

Δεδομένα και Μεθοδολογία Ανάλυσης για το Σχεδιασμό της Παραγωγής Αδρανών: Υποστήριξη των Βέλτιστων Πρακτικών του Βιώσιμου Σχεδιασμού της Παραγωγής Αδρανών



Οκτώβριος 2014



Technical
University
of Crete



Provincia autonoma di Trento



**POLITECNICO
DI TORINO**

Δεδομένα και Μεθοδολογία Ανάλυσης για τον Σχεδιασμό της Παραγωγής Αδρανών: Υποστήριξη των Βέλτιστων Πρακτικών του Βιώσιμου Σχεδιασμού της Παραγωγής Αδρανών

Βασισμένο:

στα παραδοτέα του Πακέτου Εργασίας 4 του έργου **SNAP-SEE** “Βιώσιμος Σχεδιασμός της Παραγωγής Αδρανών στη ΝΑ Ευρώπη” (SEE/D/0167/2.4/X)

Ιστοσελίδα: <http://www.snapsee.eu>

Παραδοτέο της Δράσης 4.3: Δεδομένα και μεθοδολογία ανάλυσης για ένα βιώσιμο σχεδιασμό της παραγωγής αδρανών: Ένα ολοκληρωμένο εγχειρίδιο για τις αρχές σχεδιασμού της παραγωγής αδρανών στην περιοχή της ΝΑ Ευρώπης




Πληροφορίες

| | |
|------------------------------|------------------------|
| Επεξεργασία κειμένου: | Φωτεινή Σταθογιάννη |
| Σχεδιασμός εξωφύλλου: | Στέλιος Μαυριγιαννάκης |
| Εκτύπωση Ελληνικής Έκδοσης: | Ι.Γ.Μ.Ε.Μ |
| Χρονολογία Αγγλικής Έκδοσης | Μάιος 2014 |
| Χρονολογία Ελληνικής Έκδοσης | Οκτώβριος 2014 |

Αποποίηση Ευθύνης

Η έκδοση αυτή παρουσιάζει τις απόψεις μόνο των συγγραφέων και η Διαχειριστική Αρχή του Διακρατικού Προγράμματος της Νοτιοανατολικής Ευρώπης δεν ευθύνεται για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών αυτών. ©SNAP-SEE project 2014

Συγγραφείς του Αγγλικού Εγχειριδίου

| | |
|---|---|
|  | Αγιουτάντης, Ζαχαρίας, Dr. , Πολυτεχνείο Κρήτης, Ελλάδα Κορνίτσας, Κώστας, Dr. , Πολυτεχνείο Κρήτης, Ελλάδα Στειακάκης, Μανόλης, Dr. , Πολυτεχνείο Κρήτης, Ελλάδα Μαυριγιαννάκης, Στέλιος , Πολυτεχνείο Κρήτης, Ελλάδα Σταθογιάννη, Φωτεινή , Πολυτεχνείο Κρήτης, Ελλάδα |
|  | Χαλκιοπούλου, Φωτεινή , Ινστιτούτο Γεωλογικών & Μεταλλευτικών Ερευνών & Μελετών (Ι.Γ.Μ.Ε.Μ), Ελλάδα Χατζηλαζαρίδου, Κική , Ινστιτούτο Γεωλογικών & Μεταλλευτικών Ερευνών & Μελετών (Ι.Γ.Μ.Ε.Μ), Ελλάδα |
|  Provincia autonoma di Trento | Moltrer, Alessandro , Αυτόνομη Περιφέρεια Trento – Περιφερειακή Υπηρεσία Περιβαλλοντικής Προστασίας, Ιταλία Valbusa, Michele , Αυτόνομη Περιφέρεια Trento – Περιφερειακή Υπηρεσία Περιβαλλοντικής Προστασίας, Ιταλία |
|  | Bobba, Silvia , Πολυτεχνείο Τορίνο, Ιταλία Blengini, Gian Andrea, Dr. , Πολυτεχνείο Τορίνο, Ιταλία |

Μετάφραση και Προσαρμογή από τα Αγγλικά στα Ελληνικά

Σταθογιάννη, Φ., Αγιουτάντης, Ζ., Κορνίτσας, Κ., Αλεβίζος Γ., Πολυτεχνείο Κρήτης, Χατζηλαζαρίδου, Κ., Χαλκιοπούλου, Φ, Ι.Γ.Μ.Ε.Μ

Κριτές του Αγγλικού Εγχειριδίου

| | |
|--------------------------|--|
| Shields, Deborah J., Dr. | <i>Πανεπ. Πολιτείας Κολοράντο, Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής</i> |
| O'Brien, Jim | <i>Πρώην Πρόεδρος του Συμβουλίου του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Αδρανών Υλικών (UEPG), Ηνωμένο Βασίλειο</i> |
| Simic, Vladimir, Dr. | <i>Πανεπιστήμιο Βελιγραδίου, Σχολή Μεταλλευτικής και Γεωλογίας, Σερβία</i> |

Ευχαριστίες

Οι εταίροι του προγράμματος SNAP-SEE θα ήθελαν να ευχαριστήσουν την Ευρωπαϊκή Επιτροπή για τη χρηματοδότηση του έργου που τους έδωσε την ευκαιρία να συνεργαστούν επικοινωνητικά, να μοιραστούν κοινά οράματα και να φθάσουν σε ένα πολύ υψηλό επίπεδο συνεργασίας που είχε ως αποτέλεσμα αυτή τη συλλογική έκδοση. Οι συγγραφείς ευχαριστούν όλους τους εταίρους για τη συνεισφορά τους.

Digital Object Identifier

doi: 10.5474/snap-see-WP4-EL

Ετεροαναφορά

Το εγχειρίδιο αυτό θα πρέπει να παρατίθεται στη βιβλιογραφία ως εξής: Αγιουτάντης Ζ. κ.α. (2014), Δεδομένα και Μεθοδολογία Ανάλυσης για τον Σχεδιασμό της Παραγωγής Αδρανών: Υποστήριξη των Βέλτιστων Πρακτικών του Βιώσιμου Σχεδιασμού της Παραγωγής Αδρανών, Έργο SNAP-SEE, <http://www.snapsee.eu>. doi: 10.5474/snap-see-WP4-EL

Δεδομένα και Μεθοδολογία Ανάλυσης για τον Σχεδιασμό της Παραγωγής Αδρανών: Υποστήριξη των Βέλτιστων Πρακτικών του Βιώσιμου Σχεδιασμού της Παραγωγής Αδρανών

| | ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ | Σελίδα |
|----------|---|-----------|
| | Προοίμιο | 5 |
| 1 | Εισαγωγικές Πληροφορίες | 9 |
| 1.1 | Η Ανάγκη για Σχεδιασμό της Παραγωγής Αδρανών | 10 |
| 1.2 | Σκοπός και Δομή του Εγχειριδίου | 11 |
| 1.3 | Επιλεγμένοι Όροι και Ορισμοί | 12 |
| 1.4 | Κατηγορίες Αδρανών | 18 |
| 2 | Σημασία των Δεδομένων & των Μεθόδων Ανάλυσης για τον Σχεδιασμό | 21 |
| 2.1 | Γενικές Παρατηρήσεις | 22 |
| 2.2 | Η Σπουδαιότητα των Δεδομένων στο Βιώσιμο Σχεδιασμό | 23 |
| 2.3 | Διαθεσιμότητα Δεδομένων στις Χώρες / περιφέρειες της ΝΑ Ευρώπης | 25 |
| 3 | Οργανώνοντας τις Πληροφορίες | 29 |
| 3.1 | Στοιχεία του Σχεδιασμού της Παραγωγής Αδρανών | 30 |
| 3.2 | Αναπτύσσοντας το Μητρώο Πληροφοριών | 31 |
| 3.3 | Περιορισμοί | 33 |
| 4 | Προσδιορισμός των Αναγκών σε Δεδομένα | 35 |
| 4.1 | Εισαγωγή | 36 |
| 4.2 | Μορφή των Δεδομένων | 36 |
| 4.3 | Προσδιορισμός των Βασικών Ομάδων Δεδομένων για τα Πρωτογενή Αδρανή | 37 |
| 4.4 | Προσδιορισμός των Βασικών Ομάδων Δεδομένων για τα Δευτερογενή Αδρανή | 44 |
| 4.5 | Παραδείγματα Εντύπων για Συλλογή Δεδομένων | 47 |
| 5 | Μέθοδοι Ανάλυσης | 51 |
| 5.1 | Εισαγωγή | 52 |
| 5.2 | Έλεγχος Δεδομένων | 52 |
| 5.3 | Λογιστική Ροής Υλικών και Ανάλυση | 55 |
| 5.4 | Πρόβλεψη Ζήτησης | 55 |
| 6 | Προτάσεις | 61 |
| 6.1 | Γενικές Προτάσεις | 62 |
| 6.2 | Προτάσεις για τα Δεδομένα και τη Μεθοδολογία Ανάλυσης Δεδομένων | 63 |
| 7 | Βιβλιογραφικές Αναφορές | 65 |

Προοίμιο



Οι χώρες της ΝΑ Ευρώπης είναι πλούσιες σε αδρανή υλικά που χρησιμοποιούνται στον κατασκευαστικό τομέα και που προέρχονται κυρίως από λατομεία σκληρών πετρωμάτων και αμμοχάλικου. Ωστόσο, οι πόροι αυτοί δεν είναι ομοιόμορφα κατανεμημένοι σε όλη την περιοχή με αποτέλεσμα την αφθονία σε κάποιες περιοχές και αντίστοιχα την έλλειψη σε άλλες. Επιπρόσθετα, η πρόσβαση σε αυτούς τους πόρους γίνεται ολοένα και πιο δύσκολη εξαιτίας της ανάπτυξης άλλων υποδομών και περιβαλλοντικών περιορισμών. Επειδή τα αδρανή υλικά είναι βα-

ριά και ογκώδη η μεταφορά τους είναι δαπανηρή, για το λόγο αυτό είναι ζωτικής σημασίας η ύπαρξη πρόσβασης σε αυτά κοντά στις αγορές. Η περιοχή της ΝΑ Ευρώπης θα απαιτήσει κατά πάσα πιθανότητα 50% υψηλότερη παραγωγή αδρανών ως το 2020 με στόχο να καλύψει τις αυξανόμενες κατασκευαστικές της ανάγκες.

Ως εκ τούτου, εμφανίζεται η ανάγκη για στροφή στη Βιώσιμη Διαχείριση των Πόρων για Παραγωγή Αδρανών (SARM) και για παροχή μιας Βιώσιμης Προμήθειας Αδρανών από Διάφορες Πηγές (SSM) στην περιοχή, ώστε να ενισχυθεί η αποτελεσματική αξιοποίηση των πόρων και να εξασφαλιστεί η βιώσιμη ανάπτυξη. SARM σημαίνει αποτελεσματική, με χαμηλές κοινωνικο-περιβαλλοντικές επιπτώσεις λατόμηση και διαχείριση αποβλήτων σε συνδυασμό με ευρεία συμμετοχή όλων των ενδιαφερόμενων φορέων. Για τη Βιώσιμη Προμήθεια Αδρανών από Διάφορες Πηγές (SSM) μπορούν να αξιοποιηθούν πολλοί πόροι, συμπεριλαμβανομένων των ανακυκλωμένων αποβλήτων κατασκευών και κατεδαφίσεων, των βιομηχανικών παραπροϊόντων (π.χ. σκωρίες μεταλλουργίας) καθώς και των εγχώρια παραγόμενων και εισαγόμενων πρωτογενών αδρανών, έτσι ώστε να μεγιστοποιούνται τα καθαρά οφέλη από τη διάθεση των αδρανών για τις επόμενες γενιές.

Η εφαρμογή της Βιώσιμης Διαχείρισης των Πόρων για Παραγωγή Αδρανών (SARM) και της Βιώσιμης Προμήθειας Αδρανών από Διάφορες Πηγές (SSM) απαιτεί τη χάραξη πολιτικής και τη δημιουργία πλαισίου σχεδιασμού. Λόγω διαφορών στην ιστορική εξέλιξη των διαφόρων χωρών της ΝΑ Ευρώπης υπάρχει διαφορετική προσέγγιση στην πολιτική, στο σχεδιασμό και τη διαχείριση των αδρανών.

Οι προκλήσεις περιλαμβάνουν πολιτικές και σχέδια που αφορούν στη διαχείριση και προμήθεια αδρανών τα οποία κατακερματίζονται μεταξύ πολλών διαφορετικών νομικών εγγράφων, καθιστώντας δύσκολο το συντονισμό αλλά και την ολοκληρωμένη κατανόηση. Επίσης, υπάρχει μια έλλειψη συντονισμού κατά τον σχεδιασμό για την προμήθεια πρωτογενών και δευτερογενών αδρανών. Οι χώρες της ΝΑ Ευρώπης δεν διαθέτουν επαρκή δεδομένα για να υποστηρίξουν τον σχεδιασμό της παραγωγής αδρανών, ενώ χαρακτηρίζονται από έλλειψη δεξιοτήτων και κατάλληλα στελεχωμένων

υπηρεσιών για την αντιμετώπιση ενδεχόμενων προβλημάτων του συνδέονται με τον σχεδιασμό, καθώς και ανεπαρκή συμμετοχή των ενδιαφερόμενων φορέων στην ανάπτυξη των σχεδίων διαχείρισης αδρανών. Το έργο SNAP-SEE επιζητεί να προτείνει λύσεις για την αντιμετώπιση αυτών των ζητημάτων με σκοπό να προωθήσει την ανάπτυξη μιας ενεργού, υπεύθυνης και βιώσιμης βιομηχανίας αδρανών στην περιοχή της ΝΑ Ευρώπης.

Ο σκοπός του έργου SNAP-SEE ήταν η ανάπτυξη και διάδοση μιας Εργαλειοθήκης για την υποστήριξη του σχεδιασμού για την προμήθεια αδρανών από πρωτογενείς και δευτερογενείς πηγές, ώστε να βοηθήσει τις κυβερνήσεις και τους ενδιαφερόμενους φορείς να βελτιώσουν τον σχεδιασμό και τις διαδικασίες διαχείρισης αδρανών.

Το έργο SNAP-SEE βασίστηκε στα αποτελέσματα του έργου SARMa (Βιώσιμη Διαχείριση Πόρων Αδρανών Υλικών, Sustainable Aggregate Resource Management, <http://www.sarmaproject.eu>) και χρηματοδοτήθηκε από το Διακρατικό Πρόγραμμα Συνεργασίας «Νοτιοανατολικής Ευρώπης» (SEE) (SNAP-SEE, SEE/D/0167/2.4/X). Συμμετείχαν 27 εταιρείες από 13 χώρες της ΝΑ Ευρώπης και την Τουρκία. Συντονιστής Εταίρος ήταν το Πανεπιστήμιο Montan Leoben της Αυστρίας. Το SNAP-SEE ήταν ένα έργο 2 ετών και έληξε το Νοέμβριο του 2014.

Η Εργαλειοθήκη του έργου SNAP-SEE αποτελείται από 4 προϊόντα τα οποία είναι μεταξύ τους αλληλένδετα.

1. Το Όραμα Βέλτιστων Πρακτικών για τον Βιώσιμο Σχεδιασμό της Παραγωγής Αδρανών

Παρουσιάζεται το όραμα για τη μετάβαση σε ένα ολοκληρωμένο, περιεκτικό και βιώσιμο σχεδιασμό για την παραγωγή και προμήθεια αδρανών στη ΝΑ Ευρώπη. Περιλαμβάνονται ζητήματα που πρέπει να αντιμετωπιστούν, τα βήματα που πρέπει να γίνουν, καθώς και μια επισκόπηση των στοιχείων που θα πρέπει να περιλαμβάνει ένα βιώσιμο σχέδιο.

2. Τον Καθορισμό ενός Βιώσιμου Πλαισίου Σχεδιασμού της Παραγωγής Αδρανών

Το προϊόν αυτό αποτελεί τον οδικό χάρτη του σχεδιασμού. Περιλαμβάνει τα επί μέρους βήματα που πρέπει να γίνουν, με παραδείγματα, αρχές, προσεγγίσεις και απαιτούμενες δράσεις για την υλοποίηση των στόχων και του Οράματος.

3. Οδηγίες για την Υλοποίηση Διαβουλεύσεων με τους Εμπλεκόμενους στον Σχεδιασμό Φορείς-Εταίρους

Περιλαμβάνονται κατευθυντήριες γραμμές για τον προγραμματισμό, την οργάνωση και την υλοποίηση των διαβουλεύσεων με τους εμπλεκόμενους στον σχεδιασμό φορείς-εταίρους, ώστε να διασφαλιστεί ότι η βιομηχανία, η κυβέρνηση, οι ΜΚΟ και η κοινωνία των πολιτών συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία του σχεδιασμού.

4. Δεδομένα και Ανάλυση για την Υποστήριξη των Βέλτιστων Πρακτικών του Σχεδιασμού της Παραγωγής Αδρανών

Παρουσιάζονται οι διάφοροι τύποι δεδομένων τα οποία είναι απαραίτητα για τον σχεδιασμό της παραγωγής αδρανών. Μερικά από τα θέματα που περιγράφονται αφορούν ορισμούς δεδομένων, σπουδαιότητα, διαθεσιμότητα, δομή και ανάγκες σε αδρανή. Τέλος, παρουσιάζονται κάποιες μέθοδοι ανάλυσης και ελέγχου ορθότητας των δεδομένων καθώς και κάποιες προσεγγίσεις για την εφαρμογή κατάλληλων μοντέλων πρόβλεψης της ζήτησης.

Συντονιστής του Έργου
Guenter Tiess



Πανεπιστήμιο Leoben, Αυστρία

1. Εισαγωγικές Πληροφορίες

Στα πλαίσια της βιώσιμης ανάπτυξης, η διασφάλιση της βιώσιμης προμήθειας αδρανών, αποτελεί μια σημαντική πρόκληση, εξαιτίας της περιορισμένης διαθεσιμότητας των φυσικών πόρων. Λόγω των διαφορών στην ιστορική εξέλιξη των διαφόρων χωρών της ΝΑ Ευρώπης, υπάρχουν διαφορετικές προσεγγίσεις στις πολιτικές, το σχεδιασμό και τη διαχείριση των αδρανών, οι οποίες εμποδίζουν την αποτελεσματική αξιοποίησή τους καθώς και την οικονομική ανάπτυξη. Ο επιτυχής σχεδιασμός για τη διαχείριση πόρων αδρανών θα πρέπει να υποστηρίζεται από πλήθος πληροφοριών και τη διασφάλιση ότι έχουν ληφθεί υπόψη όλα τα απαιτούμενα στοιχεία. Σε αντίθετη περίπτωση, οι επιθυμητοί στόχοι του σχεδίου μπορεί να είναι δύσκολο ή ακόμα και αδύνατο να επιτευχθούν. Επιπλέον τα σχέδια που δημιουργούνται με ελλιπείς πληροφορίες μπορεί να είναι μη ρεαλιστικά ή ακόμα και αντιπαραγωγικά, ιδίως όσον αφορά την επίτευξη του στόχου της αποτελεσματικής αξιοποίησης των πόρων (*resource efficiency*). Είναι επίσης γεγονός ότι στις περισσότερες χώρες της ΝΑ Ευρώπης, τα δευτερογενή αδρανή δε συμπεριλαμβάνονται στο σχεδιασμό για την προμήθεια αδρανών, π.χ ποσότητες διαθέσιμων υλικών που προέρχονται από δομικά έργα δεν καταγράφονται και ως εκ τούτου δε λαμβάνονται υπόψη. Προκειμένου να υποστηριχθούν αποτελεσματικά και με βιώσιμο τρόπο, τα εθνικά / περιφερειακά σχέδια για την προμήθεια αδρανών από πρωτογενείς και δευτερογενείς πηγές, θα πρέπει να προσδιοριστεί το πλήρες φάσμα των απαιτούμενων δεδομένων.

1.1 Η Ανάγκη για Σχεδιασμό της Παραγωγής Αδρανών

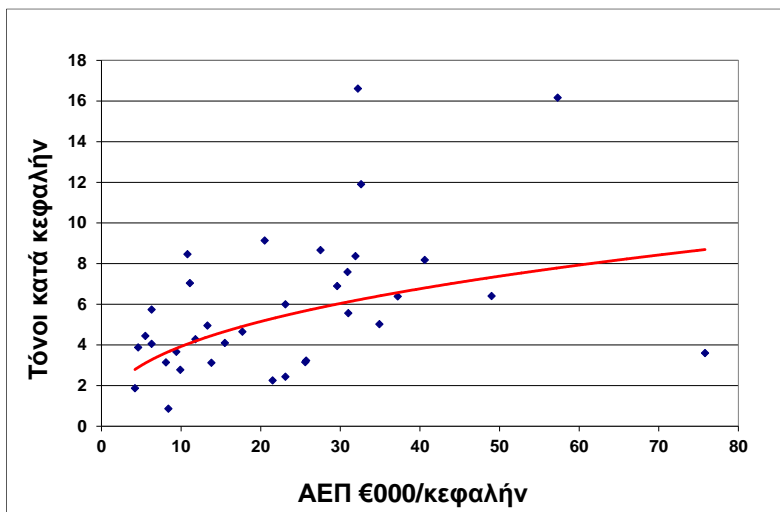
Τα αδρανή υλικά (σπασμένο πέτρωμα, άμμος και χαλίκι) αποτελούν ουσιαστικό κομμάτι της οικιστικής, κοινωνικής και εμπορικής υποδομής της σύγχρονης Ευρωπαϊκής κοινωνίας. Σήμερα στην Ευρώπη καταναλώνονται περίπου 3 δισεκατομμύρια τόνοι αδρανών ανά έτος, οι οποίοι παράγονται από περίπου 26000 λατομεία. Επίσης, η κατανάλωση κυμαίνεται από 2 έως 16 τόνους κατά κεφαλήν (UEPG, 2013). Ο Πίνακας 1.1 περιλαμβάνει την εκτιμώμενη κατανάλωση αδρανών στις χώρες της ΝΑ Ευρώπης, η οποία κυμαίνεται στους 3.5 τόνους κατά κεφαλήν.

Το 90% περίπου των αδρανών αυτών προέρχεται από εξόρυξη φυσικών πόρων. Το υπόλοιπο 10% προέρχεται από ανακυκλωμένα υλικά, θαλάσσιες αποθέσεις και τεχνητά αδρανή, των οποίων η παραγωγή θα συνεχίσει να αυξάνεται. Ωστόσο, μακροπρόθεσμα εκτιμάται ότι το 85% περίπου της ζήτησης θα προέλθει από φυσικά αδρανή υλικά. Δεδομένου του γεγονότος ότι τα αδρανή υλικά είναι βαριά και ογκώδη, για προφανείς οικονομικούς και περιβαλλοντικούς λόγους οι πηγές τους θα πρέπει να βρίσκονται κοντά στα κέντρα κατανάλωσης (Leoben, 2010).

Στο Σχήμα 1.1 παρουσιάζεται η σχέση του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος (ΑΕΠ) κατά κεφαλήν με την αντίστοιχη κατανάλωση αδρανών στην Ευρώπη.

Πίνακας 1.1: Εκτιμώμενη παραγωγή σε τόνους στις χώρες της ΝΑ Ευρώπης (UEPG, 2013)

| | Κατανάλωση (εκατομμύρια τόνοι) | Πληθυσμός (εκατομμύρια) | Τόνοι κατά κε- φαλήν |
|----------------------------|--------------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Αλβανία | 10 | 3.2 | 3.1 |
| Βοσνία – Ερζεγοβίνη | 12 | 3.8 | 3.2 |
| Βουλγαρία | 29 | 7.6 | 3.8 |
| Κροατία | 13 | 4.4 | 3.0 |
| Ελλάδα | 25 | 11.3 | 2.2 |
| Ουγγαρία | 36 | 10.0 | 3.6 |
| FYROM | 6 | 2.0 | 3.0 |
| Μαυροβούνιο | 2 | 0.6 | 3.3 |
| Ρουμανία | 96 | 22.0 | 4.4 |
| Σερβία | 17 | 7.3 | 2.3 |
| Σλοβακία | 23 | 5.4 | 4.3 |
| Σλοβενία | 9 | 2.0 | 4.5 |
| Σύνολα | 278 | 79.6 | 3.5 |



Σχήμα 1.1: Σχέση κατά κεφαλήν ΑΕΠ με κατανάλωση αδρανών στην Ευρώπη (UEPG 2013)

Είναι ξεκάθαρο ότι η κατανάλωση σε αδρανή αυξάνεται με το ΑΕΠ, επομένως η κατανάλωση στις χώρες της ΝΑ Ευρώπης αναμένεται να αυξηθεί στο μέλλον παράλληλα με την αύξηση του ΑΕΠ.

1.2 Σκοπός και Δομή του Εγχειριδίου

Το παρόν εγχειρίδιο επικεντρώνεται στα δεδομένα και στη μεθοδολογία που είναι αναγκαία για την επίτευξη βιώσιμου σχεδιασμού αδρανών, παρέχοντας ένα πλαίσιο δεδομένων για την αποτελεσματική διαχείριση πόρων τόσο των πρωτογενών όσο και των δευτερογενών αδρανών. Το Σχήμα 1.2 αποτελεί ένα απλοποιημένο διάγραμμα της αλυσίδας προσφοράς και ζήτησης σε σχέση με το βιώσιμο σχεδιασμό της παραγωγής αδρανών. Ο σχεδιασμός για την προμήθεια αδρανών αποτελεί μια κυβερνητική δραστηριότητα και έχει ως στόχο να καθορίσει τις πολιτικές, το νομικό πλαίσιο, τις δράσεις και τις πληροφορίες που απαιτούνται για τη βραχυπρόθεσμη, μεσοπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη διασφάλιση επαρκών ποσοτήτων πρωτογενών και δευτερογενών αδρανών στις εθνικές και τοπικές οικονομίες.

Στο Κεφάλαιο 2 παρουσιάζονται κάποιες γενικές παρατηρήσεις και στο Κεφάλαιο 3 παρουσιάζεται η έννοια ενός μητρώου πληροφοριών. Το Κεφάλαιο 4 επικεντρώνεται στις ομάδες δεδομένων που απαιτούνται για κάθε περιοχή ενδιαφέροντος, ενώ στο Κεφάλαιο 5 παρουσιάζεται η μεθοδολογία ανάλυσης των δεδομένων για την εκτίμηση της ζήτησης αδρανών.

1.3 Επιλεγμένοι Όροι και Ορισμοί

Οι περισσότεροι από τους ορισμούς που αναφέρονται στη συνέχεια -εάν δεν σημειώνεται διαφορετικά- βασίζονται στο γλωσσάριο το οποίο αναπτύχθηκε στα πλαίσια του έργου SARMa (SARMa, 2011).

Έγκριση σχεδιασμού (Planning permission)

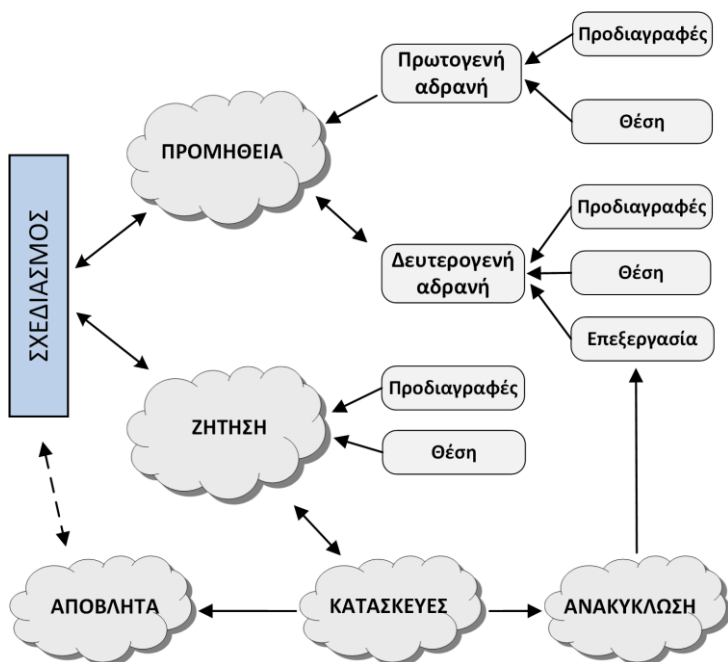
Επίσημη έγκριση η οποία ζητείται από ένα συμβούλιο, και συχνά χορηγείται υπό όρους, που επιτρέπει σε μια προτεινόμενη ανάπτυξη να προχωρήσει. (BGS, 2014a).

Αδειοδοτημένα αποθέματα (Permitted reserves)

Κοιτάσματα πρώτων υλών τα οποία διαθέτουν άδεια εκμετάλλευσης (BGS, 2014a).

Αδρανή (Aggregates)

Κοκκώδη ή λεπτομερή υλικά, είτε φυσικής προέλευσης (άμμος και χαλίκι) είτε παραγόμενα μετά από θραύση (θραυσμένο πέτρωμα), τα οποία όταν ενωθούν (με τσιμέντο, ασβέστη ή πίσσα) ή ακόμη και ως έχουν, χρησιμοποιούνται στις κατασκευές.



Σχήμα 1.2: Ο σχεδιασμός θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη την αλυσίδα προσφοράς και ζήτησης καθώς και άλλους περιορισμούς

Ανακυκλωμένα αδρανή (Recycled aggregates)

Αδρανή που προέρχονται από την ανακύκλωση αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις. Το «Ποσοστό Ανακυκλωμένων» υπολογίζεται ως το ποσοστό των διαθέσιμων υλικών από κατασκευές και κατεδαφίσεις τα οποία είναι κατάλληλα για ανακύκλωση.

1. Αδρανή που προέρχονται από απόβλητα κατασκευών, για παράδειγμα κατεστραμμένα τούβλα ή από απόβλητα κατεδαφίσεων, όπως το σπασμένο σκυρόδεμα, πλινθοδομές και τοιχοποιία.
2. Αδρανή που προέρχονται από την επεξεργασία του ανόργανου υλικού που έχει προηγουμένως χρησιμοποιηθεί στις κατασκευές.

Ανάλυση του Κύκλου Ζωής (Life Cycle Assessment-LCA)

Η Ανάλυση του Κύκλου Ζωής είναι η διεργασία της εκτίμησης των επιπτώσεων που προκαλεί ένα προϊόν στο περιβάλλον σε όλη τη διάρκεια της ζωής του. Συμβάλλει στην αύξηση της αποτελεσματικότητας αξιοποίησης των πόρων και στη μείωση της περιβαλλοντικής ευθύνης.

Ανάλυση Ροής Υλικών (Material Flow Analysis-MFA)

Η Ανάλυση Ροής Υλικών αναφέρεται στην ανάλυση και παρακολούθηση φυσικών ροών υλικών προς, μέσα και έξω από ένα δεδομένο σύστημα (συνήθως η οικονομία), μέσω των αλυσίδων διεργασιών, της εξόρυξης, παραγωγής, χρήσης, ανακύκλωσης και τέλος τη διάθεση των υλικών αυτών. Γενικότερα, η ανάλυση ροής υλικών στηρίζεται σε μεθοδικά οργανωμένα λογιστικά σχέδια (λογιστική ροής υλικών). Ο όρος λογιστική ροής υλικών χρησιμοποιείται με γενικό τρόπο για να ορίσει μια ομάδα εργαλείων η οποία περιλαμβάνει διαφορετικούς τρόπους λογιστικής, δεικτών και μεθόδων εκτίμησης σε διαφορετικά επίπεδα στόχων, λεπτομέρειας και πληρότητας.

Αποθέματα ορυκτών πρώτων υλών (Mineral reserves)

Το τμήμα του ορυκτού πόρου το οποίο έχει αξιολογηθεί πλήρως, θεωρείται εμπορικά βιώσιμο και διαθέτει την απαραίτητη άδεια εκμετάλλευσης. Τα αποθέματα θα πρέπει όχι μόνο να εκπληρώνουν τις απαιτήσεις της γεωλογικής έρευνας και της οικονομικής βιωσιμότητας, αλλά επίσης να διαθέτουν τη νόμιμη άδεια για πρόσβαση στην εκμετάλλευση. Ως εκ τούτου, στο πλαίσιο του σχεδιασμού χρήσεων γης ο όρος αποθέματα ορυκτών πρώτων υλών θα πρέπει να περιοριστεί σε εκείνα που διαθέτουν έγκυρη άδεια εκμετάλλευσης. Τα αποθέματα αδρανών είναι ζωτικής σημασίας κατά τη διαδικασία σχεδιασμού για τη διασφάλιση της ύπαρξης μιας επαρκούς και σταθερής προμήθειας αδρανών, ικανής να καλύψει τις μελλοντικές ανάγκες της κοινωνίας (BGS, 2014c)

Αποτελεσματική αξιοποίηση των πόρων (Resource efficiency)

Η πρακτική σύμφωνα με την οποία η πρωταρχική θεώρηση της χρήσης των υλικών ξεκινά με βάση την αρχή «Μείωση – Επαναχρησιμοποίηση – Ανακύκλωση – Επισκευή» σε φθίνουσα σειρά προτεραιότητας.

Αρχή (Authority)

Η έννοια της «αρχής» έχει καταλάβει σημαντική θέση στη νομολογία του Ευρωπαϊκού Δικαστηρίου. Ορίζεται ως ένα σώμα, ανεξάρτητα με τη νομική μορφή και έκταση (εθνική, περιφερειακή ή τοπική) των δραστηριοτήτων του, το οποίο είναι υπεύθυνο (σύμφωνα με τα μέτρα που έλαβε το κράτος) για την παροχή δημοσίων υπηρεσιών, και για αυτό το λόγο διαθέτει ιδιαίτερη εξουσία πέρα από τους συνηθισμένους κανόνες που εφαρμόζονται μεταξύ ιδιωτών (SEA, 2001).

Αρχή σχεδιασμού (Mineral Planning Authority)

Η αρχή η οποία είναι υπεύθυνη για τον έλεγχο του σχεδιασμού της ανάπτυξης στον τομέα των ορυκτών πρώτων υλών. Είναι θεσμικό όργανο (περιφερειακό συμβούλιο, δημοτικό συμβούλιο, κλπ.) το οποίο ελέγχει τις μεταλλευτικές εργασίες στην περιοχή δικαιοδοσίας του και λαμβάνει κατευθυντήριες γραμμές από την κυβέρνηση με τη μορφή εθνικών και τοπικών στρατηγικών και οδηγιών (BGS, 2014a).

Βιώσιμη ανάπτυξη (Sustainable development)

Η βιώσιμη ανάπτυξη στοχεύει στην ικανοποίηση των τρεχουσών αναγκών δίχως να στερεί από τις μελλοντικές γενεές την ικανότητα να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες. Ένας βασικός στόχος της βιώσιμης ανάπτυξης είναι η ανάγκη να διασφαλιστεί η επαρκής προμήθεια ορυκτών για την κάλυψη των οικονομικών αναγκών, ελαχιστοποιώντας παράλληλα τις πιθανές δυσμενείς επιπτώσεις της μεταλλευτικής δραστηριότητας στο περιβάλλον.

Βιώσιμη διαχείριση πόρων για παραγωγή αδρανών (SARM - Sustainable Aggregates Resource Management)

Η Βιώσιμη Διαχείριση των Πόρων για Παραγωγή Αδρανών διασφαλίζει την αποδοτική, με χαμηλές κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις εξόρυξη σε λατομεία, συμπεριλαμβανομένης και της διαχείρισης των αποβλήτων.

Βιώσιμη Προμήθεια Αδρανών από Διάφορες Πηγές (SSM – Sustainable Supply Mix)

Η Βιώσιμη Προμήθεια Αδρανών προϋποθέτει τη χρήση διαφόρων πηγών, συμπεριλαμβανομένων των ανακυκλωμένων αποβλήτων και των βιομηχανικών παραπροϊόντων (π.χ. μεταλλουργικές σκωρίες), τα οποία μεγιστοποιούν τα καθαρά οφέλη της προμήθειάς τους στο μέλλον.

Δανειοθάλαμοι (Borrow pits)

Η περιοχή από την οποία εξορύσσονται αδρανή για ένα περιορισμένο χρονικό διάστημα, για αποκλειστική χρήση σε συγκεκριμένο κατασκευαστικό έργο, το οποίο βρίσκεται συνήθως κοντά/γειτονικά στην περιοχή αυτή (Welsh Assembly Government, 2011).

Δευτερογενή αδρανή (Secondary aggregates)

Τα αδρανή που παράγονται ως απόβλητα (άλλων λατομικών και) μεταλλευτικών δραστηριοτήτων, ή βιομηχανικών διεργασιών (π.χ. απόβλητα ανθρακωρυχείων ή μεταλλείων, σκωρία υψικαμίνων, τέφρα λιγνιτικών σταθμών, απόβλητα επεξεργασίας καολίνη και σχιστολίθων, απόβλητα κατεδαφίσεων/κατασκευών και επισκευών δρόμων), εξαιρώντας την κιμωλία και τις/τους αργίλους/σχιστολίθους που επεξεργάζονται αρχικά για παραγωγή αδρανών.

Εξορυκτικά απόβλητα (ή μεταλλευτικά απόβλητα) [Extractive waste (or mining waste)]

Απόβλητα που προέρχονται από την αναζήτηση, εξόρυξη, επεξεργασία και αποθήκευση των ορυκτών πόρων και τη λειτουργία των λατομείων.

Έρευνα αγοράς για ορυκτούς πόρους (Aggregate mineral survey)

Προαιρετική έρευνα αγοράς που σχετίζεται με την παραγωγή και τα αποθέματα αδρανών και διεξάγεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα (π.χ κάθε τέσσερα ή πέντε έτη). Τα αποτελέσματα της έρευνας είναι ζωτικής σημασίας για την παρακολούθηση και ανάπτυξη πολιτικής σχεδιασμού για την προμήθεια αδρανών υλικών (BGS, 2014a).

Ζήτηση (Demand)

Ζήτηση είναι η ανάγκη ή η επιθυμία απόκτησης ενός αγαθού ή μιας υπηρεσίας με τα απαραίτητα αγαθά, ή τα οικονομικά μέσα τα οποία είναι αναγκαία για να πραγματοποιηθεί μια νόμιμη συναλλαγή για αυτά τα αγαθά ή τις υπηρεσίες.

Κατανάλωση αδρανών (Aggregate consumption)

Η φαινόμενη κατανάλωση υπολογίζεται από τα δεδομένα πωλήσεων σε κάθε περιοχή (ή υπο-περιοχή), συν τις εισαγωγές από άλλες περιοχές (ή υπο-περιοχές) και τις εισαγωγές από άλλες χώρες. Είναι μικρότερη από τη συνολική κατανάλωση εξαιτίας της έλλειψης διαθέσιμων στοιχείων πωλήσεων σε άγνωστους προορισμούς. Επιπλέον, η ερμηνεία των στοιχείων κατανάλωσης θα πρέπει να πραγματοποιείται με επιφύλαξη, αφού αυτά υπολογίζονται από τον κύριο προορισμό των ροών αδρανών (Welsh Assembly Government, 2011).

Κοινωνική Άδεια Λειτουργίας (Social License to Operate)

Η κοινωνική άδεια λειτουργίας αναφέρεται στις αντιλήψεις των τοπικών αρμόδιων φορέων για το αν ένα έργο, μια εταιρεία ή μια βιομηχανία που λειτουργεί σε μια συγκεκριμένη περιοχή ή περιφέρεια είναι κοινωνικά αποδεκτή. Ενώ μια άδεια, με τη νομική έννοια του όρου, αναφέρεται σε ένα έγγραφο που εκδίδεται από εξουσιοδοτημένο νομικό πρόσωπο, π.χ ένα δήμο, το κράτος/περιφέρεια ή μια εθνική κυβέρνηση (η τελευταία χορηγεί άδεια για κατασκευή, λειτουργία, ή αλλαγή δραστηριοτήτων, με σαφώς ορισμένες χωρικές, χρονικές, οικονομικές ή κοινωνικές παραμέτρους), η κοινωνική άδεια λειτουργίας, αναφέρεται σε μια πιο έμμεση μορφή συμφωνίας μεταξύ μιας εταιρείας και των τοπικών αρμόδιων φορέων (Springer 2014).

Ορυκτοί πόροι (Mineral resources)

Ορίζονται ως φυσικές συγκεντρώσεις ορυκτών ή στην περίπτωση των αδρανών υλικών τμήματα πετρώματος τα οποία έχουν ή μπορεί να αποκτήσουν οικονομικό ενδιαφέρον εξαιτίας των εγγενών ιδιοτήτων τους (για παράδειγμα η υψηλή αντοχή στη θραύση ή η καταλληλότητα του υλικού για χρήση του ως αδρανές). Επίσης, οι συγκεντρώσεις των ορυκτών θα πρέπει να είναι σε επαρκή ποσότητα ώστε να υπάρχουν βάσιμες προοπτικές για οικονομική εξόρυξη (BGS, 2014b).

Πρόβλεψη ζήτησης (Demand forecast)

Εκτίμηση της αναμενόμενης ζήτησης σε μια συγκεκριμένη μελλοντική χρονική περίοδο.

Προσφορά (Supply)

Η ποσότητα ενός προϊόντος (αγαθού ή υπηρεσίας) η οποία είναι διαθέσιμη προς αγορά σε οποιαδήποτε καθορισμένη τιμή. Η προσφορά καθορίζεται από το κόστος των εισροών. Η τιμή καθορίζεται από την τομή της προσφοράς και της ζήτησης.

Πρωτογενή αδρανή (Primary aggregates)

Αδρανή που παράγονται από φυσικά κοιτάσματα και τα οποία εξορύσσονται για να χρησιμοποιηθούν συγκεκριμένα ως αδρανή (BGS, 2014a).

Σχεδιασμός της παραγωγής αδρανών (Aggregates planning)

Οι πολιτικές σχεδιασμού της παραγωγής αδρανών αποτελούν κυβερνητικούς στόχους στον τομέα των αδρανών υλικών. Ο σχεδιασμός έγκειται στη δημιουργία τυπικών διαδικασιών οι οποίες πρέπει να ακολουθηθούν για την επίτευξη των επιθυμητών στόχων, ενώ η διαχείριση του σχεδιασμού (planning management) περιλαμβάνει τη διοικητική διαχείριση όλων των αντίστοιχων διαδικασιών.

Σχέδιο ανάπτυξης (Development plan)

Τα σχέδια ανάπτυξης προσδιορίζουν τις δημογραφικές, οικονομικές, περιβαλλοντικές και κοινωνικές ανάγκες της περιοχής και καθορίζουν μια μακροπρόθεσμη στρατηγική για την αντιμετώπισή τους. Όσον αφορά τα ορυκτά, ο βασικός στρατηγικός στόχος είναι ο καθορισμός πολιτικών και χρήσεων γης οι οποίες δεν αποτρέπουν τις μεταλλευτικές εργασίες, ενώ παράλληλα λαμβάνουν υπόψη τους τα κοινωνικά και περιβαλλοντικά συμφέροντα. Η Στρατηγική Περιβαλλοντική Εκτίμηση (Strategic Environmental Assessment-SEA) των σχεδίων ανάπτυξης διασφαλίζει ότι οι περιβαλλοντικές συνέπειες μιας αναπτυξιακής στρατηγικής έχουν εξεταστεί ενδελεχώς (SPP, 2006).

Στρατηγική Περιβαλλοντική Εκτίμηση (Strategic Environmental Assessment)

Η περιβαλλοντική εκτίμηση συγκεκριμένων σχεδίων και προγραμμάτων συμπεριλαμβανομένων και αυτών που αφορούν τον σχεδιασμό και τις χρήσεις γης, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην Οδηγία 2001/42/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου. Η περιβαλλοντική εκτίμηση περιλαμβάνει: την εκπόνηση μιας περιβαλλοντικής μελέτης, τη διεξαγωγή διαβουλεύσεων, τη συνεκτίμηση της περιβαλλοντικής μελέτης και των αποτελεσμάτων των διαβουλεύσεων κατά τη διαδικασία λήψης αποφάσεων, την ενημέρωση όταν εγκρίνεται το σχέδιο ή πρόγραμμα και ότι τα αποτελέσματα της περιβαλλοντικής εκτίμησης έχουν ληφθεί υπόψη (BGS, 2014a).

Συνολικές πωλήσεις (Aggregate sales)

Η παραγωγή σε τόνους ενός ορυκτού που προέρχεται από ένα λατομείο όπως μετράται σε γεφυροπλάστιγγα (Welsh Assembly Government, 2011).

Σχεδιασμός χρήσεων γης (Land use planning)

Δραστηριότητα που κυρίως υλοποιείται από την τοπική κυβέρνηση, και η οποία προτείνει χρήσεις γης, δημόσιες και ιδιωτικές, συμβατές με τις πολιτικές των τοπικών κοινοτήτων και τις προτιμήσεις του κοινού. Χρησιμοποιείται για να υποστηρίξει αποφάσεις για τον καθορισμό ζωνών συγκεκριμένων δραστηριοτήτων σε διάφορες περιοχές.

Τεχνητά αδρανή (Manufactured aggregates)

Αδρανή που παράγονται από βιομηχανικές δραστηριότητες, όπως επεξεργασία και επανεπεξεργασία αποβλήτων, παραπροϊόντων και διαφόρων υπολειμμάτων.

Τράπεζα αδειοδοτημένων αποθεμάτων (Landbank)

Το σύνολο των αδειών εκμετάλλευσης κοιτασμάτων οι οποίες διασφαλίζουν τη συνεχόμενη παραγωγή υλικών για ένα συγκεκριμένο αριθμό ετών (BGS, 2014a).

Φυσικά αδρανή (Natural aggregates)

Αδρανή από ορυκτούς πόρους τα οποία έχουν υποστεί μόνο μηχανική επεξεργασία.

Χωροταξικός σχεδιασμός (Spatial planning)

Ο χωροταξικός σχεδιασμός προχωρά πέρα από τον παραδοσιακό σχεδιασμό χρήσεων γης. Έχει σκοπό να συγκεντρώσει και να ενσωματώσει πολιτικές για την ανάπτυξη και χρήση της γης με άλλες πολιτικές και προγράμματα που επηρεάζουν τη φύση των περιοχών και τον τρόπο που αυτές λειτουργούν. Περιλαμβάνει πολιτικές οι οποίες επιδρούν στις χρήσεις γης (για παράδειγμα επηρεάζοντας τη ζήτηση ή την ανάγκη για ανάπτυξη) αλλά οι οποίες δεν είναι δυνατόν να εφαρμοστούν αποκλειστικά ή κυρίως με τη χορήγηση ή άρνηση άδειας και οι οποίες μπορούν να υλοποιηθούν με άλλα μέσα (BGS, 2014a).

1.4 Κατηγορίες Αδρανών

1.4.1 Πρωτογενή Αδρανή

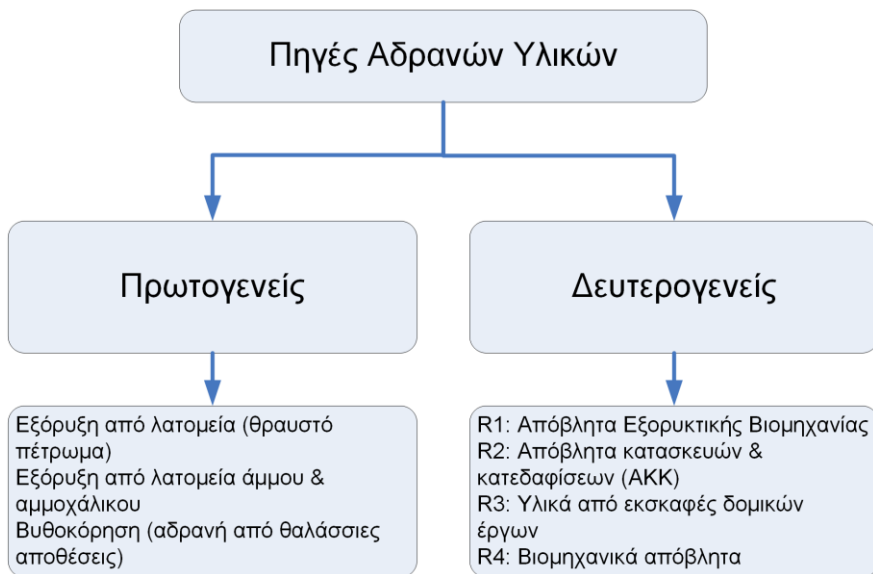
Τα πρωτογενή αδρανή παράγονται ύστερα από τη μηχανική επεξεργασία των ορυκτών πρώτων υλών που εξορύσσονται από λατομεία, για να χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά ως αδρανή. Είναι είτε άμμος και χαλίκι ή σπασμένο πέτρωμα. Στα πρωτογενή αδρανή κατατάσσονται και τα αδρανή από θαλάσσιες αποθέσεις (Σχ. 1.3).

1.4.2 Δευτερογενή Αδρανή

Ο όρος «δευτερογενή αδρανή» χρησιμοποιείται για να περιγράψει τα αδρανή που παράγονται ως απόβλητα (άλλων λατομικών και) μεταλλευτικών δραστηριοτήτων, ή βιομηχανικών διεργασιών (π.χ. απόβλητα ανθρακωρυχείων ή μεταλλείων, σκωρία υψικαμίνων, τέφρα λιγνιτικών σταθμών, απόβλητα επεξεργασίας καολίνη και σχιστολίθων, απόβλητα κατεδαφίσεων/κατασκευών και επισκευών δρόμων), εξαιρώντας την κιμωλία και τις αργίλους/σχιστολίθους που επεξεργάζονται αρχικά για παραγωγή αδρανών (Σχ. 1.3).

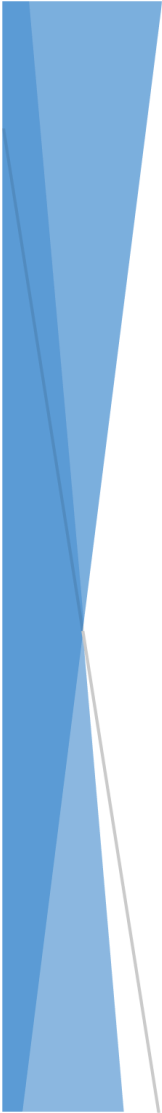
Επειδή τα πρωτογενή αδρανή αποτελούν τα προϊόντα της εκμετάλλευσης μη ανανεώσιμων φυσικών πόρων, απαιτείται ορθολογική χρήση ώστε να παραταθεί η διάρκεια ζωής των αποθεμάτων. Ένας από τους τρόπους για να επιτευχθεί ο στόχος αυτός, είναι η κάλυψη μέρους των αναγκών της αγοράς από εναλλακτικά υλικά. Αποτελεί λοιπόν κυβερνητική πολιτική, η ενθάρρυνση της χρήσης των ανακυκλωμένων και δευτερογενών αδρανών σε αντικατάσταση των αδρανών που προέρχονται από πρωτογενείς πηγές. Όπου είναι σκόπιμο οι αρχές θα πρέπει να προσδιορίζουν τον όγκο των δευτερογενών πόρων οι οποίοι θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως αδρανή υλικά. Πιο συγκεκριμένα, η χρήση ανακυκλωμένων αδρανών (R2) (Σχ. 1.3) έχει αυξηθεί καθώς ένας αριθμός χωρών/περιφερειών έχουν προσαρμόσει τις πολιτικές και τους στόχους τους σε σχέση με τον σχεδιασμό των αδρανών. Τα ανακυκλωμένα αδρανή μπορούν να συμβάλλουν στην κάλυψη της μελλοντικής ζήτησης σε αδρανή και να

μειώσουν την ανάγκη για πρωτογενή αδρανή μέσω της επαναχρησιμοποίησης των υλικών τα οποία διαφορετικά θα απορρίπτονταν ως άχρηστα



Σχήμα 1.3: Ταξινόμηση των πιθανών πόρων αδρανών

2. Σημασία των Δεδομένων και των Μεθόδων Ανάλυσης για τον Σχεδιασμό της Παραγωγής Αδρανών



Η διαθεσιμότητα αξιόπιστων ιστορικών δεδομένων τα οποία είναι ακριβή και χωρίς χρονικά κενά, είναι μια σημαντική προϋπόθεση για έναν επιτυχημένο σχεδιασμό, σε οποιοδήποτε επίπεδο. Οι υπεύθυνες αρχές σχεδιασμού όλων των επιπέδων, θα πρέπει να έχουν πρόσβαση στα αποθέματα τα οποία διαθέτουν άδεια εκμετάλλευσης, στην ετήσια παραγωγική δυναμικότητα και στην πραγματική ετήσια παραγωγή πρωτογενών και δευτερογενών αδρανών (όπου τα τελευταία λαμβάνονται υπόψη στο συνολικό μίγμα προμήθειας αδρανών). Με αυτό τον τρόπο θα είναι σε θέση να διαχειριστούν επιτυχώς τις τρέχουσες ανάγκες της κατασκευαστικής βιομηχανίας και να προγραμματίσουν μελλοντικά έργα υποδομών μεγάλης κλίμακας, όπως δρόμους και γέφυρες.

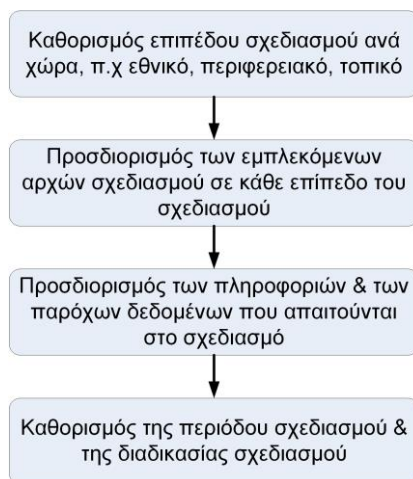
2.1 Γενικές Παρατηρήσεις

Ο σχεδιασμός για τα αδρανή πραγματοποιείται σε εθνικό ή περιφερειακό / τοπικό επίπεδο, ανάλογα με το βαθμό της αποκέντρωσης που υπάρχει σε κάθε χώρα. Σε κάθε περίπτωση είναι πολύ σημαντικό να οριοθετείται η περιοχή ενδιαφέροντος για τον σχεδιασμό της παραγωγής αδρανών. Εάν η διαδικασία σχεδιασμού δεν αποτελεί μια καθιερωμένη διαδικασία, γεγονός που ισχύει σε πολλές χώρες της ΝΑ Ευρώπης, τότε απαιτείται ένας αριθμός προπαρασκευαστικών βημάτων πριν την έναρξη του σχεδιασμού (Σχ. 2.1). Η διαδικασία σχεδιασμού θα πρέπει να ακολουθεί τις αρχές της Βιώσιμης Διαχείρισης Πόρων για Παραγωγή Αδρανών (Sustainable Aggregate Resources Management - SARM) και της Βιώσιμης Προμήθειας Αδρανών από Διάφορες Πηγές (Sustainable Supply Mix - SSM). Η βιώσιμη διαχείριση πόρων για παραγωγή αδρανών παρέχει ένα πλαίσιο για την ανάπτυξη πολιτικών διαχείρισης πόρων με σκοπό τη μεγιστοποίηση του οφέλους και την ελαχιστοποίηση του κόστους της προμήθειας αδρανών και πρέπει να εξετάζεται στο ευρύτερο πλαίσιο της μεταλλευτικής πολιτικής ειδικά για την ομάδα των αδρανών υλικών.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι ένα πλαίσιο πολιτικής για τα αδρανή, εάν υπάρχει, πρέπει να περιέχει δήλωση, στόχους, στρατηγικές και ένα σχέδιο δράσης. Μια πολιτική SARM επηρεάζει την ανάπτυξη των αγορών αδρανών υλικών βασιζόμενη σε διάφορα εργαλεία. Για παράδειγμα, παρέχοντας έννοιες σχετικές με την ενεργειακά αποδοτική μεταφορά των αδρανών υλικών, λόγω χάρη μειώνοντας την απόσταση μεταφοράς με διάφορα μέσα (π.χ φόροι CO₂).

Η βιώσιμη προμήθεια αδρανών από διάφορες πηγές (SSM) χρησιμοποιεί πολλαπλές πηγές, συμπεριλαμβανομένων των ανακυκλωμένων αποβλήτων και βιομηχανικών παραπροϊόντων (σκωρίες) τα οποία μαζί μεγιστοποιούν το καθαρό όφελος της προμήθειας αδρανών. Η πολιτική SARM καθορίζει τόσο το κανονιστικό όσο και το γενικότερο πλαίσιο για τον σχεδιασμό της βιώσιμης προμήθειας αδρανών από διάφορες πηγές (για παράδειγμα πολιτικές σχεδιασμού της παραγωγής αδρανών βασιζόμενες στον σχεδιασμό χρήσεων γης).

Ο σχεδιασμός της SSM σχετίζεται με τη διαδικασία σχεδιασμού / ανάπτυξης από τους αντίστοιχους αρμόδιους φορείς / αρχές χρησιμοποιώντας αυτές τις πηγές με στόχο να εξασφαλίσει μια βιώσιμη προμήθεια αδρανών. Σε γενικές γραμμές, όμως, αυτός ο τύπος σχεδιασμού δεν είναι πλήρως ανεπτυγμένος σε πολλές χώρες / περιφέρειες της ΝΑ Ευρώπης. Μια ουσιώδης πτυχή των πολιτικών SARM και SSM (δηλ. του βιώσιμου σχεδιασμού) είναι η διαχείριση των δεδομένων. Χωρίς τα κατάλληλα δεδομένα και τις διαδικασίες ανάλυσης δεδομένων δεν μπορεί να εφαρμοστεί κάποιο ρεαλιστικό πλαίσιο πολιτικής βιώσιμου σχεδιασμού.



Σχήμα 2.1: Απαραίτητα προπαρασκευαστικά βήματα για το βιώσιμο σχεδιασμό της παραγωγής αδρανών

Στις περισσότερες χώρες της ΝΑ Ευρώπης τα θέματα που σχετίζονται με τα πρωτογενή αδρανή (επί του παρόντος) διαχειρίζονται με διαφορετικό τρόπο από εκείνα που σχετίζονται με τους δευτερογενείς πόρους. Το γεγονός αυτό κάνει πολύ δύσκολο τον σχεδιασμό για τη βιώσιμη προμήθεια αδρανών από διάφορες πηγές (SSM). Όλοι οι ενδιαφερόμενοι φορείς, π.χ αυτοί που είναι υπεύθυνοι για τον σχεδιασμό χρήσεων γης ή αυτοί που ρυθμίζουν τη διαδικασία σχεδιασμού των ανακυκλωμένων αδρανών και τη βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων, όπως και η βιομηχανία, οι τοπικές κοινωνίες και οι ΜΚΟ θα πρέπει να ενεργούν σε στενή συνεργασία (Σχ. 2.2). Το πλαίσιο σχεδιασμού SSM παρέχει «βασικούς κανόνες λειτουργίας» για τη βιομηχανία των πρωτογενών και δευτερογενών αδρανών.

2.2 Η Σπουδαιότητα των Δεδομένων στο Βιώσιμο Σχεδιασμό

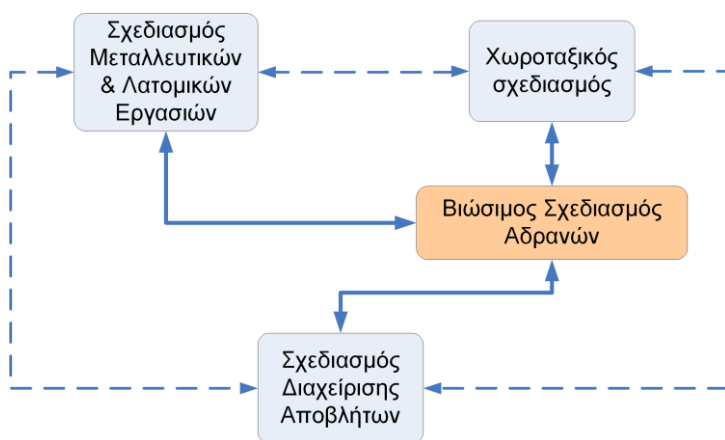
Κατά τη διαδικασία σχεδιασμού για τα αδρανή δυο είναι τα ερωτήματα που ζητούν σαφή απάντηση: (α) πόση ποσότητα αδρανούς υλικού απαιτείται για να καλύψει τις ανάγκες μιας περιοχής για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο και (β) πόση ποσότητα είναι διαθέσιμη από πρωτογενείς και δευτερογενείς πηγές στην περιοχή αυτή.

Είναι αυτονόητο ότι πολλά και διαφορετικά δεδομένα, όπως χάρτες, σχήματα/διαγράμματα, στατιστικά στοιχεία, νομοθετικό πλαίσιο, απαιτούνται ώστε να απαντηθούν οι παραπάνω ερωτήσεις. Η εξασφάλιση των απαιτούμενων δεδομένων αποτελεί το ένα μέρος της προσπάθειας, που θα πρέπει να κάνουν οι αρχές σχεδιασμού,

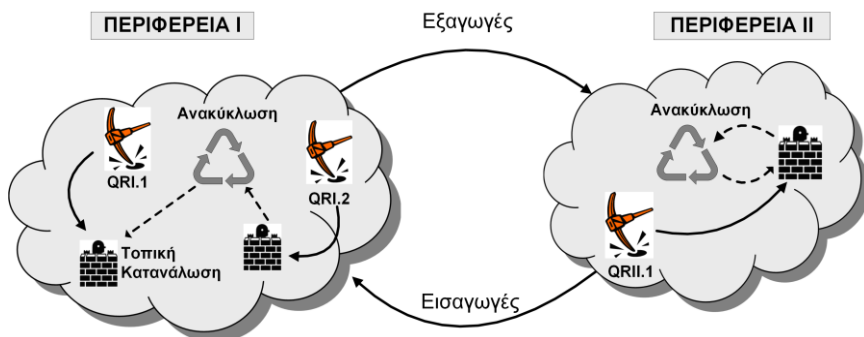
ώστε να καταστρώσουν, σε πρώτη φάση, έστω και ένα απλό σχέδιο διαχείρισης αδρανών. Το άλλο μέρος περιλαμβάνει όλες τις απαραίτητες δραστηριότητες διαχείρισης δεδομένων, δηλ. έλεγχο των δεδομένων, ανάλυση και μετατροπή των πρωτογενών δεδομένων σε δείκτες και νέα δεδομένα κλπ. Επιπλέον, ένας βιώσιμος σχεδιασμός της παραγωγής αδρανών απαιτεί τη χρήση μεθοδολογιών όπως η ανάλυση κύκλου ζωής με σκοπό να εκτιμηθεί ποια είναι η προτιμότερη λύση μεταξύ των λοιπών εναλλακτικών. Θα πρέπει να τονιστεί η ανάγκη για ολοκληρωμένη γνώση των σχετικών διατάξεων, τόσο των επικρατουσών όσο και αυτών που βρίσκονται υπό προετοιμασία, θα πρέπει να τονιστεί καθώς είναι προαπαιτούμενο για κάθε ρεαλιστική πολιτική σχεδιασμού και/ή δραστηριότητα.

Οι πληροφορίες οι οποίες είναι απαραίτητες στη διαδικασία συλλογής δεδομένων για τα πρωτογενή αδρανή θα πρέπει να περιλαμβάνουν τα τυπικά χαρακτηριστικά των πρωτογενών αδρανών όπως προέλευση, σύσταση, μηχανικές ιδιότητες, κλπ. Πιο σημαντικές πληροφορίες όμως είναι αυτές που αντιστοιχούν στα κοιτάσματα αδρανών για τα οποία έχει εκδοθεί άδεια εκμετάλλευσης (permitted reserves) και τα οποία μπορούν να συνεισφέρουν άμεσα στην παραγωγή. Αντίθετα, τα κοιτάσματα που δε διαθέτουν άδεια εκμετάλλευσης, χρειάζονται κάποιο χρόνο για να μετατραπούν σε αδειοδοτημένα κοιτάσματα και για αυτό το λόγο θεωρούνται ως εν δυνάμει διαθέσιμα. Επιπρόσθετα, οι διαδικασίες που οδηγούν τα δευτερογενή ή ανακυκλωμένα αδρανή πάλι πίσω στο ρεύμα τροφοδοσίας, είναι διαφορετικές.

Εκτός από τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τη χωροταξική διαθεσιμότητα των αδρανών, ο επιτυχής σχεδιασμός θα πρέπει να λάβει υπόψη του και άλλους δείκτες όπως το ρυθμό αύξησης του πληθυσμού, τις οικονομικές δυνατότητες της περιοχής, κλπ.



Σχήμα 2.2: Ο σχεδιασμός της παραγωγής αδρανών εξαρτάται από άλλα είδη σχεδιασμού



Σχήμα 2.3: Τυπικό παράδειγμα ροής υλικών μεταξύ γειτονικών περιοχών

Τα δεδομένα αυτά θα χρειαστούν ώστε να δημιουργηθούν μοντέλα πρόβλεψης ζήτησης, εκτίμησης κύκλου ζωής και σενάρια ανάλυσης ροής υλικών. Τα αποτελέσματα αυτής της ανάλυσης θα πρέπει να χρησιμοποιούνται από τις αρχές, σε συνδυασμό με τους διαθέσιμους πόρους, τη χωροταξική τους κατανομή και τον σχεδιασμό χρήσεων γης για τη λήψη αποφάσεων, σχετικά με το βιώσιμο σχεδιασμό της παραγωγής αδρανών. Στο Σχήμα 2.3 φαίνεται ένα τυπικό παράδειγμα ροής υλικών εντός και μεταξύ γειτονικών περιοχών.

2.3 Διαθεσιμότητα Δεδομένων στις Χώρες / περιφέρειες της ΝΑ Ευρώπης

Προκειμένου να προσδιοριστούν τα διαθέσιμα δεδομένα, για τον σχεδιασμό των πρωτογενών και δευτερογενών αδρανών, στις χώρες/περιφέρειες της ΝΑ Ευρώπης, συντάχθηκε ένα ερωτηματολόγιο ενιαίο για όλους τους εταίρους. Με βάση αυτό το ερωτηματολόγιο, που συμπληρώθηκε με στοιχεία των χωρών/περιφερειών όλων των εταίρων, συλλέχθηκαν και αξιολογήθηκαν πληροφορίες σχετικά με τη διαθεσιμότητα, τις πηγές και τη χρήση των δεδομένων, για την υποστήριξη του βιώσιμου σχεδιασμού της παραγωγής αδρανών, στις χώρες/περιφέρειες της ΝΑ Ευρώπης. Επίσης, κάθε εταίρος κλήθηκε να καθορίσει το βαθμό στον οποίο είναι διαθέσιμα αυτά τα δεδομένα, ποιος είναι υπεύθυνος για τη συλλογή και καταγραφή τους και εάν χρησιμοποιούνται επί του παρόντος στον σχεδιασμό. Πιο συγκεκριμένα, τα θέματα-ερωτήματα που τέθηκαν στο ερωτηματολόγιο σχετίζονται με:

- ✓ Τα δεδομένα τα οποία θεωρούνται σημαντικά για τον σχεδιασμό των αδρανών.
- ✓ Τα δεδομένα τα οποία λείπουν ή δε λαμβάνονται υπόψη επί του παρόντος στον σχεδιασμό.

- ✓ Το βαθμό της διαθεσιμότητας και της ακρίβειας των δεδομένων καθώς και τα προβλήματα που υπάρχουν και επηρεάζουν τη συλλογή και την ακρίβεια των δεδομένων.
- ✓ Την αρμόδια υπηρεσία για τη συλλογή, αποθήκευση, καταγραφή και ενημέρωση των δεδομένων.
- ✓ Τη μορφή με την οποία θα είναι διαθέσιμα τα δεδομένα.
- ✓ Το επίπεδο λεπτομέρειας της συλλογής των δεδομένων και των πηγών τους.
- ✓ Τις μεθόδους ανάλυσης δεδομένων οι οποίες χρησιμοποιούνται για τη μετατροπή των πρωτογενών δεδομένων σε χρήσιμες πληροφορίες για τον σχεδιασμό της παραγωγής αδρανών.

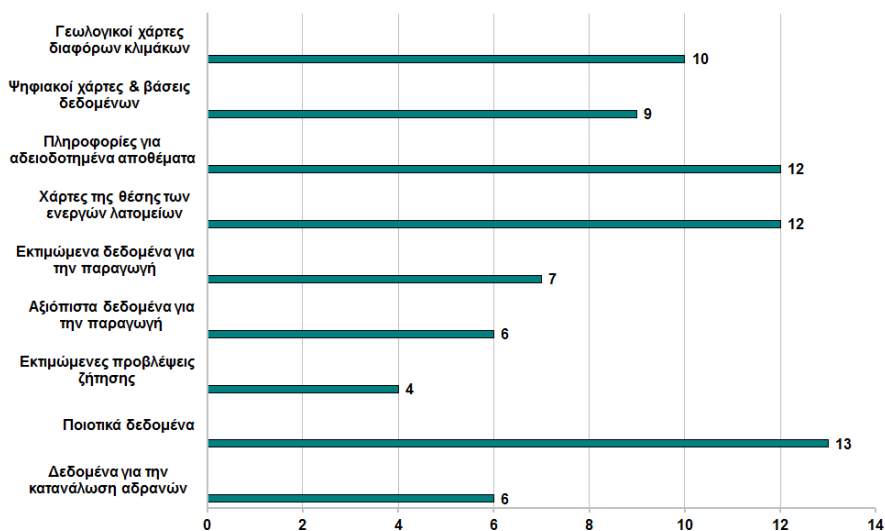
Όπως διαπιστώθηκε έπειτα από την επεξεργασία των συμπληρωμένων ερωτηματολογίων, οι περισσότερες χώρες / περιφέρειες της ΝΑ Ευρώπης διατηρούν αρχείο και χάρτες για την κατανομή των πρωτογενών αδρανών και αδειοδοτημένων κοιτασμάτων, για τις θέσεις των περιοχών εξόρυξης, την ποιότητα του υλικού ανά πεδίο εφαρμογής (π.χ χημική και ορυκτολογική ανάλυση, κοκκομετρική ανάλυση, μέτρηση φυσικών και μηχανικών ιδιοτήτων σύμφωνα με τα τεχνικά πρότυπα) και για την παραγωγή. Δεδομένα που σχετίζονται με τις εκτιμώμενες προβλέψεις ζήτησης καθώς και δεδομένα κατανάλωσης αδρανών είναι διαθέσιμα σε λίγες μόνο χώρες. Στην πλειοψηφία των χωρών/περιφερειών, τα περισσότερα δεδομένα, που αφορούν στα πρωτογενή αδρανή, είναι αποθηκευμένα σε ψηφιακές βάσεις δεδομένων και χάρτες (Σχ. 2.4).

Οι βασικές γεωλογικές πληροφορίες που αφορούν την κατανομή των πρωτογενών αδρανών (π.χ γεωλογικοί χάρτες κλίμακας από 1:50.000 έως 1:100.000, χάρτες που απεικονίζουν θέσεις ενεργών και ανενεργών λατομείων, τη λιθολογία ή δεδομένα σχετικά με τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των αδρανών, κλπ.) συνήθως παρέχονται από την εθνική γεωλογική υπηρεσία της κάθε χώρας.

Δεδομένα για τα αδειοδοτημένα αποθέματα, την παραγωγή και την παραγωγική δυναμικότητα των λατομείων, την ποιότητα (ανά πεδίο εφαρμογής), τις πωλήσεις και την αξία των αδρανών προϊόντων, παρέχονται από τους ιδιοκτήτες των λατομείων (συνήθως σε ετήσια βάση) και συλλέγονται / αξιολογούνται από τα αρμόδια υπουργεία (και / ή τις περιφερειακές αρχές) τα οποία είναι υπεύθυνα για την έγκριση και τον έλεγχο των δραστηριοτήτων του μεταλλευτικού / λατομικού τομέα κάθε χώρας / περιφέρειας της ΝΑ Ευρώπης. Επίσης, τα αρμόδια υπουργεία κάθε χώρας (π.χ Υπουργείο Οικονομίας, Υπουργείο Περιβάλλοντος, Υπουργείο Μεταλλευτικής και Χωροταξικού Σχεδιασμού, Υπουργείο Μεταφορών) καθώς και οι εθνικές στατιστικές υπηρεσίες συντάσσουν στατιστικές εκθέσεις σχετικά με την ιστορική παραγωγή και κατανομή, τις ανάγκες και τάσεις της μελλοντικής προσφοράς και ζήτησης.

Τα δεδομένα που αφορούν στις διαθέσιμες ποσότητες δευτερογενών πόρων καθώς και στα ποσοστά των δευτερογενών υλικών που ανακυκλώνονται, όταν υπάρχουν, είναι συνήθως κατ' εκτίμηση. Επιπρόσθετα, δεδομένα για τα ποσοστά των ανακυκλωμένων ποσοτήτων που χρησιμοποιούνται ως αδρανή δεν υπάρχουν, με εξαίρεση μια ή δυο χώρες / περιφέρειες (Πίν. 2.1). Επειδή στις περισσότερες χώρες της ΝΑ Ευρώπης, τα δευτερογενή αδρανή δεν λαμβάνονται υπόψη στον σχεδιασμό για την προμήθεια αδρανών, δεν υπάρχουν βάσεις δεδομένων δευτερογενών πόρων ή όταν υπάρχουν, περιέχουν λίγες και συχνά μη αξιόπιστες πληροφορίες. Επίσης, σημειώνεται ότι το ποσοστό ανακύκλωσης των αποβλήτων κατασκευών και κατεδαφίσεων (ΑΚΚ) είναι ακόμη πολύ χαμηλό στις περισσότερες χώρες / περιφέρειες της ΝΑ Ευρώπης.

Συνοψίζοντας τα κύρια αποτελέσματα της συγκεκριμένης έρευνας, τα συμπεράσματα που προέκυψαν δηλώνουν ότι i) οι κατάλογοι των πόρων αδρανών υλικών δεν έχουν αναπτυχθεί εξίσου σε όλες τις χώρες / περιφέρειες της ΝΑ Ευρώπης, ii) τα δεδομένα τα οποία περιέχονται σε αυτούς τους καταλόγους δεν ενημερώνονται τακτικά ούτε διατηρούνται σε ψηφιακή μορφή, iii) τα δεδομένα μπορεί να προέρχονται από διαφορετικές πηγές και για αυτό το λόγο δεν είναι πάντοτε συμβατά και εύκολα ανιχνεύσιμα, iv) οι πληροφορίες που έχουν καταχωρηθεί στους καταλόγους μπορεί να μη διασταυρώνονται τακτικά εγείροντας, έτσι, θέματα αξιοπιστίας και v) στις περισσότερες χώρες / περιφέρειες της ΝΑ Ευρώπης οι υπάρχοντες κατάλογοι δεν περιλαμβάνουν δεδομένα σχετικά με τα δευτερογενή αδρανή.



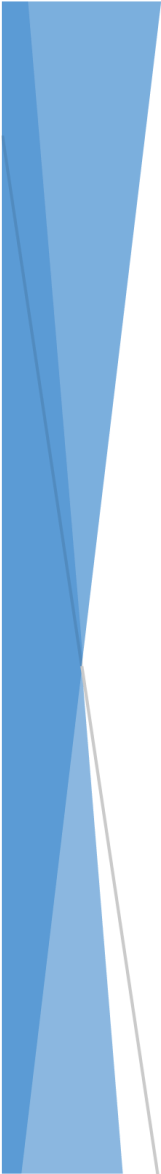
Σχήμα 2.4: Διαθεσιμότητα των δεδομένων ανά κατηγορία στις 13 χώρες ή περιφέρειες της ΝΑ Ευρώπης (SEE) (Hatzilazaridou, 2014)

Πίνακας 2.1: Διαθεσιμότητα δεδομένων αναφορικά με τα δευτερογενή αδρανή στις χώρες της ΝΑ Ευρώπης (Hatzilazaridou, 2014)

| Χώρα / Περιφέρεια | Δεδομένα για παραγόμενες ποσότητες ανά κατηγορία αποβλήτου (σε τόνους) | | | | Δεδομένα για % δευτερογενών υλικών που ανακυκλώνονται | Δεδομένα για % ανακυκλωμένα υλικά που χρησιμοποιούνται ως αδρανή |
|-----------------------|--|----------|----------|----------|---|--|
| | R1 (*) | R2 (*) | R3 (*) | R4 (*) | | |
| Αλβανία | Εκτίμηση | ΟΧΙ | ΟΧΙ | Εκτίμηση | ΟΧΙ | ΟΧΙ |
| Αυστρία | Εκτίμηση | ΝΑΙ | ΟΧΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ (R2) ΝΑΙ (R4) | ΟΧΙ |
| Κροατία | Εκτίμηση | Εκτίμηση | Εκτίμηση | Εκτίμηση | ΟΧΙ | ΟΧΙ |
| Ιταλία/Εμίλια Ρομάνια | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΟΧΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΟΧΙ |
| Ελλάδα | ΟΧΙ | Εκτίμηση | ΟΧΙ | Εκτίμηση | ΟΧΙ | ΟΧΙ |
| Βοσνία-Ερζεγοβίνη | ΟΧΙ | ΟΧΙ | ΟΧΙ | ΟΧΙ | ΟΧΙ | ΟΧΙ |
| Ουγγαρία | Εκτίμηση | Εκτίμηση | ΟΧΙ | Εκτίμηση | ΝΑΙ | ΟΧΙ |
| Μαυροβούνιο | Εκτίμηση | ΟΧΙ | ΟΧΙ | Εκτίμηση | ΟΧΙ | ΟΧΙ |
| Ρουμανία | Εκτίμηση | ΟΧΙ | ΟΧΙ | Εκτίμηση | ΟΧΙ | ΟΧΙ |
| Σερβία | Εκτίμηση | ΟΧΙ | ΟΧΙ | Εκτίμηση | ΝΑΙ (R1) ΟΧΙ (R4) | ΝΑΙ (R1) ΟΧΙ (R4) |
| Σλοβακία | Εκτίμηση | Εκτίμηση | ΟΧΙ | Εκτίμηση | ΟΧΙ (R1) ΝΑΙ (R2) ΝΑΙ (R4) | ΟΧΙ |
| Σλοβενία | Εκτίμηση | ΝΑΙ | ΟΧΙ | Εκτίμηση | ΝΑΙ (R1) ΝΑΙ (R2) ΟΧΙ (R4) | ΟΧΙ |
| Ιταλία/Τρέντο | Εκτίμηση | ΝΑΙ | Εκτίμηση | ΝΑΙ | ΟΧΙ (R1) ΝΑΙ (R2) ΟΧΙ (R3) ΝΑΙ (R4) | ΝΑΙ (R2) |

(*) Βλέπε Σχ. 1.2 για επεξήγηση

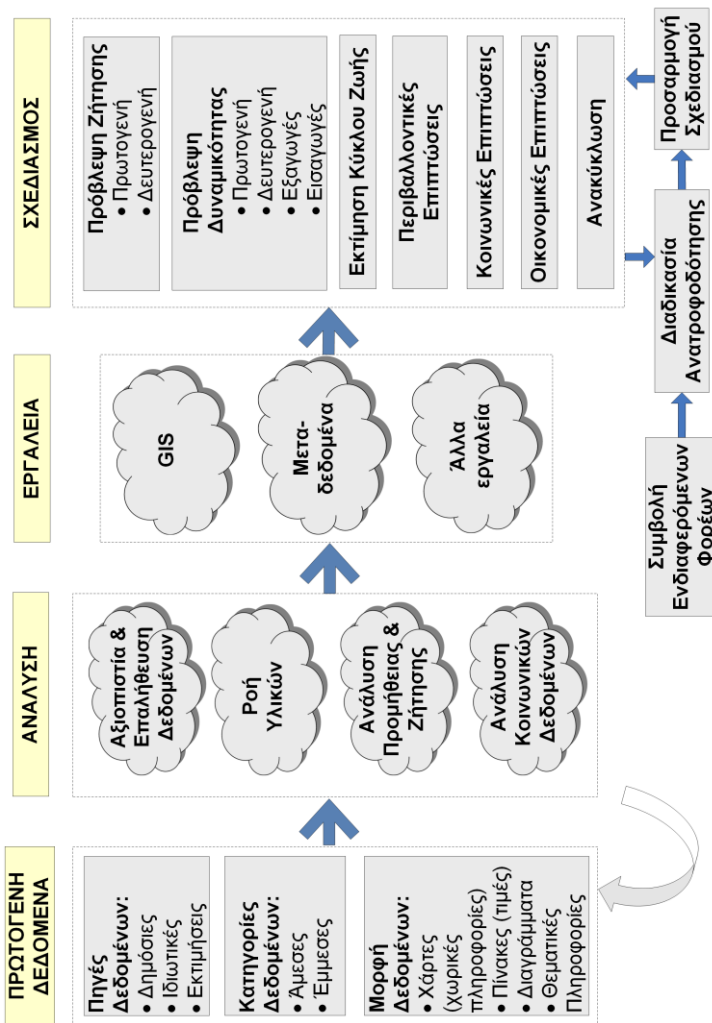
3. Οργανώνοντας τις Πληροφορίες



Ο σχεδιασμός της παραγωγής αδρανών περιλαμβάνει την ανάλυση των διακριτών διαδικασιών μέσα στον κύκλο ζωής των υλικών. Οι διαδικασίες αυτές αποκαλούνται «περιοχές εστίασης» αφού ο σχεδιασμός θα πρέπει να τις αντιμετωπίσει ατομικά και συλλογικά την ίδια στιγμή. Τέτοιου τύπου διαδικασίες διασυνδέονται με ροές υλικών, οι οποίες μπορεί να ποικίλλουν ανά επίπεδο σχεδιασμού. Το μητρώο πληροφοριών αντιπροσωπεύει ένα ιεραρχικά δομημένο σύστημα το οποίο βοηθάει στην οργάνωση των απαιτούμενων πληροφοριών για το σχεδιασμό της παραγωγής αδρανών. Τα διαγράμματα ροής συνδέουν τις διαδικασίες μεταξύ των περιοχών εστίασης και προσδιορίζονται σαφώς τα δεδομένα που απαιτούνται για κάθε περιοχή. Σε κάθε επίπεδο του σχεδιασμού θα πρέπει να καθιερωθεί και ένα μητρώο πληροφοριών.

3.1 Στοιχεία του Σχεδιασμού της Παραγωγής Αδρανών

Ο σχεδιασμός της παραγωγής αδρανών με βιώσιμο τρόπο αποτελεί ένα πολύπλοκο ζήτημα. Το Σχήμα 3.1 παρουσιάζει ένα διάγραμμα των στοιχείων που περιλαμβάνει μια τεκμηριωμένη απόφαση που αφορά στον σχεδιασμό. Τα πρωτογενή δεδομένα συλλέγονται από διάφορες πηγές, αναλύονται με διάφορους τρόπους, ελέγχονται,



Σχήμα 3.1: Διάγραμμα για τη διαδικασία σχεδιασμού της παραγωγής αδρανών

χρησιμοποιούνται για υπολογισμούς ανάλυσης ζήτησης και τελικά εφαρμόζονται στη διαδικασία σχεδιασμού. Υπάρχουν πολλές συνδέσεις ανατροφοδότησης μεταξύ των διαφορετικών διαδικασιών και σταδίων, όπως είναι αναμενόμενο σε ένα τέτοιο περίπλοκο σύστημα. Παρακάτω παρουσιάζεται ένα πλαίσιο για την καλύτερη οργάνωση της ροής πληροφοριών, χρησιμοποιώντας την έννοια του μητρώου πληροφοριών.

3.2 Αναπτύσσοντας το Μητρώο Πληροφοριών

Ο σκοπός αυτού του εγχειριδίου είναι να βοηθήσει τις αρχές σχεδιασμού των χωρών της ΝΑ Ευρώπης να δημιουργήσουν τεχνικές για την αποτελεσματική διαχείριση των απαιτούμενων δεδομένων για ένα βιώσιμο σχεδιασμό της παραγωγής αδρανών. Αυτό, όμως, αποτελεί μια πρόκληση, διότι δεν είναι εύκολο να δημιουργηθεί ένα έγγραφο το οποίο θα καλύπτει τις ανάγκες όλων των χωρών / περιφερειών, εξαιτίας i) της ετερογένειας που υπάρχει μεταξύ των χωρών της ΝΑ Ευρώπης σχετικά με τη διαχείριση δεδομένων, ii) της πιθανής έλλειψης εργαλείων για την υποστήριξη και τη νομοθετική ρύθμιση της ανάπτυξης αδρανών σε μερικές από αυτές τις χώρες, iii) της συχνά παρατηρούμενης πολυπλοκότητας των υφιστάμενων μηχανισμών συλλογής δεδομένων και iv) της έλλειψης αξιόπιστων δεδομένων και πληροφοριών καθώς και της έλλειψης μεθόδων κατάλληλων για τον έλεγχο των δεδομένων.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, προτείνονται μερικές βασικές αρχές οι οποίες θα πρέπει να καθοριστούν και να εφαρμοστούν στα δεδομένα και την ανάλυση στις χώρες /περιφέρειες της ΝΑ Ευρώπης:

1. Οι αξιόπιστες πληροφορίες αποτελούν τη σταθερή βάση για έναν επιτυχημένο σχεδιασμό.
2. Οι διαδικασίες παραγωγής, χρήσης και ανακύκλωσης των αδρανών περιλαμβάνουν έναν αριθμό ξεχωριστών δραστηριοτήτων (οι οποίες είτε συνδέονται είτε όχι) και ο βιώσιμος σχεδιασμός θα πρέπει να τις λάβει όλες υπόψη. Αυτό σημαίνει ότι απαιτείται ένα ευρύ φάσμα διαφορετικών τύπων δεδομένων, το οποίο απορρέει από τις προαναφερθείσες δραστηριότητες.
3. Είναι σημαντικό να αναπτυχθεί μια στρατηγική για τη συλλογή και την οργάνωση των παραπάνω δεδομένων.

Πριν την έναρξη της διαδικασίας σχεδιασμού σε οποιοδήποτε επίπεδο, θα πρέπει να προσδιοριστεί με σαφήνεια ο (μεγάλος) όγκος πληροφοριών που σχετίζονται με το συγκεκριμένο επίπεδο.

Έχει δημιουργηθεί ένα εργαλείο για την οργάνωση των παραπάνω πληροφοριών σε λογική ακολουθία και τη διευκόλυνση του προσδιορισμού των ροών αδρανών μεταξύ

διαφόρων διαδικασιών (ή περιοχών εστίασης) όπως η πρωτογενής παραγωγή, η ανακύκλωση κλπ. Οι πληροφορίες παρέχονται σε μορφή μητρώου το οποίο περιλαμβάνει τουλάχιστον τέσσερις στήλες και ένα μεταβλητό αριθμό γραμμών. Κάθε γραμμή απεικονίζει μια διαδικασία ή μια φάση της αλυσίδας, ενώ οι στήλες ορίζουν τα πεδία τα οποία χαρακτηρίζουν τις πληροφορίες κάθε γραμμής. Όταν το μητρώο πληροφοριών σε ένα δεδομένο επίπεδο σχεδιασμού ολοκληρωθεί, τότε πραγματοποιείται με ευκολία η συλλογή, ο έλεγχος και η ανάλυση των δεδομένων. Στο Σχήμα 3.2 παρουσιάζεται μια απλοποιημένη δομή πληροφοριών με επτά (7) περιοχές εστίασης ή διαδικασίες και τέσσερις (4) στήλες πληροφοριών.

Είναι προφανές ότι το μητρώο αυτό λαμβάνει υπόψη ολόκληρο τον κύκλο ζωής της παραγωγής αδρανών και διασφαλίζει μια σύνδεση μεταξύ πόρων και προϊόντων για μια συγκεκριμένη περιοχή. Κάθε διαδικασία, ή περιοχή εστίασης με όρους σχεδιασμού, απαιτεί ένα συγκεκριμένο σύνολο δεδομένων. Οι περιοχές εστίασης θα πρέπει να ακολουθούν μια λογική πορεία η οποία ξεκινά με τη διαδικασία εξόρυξης και τελειώνει με την απόρριψη αδρανών αποβλήτων σε χώρους διάθεσης.

Το μητρώο έχει σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να συσχετίζει κάθε διαδικασία με τις απαραίτητες πληροφορίες. Κάθε διαδικασία μπορεί να έχει παραπάνω από μια δραστηριότητα με τον ίδιο στόχο, δηλ. η διαδικασία εξόρυξης μπορεί να περιλαμβάνει την ανατίναξη, τη διαλογή του υλικού, κλπ.

Στη στήλη του διαγράμματος ροής οι διασυνδέσεις μεταξύ των διαφόρων περιοχών εστίασης αντιπροσωπεύουν κυρίως ροές υλικών. Αυτές οι διασυνδέσεις μπορούν στη συνέχεια να μεταφραστούν σε τύπους δεδομένων και δεδομένα τα οποία απαιτούνται για την ολοκλήρωση του ισοζυγίου υλικών για κάθε διαδικασία. Οι ίδιες διασυνδέσεις μπορούν να αποτελέσουν τμήμα του ελέγχου δεδομένων για ένα συγκεκριμένο σύνολο δεδομένων.

Η τεχνική συμμόρφωση ενός προϊόντος για μια συγκεκριμένη χρήση είναι σημαντική παράμετρος η οποία επηρεάζει τις ροές υλικών και τον τρόπο με τον οποίο συνδέονται οι διαδικασίες μεταξύ τους. Σε αυτό το απλοποιημένο μητρώο πληροφοριών, δεν δηλώνονται σαφώς οι πληροφορίες τεχνικής συμμόρφωσης, αλλά μπορούν να συμπεριληφθούν στο σύνολο δεδομένων που αντιστοιχεί σε κάθε περιοχή εστίασης.

Το μητρώο πληροφοριών θα πρέπει να αναπτύσσεται για κάθε επίπεδο σχεδιασμού και να προσαρμόζεται στις τοπικές ιδιαιτερότητες. Για παράδειγμα, σε μια συγκεκριμένη περιοχή η εξόρυξη και παραγωγή των τελικών προϊόντων μπορεί να θεωρηθεί ως μια μόνο περιοχή εστίασης, ενώ σε άλλες περιοχές αυτές οι δυο διαδικασίες μπορεί να διαχωρίζονται. Έτσι, κατά την κατασκευή του μητρώου πληροφοριών θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα ακόλουθα:

- ✓ Κάθε περιοχή εστίασης / διαδικασία θα πρέπει να προσδιορίζεται από ένα συγκεκριμένο στόχο.
- ✓ Όλες οι δραστηριότητες που έχουν έναν κοινό στόχο θα πρέπει να ενοποιούνται σε μια ενιαία διαδικασία.
- ✓ Οι δραστηριότητες οι οποίες μπορούν να αναληφθούν ξεχωριστά θα πρέπει να χωρίζονται σε διαφορετικές διαδικασίες.
- ✓ Οι περιοχές εστίασης θα πρέπει να ακολουθούν μια λογική σειρά (από την εξόρυξη έως την απόρριψη).

3.3 Περιορισμοί

Οι αρχές σχεδιασμού είναι συχνά περιφερειακές κυβερνήσεις οι οποίες έχουν σαφώς καθορισμένα γεωγραφικά όρια. Τα όρια αυτά, τα οποία αντιστοιχούν σε περιφέρειες ή έθνη, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στην ανάλυση δεδομένων, αν και θα ήταν ιδιαίτερα ενδιαφέρον η έννοια αυτή να εφαρμοστεί σε γειτονικές περιοχές που συνδέονται με κοινά γεωγραφικά ή άλλα χαρακτηριστικά.

Κάθε σχέδιο/σύστημα (scheme) πληροφοριών ή βάση δεδομένων είναι τόσο καλό όσο η ποιότητα των δεδομένων που αυτό θα διαχειρίζεται. Η ανάπτυξη ενός μητρώου πληροφοριών το οποίο δεν θα μπορεί να εφαρμοστεί εξαιτίας εγγενών περιορισμών, δεν θεωρείται καλή πρακτική. Για παράδειγμα, όταν σχεδιάζεται ένα μητρώο πληροφοριών θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη μερικά από τα ακόλουθα:

- ✓ Για να διασφαλιστεί η αντιπροσωπευτικότητα των δεδομένων και διαδικασιών του επιπέδου σχεδιασμού, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα δεδομένα εντός των περιοχών. Επιπλέον, εάν δεν υιοθετηθεί ένα κοινό σύστημα δεδομένων, τα δεδομένα που συλλέγονται από διαφορετικές περιοχές μέσα στην ίδια διοικητική περιφέρεια μπορεί να διαφέρουν.
- ✓ Εάν η αρχή σχεδιασμού είναι διαφορετική από το φορέα συλλογής δεδομένων, τότε οι ανάγκες σε δεδομένα και τα πραγματικά συλλεγθέντα δεδομένα θα πρέπει να είναι συμβατά.

Είναι επίσης πολύ σημαντικό να λαμβάνεται υπόψη ότι το όλο σύστημα συλλογής και διαχείρισης των δεδομένων, επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από τις υπάρχουσες πολιτικές της χώρας και από τη διοικητική δομή του κράτους. Ως αποτέλεσμα, πριν από την εφαρμογή του μητρώου πληροφοριών, χρειάζεται να διευκρινιστεί ένας αριθμός ζητημάτων, σε κάθε περιοχή εφαρμογής. Για παράδειγμα, τυπικά θέματα που θα πρέπει να επιλυθούν είναι «ποια είναι η πολιτική του κράτους και ποιο το νομοθετικό πλαίσιο διαχείρισης των αποβλήτων κατασκευών και κατεδαφίσεων ή των εξορυκτικών αποβλήτων».

| Περιοχή εστίασης | Διάγραμμα ροής | | Δεδομένα | | Συλλογή δεδομένων | |
|------------------|----------------|--|-----------------------------|--|---|---|
| | | | Πηγή | Πληροφορίες | Μέθοδος | Συχνότητα |
| Εξόρυξη | | | Δημόσιοι Φορείς & Εταιρείες | <ul style="list-style-type: none"> • Αξιοποιούμενα λατομικά έμψυτα • Εφοριακά στοιχεία (m³) • Τύποι υλικών • Παρακολούθηση (τον.) • Είδη | <ul style="list-style-type: none"> • Υποχρεωτικά έμψυτα • Ετήσιες εκθέσεις συνδέσεων • Έλεγχοι | <ul style="list-style-type: none"> • Ετήσια • Ετήσια • Περισσότερα |
| Ανάκτηση | | | Δημόσιοι Φορείς & Εταιρείες | <ul style="list-style-type: none"> • Ανακτήσιμα χυμωποιητικά υλικά • Παρακολούθηση (τον.) • Είδη | <ul style="list-style-type: none"> • Υποχρεωτικά έμψυτα • Ετήσιες εκθέσεις συνδέσεων • Έλεγχοι | <ul style="list-style-type: none"> • Ετήσια • Ετήσια • Περισσότερα |
| Παραγωγή | | | Δημόσιοι Φορείς & Εταιρείες | <ul style="list-style-type: none"> • Παρατάσιμα έμψυτα (m³) • Παρακολούθηση (τον.) • Τύποι αδρανών • Είδη | <ul style="list-style-type: none"> • Υποχρεωτικά έμψυτα • Ετήσιες εκθέσεις συνδέσεων • Έλεγχοι | <ul style="list-style-type: none"> • Ετήσια • Ετήσια • Περισσότερα |
| Τελικά Προϊόντα | | | Δημόσιοι Φορείς & Εταιρείες | <ul style="list-style-type: none"> • Παρατάσιμα έμψυτα (m³) • Προσαρμόσιμα τελικών προϊόντων • Όγκο αδρανών (m³) • Τύποι τελικών προϊόντων • Είδη | <ul style="list-style-type: none"> • Υποχρεωτικά έμψυτα • Ετήσιες εκθέσεις συνδέσεων • Έλεγχοι | <ul style="list-style-type: none"> • Ετήσια • Ετήσια • Περισσότερα |
| Κατασκευές | | | Δημόσιοι Φορείς & Εταιρείες | <ul style="list-style-type: none"> • Όγκο αδρανών (m³) • Όγκο τελικών προϊόντων (m³) • Παρακολούθηση (τον.) • Προσαρμόσιμα αποβλήτων • Είδη | <ul style="list-style-type: none"> • Υποχρεωτικά έμψυτα • Ετήσιες εκθέσεις συνδέσεων • Έλεγχοι | <ul style="list-style-type: none"> • Ετήσια • Ετήσια • Περισσότερα |
| Κατεδαφίσεις | | | Δημόσιοι Φορείς & Εταιρείες | <ul style="list-style-type: none"> • Παρακολούθηση αποβλήτων (τον.) • Προσαρμόσιμα αποβλήτων • Είδη | <ul style="list-style-type: none"> • Υποχρεωτικά έμψυτα • Ετήσιες εκθέσεις συνδέσεων • Έλεγχοι | <ul style="list-style-type: none"> • Ετήσια • Ετήσια • Περισσότερα |
| Διάθεση | | | Δημόσιοι Φορείς & Εταιρείες | <ul style="list-style-type: none"> • Διεπιβεβαιωμένα έμψυτα (τον.) • Όγκο χώρων διάθεσης αδρανών (m³) • Είδη | <ul style="list-style-type: none"> • Υποχρεωτικά έμψυτα • Ετήσιες εκθέσεις συνδέσεων • Έλεγχοι | <ul style="list-style-type: none"> • Ετήσια • Ετήσια • Περισσότερα |

Σχήμα 3.2: Ένα απλοποιημένο μητρώο πληροφοριών

4. Προσδιορισμός των Αναγκών σε Δεδομένα

Η παροχή και χρήση τακτικών, αξιόπιστων και ενημερωμένων δεδομένων είναι υψίστης σημασίας. Η καθιέρωση αποτελεσματικών διαδικασιών για τη συλλογή, τη διαχείριση και επεξεργασία δεδομένων είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη εναρμονισμένων πολιτικών Βιώσιμης Διαχείρισης Πόρων για Παραγωγή Αδρανών (SARM) και Βιώσιμης Προμήθειας Αδρανών από Διάφορες Πηγές (SSM). Τα δεδομένα προσφέρουν χρήσιμες πληροφορίες οι οποίες μπορούν να μετατραπούν, μετά από επεξεργασία, σε μια πιο εύκολα προσβάσιμη μορφή, για χρήση από τους φορείς χάραξης πολιτικής και τους φορείς λήψης αποφάσεων καθώς και το ευρύ κοινό.

Ο βιώσιμος σχεδιασμός της παραγωγής αδρανών, όπως και άλλοι τομείς, εξαρτώνται από τα καλής ποιότητας αξιόπιστα δεδομένα, όμως οι αρχές σχεδιασμού δεν έχουν πάντα τα μέσα και τη δυνατότητα να συλλέξουν βασικά δεδομένα. Έτσι σε πολλές περιπτώσεις στηρίζονται στην παρακολούθηση και τις προσπάθειες συλλογής δεδομένων από άλλους φορείς. Σε κάθε περίπτωση η λήψη αποφάσεων θα πρέπει να στηρίζεται στα βέλτιστα διαθέσιμα, επιστημονικά ορθά δεδομένα από ευρέως αναγνωρισμένες πηγές. Τα «τέλεια» δεδομένα δεν είναι πάντα απαραίτητα ή δεν είναι δυνατόν να συλλεχθούν, όμως τα «ποιοτικά» δεδομένα είναι επαρκή. Όταν δεν υπάρχουν διαθέσιμα πραγματικά δεδομένα, οι εκτιμήσεις θα πρέπει να χρησιμοποιούνται με επιφύλαξη.

4.1 Εισαγωγή

Το κεφάλαιο αυτό αναδεικνύει τις κύριες κατηγορίες δεδομένων που προσδιορίστηκαν, τις προτεινόμενες μορφές δεδομένων καθώς και τις πιθανές πηγές δεδομένων. Το κεφάλαιο αυτό συντάχθηκε λαμβάνοντας υπόψη: 1) τις πληροφορίες από σχετικά δημοσιευμένα έγγραφα και ιστοσελίδες, 2) τις καλές πρακτικές οι οποίες εφαρμόζονται σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες, 3) τις πληροφορίες από τους εταίρους του έργου SNAP-SEE οι οποίες περιλαμβάνονται σε ένα ερωτηματολόγιο της δραστηριότητας 4.1 του έργου που αφορά τη συλλογή δεδομένων και πληροφοριών σε κάθε χώρα / περιφέρεια και 4) τα αποτελέσματα του έργου SARMa (Hatzilazaridou, 2014).

4.2 Μορφή των Δεδομένων

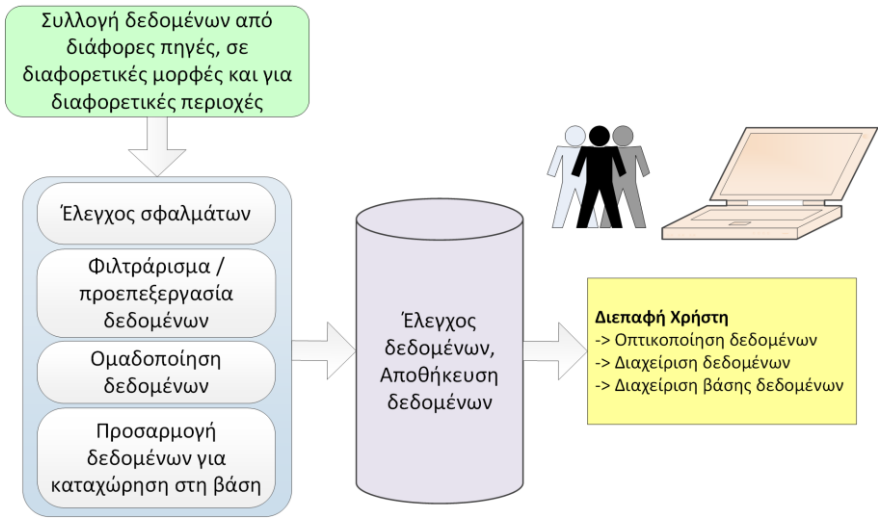
Τα δεδομένα συλλέγονται είτε σε εθνικό και/ή περιφερειακό επίπεδο ανάλογα με το επίπεδο στο οποίο εφαρμόζεται ο σχεδιασμός. Αν και τα δεδομένα που απαιτούνται για κάθε εργασία μπορεί να είναι διαφορετικά, μπορούν να κατηγοριοποιηθούν γενικά ως ακολούθως:

- ✓ Βιβλιογραφικό υλικό (περιγραφικά κείμενα, «λευκά χαρτιά» και εκθέσεις).
- ✓ Στατιστικοί και άλλοι πίνακες.
- ✓ Χάρτες σε διάφορες κλίμακες και δεδομένα τηλεπισκόπησης.
- ✓ Θεματικές πληροφορίες όπως δίκτυα, υποδομές, κλπ.

Τα δεδομένα μπορεί να έχουν τη μορφή:

- ✓ Τυπωμένων και ψηφιακών αντιγράφων επιστημονικών άρθρων, εκθέσεων, εγγράφων, πινάκων, διαγραμμάτων και χαρτών διάφορων κλιμάκων.
- ✓ Τυπωμένων ή ψηφιακών αντιγράφων δορυφορικών εικόνων, αεροφωτογραφιών ή άλλων μορφών οπτικών δεδομένων.

Όταν τα δεδομένα για μια συγκεκριμένη εργασία προσδιοριστούν και συλλεχθούν, θα πρέπει μετά να ελεγχθούν και να αποθηκευτούν. Εφόσον η συλλογή των κατάλληλων δεδομένων είναι μια πολύ χρονοβόρα διαδικασία, τα δεδομένα τέτοιου τύπου θα πρέπει να διατηρούνται και να είναι διαθέσιμα σε όλους από μια πηγή. Έτσι, θα πρέπει να αποθηκεύονται σε μια ευρέως διαθέσιμη βάση δεδομένων για ανάκτηση από εξουσιοδοτημένους χρήστες (Σχ. 4.1). Μια βάση δεδομένων είναι μια οργανωμένη συλλογή δεδομένων η οποία χρησιμοποιείται για να συγκεντρώσει όλες τις πληροφορίες για τα θέματα που αφορούν το βιώσιμο σχεδιασμό της παραγωγής αδρανών. Επίσης μπορεί να περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικές με πολιτικές και παραπομπές σε άλλες πηγές δεδομένων.



Σχήμα 4.1: Ροή δεδομένων από τα σημεία συλλογής στους χρήστες

Μια βάση δεδομένων μπορεί να διανεμηθεί σε πολλαπλούς εξυπηρετητές (servers) σε πολλές περιοχές. Είναι σημαντικό να παρέχονται απρόσκοπτες υπηρεσίες σε όλα τα ερωτήματα και να διασφαλίζεται ότι η βάση δεδομένων έχει συνέχεια και ενημερώνεται συνεχώς είτε με χειροκίνητο τρόπο ή με συνδέσεις με τα συστήματα παρακολούθησης. Η ανάπτυξη μιας τέτοιας βάσης δεδομένων είναι (ή μπορεί να είναι) μια συλλογική προσπάθεια από διάφορους φορείς, όπως η στατιστική υπηρεσία, τα σχετικά υπουργεία, οι περιφερειακές αρχές, εθνικές γεωλογικές υπηρεσίες και άλλοι ερευνητικοί οργανισμοί.

4.3 Προσδιορισμός των Βασικών Ομάδων Δεδομένων για τα Πρωτογενή Αδρανή

Τα δεδομένα που αφορούν τα πρωτογενή αδρανή πρέπει να περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- ✓ Δεδομένα για τη διαφύλαξη των αποθεμάτων αδρανών και/ή εξορυκτικών κέντρων.
- ✓ Δεδομένα που σχετίζονται με τη γεωλογική κατανομή και ποιότητα των πόρων.
- ✓ Δεδομένα που περιγράφουν την τρέχουσα έκταση των αδειοδοτημένων αποθεμάτων, το ρυθμό της εξάντλησης μέσω των πωλήσεων, το ρυθμό της

αντικατάστασης μέσω νέων αδειών και η προκύπτουσα τράπεζα αδειοδοτημένων αποθεμάτων (landbanks).

- ✓ Δεδομένα για τις πωλήσεις αδρανών, την παραγωγή / παραγωγική δυναμικότητα, κατανάλωση και εισαγωγές / εξαγωγές, που είναι συνήθως αποτελέσματα ερευνών αγοράς.
- ✓ Κατάλογοι ενεργών και μη ενεργών (αδειοδοτημένων) λατομείων αδρανών.
- ✓ Δεδομένα σχετικά με τη λειτουργία των δανειοθαλάμων.
- ✓ Δεδομένα για τη μεταφορά των αδρανών από τις περιοχές εξόρυξης στις αγορές για κατανάλωση.
- ✓ Δεδομένα σχετικά με τη συμμόρφωση των πόρων αδρανών με τις τεχνικές προδιαγραφές.
- ✓ Δεδομένα για την πρόβλεψη ζήτησης αδρανών, τα οποία θα προκύψουν από την εφαρμογή κατάλληλων μοντέλων πρόβλεψης της ζήτησης.

Η σημασία της κάθε μιας ομάδας δεδομένων που αναφέρθηκαν παραπάνω περιγράφεται συνοπτικά ακολούθως.

4.3.1 Δεδομένα για τη διαφύλαξη των πόρων αδρανών στα σχέδια χρήσεων γης

«Τα σχέδια χρήσεων γης γενικά περιέχουν κριτήρια τα οποία καθορίζουν το είδος της ανάπτυξης που θα λάβει χώρα σε συγκεκριμένες περιοχές και είναι τυπικά παραδείγματα σχεδίων τα οποία ορίζουν το νομικό πλαίσιο για μελλοντική ανάπτυξη» (SEA, 2001).

Οι πολιτικές αποφάσεις που ορίζουν τις χρήσεις γης εφαρμόζονται κυρίως μέσω του χωροταξικού σχεδιασμού. Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει συμβιβασμούς μεταξύ των διαφόρων κλαδικών συμφερόντων, συμπεριλαμβανομένης της βιομηχανίας, των μεταφορών, των επικοινωνιών, της μεταλλευτικής, της γεωργίας και της δασοκομίας.

Ένα αποτελεσματικό σύστημα διασφάλισης των πόρων απαιτεί την υιοθέτηση «περιοχών διαφύλαξης των αποθεμάτων ορυκτών πόρων» καθώς και την υιοθέτηση κατάλληλων πολιτικών μέσω των οποίων πραγματοποιείται η ανάπτυξη σε αυτές τις περιοχές. Παρά το γεγονός ότι τα πρωτογενή αδρανή είναι γεωλογικά άφθονα, η διαθεσιμότητά τους είναι μειωμένη εξαιτίας του χαρακτηρισμού των περιοχών για άλλες χρήσεις γης. Μια βιώσιμη πολιτική για τα αδρανή θα πρέπει να διασφαλίζει τις εμφανίσεις αδρανών κατά τον σχεδιασμό χρήσεων γης με στόχο να αποφευχθούν περαιτέρω συγκρούσεις. Σε πολλές περιπτώσεις περιοχές που περιέχουν πόρους αδρανών υλικών βρίσκονται σε αντίφαση με τον σχεδιασμό χρήσεων γης.

Οι χάρτες διασφάλισης αδρανών υλικών θα πρέπει να περιέχουν πληροφορίες σχετικά με τη σημασία των εντοπισμένων πόρων σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο, κατατάσσοντας τους πόρους με ανάλογο τρόπο.

Η πολιτική σχεδιασμού χρήσεων γης για τα αδρανή θα πρέπει να βασίζεται σε καλά δομημένα και αξιόπιστα δεδομένα και θα πρέπει να αναπτύσσεται βάσει:

- ✓ Ενός ψηφιακού γεωλογικού γνωστικού υποβάθρου (αποτελούμενο από βασικούς γεωλογικούς χάρτες κλίμακας 1:50.000. Ενδέχεται να χρειαστεί επιπρόσθετη γεωλογική αποτύπωση κλίμακας 1:25.000 έως 1:10.000).
- ✓ Μιας διαφανούς μεθοδολογίας για τον προσδιορισμό των διαθέσιμων πόρων αδρανών (με βάση την ποιότητα, ποσότητα, τοπική σημασία).
- ✓ Μακροπρόθεσμων εκτιμήσεων για την περιφερειακή και τοπική ζήτηση αδρανών, λαμβάνοντας υπόψη και άλλες πηγές (π.χ δευτερογενή αδρανή)

Τα δεδομένα μπορούν να παρουσιαστούν σε χάρτες μικρότερης κλίμακας (π.χ 1:100.000) ανάλογα με τις λεπτομέρειες που απαιτούνται και την έκταση της περιοχής ενδιαφέροντος. Ο προσδιορισμός των περιοχών μη αντικρουόμενων χρήσεων μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω της χρήσης Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών. Οι πόροι αυτοί, που αποδεικνύονται άξιοι προστασίας λόγω της ποιότητας, της ποσότητας και του γεγονότος ότι δε συμπίπτουν με «no-go» ή ζώνες αντικρουόμενων χρήσεων, θα πρέπει να παραδίδονται στις αρμόδιες αρχές σχεδιασμού (εθνικό ή περιφερειακό επίπεδο) για να δηλωθούν στη συνέχεια, ως περιοχές διαφύλαξης πρώτων υλών, στον σχεδιασμό χρήσεων γης.

Δυο προτεινόμενα παραδείγματα της εφαρμοζόμενης μεθοδολογίας για το πώς παράγεται ένας χάρτης διασφάλισης αδρανών προέρχονται από τις ακόλουθες πηγές:

- ✓ Το Αυστριακό Σχέδιο Ορυκτών Πόρων το οποίο επιλέχθηκε από την ομάδα εργασίας της Ευρωπαϊκής επιτροπής (2010) ως ένα παράδειγμα «βέλτιστης πρακτικής» σχετικά με την εθνική πολιτική χρήσεων γης για τα ορυκτά (Austria, 2014).
- ✓ Η προσέγγιση που ακολουθείται από το Βρετανικό Γεωλογικό Ινστιτούτο (BGS, 2012).

4.3.2 Δεδομένα για τη βελτίωση της γνώσης σχετικά με τη γεωλογική κατανομή των κατάλληλων πόρων πρωτογενών αδρανών

Η ποσότητα των αδρανών υλικών η οποία θα χρειαστεί μακροχρόνια εξαρτάται από την κατάσταση της οικονομίας κάθε χώρας, την προκύπτουσα κατασκευαστική δραστηριότητα καθώς και από τη μελλοντική διαθεσιμότητα των πόρων για επενδύσεις σε υποδομές.

Η γνώση σχετικά με τους πόρους αδρανών είναι ουσιώδης για να ληφθούν αποτελεσματικές και βιώσιμες αποφάσεις σχεδιασμού. Η αποτελεσματική και αποδοτική λειτουργία του συστήματος σχεδιασμού εξαρτάται από την υψηλή ποιότητα και τις άμεσα προσβάσιμες πληροφορίες σχετικά με την έκταση, την ποιότητα και εάν είναι δυνατόν ποσότητα των ορυκτών πόρων και της σχέσης τους με τους στόχους εθνικού σχεδιασμού. Οι πληροφορίες αυτές είναι σημαντικές για τη δημιουργία του κανονιστικού πλαισίου ανάπτυξης των ορυκτών πόρων, τόσο στον προσδιορισμό περιοχών μελλοντικών μεταλλευτικών εργασιών όσο και το μακροπρόθεσμο στόχο της διαφύλαξης των ορυκτών πόρων.

Πρωταρχικός στόχος είναι η παραγωγή βασικών δεδομένων σε μια μορφή η οποία να μπορεί να επικαιροποιείται, να αναθεωρείται και να προσαρμόζεται στις ανάγκες του σχεδιασμού, και να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την προετοιμασία των Σχεδίων Ανάπτυξης Ορυκτών Πόρων και των Περιφερειακών Χωροταξικών Στρατηγικών.

Ο προσδιορισμός των πόρων αδρανών υλικών απαιτεί τη γνώση της θέσης, την κλίμακα, τον τύπο και την προσβασιμότητα σε αυτούς. Οι προσεγγίσεις που έχουν χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό πόρων αδρανών ποικίλουν σε επίπεδο λεπτομέρειας και κλίμακας ανάλογα με τις ανάγκες και τη διαθεσιμότητα των αδρανών σε μια περιοχή. Μια διαδομένη προσέγγιση είναι ο προσδιορισμός των πόρων αδρανών από την πλευρά των γεωλογικών τους στοιχείων και κλίμακας (προτεινόμενη κλίμακα χάρτη 1:50.000). Χάρτες αυτής της κλίμακας συνήθως παρέχουν γενικές πληροφορίες για την επιφανειακή έκταση των αδρανών και τα ποιοτικά τους χαρακτηριστικά. Οι Εθνικές Γεωλογικές Υπηρεσίες είναι συνήθως οι φορείς που παρέχουν τέτοιου είδους δεδομένα.

Ο προσδιορισμός των στρατηγικών πόρων αδρανών θα πρέπει επίσης να αναγνωρίσει άλλους βασικούς παράγοντες οι οποίοι μπορεί να επηρεάσουν την προσβασιμότητα καθώς και τη βιωσιμότητα των πόρων αδρανών σε σχέση με τη θέση τους και τις γειτονικές χρήσεις γης. Επομένως, είναι σημαντικό οι περιφερειακές / τοπικές αρχές σχεδιασμού να συλλέγουν όλα τα διαφορετικά επίπεδα πληροφοριών σε ένα χάρτη (προτεινόμενη κλίμακα 1:100.000) με τη χρήση εργαλείων GIS, ο οποίος θα πρέπει να επικαιροποιείται συχνά. Τέσσερα κύρια επίπεδα πληροφοριών μπορούν να παρουσιαστούν σε αυτούς τους συνοπτικούς χάρτες:

- ✓ Η γεωλογική κατανομή όλων των χερσαίων πόρων αδρανών και οι θέσεις των εξορυκτικών κέντρων.
- ✓ Η έκταση που κατέχουν τα αδειοδοτημένα λατομεία αδρανών.
- ✓ Η έκταση των προστατευόμενων περιοχών.

Η επίδραση των παραπάνω περιορισμών που αφορούν την προσβασιμότητα στους πόρους θα πρέπει περιοδικά (π.χ κάθε πέντε έτη) να διερευνάται από την αντίστοιχη δημόσια διοίκηση σε συνεργασία με τους ενδιαφερόμενους αρμόδιους φορείς (π.χ βιομηχανία, ΜΚΟ, τοπικές κοινωνίες και αρχές) και εάν χρειάζεται, να γίνονται διορθωτικές ενέργειες και να υιοθετούνται εναλλακτικές προτάσεις.

4.3.3 Δεδομένα για την αξιολόγηση της τρέχουσας έκτασης των αδειοδοτημένων αποθεμάτων, το ρυθμό εξάντλησης, το ρυθμό της αντικατάστασης και το προκύπτον μέγεθος των τραπεζών αδειοδοτημένων αποθεμάτων

Μια τράπεζα αδειοδοτημένων αποθεμάτων (landbank) είναι το άθροισμα όλων των αδειοδοτημένων αποθεμάτων (ενεργών και μη ενεργών λατομείων) σε μια δεδομένη χρονική στιγμή και για μια δεδομένη περιοχή. Συνήθως εκφράζονται ως έτη εν δυνάμει προσφοράς με ένα μέσο ρυθμό παραγωγής. Οι τράπεζες αδειοδοτημένων αποθεμάτων παρέχουν μια ένδειξη του βαθμού της ανάγκης για χορήγηση νέων αδειών. Η ελάχιστη διάρκεια μιας τράπεζας αδειοδοτημένων αποθεμάτων αντανακλά το χρόνο που απαιτείται για την απόκτηση άδειας και μέχρι να φτάσει ένα λατομείο σε πλήρη παραγωγή. Δεδομένου ότι η διαδικασία της αδειοδότησης και έναρξης λειτουργίας μπορεί να διαρκέσει αρκετά χρόνια, προτείνεται οι τράπεζες να παρέχουν επαρκή αποθέματα για τουλάχιστον τα επόμενα 20 χρόνια.

Οι αρχές σχεδιασμού θα πρέπει να εξασφαλίζουν μια τράπεζα αδειοδοτημένων αποθεμάτων αδρανών. Όταν οι αγορές των αδρανών εκτείνονται πέρα από τα όρια των τοπικών αρχών τότε οι αρχές θα πρέπει να συνεργαστούν για να εξασφαλίσουν την παροχή επαρκούς προμήθειας ορυκτών, γεγονός μεγάλης σημασίας για τις αστικές περιοχές. Είναι επίσης σημαντικό οι ενδιαφερόμενοι φορείς, συμπεριλαμβανομένης της βιομηχανίας αδρανών να συμμετάσχουν στην εξέταση των θεμάτων που αφορούν τις τράπεζες αδειοδοτημένων αποθεμάτων. Νέες άδειες δεν θα πρέπει να δίνονται εφόσον βρίσκονται σε περιοχές οι οποίες, με όρους σχεδιασμού, είναι ακατάλληλες ή οδηγούν σε τράπεζες αδειοδοτημένων αποθεμάτων οι οποίες υπερβαίνουν τις ανάγκες της αγοράς. Η ανάγκη να εντοπιστούν νέες περιοχές έρευνας μπορεί να αποφευχθεί όταν υπάρχουν ακριβή δεδομένα για τις τράπεζες αδειοδοτημένων αποθεμάτων. Η κλίμακα της τράπεζας αδειοδοτημένων αποθεμάτων θα πρέπει να καθορίζεται στα σχέδια τοπικής ανάπτυξης.

4.3.4 Δεδομένα για τις πωλήσεις αδρανών, την παραγωγή / παραγωγική δυναμικότητα, κατανάλωση και εισαγωγές / εξαγωγές

Αυτές οι έρευνες αγοράς (ανά διαστήματα τεσσάρων ετών) θα πρέπει να προσφέρουν ενημερωμένες και σε βάθος πληροφορίες σχετικές με τις πωλήσεις σε εθνικό / περι-

φερειακό επίπεδο, με τις διαπεριφερειακές ροές υλικών, τη μεταφορά, την κατανάλωση, την παραγωγή και τα αδειοδοτημένα αποθέματα πρωτογενών αδρανών. Τέτοια δεδομένα παρέχονται συνήθως από επίσημες πηγές (π.χ αρχές σχεδιασμού) και λατομικές επιχειρήσεις και θα πρέπει να επικαιροποιούνται τακτικά. Οι μονάδες μέτρησης είναι τόνοι. Τιμές θα πρέπει να παρέχονται για τις εισαγωγές / εξαγωγές και τις πωλήσεις. Οι έρευνες αγοράς θα πρέπει να χρησιμοποιούνται για την ενημέρωση των αρχών σχετικά με την παραγωγή, τη μεταφορά και την κατανάλωση των πρωτογενών αδρανών με σκοπό την παρακολούθηση, αναθεώρηση και την ανάπτυξη πολιτικών σχεδιασμού για την προμήθεια πρωτογενών αδρανών σε κάθε χώρα / περιφέρεια.

4.3.5 Κατάλογος των ενεργών και μη ενεργών (αδειοδοτημένων) λατομείων αδρανών

Μια βάση δεδομένων των ενεργών και μη ενεργών λατομείων θα πρέπει να περιέχει πληροφορίες όπως:

- ✓ Την κατάσταση του λατομείου (ενεργό ή μη ενεργό).
- ✓ Το όνομα του λατομείου.
- ✓ Τη γεωγραφική θέση (συντεταγμένες) του λατομείου.
- ✓ Τη διεύθυνση του λατομείου.
- ✓ Τη γεωλογία (βάσει γεωλογικού χάρτη κλίμακας 1:50.000).
- ✓ Τα στοιχεία παραγωγής ανά προϊόν (σε τόνους).
- ✓ Την παραγωγική δυναμικότητα (σε τόνους).
- ✓ Τις τελικές χρήσεις των προϊόντων, όπου είναι γνωστές.
- ✓ Την ποσότητα των πωλήσεων.
- ✓ Την ημερομηνία λήξης της άδειας του λατομείου.
- ✓ Τα συνολικά αποθέματα.
- ✓ Τα εναπομείναντα αποθέματα.
- ✓ Τα στοιχεία παραγωγής για τα προηγούμενα 3 χρόνια (ισχύει για τα προσωρινά μη ενεργά λατομεία).

Η βάση δεδομένων και το σχετιζόμενο με αυτή αρχείο GIS παρέχουν ένα πολύτιμο εργαλείο για την παρακολούθηση της εξέλιξης, μεταξύ άλλων, της παραγωγικής δυναμικότητας, των αποθεμάτων και της εξάντλησης αποθεμάτων.

4.3.6 Δεδομένα για τους δανειοθάλαμους

Οι δανειοθάλαμοι είναι μικρά έργα που συνδέονται συνήθως με την κατασκευή δρόμων, τη δασοκομία και τη γεωργία και επιτρέπουν την εξόρυξη υλικού κοντά ή πάνω στην περιοχή του ανάλογου έργου. Οι δανειοθάλαμοι απαιτούν άδεια σχεδιασμού

κατά το συνήθη τρόπο. Η διαθεσιμότητα των πρωτογενών αδρανών στην ευρύτερη περιοχή, μπορεί γενικά να ξεπεράσει την ανάγκη για αδειοδότηση δανειοθαλάμων, έτσι οι αιτούντες θα πρέπει να επιδείξουν τα ανάλογα λειτουργικά, κοινοτικά ή περιβαλλοντικά οφέλη τέτοιων προτάσεων. Οι άδειες λειτουργίας των δανειοθαλάμων θα πρέπει να έχουν χρονικό περιορισμό, να συνδέονται με το συγκεκριμένο έργο και να συνοδεύονται από πλήρεις προτάσεις αποκατάστασης του χώρου της εξόρυξης (SPP, 2006).

4.3.7 Δεδομένα για την εκτίμηση των επιπτώσεων της μεταφοράς αδρανών από τα σημεία εξόρυξης στις αγορές

Η Αξιολόγηση Μεταφοράς η οποία μπορεί να υποβάλλεται συμπληρωματικά με μια αίτηση, βοηθά την αρχή σχεδιασμού να αποκτήσει γενική εικόνα σχετικά με τις επιπτώσεις μεταφοράς των αδρανών από τα σημεία εξόρυξης στα σημεία κατανάλωσης. Σε γενικές γραμμές, τα αδρανή τα οποία χρησιμοποιούνται στις κατασκευές δε μεταφέρονται οδικά σε απόσταση μεγαλύτερη των 50 χιλιομέτρων. Όπου εντοπίζονται σοβαρές περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη μεταφορά των αδρανών, θα πρέπει ιδιαίτερα να ληφθεί υπόψη η αποφυγή διαδρομών που δημιουργούν όχληση σε οικισμούς.

Όπου είναι εφικτό, θα πρέπει να ορίζονται νέες περιοχές εξόρυξης κοντά σε μεγάλες αστικές περιοχές οι οποίες αποτελούν τις κύριες αγορές, συμβάλλοντας έτσι στη μείωση της κυκλοφορίας βαρέων οχημάτων, της φθοράς του οδοστρώματος, της ενεργειακής κατανάλωσης και της περιβαλλοντικής ρύπανσης.

4.3.8 Δεδομένα σχετικά με τη συμμόρφωση των αδρανών με τις τεχνικές προδιαγραφές

Όλα τα αδρανή (πρωτογενή και δευτερογενή) θα πρέπει να πληρούν συγκεκριμένες προδιαγραφές κατ' ελάχιστο εάν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στον τομέα των κατασκευών. Θα πρέπει δηλαδή να είναι κατάλληλα για ένα σκοπό σύμφωνα με βεβαίωση απόδοσης ή θα πρέπει να συμμορφώνονται με τα σχετικά εθνικά ή ευρωπαϊκά πρότυπα. Για τη συνεχή διασφάλιση της τήρησης των προδιαγραφών των αδρανών (και επομένως για τη διασφάλιση ότι το προϊόν είναι κατάλληλο για την προβλεπόμενη χρήση), έχει διαμορφωθεί μια σειρά εργαστηριακών δοκιμών. Παρακάτω δίνεται η πλήρης λίστα των δοκιμών που καθιερώθηκαν από αυτά τα ευρωπαϊκά πρότυπα. Όταν απαιτούνται οι πλήρεις λεπτομέρειες των δοκιμών και των μεθόδων τότε οι ενδιαφερόμενοι θα πρέπει να ανατρέχουν στο σχετικό έγγραφο του προτύπου.

EN 932 Δοκιμές για τον προσδιορισμό γενικών ιδιοτήτων των αδρανών

EN 933 Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών

EN 1097 Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών

EN 1367 Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές

EN 1744 Δοκιμές για τον προσδιορισμό των χημικών ιδιοτήτων των αδρανών

Υπάρχουν επίσης ευρωπαϊκά πρότυπα τα οποία καθορίζουν το εύρος των αποδεκτών τιμών σε κάθε δοκιμή. Τα αδρανή θα πρέπει να βρίσκονται εντός αυτού του εύρους για να θεωρηθούν κατάλληλα για τη συγκεκριμένη χρήση. Τα σχετικά πρότυπα είναι:

EN 12620 Αδρανή για σκυρόδεμα

EN 13043 Αδρανή ασφαλτομιγμάτων και επιφανειακών επιστρώσεων οδών, αεροδρομίων και άλλων περιοχών κυκλοφορίας οχημάτων

EN 13055 Ελαφριά αδρανή

EN 13139 Αδρανή κονιαμάτων

EN 13242 Αδρανή υλικών σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες ή μη σταθεροποιημένων

EN 13383 Φυσικοί ογκόλιθοι

EN 13450 Αδρανή για έρμα σιδηροδρομικών γραμμών.

4.3.9 Δεδομένα για τις προβλέψεις ζήτησης

Η ζήτηση για αδρανή υλικά εξαρτάται από τις δραστηριότητες της κατασκευαστικής βιομηχανίας και της οικονομίας συνολικά. Σύμφωνα με τον Οργανισμό των Ευρωπαίων Παραγωγών Αδρανών (UEPG, 2013) απαιτούνται περίπου 30 kt αδρανών για την κατασκευή 1 km νέου δρόμου. Ως εκ τούτου οι προβλέψεις ζήτησης παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση εθνικής και περιφερειακής πολιτικής και χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό των μεσοπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων αναγκών σε αδρανή. Εάν μια εθνική ή περιφερειακή αρχή μπορεί να εκτιμήσει τις μελλοντικές απαιτήσεις της σε αδρανή «μπορεί να διαμορφώσει ανάλογα την πολιτική για τα αδρανή» και να εξετάσει τι ποσοστό της ζήτησης θα μπορούσε να καλυφθεί από τις βασικές πηγές προμήθειας αδρανών. Περισσότερα στοιχεία για τις προτεινόμενες μεθόδους πρόβλεψης της ζήτησης παρατίθενται στο κεφάλαιο 5 του παρόντος εγχειριδίου.

4.4 Προσδιορισμός των Βασικών Ομάδων Δεδομένων για τα Δευτερογενή Αδρανή

Διάφοροι τύποι αποβλήτων, ορυκτών παραπροϊόντων και υπολειμμάτων μπορούν να μετατραπούν αποτελεσματικά σε δευτερογενή προϊόντα μέσω της ανακύκλωσης. Τα προϊόντα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε αντικατάσταση ή σε συνδυασμό με τα φυσικά αδρανή (δηλ. αδρανή από ορυκτούς πόρους τα οποία έχουν υποβληθεί

μόνο σε μηχανική επεξεργασία), για διάφορες τελικές χρήσεις, εξοικονομώντας ταυτόχρονα μη ανανεώσιμους ορυκτούς πόρους και μειώνοντας τις επακόλουθες πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Οι πηγές των δευτερογενών αδρανών έχουν ισχυρό περιφερειακό χαρακτήρα (Blengini et al, 2013).

Στον Πίνακα 4.1 παρουσιάζονται οι τέσσερις τύποι δραστηριοτήτων ανακύκλωσης που θεωρούνται ως πιθανές πηγές δευτερογενών αδρανών. Τα δεδομένα που αφορούν τα δευτερογενή αδρανή θα πρέπει να περιλαμβάνουν:

- ✓ Δεδομένα για τεχνικές προδιαγραφές.
- ✓ Δεδομένα για πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις.
- ✓ Ποσότητες και ποσοστά ανά τύπο παραγόμενων δευτερογενών πόρων.
- ✓ Ποσότητες και ποσοστά ανά τύπο δευτερογενών πόρων που ανακυκλώνονται.
- ✓ Ποσότητες και ποσοστά των ανακυκλωμένων υλικών που χρησιμοποιούνται ως αδρανή αντικαθιστώντας τα πρωτογενή αδρανή.

4.4.1 Δεδομένα για τις τεχνικές προδιαγραφές

Τα ίδια ευρωπαϊκά πρότυπα τα οποία εφαρμόζονται στα πρωτογενή αδρανή (βλέπε παράγραφο 4.3.8) εφαρμόζονται επίσης και στους δευτερογενείς πόρους αδρανών. Τα πρότυπα βασίζονται στην καταλληλότητα των αδρανών για μια συγκεκριμένη χρήση και όχι στην πηγή προέλευσης των υλικών.

4.4.2 Δεδομένα για πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις

Οι διαδικασίες επεξεργασίας δευτερογενών αδρανών, η επέκταση των τρεχουσών περιοχών εκμετάλλευσης και η αλλαγή χρήσης σε ήδη υπάρχουσες, απαιτούν άδεια εκμετάλλευσης και περιβαλλοντική άδεια. Η επεξεργασία τους παράγει σκόνη, θόρυβο και μπορεί να προκαλέσει ρύπανση στο νερό και το έδαφος εάν δεν πραγματοποιηθεί σωστά. Επίσης, η μεταφορά των παραγόμενων προϊόντων στα κατασκευαστικά έργα περιλαμβάνουν περιβαλλοντικές επιπτώσεις, για παράδειγμα εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και θόρυβο. Προτού πραγματοποιηθεί η επεξεργασία τους, εξακολουθούν να χαρακτηρίζονται ως απόβλητα, ως εκ τούτου οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας λειτουργούν με το κανονιστικό πλαίσιο που διέπει τη διαχείριση αποβλήτων, όπως ισχύει στην κάθε χώρα (SA, 2014).

4.4.3 Δεδομένα για τις ποσότητες των δευτερογενών πόρων

Μόνο ένα μέρος των δευτερογενών πόρων μπορεί να κριθεί κατάλληλο για χρήση ως αδρανές υλικό. Για να επιτευχθεί βιώσιμος και αποτελεσματικός σχεδιασμός της παραγωγής αδρανών είναι σημαντικό να συλλεχθούν πληροφορίες όχι μόνο για τις παραγόμενες ποσότητες (ανακτώμενες και ανακυκλωμένες) αλλά επίσης και για το

ποσοστό των ανακυκλωμένων πόρων χρησιμοποιείται στη θέση των πρωτογενών αδρανών. Τα εξορυκτικά (ή μεταλλευτικά) απόβλητα (R1) μπορεί να μετατραπούν, μετά από επεξεργασία, πιθανή πηγή αδρανών υλικών. Εφόσον τα αδρανή απόβλητα μπορεί να μετατραπούν σε αδρανή υλικά, η σύνταξη δυναμικών καταλόγων αδρανών αποβλήτων μπορεί να προωθήσει την ανάπτυξη συστημάτων ολοκληρωμένης διαχείρισης αποβλήτων. Επίσης, σύμφωνα με το κριτήριο (δ) της απόφασης της Επιτροπής 2009/359, τα μεταλλευτικά απόβλητα θεωρούνται αδρανή απόβλητα μόνο εάν το περιεχόμενό τους σε βαρέα μέταλλα είναι επαρκώς χαμηλό και δεν υπερβαίνει «τα εθνικά κατώτατα όρια τιμών για περιοχές που χαρακτηρίζονται ως μη ρυπασμένες ή με τα σχετικά εθνικά φυσικά επίπεδα υποβάθρου».

Τα απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων (R2) παράγονται κατά τη δόμηση, την κατασκευή δημοσίων υποδομών, την κατεδάφιση κτιρίων και υποδομών και από τα έργα αποκατάστασης του οδικού δικτύου. Η συγκεκριμένη ροή αποβλήτων χαρακτηρίστηκε ως προτεραιότητα από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, αφού συνιστά μια από τις μεγαλύτερες ροές αποβλήτων, αντιπροσωπεύοντας σχεδόν το 50% των συνολικών αποβλήτων που παράγονται στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ). Επί του παρόντος αυτό το είδος αποβλήτων καλύπτεται από την Οδηγία 2008/98/ΕΚ σχετικά με τα απόβλητα. Η Οδηγία αυτή αναίρεσε την Οδηγία 2006/12/ΕΚ. Η ανακύκλωση των αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις πραγματοποιείται μέσω αδειοδοτημένων μονάδων ανακύκλωσης (σταθερές ή κινητές εγκαταστάσεις).

Τα απόβλητα εκσκαφών (R3) που παράγονται από αστικά έργα υποδομής χρησιμοποιούνται κάποιες φορές αντί των πρωτογενών αδρανών. Το γεγονός αυτό όμως βρίσκεται σε άμεσο (και συχνά αθέμιτο) ανταγωνισμό με τις αδειοδοτημένες επιχειρήσεις αδρανών, αφού η παραγωγή τους δεν υπόκειται σε τέλη ή / και έξοδα αποκατάστασης. Η πρόελευση τέτοιων αποβλήτων θα πρέπει να ερευνάται προσεκτικά πριν χρησιμοποιηθούν σε αντικατάσταση πρωτογενών αδρανών.

Πίνακας 4.1: Ταξινόμηση των δραστηριοτήτων ανακύκλωσης ως πιθανών πηγών παραγωγής δευτερογενών αδρανών υλικών (Chalkiourouli & Hatzilazaridou, 2011)

| | |
|-----|---|
| R1: | Ανακύκλωση παραπροϊόντων, αποβλήτων και υπολειμμάτων της εξορυκτικής βιομηχανίας |
| R2: | Ανακύκλωση αποβλήτων κατασκευών και κατεδαφίσεων (ΑΚΚ) |
| R3: | Ανακύκλωση εδαφών/πετρωμάτων από εκσκαφές δομικών έργων |
| R4: | Ανακύκλωση βιομηχανικών αποβλήτων (π.χ. σκωρίες σιδηρούχων μετάλλων, τέφρες από καύση αστικών στερεών αποβλήτων, τέφρες από καύση γαιάνθρακα) |

Τα βιομηχανικά απόβλητα (R4) μπορεί να προκύψουν από διάφορες βιομηχανικές διεργασίες. Η σκωρία είναι ένα κοινό βιομηχανικό απόβλητο και χρησιμοποιείται τόσο στην παραγωγή τσιμέντου όσο και ως αδρανές.

Η εκτίμηση του ποσοστού των αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΚΚ) το οποίο ανακυκλώνεται στηρίζεται συνήθως στις ποσότητες τις οποίες διαχειρίζονται οι μονάδες ανακύκλωσης. Επίσης, η εκτίμηση του ποσοστού των ανακυκλωμένων αποβλήτων που χρησιμοποιούνται ως αδρανή συνήθως στηρίζεται στις ποσότητες που πωλήθηκαν.

4.5 Παραδείγματα Εντύπων για Συλλογή Δεδομένων

Σε αυτή την παράγραφο παρουσιάζεται ένας αριθμός πινάκων ή εντύπων τα οποία είναι χρήσιμα για τη συλλογή δεδομένων. Τα έντυπα θα πρέπει να προσαρμοστούν ώστε να ανταποκρίνονται είτε σε πληροφορίες σχετικά με συγκεκριμένα δεδομένα όπως παρουσιάστηκε παραπάνω ή σε συγκεκριμένες περιοχές εστίασης ή διαδικασίες όπως παρουσιάστηκε στο Κεφάλαιο 3.

Γεωλογικοί πόροι

| Διοικητική Περιφέρεια | Θέση (Συντεταγμένες) | Τύπος σχηματισμού | Κλίμακα χάρτη | Αποθέματα | Εκτίμηση τεχνικών / ποιοτικών χαρακτηριστικών | Αρμόδια Υπηρεσία |
|-----------------------|----------------------|-------------------|---------------|-----------|---|------------------|
| | | | | | | |

Γεωλογικά αποθέματα

| Διοικητική Περιφέρεια | Θέση (Συντεταγμένες) | Τύπος σχηματισμού | Κλίμακα χάρτη | Αποθέματα | Τεχνικά / ποιοτικά χαρακτηριστικά |
|-------------------------------------|----------------------|-------------------|---------------|-----------|-----------------------------------|
| π.χ., Λατομική Ζώνη, Λατομείο, κλπ. | | | | | |

Αδειοδοτημένα αποθέματα

| Διοικητική Περιφέρεια | Θέση (Συντεταγμένες) | Τύπος σχηματισμού | Κλίμακα χάρτη | Αποθέματα | Τεχνικά / ποιοτικά χαρακτηριστικά | Κάτοχος άδειας |
|-------------------------------------|----------------------|-------------------|---------------|-----------|-----------------------------------|----------------|
| π.χ., Λατομική Ζώνη, Λατομείο, κλπ. | | | | | | |

Πρωτογενή αδρανή

| Πληροφορίες λατομείου (ενεργού & μη ενεργού) | Θέση λατομείου (Συντεταγμένες) | Έτος έναρξης άδειας | Έτος λήξης άδειας | Τύποι σχηματισμών | Τεχνικά χαρακτηριστικά (#) |
|--|--------------------------------|---------------------|-------------------|--|--|
| 1. | | | | π.χ ασβεστόλιθοι, πυριγενή πετρώματα, κλπ. | π.χ χημική, ορυκτολογική σύσταση, Los Angeles και αντοχή σε θλίψη κλπ. |

(#)ανά προτεινόμενη εφαρμογή

Ενεργά λατομεία για πρωτογενή αδρανή

| Κέντρο παραγωγής (*) | Αριθμός ενεργών λατομείων | Έτος αναφοράς | Ετήσια παραγωγή (τόνοι) (**) | Τρέχουσα δυναμικότητα (τόνοι) | Εναπομείναντα αποθέματα (τόνοι) |
|----------------------|---------------------------|---------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 1 | 1.1 | | | | |
| | 1.2 | | | | |
| | 1.n | | | | |
| 2 | 2.1 | | | | |
| | 2.n | | | | |

(*)εξαρτάται από το επίπεδο του σχεδιασμού, π.χ. περιφέρεια, λατομική περιοχή, δήμος, κλπ.

(**)ανά παραγόμενο μέγεθος

Ανενεργά λατομεία για πρωτογενή αδρανή

| Κέντρο παραγωγής (*) | Αριθμός μη ενεργών λατομείων | Έτος αναφοράς | Τρέχουσα δυναμικότητα (τόνοι) | Εναπομείναντα αποθέματα (τόνοι) |
|----------------------|------------------------------|---------------|-------------------------------|---------------------------------|
| | | | | |

(*)εξαρτάται από το επίπεδο του σχεδιασμού, π.χ. περιφέρεια, λατομική περιοχή, δήμος, κλπ.

Σχεδιασμός χρήσεων γης

| | | |
|---|----------------------|----------------------------------|
| Προσδιορισμός περιοχών εξόρυξης | Θέση (Συντεταγμένες) | Αρμόδια υπηρεσία |
| Περιοχές όπου δεν επιτρέπεται η εξόρυξη | | Τοπική/περιφερειακή αυτοδιοίκηση |
| Περιοχές όπου επιτρέπεται η εξόρυξη υπό όρους | | |
| Η εξόρυξη επιτρέπεται | | |
| Οι ορυκτοί πόροι προστατεύονται | | |

Περιβαλλοντικές επιπτώσεις εξαιτίας του προτεινόμενου σχεδιασμού της παραγωγής αδρανών

| | | |
|--|--|--|
| Παρακολούθηση ποιότητας αέρα κοντά στις μονάδες λειτουργίας | | |
| Παρακολούθηση ποιότητας νερού κοντά στις μονάδες λειτουργίας | | |
| Λοιποί περιβαλλοντικοί περιορισμοί | | |
| | | |

Παραγωγή δευτερογενών αδρανών από εξορυκτικά απόβλητα / παραπροϊόντα / υπολείμματα μεταλλευτικής βιομηχανίας (R1)

| Εγκαταστάσεις δευτερογενών αδρανών (λατομείο, μεταλλείο) | Θέση εγκατάστασης (Συντεταγμένες) | Έτος έναρξης άδειας | Έτος λήξης άδειας | Τύπος προϊόντος (-ων) | Τεχνικά χαρακτηριστικά (#) |
|--|-----------------------------------|---------------------|-------------------|-----------------------|---|
| 1. | | | | | π.χ χημική, ορυκτολογική σύσταση, δοκιμή Los Angeles, αντοχή σε θλίψη, κλπ. |

(#)ανά προτεινόμενη εφαρμογή

Παραγωγή δευτερογενών αδρανών από ανακύκλωση αποβλήτων κατασκευών και κατεδαφίσεων και εδαφών/πετρωμάτων από εκσκαφές δομικών έργων (R2&R3)

| Εγκαταστάσεις επεξεργασίας δευτερογενών αδρανών | Θέση εγκατάστασης (Συντεταγμένες) | Έτος έναρξης άδειας | Έτος λήξης άδειας | Τύπος προϊόντος (-ων) | Τεχνικά χαρακτηριστικά (#) |
|---|-----------------------------------|---------------------|-------------------|-----------------------|---|
| 1. | | | | | π.χ χημική, ορυκτολογική σύσταση, δοκιμή Los Angeles, αντοχή σε θλίψη, κλπ. |

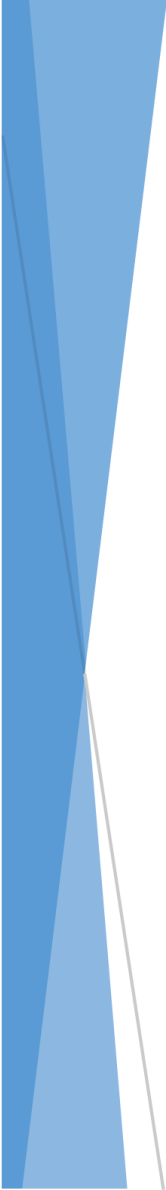
(#)ανά προτεινόμενη εφαρμογή

Ενεργές εγκαταστάσεις για παραγωγή δευτερογενών αδρανών

| Εγκατάσταση (*) | Κατάλογος ενεργών εγκαταστάσεων | Έτος αναφοράς | Ετήσια παραγωγή (τόνοι) (**) | Τρέχουσα δυναμικότητα (τόνοι) | |
|-----------------|---------------------------------|---------------|------------------------------|-------------------------------|--|
| 1 | 1 | | | | |
| | | | | | |

(*)εξαρτάται από το επίπεδο του σχεδιασμού, π.χ. περιφέρεια, λατομική περιοχή, δήμος, κλπ.

5. Μέθοδοι Ανάλυσης



Οι πραγματικές πληροφορίες είναι καλύτερες από τις εκτιμώμενες και αποτελούν τη βάση ενός επιτυχούς συστήματος σχεδιασμού για τα αδρανή. Η απόκτηση πραγματικών και αξιόπιστων δεδομένων απαιτεί προσπάθεια. Ταυτόχρονα, ο έλεγχος των δεδομένων αποτελεί αναγκαίο βήμα για τη διασφάλιση της αξιοπιστίας και ακρίβειας των συλλεγθέντων πληροφοριών. Η πρόβλεψη της ζήτησης, η οποία είναι ο ακρογωνιαίος λίθος όλων των δραστηριοτήτων σχεδιασμού, θα πρέπει να βασίζεται σε ακριβή και αξιόπιστα δεδομένα. Οι προβλέψεις ζήτησης μπορούν να πραγματοποιηθούν με μια ποικιλία μεθόδων ανάλογα με τα διαθέσιμα δεδομένα και θα πρέπει να αναθεωρούνται τακτικά ώστε να λαμβάνονται υπόψη οι μεταβαλλόμενες οικονομικές συνθήκες.

5.1 Εισαγωγή

Η συλλογή και αποθήκευση δεδομένων απαιτούν μεγάλη προσπάθεια η οποία είναι αναγκαία για τη στήριξη της διαχείρισης αδρανών καθώς και της χάραξης της σχετικής πολιτικής. Η ανάλυση των δεδομένων μπορεί να διαιρεθεί σε τρεις ευρείες κατηγορίες: τον έλεγχο ποιότητας, την ερμηνεία και την πρόβλεψη. Ο έλεγχος ποιότητας είναι αναγκαίος διότι μπορεί να προκύψουν λάθη και παραλείψεις κατά τις διαδικασίες συλλογής δεδομένων, π.χ εξαιτίας σφαλμάτων κωδικοποίησης ή εσφαλμένων αναφορών. Επιπρόσθετα, μερικές φορές είναι αναγκαίο να χρησιμοποιούνται εκτιμώμενες τιμές αν και θα ήταν προτιμότερες οι πραγματικές πληροφορίες. Έτσι, ο έλεγχος ποιότητας μέσω του ελέγχου της πιστότητας των δεδομένων αποτελεί ένα αναγκαίο βήμα προκειμένου να διασφαλιστεί ότι η πληροφορία είναι όσο το δυνατόν πιο ακριβής και αξιόπιστη.

Σε πολλές περιπτώσεις τα ελεγμένα πρωτογενή δεδομένα προσφέρουν τις απαραίτητες πληροφορίες. Μια προσέγγιση είναι να αναλυθούν οι ροές υλικών στον τομέα των αδρανών υλικών. Αυτό μερικές φορές αποτελεί μέρος της διαδικασίας ελέγχου δεδομένων όμως μπορεί να βελτιώσει την κατανόησή μας για την αποτελεσματικότερη χρήση των πόρων. Επίσης, τα δεδομένα μπορούν να αναλυθούν με απλά ή σύνθετα μοντέλα έτσι ώστε να κατανοηθούν οι παλιές και να προβλεφθούν οι μελλοντικές συνθήκες. Μια από τις πιο σημαντικές κατηγορίες μοντέλων πρόβλεψης η οποία χρησιμοποιείται στον σχεδιασμό είναι η πρόβλεψη ζήτησης, η οποία είναι χρήσιμη στη λήψη αποφάσεων.

5.2 Έλεγχος Δεδομένων

Όπως έχει προαναφερθεί, για να μειωθεί το κενό μεταξύ παραγωγής και πραγματικής ζήτησης δηλαδή, η ποσότητα η οποία αναμένεται να χρησιμοποιηθεί, είναι σημαντικό οι πληροφορίες καθώς και τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται στη φάση σχεδιασμού να είναι όσο το δυνατόν πιο αξιόπιστα και να αντιπροσωπεύουν την αντίστοιχη περιοχή. Για το σκοπό αυτό, θα πρέπει να πραγματοποιείται μια ανάλυση ελέγχου δεδομένων προκειμένου να επιβεβαιωθεί εάν οι απαιτήσεις ποιότητας των δεδομένων (για την αναμενόμενη χρήση) μπορούν να ικανοποιηθούν.

Στη συνέχεια, θα απεικονιστούν κάποια σημεία αφετηρίας σχετικά με τον έλεγχο των δεδομένων, με ιδιαίτερη αναφορά στον πίνακα του Σχήματος 3.2. Ουσιαστικά η διαδικασία ελέγχου μπορεί να πραγματοποιηθεί οριζόντια και κάθετα, ανάλογα με το στόχο αλλά και με την τελική χρήση των πληροφοριών.

Ο οριζόντιος έλεγχος αποτελείται από έλεγχο των εισερχόμενων δεδομένων από ερωτηματολόγια, σχέδια, έργα ή στατιστικά έντυπα από τα οποία τα δεδομένα συλλέγονται και οργανώνονται. Η διαρκής αναβάθμιση και βελτίωσή του αντιπροσωπεύει ένα ουσιαστικό στοιχείο για την ενίσχυση της αξιοπιστίας των δεδομένων και κατά συνέπεια τη συνοχή των αποτελεσμάτων της ανάλυσης δεδομένων.

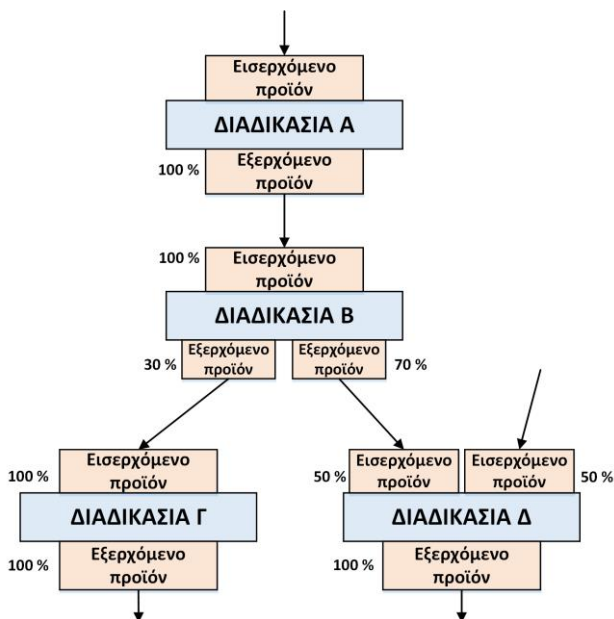
Η διεξαγωγή του οριζόντιου ελέγχου περιλαμβάνει τον έλεγχο της αξιοπιστίας των δεδομένων και εάν είναι αναγκαίο τη διόρθωση πιθανών σφαλμάτων. Επιπλέον, είναι ένα πολύ σημαντικό βήμα στον κύκλο ζωής των στατιστικών δεδομένων επειδή επηρεάζει την αξιοπιστία του τελικού αποτελέσματος της ανάλυσης.

Σε αυτό το πλαίσιο, είναι χρήσιμο να καθοριστούν κάποιοι Στόχοι Ποιότητας Δεδομένων [Data Quality Goals (DQGs)], δηλαδή τα επιθυμητά χαρακτηριστικά των απαιτούμενων δεδομένων για τη μελέτη ή το συγκεκριμένο τομέα για τον οποίο συλλέγονται (για παράδειγμα χρονική κάλυψη, γεωγραφική κάλυψη, ακρίβεια και πληρότητα, πηγή των δεδομένων, αβεβαιότητα των πληροφοριών). Κάποιοι συγκεκριμένοι Δείκτες Ποιότητας Δεδομένων [Data Quality Indicators (DQIs)] μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον καθορισμό της ποιότητας των διαθέσιμων δεδομένων αλλά επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν και κατώφλια σταθμισμένων τιμών.

Στον πίνακα του Σχήματος 3.2 ο οριζόντιος έλεγχος αφορά πληροφορίες μιας Περιοχής Εστίασης (ή συγκεκριμένης μονάδας επεξεργασίας), για παράδειγμα τη φάση εξόρυξης ή την ανάκτηση αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις.

Γενικότερα, η διαδικασία ελέγχου περιλαμβάνει τρία κύρια στάδια: την επεξεργασία των δεδομένων (όπως τον προσδιορισμό των τιμών / καταχωρήσεων που λείπουν ή είναι ασυνεπείς), τη διαχείριση των δεδομένων που λείπουν μέσω έμμεσου υπολογισμού (όπως τη συμπλήρωση δεδομένων μέσω ολικής ή μερικής αντιστάθμισης), και τον προηγμένο έλεγχο (όπως η βελτίωση της ποιότητας των δεδομένων χρησιμοποιώντας προηγμένες στατιστικές μεθόδους).

Ο κάθετος έλεγχος αφορά τις εισροές / εκροές από / προς μια συγκεκριμένη μονάδα. Με αυτόν τον τρόπο, είναι δυνατόν να παρακολουθούνται τα υλικά τα οποία περιλαμβάνονται σε μια διαδικασία μετατροπής και να ανιχνευθούν πιθανά αποθέματα και απώλειες. Αναλυτικότερα, αυτό το είδος ανάλυσης βασίζεται στα ισοζύγια μάζας ή τις ροές υλικών τα οποία κινούνται από μια μονάδα επεξεργασίας σε μια άλλη (Σχ. 5.1). Αυτές οι εξισώσεις ισοζυγίων μάζας λαμβάνουν υπόψη την ποσότητα του υλικού που εισέρχεται σε μια συγκεκριμένη μονάδα επεξεργασίας (Blengini et al., 2014), την ποσότητα του υλικού που εξέρχεται από την ίδια μονάδα και τα τελικά παραμένοντα υλικά (τα υλικά αυτά παραμένουν στο σύστημα για μια χρονική περίοδο και δεν θα πρέπει να θεωρούνται ως απόβλητα ή απώλεια). Υπό αυτή την έννοια, κάθε σφάλμα



Σχήμα 5.1: Παράδειγμα της σχέσης μεταξύ των διαφόρων μονάδων επεξεργασίας μέσω της ροής υλικών

θα προκαλέσει ένα τελικό ισοζύγιο το οποίο δεν θα ισούται με μηδέν, που σημαίνει ότι η φάση σχεδιασμού των μεταλλευτικών δραστηριοτήτων θα είναι πιο δύσκολη.

Το πρώτο βήμα στοχεύει στον εντοπισμό των στοιχειωδών διαδικασιών και ροών του υπό ανάλυση συστήματος. Η συσχέτιση μεταξύ εισροών και εκροών αντιπροσωπεύει το στάδιο του ελέγχου δεδομένων, διότι εάν το ισοζύγιο μάζας δεν είναι μηδενικό τότε γίνεται αμέσως αντιληπτό αν υπάρχει έλλειψη που αφορά τη διαθεσιμότητα των δεδομένων ή την ακρίβειά τους.

$$\Sigma(\text{Εισροές}) = \Sigma(\text{Εκροές}) + \Sigma(\text{Αποθεματικό})$$

Με μια τέτοια διαδικασία είναι δυνατόν να καθοριστούν οι διασυνδέσεις μεταξύ μιας ή περισσότερων Περιοχών Εστίασης και αυτό μπορεί να είναι χρήσιμο προκειμένου να υπάρξει μια ευρύτερη οπτική του κύκλου ζωής των αδρανών. Επιπρόσθετα, είναι δυνατόν να προσδιοριστούν τα βασικά κενά στις μονάδες του συστήματος και συνεπώς της διαδικασίας συλλογής. Σχετικά με το σφάλμα, είναι έτσι δυνατόν να καθοριστεί μια εστιασμένη παρέμβαση για μελλοντικές εκστρατείες συλλογής δεδομένων και / ή βελτιώσεις στη διαχείριση.

Η ενσωμάτωση αυτών των δυο διαδικασιών ελέγχου συμβάλλει στην αναγνώριση των κενών στη δομή των πληροφοριών και για αυτό το λόγο ο καθορισμός προτεραιοτήτων σχετικά με την ανάκτηση δεδομένων, ιδίως εάν είναι δυνατή η επισημάωση κενών στις πληροφορίες και / ή μια ισχυρή απόκλιση μεταξύ των ίδιων τύπων δεδομένων τα οποία έχουν συλλεχθεί από διαφορετικές πηγές (για παράδειγμα, οι εκροές μιας διαδικασίας και οι εισροές στην επόμενη). Ανάλογα με την τελική χρήση των πληροφοριών και το επίπεδο σχεδιασμού, είναι δυνατόν να γίνουν προσπάθειες για μια πιο λεπτομερή ανάκτηση δεδομένων, για παράδειγμα μέσω της ενίσχυσης της δομής συλλογής δεδομένων και μέσω της συνεργασίας μεταξύ των αρμόδιων φορέων.

5.3 Λογιστική Ροής Υλικών και Ανάλυσης

Η Λογιστική της Ροής Υλικών (Material Flow Accounting-MFA) χρησιμοποιεί την αρχή του ισοζυγίου μάζας, η οποία αναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα, για τη μελέτη της ροής υλικών και ενέργειας μέσα από την οικονομία και το περιβάλλον στο εσωτερικό των χωρών και μεταξύ των χωρών. Η αρχή στηρίζεται στον πρώτο νόμο της θερμοδυναμικής, οποίος αναφέρει ότι η ύλη (μάζα, ενέργεια) ούτε δημιουργείται ούτε καταστρέφεται από οποιαδήποτε φυσική διαδικασία. Ο σκοπός της λογιστικής ροής υλικών είναι να ενισχύσει την ανίχνευση ροών υλικών και ενέργειας μέσα σε μια οικονομία και μέσα στο περιβάλλον, καθώς και να βελτιώσει την κατανόηση για την οικονομικότερη και αποδοτικότερη χρήση των υλικών. Η λογιστική ροή υλικών ανιχνεύει την κίνηση της ύλης μέσα και έξω από το υπό έρευνα σύστημα, σε αυτή την περίπτωση στον τομέα των αδρανών υλικών, χρησιμοποιώντας μεθοδικά οργανωμένα κέντρα υπολογισμού και δηλώνοντας τα συνολικά ποσά που παραμένουν για μια ορισμένη περίοδο για τη δημιουργία αποθεματικού.

Η ανάλυση ροής υλικών είναι η συστηματική εκτίμηση των ροών και αποθεματικών ενός συστήματος μέσα σε έναν ορισμένο χώρο και χρόνο. Χρησιμοποιεί δεδομένα από τη λογιστική ροής υλικών για την αντιμετώπιση συγκεκριμένων προβλημάτων, όπως τον έλεγχο της πορείας της χρήσης υλικών και των βιομηχανικών διεργασιών, τον καθορισμό της ποσότητας των αδρανών που απαιτείται για τη στήριξη της οικονομίας και η οποία μπορεί να προέλθει από εγχώριες πηγές. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης ροής υλικών μπορούν έτσι να συνεισφέρουν στην ανάλυση πολιτικών και στον σχεδιασμό.

5.4 Πρόβλεψη Ζήτησης

Η ζήτηση για αδρανή προέρχεται από τη ζήτηση για τελικά αγαθά και υπηρεσίες στην οικονομία, όπως η στέγαση και η μετακίνηση. Οι παράγοντες που συνεισφέρουν στην

αυξημένη ζήτηση είναι η αύξηση του πληθυσμού, η αύξηση του βιοτικού επιπέδου, οι νέες χρήσεις ή η επέκταση των χρήσεων και η οικονομική ανάπτυξη. Αντίθετα παράγοντες που συνεισφέρουν στη μείωση της ζήτησης για αδρανή είναι τα υψηλά κόστη τα οποία οδηγούν σε υψηλότερες τιμές, οι οικονομικές συνθήκες (π.χ ύφεση) και η μειωμένη ένταση της χρήσης (τόνοι ανά μονάδα ΑΕΠ), η οποία είναι τυπική σε ώριμες ανεπτυγμένες οικονομίες. Ένας ακόμα πιθανός παράγοντας μείωσης της ζήτησης για πρωτογενή αδρανή είναι η υποκατάσταση, περιλαμβάνοντας την υποκατάσταση με ανακυκλωμένα υλικά.

Μια πρόβλεψη ζήτησης μπορεί να βασιστεί στην κρίση των ειδικών ή σε κάποιας μορφής ποσοτικό μοντέλο. Κάθε μοντέλο έχει το δικό του επίπεδο πολυπλοκότητας και λεπτομέρειας, θεωρία και μέθοδο εφαρμογής. Εκείνα που βασίζονται σε χαρακτηριστικά των τομέων ορίζονται ως «από κάτω προς τα πάνω» μοντέλα, ενώ αυτά που βασίζονται στην ένταση της χρήσης καλούνται «από πάνω προς τα κάτω» μοντέλα.

Τα τομεακά μοντέλα τυπικά αντιπροσωπεύουν είτε μια υποθετική σχέση, ή είναι μια προεκβολή μιας σειράς παρατηρήσεων που συλλέγονται με την πάροδο του χρόνου, δηλαδή δεδομένα χρονοσειρών. Τα πρώτα μοντελοποιούνται με μια ή με μια ομάδα οικονομετρικών εξισώσεων παλινδρόμησης που θεωρούν ότι η ζήτηση εξαρτάται από μια ή περισσότερες ανεξάρτητες μεταβλητές, π.χ η οικονομική δραστηριότητα ή ο πληθυσμός. Τα δεύτερα θεωρούν ότι το πρότυπο της ζήτησης του παρελθόντος θα συνεχιστεί και στο μέλλον.

5.4.1 Προβλέψεις ζήτησης που βασίζονται στον τοπικό σχεδιασμό χρήσεων γης

Η εκτίμηση αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί έμμεσα λαμβάνοντας υπόψη τόσο τα προηγούμενα όσο και τα εν εξελίξει ή προγραμματισμένα έργα υποδομών (ιδιωτικά κτίρια και δημόσια έργα) συμπεριλαμβανομένων και των εργασιών συντήρησης, ανακαίνισης και αποκατάστασή τους. Ο όγκος της ζήτησης αδρανών (Vest) μοντελοποιείται ως συνάρτηση της περιοχής και ενός χωρικού δείκτη. Σχεδόν όλα τα στατιστικά αναφέρονται σε ποσότητες σε τόνους, έτσι χρησιμοποιώντας αυτή τη μέθοδο θα χρειαστεί να γίνει μετατροπή των ποσοτήτων σε μονάδες όγκου.

$$\text{Vest} = (\text{Sha} - \text{Ped}) * \text{It}$$

Όπου Sha είναι η επιφάνεια των ομογενών περιοχών [m^2], Ped είναι η επιφάνεια των αστικών περιοχών [m^2] και It είναι ο χωρικός δείκτης [m^3/m^2].

Ο όγκος που προκύπτει σε σχέση με τις αστικές περιοχές πολλαπλασιάζεται με τους αντίστοιχους συντελεστές χρήσης, δηλαδή την ποσότητα αδρανών ανά μονάδα όγκου. Έτσι, μπορεί να υπολογιστεί η ποσότητα των υλικών που απαιτούνται για την

πραγματοποίηση των προγραμματισμένων εργασιών και τη συντήρηση των υφιστάμενων κτιρίων.

Η μεθοδολογία αυτή μπορεί να είναι δύσκολο να εφαρμοστεί διότι βασίζεται στην εκτίμηση των αναγκών του τοπικού αστικού σχεδιασμού και συγκεκριμένα στις εκτιμήσεις των τοπικών στρατηγικών σχεδίων, τα οποία καθορίζουν τις μελλοντικές αναμενόμενες κατασκευαστικές δραστηριότητες. Ωστόσο, η πρόβλεψη της ζήτησης που βασίζεται στα τοπικά προγραμματισμένα έργα είναι συνήθως υπερεκτιμημένη διότι στηρίζεται στην υπόθεση ότι το τοπικό στρατηγικό σχέδιο θα εφαρμοστεί πλήρως, γεγονός που δεν συμβαίνει συνήθως, για διάφορους λόγους.

Τέλος, ένας περιορισμός της μεθοδολογίας είναι ότι αγνοεί την κατανάλωση που σχετίζεται με ορισμένα δημόσια έργα, όπως αυτά που αφορούν δρόμους, έργα για τη βιομηχανία και για τη διαμόρφωση του εδάφους και τα οποία μπορεί να αλλάξουν (ίσως σημαντικά) τις απαιτήσεις σε υλικά.

5.4.2 Προβλέψεις ζήτησης που βασίζονται στον πληθυσμό η την οικονομική δραστηριότητα

Η πρώτη από αυτές τις προσεγγίσεις υποθέτει ότι η ζήτηση για αδρανή είναι μια συνάρτηση των επιπέδων πληθυσμού. Ο σημερινός όγκος των αδρανών που καταναλώνονται κατά κεφαλήν (m^3 / κάτοικο) μπορεί να υπολογιστεί ως συνολική παραγωγή διαιρούμενη με τον πληθυσμό. Η πρόβλεψη για αύξηση πληθυσμού προέρχεται από εθνικές στατιστικές. Εάν ο πληθυσμός αναμένεται να διατηρηθεί σταθερός, τότε η ζήτηση θα είναι σταθερή. Εάν ο πληθυσμός αναμένεται να αυξηθεί, τότε η ζήτηση θα αυξηθεί κατά ένα ποσοστό. Η μέθοδος αυτή υποθέτει ότι τα επίπεδα κατανάλωσης θα συνεχίσουν να αυξάνονται όπως έχουν κάνει και στο παρελθόν. Γενικότερα, η μέθοδος δε λαμβάνει υπόψη τις τάσεις της αγοράς και της ζήτησης και έτσι μπορεί εύκολα να υποτιμάται ή να υπερεκτιμάται τη μελλοντική ζήτηση (Cabini & Zobolu, 2011). Θα πρέπει να σημειωθεί ξανά ότι εφόσον όλα τα στατιστικά αναφέρονται σε ποσοότητες σε τόνους, χρησιμοποιώντας αυτή τη μέθοδο θα χρειαστεί να γίνει μετατροπή των ποσοτήτων σε μονάδες όγκου.

Μια παρόμοια προσέγγιση απλής παλινδρόμησης στηρίζεται στην υπόθεση ότι η ζήτηση είναι μια συνάρτηση του μεγέθους της οικονομίας. Αν η οικονομία αναπτύσσεται τότε η ζήτηση για αδρανή θα αυξηθεί και το αντίστροφο. Ιστορικά, το ακαθάριστο εγχώριο προϊόν ήταν ένας αρκετά καλός δείκτης της ζήτησης των αδρανών, αλλά όχι πάντα. Πρώτον, είναι αποτελεσματικός όσο αυξάνεται η ένταση της χρήσης, επειδή υπάρχει μια παραδοχή ότι όσο η οικονομία αναπτύσσεται η ζήτηση θα αυξάνεται. Ωστόσο, όταν η ένταση της χρήσης αρχίζει να μειώνεται, η οικονομική ανάπτυξη θα οδηγήσει σε λιγότερη παρά σε περισσότερη κατανάλωση. Δεύτερον, δε λαμβάνεται

υπόψη η χρήση υποκατάστατων, όπως τα ανακυκλωμένα απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων.

Είναι επίσης δυνατόν, αν και λιγότερα συχνά, να δημιουργηθούν πιο σύνθετα μοντέλα της σχέσης μεταξύ οικονομικής δραστηριότητας και ζήτησης. Θα μπορούσε να δημιουργηθεί ένα οικονομετρικό μοντέλο της οικονομίας το οποίο να βασίζεται σε ένα σύνολο γραμμικών και μη γραμμικών εξισώσεων που επιλύονται ταυτόχρονα, όπως στα μοντέλα υπολογίσιμης γενικής ισορροπίας. Εναλλακτικά θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί μια πρόβλεψη ζήτησης με τη χρήση μοντελοποίησης δυναμικών συστημάτων. Οι κρίσιμες παράμετροι στους συσχετισμούς των αποθεματικών και των ροών στην οικονομία είναι οι οικονομικές αναφορές του ΑΕΠ και του πληθυσμού.

5.4.3 Προβλέψεις χρονοσειρών που βασίζονται σε στατιστικά στοιχεία παραγωγής

Συχνά κατά τη διαδικασία του σχεδιασμού χρησιμοποιούνται «επίσημα» στατιστικά δεδομένα που αφορούν την παραγωγή των αδρανών. Χρησιμοποιώντας αυτά τα δεδομένα, εάν και εφόσον υπάρχουν, υποκαθιστώνται τα δεδομένα της ζήτησης θεωρώντας ότι η τοπική παραγωγή αδρανών συνδέεται ευθέως με τις τοπικές ανάγκες δηλαδή τη ζήτηση. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε εσφαλμένες προβλέψεις για διάφορους λόγους:

- Σε περιοχές όπου τα ποσοστά της εισαγωγής και εξαγωγής αδρανών είναι σημαντικά, τα ιστορικά επίπεδα παραγωγής δεν αντιπροσωπεύουν την τοπική ζήτηση.
- Τα στατιστικά στοιχεία παραγωγής από τις τοπικές και εθνικές αρχές δεν εμπεριέχουν υψηλό βαθμό αξιοπιστίας και συχνά δε λαμβάνουν υπόψη τους διαφορετικούς τύπους υλικών.
- Σε αυτές τις περιπτώσεις, ο τύπος του υλικού που απαιτείται δεν μπορεί να εκτιμηθεί, και έτσι δεν μπορεί να αναπτυχθεί ένα σχέδιο βιώσιμης διαχείρισης πόρων για παραγωγή αδρανών (SARM).

Υποθέτοντας ότι υπάρχουν διαθέσιμα στατιστικά στοιχεία παραγωγής, μπορεί να υπολογιστεί μια γενική τάση για την παραγωγή των αδρανών έπειτα από το φιλτράρισμα των ετήσιων δεδομένων και την απομάκρυνση ή μείωση των σφαλμάτων. Μέθοδοι όπως η εκθετική εξομάλυνση και οι κινητοί μέσοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την προετοιμασία των δεδομένων για τη δημιουργία γραμμικής ή μη γραμμικής γραμμής τάσης και προεκβολής. Η ανάλυση αυτή μπορεί να δώσει μια ένδειξη της μέσης παραγωγής για τα ερχόμενα έτη. Τα κύρια χαρακτηριστικά του συνολικού συστήματος παραγωγής αντικατοπτρίζονται στα δεδομένα, αν και η επίδραση των ανεξάρτητων αιτιών (προσωρινών ή μακροχρόνιων) δεν λαμβάνεται υπόψη άμεσα. Οι

αιτίες αυτές αφορούν την παραγωγή, την τοπική και περιφερειακή οικονομία και τη φορολογία.

Είναι πολύ σημαντικό τα δεδομένα να ενημερώνονται σε τακτική βάση μέσω της συνεχούς παρακολούθησης των δραστηριοτήτων και μέσω συγκρίσεων με τα δεδομένα προηγούμενων προβλέψεων. Αυτό είναι πολύ σημαντικό αφού μερικά δεδομένα μπορεί να αφορούν μια περίοδο κρίσης και τα οποία δε θα προβλέψουν με ακρίβεια πιθανή αύξηση της ζήτησης στα έτη που ακολουθούν την οικονομική ανάκαμψη. Η προσέγγιση αυτή μπορεί να είναι χρήσιμη για τη διασαύρωση με τη ζήτηση της αγοράς που εκτιμάται, όμως δεν είναι επαρκής για μια σωστή εκτίμηση της πραγματικής σχέσης για τη ζήτηση αδρανών (Cabini & Zoboli, 2011; Mazzanti et al., 2007; Worchestershire County Council, 2013).

5.4.4 Προβλέψεις χρονοσειρών που βασίζονται σε στατιστικά στοιχεία κατανάλωσης

Η προσέγγιση της πρόβλεψης εδώ είναι μεθοδολογικά παρόμοια με την προηγούμενη ενότητα. Στηρίζεται σε πραγματικές τιμές κατανάλωσης αδρανών για μια δεδομένη περιοχή με την πάροδο του χρόνου και με βάση την αρχή της συνέχειας, δηλαδή, ότι η μελλοντική κατανάλωση μπορεί να εκτιμηθεί ως μια προεκβολή των υφιστάμενων και προηγούμενων δεδομένων κατανάλωσης. Τα αποτελέσματα θα πρέπει να ενημερώνονται και να αναθεωρούνται, επίσης να αξιολογούνται τυχόν νέα έργα σε σύγκριση με τις πρακτικές του παρελθόντος, π.χ τυχόν προγραμματισμένα έργα τα οποία έχουν ήδη χρηματοδοτηθεί.

Χρησιμοποιώντας ιστορικά στοιχεία κατανάλωσης (συνήθως 5 ή 10 ετών) για αυτή την ανάλυση, μπορούν να προκύψουν μεσοπρόθεσμες τάσεις οι οποίες (έπειτα από προσαρμογές) προσφέρουν μια πρόβλεψη ζήτησης. Η δυσκολία στην περίπτωση αυτή έγκειται στη διαθεσιμότητα συνεπών, αξιόπιστων και στατιστικά έγκυρων πληροφοριών. Επί παραδείγματι, στις περισσότερες περιπτώσεις τα στατιστικά στοιχεία της κατανάλωσης ανά τελική χρήση δεν είναι διαθέσιμα, έτσι ο σχεδιασμός με τη χρήση της αρχής SARM μπορεί να μην είναι εφικτός. Όταν μερικά δεδομένα δεν είναι διαθέσιμα, κάποιες εκτιμήσεις μπορούν να προκύψουν εμμέσως χρησιμοποιώντας δεδομένα κατανάλωσης άλλων υλικών τα οποία χρησιμοποιούνται μαζί με αδρανή (κυρίως τσιμέντο) ή ίσως στατιστικά στοιχεία του κόστους παραγωγής των ολοκληρωμένων (δημοσίων) έργων. Συχνά η κατανάλωση αδρανών μπορεί να εκτιμηθεί μέσω ειδικών συντελεστών αξιοποίησης/χρήσης.

Ο όγκος αδρανών που χρησιμοποιείται σε έργα υποδομών μπορεί να διακριθεί σε δυο κατηγορίες (α) αδρανή τα οποία χρησιμοποιούνται για την κατασκευή κτιρίων και δημοσίων έργων υποδομής και (β) αδρανή τα οποία χρησιμοποιούνται ως υλικό

υπόβασης. Στην περίπτωση των κτιρίων, οι εκτιμήσεις της κατανάλωσης αναπτύσσονται μέσω της έμμεσης εκτίμησης των σχετικών ποσοτήτων, δηλαδή με βάση τους όγκους που αναφέρονται στις άδειες κατασκευής (όπου είναι διαθέσιμοι). Επίσης, η κατανάλωση αδρανών σχετίζεται με τον όγκο των κτιρίων, τις επιφάνειες, τον αριθμό ορόφων, κλπ.

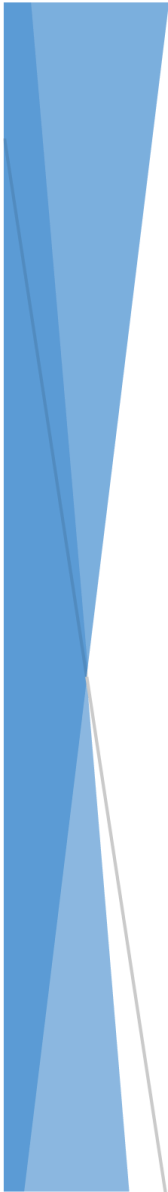
Τα δημόσια έργα εξυπηρετούν κυρίως αστικές περιοχές και για αυτό το λόγο μπορούν να θεωρηθούν αντίστοιχα με τον όγκο των κτιρίων ή την έκταση των επιφανειών. Μερικές φορές είναι δυνατόν να υπολογιστεί ο λόγος μεταξύ των υλικών που χρησιμοποιούνται σε δημόσια έργα και σε κτίρια. Επίσης, σε πολλές περιπτώσεις οι δαπάνες μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως παράμετροι αναφοράς εφόσον δεν υπάρχουν διαθέσιμα άμεσα δεδομένα σχετικά με την κατανάλωση των αδρανών. Οι δαπάνες αυτές σχετίζονται με την κατασκευή, τη συντήρηση, την ανακαίνιση και την αποκατάσταση. Γενικότερα, διακρίνονται δυο μεγάλες κατηγορίες δημοσίων έργων: α) αστικά και βιομηχανικά κτίρια και β) δρόμοι, αυτοκινητόδρομοι, σιδηρόδρομοι, γέφυρες, υπόγειες διαβάσεις, αεροδιάδρομοι, και σχετικά συμπληρωματικά έργα.

Επίσης, μέσω της σύγκρισης των ιστορικών δεδομένων σε κτίρια και δημόσια έργα σε σχέση με το συνολικό όγκο των αδρανών που έχει παραχθεί από λατομεία και εναλλακτικές πηγές, είναι δυνατόν να οριστούν συντελεστές χρήσης οι οποίοι είναι κατάλληλοι για την υπό διερεύνηση περίπτωση και περίοδο. Προφανώς οι συντελεστές αυτοί σχετίζονται με τους τύπους των κτηρίων και λαμβάνουν υπόψη τη χρήση των αδρανών για την κατασκευή τους (θεμελίωση, φέρουσα δομή, κλπ.). Για βοηθητικές εργασίες στις κύριες δομές του έργου θα πρέπει να χρησιμοποιείται μια διαφορετική ομάδα συντελεστών για την εκτίμηση της ποσότητας των αδρανών.

Μια παραλλαγή της προσέγγισης αυτής χρησιμοποιείται στο Ηνωμένο Βασίλειο, όπου η κατανάλωση αδρανών εκτιμάται με βάση τις κύριες χρήσεις αδρανών (σπίτια, υποδομές), τις δευτερεύουσες χρήσεις (επιδιορθώσεις σπιτιών, βιομηχανία) και στην ένταση της χρήσης.

Τα δεδομένα αυτά εξομαλύνονται χρησιμοποιώντας συνήθως παλινδρόμηση ελαχίστων τετραγώνων. Όπως και με όλες τις αναλύσεις χρονοσειρών, οι προβλέψεις υποθέτουν ότι οι ιστορικές σχέσεις θα διατηρηθούν στο μέλλον, έτσι είναι ουσιώδες οι προβλέψεις να ανανεώνονται τουλάχιστον κάθε 6 μήνες ώστε να καταγράφονται οι αλλαγές (UK Gov, 2014).

6. Προτάσεις



Σε αυτή την ενότητα δίνονται κάποιες γενικές προτάσεις. Οι επιμέρους χώρες και περιφέρειες θα πρέπει να προσαρμόσουν τις προτάσεις αυτές ώστε να ανταποκρίνονται καλύτερα στις δικές τους διαδικασίες σχεδιασμού.

6.1 Γενικές Προτάσεις

Παρακάτω παρουσιάζονται ορισμένες γενικές προτάσεις που αφορούν στα δεδομένα και στην ανάλυση των δεδομένων που απαιτούνται για το βιώσιμο σχεδιασμό των αδρανών.

- Η ζήτηση για αδρανή στην περιοχή της ΝΑ Ευρώπης θα πρέπει να καλύπτεται με ένα μείγμα πρωτογενών και δευτερογενών αδρανών σύμφωνα με τις αρχές της αποτελεσματικής αξιοποίησης των πόρων.
- Οι αρχές σχεδιασμού θα πρέπει να εντοπίσουν τους διαθέσιμους ορυκτούς πόρους οι οποίοι ικανοποιούν την ποιότητα, την προσβασιμότητα, και τις τεχνικές προδιαγραφές στην περιοχή ευθύνης τους κατά την προετοιμασία των σχεδίων ανάπτυξης.
- Είναι σημαντικό για τις χώρες και περιφέρειες της ΝΑ Ευρώπης να υιοθετήσουν και να εφαρμόσουν μια πολιτική σχεδιασμού χρήσεων γης για τα αδρανή για να διευκολύνουν την προώθηση των επενδύσεων στον τομέα αυτό.
- Μια βιώσιμη μεταλλευτική πολιτική για τα αδρανή θα πρέπει να διασφαλίζει τις εμφανίσεις αδρανών και ο σχεδιασμός χρήσεων γης θα πρέπει να επιτρέπει τη μελλοντική λειτουργία λατομείων στις αντίστοιχες περιοχές. Οι χάρτες χρήσεων γης θα πρέπει να είναι διαθέσιμοι σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο.
- Όλοι οι ενδιαφερόμενοι φορείς, π.χ εκείνοι που είναι υπεύθυνοι για τον σχεδιασμό χρήσεων γης ή για τη ρύθμιση της διαδικασίας σχεδιασμού των πρωτογενών και ανακυκλωμένων αδρανών και τη βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων, η βιομηχανία, οι ΜΚΟ και οι τοπικές κοινωνίες θα πρέπει να βρίσκονται υπό στενή συνεργασία.
- Ο σχεδιασμός της παραγωγής αδρανών θα πρέπει να αναθεωρείται σε προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα ώστε να είναι σύμφωνος με τις τρέχουσες απαιτήσεις, το νομικό πλαίσιο και τους λοιπούς περιορισμούς.
- Οι χώρες / περιφέρειες της ΝΑ Ευρώπης θα πρέπει να εξετάσουν την ανταλλαγή δεδομένων για τον σχεδιασμό της παραγωγής αδρανών ώστε να διερευνήσουν τις δυνατότητες εισαγωγών και εξαγωγών αδρανών μεταξύ γειτονικών χωρών.

6.2 Προτάσεις για τα Δεδομένα και τη Μεθοδολογία Ανάλυσης Δεδομένων

Παρακάτω παρουσιάζονται συγκεκριμένες προτάσεις για την βελτίωση της συλλογής, του ελέγχου και της ανάλυσης των δεδομένων:

- Θα πρέπει να καθοριστούν αποτελεσματικές διαδικασίες συλλογής, διαχείρισης και επεξεργασίας των δεδομένων για την ανάπτυξη εναρμονισμένων πολιτικών Βιώσιμης Διαχείρισης Πόρων για Παραγωγή Αδρανών (SARM) και Βιώσιμης Προμήθειας Αδρανών από Διάφορες Πηγές (SSM).
- Η λήψη αποφάσεων θα πρέπει να βασίζεται στα βέλτιστα διαθέσιμα, επιστημονικά έγκυρα δεδομένα από ευρέως αναγνωρισμένες πηγές. Η εγκυρότητα των δεδομένων θα πρέπει να ελεγχθεί διεξοδικά πριν την επεξεργασία τους.
- Θα πρέπει να διεξάγονται τακτικές έρευνες για την επικαιροποίηση των διαθέσιμων πληροφοριών σχετικά με τα αποθέματα, την παραγωγή και την κατανάλωση, τις δια-περιφερειακές ροές αδρανών, τη μεταφορά, και τα αδειοδοτημένα αποθέματα των πρωτογενών αδρανών σε εθνικό και / ή περιφερειακό επίπεδο ανάλογα, με το επίπεδο του εφαρμοζόμενου σχεδιασμού.
- Για κάθε επίπεδο σχεδιασμού, θα πρέπει να δημιουργηθεί ένα μητρώο πληροφοριών που θα προσδιορίζει τις διαδικασίες καθώς και τις ομάδες δεδομένων που απαιτούνται για κάθε διαδικασία.
- Οι προβλέψεις της ζήτησης θα πρέπει να βασίζονται στη μεθοδολογία που είναι κατάλληλη για την κάθε περιφέρεια / χώρα.
- Όλα τα δεδομένα θα πρέπει να οργανώνονται σε μια ηλεκτρονική βάση δεδομένων η οποία θα ενημερώνεται τακτικά. Για παράδειγμα, στη βάση αυτή θα πρέπει να περιλαμβάνεται ο κατάλογος των ενεργών και μη ενεργών (αλλά αδειοδοτημένων) λατομείων αδρανών υλικών.
- Τα δεδομένα θα πρέπει να ελέγχονται για την αξιοπιστία τους.

7. Βιβλιογραφικές αναφορές

- Agioutantis Z., Komnitsas, K. & Athousaki, A. (2013). Aggregate Transport and Utilization in Urban Areas: Ecological Footprint and Environmental Impacts, Proceedings of the 13th International Congress, Chania, Greece, 5-8 Sept 2013, Bulletin of the Geological Society of Greece, vol. XLVII 2013.
- Austria, (2014). <http://www.en.bmwfw.gv.at/Energy/Seiten/TheAustrianMineralResourcesPlan.aspx>
- BGS (2014a). <http://www.bgs.ac.uk/planning4minerals/Glossary.htm>
- BGS (2014b). http://www.bgs.ac.uk/planning4minerals/Resources_4.htm
- BGS (2014c). http://www.bgs.ac.uk/planning4minerals/Resources_5.htm
- BGS, (2012). "Aggregates safeguarding maps of Wales", Keyworth, Nottingham, British Geological Survey.
- Blengini, G.A., Moltrier, A., Valbusa, M., Komnitsas, K., Agioutantis, Z. & Garbarino, E. (2013). Data and methodologies for a resource-efficient planning of primary and secondary aggregates in South East Europe (SEE) countries, Proceedings, 6th International Conference on Sustainable Development Indicators in the Minerals Industry (SDIMI 2013), 30 June - 3 July 2013, Milos, Greece, pp. 282-288.
- Blengini G.A., Bobba S., Shields D.J., Moltrier A. & Valbusa M. (2014). Report on Data Analysis Methodologies, SNAP-SEE project.
- Cabini, E., & Zoboli, R. (2011). Ricerca per il dimensionamento dei volumi di sostanze minerali di cava per il nuovo Piano cave 2013-2023 della Provincia di Cremona. Alta Scuola per l' Ambiente - Università Cattolica di Brescia.
- Chalkiopolou, F. & Hatzilazaridou, K. (2011). How to achieve aggregates resource efficiency in local communities, a joint manual, for stakeholders' decision making on the local level, SARMa Manual, <http://www.sarmaproject.eu>.
- Hatzilazaridou, K. (2014). Data Dictionary, SNAP-SEE, <http://www.snapsee.eu>.
- Leoben (2010). Planning Policies and Permitting Procedures to Ensure the Sustainable Supply of Aggregates in Europe, Final Report, Commissioned by UEPG, Department of Mineral Resources and Petroleum Engineering, University of Leoben, Austria, June.
- Mazzanti, M., Paleari, S. & Zoboli, R. (2007). Effectiveness of environmental taxes and charges for managing sand, gravel and rock extraction in selected EU countries - Italy.

SA, (2014). <http://www.sustainableaggregates.com/sourcesof aggregates/recycle/>

SARMa (2011). <http://www.sarmaproject.eu/>

SEA, (2001). Directive 2001/42/EC “on the assessment of effects of certain plans and programmes on the environment”

SPP, (2006). Scottish Planning Policy SPP4 “Planning for Minerals”, Scottish Executive, www.scotland.gov.uk/publications/2006/08/30152427].

Springer (2014). <http://www.springerreference.com/docs/html/chapterdbid/349568.html>.

UEPG Annual Review 2012-2013. http://www.uepg.eu/uploads/Modules/Publications/uepg-ar2012-2013_en_inter_v14_pbp_small.pdf

UK Gov (2014). https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/6286/forecastingaggregatesdemand.pdf

Welsh Assembly Government, Department for Communities and Local Government (2011) “Collation of the results of the 2009 aggregate minerals survey for England and Wales”, Second Edition, October 2011.

Worcestershire County Council, (2013). Minerals Local Plan Background Document. Worcestershire Local Aggregates Assessment, <http://www.worcestershire.gov.uk/mineralsbackground>

<http://www.aggregate.com/glossary-of-terms/#sthash.oqjYPj46.dpuf>

<http://www.businessdictionary.com/definition/demand-forecast.html>

<http://economics.about.com/cs/economicsglossary/g/demand.htm>

<http://www.oecd.org/environment/indicators-modelling-outlooks/MFA-Guide.pdf>

<http://www.scotland.gov.uk/publications/2010/02/03132605/12>

<http://www.scotland.gov.uk/publications/2006/08/30152427/0>



Sustainable Aggregates Planning in South East Europe (SNAP-SEE)

<http://www.snapsee.eu>