



Πρωθώντας λύσεις θέρμανσης με αγροτική βιομάζα στην Ευρωπαϊκή ύπαιθρο

Αξιοποιώντας αγροτικά υπολείμματα για την παραγωγή θερμότητας



ΕΚΕΤΑ

ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ
ΕΡΕΥΝΑΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ



Το έργο χρηματοδοτείται από το Πρόγραμμα Πλαίσιο Ορίζοντα 2020 της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την έρευνα και την καινοτομία (Αριθμός Συμβολαίου 818369). Το περιεχόμενο του παρόντος είναι αποκλειστική ευθύνη των συγγραφέων. Ούτε η CINEA ούτε η Ευρωπαϊκή Επιτροπή φέρουν ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται στο παρόν.

- **Έτος ίδρυσης:** 2012, μετά από ενοποίηση δυο ινστιτούτων του ΕΚΕΤΑ:
 - Ινστιτούτο Τεχνολογίας και Εφαρμογών Στερεών Καυσίμων (ΙΤΕΣΚ, έτος ίδρυσης 1987)
 - Ινστιτούτο Τεχνικής Χημικών Διεργασιών (ΙΤΧΗΔ, έτος ίδρυσης 1985)
- **Διευθυντής:** Δρ. Πάρις Βουτετάκης
- **Προσωπικό:** ~ 250 άτομα
- **Κύκλος εργασιών:** ~ 10 εκ. € / έτος (κυρίως από Ευρωπαϊκά, ανταγωνιστικά προγράμματα & υπηρεσίες)
- **Γραφεία:** Θεσσαλονίκη, Πτολεμαΐδα, Αθήνα
- Περιοχές ερευνητικού και τεχνολογικού ενδιαφέροντος (ενδεικτικά): στερεά / υγρά / αέρια βιοκαύσιμα, τεχνολογίες ενεργειακές αξιοποίησης, εφοδιαστικές αλυσίδες, τεχνολογίες αντιρρύπανσης, βιο-οικονομία (μεταξύ άλλων)...



Υπολείμματα φυτικών καλλιεργειών

- Ποώδη, π.χ. άχυρο, στελέχη καλαμποκιού
- Ξυλώδη, π.χ. κλαδέματα, εκριζώσεις

Αγροτο-βιομηχανικά παραπροϊόντα

- Κουκούτσια ελιάς, τσόφλια ξηρών καρπών, τσόφλια ηλίανθου, φλοιός ρυζιού, κουκούτσια ροδακίνων, κτλ.

Πολυετείς ενεργειακές καλλιέργειες

- Ποώδεις, π.χ. μίσχανθος, switchgrass
- Ξυλώδεις, π.χ. ιτιά, λεύκα

Μεγάλο εύρος εμπορικών μορφών

- Ολόκληρα δεμάτια
- Τεμαχισμένο υλικό, περισσότερο ή λιγότερο κανονικής κοκκομετρίας
- Αναβαθμισμένα καύσιμα, π.χ. πελλέτες, μπριγκέτες
- Κοκκώδη υλικά



Παραγωγή και Πώληση Στερεών Βιοκαυσίμων

Στερεά βιοκαύσιμα σε μορφή chips, πέλλετες, μπρικότες, κλπ.



Παραγωγή και Πώληση Ηλεκτρισμού

Μικρής κλίμακας μονάδες ηλεκτροπαραγωγής (π.χ. καύση με ORC, αεριοποίηση κλπ.)



Παραγωγή και Πώληση Θερμότητας

Παραγωγή και πώληση θερμότητας σε δημοτικά κτίρια, ξενοδοχεία, βιομηχανίες, θερμοκήπια κλπ. με χρήση κατάλληλων τεχνολογιών



Παραγωγή και Πώληση Θερμότητας

Παραγωγή και πώληση θερμότητας σε δημοτικά κτίρια, ξενοδοχεία, βιομηχανίες, θερμοκήπια κλπ. με χρήση κατάλληλων τεχνολογιών



- ✓ Σχετικά μικρό κόστος επένδυσης
- ✓ Ανταγωνιστικό κόστος θέρμανσης σε σχέση με τα ορυκτά καύσιμα
- ✓ Δυνατότητα επιλογής συστημάτων θέρμανσης που ταιριάζουν με τις ιδιότητες των παραγόμενων καυσίμων βιομάζας
- ✓ Απαιτούνται «λογικές» / «διαχειρίσιμες» ποσότητες βιομάζας



- Δυσκολία στην εξεύρεση κατάλληλων τελικών χρηστών
- Μικρή εμπειρία στο μοντέλο πώλησης θερμότητας στην Ελλάδα (εκτός των λίγων συστημάτων τηλεθέρμανσης)

Είδος καυσίμου	Υγρασία (% κ.β. ως έχει)	ΚΘΙ (MJ/kg)	Τιμές / κόστος πλέον ΦΠΑ (€/t)	ΦΠΑ	Τιμές / κόστος με ΦΠΑ (€/MWh)	Τέφρα (% κ.β. επί ξηρού)
Φυσικό αέριο	-	47,2	-	6%	39,62 – 45,14	-
Πετρέλαιο θέρμανσης	-	42,5	-	24%	92,68	-
Πελλέτες ξύλου ENplus A1	< 10	17,0	260	24%	68,27	< 0,7
Πελλέτες ξύλου ENplus A2	< 10	17,0	185	24%	48,58	≤ 1,2
Καυσόξυλα	~ 25	13,8	150	24%	48,52	< 2,0
Κουκούτσι ελιάς	< 10 – 12	17,0	150	24%	39,38	≤ 1,0 - 1,5
Πελλέτες ηλίανθου	< 10	17,0	70 – 100	24%	18,38 – 26,26	~ 4,0
Κλαδέματα (τεμαχισμένα)	30 – 40	10,5	30 - 70	24%	12,76 – 29,76	~ 4,0 – 5,0
Πυρηνόξυλο, μη διαχωρισμένο	< 10 – 15	17,0	80	24%	21,01	> 5,0 – 6,0

- Τα μεγέθη και οι τιμές του πίνακα είναι ενδεικτικά!
- Το τελικό κόστος θέρμανσης εξαρτάται και από το βαθμό απόδοσης της εγκατάστασης.
- Μεταξύ άλλων, το χαμηλό ΦΠΑ του φυσικού αερίου «σπρώχνει» την αγορά προς αυτή τη μη-ανανεώσιμη πηγή θέρμανσης.
- Η αξιοποίηση «εναλλακτικών» καυσίμων βιομάζας μπορεί να οδηγήσει σε πολύ χαμηλά κόστη θέρμανσης – ωστόσο απαιτούνται κατάλληλες τεχνολογίες για να διαχειριστούν τις ιδιαιτερότητές τους.

Άχυρο στη Δανία

- 2,25 % της μεικτής κατανάλωσης ενέργειας / 10,2 % της παραγωγής ΑΠΕ (2018)
- Χρήσεις: λέβητες σε φάρμες, τηλεθερμάνσεις και μεγάλες μονάδες συμπαραγωγής & ηλεκτροπαραγωγής



Αγροτοβιομηχανικά υπολείμματα

- Κυρίως τοπικές / περιφερειακές αγορές αλλά και εισαγωγές/εξαγωγές
- Χρήσεις: από οικιακή θέρμανση μέχρι ηλεκτροπαραγωγή μεγάλης κλίμακας
- Διαφορετικά επίπεδα ωριμότητας αγορών: πιστοποιήσεις, δείκτες τιμών, κτλ.



Τοπικοί «πρωταθλητές»

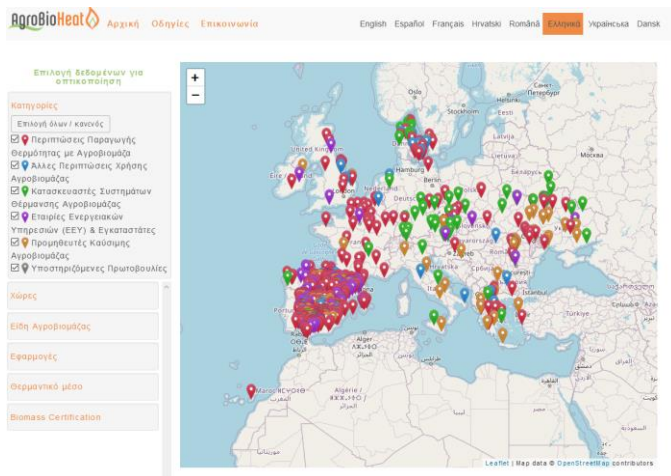
- Πρωτοπόροι στην αξιοποίηση τοπικά διαθέσιμων πηγών αγροβιομάζας
- Κινητοποιούμενοι από μετρήσιμα αλλά και μη μετρήσιμα οφέλη



Προσφορά / ζήτηση αγροτικής βιομάζας: το αυγό και η κότα...

- Θεώρηση αγροτικής βιομάζας ως «προβληματικό» καύσιμο (τέφρα, αλκάλια, άζωτο...), η αξιοποίηση του οποίου οδηγεί σε λειτουργικά προβλήματα και αυξημένες εκπομπές
- Άγνοια τεχνολογικών επιλογών για αξιοποίηση
- Σχετικά μεγαλύτερο κόστος επένδυσης για καλής ποιότητας λέβητα & κατάλληλα συστήματα αντιρρύπανσης
- Έλλειψη θεσμικού πλαισίου / πολιτικών υποστήριξης

→ Η ενεργειακή αξιοποίηση αγροτικής βιομάζας παραμένει περιορισμένη και στην Ελλάδα αλλά και γενικότερα στην Ευρώπη



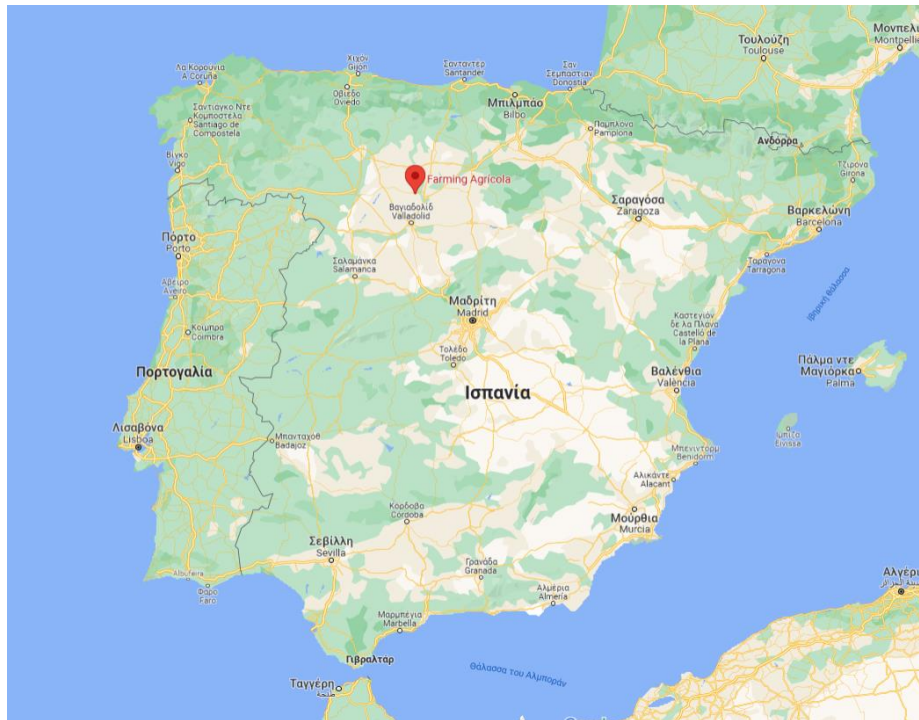
Παρατηρητήριο Αγροτικής Βιομάζας: <https://www.agrobiomass-observatory.eu>

Συναντήσεις δικτύωσης: <https://bringing-value-to-agrobiomass-2.b2match.io/>



Οδηγοί και ενημερωτικά φυλλάδια: <https://www.agrobioheat.eu>

Επισκέψεις σε παραδείγματα καλών πρακτικών:
<https://agrobioheat.eu/el/vilafranca-del-penedes-visit-2/>







- Συνολική δυναμικότητα: 681 kW (501 kW + 180 kW)
- Συνολικό κόστος επένδυσης: ~ 255.115 €
- Δημόσια δαπάνη: ~ 66.000 € (FEDER)

Ανεξέλεγκτη καύση στο χωράφι;



καύση αγροτικών
υπολειμμάτων



Η ελεγχόμενη καύση σε σύγχρονο λέβητα βιομάζας;



Πηγή εικόνων: Facebook & Vineyards4heat



Πρωθώντας λύσεις θέρμανσης με αγροτική βιομάζα στην Ευρωπαϊκή ύπαιθρο

Ευχαριστούμε για την προσοχή σας!



Μανώλης Καραμπίνης
karampinis (at) certh.gr
Επιστημονικός συνεργάτης,
Συντονιστής έργου AgroBioHeat



Παναγιώτης Γραμμέλης
grammelis (at) certh.gr
Διευθυντής Ερευνών,
Επιστημονικός υπεύθυνος έργου AgroBioHeat

Επισκεφτείτε μας: www.agrobioheat.eu



Agrobioheat



#AgroBioHeat



AgroBioHeat



Το έργο χρηματοδοτείται από το Πρόγραμμα Πλαίσιο Ορίζοντας 2020 της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την έρευνα και την καινοτομία (Αριθμός Συμβολαίου 818369). Το περιεχόμενο του παρόντος είναι αποκλειστική ευθύνη των συγγραφέων. Ούτε η CINEA ούτε η Ευρωπαϊκή Επιτροπή φέρουν ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται στο παρόν.