



Ενεργοποιώντας την κοινοτική αγορά βιοενέργειας:

Αξιολόγηση παραγόμενων pellet από
χρησιμοποιημένο καφέ



6η Διεθνής Έκθεση
Τεχνολογίες Περιβάλλοντος
verde.tec
www.verde-tec.gr

30.03.2024



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under Grant Agreement no. 952930. The responsibility for the information and the views set out in this document lies entirely with the authors. The European Commission is not responsible for any use that may be made of the information it contains.



- ✓ Υψηλής ποιότητας επιστημονική έρευνα
- ✓ Έμφαση στην Έρευνα – Ανάπτυξη – Καινοτομία (R&D&I)
- ✓ 1500+ (μηχανικοί και νέοι επιστήμονες)

- ✓ Ισχυρή συνεργασία με την παγκόσμια βιομηχανία
- ✓ Καινοτόμες συνέργειες με πανεπιστήμια και ερευνητικά ιδρύματα της Ελλάδας και του εξωτερικού

- ✓ Ετήσιος κύκλος εργασιών: ~ 25 εκατ. € (> 30 % διμερείς συμβάσεις βιομηχανικής έρευνας· > 60% ανταγωνιστικά ερευνητικά έργα.<10% κρατική θεσμική χρηματοδότηση)
- ✓ Περιλαμβάνεται μεταξύ των 20 κορυφαίων Ερευνητικών Κέντρων της ΕΕ με την υψηλότερη συμμετοχή στο Horizon 2020 / Νο1 στην Ελλάδα

✓ Ινστιτούτα

- [Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών και Ενεργειακών Πόρων \(ΙΔΕΠ\)](#)
- Ινστιτούτο Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΙΠΤΗΛ)
- Ινστιτούτο Βιώσιμης Κινητικότητας και Δικτύων Μεταφορών (Ι.ΜΕΤ.)
- Ινστιτούτο Εφαρμοσμένων Βιοεπιστημών (ΙΝΕΒ)
- Ινστιτούτο Βιο-οικονομίας και Αγροτεχνολογίας (ΙΒΟ)



ΒΕCoop | Το έργο με λίγα λόγια

- **ΒΕCoop:** Προώθηση της βιομάζας στις ενεργειακές κοινότητες προς παραγωγή θερμότητας
- **Αρ. Συμβολαίου:** 952930
- **Διάρκεια:** 1 Νοεμβρίου 2020– 31 Οκτωβρίου 2023
- **Προϋπολογισμός Έργου:** 2,999,375.00€
- **Συντονιστής έργου:** White Research (WR)

12 Εταίροι | 7 Ευρωπαϊκές Χώρες

Ειδικοί συνεργάτες τεχνολογιών βιοενέργειας



CERTH
CENTRE FOR
RESEARCH & TECHNOLOGY
HELLAS



WROCLAW UNIVERSITY
OF ENVIRONMENTAL
AND LIFE SCIENCES

CBS



COPENHAGEN
BUSINESS SCHOOL
HANDELSHØJSKOLEN

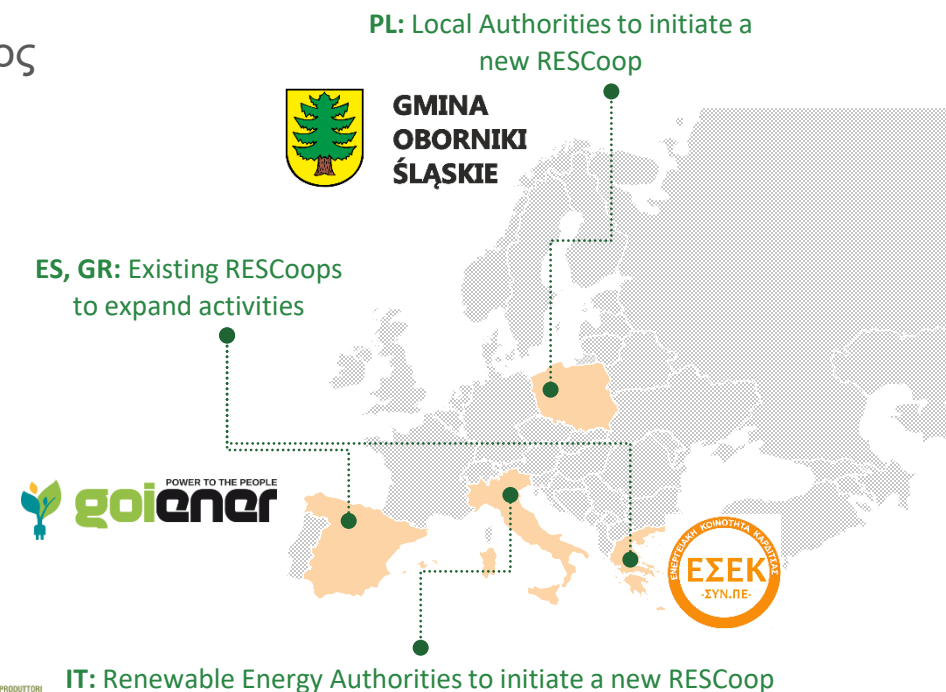


Q-PLAN
INTERNATIONAL



Ακαδημαϊκοί
συνεργάτες

Συνεργάτες Σύμβουλοι





ABOUT BECOOP



Η φιλοδοξία του χρηματοδοτούμενου από την ΕΕ έργου BECoop είναι να παρέχει τις απαραίτητες προϋποθέσεις και εργαλεία τεχνικής και επιχειρηματικής υποστήριξης για την απελευθέρωση του υποκείμενου δυναμικού της αγοράς της κοινοτικής βιοενέργειας. Στόχος του έργου είναι να καταστήσει τα κοινοτικά έργα βιοενέργειας πιο ελκυστικά στους πιθανούς ενδιαφερόμενους φορείς και να προωθήσει νέους δεσμούς και συνεργασίες μεταξύ της διεθνούς κοινότητας βιοενέργειας.

Παρατηρούνται δύο τάσεις στην ΕΕ, οι οποίες θέσανε σε λειτουργία το BECoop:



Μια μάλλον αργή διείσδυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στον τομέα θέρμανσης και ψύξης της ΕΕ, ο οποίος αντιπροσωπεύει το 51% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας της ΕΕ και αναμένεται να αντιπροσωπεύει το μεγαλύτερο μερίδιο της ζήτησης έως το 2050.

Σημαντικά αναξιοποίητο δυναμικό απορρόφησης βιοενέργειας από την αγορά ΑΠΕ.

Ιταλία

Η FIPER είναι μια εθνική ενεργειακή αρχή που εκπροσωπεί τους περισσότερους παραγωγούς ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για ηλεκτρική ενέργεια και θερμότητα στην Ιταλία.



Πολωνία

Το OBS έχει πολυάριθμα λιβάδια και δάση που υποδηλώνουν μεγάλη διαθεσιμότητα βιομάζας με τη μορφή μπρικέτες, ροκανίδια, άχυρο, ξύλο. Δεν υπάρχει ακόμη τοπικός ενεργειακός συνεταιρισμός.

Ελλάδα

Η ΕΣΕΚ – ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ δραστηριοποιείται στην περιοχή της Θεσσαλίας και σε μια Περιφερειακή Ενότητα (Καρδίτσας) διαθέτει μεγάλες δυνατότητες Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ).



Ισπανία

Η GOIENER είναι ένας μη κερδοσκοπικός ενεργειακός συνεταιρισμός πολιτών που στοχεύει στην προώθηση της ΑΠΕ μέσω μιας ανθρωποκεντρικής προσέγγισης. Πολλή δασική βιομάζα διαθέσιμη, αλλά χρησιμοποιείται κυρίως για τη βιομηχανία και σχεδόν καθόλου για οικιστική.

Ενεργειακή Κοινότητα Καρδίτσας



- Ίδρυση: 2010- Ενεργειακή Συνεταιριστική Εταιρεία Καρδίτσας
- Πρώτα βήματα: Κεφάλαιο μελών – Αγορά γης – Χρηματοδότηση LEADER –
- Επένδυση σε μονάδας παραγωγής pellet (0.5 Τόνος/Ωρα)
- Μετατροπή σε Ενεργειακή Κοινότητα (2019) / Νόμος 4513/2018
- Κύρια ασχολία: Εφοδιαστική αλυσίδα / Παραγωγή pellet
- Μέλη: > 400



Επέκταση του επιχειρηματικού μοντέλου ΕΣΕΚ μέσω του BECoop

Υφιστάμενες δραστηριότητες

Πριονίδια και υπολείμματα ξύλου

Καύσιμα: pellet ξύλου



Νέες BECoop δραστηριότητες

Νέες πρώτες ύλες

Υπόλειμμα καφέ

Αστικά κλαδέματα

Δασικά και αγροτικά υπολείμματα

Νέα Προϊόντα

Καύσιμα: μικτά pellet, chips

Πώληση θερμότητας

Μελέτη pellet καφέ



Συλλέχθηκαν υπολείμματα καφέ από τοπικά καφενεία της πόλης της Καρδίτσας με τη βοήθεια της ΜΚΟ InCommOn



- Παραγωγή pellet από χρησιμοποιημένο καφές (ΧΚ) αναμεμιγμένο με υπολειμματική βιομάζα, σε διαφορετικές ποσοτώσεις
- Συνολικά παρήχθησαν 31 μείγματα pellet



Περιεκτικότητα ΧΚ (%) στο μείγμα σφαιριδίων

90% 70% 50% 30% 10%

➤ Δασικά Υπολείμματα (CF)



➤ Πριονίδια (CS)



➤ Υπολείμματα Καλαμποκιού (CM)



➤ Κλαδέματα ροδάκινου (CP)



➤ Αστικά κλαδέματα (CU) & Υπολείμματα Μίσχανθου (CMI)



Χαρακτηρισμός καυσίμου του ΧΚ αναμεμιγμένο με υπολείμματα δασών (CFX), υπολείμματα πριστηρίου (CSX), αστικά κλαδέματα (CUX)



CSX, CUX: X% περιεχομένου ΧΚ

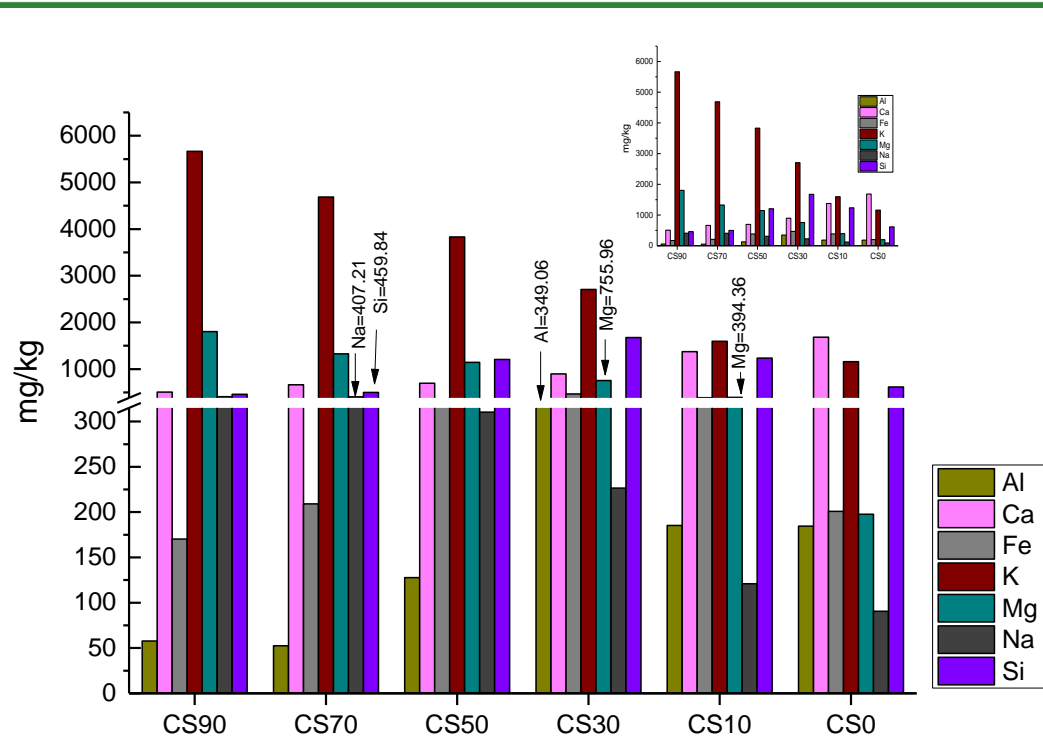
+ αύξηση LHV, χύδην πυκνότητα, C, H, μείωση τέφρας, Cl

- Αύξηση N, S & μείωση μηχανικής αντοχής

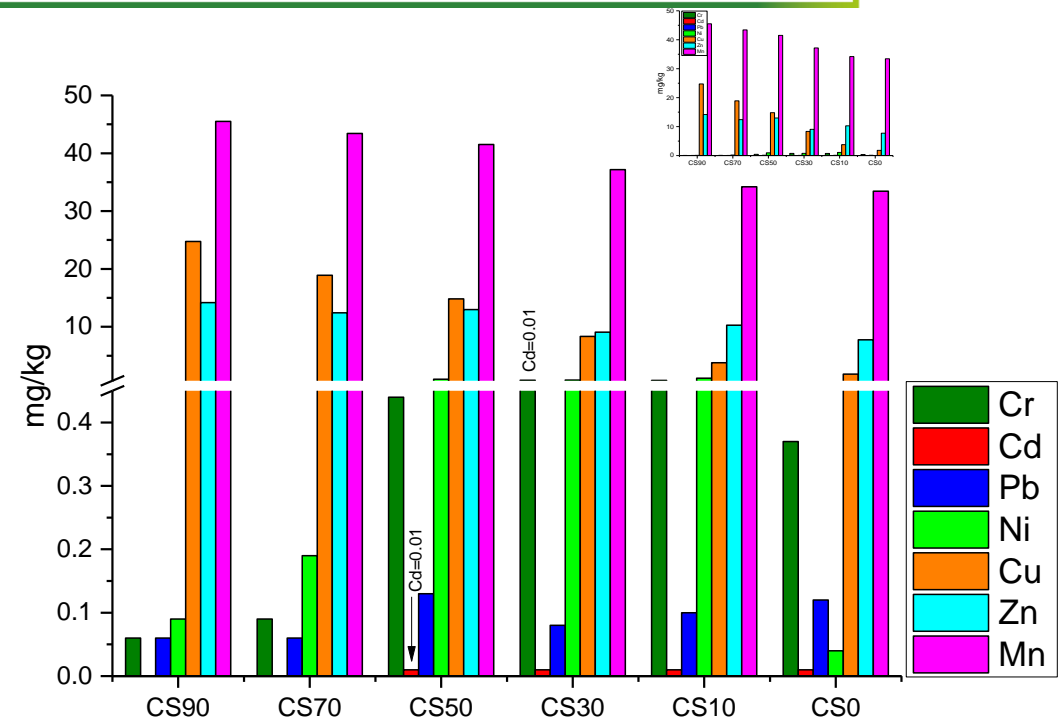
•CS10 εντός ορίων A2 που ορίζονται από το ISO 17225-2 για pellet ξύλου, CS30, CS50, CU10 εντός ορίων κατηγορίας B

Αποτελέσματα χαρακτηρισμού καυσίμου (CS/πριονίδια, CU/ αστικά κλ.)											
Property	Units	CS0	CS10	CS30	CS50	CS70	CS90	CU0	CU10	CU30	CU50
Υγρασία	%, ως έχει	6.69	9.2	7.4	8.1	8.4	9.3	10.3	11.1	11.4	10.9
Τέφρα	%, d.b.	0.9	1.2	1.7	1.9	2.1	2.3	4.2	1.6	3.7	3.4
Πτητικά	%, d.b.	78.9	78.8	77.5	77	76.4	75.6	68.6	77.9	75.8	75.8
C	%, d.b.	50.5	50.5	50.4	50.6	50.8	50.9	49.6	50.4	50.1	50.5
H	%, d.b.	6.05	6.02	6.11	6.14	6.24	6.28	5.86	6.01	5.99	6.09
N	%, d.b.	0.19	0.43	1.14	1.88	2.51	3.24	0.51	0.8	1.6	2.11
S	%, d.b.	0.01	0.03	0.07	0.4	0.14	0.21	0.04	0.05	0.11	0.13
Cl	%, d.b.	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
LHV	MJ/kg, ως έχει	16.2	16.3	16.5	16.9	16.9	16.9	16.1	16.2	16.5	16.8
Χύδην πυκνότητα	kg/m ³ , ως έχει	698	712	715	720	724	735	688	648	671	664
Μηχανική Ανθεκτικότητα	%, ως έχει	95.7	94.2	92.3	93	93	94.1	96.8	96.2	94.6	93.1

Χαρακτηρισμός καυσίμου ΧΚ αναμεμιγμένου με υπολείμματα πριστηρίου (CS)



+ μείωση Ca (ασβέστιο), Si (πυρίτιο)



- Αύξηση σε K (κάλιο), Cu (Χαλκός)

- Σε συμφωνία με τα όρια του ISO 17225-2 για pellet ξύλου σχετικά με τα ιχνοστοιχεία >εκτός από τον Cu (όριο 10 mg/kg d.b.). Το όριο έχει ξεπεραστεί για CS50 και άνω.

Γενικά

- **CF10** και **CU10** εντός των ορίων του ISO 17225-2 για pellet ξύλου, όλα τα άλλα ξεπερνούν το όριο Cu

Αντίκτυπο στην τοπική κοινωνία

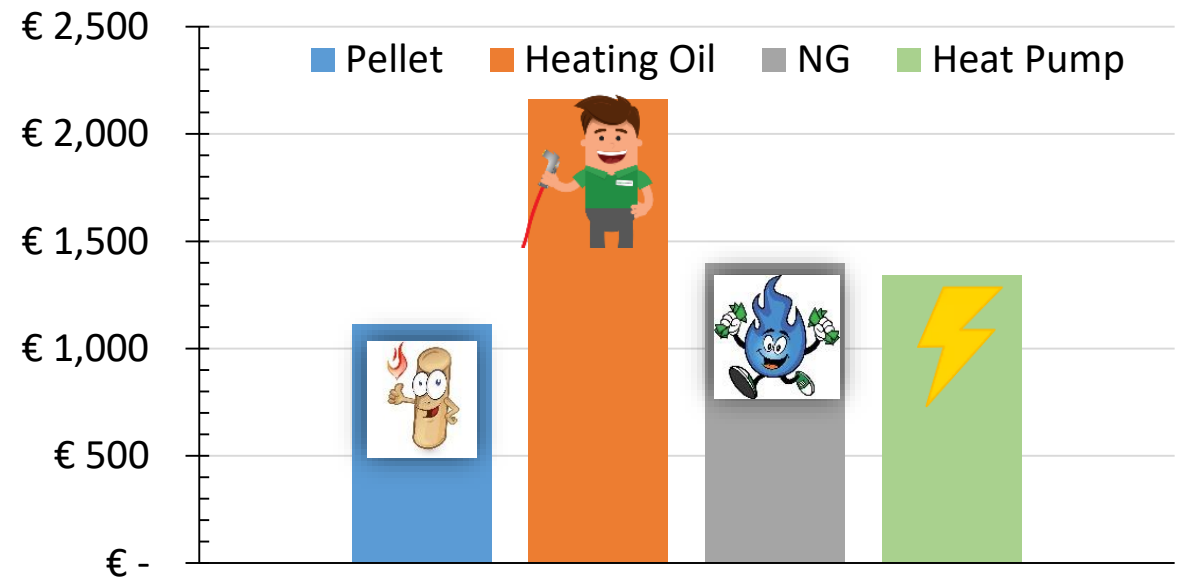
Πιλοτική Θέρμανση σχολείου με pellets μίγματος ΧΚ

Δημοτικό σχολείο Καλλιφωνίου, Καρδίτσα:

- Λέβητας pellet τριών διαδρομών με καυστήρα PellasX Hybrid 35 KW
- Μείωση κόστους καυσίμου (-49%)



Σύγκριση κόστους καυσίμων για θέρμανση νηπιαγωγείου



Αντίκτυπο στην τοπική κοινωνία



Τοποθέτηση σόμπα pellet σε τοπική καφετέρια

- Καύσιμα: pellet από μίξη καφέ
- Η καφετέρια μαζεύει και δίνει το υπόλειμμα καφέ, και παίρνει πίσω pellet από μίξη καφέ

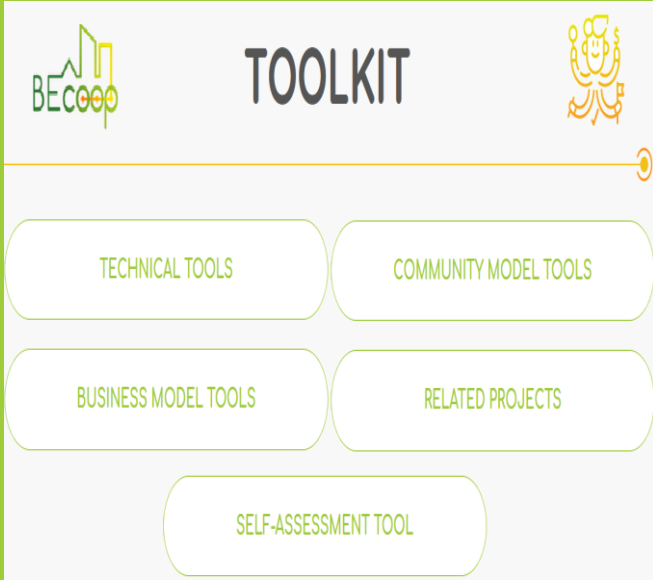


Κυκλική διαχείριση υπολείμματος καφέ

- Δράσεις ενημέρωσης και συλλογής υπολείμματος καφέ – συλλέχθηκαν 850kg σε 3 μήνες (-3,825 kg CO₂e)
- Διαθέσιμες ποσότητες υπολείμματος καφέ στην πόλη της Καρδίτσας: 600 Τόνοι/Έτος →
Μείωση κόστους αποκομιδής για το δήμο: 45.000 ευρώ/έτος (2027)
- Άλλα σχολεία άρχισαν παρόμοιες δράσεις όπου μαθητές και δάσκαλοι συλλέγουν υπολείμματα καφέ από τοπικές καφετέριες και σπίτια και τα δίνουν στην ΕΣΕΚ



Εργαλεία BECoop



- Ένα διαδικτυακό αποθετήριο εργαλείων ανοιχτού κώδικα που μπορούν να υποστηρίξουν τη διαδικασία ανάπτυξης κοινοτικών έργων βιοενέργειας

SCAN ME



E-Market environment

UNLOCKING THE COMMUNITY BIOENERGY POTENTIAL

Developing a community bioenergy project and in need for support?

Login E-Market

Create your account on www.becoop-project.eu

Identify & connect with supply chain stakeholders!

BECoop has received funding from the European Union's Horizon 2020 Research and innovation programme under grant agreement No 952930.

- Ξεκλείδωμα του δυναμικού της αγοράς της κοινοτικής βιοενέργειας. Συνδέει τα ενδιαφερόμενα μέρη της εφοδιαστικής αλυσίδας βιοενέργειας
- <https://becoop.fcirce.es/emarket/>

Self-assessment tool

UNLOCKING THE COMMUNITY BIOENERGY POTENTIAL

SCAN ME

- Παρέχει την αξιολόγηση της τρέχουσας κατάστασης και του μελλοντικού δυναμικού μιας κοινοτικής πρωτοβουλίας σχετικά με την κοινοτική βιοενέργεια

SCAN ME



- Ένα one-stop shop στον τομέα της κοινοτικής θέρμανσης με βιοενέργεια για δικτυακό διάλογο και ανταλλαγή γνώσεων
- <https://becoop-kep.eu>

Καταληκτικά

- Η **ενεργειακή αξιοποίηση** της βιομάζας από κλαδέματα (αστικά και μη) και υπολείμματα καφέ, καθώς και η μίξη τους, είναι **εφικτή**
 - Μίξεις με **10% (κ.β.)** υπόλειμμα καφέ αποτελούν ανταγωνιστικά στερεά βιοκαύσιμα ως προς τις ιδιότητες τους
- Το περιθώριο κέρδους δεν είναι μεγάλο, επομένως χρειάζεται προσοχή στο σχεδιασμό της **εφοδιαστικής αλυσίδας** : Η θέρμανση δημόσιου κτιρίου με pellet καφέ αποδείχθηκε βιώσιμη πρακτική, υπογραμμίζοντας και την ανταγωνιστικότητα ως προς το κόστος τέτοιων πρωτοβουλιών
- Τα **έμμεσα οφέλη** («πράσινη» εικόνα, στενότεροι δεσμοί με τοπική κοινότητα) παίζουν κομβικό ρόλο στην ανάπτυξη τέτοιων κοινοτικών δραστηριοτήτων.
- Το υπόλειμμα καφέ και η αξιοποίηση του μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως **όχημα** για την **ευαισθητοποίηση** της **τοπικής κοινότητας** γύρω από την κυκλική & πράσινη οικονομία προς την αειφόρο ανάπτυξη.



Σας ευχαριστώ για το χρόνο σας



CERTH
CENTRE FOR
RESEARCH & TECHNOLOGY
HELLAS



Anatoli Rontogianni

Email: [Rontogianni \(at\) certh.gr](mailto:Rontogianni@certh.gr)
Tel.: +30 693 697 2969

Michalis Alexandros Kougioumtzis

Email: [kougioumtzis \(at\) certh.gr](mailto:kougioumtzis@certh.gr)
Tel.: +30 211 1069534

Vassilis Filippou

Email: [filippou \(at\) certh.gr](mailto:filippou@certh.gr)
Tel.: +30 211 1069500

Panagiotis Grammelis

Email: [grammelis \(at\) certh.gr](mailto:grammelis@certh.gr)
Tel.: +30 211 1069501

Acknowledgements

The research leading to this publication has received funding from the European Union Horizon Programme (H2020), under grant agreement no 952930, BECoop (Unlocking The Community Bioenergy Potential). The sole responsibility of this publication lies with the authors. The European Union is not responsible for any use that may be made of the information contained therein.

The authors would like to thank ESEK – Energy Community of Karditsa & and the civil non-profit company InCommon.

