

*Προοπτικές και προκλήσεις στην παραγωγή και διαχείριση δευτερογενών καυσίμων για την
τροφοδοσία των 6 Μονάδων WtE*



Π.Γκουβούσης
Ν.Περδικάρης
Διεύθυνση Λειτουργιών ΗΛΕΚΤΩΡ Α.Ε.

30 Μαΐου 2025

Περιεχόμενα

1

Επισκόπηση ΗΛΕΚΤΩΡ

2

Επισκόπηση HERHOF

3

Θεσμικό πλαίσιο Διαχείρισης Αποβλήτων

4

Μελέτη ΥΠΕΝ για την Ενεργειακή Αξιοποίηση Αποβλήτων

5

Προοπτικές και προκλήσεις για τη διάθεση καυσίμων στις μονάδες WTE –
Η τεχνολογική επάρκεια της Ηλέκτωρ

HELECTOR SNAPSHOT 1/2.



Business segments



Operation of waste management (WM) facilities



Operation of RES / waste-to-energy (W2E) facilities



Construction of WM & RES/W2E facilities and similar projects



Business model

Vertically structured to provide all services and solutions in waste mgt

SERVICES



EPC CONTRACTOR



TECHNOLOGY PROVIDER



OPERATOR



INVESTOR

RECYCLING



TREATMENT



W-T-E



DISPOSAL



SOLUTIONS / APPLICATIONS

Credentials

13 MIXED SOLID WASTE TREATMENT PLANTS (WTPs)

with a total capacity of **> 2,2 mta**



20 PRE-SORTED BIOWASTE TREATMENT PLANTS (GERMANY)

with a total capacity of **> 400kta**



4 BIOGAS POWER PLANTS

with a total capacity of **> 32MWe**



THE ONLY INCINERATOR FOR CLINICAL WASTE IN GREECE

with a total capacity of **> 10kta**



1 CLINICAL WASTE STERILIZATION UNIT

with a total capacity of **> 6kta**



4 RECYCLABLE MATERIALS RECOVERY FACILITIES (MRFs)

with a total capacity of **> 240kta**



2 GLASS RECYCLING PLANTS

with a total capacity of **> 50kta**



THE LARGEST LANDFILLS IN GREECE AND CYPRUS

with a total capacity of **> 30,000,000 m³**



STATE-OF-THE-ART LEACHATE TREATMENT PLANTS COMPLEMENTING LANDFILL PROJECTS

with a total capacity of **> 2,000 m³ per day**



Helector Snapshot 2/2.

Technology / Experience



Biological treatment applications (organic fraction)

Technology provider through German 100% subsidiary Herhof GmbH Covering entire spectrum of biological treatment applications

- > Aerobic treatment - > SRF/CLO/Compost
- > Anaerobic digestion - > Biogas/Compost



Mechanical sorting (recyclables fraction & sorting)

In - house engineering team with extensive know-how in designing respective sorting lines either for mixed or pre-sorted waste

Landfill biogas (LFG) applications

Extensive know-how in designing & maintaining LFG network as well as construction & operation of LFG energy production facilities

Geographical presence



Landmark projects

1st facility worldwide providing extensive recyclables recovery from mixed waste – 190 kt/a – Larnaka, Cyprus

1st integrated WM Facility & 1st WM PPP in Greece – 120 kt/a – Kozani, Greece

Largest MBT plant in Europe – 410 kt/a – Sofia, Bulgaria

* MBT: Mechanical Biological Treatment

Activity Overview.

Mechanical Sorting

- Vast experience in mechanical & optical sorting
- Complex set – up consisting of “off-the-shelf” equipment
- Key issue is the process design undertaken by our **in – house engineering team**
- Remarkable results in handling both presorted streams as well as mixed waste



Activity Overview.

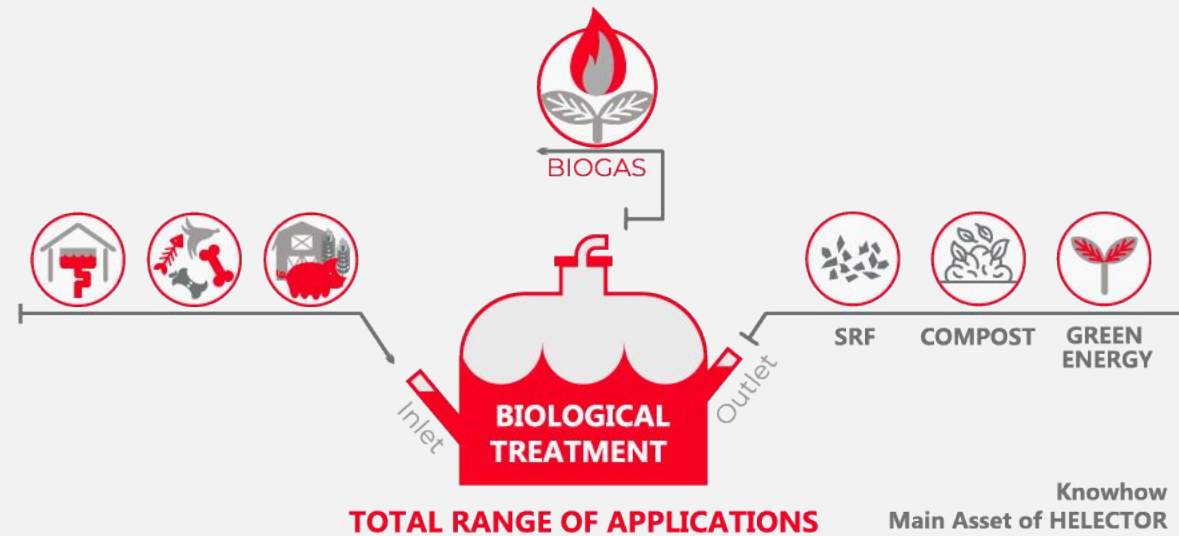
Biological Treatment

Specialized Knowledge



Helector's competitive advantage

Technological know-how through German subsidiary – Herhof GmbH – covering the entire spectrum of biological treatment applications (processing of organic fraction of waste), resulting to its transformation in alternative fuel (SRF), compost and biogas



Περιεχόμενα

- 1 Επισκόπηση ΗΛΕΚΤΩΡ
- 2 Επισκόπηση HERHOF
- 3 Θεσμικό πλαίσιο Διαχείρισης Αποβλήτων
- 4 Μελέτη ΥΠΕΝ για την Ενεργειακή Αξιοποίηση Αποβλήτων
- 5 Προοπτικές και προκλήσεις για τη διάθεση καυσίμων στις μονάδες WTE –
Η τεχνολογική επάρκεια της Ηλέκτωρ

Herhof Snapshot.

From a medium sized local hero to a worldwide brand

Timeline

- 1985** Herhof was founded as „Herhof-Umwelttechnik GmbH“
- 1987** Construction of the first composting plant
- 1990** Herhof developed and filed the patents for the biodrying process
- 1995** Construction of the first MBT plant in Asslar, Germany
- 2005** Helector took over the main business activities of Herhof Umwelttechnik GmbH and founded Herhof GmbH
- 2008** Loock Biogassysteme GmbH (anaerobic digestion technology) was acquired and merged within the Herhof group



Credentials

More than **80 plants** in more than **15 countries** are operating based on the Herhof aerobic and anaerobic technologies, treating more than **2,500,000 t/a municipal solid waste and organic waste**

>50 composting plants for aerobic treatment of organic fraction
with a total capacity of **> 600 kta**



20 anaerobic digestion plants for biogas production
with a total capacity of **> 400 kta**

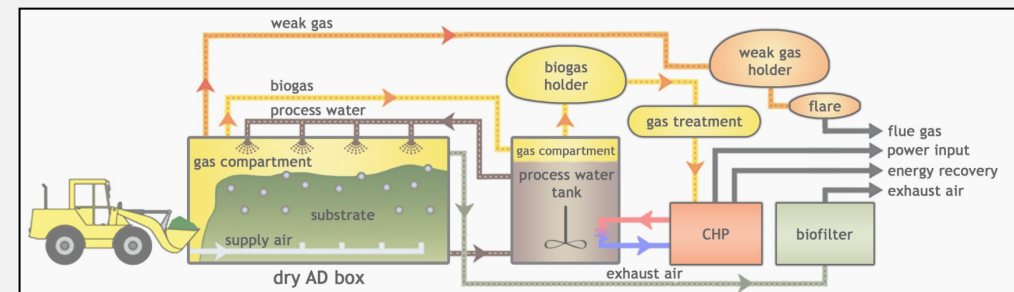


13 MBT mechanical biological treatment plants
with a total capacity of **> 2,2 mta**



Business model

Herhof can act as **general constructor** or **technology provider** for biological and mechanical waste treatment plants. The main technologies are **aerobic and anaerobic waste treatment**

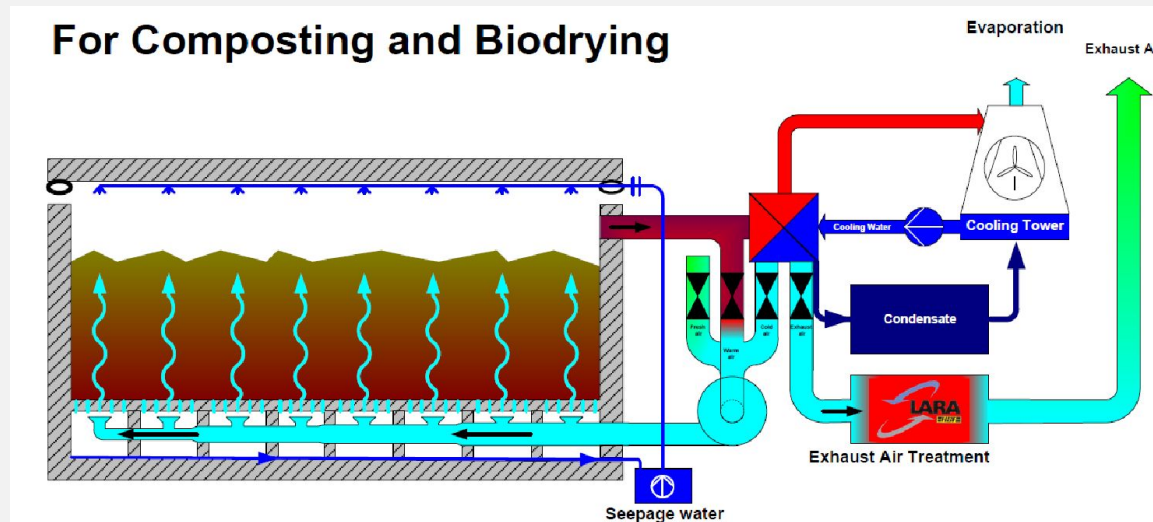


Technology Overview.

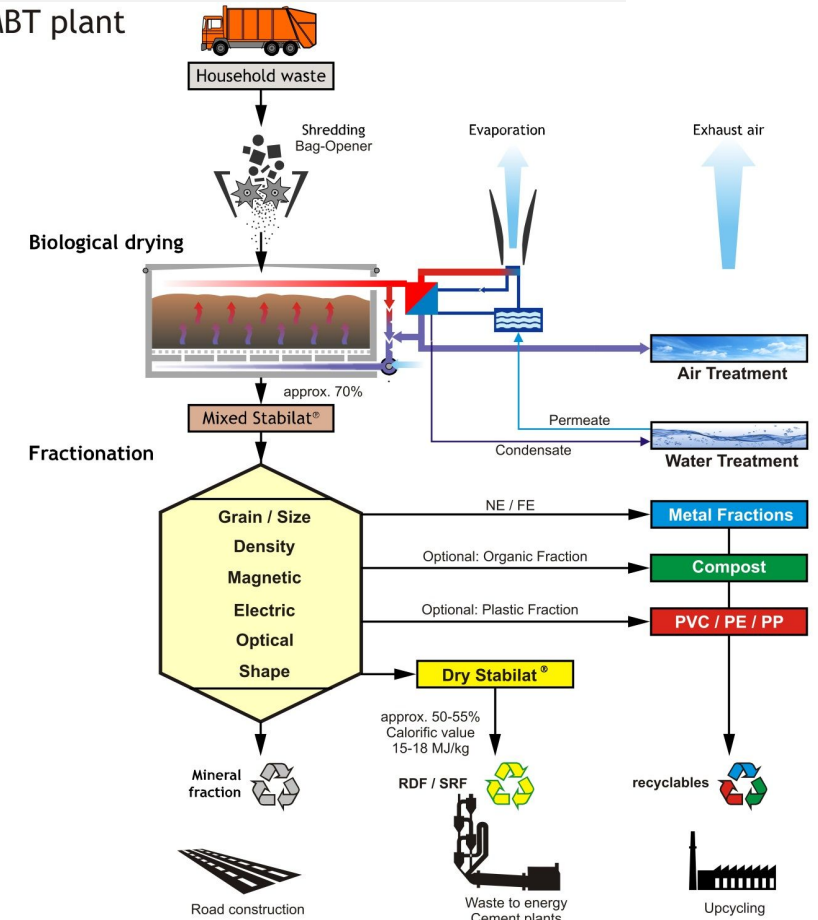
a. Aerobic treatment

3 different processes:

- ❑ 1. Biological drying/Dry Stabilat®
- ❑ 2. Composting of organic waste (organics from mixed or pre-sorted bio waste)
- ❑ 3. Composting of digestate resulting from batch or plug flow AD process



flow chart - MBT plant



Stabilat®: Herhof 's trademark for Solid Recovered Fuel (SRF) produced through Herhof patented technology. Patents have expired

Technology Overview.

a. Aerobic treatment

General Advantages

- ❑ **Heat generation for drying is obtained by the aerobic degradation itself;**
 - The heat is generated directly in the pile;
 - no energy is used to transport the heat.
 - The self-heating is a natural process, not a Herhof invention.
- ❑ **Zero waste concept possible** -> Biological drying of the waste enables it to be efficiently mechanically separated into material and energetically usable fractions.
(Examples: mineral fractions, glass sorting, non-ferrous metals)
- ❑ **Higher calorific value of Stabilat® compared to traditional solid fuels** *(The calorific value of the stability depends heavily on the waste composition, the degree of drying and the sorting depth)*
- ❑ **Stabilat® produces less climate effective CO₂-Emissions** in comparison to fossil energy sources.

Energy Source	Calorific value kj/kg
Lignite	8,000 – 16,000
Wood	6,000 – 15,000
Paper	13,000 – 15,000
Stabilat	13,000 – 18,000
Hard coal	22,000 – 33,000
Heating oil	40,000

Energy Source	Fossil CO ₂ -emission-factor g CO ₂ /MJ
Brown coal	111
Hard coal	93
Fuel oil	75
Natural gas	56
Stabilat	24

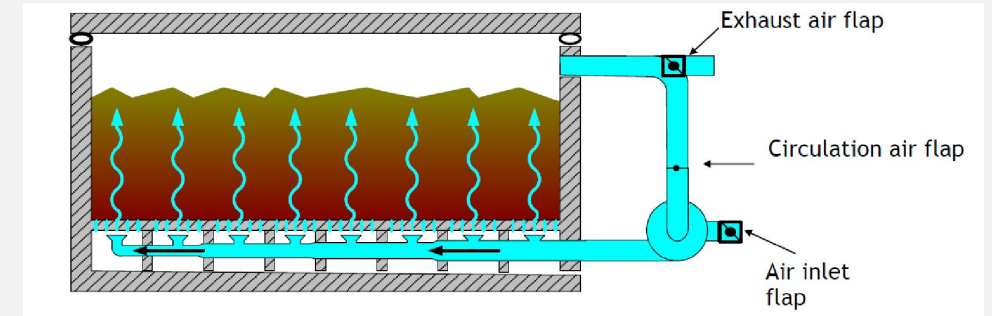
Stabilat®: Herhof 's trademark for Solid Recovered Fuel (SRF) produced through Herhof patented technology. Patents have expired

Technology Overview.

a. Aerobic treatment

Competitive Advantages of the Herhof System

- ❑ **Guaranteed efficiency:** the process is able to compensate for fluctuations in the quantity and composition of the input material due to batch process and the intelligently designed box control.
- ❑ **Smaller footprint (site requirements):** Herhof boxes in combination with Herhof ventilation system and PLC are fast and efficient and create large dump heights. This reduces the space required.
- ❑ **Emissions control:** The Herhof Box is a completely closed system, set up in a closed hall. This prevents the generation of emissions
- ❑ **Maximum automation with taylor made PLC:** The entire Herhof box technology is characterized by a very high degree of automation significantly improving the overall performance of the system and possible downtime (Automatic loading via crane or conveyor based loading system – Continuous monitoring of the equipment → early detection of faults)
- ❑ **Optimal drying system:** Two air systems/circuits, one large air circuit for the entire biology with coupled, individually controlled air circuits for the respective boxes ensure



Περιεχόμενα

- 1 Επισκόπηση ΗΛΕΚΤΩΡ
- 2 Επισκόπηση HERHOF
- 3 **Θεσμικό πλαίσιο Διαχείρισης Αποβλήτων**
- 4 Μελέτη ΥΠΕΝ για την Ενεργειακή Αξιοποίηση Αποβλήτων
- 5 Προοπτικές και προκλήσεις για τη διάθεση καυσίμων στις μονάδες WTE –
Η τεχνολογική επάρκεια της Ηλέκτωρ

Θεσμικό πλαίσιο διαχείρισης Αποβλήτων

- (ΕΕ) 2018/850:

Τα κράτη μέλη λαμβάνουν τα αναγκαία μέτρα για να διασφαλίσουν τη μείωση, έως το 2035, της ποσότητας των αστικών αποβλήτων που καταλήγουν σε χώρους υγειονομικής ταφής στο 10 % ή λιγότερο της συνολικής ποσότητας των αστικών αποβλήτων που παράγονται (κατά βάρος).

- Εθνικός Σχεδιασμός Διαχείρισης Αποβλήτων (2030):

- ΑΣΑ προς ταφή < 10%
- Υπολείμματα επεξεργασίας υπολειμματικών ΑΣΑ προς ταφή < 28,5%
- Πρόβλεψη παραγωγής σημαντικών ποσοτήτων δευτερογενών καυσίμων προς ενεργειακή αξιοποίηση.

- (ΕΕ) 2018/851:

- Ελάχιστο ποσοστό Επαναχρησιμοποίησης/ Ανακύκλωσης ΑΣΑ:

- 60% το 2030,
- 65% το 2035.

- Βιολογικά Απόβλητα:

Από την 1η Ιανουαρίου 2027, τα κράτη μέλη δύνανται να υπολογίσουν τα αστικά βιολογικά απόβλητα που υποβάλλονται σε αερόβια ή αναερόβια επεξεργασία ως ανακυκλωμένα μόνο αν, ... , έχουν συλλεχθεί χωριστά ή έχουν διαχωριστεί στην πηγή.

Μετάβαση από τις ΜΕΑ στις ΜΑΑ

- **Μονάδες Επεξεργασίας Αποβλήτων**
 - Επεξεργασία υπολειμματικών ΑΣΑ μέσω:
 - **Μηχανικής Επεξεργασίας:** Μηχανικός διαχωρισμός Ανακυκλώσιμων υλικών (Πλαστικά, Χαρτί, Μέταλλα, Γυαλί) από το οργανικό κλάσμα και λοιπά υλικά.
 - **Βιολογικής Επεξεργασίας :** Το οργανικό κλάσμα υφίσταται είτε Κομποστοποίηση /Βιοξήρανση είτε Αναερόβια χώνευση.
 - **Προϊόντα:** Ανακυκλώσιμα υλικά, RDF/SRF, Βιοαέριο, Κομπόστ τύπου Α.
 - **Μειονεκτήματα**
 - **Μη ευέλικτες** σε αλλαγές στην ποσότητα και τη σύσταση των εισερχομένων ρευμάτων
 - **Περιορισμένη συνεισφορά στην Ανακύκλωση** λόγω χαμηλής ποιότητας ανακτώμενων ΑΥ
- **Μονάδες Ανάκτησης Ανακύκλωσης (ΜΑΑ)**
 - Συνδυασμένη επεξεργασία ρευμάτων ΣΔΠ και υπολειμματικών ΑΣΑ:
 - **Μηχανικής Επεξεργασίας:** Μηχανικός διαχωρισμός Ανακυκλώσιμων υλικών (Πλαστικά, Χαρτί, Μέταλλα, Γυαλί) από λοιπά υλικά.
 - **Βιολογικής Επεξεργασίας:** Το οργανικό κλάσμα των ΑΣΑ υφίσταται Βιοξήρανση. Τα Βιοαπόβλητα από ΣΔΠ υφίσταται είτε Κομποστοποίηση είτε Αναερόβια χώνευση.
 - **Προϊόντα:** Ανακυκλώσιμα υλικά, SRF / RDF, Βιοαέριο, Κομπόστ.
 - **Πλεονεκτήματα**
 - **Αυξημένες αποδόσεις διαχωρισμού και ανάκτησης υλικών**
 - Μειωμένα **CAPEX, OPEX & footprint**
 - Λειτουργική ευελιξία

Περιεχόμενα

- 1 Επισκόπηση ΗΛΕΚΤΩΡ
- 2 Επισκόπηση HERHOF
- 3 Θεσμικό πλαίσιο Διαχείρισης Αποβλήτων
- 4 **Μελέτη ΥΠΕΝ για την Ενεργειακή Αξιοποίηση Αποβλήτων**
- 5 Προοπτικές και προκλήσεις για τη διάθεση καυσίμων στις μονάδες WTE –
Η τεχνολογική επάρκεια της Ηλέκτωρ

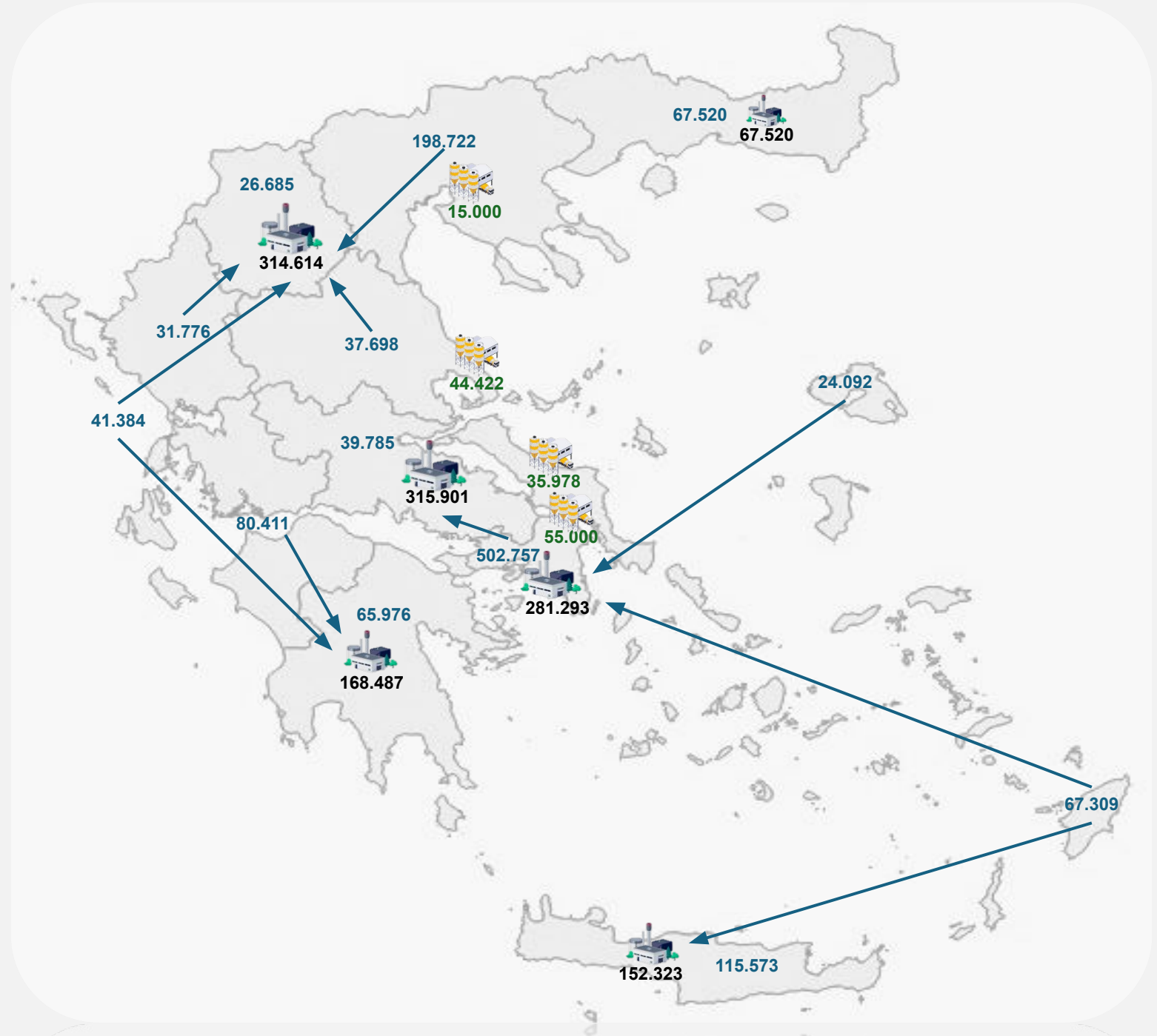
Ενεργειακή Αξιοποίηση (2030)

ΜΟΝΑΔΕΣ WTE

- Συνολική δυναμικότητα: 1.300.138t/a
- Καύσιμο: RDF – Υπολείμματα Μ.Α.Α.
- Ποιότητα: 4 3 3 (10-12MJ/kg)
- Μονάδες:
 1. Βοιωτία: 315.901t/a
 2. Κοζάνη: 314.614t/a
 3. Αττική: 281.293t/a
 4. Πελοπόννησος: 168.487t/a
 5. Ηράκλειο: 152.323t/a
 6. Ροδόπη: 67.520t/a

ΕΝΕΡΓΟΒΟΡΟΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

- Απαιτούμενη δυναμικότητα: 150.200t/a
- Καύσιμο: SRF 3 3 3 (>15MJ/kg)
- Μονάδες:
 1. Αττική: 55.000t/a
 2. Μαγνησία: 44.222t/a
 3. Εύβοια: 35.978t/a
 4. Θεσσαλονίκη: 15.000t/a



Περιεχόμενα

- 1 Επισκόπηση ΗΛΕΚΤΩΡ
- 2 Επισκόπηση HERHOF
- 3 Θεσμικό πλαίσιο Διαχείρισης Αποβλήτων
- 4 Μελέτη ΥΠΕΝ για την Ενεργειακή Αξιοποίηση Αποβλήτων

5

Προοπτικές και προκλήσεις για την παραγωγή και διάθεση καυσίμων στις μονάδες WTE – Η τεχνολογική επάρκεια της Ηλέκτωρ

Ενεργειακή Αξιοποίηση (2030)

- 5 Μονάδες WTE θα τροφοδοτούνται με RDF / Υπολείμματα Μ.Α.Α. από 12 Περιφέρειες



Απαιτούμενο μεταφορικό έργο RDF >750kt/a

1. Βοιωτία: 315.901t/a – Μεταφορά 276.026t/a RDF
 2. Κοζάνη: 314.614t/a – Μεταφορά 287.929t/a RDF
 3. Αττική: 281.293t/a – Μεταφορά 54.651t/a RDF
 4. Πελοπόννησος: 168.487t/a – Μεταφορά 102.511t/a RDF
 5. Ηράκλειο: 152.323t/a – Μεταφορά 36.750t/a RDF
- Η παραγωγή και μεταφορά SRF αποτελεί την πιο οικονομική λύση για απομακρυσμένες περιοχές:
 - Βιοξήρανση – Ελαχιστοποίηση υγρασίας – Αύξηση θερμογόνου
 - Δυνατότητα πελετοποίησης – δεματοποίησης



Τεχνολογικές προκλήσεις παραγωγής SRF

- Υφιστάμενες μονάδες: Μετατροπή τεχνολογίας βιολογικής επεξεργασίας από Κομποστοποίηση σε Βιοξήρανση και αξιοποίηση υπολειμματικών ρευμάτων Μηχανικής επεξεργασίας.
- Νέες μονάδες: Εγκατάσταση και αποδοτική λειτουργία τεχνολογίας βιοξήρανσης
- Επεξεργασία προϊόντος Βιοξήρανσης (εξευγενισμός) προς παραγωγή Δευτερογενούς καυσίμου υψηλής ποιότητας



Τεχνολογική επάρκεια Ηλέκτωρ

- Μονάδες Αερόβιας Βιολογικής επεξεργασίας
- Τεχνολογία HERHOF-DE
- Κλειστοί Βιοαντιδραστήρες (δυναμικότητα $>600\text{m}^3$)
- Αυτοματοποιημένη φόρτωση/ εκφόρτωση
- 7-10 ημέρες διάρκεια διεργασίας Βιοξηρανσης
- Απώλειες μάζας $>30\%$ κ.β.

Τεχνολογική επάρκεια Ηλεκτωρ – Κορυφαίες μονάδες MBT (με παραγωγής SRF) στην Ευρώπη

Βουλγαρία - Σόφια



- Μελέτη και κατασκευή των εγκαταστάσεων επεξεργασίας στερεών αποβλήτων του Δήμου Σόφιας (**MBT Σόφιας**)
- Τύπος Μονάδας: EPC
- Δυναμικότητα: **410.000 t/a**
- Τεχνολογία: Διαλογή ΑΥ, Αερόβια επεξεργασία (Herhof) και μηχανικός εξευγενισμός καυσίμου
- Προϊόν : SRF, Compost (Herhof application), ΑΥ

Parameter	Value
Calorific value	14 – 17 MJ/kg
Moisture content	< 20% w/w
Particle size	< 200mm
Ash	< 20 % w/w
Chlorine Cl	< 0,75% w/w

Κροατία – Mariscina & Kastijun



- **2 έργα υλοποιημένα στη Κροατία** (τα πρώτα έργα 2ης γενιάς στη χώρα)
- Κέντρο ανακύκλωσης Marišćina” Primorsko- Goranska (2017)
- Δυναμικότητα : **100.000t/a**
- Κέντρο ανακύκλωσης Kastijun” County of Istria” (2018)
- Δυναμικότητα : **90.000t/a**
- Τεχνολογία: Αερόβια επεξεργασία (Herhof) και μηχανικός εξευγενισμός καυσίμου
- Προϊόν: SRF, Ανακυκλώσιμα μέταλλα

Parameter	Value
Calorific value	> 18 MJ/kg
Moisture content	< 15% w/w
Particle size	< 25mm
Ash	< 20% w/w

Γερμανία - Osnabruck



- Είδος Έργου: Κατασκευή και Λειτουργία
- Δυναμικότητα: **105.000 t/a**
- Έναρξη πρόωρης λειτουργίας τον Φεβρουάριο 2006 - 17 χρόνια σύμβασης λειτουργίας
- Τεχνολογία: Αερόβια επεξεργασία (Herhof) και μηχανικός εξευγενισμός καυσίμου
- Προϊόν: SRF, Ανακυκλώσιμα μέταλλα

Parameter	Value
Calorific value	> 14 MJ/kg
Moisture content	< 20% w/w
Particle size	< 50mm
Ash	< 25 % w/w

Συνοψίζοντας (και ερωτώντας)

- **Κεντρικός Σχεδιασμός**
 - Κατασκευές / μετασκευές μονάδων (χρηματοδοτήσεις / χρονοδιάγραμμα)
 - Διαγωνιστικές διαδικασίες / χωροθετήσεις / κάλυψη θεσμικών κενών για WtE
 - Χρονισμός των ως άνω – ρόλος τσιμεντοβιομηχανίας
 - Ρόλος / θέσεις / ευθύνες ΦΟΔΣΑ
- **Ανάγκη ελαχιστοποίησης συνολικού κόστους**
 - Περιορισμός μεταφορικού κόστους
 - Απαίτηση για σημαντική μείωση της μεταφερόμενης υγρασίας και αύξηση ειδικού βάρους μεταφορών
 - Matching απαιτήσεων με προδιαγραφές WtE

Ευχαριστούμε

