



LIFE12 ENV/GR/000427 LIFE reclaim "Landfill mining pilot application for recovery of invaluable metals, materials, land and energy"

**TECHNICAL REPORT - ACTION B8
FOR THE POLYGYROS LANDFILL, IN THE MUNICIPALITY OF
POLYGYROS, CHALKIDIKI**

SUBJECT:

NATIONAL ACTION PLAN



Municipality
of Polygyros



NTUA
School of
Mining &
Metallurgical
Engineering

With the contribution of the LIFE financial instrument of the European Union

ATHENS, JUNE 2016

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευρετήριο Πινάκων.....	3
Ευρετήριο Εικόνων	3
Συντομογραφίες	4
EXECUTIVE SUMMARY	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
1.1. Αντικείμενο και Στόχος της Δράσης	7
1.2. Γενικές πληροφορίες για το Έργο LIFE+ Reclaim.....	7
1.2.1. Αντικείμενο του Έργου.....	7
1.2.2. Δράσεις του Έργου	8
1.2.3. Αναμενόμενα αποτελέσματα	9
1.3. Ομάδα Μελέτης	9
1.4. Περιεχόμενο της Μελέτης.....	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΠΟΛΙΤΙΚΗ – ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ.....	13
2.1. Νομικό Πλαίσιο Διαχείρισης Αποβλήτων	13
2.2. Υφιστάμενη Κατάσταση Διαχείρισης Αποβλήτων.....	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΕΞΟΡΥΞΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ (Landfill Mining).....	21
3.1. Εμπειρία και Δυνατότητες	21
3.2. Εθνικό Σχέδιο Δράσης για την Εξόρυξη Αποβλήτων στην Ελλάδα.....	24
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΞΟΡΥΞΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	26
4.1. Εναλλακτικές Πολιτικές	26
4.2. Αξιολόγηση των Εναλλακτικών	29
4.3. Περιγραφή της Προτεινόμενης Πολιτικής	30
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΣΤΟΧΟΙ ΕΘΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΡΑΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΞΟΡΥΞΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΔΡΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΡΑΣΗΣ	35

6.1. Οδικός Χάρτης του Εθνικού Σχεδίου Δράσης.....	35
6.2. Περιγραφή του Προτεινόμενου Προγράμματος Δράσεων	36
A.1) Κατοχύρωση Αρμοδιοτήτων της Γενικής Γραμματείας Συντονισμού Διαχείρισης Αποβλήτων (Υπουργείο Εσωτερικών)	36
A.2) Τροποποίηση Περιβαλλοντικής Αδειοδότησης Έργων και Δραστηριοτήτων.....	37
A.3) Προσθήκη της διαχείρισης απορριμμάτων μέσω διαδικασιών ΕΞΑ στον ΕΣΔΑ και τους ΠΕΣΔΑ.....	38
A.4) Δράσεις Ενημέρωσης και Εκπαίδευσης αρμόδιων Φορέων.....	38
B.1) Προετοιμασία Κατευθυντηρίων Γραμμών για την επιλογή χώρων για ΕΞΑ	39
B.2) Χαρτογράφηση Υφιστάμενης Κατάστασης χώρων απόθεσης αποβλήτων	40
B.3) Επιλογή κατάλληλων χώρων για ΕΞΑ.....	40
B.4) Μελέτες ωρίμανσης των έργων ΕΞΑ για τους επιλεγμένους χώρους	42
Γ.1) Οριστικές Μελέτες έργων ΕΞΑ.....	42
Γ.2) Διαδικασίες Δημοπράτησης έργων ΕΞΑ	43
Γ.3) Υλοποίηση και Παρακολούθηση των έργων ΈΞΑ.....	43
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΙΚΑ ΜΕΣΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ.....	44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8. ΔΕΙΚΤΕΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	47
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9. ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ	54
ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ	55
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	56

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Παράρτημα 1: Policy Report For The EU

Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 2.2-1: Πρακτικές διαχείρισης ΑΣΑ στην Ελλάδα (έτος αναφοράς 2011)	17
Πίνακας 4.2-1: Συμβολισμοί για την αξιολόγηση	29
Πίνακας 4.2-2: Αξιολόγηση Εναλλακτικών	29
Πίνακας 6.2-1: Συγκεντρωτικός πίνακας των δράσεων του Προτεινόμενου προγράμματος.....	36
Πίνακας 8-1: Δείκτες Παρακολούθησης του Εθνικό Σχέδιο Δράσης για την εφαρμογή της Εξόρυξης Αποβλήτων	51

Ευρετήριο Εικόνων

Εικόνα 3.1-1: Απλοποιημένο διάγραμμα της ΕΞΑ: κοσκίνηση και πιθανές χρήσεις (Hogland, 2002) ...	21
---	----

Συντομογραφίες

ΑΣΑ: Αστικά Στερεά Απόβλητα

ΒΑΑ: Βιοαποδομησίμα Αστικά Απόβλητα

ΕΞΑ: Εξόρυξη Αποβλήτων

ΕΣΔΑ: Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων

ΧΑΔΑ: Χώρος Ανεγξέλεκτης Διάθεσης Αποβλήτων (χωματερές)

ΧΥΤΑ: Χώρος Υγειονομικής ταφής Αποβλήτων

ΧΥΤΥ: Χώρος Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων

ΦοΔΣΑ: Φορέας Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων

EXECUTIVE SUMMARY

The main objective of this report is the evaluation of the opportunities, the scope of the implementation of Landfill Mining at a National Level and the elaboration of a proposed National Action Plan for the introduction of Landfill Mining in Greece. To realise this plan, the following steps must be taken:

- The definition of the plan's Goals, according to the evaluation,
- Description of policy alternatives
- Evaluation of the policy alternatives using multiple criteria
- Description of a Road Map to achieve the plan's goals
- Assessment and evaluation of the available means, the setting of objectives, milestones, priorities, and the need for capacity building.

The report firstly evaluates the current policies and strategies on waste management of Greece. It thoroughly analyses the relevant legislation and it proceeds with a presentation of the current National Waste Management Plan, on which are also based the Plans of each Region of Greece.

The evaluation proceeds with a presentation on Landfill Mining. The method is duly explained and its various objectives are analysed. Its technical aspects and specifications are also discussed. It is a method which seems to be a great match for the Greek reality due to:

- The vast number of illegal dumpsites, which are already closed or are in the process of being covered
- The significant number of Landfills near or within urban areas where there is a high demand for land reclamation
- The increased pressure to extend the lifetime of landfills in many areas

Under these circumstances, the proposed National Action Plan for the implementation of Landfill Mining in Greece was developed. The potential Landfill Mining Policy alternatives are then described in detail, suggesting their positive and negative points. The specific alternatives examined are: A. Landfill Mining for Resources Recovery, B. Landfill Mining for Energy Recovery, C. Landfill Mining for Land Reclamation/Extending the Lifetime of a Landfill and D. Landfill Mining for Remediation of Contaminated Lands. The four alternatives were also assessed and evaluated with qualitative criteria to choose the best option for Greece. The criteria used were the Feasibility of each option, their Social Acceptability and their Economic Viability. From the evaluation, the alternatives C and D emerged as the better suiting ones.

The suggested Landfill Mining Policy is also presented in detail. Its key objectives are land reclamation and the extending of landfill lifetime in specific cases as well as restoring contaminated sites and eliminating the negative impact on the environment when a waste disposal site is a proven source of pollution to soil and groundwater. The proposed method is using traditional Landfill Mining technology and taking each case individually. Technical Studies for each

Landfill Mining application must be prepared which will cover the waste mining and processing works, the reclamation of resources and the restoration of the contaminated site works.

The main Goals of the Plan are divided into two categories: The Environmental Goals include land remediation, recycling of resources and the reduction of buried wastes, whereas the Socio-economic Goals include the protection of human health, the increase of land value, the economic growth opportunities for new businesses and new jobs, as well as a continuing information and education of all interested parties.

Subsequently, a Road Map of the suggested Landfill Mining National Action Plan was elaborated which consists of the specific steps for the implementation of the Policy:

- A. Institutional Consolidation of Landfill Mining
- B. Site Selection for Landfill Mining
- C. Implementation of Landfill Mining Works

The Road Map is then further elaborated with specific tasks for each sector, through the Actions of the Plan:

- A.1) Appoint of Responsibilities to the General Secretariat Waste Management Coordination (Ministry of Interior)
- A.2) Modification of the legislation for Environmental Permits of Projects and Activities
- A.3) Addition of Landfill Mining into the National Solid Waste Management Plan and the Regional Solid Waste Management Plans
- A.4) Information and Dissemination Activities for all concerned Bodies
- B.1) Guidelines Preparation for selecting sites for Landfill Mining
- B.2) Mapping of the current situation of Landfills in every region
- B.3) Selection of the appropriate sites for Landfill Mining
- B.4) Technical Feasibility studies for the Landfill Mining projects on the selected sites
- C.1) Final Studies for the Landfill Mining projects
- C.2) Tender Procedures for the Landfill Mining projects
- C.3) Implementation and Monitoring of the Landfill Mining projects

The report concludes with the assessment of all the available alternative financial instruments that can be used for the implementation of the National Action Plan and the Policy. These include several subsidies, the Green Fund and many other financial tools. Also, Monitoring Indicators for the implementation of the Plan are provided. They are inspired by the LIFE reclaim project indicators and they fall in the main categories of Waste Minimisation, Materials Recovery, Climate Change, Energy, Water Resources, Raw Materials, Human Health-Environment-Quality of Life, Land Recovery, Economic Indicators, Social Indicators and Socioeconomic Indicators. Finally, an indicative time-schedule for the implementation of the National Action Plan is provided.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Αντικείμενο και Στόχος της Δράσης

Η παρούσα μελέτη αποτελεί το Παραδοτέο της Δράσης B8, του Έργου LIFE Reclaim «Πιλοτική εφαρμογή εξόρυξης αποβλήτων για την ανάκτηση πολύτιμων μετάλλων, υλικών, γης και ενέργειας», με κωδικό LIFE12 ENV/GR/000427, το οποίο συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση κατά 50%, μέσω του χρηματοδοτικού εργαλείου LIFE.

Στόχος αυτής της δράσης αποτελεί η αξιολόγηση των ευκαιριών, του πεδίου εφαρμογής και της σκοπιμότητας για την εφαρμογή της Εξόρυξης Αποβλήτων σε εθνικό επίπεδο, καθώς και την εκπόνηση ενός προτεινόμενου Σχεδίου Δράσης για την Ελλάδα. Η Ομάδα Έργου θα αξιολογήσει όλα τα σχετικά δεδομένα από τη βιβλιογραφία και η σύγκρισή τους με τα δεδομένα που συλλέγονται στο πλαίσιο του έργου. Η μεθοδολογία για την εκπόνηση των προτεινόμενων σχεδίων περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα:

- Ο καθορισμός στόχων, σύμφωνα με την αξιολόγηση,
- Περιγραφή των εναλλακτικών πολιτικής
- Αξιολόγηση των εναλλακτικών με τη χρήση πολλαπλών κριτηρίων (multi-criteria analysis)
- Περιγραφή του Οδικού Χάρτη για την επίτευξη των στόχων
- Εκτίμηση και αξιολόγηση: των διαθέσιμων μέσων, του καθορισμού των στόχων, των ενδιάμεσων στόχων, των προτεραιοτήτων, του χρονοδιαγράμματος, της ανάγκης για την ανάπτυξη ικανοτήτων.

1.2. Γενικές πληροφορίες για το Έργο LIFE+ Reclaim

1.2.1. Αντικείμενο του Έργου

Το Έργο έχει ως αντικείμενο τη δημιουργία μιας προσωρινής πιλοτικής μονάδας σε παραγωγική κλίμακα, η οποία έχει ως στόχο να εξορύσσει τμήματα από υφιστάμενους ΧΥΤΑ, να διαχωρίζει τα χρήσιμα υλικά και να παράγει κατάλληλα προϊόντα, σιδηρούχα ή όχι, τα οποία μπορούν να τροφοδοτήσουν μια μεταλλουργική διαδικασία. Η εφαρμογή περιλαμβάνει γραμμή παραγωγής επεξεργασίας και επεξεργασίας, καθώς και στάδιο εμπλουτισμού για τα μη σιδηρούχα υλικά, εισάγοντας καινοτόμα στοιχεία από τη μεταλλευτική βιομηχανία. Το βασικό αντικείμενο είναι η μετατροπή της μεθόδου εξόρυξης αποβλήτων σε ένα χρήσιμο εργαλείο για την ανάκτηση:

- χρήσιμων υλικών, ειδικότερα σιδηρούχων και μη-σιδηρούχων μετάλλων
- χώρου, ο οποίος ισοδυναμεί με επιπλέον χωρητικότητα του ΧΥΤΑ και μεγαλύτερο χρόνο ζωής σε περίπτωση επέκτασης
- εδαφικού υλικού, το οποίο αποτέθηκε μαζί με τα απορρίμματα και το οποίο είναι ένας πολύτιμος φυσικός πόρος για τα οικοσυστήματα, καθώς και για το ΧΥΤΑ

- ανακυκλώσιμα υλικά, όπως πλαστικό, το οποίο μπορεί είτε να επαναχρησιμοποιηθεί είτε να καεί σε σύγχρονους αποτεφρωτήρες
- γης, στην περίπτωση παλαιών χώρων ταφής απορριμμάτων, η οποία θα οδηγήσει σε μια επιτυχή αναμόρφωση του τοπίου, με ελάχιστο περιβαλλοντικό αποτύπωμα.

Το αντικείμενο του Έργου, περιλαμβάνει μεταξύ άλλων, την εξοικείωση του κοινού με το θέμα της μετέπειτα διάθεσης και επεξεργασίας των αποβλήτων, με τη δυναμική της διαδικασίας της ανάκτησης μετάλλων (με αποτέλεσμα τη μείωση της ανάγκης για εξορυκτικές παρεμβάσεις), καθώς και με την αναμόρφωση του τοπίου, συνεπάγοντας καθαρότερο περιβάλλον και ορθολογιστή διαχείριση απορριμμάτων. Η ανάκτηση ενέργειας και υλικών είναι ευρέως γνωστή στη βιομηχανία της διάθεσης και επεξεργασίας αποβλήτων αλλά δεν έχει ακόμα χρησιμοποιηθεί σε σχέση (α) με ένα ευρύτερο πρόγραμμα επεξεργασίας αποβλήτων μετά τη διάθεσή τους και (β) με τον εμπλουτισμό υλικών για πολύτιμα υλικά, χρησιμοποιώντας μεθόδους μεταλλευτικής επεξεργασίας.

1.2.2. Δράσεις του Έργου

Υπάρχουν δύο βασικές προϋποθέσεις που πρέπει να τηρηθούν, έτσι ώστε να καθιερωθεί η μέθοδος της εξόρυξης αποβλήτων ως μια από τις βασικές διαδικασίες για τη διαχείριση των απορριμμάτων:

- Σταθεροποίηση και εφαρμογή της Εξόρυξης Αποβλήτων: Λεπτομερής επεξεργασία όλων των τεχνικών παραμέτρων της Εξόρυξης Αποβλήτων, από το σχεδιασμό της λειτουργίας της εξόρυξης έως τη δημιουργία των εναλλακτικών τελικών προϊόντων (συμπυκνώματα μετάλλων) τα οποία μπορούν να τροφοδοτήσουν άμεσα μεταλλουργικές μονάδες.
- Περιβαλλοντική και Κοινωνική ανάλυση: λεπτομερής προσέγγιση για τις προβλεπόμενες κοινωνικο-οικονομικές επιπτώσεις μετά την υιοθέτηση πρακτικών Εξόρυξης Αποβλήτων.

Αναλυτικά, το Έργο περιλαμβάνει τις ακόλουθες Δράσεις:

- 1) Προπαρασκευαστικές δράσεις: Διεθνής εμπειρία για την Εξόρυξη Αποβλήτων, Αδειοδότηση των επιπρόσθετων δραστηριοτήτων στο ΧΥΤΑ Πολυγύρου, Αρχική εκτίμηση των περιβαλλοντικών και κοινωνικών συνθηκών.
- 2) Εφαρμογή: Καταγραφή των ΧΥΤΑ, Σχέδιο εκμετάλλευσης, Σχεδιασμός της γραμμής παραγωγικότητας, διαδικασίες ανάθεσης εργασιών, Πιλοτική μονάδα Εξόρυξης Αποβλήτων, Εξόρυξη αστικών στερεών αποβλήτων, λειτουργία και δοκιμές, Σχέδιο ανάκτησης περιβάλλοντος.
- 3) Κοινωνικο-οικονομικά: Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, Οικονομική και κοινωνικο-οικονομική ανάλυση, Σχέδιο δράσης.
- 4) Παρακολούθηση των περιβαλλοντικών και κοινωνικο-οικονομικών επιπτώσεων των Δράσεων του Έργου.
- 5) Δράσεις Ενημέρωσης και Διάδοσης των αποτελεσμάτων.

-
- 6) Δράσεις διαχείρισης του Έργου.
 - 7) Σχέδιο επικοινωνίας “After LIFE”.

1.2.3. Αναμενόμενα αποτελέσματα

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, υπάρχει σημαντική εμπειρία στην ανάκτηση ενέργειας και εδάφους μέσω της εξόρυξης αποβλήτων αλλά λιγότερη για τα μη-σιδηρούχα μέταλλα, καθώς τα συγκεκριμένα απόβλητα απαιτούν περαιτέρω επεξεργασία, η οποία έχει πραγματοποιηθεί σε λίγες περιπτώσεις. Αναμένεται ότι το Έργο θα συμβάλει στη συγκέντρωση της γνώσης γύρω από το θέμα, θα παρέχει πρακτική εμπειρία στο πεδίο και θα συνεισφέρει στην υιοθέτηση μιας καινοτόμου γραμμής παραγωγής κάτω από διάφορες συνθήκες της περιοχής και της σύνθεσης των αποβλήτων. Συγκεκριμένα, από την υλοποίηση του Έργου, αναμένονται τα εξής αποτελέσματα:

Βάση δεδομένων σε Web GIS για τους εν λειτουργία ΧΥΤΑ και ΧΑΔΑ στην Ελλάδα, σε συνδυασμό με την ιστοσελίδα που είναι συνδεδεμένη με την εφαρμογή βάσης δεδομένων σε web-GIS, κατά τη διάρκεια και μετά τη λήξη του Έργου.

- Επεξεργασία των αποβλήτων με στόχο την παραγωγή διαφορετικών δειγμάτων.
- Δύο περιβαλλοντικές-οικονομικές έρευνες πεδίου σχετικά με την αποδοχή της μεθόδου Εξόρυξης Αποβλήτων.
- Σχέδιο Δράσης και Στρατηγική Μελέτη Περιβάλλοντος για την Εξόρυξη Αποβλήτων, σε εθνικό επίπεδο.
- Κοινωνικο-οικονομική ανάλυση για την Εξόρυξη Αποβλήτων.
- Δημοσιοποίηση ενός δίγλωσσου βιβλίου/άλμπουμ για την Εξόρυξη Αποβλήτων.
- Διάχυση της εμπειρίας και πληροφορίας που αποκομίστηκε, μέσω συνεδρίων (δύο εθνικών και ενός διεθνούς), καθώς και μέσω υλικού ενημέρωσης.

Όλα τα αποτελέσματα συνοδεύονται από τις ανάλογες τεχνικές εκθέσεις, συμπεριλαμβάνοντας αποδεικτικά, μεθοδολογίες και εναλλακτικές, καθώς και τα σχετικά αποτελέσματα.

1.3. Ομάδα Μελέτης

Η παρούσα μελέτη εκπονήθηκε από την εταιρία «ENVECO A.E., Προστασία και Διαχείριση Περιβάλλοντος» (έδρα: Περικλέους 1, Μαρούσι - Αθήνα, τηλ: 210-6125027, fax: 210-6148149, info@enveco.gr, www.enveco.gr), κάτοχο Μελετητικού Πτυχίου Κατηγορίας 27 τάξης Γ', στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού Έργου LIFE12 ENV/GR/000427 - Reclaim. Υπεύθυνος της μελέτης είναι ο κ. Σπύρος Παπαγρηγορίου, Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ, Μηχανικός Περιβάλλοντος, Dipl, MSc, MLitt., Διευθύνων Σύμβουλος της ENVECO A.E.

Η ομάδα μελέτης που συγκροτήθηκε από την ENVECO A.E. περιλαμβάνει τους εξής ειδικούς επιστήμονες-μελετητές:

Σπύρος Παπαγρηγορίου	Πολιτικός Μηχανικός Ε.Μ.Π., Μηχανικός Περιβάλλοντος, Dipl., M.Sc., MLitt, Υπεύθυνος Μελέτης
Γιώργος Κοτζαγεώργης	Δρ Βιολόγος – Περιβαλλοντολόγος, Συντονιστής Μελέτης
Ιωάννης Κατσέλης	Μηχανικός Ορυκτών Πόρων Πολυτεχνείου Κρήτης, Μηχανικός Περιβάλλοντος, MSc.
Νικόλαος Μίχας	Πολιτικός Μηχανικός Α.Π.Θ., Περιβαλλοντική Μηχανική MSc
Ευστρατία Μακρυκώστα	Περιβαλλοντολόγος Παν. Αιγαίου, Διαχείριση Παράκτιων Περιοχών MSc, Catchment Dynamics and Management MSc.
Ζωή Γαϊτανάρου	Μηχανικός Μεταλλειολόγος-Μεταλλουργός Ε.Μ.Π., MSc Environmental Engineering and Business Management
Εμμανουηλία Καλφάκη	Μηχανικός Περιβάλλοντος (Πολυτεχνείο Κρήτης)

Η ομάδα μελέτης επίσης συμπληρώνεται από το Δήμο Πολυγύρου με τους εξής συμμετέχοντες:

Γεώργιος Παπασαραφιανός	Ηλεκτρολόγος Μηχανικός
Μαρίνα Κωνσταντάρη	Σύμβουλος Επιχειρήσεων

1.4. Περιεχόμενο της Μελέτης

Στόχος της παρούσας μελέτης είναι η ανάπτυξη ενός Εθνικού Σχεδίου Δράσης για την εφαρμογή της Εξόρυξης Αποβλήτων στην Ελλάδα, μέσα από την πρόταση και την αξιολόγηση εναλλακτικών πολιτικών. Το **Κεφάλαιο 1** παρουσιάζει εν συντομία το σκοπό της μελέτης καθώς και το συνολικό έργο LIFE Reclaim «Πιλοτική εφαρμογή εξόρυξης αποβλήτων για την ανάκτηση πολύτιμων μετάλλων, υλικών, γης και ενέργειας», με κωδικό LIFE12 ENV/GR/000427, στο πλαίσιο του οποίου διεξήχθη η παρούσα μελέτη.

Στο **Κεφάλαιο 2** αναλύονται οι πολιτικές και στρατηγικές διαχείρισης στερεών αποβλήτων που βρίσκονται σε ισχύ στην Ελλάδα και η υφιστάμενη κατάσταση στο χώρο της διαχείρισης των αποβλήτων.

Μι σύντομη περιγραφή της μεθόδου της Εξόρυξης Αποβλήτων, η οποία είναι το επίκεντρο του παρόντος Εθνικού Σχεδίου Δράσης, παρουσιάζεται στο **Κεφάλαιο 3** όπου γίνεται και μια πρώτη αδρή παρουσίαση του Σχεδίου.

Το **Κεφάλαιο 4** αναλύει την βασική πολιτική για την Εξόρυξη Αποβλήτων που προωθεί η συγκεκριμένη μελέτη, μέσα από εξέταση και αξιολόγηση εναλλακτικών πολιτικής, ενώ το **Κεφάλαιο 5** θέτει τους βασικούς στόχους του Εθνικού Σχεδίου Δράσης για την συστηματική ένταξη της μεθόδου στην οργανωμένη διαχείριση στερεών αποβλήτων.

Το **Κεφάλαιο 6** περιλαμβάνει την παρουσίαση του Οδικού Χάρτη του Σχεδίου Δράσης και περιγράφει αναλυτικά τις δράσεις που πρέπει να ακολουθηθούν για την υλοποίηση του. Περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν για την θεσμική κατοχύρωση της μεθόδου, τις διεργασίες προμελέτης που προτείνονται αλλά και την τελική υλοποίηση των έργων.

Τέλος, το **Κεφάλαιο 7** διερευνά και προτείνει τα κατάλληλα χρηματοδοτικά εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την πρακτική εφαρμογή της μεθόδου της Εξόρυξης Αποβλήτων. Παράλληλα, συγκεκριμένοι δείκτες παρακολούθησης εφαρμογής του Σχεδίου Δράσης προτείνονται στο **Κεφάλαιο 10**.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΠΟΛΙΤΙΚΗ – ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

2.1. Νομικό Πλαίσιο Διαχείρισης Αποβλήτων

Το Νομικό πλαίσιο που διέπει τη διαχείριση των αποβλήτων στην Ελλάδα καθορίζεται από:

- Το Ν.2939/2001 (ΦΕΚ 179/Α/06.08.2001) «Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών άλλων προϊόντων – Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και άλλων Προϊόντων (ΕΟΕΔΣΑΠ) και άλλες διατάξεις», όπως τροποποιήθηκε με το Ν. 3854/10 (ΦΕΚ 94/Α/23.06.2010) «Τροποποίηση της νομοθεσίας για την εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων και τον Εθνικό Οργανισμό Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.) και άλλες διατάξεις» και το Ν.4042/2012,
- το Ν.4042/2012 (ΦΕΚ 24/Α/13-2-2012) «Ποινική Προστασία του περιβάλλοντος – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/99/ΕΚ – Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/98/ΕΚ – Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής» που ενσωματώνει στο εθνικό δίκαιο την οδηγία-πλαίσιο 2008/98/ΕΕ για τα απόβλητα,
- καθώς και από τις ειδικές προβλέψεις του Ν. 4014/11 (ΦΕΚ 209/Α/21-9-11) «Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, ρύθμιση αυθαιρέτων σε συνάρτηση με δημιουργία περιβαλλοντικού ισοζυγίου και άλλες διατάξεις αρμοδιότητας Υπουργείου Περιβάλλοντος» όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.

Στο εθνικό δίκαιο έχουν επίσης ενσωματωθεί με την παρακάτω ΚΥΑ, βασικές οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τα απόβλητα, όπως:

- η ΚΥΑ 29407/3508/2002 (ΦΕΚ 1572 Β) «Μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων», προς ενσωμάτωση της Οδηγίας 1999/31/ΕΚ, και
- η ΚΥΑ 22912/1117/2005 (ΦΕΚ 759 Β) «Μέτρα και όροι για την πρόληψη και τον περιορισμό της ρύπανσης του περιβάλλοντος από την αποτέφρωση των αποβλήτων», προς ενσωμάτωση της Οδηγίας 2000/76/ΕΚ,

ενώ έχει άμεση ισχύ ο Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων (ΕΚΑ), σύμφωνα με το Παράρτημα της Απόφασης 2002/532/ΕΚ, όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει.

Για τη ρύθμιση επιμέρους θεμάτων έχει εκδοθεί σειρά κοινών υπουργικών αποφάσεων, οι σημαντικότερες από τις οποίες είναι:

- ΚΥΑ με αρ. 50910/2727/2003 «Μέτρα και Όροι για τη Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων. Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης», όπως έχει τροποποιηθεί με το Ν. 4042/2012 και
- ΚΥΑ 13588/725/2006 «Μέτρα, όροι και περιορισμοί για την διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 91/689/ΕΟΚ «για τα επικίνδυνα απόβλητα» του Συμβουλίου της 12ης Δεκεμβρίου 1991», όπως έχει τροποποιηθεί με το Ν. 4042/2012

Η παραγωγή αποβλήτων στην Ελλάδα συνδέεται με τις δραστηριότητες των νοικοκυριών και όλους τους τομείς της οικονομικής δραστηριότητας (εμπορική, βιομηχανική, γεωργία, κτηνοτροφία, κατασκευές και λοιποί οικονομικοί κλάδοι του τριτογενούς τομέα).

Προτεραιότητα του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας στον τομέα της περιβαλλοντικής πολιτικής αποτελεί την υιοθέτηση πολιτικών, μέτρων και έργων που έχουν στόχο την αποτελεσματική και ορθολογική διαχείριση των αποβλήτων, για την αειφόρο χρήση των πόρων και την πρόληψη της υποβάθμισης ή την αποκατάσταση, διατήρηση ή βελτίωση του περιβάλλοντος. Το ευρύτερο πλαίσιο της πολιτικής διαχείρισης αποβλήτων είναι:

- Η ενιαία και ολοκληρωμένη αντιμετώπιση του συνόλου των ρευμάτων αποβλήτων
- Η ιεράρχηση των δραστηριοτήτων με προτεραιότητα στην πρόληψη, προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση, ανάκτηση πόρων και ενέργειας και τελική διάθεση υπολειμμάτων
- Η ευθύνη του παραγωγού
- Η αντιμετώπιση της παραβατικής συμπεριφοράς.

Το πλαίσιο αυτό σηματοδοτήθηκε με τη θέση σε ισχύ του Νόμου 4042/2012 που ενσωματώνει την οδηγία πλαίσιο για τα απόβλητα 2008/98/EK, ενοποίησε και εκσυγχρόνισε τη νομοθεσία διαχείρισης όλων των ρευμάτων αποβλήτων, αποσαφηνίζοντας κάποιες σημαντικές έννοιες και διατάξεις (όπως τον αποχαρακτηρισμό του αποβλήτου), έδωσε μεγαλύτερη έμφαση στην αντιμετώπιση παραβατικών συμπεριφορών, έθεσε σαφέστερες απαιτήσεις για όλο το κύκλο διαχείρισης των αποβλήτων, έδωσε έμφαση στην ενθάρρυνση της πρόληψης παραγωγής και της προετοιμασίας για επαναχρησιμοποίηση των αποβλήτων, ώθηση της ανακύκλωσης και εν γένει της ανάκτησης των αποβλήτων, στην λογική της προώθησης της κυκλικής οικονομίας και της αποδοτικότερης διαχείρισης των πόρων.

Στο ευρύτερη πλαίσιο πολιτικής και δράσεων του ΥΠΕΚΑ ανήκει και η αντιμετώπιση διαχρονικών προβλημάτων στη διαχείριση αποβλήτων, με αιχμή την ολοκλήρωση του προγράμματος ανεξέλεγκτης διάθεσης αστικών αποβλήτων σε ΧΑΔΑ και την αντιμετώπιση προβληματικής λειτουργίας εγκαταστάσεων διαχείρισης αποβλήτων.

Για την εφαρμογή της οδηγίας 2008/98/EK και του Νόμου 4042/2012, το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας προέβλεψε :

1. Την κατάρτιση του Εθνικού Στρατηγικού Προγράμματος Πρόληψης Παραγωγής Αποβλήτων
2. Την αναθεώρηση του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων, που λειτουργεί ως στρατηγικός σχεδιασμός για το σύνολο των ρευμάτων αποβλήτων και την κατάρτιση Ειδικών Εθνικών Σχεδίων Διαχείρισης Αποβλήτων για ειδικά ρεύματα σε εθνική κλίμακα.
3. Την προσαρμογή των Περιφερειακών Σχεδίων Διαχείρισης Αποβλήτων στη στοχοθεσία και κατευθύνσεις της οδηγίας 2008/98/EK του Ν. 4042/2012 και του αναθεωρημένου εθνικού σχεδιασμού. Τα αναθεωρημένα Περιφερειακά Σχέδια περιλαμβάνουν την εκτίμηση των αναγκών για νέα προγράμματα συλλογής, ολοκληρωμένη κοστολόγηση των υπηρεσιών

διαχείρισης αποβλήτων, σχεδιασμό πρόσθετων υποδομών και προγραμμάτων διαχείρισης αποβλήτων καθώς και τις σχετικές απαιτούμενες επενδύσεις.

Το Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων και το Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων εγκρίθηκαν με την Πράξη Υπουργικού Συμβουλίου 49 της 15/12/2015 «Τροποποίηση και έγκριση του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων και του Εθνικού Στρατηγικού Σχεδίου Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων που κυρώθηκαν με την 51373/4684/25-11-2015 κοινή απόφαση των Υπουργών Εσωτερικών και Διοικητικής Ανασυγκρότησης και Περιβάλλοντος και Ενέργειας, σύμφωνα με το άρθρο 31 του Ν.4342/2015».

Το νέο – Αναθεωρημένο Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων, συμπληρώνει τη ριζικά διαφορετική πολιτική αντίληψη προς ένα εναλλακτικό μοντέλο διαχείρισης αποβλήτων, σύγχρονο και φιλικό στο περιβάλλον, με άξονες προτεραιότητας την αποκέντρωση των δραστηριοτήτων σε επίπεδο Δήμων των οποίων αναβαθμίζεται ο ρόλος του, την ποιοτική και ποσοτική ενίσχυση της ανακύκλωσης με έμφαση στη διαλογή στη πηγή, τη διακριτή διαλογή και επεξεργασία του οργανικού κλάσματος, τη μικρή κλίμακα των μονάδων επεξεργασίας και ανάκτησης, την ενθάρρυνση της κοινωνικής συμμετοχής και κυρίως την κατοχύρωση του δημοσίου χαρακτήρα της διαχείρισης αποβλήτων.

Οι στόχοι του ΕΣΔΑ υιοθετούν τη φιλοσοφία της ιεράρχησης των αποβλήτων της εθνικής και κοινοτικής νομοθεσίας, υπερβαίνοντας τη λογική των συγκεντρωτικών μονάδων διαχείρισης σύμμεικτων αστικών αποβλήτων υπέρ της διαλογής στη πηγή ανακυκλώσιμων και βιοαποβλήτων και της μείωσης της παραγωγής αποβλήτων.

Πιο συγκεκριμένα, οι άξονες πολιτικής που καλείται να εξυπηρετήσει το παρόν ΕΣΔΑ είναι οι εξής:

1. Κατοχύρωση του δημόσιου χαρακτήρα της διαχείρισης στερεών αποβλήτων με στόχο την προστασία της δημόσιας υγείας και του περιβάλλοντος, στο πλαίσιο μιας πολιτικής βιώσιμης ανάπτυξης προς όφελος του κοινωνικού συνόλου, με όρους αειφορίας
2. Ύπαρξη ολοκληρωμένου σχεδιασμού για το σύνολο των ρευμάτων αποβλήτων της επικράτειας σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο, λαμβάνοντας υπόψη τα μέτρα και τις δράσεις του εθνικού σχεδίου πρόληψης αποβλήτων, με επίτευξη της συμβατότητας των σχεδιασμών διαχείρισης αποβλήτων με το χωροταξικό πλαίσιο και ειδική αντιμετώπιση της διαχείρισης των αποβλήτων των απομακρυσμένων, ορεινών και νησιωτικών περιοχών
3. Διασφάλιση της υψηλής προστασίας του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας, με επίτευξη της αυτάρκειας της χώρας σε κατάλληλα και επαρκή δίκτυα και υποδομές συλλογής, ανάκτησης και διάθεσης των αποβλήτων, με ολοκληρωμένη καταγραφή παραγωγής και ενίσχυση ελέγχων σε όλο το πλέγμα διαχείρισης
4. Προώθηση της αποδοτικής χρήσης των πόρων προς όφελος της κοινωνίας και με κοινωνικά δίκαιο τρόπο, με κατά προτεραιότητα προώθηση της προετοιμασίας για επαναχρησιμοποίηση και της ανακύκλωσης με διαλογή στην πηγή ανακυκλώσιμων και βιοαποβλήτων και ενίσχυση της εφαρμογής της διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού στη διαχείριση αποβλήτων προς υποστήριξη του σχεδιασμού και της παραγωγής αγαθών, τα οποία λαμβάνουν πλήρως υπόψη και διευκολύνουν την αποτελεσματική χρησιμοποίηση των πόρων καθ' όλο τον κύκλο ζωής τους.

5. Αναβάθμιση των δημόσιων και δημοτικών υπηρεσιών διαχείρισης αποβλήτων προς τους πολίτες και τους παραγωγούς αποβλήτων, ευαισθητοποίηση και ενθάρρυνση της ενεργού συμμετοχής των πολιτών μέσω εκτενούς διαβούλευσης και μέσω συμμετοχής στις δράσεις διαχείρισης μικρής κλίμακας και κοντά στην παραγωγή των αποβλήτων.
6. Εξορθολογισμός κόστους υπηρεσιών διαχείρισης αποβλήτων και προώθηση οικονομικά βιώσιμων και περιβαλλοντικά αποδεκτών επενδύσεων στον τομέα των αποβλήτων, καθώς και της υποστήριξης περιβαλλοντικά φιλικών τεχνολογιών και της καινοτομίας, με τη μέγιστη δυνατή αξιοποίηση πόρων από διαθέσιμη δημόσια χρηματοδότηση, κοινωνικό έλεγχο και με το ελάχιστο κόστος για τους πολίτες.

Τα περιφερειακά σχέδια θα προσαρμόσουν το σχεδιασμό της διαχείρισης των αποβλήτων με βάση τους στόχους που θέτει η νέα στρατηγική. Στα σχέδια θα υπάρχει σαφής αναφορά στα έργα και τις δράσεις που θα αναλάβει η κάθε Περιφέρεια προκειμένου να πετύχει τους στόχους.

Πέραν των γενικών στόχων του ΕΣΔΑ, έχουν καθοριστεί εξειδικευμένοι στόχοι για κάθε επιμέρους ρεύμα αποβλήτων. Πιο αναλυτικά, για τα Αστικά Στερεά Απόβλητα προβλέπονται:

- Πλήρης εφαρμογή προγραμμάτων πρόληψης για τα ΑΣΑ
- Θέσπιση των παρακάτω στόχων διαχείρισης των ΑΣΑ ως ελαχίστων. Μείωση των Βιοαποδομήσιμων Αστικών Αποβλήτων που οδηγούνται σε υγειονομική ταφή στο 35% κ.β. σε σχέση με τα επίπεδα παραγωγής του 1997. Το 40% του συνολικού βάρους των βιοαποβλήτων προς χωριστή συλλογή. Καθιέρωση χωριστής συλλογής για χαρτί, γυαλί, μέταλλα και πλαστικό. Δημιουργία Πράσινων Σημείων και καθορισμός χρώματος σε κάθε ρεύμα Πανελλαδικά (πορτοκαλί για το γυαλί, κίτρινο για χαρτί- χαρτόνι, κόκκινο για πλαστικά και μέταλλα ή μπλε για τα μέταλλα, καφέ για τα βιοαποδομήσιμα και πράσινο ή γκρι για μεταλλικό σύμμεκτα). Σχετικά με τα ανακυκλώσιμα υλικά επιδιώκεται το 65% κ.β. να προετοιμάζεται για επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση με προδιαλογή
- Μικρής κλίμακας μονάδες επεξεργασίας υπολειμματικών συμμείκτων με σκοπό την περαιτέρω ανάκτηση
- Κάλυψη του συνόλου της χώρας με υποδομές υγειονομικά ασφαλούς διάθεσης

Οι εξελίξεις στον τομέα των επιμέρους μεθόδων και τεχνολογιών διαχείρισης και διάθεσης αποβλήτων σε συνδυασμό με την υποχρέωση τήρησης των στρατηγικών στόχων που έχουν υιοθετηθεί τόσο διεθνώς όσο και σε επίπεδο ΕΕ οδηγούν το αντικείμενο της διαχείρισης των αποβλήτων σε ένα βέλτιστο συνδυασμό των διαφόρων μεθόδων, που εκδηλώνεται ήδη ως επικρατούσα τάση στις περισσότερες αναπτυγμένες χώρες.

Η εφαρμογή των νέων τεχνολογιών, η κοινωνική αποδοχή και η εφαρμοσιμότητα είναι άμεσα συνδεδεμένα με την εφαρμογή των εκάστοτε πολιτικών. Βασικά στοιχεία των εν λόγω πολιτικών αφορούν στα εξής:

- Ανάπτυξη κατάλληλου δικτύου υποδομών ανάκτησης και διάθεσης
- Ενίσχυση του κεντρικού μηχανισμού καταγραφής και επεξεργασίας δεδομένων παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων

- Αποκατάσταση των ρυπασμένων περιοχών διάθεσης αποβλήτων
- Δημιουργία προϋποθέσεων για την αποτροπή της εξαγωγής αποβλήτων
- Εξάλειψη παράνομης διακίνησης αποβλήτων εντός της χώρας, για τη προαγωγή της προστασίας του περιβάλλοντος και την ανάπτυξη υγιούς και περιβαλλοντικά ορθής επιχειρηματικότητας στον τομέα της διαχείρισης αποβλήτων
- Ενίσχυση ελέγχων, επιθεωρήσεων και μηχανισμών επιβολής για τη διασφάλιση της συμμόρφωσης με τη νομοθεσία
- Ριζική αναθεώρηση της λειτουργίας των Συστημάτων Εναλλακτικής Διαχείρισης και επανασχεδιασμός τους όσο αφορά στα επικίνδυνα απόβλητα
- Περιορισμός της διάθεσης σε χώρους υγειονομικής ταφής στα μη ανακτήσιμα απόβλητα
- Υποστήριξη των περιβαλλοντικών και καινοτόμων τεχνολογιών
- Παροχή κινήτρων για την υλοποίηση οικονομικά και περιβαλλοντικά βιώσιμων σχετικών επενδύσεων
- Βελτίωση των όρων εργασίας και εξάλειψη επικίνδυνων και ανθυγιεινών συνθηκών ειδικά στο τομέα διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων
- Ανάπτυξη αποτελεσματικού μηχανισμού συστηματικής ενημέρωσης, υποστήριξης και κατάρτισης των εμπλεκόμενων στην παραγωγή και διαχείριση αποβλήτων
- Βελτίωση της πρόσβασης στην πληροφορία των εμπλεκόμενων φορέων μέσω ηλεκτρονικής διακυβέρνησης
- Ανάπτυξη συνεργασιών μεταξύ τοπικών κοινωνιών και των εμπλεκόμενων φορέων στη διαχείριση αποβλήτων με στόχο την επίτευξη κοινωνικών συναινέσεων και κοινωνικού ελέγχου

2.2. Υφιστάμενη Κατάσταση Διαχείρισης Αποβλήτων

Στον παρακάτω πίνακα αποτυπώνονται οι πρακτικές διαχείρισης των ΑΣΑ που εφαρμόζονται σε επίπεδο χώρας για το έτος αναφοράς 2011. Οι πρακτικές διακρίνονται σε εργασίες ανάκτησης (R), εργασίες διάθεσης (D) και ενδιάμεση αποθήκευση πριν από εργασίες ανάκτησης/ διάθεσης (A).

Πίνακας 2.2-1: Πρακτικές διαχείρισης ΑΣΑ στην Ελλάδα (έτος αναφοράς 2011)

Κατηγορία αποβλήτων	Ανάκτηση (R) (χιλ. τόνοι)	Διάθεση (D) (χιλ. τόνοι)
ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΣΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ	1.004	4.565
- Βιο-απόβλητα	175	4.565
-Ανακυκλώσιμα υλικά (συμπ. Αποβλήτων συσκευασίας)	787	
- ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης	43	

α) Δίκτυο συλλογής και μεταφοράς των ΑΣΑ.

- Η συλλογή – μεταφορά ΑΣΑ πραγματοποιείται από τις υπηρεσίες καθαριότητας των 325 Δήμων, τον Συνδέσμων τους ή των ΦοΔΣΑ. Επίσης, υπάρχουν 502 αδειοδοτημένες επιχειρήσεις συλλογής και μεταφοράς μη επικίνδυνων αποβλήτων, στις οποίες οι Δήμοι μπορούν να αναθέτουν την αποκομιδή – μεταφορά των ΑΣΑ
- Η αποκομιδή των ΑΣΑ καλύπτει το 100% της επικράτειας
- Η υφιστάμενοι ΣΜΑ στο σύνολο της χώρας ανέρχονται σε 55 και καλύπτουν τη μεταμόρφωση ΑΣΑ των Δήμων που βρίσκονται μακριά από ΧΥΤΑ. 14 ΣΜΑ βρίσκονται σε πορεία υλοποίησης.

β) Ανακύκλωση – ανάκτηση.

Το 2011 το 73% του πληθυσμού της χώρας εξυπηρετείται για χωριστή συλλογή ΑΥ από το δίκτυο μπλε κάδων και αυτόνομη αποκομιδή (200 Δήμοι). Χωριστή συλλογή σε 4 επιμέρους ρεύματα ΑΥ πραγματοποιείται σε 15 Δήμους της χώρας, εξυπηρετώντας 350 χιλιάδες μόνιμους κατοίκους. Η κάλυψη της χώρας σε ΚΔΑΥ φτάνει το 76,2% του πληθυσμού, ενώ λειτουργούν 4 μονάδες μηχανικής ανακύκλωσης (ΜΕΑ: Λιοσίων, Χανίων, Ηρακλείου και Κεφαλλονιάς), όπου ανακτώνται κυρίως μέταλλα από τα σύμμεικτα ΑΣΑ.

Η ανάκτηση του οργανικού κλάσματος ΑΣΑ πραγματοποιείται

- Στα 3 ΕΜΑΚ (Α. Λιοσίων, Χανίων και Κεφαλονιάς)
- Στη μονάδα προεπεξεργασίας αποβλήτων Ηρακλείου, που στην ουσία δεν αφορά στην ανάκτηση καθαρής οργανικής μάζας, αλλά δευτερογενών καυσίμων, το μεγαλύτερο μέρος των οποίων οδηγείται σε ταφή
- Στη κινητή μονάδα κομποστοποίησης του Δήμου Ελευσίνας
- Με εκτροπή ΒΑΑ σε οικιακό επίπεδο, είτε με τη χρήση οικιακών κάδων κομποστοποίησης, είτε με τη χρήση των ζυμώσιμων ως ζωοτροφή κτλ (συνήθης πρακτική σε αγροτικές περιοχές της χώρας).

γ) Διάθεση

Η χώρα έχει καλύψει σε πολύ μεγάλο βαθμό τις βασικές υποδομές για ασφαλή διάθεση των ΑΣΑ σε ΧΥΤ. Η τελική διάθεση των αστικών αποβλήτων σε ΧΥΤ καλύπτει το 94% του μόνιμου πληθυσμού της χώρας σε 74 ΧΥΤΑ.

Οι στόχοι του ΕΣΔΑ για τα αναγκαία βασικά δίκτυα ανάκτησης ή/και διάθεσης των ΑΣΑ μέχρι το έτος 2020 στοχεύουν στην εφαρμογή χωριστής συλλογής τεσσάρων ρευμάτων αποβλήτων υλικών συσκευασίας (χαρτί, γυαλί, μέταλλα και πλαστικά)

-
- με στόχο την προώθηση της ανακύκλωσης υψηλής ποιότητας και την πλήρη αξιοποίηση της συμμετοχής των τουριστών από χώρες όπου η χωριστή συλλογή είναι προωθημένη
 - στις νησιωτικές Περιφέρειες, όπου δεν υφίστανται και δεν είναι στο στάδιο υλοποίησης εγκαταστάσεις επεξεργασίας υπολειπόμενων σύμμεικτων ΑΣΑ, τα δίκτυα χωριστής συλλογής ΑΥ θα πρέπει να εξυπηρετούν καθολικά τους στόχους ανακύκλωσης και ανάκτησης ΑΥ των Περιφερειών αυτών.
 - προωθείται κατά προτεραιότητα η χωριστή συλλογή βιοαπόβλητων και η ανάκτηση σε υποδομές που πρωτίστως εφαρμόζουν απλά συστήματα ανακύκλωσης

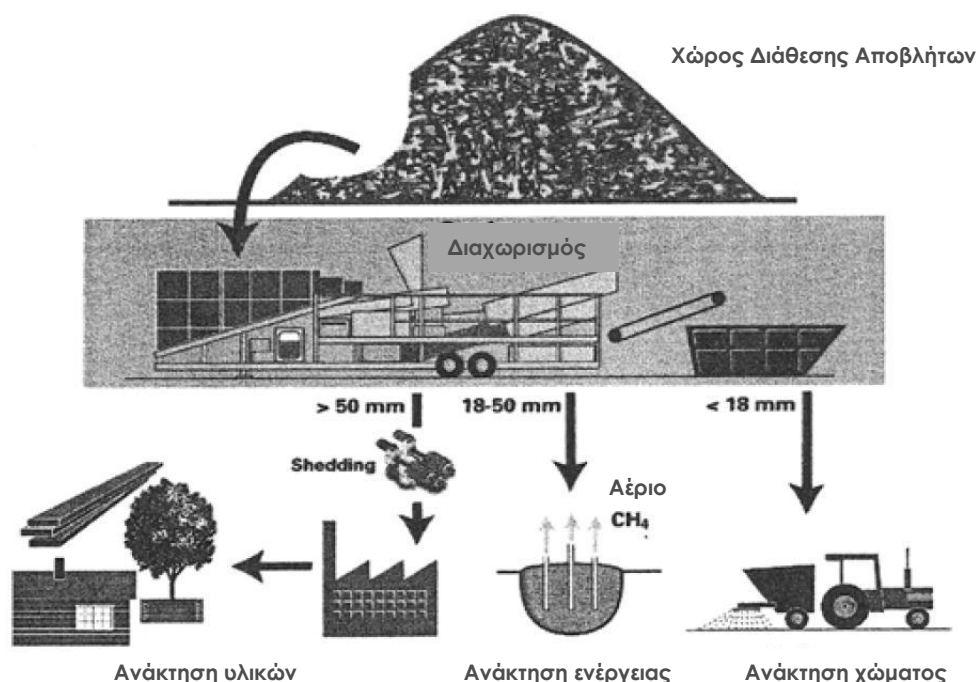


ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΕΞΟΡΥΞΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ (Landfill Mining)

3.1. Εμπειρία και Δυνατότητες

Η Εξόρυξη Αποβλήτων (ΕΞΑ) γνωστή ως Landfill Mining, είναι μια μέθοδος διαχείρισης στερεών αποβλήτων που σαν κεντρική ιδέα έχει την «εκμετάλλευση» των χώρων ταφής αποβλήτων σαν πηγές φυσικών πόρων, υλικών και ενέργειας. Χρησιμοποιεί στοιχεία της μεταλλευτικής και μπορεί να περιγραφεί (Cossu et al., 1996) ως η "εκσκαφή και επεξεργασία των αποβλήτων από ενεργό ή ανενεργό χώρο διάθεσης για έναν ή περισσότερους από τους ακόλουθους σκοπούς: διατήρηση χώρου για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων, μείωση των περιοχών ταφής αποβλήτων, εξάλειψη μιας δυνητικής πηγής μόλυνσης ή μετριασμός μιας υπάρχουσας πηγής μόλυνσης, ανάκτηση ενέργειας από τα απόβλητα, επαναχρησιμοποίηση ανακτώμενων υλικών, μείωση του κόστους του συστήματος διαχείρισης των αποβλήτων και η ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση της γης».

Η ΕΞΑ συνήθως αποτελείται από τη χρήση μία αλληλουχίας μηχανημάτων και μηχανών επεξεργασίας, τοποθετημένες σε σειρά σε ένα λειτουργικό σύστημα. Η αρχή λειτουργίας της είναι: εκσκαφή, κοσκίνηση και διαχωρισμός των αποβλήτων. Ο τυπικός εξοπλισμός που χρησιμοποιείται περιλαμβάνει εκσκαφείς, κόσκινα και μεταφορείς. Πιο πολύπλοκες διατάξεις της ΕΞΑ με επιπλέον εξειδικευμένο εξοπλισμό μπορούν να ανακτήσουν πολύ περισσότερα υλικά και να βελτιώσουν την καθαρότητα των προϊόντων (Reno Sam, 2009).



Εικόνα 3.1-1: Απλοποιημένο διάγραμμα της ΕΞΑ: κοσκίνηση και πιθανές χρήσεις (Hogland, 2002)

Σε γενικές γραμμές, η ΕΞΑ εξακολουθεί να εξελίσσεται και να προσαρμόζεται διαρκώς στις εκάστοτε ανάγκες της εποχής και στις νέες τεχνολογικές εξελίξεις, κυρίως για την αξιοποίηση συγκεκριμένων υλικών και την ανάκτηση χώρου. Η ΕΞΑ έγινε πιο δημοφιλής από τα τέλη της δεκαετίας του 1980, όταν εφαρμόστηκαν νεότεροι και πιο αυστηροί κανονισμοί για την ταφή των αποβλήτων, ιδιαίτερα στις Ηνωμένες Πολιτείες και σε μερικές χώρες της ΕΕ. Με πρόσφατες εφαρμογές, η μέθοδος έχει εφαρμοστεί σχεδόν σε όλη την Ευρώπη αλλά και την Ασία. Οι βασικοί λόγοι για την εξάπλωση της μεθόδου ουσιαστικά συνοψίζονται στα εξής:

- Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τους ΧΥΤΑ: παραγωγή διασταλλαζόντων υγρών και η πιθανή ρύπανση που ενδεχομένως να προκαλέσουν στα επιφανειακά νερά, στον υδροφόρο ορίζοντα και στο έδαφος, η εκπομπή αερίων που έχει σοβαρές επιπτώσεις στην ατμόσφαιρα, η έκλυση σωματιδίων, οσμών, καπνού και σκόνης, επιπτώσεις στο οικιστικό περιβάλλον, στην αισθητική του τοπίου καθώς και στην αστική ανάπτυξη της περιοχής όπου υπάρχει ένας ΧΥΤΑ
- Χώροι απόθεσης αποβλήτων (ΧΑΔΑ) που δεν καλύπτουν τις απαραίτητες περιβαλλοντικές προδιαγραφές
- Η ανάγκη εύρεσης χώρου
- Η ανάγκη εύρεσης πρώτων υλών ή ανακυκλώσιμων υλικών
- Η ανάγκη ανάκτησης ενέργειας μέσα από τα απόβλητα (π.χ. να οδηγηθούν προς καύση)
- Οι αρχές που θέτει η Ευρωπαϊκή Ένωση για τη διαχείριση των απορριμμάτων και οι στόχοι μέχρι το έτος 2020 οδηγούν σε μία νέα προσέγγιση των απορριμμάτων, έτσι ώστε να μην αντιμετωπίζονται ως απόβλητα αλλά ως πόροι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν.

Η Ελλάδα υπολείπεται σε μεγάλο βαθμό σε δράσεις αξιοποίησης αποβλήτων και συγκεκριμένα υπάρχει ελάχιστη εμπειρία στην αξιοποίηση των αποβλήτων μετά από ταφή σε εθνικό επίπεδο. Παρόλα αυτά, πολλά στοιχεία υποστηρίζουν την άποψη ότι υπάρχει μεγάλο πεδίο δράσης για την ΕΞΑ στην ελληνική πραγματικότητα, όπως είναι:

- i. Ο μεγάλος αριθμός των Χώρων Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Αποβλήτων, οι οποίοι αυτή την περίοδο είναι κλειστοί και όσοι δεν έχουν ήδη αποκατασταθεί, αναμένονται να καλυφτούν με εδαφικό υλικό και να απομονωθούν από το περιβάλλον, μετά από μια τυποποιημένη αξιολόγηση
- ii. Ο σημαντικός αριθμός Χώρων Υγειονομικής Ταφής κοντά ή μέσα σε αστικές περιοχές, όπου υπάρχει υψηλή ζήτηση για ανάκτηση γης
- iii. Η αυξημένη πίεση για την επέκταση της διάρκειας ζωής των ΧΥΤΑ.

Το μοναδικό έργο ΕΞΑ που έχει εφαρμοστεί στην Ελλάδα μέχρι σήμερα είναι το LIFE12 ENV/GR/000427 reclaim “Πιλοτική εφαρμογή εξόρυξης αποβλήτων από ΧΥΤΑ για την ανάκτηση μετάλλων, υλικών, γης και ενέργειας”, κατά το οποίο μια πιλοτική μονάδα ΕΞΑ εγκαταστάθηκε στον ΧΥΤΑ Πολυγύρου Χαλκιδικής και επεξεργάστηκε περίπου 1300m³ αποβλήτων. Η πιλοτική μονάδα ΕΞΑ του έργου LIFE Reclaim είχε ως στόχο να γεφυρώσει αυτό το χάσμα γνώσης και εφαρμογής ανάμεσα στην Ελλάδα τις πιο έμπειρες χώρες στο “βρώμικο” πεδίο της αξιοποίησης των ΑΣΑ που έχουν ήδη διατεθεί. Παρέχει την απαραίτητη πρακτική εμπειρία σχετικά με τις ειδικές συνθήκες των αποβλήτων, τη διαδικασία της ΕΞΑ, τις κοινωνικο-οικονομικές συνθήκες, την αγορά ανακυκλώσιμων υλικών και την οικονομική σκοπιμότητα της μεθόδου. Τα βασικά συμπεράσματα που προέκυψαν κατά τη λειτουργία της μονάδας συνοψίζονται στα εξής:

- Παρόλο που ο ΧΥΤΑ Πολυγύρου είναι σχετικά μικρός σε ηλικία (η λειτουργία του ξεκίνησε το έτος 2009) βρέθηκε **μεγάλο ποσοστό ανακυκλώσιμων υλικών** στα απόβλητα που εξορύχτηκαν. Συγκεκριμένα, ανακτήθηκαν μεγάλες ποσότητες πλαστικών (μπουκάλια, σακούλες, κλπ), σιδηρούχα μεταλλικά αντικείμενα, γυαλί, αλουμινένια κουτάκια, αλλά και

χώμα το οποίο θα μπορούσε να επαναχρησιμοποιηθεί σαν υλικό επικάλυψης του ΧΥΤΑ. Μετά από διερεύνηση διαπιστώθηκε ότι τα υλικά αυτά ήταν σε πολύ καλή κατάσταση και θα μπορούσαν να ανακυκλωθούν, είτε στην κατάσταση που βρίσκονταν είτε μετά από διεργασίες καθαρισμού (πλύσιμο). Η μεταπώληση και ανακύκλωση αυτών των υλικών είναι σημαντική για τα έργα ΕΞΑ γιατί βοηθάει προς τους στόχους της κυκλικής οικονομίας και της εξοικονόμησης φυσικών πόρων αλλά επίσης είναι ένα από τα έσοδα της μεθόδου που βοηθούν την οικονομική της βιωσιμότητα.

- Η ΕΞΑ είναι η πιο κατάλληλη μέθοδος για την **Ανάκτηση της Γης** που καταλαμβάνει ένας χώρος διάθεσης αποβλήτων. Μέσω της διαδικασίας της εξόρυξης όλων των θαμμένων αποβλήτων και με την εφαρμογή μεθόδων εξυγίανσης του εδάφους όπου χρειάζεται, ο ανακτημένος χώρος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μια πληθώρα εφαρμογών όπως χώροι πρασίνου και αναψυχής, βιομηχανικά πάρκα, δημιουργία σύγχρονων μονάδων ανακύκλωσης και κομποστοποίησης, ακόμα και την επέκταση οικισμών. Η επιλογή της καταλληλότερης χρήσης για τον εκάστοτε χώρο εξαρτάται κυρίως από τα χαρακτηριστικά, τις δυνατότητες και τις ανάγκες της γύρω περιοχής.
- Η ΕΞΑ μπορεί να λειτουργήσει σαν εργαλείο για την **εξοικονόμηση χώρου** σε κάποιον ενεργό **ΧΥΤΑ** και κατά συνέπεια την **επέκταση του χρόνου ζωής** του. Ειδικά σε χώρους που πλησιάζουν προς την πλήρωσή τους, η ΕΞΑ μπορεί να αποτελέσει μια προσωρινή λύση κερδίζοντας το χρόνο που απαιτείται μέχρι να προσαρμοστεί η τοπική διαχείριση των αποβλήτων σε άλλες κατευθύνσεις: να φτιαχτεί ένα καινούριο κύτταρο ΧΥΤΑ, να προωθηθεί το υπόλειμμα σε άλλο χώρο, κλπ.
- Η ΕΞΑ μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν εργαλείο για την **ανάκτηση ενέργειας** από τα θαμμένα απόβλητα με πολλούς διαφορετικούς τρόπους. Εκτός από την καύση διαχωρισμένων υλικών τύπου RDF σε κάποια ειδική μονάδα πυρόλυσης, καύσης ή εξαέρωσης, η ΕΞΑ μπορεί να βοηθήσει σε περιπτώσεις όπου χρειάζεται να γίνουν εργασίες σε κάποιο χώρο απόθεσης αποβλήτων ώστε να τοποθετηθούν ειδικοί μηχανισμοί ενεργητικής άντλησης βιοαερίου μέσα από κλειστά κύτταρα, το οποίο μετατρέπεται κατόπιν σε ενέργεια σε ειδικές μονάδες που στήνονται στο χώρο. Επιπλέον, τα υλικά που εξορύσσονται μπορούν να τροφοδοτήσουν ειδικές μονάδες αναερόβιας χώνευσης από τις οποίες παράγεται και πάλι βιοαέριο.
- Η ΕΞΑ έχει κυρίως **θετικές επιπτώσεις στο περιβάλλον**. Το Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης που εφαρμόστηκε κατά τη διάρκεια της πιλοτικής δοκιμής στο ΧΥΤΑ Πολυγύρου έδειξε ότι δεν υπήρξαν επιπτώσεις στον αέρα, στα ύδατα, ή στην ανθρώπινη υγεία. Δεν μετρήθηκαν ποσότητες σκόνης ή εκπομπών αερίων που να ξεπερνούν τα προβλεπόμενα όρια και η διαχείριση των λίγων υγρών αποβλήτων που είχε η λειτουργία της μονάδας, προερχόμενων από την έκπλυση των ανακυκλώσιμων υλικών και την αποστράγγιση του χώρου της μονάδας μπορούσε να γίνει με επιτυχία από τη μονάδα βιολογικού καθαρισμού που λειτουργεί στο ΧΥΤΑ. Σε κάθε περίπτωση όμως χρειάζεται να λαμβάνονται ειδικά μέτρα προστασίας και παρακολούθησης κατά την Εξόρυξη παλαιότερων χώρων απόθεσης αποβλήτων όπου η μεθανογέννεση είναι πιο ενεργή ή όπου ενδέχεται να περιέχονται επικίνδυνα απόβλητα. Από την άλλη, όπως ήδη αναφέρθηκε η εξοικονόμηση φυσικών πόρων μέσω της ανακύκλωσης υλικών αλλά και η ανάκτηση της γης επιδρούν θετικά στο περιβάλλον.

- Κατά την πιλοτική δοκιμή εξετάστηκε διεξοδικά η **οικονομική βιωσιμότητα** της ΕΞΑ, η οποία βασίστηκε στην ανάλυση Κόστους-Οφέλους διαφόρων σεναρίων εφαρμογής της μεθόδου. Σαν συμπέρασμα προκύπτει ότι η μέθοδος μπορεί να είναι οικονομικά βιώσιμη σε περιπτώσει όπου χρησιμοποιούνται ίδιοι πόροι (εξοπλισμός και ανθρώπινο δυναμικό) και η μέθοδος έχει μακροχρόνιο χαρακτήρα. Τα έσοδα της διαδικασίας επηρεάζονται σημαντικά από την ποσότητα και την τιμή των ανακυκλώσιμων υλικών που ανακτώνται και κυρίως των πλαστικών, τα οποία βρίσκονται σε μεγάλες ποσότητες μέσα στους χώρους απόθεσης αλλά και των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών αποβλήτων που έχουν μεγάλη οικονομική αξία.
- Η **κοινωνική αποδοχή** και υποστήριξη της μεθόδου αποδείχθηκε θετική. Η διερεύνηση διεξήχθη με ειδικά ερωτηματολόγια σε τοπικό (Δήμος Πολυγύρου) και σε πανελλήνιο επίπεδο κατά την περίοδο Απριλίου-Ιουλίου 2015. Παρόλο που συνέπεσε με μια ιδιαίτερα ασταθή πολιτικο-οικονομική συγκυρία για την Ελλάδα (Δημοψήφισμα, Capital Controls, κλπ.), η ανταπόκριση του κοινού ήταν ιδιαίτερος θετική προς την αποδοχή της μεθόδου και σε πανελλήνιο επίπεδο προέκυψε ότι οι πολίτες έχουν τη διάθεση να υποστηρίξουν τέτοιες δράσεις ακόμα και οικονομικά. Ο συνδυασμός αυτών των ευρημάτων με την οικονομική ανάλυση της μεθόδου οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η βιωσιμότητα αντίστοιχων έργων είναι εξασφαλισμένη.
- Διεξήχθη παρακολούθηση με ειδικούς δείκτες για τις **Περιβαλλοντικές και Κοινωνικο-οικονομικές του επιπτώσεις** του έργου στην περιοχή επίδρασης. Οι Επιπτώσεις αξιολογούνται ως θετικές ως επί το πλείστον. Όσον αφορά το Περιβάλλον, τα πλεονεκτήματα της μεθόδου για την ανάκτηση υλικών (όπως πχ. η εξοικονόμηση ενέργειας για τη δημιουργία νέων υλικών, η εξοικονόμηση νερού και πρώτων υλών, κ.α.) αποδεικνύεται ότι είναι πολλά ενώ οι αρνητικές επιπτώσεις και οι οχλήσεις ήταν από μικρές έως ανύπαρκτες. Οι Κοινωνικο-οικονομικές επιπτώσεις είναι γενικά θετικές, με πιο σημαντική ίσως τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας για την περιοχή, την κοινωνική αποδοχή της μεθόδου και την εξοικονόμηση χρημάτων από την ανάκτηση των ανακυκλώσιμων υλικών. Αξίζει να σημειωθεί ότι λόγω διαφοράς στα χαρακτηριστικά τους, αναμένεται να υπάρχουν κάποιες διαφοροποιήσεις σε άλλους χώρους ταφής, όπως προαναφέρθηκε οπότε καλό είναι να διατηρηθούν οι δείκτες παρακολούθησης που προτείνει το έργο LIFE reclaim και να εφαρμόζονται και σε άλλες περιπτώσεις (βλ. Δράσεις C1 και C2 του έργου).

3.2. Εθνικό Σχέδιο Δράσης για την Εξόρυξη Αποβλήτων στην Ελλάδα

Με βάση τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την πιλοτική μονάδα ΕΞΑ και τις μελέτες του έργου LIFE reclaim, καταρτίστηκε το παρόν Εθνικό Σχέδιο Δράσης ώστε να εισαχθεί η μέθοδος στη συστηματική διαχείριση των αποβλήτων της Ελλάδας και να προσαρμοστεί ώστε να χρησιμοποιείται σύμφωνα με τις ειδικές ανάγκες της χώρας. Ως Εξόρυξη Αποβλήτων (ΕΞΑ) ορίζονται όλες οι εργασίες που γίνονται σε έναν χώρο διάθεσης αποβλήτων (ΧΥΤΑ, ΧΑΔΑ, κλπ.) οι οποίες περιλαμβάνουν την εκσκαφή θαμμένων αποβλήτων και τη μετέπειτα επεξεργασία τους για την επίτευξη ενός συγκεκριμένου σκοπού, όπως μπορεί να είναι η ανάκτηση ανακυκλώσιμων υλικών ή η απομάκρυνση όλων των αποβλήτων από ένα συγκεκριμένο χώρο.

Η ΕΞΑ αποτελεί μία μέθοδο που μπορεί να αποφέρει τόσο περιβαλλοντικά όσο και κοινωνικο-οικονομικά οφέλη. Τα περιβαλλοντικά οφέλη προκύπτουν κυρίως στη περίπτωση που η εξόρυξη

χρησιμοποιηθεί για την απομάκρυνση των ρυπαντικών φορτίων που μπορεί να περιέχει μία χωματερή, ένας ΧΑΔΑ ή ένας ΧΥΤΑ, καθώς και στη περίπτωση που η εξόρυξη χρησιμοποιηθεί ως μέθοδος αποκατάστασης του χώρου ταφής με εγκαταστάσεις δικτύων συλλογής βιοαερίου και στραγγισμάτων, με τοποθέτηση στεγανοποιητικών στρώσεων και με γενικότερη αποκατάσταση του χώρου ώστε μετά το κύκλο ζωής του να αλλάξει χρήση γης. Το οικονομικό όφελος προκύπτει κυρίως στη περίπτωση που η εξόρυξη εφαρμοσθεί ως μία μέθοδος ανάκτησης υλικών από ένα χώρο ταφής, τα οποία υλικά θα πωληθούν στην αγορά ως ανακυκλώσιμα ή θα οδηγηθούν για καύση με σκοπό την παραγωγή ενέργειας.

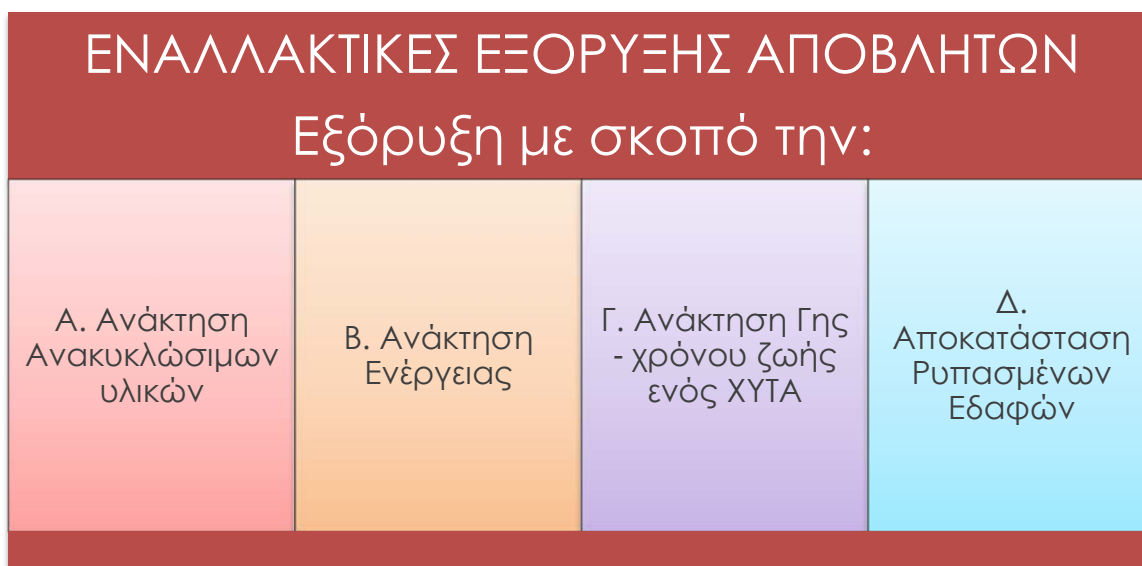
Στη συνέχεια εξετάζονται οι βασικές εναλλακτικές για τη διαμόρφωση μιας ενιαίας πολιτικής εφαρμογής της ΕΞΑ στην Ελλάδα που θα τεθεί σε εφαρμογή από το Εθνικό Σχέδιο Δράσης. Μετά από αξιολόγηση των εναλλακτικών, προτείνεται η κεντρική πολιτική του Σχεδίου και θέτονται οι βασικοί του Στόχοι.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΞΟΡΥΞΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

4.1. Εναλλακτικές Πολιτικές

Στο πλαίσιο του Εθνικού Σχεδίου Δράσης για την εισαγωγή της Εξόρυξης Αποβλήτων στην ολοκληρωμένη διαχείριση των στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα, προτείνεται η υιοθέτηση μιας κεντρικής πολιτικής από όλους τους αρμόδιους φορείς σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο για την συστηματική χρήση της μεθόδου. Η πολιτική αυτή θα θέτει τους βασικούς στόχους για τους οποίους θα διεξάγεται η ΕΞΑ και θα καλύπτει το πότε πρέπει να γίνεται και τα κριτήρια με τα οποία θα επιλέγονται οι χώροι διάθεσης αποβλήτων στους οποίους θα εφαρμόζεται. Επιπλέον, θα προτείνει τα κατάλληλα μέσα και την ενδεδειγμένη τεχνολογία που θα χρησιμοποιείται.

Για να επιλεγεί η καταλληλότερη πολιτική, εξετάζονται παρακάτω οι πιθανές εναλλακτικές για την εισαγωγή της μεθόδου στον ολοκληρωμένο σχεδιασμό της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά της κατάστασης της Ελλάδας. Οι εναλλακτικές διαχωρίζονται με βάση το κεντρικό αντικείμενο της ΕΞΑ:



Σημειώνεται ότι οι εναλλακτικές αυτές εξετάζονται υπό το πρίσμα του κεντρικού αντικειμένου της πολιτικής της ΕΞΑ, εφόσον με βάση την κάθε εναλλακτική αλλάζει και η διάρθρωση κριτηρίων επιλογής χώρων, η χρήση τεχνολογιών και ο καθορισμός του πότε γίνεται ΕΞΑ. Επίσης, η κάθε εναλλακτική δεν αποκλείει τη χρήση μεθόδων που έχουν και οι υπόλοιπες, για την αποδοτικότερη συνεργιστική τους δράση, όπως επεξηγείται στα παρακάτω παραδείγματα:

- **Παράδειγμα 1** - ΕΞΑ με κεντρικό στόχο την Ανάκτηση Ανακυκλώσιμων Υλικών (Εναλλακτική Α). Βασικό κριτήριο επιλογής χώρων είναι να αναμένεται να βρεθεί μεγάλο ποσοστό σε τέτοια υλικά. Ταυτόχρονα όμως θα μπορούσε να γίνει και ανάκτηση του χρόνου ζωής σε έναν ενεργό χώρο ή να γίνει ανάκτηση της γης αν ο χώρος αδειάσει εντελώς στο τέλος της εφαρμογής της μεθόδου.
- **Παράδειγμα 2** - ΕΞΑ με κεντρικό στόχο την Αποκατάσταση Ρυπασμένων Εδαφών (Εναλλακτική Δ). Βασικό κριτήριο επιλογής χώρων είναι η ύπαρξη ενδείξεων περιβαλλοντικής ρύπανσης και έχει σαν στόχο την ολική αφαίρεση των αποβλήτων από ένα χώρο και την διεξαγωγή εργασιών περιβαλλοντικής αποκατάστασης. Για την καλύτερη απόδοση όμως της

μεθόδου και την εξασφάλιση της οικονομικής βιωσιμότητάς της θα μπορούσε να γίνει και ανάκτηση υλικών ώστε να προκύψει ένα πολύ μικρότερο υπόλειμμα το οποίο απαιτεί εκ νέου διάθεση και να προωθηθούν τα διαχωρισμένα υλικά για ανακύκλωση.

Στη συνέχεια, παρατίθενται αναλυτικά στοιχεία για την κάθε εναλλακτική:

A. ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ: Εξόρυξη Αποβλήτων από έναν χώρο διάθεσης (ΧΥΤΑ ή ΧΑΔΑ) με βασικό στόχο την ανάκτηση χρήσιμων υλικών (π.χ. μέταλλα, πλαστικά, γυαλί, χαρτί, ηλεκτρικά/ηλεκτρονικά απόβλητα, χώμα, κλπ.) και την προώθησή τους για ανακύκλωσή.

ΘΕΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- ✚ Ανακύκλωση φυσικών πόρων,
- ✚ Οικονομικό όφελος από την πώληση των ανακυκλώσιμων υλικών,
- ✚ Μειώνονται οι απαιτήσεις για την παραγωγή νέων υλικών (βιομηχανία, εξορυκτικές ενέργειες, κλπ), πετυχαίνοντας τους στόχους της Ε.Ε. για μια βιώσιμη κυκλική οικονομία

ΑΡΝΗΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- ✚ Είναι απαραίτητο ένα στάδιο χειροδιαλογής (ή μια μεγαλύτερη επένδυση σε νέες τεχνολογίες)
- ✚ Απαιτείται έκπλυση των υλικών για να αποκτήσουν εμπορική αξία
- ✚ Οι τιμές των ανακυκλώσιμων υλικών ποικίλουν και σε κάποιες περιπτώσεις δεν είναι επαρκής πόρος για να εξασφαλίσει την οικονομική βιωσιμότητα του έργου

B. ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ: Εξόρυξη Αποβλήτων από έναν χώρο διάθεσης (ΧΥΤΑ ή ΧΑΔΑ) με βασικό στόχο την ανάκτηση ενέργειας από τα θαμμένα απόβλητα, τα οποία ανακτώνται σε μορφή καύσιμου RDF και προωθούνται για καύση σε ειδικές μονάδες (π.χ. τσιμεντοβιομηχανίες, μονάδες παραγωγής ενέργειας από απορρίμματα ή μονάδες καύσης βιοαερίου). Εναλλακτικά, τα απόβλητα που εξορύσσονται μπορούν να προωθούνται σε ειδικές μονάδες αναερόβιας χώνευσης που παράγουν βιοαέριο το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν καύσιμο. Ακόμα, κάποιες περιπτώσεις ενεργητικής άντλησης βιοαερίου έχουν καταγραφεί (ENVECO, 2015) οι οποίες θεωρητικά εμπίπτουν στο ευρύτερο πεδίο εφαρμογής της μεθόδου εφόσον απαιτούνται εργασίες ΕΞΑ για την τοποθέτηση του συστήματος συλλογής βιοαερίου και των μηχανισμών αερισμού των αποβλήτων για την επιτάχυνση των διεργασιών αποσύνθεσης της οργανικής ύλης και την παραγωγή βιοαερίου, το οποίο προωθείται προς καύση σε κατάλληλες γεννήτριες.

ΘΕΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- ✚ Αποτελεί μια εναλλακτική πηγή ενέργειας
- ✚ Εξοικονόμηση ορυκτών καυσίμων
- ✚ Μείωση του όγκου των απορριμμάτων
- ✚ Οικονομικό όφελος από την εξοικονόμηση ενέργειας

ΑΡΝΗΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- ✚ Δεν υπάρχει μεγάλη ζήτηση για RDF αυτή τη στιγμή στην Ελλάδα
- ✚ Αέριες εκπομπές από την καύση
- ✚ Παραπροϊόντα καύσης: η τέφρα που διαχειρίζεται δύσκολα (ομαδοποιείται με τα «επικίνδυνα απόβλητα»)

Γ. ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΓΗΣ - ΧΡΟΝΟΥ ΖΩΗΣ ΕΝΟΣ ΧΥΤΑ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ: Ολοκληρωτική Εξόρυξη Αποβλήτων ενός χώρου διάθεσης (ΧΥΤΑ ή ΧΑΔΑ) ώστε να ανακτηθεί η γη για άλλες χρήσεις. Εναλλακτικά, μπορεί να γίνει Εξόρυξη Αποβλήτων σε έναν ενεργό ΧΥΤΑ με το σκοπό να εξοικονομηθεί χώρος προσωρινά και να επιμηκυνθεί ο χρόνος ζωής του για τη διάθεση αποβλήτων.

ΘΕΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- ✚ Οικονομικά οφέλη από επένδυση σε νέες χρήσεις γης
- ✚ Περιβαλλοντικά οφέλη από νέες χρήσεις, όταν είναι πιο φιλικές προς το περιβάλλον
- ✚ Αύξηση της αξίας της γης στην γύρω περιοχή
- ✚ Κοινωνική αποδοχή από την αλλαγή της χρήσης
- ✚ Προσωρινή επίλυση προβλημάτων διάθεσης αποβλήτων σε μια περιοχή μέχρι την εφαρμογή ενός νέου μακροχρόνιου σχεδίου

ΑΡΝΗΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- ✚ Σε έναν πρώην χώρο διάθεσης δεν επιτρέπονται όλες οι χρήσεις
- ✚ Ίσως απαιτείται ειδική επεξεργασία για την αποκατάσταση των εδαφών πριν την αναδιαμόρφωση του χώρου για να δεχθεί νέα χρήση, η οποία μπορεί να είναι χρονοβόρα και να κοστίζει.

Δ. ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΡΥΠΑΣΜΕΝΩΝ ΕΔΑΦΩΝ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ: Εξόρυξη Αποβλήτων σε χώρους διάθεσης (ΧΥΤΑ ή ΧΑΔΑ) που προκαλούν περιβαλλοντικά προβλήματα όπως είναι η ρύπανση του υδροφόρου ορίζοντα και του εδάφους. Περιλαμβάνει την απομάκρυνση συνήθως όλων των αποβλήτων από ένα χώρο και τη μετέπειτα εξυγίανση του. Με αυτόν τον τρόπο, απομακρύνεται το ρυπογόνο φορτίο και μπορεί να αποκατασταθεί το έδαφος και τα υπόγεια ύδατα. Διεξάγεται με τα παραδοσιακά μηχανήματα της ΕΞΑ και μπορεί να συνδυαστεί με ανάκτηση υλικών, ενέργειας ή και γης.

ΘΕΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- ✚ Αποκατάσταση του περιβάλλοντος όπου υπάρχουν σοβαρά προβλήματα
- ✚ Εξάλειψη σημειακών περιβαλλοντικών πιέσεων
- ✚ Εξυγίανση της περιοχής
- ✚ Αύξηση της αξίας της γης στην γύρω περιοχή
- ✚ Κοινωνική αποδοχή από την αλλαγή της χρήσης

ΑΡΝΗΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- ✚ Μπορεί να είναι οικονομικά ασύμφορη όταν χρησιμοποιείται από μόνη της

- ✚ Απαιτείται ειδική επεξεργασία για την αποκατάσταση των εδαφών και του υδροφόρου ορίζοντα, η οποία μπορεί να είναι χρονοβόρα και να κοστίζει.

4.2. Αξιολόγηση των Εναλλακτικών

Στα πλαίσια του Εθνικού Σχεδίου Δράσης έγινε η αξιολόγηση των τεσσάρων εναλλακτικών πολιτικών για την Εξόρυξη Αποβλήτων. Η αξιολόγηση των εναλλακτικών έγινε θέτοντας σαν κριτήρια την εφαρμοσιμότητα της πολιτικής στην Ελλάδα, την αποδοχή της από τους φορείς και τους πολίτες και την οικονομική βιωσιμότητά τους.

Η σύγκριση των εναλλακτικών έγινε σε μήτρα αξιολόγησης (Πίνακας 7.2-2) με χρήση συμβόλων για την περιγραφή της αξιολόγησης της κάθε πολιτικής στο εκάστοτε εξεταζόμενο κριτήριο. Η ερμηνεία των συμβόλων που χρησιμοποιήθηκαν δίνεται στον ακόλουθο πίνακα (Πίνακας 7.2-1).

Πίνακας 4.2-1: Συμβολισμοί για την αξιολόγηση

Συμβολισμός	Ερμηνεία συμβόλου Αξιολόγηση στο εξεταζόμενο κριτήριο
++	Η εναλλακτική αξιολογείται ως ιδιαίτερα θετική
+	Η εναλλακτική αξιολογείται ως θετική
ο	Η εναλλακτική αξιολογείται ως ουδέτερη
-	Η εναλλακτική αξιολογείται ως αρνητική
--	Η εναλλακτική αξιολογείται ως πολύ αρνητική

Πίνακας 4.2-2: Αξιολόγηση Εναλλακτικών

Κριτήρια	Εναλλακτική Α	Εναλλακτική Β	Εναλλακτική Γ	Εναλλακτική Δ
ΕΦΑΡΜΟΣΙΜΟΤΗΤΑ	+	-	+	+
ΑΠΟΔΟΧΗ	+	-	++	++
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ	ο	+	+	-

Ειδικότερα, η Εναλλακτική 'Α. Ανάκτηση Ανακυκλώσιμων Υλικών' παρουσιάζεται θετική ως προς την εφαρμοσιμότητά της, εφόσον υπάρχει η απαραίτητη τεχνολογία διαθέσιμη και στην Ελλάδα και οι ανακτηθέντες πόροι θα μπορούν να προωθηθούν στις αγορές ανακυκλώσιμων. Όμως παρουσιάζεται θετική ως προς την αποδοχή από τους πολίτες και τους φορείς εφόσον αντιλαμβάνονται τη χρησιμότητα της μεθόδου και μειώνεται ο όγκος των αποβλήτων, ειδικά εάν προσθέσουμε και τη διεργασία της κομποστοποίησης στην επεξεργασία των αποβλήτων (Τοπική έρευνα Πολυγύρου και Πανελλήνια έρευνα, SMME/NTUA, 2015). Η οικονομική βιωσιμότητα της εναλλακτικής είναι επίσης ουδέτερη γιατί ενώ δημιουργείται ένα κέρδος από την πώληση των υλικών, είναι ένα ποσό με αρκετές διακυμάνσεις και σε πολλές περιπτώσεις δεν επαρκεί για να χρηματοδοτήσει τα κόστη της ΕΞΑ, σύμφωνα με τα ευρήματα της Κοινωνικοοικονομικής Ανάλυσης του έργου LIFE reclaim (ENVECO and SMME/NTUA, 2016).

Η Εναλλακτική 'Β. Ανάκτηση Ενέργειας' αξιολογείται σαν αρνητική ως προς την εφαρμοσιμότητά της γιατί δεν υπάρχουν μονάδες ενεργειακής αξιοποίησης των Αστικών Στερεών Αποβλήτων στην

Ελλάδα (καύσης ή πυρόλυσης ΑΣΑ). Άλλες μέθοδοι ανάκτησης ενέργειας σε κάποιες περιπτώσεις είναι η χρήση μονάδων αναερόβιας χώνευσης και η αξιοποίηση του παραγόμενου βιοαερίου ή η ενεργητική άντληση βιοαερίου μέσα από ένα κλειστό κύτταρο αλλά και αυτές είναι τεχνολογίες που δεν έχουν εφαρμοστεί εκτενώς στη χώρα. Επίσης, στις περιπτώσεις καύσης αποβλήτων ή RDF, η εναλλακτική τυγχάνει αρνητικής αποδοχής από τους πολίτες τις περισσότερες φορές αφού έχει συνδεθεί με την έκλυση καυσαερίων και κινδύνους για τη ανθρώπινη υγεία (Greenpeace, 2005). Παρόλα αυτά, η εναλλακτική είναι πιθανώς θετική στην οικονομική βιωσιμότητα του έργου αφού τα σημαντικά έσοδα από την εξοικονόμηση και παραγωγή ενέργειας συμβάλλουν σε ένα θετικό ισοζύγιο (Bosmans *et al.*, 2013 and Van Passel *et al.*, 2013).

Η Εναλλακτική 'Γ. Ανάκτηση γης - Χρόνου ζωής ενός ΧΥΤΑ' παρουσιάζει πολλαπλά θετικά οφέλη και αξιολογείται θετικότερη από όλες. Η Εφαρμοσιμότητά της είναι απλή θεωρητικά και μπορεί να γίνει με τεχνολογία που είναι διαθέσιμη στην Ελλάδα, εφόσον στηρίζεται στην κλασσική τεχνολογία ΕΞΑ με χρήση μηχανικών μέσων, κόσκινων, κλπ. Επιπλέον, είναι πολύ θετική ως προς την αποδοχή της από κατοίκους και φορείς, παρόλο που αφορά σε μια μέθοδο η οποία θεωρείται «βρώμικη» καθώς ανοίγει ένα χώρο διάθεσης αποβλήτων και μπορεί να προκληθούν οσμές και αέρια ρύπανση (τα οποία μπορούν να παρακολουθούνται και να ελαχιστοποιηθούν με τη χρήση των κατάλληλων μέτρων). Τελικά όμως οδηγεί στην αποφόρτιση μιας περιοχής από τα απόβλητα εντελώς και απομακρύνει το ρυπαντικό φορτίο και επιπλέον η περιοχή μπορεί να μετατραπεί ώστε να υποδεχθεί χρήσεις οι οποίες να είναι πιο προσοδοφόρες ή πιο φιλικές προς το περιβάλλον και έτσι να αυξήσουν την αξία της γης των γύρω περιοχών. Ακόμα, η Εναλλακτική αξιολογείται σαν θετική ως προς την οικονομική βιωσιμότητά της αφού νέες επενδύσεις στον ανακτημένο χώρο μπορούν να φέρουν κάποια κέρδη, αν και αυτό δεν εξασφαλίζεται σε όλες τις περιπτώσεις (για παράδειγμα χώροι που βρίσκονται σε απομακρυσμένες περιοχές ενδέχεται να μην αποφέρουν σημαντικά έσοδα από την αποκατάστασή τους).

Η Εναλλακτική 'Δ. Αποκατάσταση ρυπασμένων εδαφών' αξιολογείται σαν θετική στην εφαρμοσιμότητά της αφού χρησιμοποιεί την διαθέσιμη τεχνολογία ΕΞΑ (κλασσική τεχνολογία ΕΞΑ με χρήση μηχανικών μέσων, κόσκινων, κλπ) και τεχνολογίες απορρύπανσης εδαφών και υπόγειων υδάτων που υπάρχουν στην Ελλάδα. Πολύ θετική αναμένεται να είναι η στάση των πολιτών και των σχετικών φορέων ως προς την εναλλακτική γιατί εξαλείφοντας μια πηγή ρύπανσης η περιοχή αναβαθμίζεται και μειώνεται το περιβαλλοντικό αποτύπωμα. Τέλος, η οικονομική βιωσιμότητα της μεθόδου αναμένεται να είναι αρνητική, παρόλο που ενδέχεται να υπάρχουν κέρδη από την ανάκτηση υλικών, γιατί πολλές φορές οι μέθοδοι αποκατάστασης των εδαφών έχουν υψηλό κόστος και γι' αυτό ιδανικά θα έπρεπε να εφαρμόζεται σε συνδυασμό με κάποια άλλη εναλλακτική.

Συμπερασματικά, οι προτεινόμενες εναλλακτικές είναι η Γ και η Δ οι οποίες μπορούν να δρουν συνεργιστικά για την εκπόνηση εργασιών ΕΞΑ στην Ελλάδα.

4.3. Περιγραφή της Προτεινόμενης Πολιτικής

Η προτεινόμενη πολιτική όπως αναδείχτηκε από την εξέταση των εναλλακτικών αφορά στην εφαρμογή και τη χρήση της Εξόρυξης Αποβλήτων (ΕΞΑ) με βασικούς στόχους την ανάκτηση γης και την επέκταση χρόνου ζωής ενός ΧΥΤΑ και ταυτόχρονα την αποκατάσταση ρυπασμένων εδαφών και την εξάλειψη των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον όταν ένας χώρος διάθεσης αποβλήτων αποτελεί αποδεδειγμένα πηγή ρύπανσης για το έδαφος και τον υδροφόρο ορίζοντα.

Η διαδικασία της επιλογής των χώρων διάθεσης αποβλήτων προς εκσκαφή προτείνεται να διέπεται από ειδικές κατευθυντήριες γραμμές οι οποίες θα εκδοθούν από τον αρμόδιο φορέα σε εθνικό επίπεδο, την Γενική Γραμματεία Συντονισμού Διαχείρισης Αποβλήτων (ΓΓΣΔΑ) του Υπουργείου Εσωτερικών ώστε να μπορέσει να εφαρμοστεί συστηματικά η ΕΞΑ στην Ελλάδα μέσα στο προαναφερθέν πλαίσιο. Οι οδηγίες αυτές θα κατευθύνουν τους Φορείς Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων της κάθε περιοχής ώστε να επιλέγουν τους καταλληλότερους χώρους για ΕΞΑ με βάση τα χαρακτηριστικά τους: Τοποθεσία (Τοπωνύμιο, Δημοτική Ενότητα, Δήμος, Συντεταγμένες), Έκταση, Ποσότητα αποβλήτων, χρονολογίες λειτουργίας, αν είναι κλειστός και αποκατεστημένος, αν είναι ενεργός και μέχρι πότε προβλέπεται να λειτουργεί, πόσους τόνους στερεών απορριμμάτων δέχεται ετησίως, αν περιέχει νοσοκομειακά, στρατιωτικά ή επικίνδυνα απόβλητα, κλπ.

Στη συνέχεια, η επιλογή των χώρων θα γίνεται με ένα Εργαλείο Αποφάσεων Πολυκριτηριακής Ανάλυσης (Multi-criteria Analysis Decision Tool) το οποίο με τη χρήση κατάλληλων κριτηρίων θα μπορεί να βάζει σε προτεραιότητα και να αναδεικνύει εκείνους τους χώρους διάθεσης αποβλήτων που θα έπρεπε πρώτοι να Εξορυχτούν. Τα κριτήρια αυτά αφορούν στο κατά πόσον ένας χώρος διάθεσης απορριμμάτων αποτελεί γνωστή εστία περιβαλλοντικής ρύπανσης, πόσο κοντά βρίσκεται σε κέντρο επεξεργασίας ανακυκλώσιμων υλικών, πόσο κοντά βρίσκεται σε άλλους χώρους (ΧΥΤΑ ή ΧΥΤΥ) οι οποίοι μπορούν να δεχθούν το υπόλειμμα, πόσο καλές προοπτικές έχει για ανάκτηση υλικών και ποιος χώρος προσφέρει την πιο χρήσιμη ανάκτηση γης, κλπ. Έτσι, η διαδικασία επιλογής των κατάλληλων χώρων για την εφαρμογή της μεθόδου γίνεται εύκολα, γρήγορα και με συστηματικό τρόπο.

Εξαίρεση σε αυτό τον τρόπο επιλογής χώρων για τη διενέργεια ΕΞΑ, αποτελούν οι περιπτώσεις όπου κρίνεται απολύτως απαραίτητη η επιμήκυνση της ζωής των υφιστάμενων ΧΥΤΑ με τη βοήθεια της μεθόδου της ΕΞΑ. Αυτή η εξαίρεση μπορεί να εφαρμόζεται μόνο εφόσον υπάρχει εγκεκριμένος μακροχρόνιος σχεδιασμός για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων της περιοχής και για κάποιες καθυστερήσεις χρησιμοποιείται η προσωρινή αυτή λύση.

Η εφαρμογή της ΕΞΑ προτείνεται να γίνεται με τη χρήση της κλασσικής τεχνολογίας: εκσκαφή όλων των αποβλήτων, διαχωρισμός και ανάκτηση των χρήσιμων υλικών, συλλογή υπολείμματος και προώθηση προς τον πλησιέστερο ενεργό ΧΥΤΑ ή ΧΥΤΥ, απορρύπανση του ρυπασμένου εδάφους και αποκατάσταση ή/και ανάκτηση γης. Επίσης, η ΕΞΑ θα εφαρμόζεται σαν προσωρινή λύση για την επέκταση του χρόνου ζωής ενός ΧΥΤΑ σε περιπτώσεις όπου απαιτείται μέχρι την υλοποίηση ενός μόνιμου σχεδίου.

Συγκεκριμένα, η διεξαγωγή της μεθόδου ΕΞΑ προτείνεται να γίνεται με τους ενδεδειγμένους τρόπους της σχετικής βιβλιογραφίας, όπως περιγράφονται και στο **κεφάλαιο 3.1**. Κάθε επιλεγμένος χώρος προτείνεται να χαρτογραφηθεί και να ερευνηθεί εις βάθος εκ των προτέρων. Προς αυτή την κατεύθυνση, μπορεί να βοηθήσει η έρευνα σε διάφορα αρχεία, βάσεις δεδομένων και άλλες πηγές πληροφορίας αλλά και επιλεγμένες τεχνικές γεωφυσικής έρευνας όπως είναι η μέθοδος ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής, η εκτίμηση του μαγνητικού προφίλ (με τη χρήση μαγνητόμετρου flux gate), την τεχνική της γεωηλεκτρικής τομογραφίας, τη χρήση γεωραντάρ, τη μέθοδο της σεισμικής διαθλάσεως αλλά και τη δειγματοληπτική διερεύνηση των περιεχομένων σε διάφορα σημεία του χώρου. Με αυτό τον τρόπο, ο χώρος χαρτογραφείται αναλυτικά και αποφεύγονται οι πιθανότητες ατυχήματος και αστοχίας κατά τη διάρκεια των εργασιών.

Αφού αναλυθεί το μέγεθος του χώρου, η πιθανή σύσταση των αποβλήτων και το σχέδιο εκσκαφής, προτείνεται να συνταχθεί μια Τεχνική Προμελέτη η οποία θα προβλέπει την αναμενόμενη έναρξη και διάρκεια του έργου, τον εξοπλισμό που θα χρησιμοποιηθεί, την προμήθεια και την τοποθέτησή του, τα προϊόντα και τα παραπροϊόντα που αναμένεται να παραχθούν κατά τη διαδικασία αλλά και τις συγκεκριμένες οδούς προς τις οποίες θα διοχετευθούν. Για παράδειγμα, σε ποιο χώρο θα προωθηθεί το υπόλειμμα της διεργασίας, πώς θα διατεθούν τα ανακυκλώσιμα υλικά, κλπ. Το σχέδιο αυτό πρέπει να περιλαμβάνει ένα λεπτομερές χρονοδιάγραμμα και μια εκτίμηση των πιθανών αποτελεσμάτων. Επιπλέον, στο στάδιο της προμελέτης προτείνεται να εκπονηθούν και η σχετική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων και μια Οικονομικοτεχνική μελέτη η οποία θα περιλαμβάνει μια αναλυτική οικονομική εκτίμηση για την εφαρμογή της ΕΞΑ

Έπειτα από την έγκριση των μελετών, η ίδια η ΕΞΑ διεξάγεται. Γίνεται μια επιφανειακή εκσκαφή με μηχανικά μέρη, τα οποία περιλαμβάνουν εκσκαφείς, φορτωτές και φορτηγά. Τα υλικά που συλλέγονται προωθούνται προς μια μονάδα επεξεργασίας, η οποία μπορεί να είναι στημένη με αυτοκινούμενα μέρη στον ίδιο χώρο είτε να πρόκειται για μια σταθερή μονάδα επεξεργασίας ανακυκλώσιμων υλικών, εγκατεστημένη πλησίον του χώρου, στην οποία μεταφέρονται τα απόβλητα με φορτηγά. Τα στάδια της επεξεργασίας περιλαμβάνουν:

1. Κοσκίνηση των υλικών για την απομάκρυνση του εδαφικού κλάσματος, η οποία θα μπορούσε να γίνει με κυλινδρικό κόσκινο τύπου trommel.
2. Διαχωρισμός των σιδηρούχων μεταλλικών αντικειμένων με τη χρήση ειδικού μαγνήτη και
3. Διαχωρισμός μη σιδηρούχων μεταλλικών αντικειμένων (π.χ. αλουμινένια κουτάκια) με τη χρήση ενός Eddy-current μαγνήτη.
4. Στη συνέχεια θα διαχωρίζονται τα πλαστικά, τα χάρτινα αντικείμενα και το γυαλί, συνήθως με τη μέθοδο της χειροδιαλογής.
5. Μετά από το διαχωρισμό, τα απόβλητα μπορούν να πλένονται αν χρειάζεται για να ανακυκλώνονται με ένα ειδικό κυλινδρικό πλυντήριο.
6. Το υπόλειμμα προωθείται για διάθεση στον πλησιέστερο ΧΥΤΑ ή ΧΥΤΥ (η μπορεί να γυρνά ξανά στο κύτταρο του ΧΥΤΑ αν πρόκειται για έναν ενεργό χώρο).
7. Το εδαφικό υλικό που ανακτάται υφίσταται απορρύπανση, αν αυτό κρίνεται απαραίτητο μετά από ειδικές αναλύσεις.

Για την περίπτωση όπου χρειάζεται να επιμηκυνθεί ο χρόνος ζωής ενός ΧΥΤΑ, το πέρας των εργασιών σηματοδοτείται από το κλείσιμο του χώρου, όταν θα έχει βρεθεί μια νέα οδός για την ταφή των αποβλήτων ή με την ολοκλήρωση της διαδικασίας σε κάποιο παλαιότερο κύτταρο το οποίο προορίζεται να χρησιμοποιηθεί για διάθεση νέων αποβλήτων. Για την περίπτωση ανάκτησης της γης και αποκατάστασης του απαιτείται να ολοκληρωθεί η διαδικασία για όλα τα απορρίμματα που βρίσκονται στο χώρο, ώστε αυτός να αδειάσει εντελώς και να μπορεί να αλλάξει χρήση.

Μετά το πέρας των εργασιών εξόρυξης, ο άδειος πλέον χώρος προτείνεται να ελεγχθεί διεξοδικά για να προσδιοριστεί αν πληροί τα κριτήρια επαναχρησιμοποίησης του ή αν χρειάζεται να γίνουν εργασίες αποκατάστασης ρυπασμένων εδαφών – όπως είναι απαραίτητο σχεδόν σε κάθε χώρο

διάθεσης αποβλήτων. Ειδικές αναλύσεις στο έδαφος και στον υδροφόρο ορίζοντα θα δείξουν αν υπάρχουν ρύποι που χρειάζεται να απομακρυνθούν όπως είναι τα βαρέα μέταλλα, οργανικές ουσίες, κλπ. Ανάλογα με το συγκεκριμένο πρόβλημα θα χρησιμοποιηθεί και η καταλληλότερη μέθοδος αποκατάστασης των ρυπασμένων εδαφών.

Αφού ο χώρος καθαρίσει, η γη μπορεί να διατεθεί για μια πληθώρα νέων χρήσεων όπως είναι η δημιουργία ενός κέντρου ανακύκλωσης, ενός βιομηχανικού πάρκου, η επέκταση ενός οικισμού, κλπ, ανάλογα με τις ανάγκες της γύρω περιοχής, ή απλά να αποκατασταθεί για να επιστραφεί στη φυσική της κατάσταση.

Υπεύθυνοι για την υλοποίηση των έργων ΕΞΑ είναι οι ΦοΔΣΑ. Οι αρμοδιότητές τους συμπεριλαμβάνουν:

- Τη διενέργεια διαγωνισμών δημοπράτησης για την διεξαγωγή ΕΞΑ από εταιρίες, υπεύθυνες για το πέρας του έργου και την ανακύκλωση των υλικών
- Την επίβλεψη των εργασιών για την εξασφάλιση της χρήσης ορθών πρακτικών και την καλύτερη ανάκτηση υλικών και γης
- Την παροχή των ανακτημένων εδαφών για άλλη χρήση

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΣΤΟΧΟΙ ΕΘΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΡΑΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΞΟΡΥΞΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Παρακάτω, παραθέτονται οι βασικοί Στόχοι που θέτει το παρόν Εθνικό Σχέδιο Δράσης για την Εξόρυξη Αποβλήτων, οι οποίοι χωρίζονται σε δυο κατηγορίες: **I. Περιβαλλοντικοί** και **II. Κοινωνικο-οικονομικοί**.

I. Περιβαλλοντικοί Στόχοι

1. Αποκατάσταση ρυπασμένων εδαφών ή / και του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα
2. Σταδιακή μείωση του αποτυπώματος του ανθρώπου με τη μείωση των θαμμένων αποβλήτων
3. Ανακύκλωση φυσικών πόρων και υλικών, σύμφωνα με τις επιταγές της Ε.Ε. προς μια βιώσιμη κυκλική οικονομία και εξοικονόμηση φυσικών πρώτων υλών

II. Κοινωνικο-οικονομικοί στόχοι

1. Αύξηση της αξίας της γης με την απομάκρυνση των θαμμένων αποβλήτων
2. Προστασία της ανθρώπινης υγείας από διοξίνες, βαρέα μέταλλα και άλλους ρύπους
3. Δημιουργία νέων ευκαιριών ανάπτυξης επιχειρηματικότητας και θέσεων εργασίας
4. Συνεχής ενημέρωση και εκπαίδευση φορέων, δημοσίου και ιδιωτικού τομέα καθώς και των πολιτών

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΔΡΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΡΑΣΗΣ

6.1. Οδικός Χάρτης του Εθνικού Σχεδίου Δράσης

Ο Οδικός Χάρτης (Road Map) που παρουσιάζεται εδώ δίνει μια σειρά κατευθύνσεων τις οποίες μπορεί να λάβει υπόψη η Πολιτεία ώστε να εφαρμόσει το Εθνικό Σχέδιο Δράσης για την ένταξη της μεθόδου Εξόρυξης Αποβλήτων (ΕΞΑ) στον ολοκληρωμένο σχεδιασμό διαχείρισης στερεών αποβλήτων της χώρας. Οι προτεινόμενες δράσεις σκιαγραφούν τις βασικές κατευθύνσεις της στρατηγικής για την επίτευξη των στόχων του εθνικού σχεδίου δράσης σε τρεις επιμέρους τομείς:

A. Θεσμική Κατοχύρωση της Εξόρυξης Αποβλήτων

Περιλαμβάνει όλες τις απαραίτητες ενέργειες για τη δημιουργία και την εφαρμογή ενός θεσμικού πλαισίου που θα εισαγάγει την Εξόρυξη Αποβλήτων στον Εθνικό και τους Περιφερειακούς Σχεδιασμούς Διαχείρισης Αποβλήτων αλλά και για να καλυφθούν τυχόν κενά στην Ελληνική νομοθεσία

B. Επιλογή Χώρων για Εξόρυξη Αποβλήτων

Αφορά στη διαδικασία που προτείνεται να ακολουθηθεί για την επιλογή των καταλληλότερων χώρων απόθεσης αποβλήτων για την διεξαγωγή έργων Εξόρυξης Αποβλήτων: τα κριτήρια που πρέπει να χρησιμοποιηθούν, τα σημαντικά βήματα και τις μελέτες σχεδιασμού των εργασιών.

Γ. Υλοποίηση Έργων Εξόρυξης Αποβλήτων

Σε αυτό το επίπεδο περιλαμβάνονται όλες οι τελικές ενέργειες που είναι απαραίτητες για την τελική υλοποίηση των έργων Εξόρυξης Αποβλήτων σε όλες τις Περιφέρειες της Ελλάδας.

Το παρόν Εθνικό Σχέδιο Δράσης απαιτεί την έγκριση του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας προ της υλοποίησης του. Κατά τις διαδικασίες έγκρισης, προβλέπεται ότι ενδέχεται να καταρτιστεί ένας αναλυτικότερος Οδικός Χάρτης από τον προτεινόμενο παραπάνω.

6.2. Περιγραφή του Προτεινόμενου Προγράμματος Δράσεων

Οι δράσεις του Προτεινόμενου Προγράμματος του Εθνικού Σχεδίου Δράσης για την Εξόρυξη Αποβλήτων παρουσιάζονται στον παρακάτω συγκεντρωτικό πίνακα:

Πίνακας 6.2-1: Συγκεντρωτικός πίνακας των δράσεων του Προτεινόμενου προγράμματος

A/A	Όνομα Δράσης
A	Θεσμική Κατοχύρωση της Εξόρυξης Αποβλήτων
A.1	Κατοχύρωση Αρμοδιοτήτων της Γενικής Γραμματείας Συντονισμού Διαχείρισης Αποβλήτων (Υπουργείο Εσωτερικών)
A.2	Τροποποίηση Περιβαλλοντικής Αδειοδότησης Έργων και Δραστηριοτήτων
A.3	Προσθήκη της διαχείρισης απορριμμάτων μέσω διαδικασιών ΕΞΑ στον ΕΣΔΑ και τους ΠΕΣΔΑ
A.4	Δράσεις Ενημέρωσης και Εκπαίδευσης αρμόδιων Φορέων
B	Επιλογή Χώρων για Εξόρυξη Αποβλήτων
B.1	Προετοιμασία Κατευθυντηρίων Γραμμών για την επιλογή χώρων για ΕΞΑ
B.2	Χαρτογράφηση Υφιστάμενης Κατάστασης χώρων απόθεσης αποβλήτων
B.3	Επιλογή κατάλληλων χώρων για ΕΞΑ
B.4	Μελέτες ωρίμανσης των έργων ΕΞΑ για τους επιλεγμένους χώρους
Γ	Υλοποίηση Έργων Εξόρυξης Αποβλήτων
Γ.1	Οριστικές Μελέτες έργων ΕΞΑ
Γ.2	Διαδικασίες Δημοπράτησης έργων ΕΞΑ
Γ.3	Υλοποίηση και Παρακολούθηση των έργων ΈΞΑ

Ακολουθεί η αναλυτική προσέγγιση των δράσεων του προτεινόμενου προγράμματος του Εθνικού Σχεδίου Δράσης για την Εξόρυξη Αποβλήτων. Οι δράσεις ομαδοποιούνται κατά τους τρεις τομείς Α, Β και Γ του Οδικού Χάρτη του Σχεδίου. Η περιγραφή κάθε δράσης συνοδεύεται από μια πρόταση για τον αρμόδιου φορέα υλοποίησής της καθώς και ένα ενδεικτικό χρονοδιάγραμμα το οποίο έχει έναρξη την επίσημη έγκριση του Οδικού Χάρτη του Εθνικού Σχεδίου Δράσης από τον Υπουργό Περιβάλλοντος και Ενέργειας.

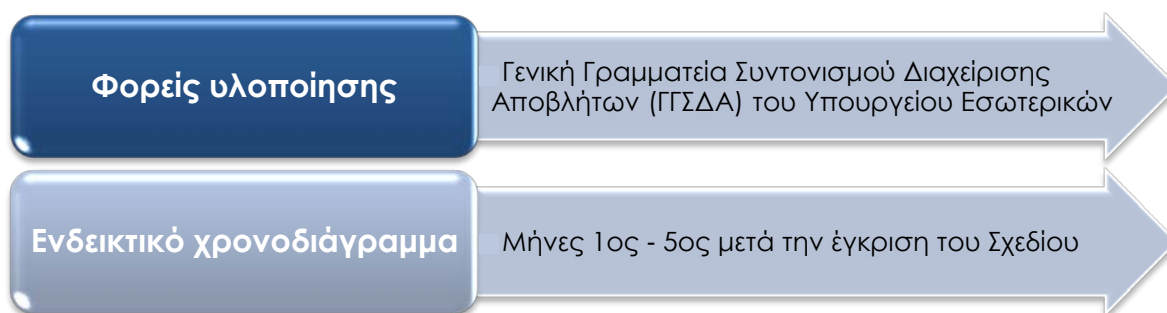
A. Θεσμική Κατοχύρωση της Εξόρυξης Αποβλήτων

A.1) Κατοχύρωση Αρμοδιοτήτων της Γενικής Γραμματείας Συντονισμού Διαχείρισης Αποβλήτων (Υπουργείο Εσωτερικών)

Σημαντική προϋπόθεση για την υλοποίησή του Εθνικού Σχεδίου Δράσης για την ένταξη της μεθόδου Εξόρυξης Αποβλήτων (ΕΞΑ) στον ολοκληρωμένο σχεδιασμό διαχείρισης στερεών αποβλήτων της

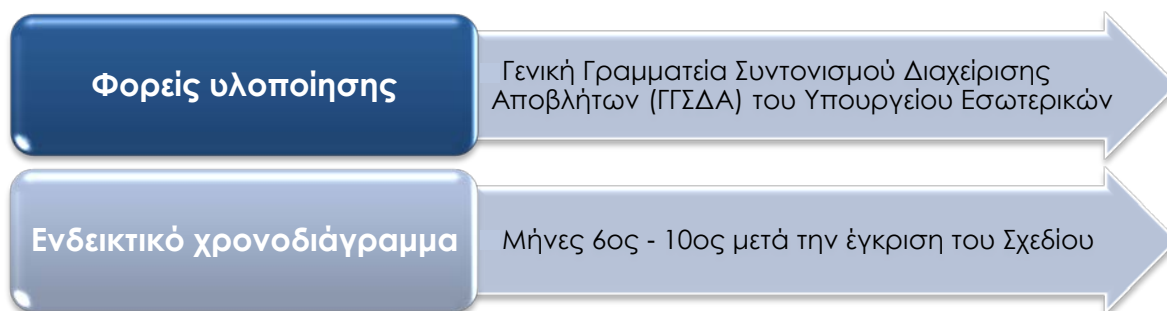
χώρας αποτελεί η κατάλληλη θεσμική οργάνωσή του. Για το λόγο αυτό, προτείνεται να ανατεθούν οι αρμοδιότητες κεντρικού συντονισμού και επίβλεψης της εφαρμογής του Εθνικού Σχεδίου Δράσης σε επίπεδο κεντρικής διοίκησης. Για αυτό το ρόλο, η καταλληλότερη είναι η Γενική Γραμματεία Συντονισμού Διαχείρισης Αποβλήτων (ΓΓΣΔΑ) του Υπουργείου Εσωτερικών που έχει τη γενικότερη αρμοδιότητα συντονισμού σε θέματα διαχείρισης αποβλήτων. Οι βασικοί δράσεις που προτείνεται να αναλάβει η ΓΓΣΔΑ για την εφαρμογή του Εθνικού Σχεδίου Δράσης είναι οι εξής:

- Η θεσμική κατοχύρωση της υλοποίησης έργων ΕΞΑ με τις κατάλληλες τροποποιήσεις στην Περιβαλλοντική Νομοθεσία και την επικαιροποίηση του Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης Αποβλήτων και
- Ο συντονισμός των μηχανισμών και των διαδικασιών ενημέρωσης και εκπαίδευσης των αρμόδιων φορέων για την υλοποίηση έργων ΕΞΑ.
- Η έκδοση κατευθυντηρίων γραμμών για την επιλογή των χώρων και τη διεξαγωγή έργων ΕΞΑ



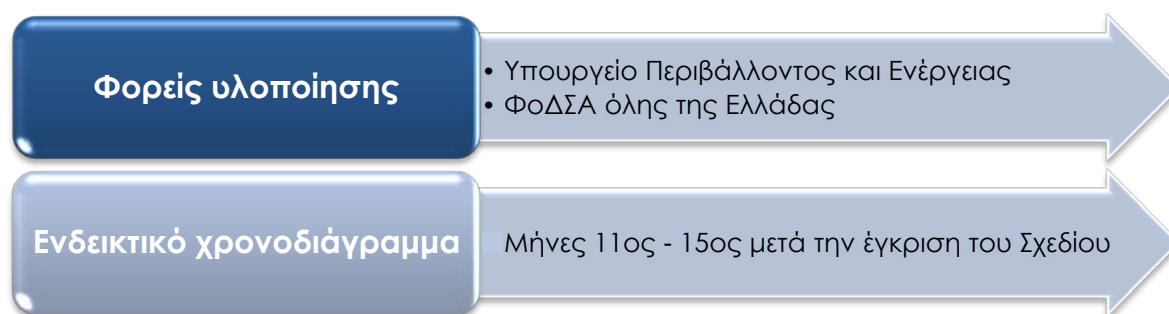
A.2) Τροποποίηση Περιβαλλοντικής Αδειοδότησης Έργων και Δραστηριοτήτων

Η παρούσα νομοθεσία (Ν. 4014/2011, με τις τροποποιήσεις των Υ.Α. 1958/2012, Υ.Α. 20741/2012, Υ.Α. οικ. 166476/2013, Υ.Α. Οικ. 65150/1780/2013 και Υ.Α. οικ. 173829/2014) προτείνεται να τροποποιηθεί ώστε να καλυφθούν τα κενά που υπάρχουν στις «Κατηγορίες Έργων και Δραστηριοτήτων» και να διευκολυνθούν οι διαδικασίες Περιβαλλοντικής Αδειοδότησης αντίστοιχων έργων ΕΞΑ. Προτείνεται να προστεθεί ένας νέος κωδικός έργου/δραστηριότητας στην Ομάδα 4η «Συστήματα περιβαλλοντικών υποδομών» η οποία να αντιστοιχεί σε έργα Εξόρυξης Αποβλήτων. Ο διαχωρισμός τους σε Κατηγορία Α ή Β προτείνεται να γίνεται με βάση το μέγεθος της μονάδας ΕΞΑ, το αν είναι κινητή ή σταθερή και το μέγεθος του όγκου των αποβλήτων που υπάρχει σαν στόχο να εξορυχτεί και να επεξεργαστεί.



A.3) Προσθήκη της διαχείρισης απορριμμάτων μέσω διαδικασιών ΕΞΑ στον ΕΣΔΑ και τους ΠΕΣΔΑ

Προτείνεται να τροποποιηθεί ο παρόν Εθνικός Σχεδιασμός Διαχείρισης Αποβλήτων (ο οποίος τέθηκε σε ισχύ με την ΠΥΣ 49/15.12.2015 -ΦΕΚ 174Α, την Κ.Υ.Α 51373/4684/25-11-2015 και το άρθρο 31 του Ν. 4342/2015) ώστε να ενσωματώσει την προτεινόμενη πολιτική διαχείρισης αποβλήτων μέσω έργων ΕΞΑ. Η τροποποίηση μπορεί να γίνει με την προσθήκη ενός κεφαλαίου στο υπάρχον κείμενο του ΕΣΔΑ που θα περιγράφει την Προτεινόμενη Πολιτική για την υλοποίηση έργων ΕΞΑ και ειδικότερα τους στόχους, τη στρατηγική υλοποίησης, τα κριτήρια αξιολόγησης εναλλακτικών επιλογών, τα θέματα θεσμικής κατοχύρωσης, το πλαίσιο παρακολούθησης των έργων, κλπ. Με βάση αυτή την τροποποίηση, στη συνέχεια προτείνεται να γίνουν και οι αντίστοιχες προσθήκες σε όλους τους Περιφερειακούς Σχεδιασμούς Διαχείρισης Αποβλήτων από τους Φορείς Διαχείρισης Στερεών Απορριμμάτων (ΦοΔΣΑ).



A.4) Δράσεις Ενημέρωσης και Εκπαίδευσης αρμόδιων Φορέων

Οι Δράσεις ενημέρωσης και εκπαίδευσης των ενδιαφερόμενων φορέων και ιδιωτών είναι πολύ σημαντικό κομμάτι της εφαρμογής του Εθνικού Σχεδίου Δράσης για την εισαγωγή της μεθόδου της ΕΞΑ στην Ελλάδα. Εφόσον πρόκειται για μία μέθοδο που δεν είναι διαδεδομένη και δεν έχει εφαρμοστεί ξανά στη χώρα, εκτός από την περίπτωση του έργου LIFE reclaim, είναι απαραίτητη η πληροφόρηση όλων των ενδιαφερόμενων μερών για τα πλεονεκτήματα της μεθόδου, τις δυνατότητές της και τους περιορισμούς της. Συγκεκριμένα, οι δράσεις ενημέρωσης μπορούν να διεκπεραιωθούν σε τρία διακριτά στάδια:

- **Αναγνώριση του Κοινού:** Οι βασικοί φορείς που προτείνεται να συμμετάσχουν στις δράσεις ενημέρωσης είναι διάφορα τμήματα Υπουργείων που εμπλέκονται στα θέματα διαχείρισης στερεών αποβλήτων και τους χώρους διάθεσης αποβλήτων, οι ΦοΔΣΑ, τα περιβαλλοντικά τμήματα των Περιφερειών, οι τεχνικές υπηρεσίες των Δήμων, ο ιδιωτικός τομέας, ερευνητικά κέντρα και Πανεπιστήμια, κλπ.
- **Δράσεις Ενημέρωσης:** Σαν πρώτη προσέγγιση προτείνεται να διοργανωθούν εισαγωγικές ενημερωτικές ημερίδες σε όλες τις Περιφέρειες της Ελλάδας για την μέθοδο, την χρησιμότητα της, την πολιτική και την εφαρμογή της, στις οποίες θα προσκληθούν όλοι οι προαναφερόμενοι. Θα διαμοιράζεται ενημερωτικό υλικό και θα δοθούν ομιλίες από ειδικούς.
- **Συνεχής Υποστήριξη:** Η υπεύθυνη ομάδα για την υποστήριξη του Εθνικού Σχεδίου Δράσης της ΓΓΣΔΑ προτείνεται να είναι διαθέσιμη για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα μέχρι να εφαρμοστεί το

Εθνικό Σχέδιο Δράσης για να υποστηρίξει την εφαρμογή της ΕΞΑ σε όλες τις Περιφέρειες της Ελλάδας. Γι' αυτό το σκοπό, θα δημιουργηθεί μια ειδική ιστοσελίδα όπου θα αναρτώνται όλα τα σχετικά νέα και οι ανακοινώσεις αλλά και το πρόγραμμα εφαρμογής του Σχεδίου Δράσης και των ενημερωτικών δράσεων.



B. Επιλογή Χώρων για Εξόρυξη Αποβλήτων

B.1) Προετοιμασία Κατευθυντηρίων Γραμμών για την επιλογή χώρων για ΕΞΑ

Προτείνεται η προετοιμασία ενός κατευθυντήριου κειμένου από τη ΓΓΣΔΑ το οποίο θα επεξηγεί την Πολιτική εφαρμογής της ΕΞΑ και θα δίνει οδηγίες για την επιλογή των κατάλληλων χώρων. Αυτό το κείμενο θα διανεμηθεί σε όλους τους ΦοΔΣΑ και θα βοηθήσει στην εφαρμογή μιας συστηματοποιημένης διαδικασίας για την επιλογή χώρων για το ΕΞΑ σε κάθε Περιφέρεια της χώρας. Τα βασικά βήματα που προτείνεται να περιλαμβάνει είναι τα εξής:

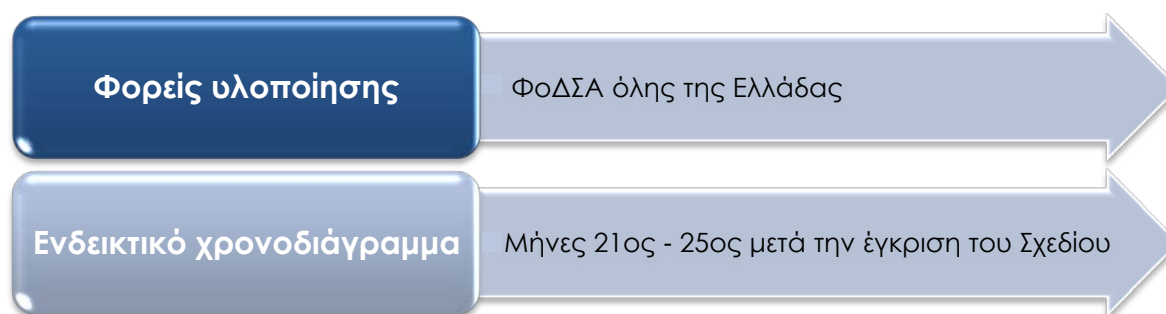
- Χαρτογράφηση Υφιστάμενης Κατάστασης με καταγραφή όλων των χώρων απόθεσης αποβλήτων (ΧΥΤΑ και ΧΑΔΑ) της κάθε περιοχής, ενεργών και κλειστών στους οποίους θα μπορούσαν να υλοποιηθούν έργα ΕΞΑ.
- Επιλογή των χώρων που προτείνεται να γίνουν έργα ΕΞΑ σύμφωνα με την πολιτική υλοποίησης τους, χρησιμοποιώντας το εργαλείο αποφάσεων πολύ-κριτηριακής ανάλυσης που θα έχει αναπτυχθεί από την ΓΓΣΔΑ.
- Μελέτες ωρίμανσης των έργων ΕΞΑ: τεχνική προμελέτη, περιβαλλοντική και οικονομοτεχνική.



B.2) Χαρτογράφηση Υφιστάμενης Κατάστασης χώρων απόθεσης αποβλήτων

Κάθε ΦοΔΣΑ προτείνεται να καταγράψει όλους τους ενεργούς και κλειστούς ΧΥΤΑ και ΧΑΔΑ της περιφέρειάς του. Στην καταγραφή προτείνεται να περιλαμβάνεται η ακριβής γεωγραφική θέση κάθε χώρου όπως και όλες οι απαραίτητες πληροφορίες για την εκτίμηση της αξίας του σαν χώρος όπου θα μπορούσε δυνητικά να γίνει ΕΞΑ, όπως είναι: τοποθεσία (Τοπωνύμιο, Δημοτική Ενότητα, Δήμος), έκταση, τοπογραφία του χώρου, ποσότητα αποβλήτων, σε ποια σημεία έχει γίνει η απόθεση, πόσα κύτταρα (landfill cells) διαθέτει ο χώρος, χρονολογίες λειτουργίας και κλεισίματος αν είναι κλειστός και αποκατεστημένος, αν είναι ενεργός και μέχρι πότε προβλέπεται να λειτουργεί (για τους ΧΥΤΑ), αν δέχεται ή δεχόταν ανακυκλώσιμα (σε τι ποσοστό και μέχρι πότε), πόσους τόνους στερεών απορριμμάτων δέχεται ετησίως, αν αναμένεται να περιέχει νοσοκομειακά, στρατιωτικά ή επικίνδυνα απόβλητα, αποτελέσματα από το πρόγραμμα περιβαλλοντικής παρακολούθησης του χώρου (ειδικά για τα υπόγεια ύδατα αλλά και για τα εδάφη), όπως και περιγραφή τυχόν οικοσυστημάτων ή ευαίσθητων οικολογικών χαρακτηριστικών στην γύρω περιοχή (π.χ. περιβαλλοντικά προστατευόμενες περιοχές, δασικές εκτάσεις, υδάτινα σώματα της περιοχής, κλπ.).

Τα χαρακτηριστικά αυτά των χώρων διάθεσης αποβλήτων είναι πολύ σημαντικά για την αξιολόγηση όλων των χώρων ως προς τις δυνατότητές τους και την προοπτική τους για να διεξαχθεί εκεί ΕΞΑ.



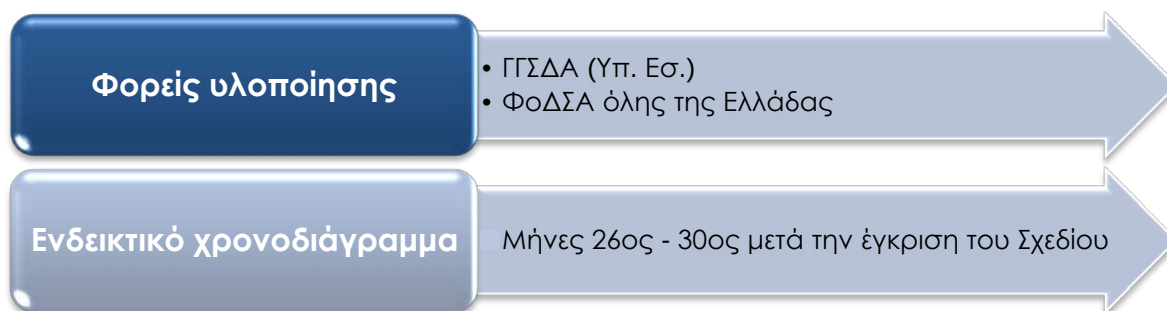
B.3) Επιλογή κατάλληλων χώρων για ΕΞΑ

Μετά την καταγραφή, κάθε ΦοΔΣΑ για την περιοχή του προτείνεται να επιλέξει τους καταλληλότερους χώρους για να υλοποιήσει τα έργα ΕΞΑ. Στην επιλογή θα βοηθήσει η χρήση ενός εργαλείου Πολύ-Κριτηριακής Ανάλυσης (Multi-criteria Analysis Decision Tool) ώστε να γίνει αντικειμενικά και με συστηματικό τρόπο. Το εργαλείο αυτό μπορεί να στηθεί με βάση το παράδειγμα του εργαλείου FLAMINCO το οποίο σχεδιάστηκε για λογαριασμό της ΟΥΑΜ, της δημόσιας υπηρεσίας αποβλήτων της Φλάνδρας (Βέλγιο), και ο βασικός του στόχος είναι η επιλογή χώρων διάθεσης αποβλήτων που είναι κατάλληλοι για ΕΞΑ (Behets *et al.*, 2013). Επιπλέον, στη δημιουργία του εργαλείου μπορεί να συμβάλει και η εμπειρία του πολύ-κριτηριακού εργαλείου RECLAIM-hab που προέκυψε μέσα από τις εργασίες του LIFE reclaim, το οποίο βασίζεται στη θεωρία της Αναλυτικής Διαδικασίας Ιεράρχησης (Analytic Hierarchy Process) η οποία μπορεί να επιτύχει την επιλογή των καταλληλότερων επιλογών μέσα από συγκρίσεις μεταξύ ομάδων επιλογών με χρήση ορισμένων ποιοτικών παραγόντων στάθμισης (ENVECO, 2016).

Το εργαλείο αξιολόγησης των χώρων για τη διεξαγωγή της ΕΞΑ θα αναπτυχθεί από την ΓΓΣΔΑ (Υπ. Εσ.) και τα βασικά κριτήρια που θα χρησιμοποιεί για την αξιολόγηση των χώρων προτείνεται να είναι τα εξής:

- η πιθανότητα ένας χώρος να προκαλεί ρύπανση στο έδαφος και στον υδροφόρο ορίζοντα εξαιτίας:
 - ο της έλλειψης στεγάνωσης και συστήματος αποστράγγισης και διαχείρισης των υγρών απορροών
 - ο της εγγύτητας του χώρου με υδάτινα σώματα
 - ο της εγγύτητας του χώρου με κατοικημένη περιοχή
 - ο της έλλειψης συστήματος συλλογής βιοαερίου από τα απόβλητα
 - ο της πιθανότητας να περιέχει επικίνδυνα απόβλητα
- η ανάγκη επέκτασης της ζωής ενός ενεργού ΧΥΤΑ η οποία προκύπτει από:
 - ο την αναμενόμενη διάρκεια ζωής ενός χώρου
 - ο την ύπαρξη ή μη εναλλακτικών για τη δημιουργία νέων ΧΥΤΑ και τη διαχείριση των αποβλήτων της περιοχής.
- η ηλικία ενός χώρου
- η πιθανότητα ύπαρξης βιοαερίου μέσα στο κύτταρο του χώρου το οποίο ενδεχομένως απελευθερωθεί στην ατμόσφαιρα κατά τις εργασίες εξόρυξη
- η ποσότητα και ο όγκος των αποβλήτων που περιέχει
- η αναμενόμενη σύσταση των αποβλήτων
- η επιφάνεια που καλύπτει
- η εγγύτητα του χώρου με μονάδες επεξεργασίας αποβλήτων (ΕΜΑΚ)

Κάθε κριτήριο προτείνεται να έχει ειδική βαρύτητα ώστε μέσα από την αξιολόγηση να προκύπτουν οι χώροι που πιο άμεσα πρέπει να εξορυχτούν. Σημειώνεται εδώ ότι σε πολλές περιπτώσεις αξίζει να εξεταστεί η συνδυαστική εξόρυξη πολλών χώρων ταυτόχρονα όταν είναι σε κοντινή απόσταση και η επεξεργασία των αποβλήτων μπορεί να γίνει από μια μονάδα. Μετά την αξιολόγηση ο ΦοΔΣΑ κάθε περιοχής θα έχει καταλήξει σε μια λίστα με τους χώρους που προέκυψαν.



B.4) Μελέτες ωρίμανσης των έργων ΕΞΑ για τους επιλεγμένους χώρους

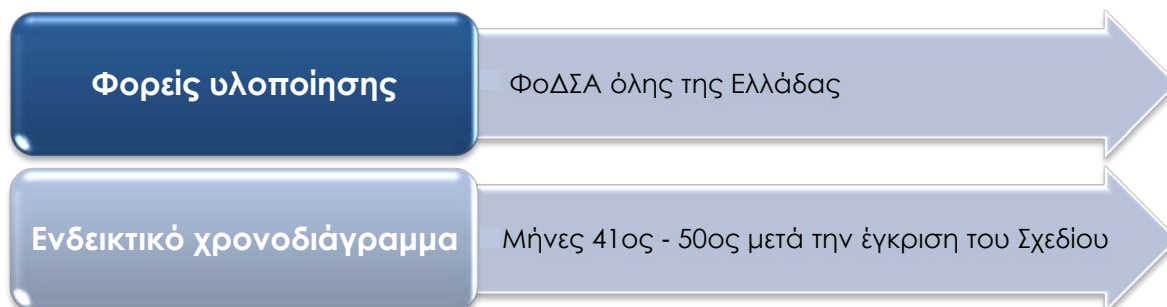
Για τους επιλεγμένους χώρους προτείνεται να διεξαχθούν μια σειρά από προκαταρκτικές μελέτες ωρίμανσης για την υλοποίηση των έργων ΕΞΑ. Μια Τεχνική Προμελέτη, η οποία προτείνεται να περιγράφει τα τεχνικά χαρακτηριστικά του έργου, τους στόχους του και το βασικό χρονοδιάγραμμα των εργασιών, μια Περιβαλλοντική Έκθεση που θα αναλύει τις εκτιμώμενες επιπτώσεις και θα οδηγεί στην περιβαλλοντική αδειοδότηση του από τη διεξαγωγή του έργου και μια Οικονομικοτεχνική μελέτη που θα περιλαμβάνει μια πρώτη εκτίμηση των μέσων και του προσωπικού που απαιτεί το έργο καθώς και τον προϋπολογισμό του, σε συνδυασμό με προτάσεις εύρεσης χρηματοδοτικών πόρων.



Γ. Υλοποίηση Έργων Εξόρυξης Αποβλήτων

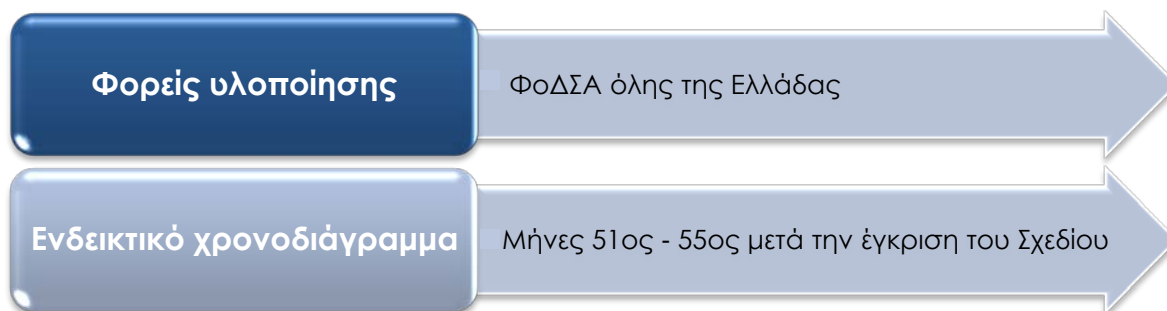
Γ.1) Οριστικές Μελέτες έργων ΕΞΑ

Κατά την αρχική φάση της υλοποίησης των έργων ΕΞΑ, προτείνεται να διεξαχθούν οι απαραίτητες οριστικές μελέτες που απαιτούνται από τη νομοθεσία για κάθε χώρο. Συγκεκριμένα, για τα έργα ΕΞΑ αναμένεται να απαιτείται Τοπογραφική αποτύπωση, Γεωλογική μελέτη, Γεωτεχνική μελέτη, μελέτη εκτίμησης της ρύπανσης, Σχέδιο εξόρυξης, Σχεδιασμός της Μονάδας επεξεργασίας, κλπ. Σε αυτό το στάδιο θα προκύψουν οι απαραίτητες Τεχνικές Προδιαγραφές οι οποίες θα τροφοδοτήσουν τις διαδικασίες δημοπράτησης των έργων ΕΞΑ.



Γ.2) Διαδικασίες Δημοπράτησης έργων ΕΞΑ

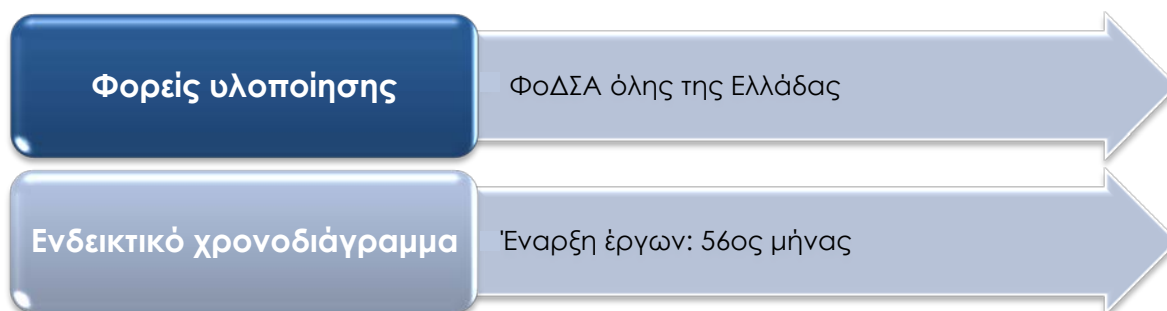
Θα ακολουθηθούν οι καθιερωμένες Διαδικασίες Δημοπράτησης για τα έργα ΕΞΑ. Η εκπόνηση των τευχών δημοπράτησης προτείνεται να ακολουθήσει τις προδιαγραφές που έχουν αναφερθεί στις Οριστικές Μελέτες των έργων. Μέσα από τις διαδικασίες θα προκύψει ο κατάλληλος ανάδοχος ώστε να υλοποιηθούν τα έργα ΕΞΑ όπως έχουν σχεδιαστεί.



Γ.3) Υλοποίηση και Παρακολούθηση των έργων ΈΞΑ

Η υλοποίηση των έργων ΕΞΑ μπορεί να αρχίσει άμεσα μόλις ολοκληρωθεί η διαδικασία της δημοπράτησης. Υπεύθυνοι για την παρακολούθηση της ορθής διαδικασίας και της τήρησης των περιβαλλοντικών όρων και των μέτρων ασφάλειας για το κάθε έργο, οι οποίοι έχουν προκύψει από τις οριστικές μελέτες, είναι ο εκάστοτε υπεύθυνος ΦοΔΣΑ. Παράλληλα με τις εργασίες της ΕΞΑ, προτείνεται να πραγματοποιείται και μια αποτίμηση των εργασιών με βάση κάποιους προτεινόμενους Περιβαλλοντικούς και κοινωνικοοικονομικούς δείκτες ώστε να εκτιμάται η επίδραση των έργων ΕΞΑ στην Ελαχιστοποίηση Αποβλήτων, την Ανάκτηση Υλικών, την Κλιματική Αλλαγή, την ανάκτηση Ενέργειας, τους Υδάτινους Πόρους, τις Πρώτες Ύλες, την Ανθρώπινη Υγεία, το Περιβάλλον, την Ποιότητα Ζωής, την Ανάκτηση Γης, τη δημιουργία θέσεων εργασίας, κλπ.

Για την οικονομική υποστήριξη της υλοποίησης των έργων ΕΞΑ προτείνεται να εξεταστούν και όλα τα διαθέσιμα χρηματοδοτικά εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για αυτό το σκοπό. Μια ανασκόπηση των μέσων αυτών γίνεται στο **κεφάλαιο 7**.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΙΚΑ ΜΕΣΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Στην ενότητα αυτή εξετάζονται τα διαθέσιμα χρηματοδοτικά μέσα και εργαλεία που είναι δυνατόν να αξιοποιηθούν για χρηματοδότηση δημόσιων και ιδιωτικών επενδύσεων σε έργα ή δράσεις διαχείρισης αποβλήτων και συγκεκριμένα θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν κατά την υλοποίηση έργων Εξόρυξης Αποβλήτων, στο πλαίσιο του Εθνικού Σχεδίου Δράσης.

Οι κυριότερες **επιδότησεις και οικονομικές ενισχύσεις** που υπάρχουν αυτή τη στιγμή σε ισχύ στην Ελλάδα και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για αυτό το σκοπό, είναι οι εξής:

- ο Ε.Π. ΥΜΕΠΕΡΡΑ – Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη» ΕΣΠΑ 2014-2020
- ο Ε.Π.ΑνΕΚ – Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία» ΕΣΠΑ 2014-2020
- ο Π.Ε.Π. – Περιφερειακά Επιχειρησιακά Προγράμματα 2014-2020
- ο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Αγροτικής Ανάπτυξης (ΕΠΑΑ) για την υλοποίηση δράσεων για τη διαχείριση των γεωργοκτηνοτροφικών αποβλήτων
- ο Ε.Π. ΜΔΤ- Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Μεταρρύθμιση του Δημοσίου Τομέα για ενίσχυση της διοίκησης στον τομέα των αποβλήτων
- ο Ευρωπαϊκές Πρωτοβουλίες : Leader, INTERREG, κ.α.
- ο Πράσινο Ταμείο
- ο Πόροι Κοινωνικής Οικονομίας (Υπουργείο Εργασίας)

Η υλοποίηση των απαραίτητων υποδομών και οι λοιπές δράσεις για την αποτελεσματική διαχείριση των αποβλήτων προς μια οικονομία φιλική προς το περιβάλλον αποτελούν μία από τις προτεραιότητες της νέας προγραμματικής περιόδου του ΕΣΠΑ 2014-2020 και πρόκειται να χρηματοδοτηθούν από τα Ευρωπαϊκά Ταμεία, κυρίως το Ταμείο Συνοχής και δευτερευόντως από το ΕΣΠΑ.

Για την επίτευξη των στόχων και των βασικών σχεδιασμών του ΕΣΔΑ μέχρι και το 2020 προγραμματίζονται οι παρακάτω επενδύσεις στο πλαίσιο του άξονα 14 του **Επιχειρησιακού Προγράμματος «Υποδομές, Μεταφορών, Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη»**, οι οποίες θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν και στην περίπτωση έργων ΕΞΑ:

Ειδικός στόχος 26: Πρόληψη παραγωγής αποβλήτων, προετοιμασία προς επαναχρησιμοποίηση, χωριστή συλλογή και ανακύκλωση αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένης της κομποστοποίησης.
Κατηγορία Παρέμβασης 17. Διαχείριση οικιακών αποβλήτων (συμπεριλαμβανομένης της ελαχιστοποίησης, της διαλογής και μέτρων ανακύκλωσης) με προϋπολογισμό 102.000.000 €. Στο σύνολο των περιφερειών της χώρας έχουν προβλεφθεί χρηματοδοτήσεις για τα εξής:

- Προώθηση της πρόληψης παραγωγής αποβλήτων

- Προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση/ ανακύκλωση αποβλήτων από τα νοικοκυριά
- Προώθηση υψηλής ποιότητας ανακύκλωσης με χωριστή συλλογή ανακυκλώσιμων αποβλήτων
- Χωριστή συλλογή των βιολογικών αποβλήτων
- Βελτίωση των ποσοτικών και ποιοτικών όρων της κομποστοποίησης
- Διασφάλιση της ορθής εφαρμογής της Οδηγίας 2008/98/EK και των Εθνικών Σχεδίων Πρόληψης και Διαχείρισης Αποβλήτων.

Ειδικός στόχος 27: Βελτίωση της αποτελεσματικότητας της ολοκληρωμένης διαχείρισης αποβλήτων, Διασφάλιση της αυτάρκειας σε δίκτυα υποδομών ανάκτησης και διάθεσης. **Κατηγορία Παρέμβασης 18.** Διαχείριση οικιακών απορριμμάτων (συμπεριλαμβανομένης της μηχανικής βιολογικής επεξεργασίας, της θερμικής επεξεργασίας, της αποτέφρωσης και της υγειονομικής ταφής) με Προϋπολογισμό 580.000.000€. Χρηματοδοτούνται δράσεις ολοκληρωμένης διαχείρισης αστικών στερεών αποβλήτων σε νησιά και μικρούς απομακρυσμένους οικισμούς, ολοκλήρωσης και συμπλήρωσης υποδομών ολοκληρωμένης διαχείρισης αποβλήτων σε όλες τις περιφέρειες της χώρας, η ανάπτυξη μονάδων διάθεσης αποβλήτων κατασκευών και κατεδαφίσεων σε νησιά και δράσεις υποστήριξης Δήμων και ΦοΔΣΑ, δράσεις ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης κοινού. Πιο αναλυτικά, επιδιώκονται τα εξής αποτελέσματα:

- Μείωση αποβλήτων που διατίθενται σε ΧΥΤΑ
- Εκτροπή Βιοαποδομήσιμου Κλάσματος Αστικών Αποβλήτων από ταφή και επεξεργασία του πριν την τελική διάθεση
- Επίτευξη αυτάρκειας σε υποδομές διάθεσης και ανάκτησης συμμείκτων αστικών αποβλήτων
- Δημιουργία υποδομών διάθεσης αδρανών σε νησιά
- Προώθηση της επεξεργασίας ιλύος από εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών λυμάτων
- Ενίσχυση των ικανοτήτων, της τεχνογνωσίας και της τεχνικής ικανότητας των ΦοΣΔΑ
- Δημιουργία προϋποθέσεων για μόχλευση ιδιωτικών κεφαλαίων και προσέλκυση επενδυτών

Από τους παραπάνω πόρους του Ταμείου Συνοχής για δράσεις του τομέα διαχείρισης στερεών αποβλήτων εκχωρείται προς διαχείριση περίπου το 25% στις Περιφέρειες. Οι δράσεις διαχείρισης στερεών αποβλήτων στις Περιφέρειες Δυτικής Μακεδονίας, Ηπείρου, Νοτίου Αιγαίου και Στερεάς Ελλάδας, χρηματοδοτούνται μόνο από το τομεακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα ΥΜΕΠΕΡΑΑ.

Από το ΕΤΠΑ, μέσω του Προγράμματος ΕΠΑΝΕΚ και των Π.Ε.Π. προβλέπεται η διάθεση πόρων 100.000.000 ευρώ για δράσεις διαχείρισης αποβλήτων.

Οι δράσεις του ΕΠΑΝΕΚ προσβλέπουν στην ανάπτυξη της επιχειρηματικότητας στον τομέα της διαχείρισης αποβλήτων στο σύνολο των Περιφερειών της χώρας και αφορούν, ενδεικτικά, σε

υποδομές για τη διαχείριση και ανάκτηση χρήσιμων υλικών από βιομηχανικά απόβλητα, δημιουργία Κέντρων Επαναχρησιμοποίησης και Πράσινων Σημείων, δράσεις προς επιχειρήσεις με σκοπό τη μείωση της επίπτωσης των δραστηριοτήτων στο περιβάλλον και της αύξησης της αποδοτικότητας των πόρων, διαχείριση αποβλήτων, ανακύκλωση, εφαρμογή μεθόδων και προϊόντων αντιρρυπαντικής τεχνολογίας.

Οι δράσεις του ΠΕΠ, συνολικού προϋπολογισμού 70.000.000 ευρώ, αφορούν κυρίως την προώθηση των ανωτέρων ιεραρχικά μεθόδων διαχείρισης αποβλήτων και δευτερευόντως την κάλυψη υποχρεώσεων σε υποδομές ανάκτησης και διάθεσης.

ΠΡΑΣΙΝΟ ΤΑΜΕΙΟ

Η υλοποίηση δράσεων και έργων ΔΣΑ μπορεί να πραγματοποιηθεί κυρίως μέσω των προγραμμάτων «Περιβαλλοντική Έρευνα, Καινοτομία, Επιδεικτικές Δράσεις» και «Αστική Αναζωογόνηση». Στα προγράμματα αυτά έχουν ήδη ενταχθεί μελέτες και έργα που σχετίζονται με την εφαρμογή συστημάτων και την προμήθεια εξοπλισμού για τη διαχείριση αστικών αποβλήτων (κάδοι, συστήματα υπόγειας αποθήκευσης, εξοπλισμός ζύγισης οχημάτων, μελέτη συστημάτων ΠοΠ). Τα εντασσόμενα έργα είναι δυνατόν να συγχρηματοδοτούνται και από άλλες δημόσιες ή ευρωπαϊκές πηγές χρηματοδότησης, ή και ιδιωτικούς πόρους που δανειοδοτούνται από την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων ή άλλους φορείς. Η χρηματοδότηση μπορεί να έχει τη μορφή επιχορήγησης, δανείου, κεφαλαιακής συμμετοχής ή άλλη ισοδύναμη μορφή ενίσχυσης κεφαλαίου.

Χρηματοδοτικά εργαλεία των ΕΔΕΤ

Στο πλαίσιο της πολιτικής συνοχής για την Προγραμματική Περίοδο 2014-2020, παρέχεται η δυνατότητα στα κράτη-μέλη να αξιοποιήσουν Κοινοτικές Πρωτοβουλίες και να διαμορφώσουν χρηματοδοτικά εργαλεία.

Για την υλοποίηση των έργων ΕΞΑ του Εθνικού Σχεδίου Δράσης θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν τα ειδικά οικονομικά εργαλεία μέσω των οποίων εξασφαλίζονται πρόσθετοι πόροι για τις ανάγκες διαχείρισης αποβλήτων όπως είναι για παράδειγμα η συνδρομή από τους πολίτες με ειδικά τέλη. Συγκεκριμένα, στο πλαίσιο των ερευνών του έργου LIFE reclaim αποδείχθηκε ότι κατόπιν μιας σύντομης ενημέρωσης για το χαρακτήρα και τα οφέλη της ΕΞΑ, οι πολίτες ήταν πολύ θετικά προδιατεθειμένοι απέναντι στη μέθοδο (σε ποσοστό 96%) και μάλιστα σε ποσοστό 68% απάντησαν θετικά για την στήριξη της μεθόδου με ένα μικρό τέλος (ENVECO S.A. and SMME/NTUA, 2016).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8. ΔΕΙΚΤΕΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Για το Εθνικό Σχέδιο Δράσης της εφαρμογής της Εξόρυξης Αποβλήτων στην Ελλάδα προτείνονται να εφαρμοστούν συγκεκριμένοι Δείκτες παρακολούθησης περιβαλλοντικών και κοινωνικοοικονομικών επιπτώσεων. Για αυτό το σκοπό, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν οι παρακάτω δείκτες που δημιουργήθηκαν στο πλαίσιο των εργασιών Εξόρυξης Αποβλήτων του Έργου LIFE reclaim:

Περιβαλλοντικοί Δείκτες

- Π.Δ.1. Ποσότητα Αποβλήτων που Εξορύχθηκαν: Αυτός ο δείκτης αφορά την “Ελαχιστοποίηση αποβλήτων” και ο στόχος του είναι η παρακολούθηση και η αξιολόγηση των ποσοτήτων των αποβλήτων τα οποία θα εξορυχτούν. Μετριέται σε τόνους ανά έτος (t/έτος).
- Π.Δ.2. Ποσότητα Υπολειμμάτων που επέστρεψε για ταφή μετά από Εξόρυξη Αποβλήτων: Αυτός ο δείκτης αφορά την “Ελαχιστοποίηση αποβλήτων” και ο στόχος του είναι η παρακολούθηση και η αξιολόγηση του υπολείμματος που θα προωθηθεί για ταφή. Μετριέται σε τόνους ανά έτος (t/έτος).
- Π.Δ.3. Ανάκτηση χαρτιού: Ο στόχος αυτού του δείκτη είναι η παρακολούθηση και η αξιολόγηση των επιπτώσεων στην κατηγορία “Ανάκτηση Υλικών” κατά τη διάρκεια των εργασιών ΕΞΑ. Συγκεκριμένα, μετράει την ποσότητα χαρτιού που ανακτάται από την επεξεργασία των αποβλήτων και η μονάδα μέτρησης είναι σε τόνους ανά έτος (t/έτος).
- Π.Δ.4. Ανάκτηση γυαλιού: Ο στόχος αυτού του δείκτη είναι η παρακολούθηση και η αξιολόγηση των επιπτώσεων στην κατηγορία “Ανάκτηση Υλικών” κατά τη διάρκεια των εργασιών ΕΞΑ. Συγκεκριμένα, μετράει την ποσότητα γυαλιού που ανακτάται από την επεξεργασία των αποβλήτων και η μονάδα μέτρησης είναι σε τόνους ανά έτος (t/έτος).
- Π.Δ.5. Ανάκτηση Αλουμινίου: Ο στόχος αυτού του δείκτη είναι η παρακολούθηση και η αξιολόγηση των επιπτώσεων στην κατηγορία “Ανάκτηση Υλικών” κατά τη διάρκεια των εργασιών ΕΞΑ. Συγκεκριμένα, μετράει την ποσότητα αλουμινίου που ανακτάται από την επεξεργασία των αποβλήτων και η μονάδα μέτρησης είναι σε τόνους ανά έτος (t/έτος).
- Π.Δ.6. Ανάκτηση Σιδηρούχων Μετάλλων: Ο στόχος αυτού του δείκτη είναι η παρακολούθηση και η αξιολόγηση των επιπτώσεων στην κατηγορία “Ανάκτηση Υλικών” κατά τη διάρκεια των εργασιών ΕΞΑ. Συγκεκριμένα, μετράει την ποσότητα σιδηρούχων μετάλλων που ανακτάται από την επεξεργασία των αποβλήτων και η μονάδα μέτρησης είναι σε τόνους ανά έτος (t/έτος).
- Π.Δ.7. Ανάκτηση Άλλων Μετάλλων: Ο στόχος αυτού του δείκτη είναι η παρακολούθηση και η αξιολόγηση των επιπτώσεων στην κατηγορία “Ανάκτηση Υλικών” κατά τη διάρκεια των εργασιών ΕΞΑ. Συγκεκριμένα, μετράει την ποσότητα άλλων μετάλλων (εκτός του αλουμινίου και του σιδήρου) που ανακτάται από την επεξεργασία των αποβλήτων και η μονάδα μέτρησης είναι σε τόνους ανά έτος (t/έτος).
- Π.Δ.8. Ανάκτηση Χώματος: Ο στόχος αυτού του δείκτη είναι η παρακολούθηση και η αξιολόγηση των επιπτώσεων στην κατηγορία “Ανάκτηση Υλικών” κατά τη διάρκεια των

εργασιών ΕΞΑ. Συγκεκριμένα, μετράει την ποσότητα χώματος που ανακτάται από την επεξεργασία των αποβλήτων και η μονάδα μέτρησης είναι σε τόνους ανά έτος (t/έτος).

- Π.Δ.9. Μείωση των αερίων του θερμοκηπίου από την ανακύκλωση των υλικών σε σχέση με τη χρήση νέων υλικών: Αυτός ο δείκτης αφορά στην επίπτωση στην «Κλιματική Αλλαγή» και ο σκοπός του είναι η παρακολούθηση και η αξιολόγηση της μείωσης των αερίων του θερμοκηπίου με την ανακύκλωση των υλικών σε σχέση με τη χρήση νέων υλικών. Η μονάδα μέτρησής του είναι σε κιλά ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα (kg CO₂ eq.) και θα υπολογίζεται μέσα από υπάρχουσες πληροφορίες και στοιχεία που συγκεντρώνονται κατά τη διάρκεια των έργων.
- Π.Δ.10. Εξοικονόμηση ενέργειας από την ανακύκλωση των υλικών σε σχέση με τη χρήση νέων υλικών: Αυτός ο δείκτης αφορά στην κατηγορία “Ενέργεια” και ο σκοπός του είναι η παρακολούθηση και η αξιολόγηση της εξοικονόμησης ενέργειας κατά τη διάρκεια των έργων ΕΞΑ από την ανακύκλωση των υλικών σε σχέση με τη χρήση νέων υλικών. Θα υπολογίζεται σε ποσοστό % εξοικονόμησης της κατανάλωσης ενέργειας.
- Π.Δ.11. Εξοικονόμηση νερού από την ανακύκλωση των υλικών σε σχέση με τη χρήση νέων υλικών: Αυτός ο δείκτης αφορά στην κατηγορία “Υδάτινοι Πόροι” και ο σκοπός του είναι η παρακολούθηση και η αξιολόγηση της εξοικονόμησης υδάτινων πόρων κατά τη διάρκεια των εργασιών ΕΞΑ από την ανακύκλωση των υλικών σε σχέση με τη χρήση νέων υλικών. Θα υπολογίζεται σε τόνους νερού που εξοικονομείται ή σε ποσοστό % εξοικονόμησης και θα βασίζεται σε υπάρχουσες πληροφορίες και σε στοιχεία που θα συλλέγονται κατά τη διάρκεια του έργου.
- Π.Δ.12. Εξοικονόμηση πρώτων υλών από την ανακύκλωση των υλικών σε σχέση με τη χρήση νέων υλικών: Αυτός ο δείκτης αφορά στην κατηγορία “Πρώτες Ύλες” και ο σκοπός του είναι η παρακολούθηση και η αξιολόγηση της εξοικονόμησης πρώτων υλών κατά τη διάρκεια των εργασιών ΕΞΑ από την ανακύκλωση των υλικών σε σχέση με τη χρήση νέων υλικών. Θα υπολογίζεται σε τόνους (t) εξοικονόμησης πρώτων υλών και θα βασίζεται σε υπάρχουσες πληροφορίες και σε στοιχεία που θα συλλέγονται κατά τη διάρκεια του έργου.
- Π.Δ.13. Μείωση στις αέριες εκπομπές από την ανακύκλωση των υλικών σε σχέση με τη χρήση νέων υλικών: Αυτός ο δείκτης αφορά στην κατηγορία “Ανθρώπινη Υγεία, Περιβάλλον και Ποιότητα Ζωής” και ο σκοπός του είναι η παρακολούθηση και η αξιολόγηση της μείωσης στις αέριες εκπομπές κατά τη διάρκεια των εργασιών ΕΞΑ από την ανακύκλωση των υλικών σε σχέση με τη χρήση νέων υλικών. Θα υπολογίζεται σε ποσοστό % μείωσης της ποσότητας των ρύπων ή/και της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και θα βασίζεται σε υπάρχουσες πληροφορίες και σε στοιχεία που θα συλλέγονται κατά τη διάρκεια του έργου.
- Π.Δ.14. Αέριες εκπομπές που σχετίζονται με τις εργασίες Εξόρυξης Αποβλήτων: Αυτός ο δείκτης αφορά στην κατηγορία “Ανθρώπινη Υγεία, Περιβάλλον και Ποιότητα Ζωής” και ο σκοπός του είναι η παρακολούθηση και η αξιολόγηση των επιπτώσεων των αερίων εκπομπών που σχετίζονται με τις εργασίες ΕΞΑ κατά τη διάρκεια των έργων. Θα υπολογίζεται σε κιλά (kg) αερίων εκπομπών που εκλύονται, βασισμένο σε υπάρχουσες πληροφορίες και σε στοιχεία που θα συλλέγονται κατά τη διάρκεια του έργου.

- Π.Δ.15 Μεθάνιο που ενδέχεται να εκλύεται στην ατμόσφαιρα από τις εργασίες ΕΞΑ: Αυτός ο δείκτης αφορά στην κατηγορία “Ανθρώπινη Υγεία, Περιβάλλον και Ποιότητα Ζωής” και ο σκοπός του είναι η παρακολούθηση και η αξιολόγηση πιθανών εκπομπών μεθανίου στην ατμόσφαιρα από τις εργασίες ΕΞΑ κατά τη διάρκεια των έργων. Υπολογίζεται σε κιλά αέριου μεθανίου (kg CH_4) και εκτιμάται με βάση την ηλικία του εξεταζόμενου χώρου διάθεσης αποβλήτων, τη μέση σύσταση των αποβλήτων και τη σχετική βιβλιογραφία.
- Π.Δ.16. Θόρυβος που προέρχεται από τις εργασίες Εξόρυξης Αποβλήτων: Αυτός ο δείκτης αφορά στην κατηγορία “Ανθρώπινη Υγεία, Περιβάλλον και Ποιότητα Ζωής” και ο σκοπός του είναι η παρακολούθηση και η αξιολόγηση των επιπτώσεων του θορύβου που σχετίζεται με τις εργασίες ΕΞΑ κατά τη διάρκεια των έργων. Υπολογίζεται σε αριθμό ανθρώπων οι οποίοι υφίστανται όχληση από το θόρυβο, βασισμένο σε υπάρχουσες πληροφορίες, σε ειδικά μοντέλα και σε στοιχεία που θα συλλέγονται κατά τη διάρκεια του έργου.
- Π.Δ.17. Υγρά απόβλητα που προέρχονται από τις εργασίες Εξόρυξης Αποβλήτων: Αυτός ο δείκτης αφορά στην κατηγορία “Ανθρώπινη Υγεία, Περιβάλλον και Ποιότητα Ζωής” και ο σκοπός του είναι η παρακολούθηση και η αξιολόγηση των επιπτώσεων των υγρών εκροών που προέρχονται από τις εργασίες ΕΞΑ κατά τη διάρκεια των έργων. Υπολογίζεται σε λίτρα (Lt) παραγόμενων υγρών αποβλήτων και βασίζεται σε στοιχεία που θα συλλέγονται κατά τη διάρκεια του έργου.
- Π.Δ.18. Ανάκτηση και ανάπλαση γης: Αυτός ο δείκτης αφορά στην κατηγορία “Ανάκτηση Γης” και ο σκοπός του είναι η παρακολούθηση και η αξιολόγηση της επιφάνειας της γης που δυνητικά ανακτάται και αποκαθίσταται κατά τη διάρκεια των εργασιών ΕΞΑ των έργων. Υπολογίζεται στο σύνολο των στρεμμάτων γης που ανακτάται.
- Π.Δ.19. Επέκταση χρόνου ζωής ΧΥΤΑ: Αυτός ο δείκτης αφορά στην κατηγορία “Ανάκτηση Γης” και ο σκοπός του είναι η παρακολούθηση και η αξιολόγηση του χώρου σε ενεργούς ΧΥΤΑ που ανακτήθηκε για την επέκταση του χρόνου ζωής τους κατά τη διάρκεια των εργασιών ΕΞΑ. Θα υπολογίζεται σαν χρόνος ζωής των ΧΥΤΑ που ανακτήθηκε σε έτη.

Κοινωνικοοικονομικοί Δείκτες

- Κ-Ο.Δ.1. Έσοδα από Ανάκτηση Υλικών: Αυτός ο οικονομικός δείκτης σκοπεύει στην παρακολούθηση και την αξιολόγηση των πιθανών εσόδων που προέρχονται από τα απόβλητα τα οποία θα εξορυχτούν και θα επεξεργαστούν κατά τις εργασίες ΕΞΑ. Θα υπολογίζεται σε Ευρώ ανά τόνο επεξεργασμένων αποβλήτων (€/t αποβλήτων που εξορύχτηκαν). Θα υπολογίζεται πολλαπλασιάζοντας τις ποσότητες των ανακτημένων υλικών (δηλαδή γυαλί, χαρτί, σιδηρούχα μέταλλα, κλπ) με την τιμή για κάθε τύπο υλικών στην αγορά ανακυκλώσιμων. Αυτός ο δείκτης συνδέεται με τους περιβαλλοντικούς δείκτες Π.Δ. 3, 4, 5, 6, 7 και 8.
- Κ-Ο.Δ.2. Έσοδα από την εξοικονόμηση ενέργειας: Αυτός ο οικονομικός δείκτης σχετίζεται με τα δυνητικά έσοδα από την εξοικονόμηση ενέργειας από την ανακύκλωση υλικών σε σχέση με τη χρήση νέων υλικών, τα οποία ανακτώνται κατά τη διάρκεια των εργασιών ΕΞΑ. Στοχεύει στην παρακολούθηση και την αξιολόγηση της οικονομικής αξίας της εξοικονόμησης

ενέργειας. Θα υπολογίζεται σε Ευρώ ανά τόνο επεξεργασμένων αποβλήτων (€/t αποβλήτων που εξορύχτηκαν) πολλαπλασιάζοντας την εξοικονόμηση ενέργειας με το κόστος της ενέργειας (δηλαδή ευρώ ανά kWh). Η εξοικονόμηση ενέργειας θα εκτιμάται με βάση βιβλιογραφικές πηγές. Ο δείκτης συσχετίζεται με τον περιβαλλοντικό δείκτη Π.Δ. 10.

- Κ-Ο.Δ.3. Αξία της ανάκτησης χώρου πρασίνου: Στόχος αυτού του οικονομικού δείκτη είναι η παρακολούθηση και η αξιολόγηση της οικονομικής αξίας των ωφελειών από την δυνητική ανάκτηση των χώρων πρασίνου κατά τη διάρκεια των εργασιών ΕΞΑ. Η αξία των πράσινων χώρων θα εκτιμάται μέσω κατάλληλης προσέγγισης περιβαλλοντικής αποτίμησης. Ο δείκτης θα μετريέται σε Ευρώ ανά τόνο εξορυγμένων και επεξεργασμένων αποβλήτων (€/t). Θα υπολογίζεται πολλαπλασιάζοντας τη δυνητική ανάκτηση γης (π.χ. σε στρέμματα) ανά τόνο εξορυγμένων και επεξεργασμένων αποβλήτων με την αξία των χώρων πρασίνου (σε Ευρώ ανά στρέμματα), το οποίο θα συνεκτιμάται από βιβλιογραφικές πηγές. Αυτός ο δείκτης συνδέεται με τους περιβαλλοντικούς δείκτες Π.Δ. 17 και 18.
- Κ-Ο.Δ.4. Αξία από την μείωση του CO₂: Στόχος αυτού του οικονομικού δείκτη είναι η παρακολούθηση και η αξιολόγηση της οικονομικής αξίας της μείωσης των αερίων του θερμοκηπίου που προκύπτει από την ανάκτηση ανακυκλωμένων υλικών μέσα από τις εργασίες ΕΞΑ σε σχέση με τη χρήση νέων υλικών. Ο δείκτης θα μετريέται σε Ευρώ ανά τόνο εξορυγμένων και επεξεργασμένων αποβλήτων (€/t). Θα υπολογίζεται πολλαπλασιάζοντας τα κιλά των ισοδύναμων διοξειδίου του άνθρακα (kg CO₂ eq.) τα οποία προκύπτουν στον περιβαλλοντικό δείκτη Π.Δ. 9 με την αξία του CO₂ όπως συναντάται στη βιβλιογραφία.
- Κ-Ο.Δ.5. Κεφαλαιακό κόστος: Στόχος αυτού του οικονομικού δείκτη είναι η αξιολόγηση του επενδυτικού κόστους των εργασιών ΕΞΑ (π.χ. κόστος εξοπλισμού εξόρυξης και επεξεργασίας αποβλήτων). Ο δείκτης θα μετريέται σε Ευρώ ανά τόνο εξορυγμένων και επεξεργασμένων αποβλήτων (€/t) και θα βασίζεται σε υπάρχουσες πληροφορίες και σε στοιχεία που θα συλλεχθούν κατά τη διάρκεια των εργασιών ΕΞΑ.
- Κ-Ο.Δ.6. Λειτουργικό κόστος: Στόχος αυτού του οικονομικού δείκτη είναι η αξιολόγηση του λειτουργικού κόστους των εργασιών ΕΞΑ (π.χ. κόστος ενέργειας, προσωπικού, κλπ.). Ο δείκτης θα μετريέται σε Ευρώ ανά τόνο εξορυγμένων και επεξεργασμένων αποβλήτων (€/t) και θα βασίζεται σε υπάρχουσες πληροφορίες και σε στοιχεία που θα συλλεχθούν κατά τη διάρκεια των εργασιών ΕΞΑ.
- Κ-Ο.Δ.7. Χρηματοοικονομική Καθαρή Παρούσα Αξία εργασιών (Net Present Value): Στόχος αυτού του οικονομικού δείκτη είναι η αξιολόγηση της οικονομικής βιωσιμότητας των εργασιών ΕΞΑ υπολογίζοντας τα καθαρά οικονομικά οφέλη. Ο δείκτης θα μετريέται σε Ευρώ (€) και θα εκτιμάται χρησιμοποιώντας την μέθοδο των Προεξοφλημένων Ταμειακών Ροών από την οικονομική ανάλυση των εργασιών ΕΞΑ.
- Κ-Ο.Δ.8. Χρηματοοικονομικός Εσωτερικός Συντελεστής Απόδοσης (Internal Rate of Return): Στόχος αυτού του οικονομικού δείκτη είναι η αξιολόγηση της οικονομικής ελκυστικότητας, μετρώντας τις εσωτερικές αποδόσεις που παράγονται κατά τη διάρκεια των εργασιών ΕΞΑ. Ο δείκτης θα εκφράζεται σε ποσοστό %. Θα εκτιμάται χρησιμοποιώντας την μέθοδο των Προεξοφλημένων Ταμειακών Ροών από την οικονομική ανάλυση των εργασιών ΕΞΑ.

- **Κ-Ο.Δ.9. Δημιουργία άμεσων θέσεων εργασίας:** Αυτός ο κοινωνικοοικονομικός δείκτης στοχεύει στην εκτίμηση της δημιουργίας θέσεων εργασίας που προκύπτει κατά τη διάρκεια των εργασιών ΕΞΑ και αφορά ειδικευμένο, επιστημονικό αλλά και ανειδίκευτο προσωπικό που εργάζεται στις μονάδες ΕΞΑ. Θα μετριέται σε αριθμό θέσεων που δημιουργούνται.
- **Κ-Ο.Δ.10. Δημιουργία έμμεσων θέσεων εργασίας:** Αυτός ο κοινωνικοοικονομικός δείκτης στοχεύει στην εκτίμηση της δημιουργίας έμμεσων θέσεων εργασίας που προκύπτει κατά τη διάρκεια των εργασιών ΕΞΑ και αφορά όλες τις παράλληλες εργασίες που εξυπηρετούν τα έργα (π.χ. παροχή αγαθών και υπηρεσιών). Θα μετριέται σε αριθμό θέσεων που δημιουργούνται.

Στον πίνακα που ακολουθεί συνοψίζονται όλοι οι προτεινόμενοι περιβαλλοντικοί και κοινωνικοοικονομικοί δείκτες παρακολούθησης με τις ενδεικτικές μονάδες μέτρησής τους:

Πίνακας 8-1: Δείκτες Παρακολούθησης του Εθνικού Σχέδιο Δράσης για την εφαρμογή της Εξόρυξης Αποβλήτων

A/A	Κατηγορία Επιπτώσεων	Μονάδα μέτρησης
Π.Δ.1	Ελαχιστοποίηση Αποβλήτων	Ποσότητα Αποβλήτων που Εξορύχθηκαν (t/έτος)
Π.Δ.2	Ελαχιστοποίηση Αποβλήτων	Ποσότητα Υπολειμμάτων που επέστρεψε για ταφή μετά από Εξόρυξη Αποβλήτων (t/έτος)
Π.Δ.3	Ανάκτηση Υλικών	Ανάκτηση Χαρτιού από Εξόρυξη Αποβλήτων (t/έτος)
Π.Δ.4	Ανάκτηση Υλικών	Ανάκτηση Γυαλιού από Εξόρυξη Αποβλήτων (t/έτος)
Π.Δ.5	Ανάκτηση Υλικών	Ανάκτηση Αλουμινίου από Εξόρυξη Αποβλήτων (t/έτος)
Π.Δ.6	Ανάκτηση Υλικών	Ανάκτηση Σιδηρούχων Μετάλλων από Εξόρυξη Αποβλήτων (t/έτος)
Π.Δ.7	Ανάκτηση Υλικών	Ανάκτηση άλλων Μετάλλων από Εξόρυξη Αποβλήτων (t/έτος)
Π.Δ.8	Ανάκτηση Υλικών	Ανάκτηση Χώματος από Εξόρυξη Αποβλήτων (t/έτος)
Π.Δ.9	Κλιματική Αλλαγή	Μείωση των αερίων του θερμοκηπίου από την ανακύκλωση των υλικών σε σχέση με τη χρήση νέων υλικών (kg CO ₂ eq.)
Π.Δ.10	Ενέργεια	Εξοικονόμηση ενέργειας από την ανακύκλωση των υλικών σε σχέση με τη χρήση νέων υλικών (% εξοικονόμησης)
Π.Δ.11	Υδάτινοι Πόροι	Εξοικονόμηση νερού από την ανακύκλωση των υλικών σε σχέση με τη χρήση νέων υλικών (σε t νερού ή % εξοικονόμησης)
Π.Δ.12	Πρώτες Ύλες	Εξοικονόμηση πρώτων υλών από την ανακύκλωση των υλικών σε σχέση με τη χρήση νέων υλικών (σε t πρώτων υλών)
Π.Δ.13	Ανθρώπινη Υγεία, Περιβάλλον και Ποιότητα Ζωής	Μείωση στις αέριες εκπομπές από την ανακύκλωση των υλικών σε σχέση με τη χρήση νέων υλικών (%)

		μείωσης σε ποσότητα)
Π.Δ.14	Ανθρώπινη Υγεία, Περιβάλλον και Ποιότητα Ζωής	Αέριες εκπομπές που σχετίζονται με τις εργασίες Εξόρυξης Αποβλήτων (kg αερίων που εκλύονται)
Π.Δ.15	Ανθρώπινη Υγεία, Περιβάλλον και Ποιότητα Ζωής	Μεθάνιο που ενδέχεται να εκλύεται στην ατμόσφαιρα από τις εργασίες ΕΞΑ (kg CH ₄)
Π.Δ.16	Ανθρώπινη Υγεία, Περιβάλλον και Ποιότητα Ζωής	Θόρυβος που προέρχεται από τις εργασίες Εξόρυξης Αποβλήτων (αρ. Ανθρώπων που επηρεάζονται)
Π.Δ.17	Ανθρώπινη Υγεία, Περιβάλλον και Ποιότητα Ζωής	Υγρά απόβλητα που προέρχονται από τις εργασίες Εξόρυξης Αποβλήτων (Lt υγρών αποβλήτων που παράγονται)
Π.Δ.18	Ανάκτηση Γης	Ανάκτηση και ανάπλαση γης (σε στρέμματα)
Π.Δ.19	Ανάκτηση Γης	Χώρος σε ενεργούς ΧΥΤΑ που ανακτήθηκε για την επέκταση του χρόνου ζωής του (σε έτη)
Κ-Ο.Δ.1	Οικονομικοί Δείκτες	Έσοδα από ανάκτηση υλικών (€/t αποβλήτων που εξορύχτηκαν)
Κ-Ο.Δ.2	Οικονομικοί Δείκτες	Έσοδα από την εξοικονόμηση ενέργειας (€/t αποβλήτων που εξορύχτηκαν)
Κ-Ο.Δ.3	Οικονομικοί Δείκτες	Αξία της ανάκτησης χώρου πρασίνου (€/t αποβλήτων που εξορύχτηκαν)
Κ-Ο.Δ.4	Οικονομικοί Δείκτες	Αξία από την μείωση των αερίων του θερμοκηπίου (€/t αποβλήτων που εξορύχτηκαν)
Κ-Ο.Δ.5	Οικονομικοί Δείκτες	Κόστος επένδυσης (Κεφαλαιακό κόστος) για τις εργασίες Εξόρυξης Αποβλήτων (€/t αποβλήτων που εξορύχτηκαν)
Κ-Ο.Δ.6	Οικονομικοί Δείκτες	Λειτουργικό κόστος για τις εργασίες Εξόρυξης Αποβλήτων (€/t αποβλήτων που εξορύχτηκαν)
Κ-Ο.Δ.7	Οικονομικοί Δείκτες	Χρηματοοικονομική Καθαρή Παρούσα Αξία εργασιών (Net Present Value) Εξόρυξης Αποβλήτων (€)
Κ-Ο.Δ.8	Οικονομικοί Δείκτες	Χρηματοοικονομικός Εσωτερικός Συντελεστής Απόδοσης (Internal Rate of Return) εργασιών Εξόρυξης Αποβλήτων (%)
Κ-Ο.Δ.9	Κοινωνικο-οικονομικοί Δείκτες	Δημιουργία άμεσων θέσεων εργασίας από τις εργασίες Εξόρυξης Αποβλήτων (αρ. εργαζομένων)
Κ-Ο.Δ.10	Κοινωνικο-οικονομικοί Δείκτες	Δημιουργία έμμεσων θέσεων εργασίας από τις εργασίες Εξόρυξης Αποβλήτων (αρ. εργαζομένων)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9. ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

Παρατίθεται το συνολικό ενδεικτικό χρονοδιάγραμμα του Εθνικού Σχεδίου Δράσης για την Εξόρυξη Αποβλήτων, το οποίο έχει έναρξη την επίσημη έγκριση του Οδικού Χάρτη του Εθνικού Σχεδίου Δράσης από τον Υπουργό Περιβάλλοντος και Ενέργειας:

Δράσεις		Μήνες από την έγκριση του Σχεδίου											
A	Θεσμική Κατοχύρωση Εξόρυξης Αποβλήτων	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60
A.1	Κατοχύρωση Αρμοδιοτήτων της Γενικής Γραμματείας Συντονισμού Διαχείρισης Αποβλήτων (Υπ. Εσ.)												
A.2	Τροποποίηση Περιβαλλοντικής Αδειοδότησης Έργων και Δραστηριοτήτων												
A.3	Προσθήκη της διαχείρισης απορριμμάτων μέσω διαδικασιών ΕΞΑ στον ΕΣΔΑ και τους ΠΕΣΔΑ												
A.4	Δράσεις Ενημέρωσης και Εκπαίδευσης αρμόδιων Φορέων												
B	Επιλογή χώρων για Εξόρυξη Αποβλήτων												
B.1	Προετοιμασία Κατευθυντηρίων Γραμμών για την επιλογή χώρων για ΕΞΑ												
B.2	Χαρτογράφηση Υφιστάμενης Κατάστασης χώρων απόθεσης αποβλήτων												
B.3	Επιλογή κατάλληλων χώρων για ΕΞΑ												
B.4	Μελέτες ωρίμανσης των έργων ΕΞΑ για τους επιλεγμένους χώρους												
Γ	Υλοποίηση Έργων Εξόρυξης Αποβλήτων												
Γ.1	Οριστικές Μελέτες έργων ΕΞΑ												
Γ.2	Διαδικασίες Δημοπράτησης έργων ΕΞΑ												
Γ.3	Υλοποίηση και Παρακολούθηση των έργων ΕΞΑ												

ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ

Behets, T., Umans, L., Wille, E., Bal, N., & Vandenbossche, P. (2013). *Landfill mining in Flanders–Methodology for prioritization*. Proceedings XIVth International Waste Management and landfill Symposium, Sardinia.

Bosmans, A., Vanderreydt, I., Geysen, D., & Helsen, L. (2013). *The crucial role of Waste-to-Energy technologies in enhanced landfill mining: a technology review*. Journal of Cleaner Production, 55, 10-23.

Cossu, R., Hogland, W., Salerni, E., (1996). *Landfill mining in Europe and the USA*. ISWA Tear Book 1996, 107–114.

ENVECO S.A., (2015). *Technical Report on Landfill Mining Techniques and potential in Greece and EU (Action A1)*. LIFE12 ENV/GR/000427 reclaim project. <http://www.reclaim.gr/#!/deliverables/cwat>

ENVECO S.A., (2016). *Rehabilitation Plan Technical report (Action B7)*. LIFE12 ENV/GR/000427 reclaim project. <http://www.reclaim.gr/#!/deliverables/cwat>

ENVECO S.A. and School of Mining and Metallurgical Engineering of National Technical University of Athens (2016). *Technical Report for the Socioeconomic Analysis (Action B9)*. LIFE12 ENV/GR/000427 reclaim project. <http://www.reclaim.gr/#!/deliverables/cwat>

Greenpeace, (2005). ΚΑΥΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ, Ακριβή – Αναποτελεσματική – Επικίνδυνη. <http://www.greenpeace.org/greece/el/news/118508/118517/265001/>

Hogland, William, (2002). *Remediation of an old landfill site*. Environmental Science and Pollution Research International, 9, 49-54.

Krook, J., Svensson, N., Eklund, M., (2012). *Landfill mining: a critical review of two decades of research*. Waste Management 32, 513-520.

Reno Sam (2009) *Landfill Mining Process, Feasibility, Economy, Benefits and Limitations*. Report published by Reno Sam (a Danish association of municipal waste management companies)

SMME/NTUA (School of Mining and Metallurgical Engineering of National Technical University of Athens), (2015). *Technical Report for the Local Survey (Action B9)*. LIFE12 ENV/GR/000427 reclaim project. <http://www.reclaim.gr/#!/deliverables/cwat>

SMME/NTUA (School of Mining and Metallurgical Engineering of National Technical University of Athens), (2015). *Technical Report for the National Survey (Action B9)*. LIFE12 ENV/GR/000427 reclaim project. <http://www.reclaim.gr/#!/deliverables/cwat>

Van Passel, S., Dubois, M., Eyckmans, J., De Gheldere, S., Ang, F., Jones, P. T., & Van Acker, K. (2013). *The economics of enhanced landfill mining: private and societal performance drivers*. Journal of Cleaner Production, 55, 92-102.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Παράρτημα 1:

POLICY REPORT FOR THE EU

1. Introduction

Currently, it is estimated that there are 150.000 to 500.000 landfills in Europe which could provide for a substantial part of the needs of the EU in materials, energy and land. Landfill Mining could be implemented systematically as an important element of an economy based on sustainable use of resources, circular economy and low-carbon emissions. It is time to explore the opportunities that the method presents for the continent and for each country-member as part of an integrated waste management policy.

The LIFE reclaim project is the first EU-funded Landfill Mining application and alongside its main objective to build a pilot demonstration unit to explore the method's potential, it also strived to familiarise the relevant target audiences about it and promote a wider program of waste post-disposal processing. For this reason, during the project implementation, a National Action Plan was created for the introduction of Landfill Mining to the national waste management system. This Plan assesses the current situation in Greece, examines alternative solutions and suggests a national LFM policy, which can be integrated into the current waste-related legislation.

2. Policy Analysis of the National Action Plan

The current policy for waste management in Greece is mainly governed by the National Waste Management Plan, on which the Plans of each Region of Greece are also based. This Plan, issued in 2015, has been updated to follow the present EU trends on waste management but it does not discuss the possibilities of waste valorisation after landfilling, which could potentially lead towards resource recovery.

The NAP evaluates Landfill Mining, presents its various objectives and analyses its technical aspects and specifications. It is a method which seems to be a great match for the Greek reality due to:

- The vast number of illegal dumpsites, which are already closed or are in the process of being covered
- The significant number of Landfills near or within urban areas where there is a high demand for land reclamation
- The increased pressure to extend the lifetime of landfills in many areas

An Action Plan for the implementation of Landfill Mining in Greece at a national level was developed. The potential Landfill Mining Policy alternatives are described in detail, suggesting their positive and negative points. The specific alternatives examined in the Plan are the following:

-
- A. Landfill Mining for Resources Recovery,
 - B. Landfill Mining for Energy Recovery,
 - C. Landfill Mining for Land Reclamation/Extending the Lifetime of a Landfill and
 - D. Landfill Mining for Remediation of Contaminated Lands.

The four alternatives were assessed and evaluated with qualitative criteria to choose the best option for Greece. The criteria used were the Feasibility of each option, their Social Acceptability and their Economic Viability. From the evaluation, the alternatives C and D emerged as the better suiting ones for the country.

The suggested Landfill Mining Policy, the combination of Alternatives C & D, is also presented in detail. Its key objectives are land reclamation and the extending of landfill lifetime in specific cases as well as restoring contaminated sites and eliminating the negative impact on the environment when a waste disposal site is a proven source of pollution to soil and groundwater. The proposed method is using traditional Landfill Mining technology and taking each case individually. Technical Studies for each Landfill Mining application must be prepared which will cover the waste mining and processing works, the reclamation of resources and the restoration of the contaminated site works.

The main Goals of the Plan are divided into two categories: The Environmental Goals include land remediation, recycling of resources and the reduction of buried wastes, whereas the Socio-economic Goals include the protection of human health, the increase of land value, the economic growth opportunities for new businesses and new jobs, as well as a continuing information and education of all interested parties.

Subsequently, a Road Map of the suggested Landfill Mining National Action Plan was elaborated which consists of the specific steps for the implementation of the Policy:

- A. Institutional Consolidation of Landfill Mining
- B. Site Selection for Landfill Mining
- C. Implementation of Landfill Mining Works

The Road Map is then further elaborated with specific tasks for each sector to provide the policy-makers with specific steps of implementation of the Plan. Finally, an assessment of all the available alternative financial instruments that can be used for the implementation of the National Action Plan and the Policy is elaborated, along with Monitoring Indicators for the implementation of the Plan and an indicative time-schedule for the implementation of the National Action Plan.

3. Recommendations for the EU

Europe has a long history of burying waste into the ground. As the developments on the National Action Plan proceed and a policy for Landfill Mining emerges, Greece can act as a case study for the implementation of similar practices to all EU country members. Therefore, a central policy for post-disposal processing of waste should be endorsed by the EC, within the context of resource recovery and circular economy. It could set the regulations and guidelines for proper implementation of the method, for the necessary monitoring actions and mitigation measures.

Also, this policy should allow the country-members for some adaptation room. As each of them has their own unique characteristics, their waste management needs differ greatly. Thus, each country should be able to make their own priorities on which landfill sites are more suitable for mining. The policy suggestions which were used during the creation of the National Action Plan could be applied in this sense and each government could choose which one they will follow:

- A. Landfill Mining for Resources Recovery,
- B. Landfill Mining for Energy Recovery,
- C. Landfill Mining for Land Reclamation/Extending the Lifetime of a Landfill and
- D. Landfill Mining for Remediation of Contaminated Lands.

4. Expected Costs & Benefits

Through the LIFE reclaim project, the main Costs and Benefits of the Landfill Mining method which emerged, were the following:

A. Costs

- Harmful effects and nuisance associated with:
 - Excavation and processing works (e.g. emission of particulate matter, releases of methane and other gases odour, escape of leachate, increased dispersal of unwanted substances such as heavy metals, etc.)
 - Energy and heat recovery from combustible waste (in case of on-site installations, e.g. emission of heavy metals, dioxins and furans, which may be present in the waste gases, water or ash, visual pollution from the facilities, etc.)
 - Waste disposal (in case that landfill continues to operate after LFM operations)

B. Benefits

-
- Direct employment benefits
 - Environmental and social benefits associated with:
 - Minimization of potential contamination sources
 - Reduction of ‘stigma’ effect from environmental damage caused by landfills on surrounding residential property values
 - Production of “green” energy and heat from combustible waste (in case of on-site installations, e.g. reduction in greenhouse gases emissions)
 - Land reclamation for social purposes, such as public parks (in case of full site reclamation after LFM operations).

