



**ΕΚΕΤΑ**

ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ  
ΕΡΕΥΝΑΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ  
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ



**ΙΔΕΠ**

Ινστιτούτο  
Χημικών  
Διεργασιών και  
Ενεργειακών  
Πόρων

7-10/04/2016

METROPOLITAN  
EXPO ΕΚΘΕΣΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ



**BUILDING GREEN®**

BUILDING SUSTAINABLE ENVIRONMENT



**Ημερίδα: «Η Αξιοποίηση της  
Βιομάζας ως Μοχλός Ανάπτυξης  
στη Σύγχρονη Πραγματικότητα:  
Εφαρμογές, Ευκαιρίες και  
Προϋποθέσεις»**

**Παρασκευή 8 Απριλίου 2016**

**Ερευνητικά και επιδεικτικά έργα στον τομέα  
της βιοενέργειας και της βιοοικονομίας**

**Μανώλης Καραμπίνης \* , Παναγιώτης Γραμμέλης**

\* MSc. Χημικός Μηχανικός ΕΜΠ, Επιστημονικός συνεργάτης  
E-mail : karampinis (at) certh.gr, Τηλ.: 211 10 69 500



# Περιεχόμενα παρουσίασης

- ✓ Παρουσίαση ΕΚΕΤΑ / ΙΔΕΠ
- ✓ Ανάπτυξη εφαρμογών στερεών βιοκαυσίμων με βάση την οικονομία ορυκτών καυσίμων / η περίπτωση της μικτής καύσης: το έργο **DEBCO**
- ✓ Ανταγωνιστικές λύσεις / οικιακή θέρμανση από βιομάζα: το έργο **BioMaxEff**
- ✓ Πιστοποίηση «μεσογειακών» στερεών βιοκαυσίμων: το έργο **Biomassud Plus**
- ✓ Εφαρμογές στον αγροτικό τομέα: το έργο **Coop2020**
- ✓ Νέες εφαρμογές / Παραγωγή βιογενών υλικών: το έργο **ECOLASTANE**
- ✓ Προώθηση χρήσης αναξιοποίητου δυναμικού βιομάζας: το έργο **uP\_running**
- ✓ Ανάπτυξη εργαλείων για την βιοοικονομία: τα έργα **S2Biom** και **BERST**
- ✓ Άλλα έργα

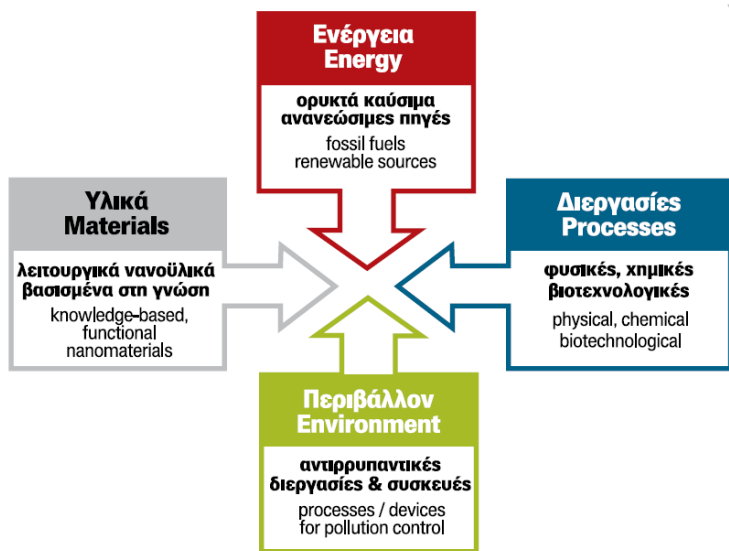


# Παρουσίαση ΕΚΕΤΑ / ΙΔΕΠ



Το Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών και Ενεργειακών Πόρων (ΙΔΕΠ) ιδρύθηκε το 2012 με τη συγχώνευση δυο Ινστιτούτων του Εθνικού Κέντρου Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης :

- Ινστιτούτο Τεχνολογίας και Εφαρμογών Στερεών Καυσίμων (ΙΤΕΣΚ), 1987
- Ινστιτούτο Τεχνικής Χημικών Διεργασιών (ΙΤΧΗΔ), 1985
- **Διευθυντής:** Καθ. Εμμανουήλ Κακαράς
- **Επιστημονικό προσωπικό ~ 250 άτομα, κύκλος εργασιών ~ 10 εκ.€/ έτος**
- **Περιοχές ερευνητικού και τεχνολογικού ενδιαφέροντος (ενδεικτικά)**
  - Στερεά, υγρά και αέρια βιοκαύσιμα, χρήση και νέες τεχνολογίες παραγωγής
  - Μικτή καύση άνθρακα και βιομάζας / απορριμμάτων
  - Εφαρμογές καύσης μικρής κλίμακας με χρήση βιομάζας
  - Αεριοποίηση και βιο-διυλιστήρια
  - Εφοδιαστικές αλυσίδες βιομάζας
  - Καθαρές τεχνολογίες άνθρακα, δέσμευση και αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα
  - Αξιοποίηση παραπροϊόντων By-products utilization
  - Υδρογονάνθρακες, καταλυτικές διεργασίες
  - Παραγωγή και χρήση υδρογόνου – κελιά καυσίμου





# Μικτή καύση άνθρακα και βιομάζας: το έργο DEBCO



## Κίνητρο

- Η μικτή καύση θεωρείται η απλούστερη, γρηγορότερη και πιο οικονομική μέθοδος για τη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> από ανθρακικούς σταθμούς
- Δυνατότητα μείωσης άλλων εκπομπών ανθρακικών σταθμών (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>)
- Άμεση σύνδεση πρωτογενούς τομέα με ηλεκτροπαραγωγή

## Δραστηριότητες έργου DEBCO

- **Ερευνητικές δραστηριότητες:** χαρακτηρισμός καυσίμων, δοκιμές σε πιλοτικές μονάδες, μοντελοποίηση με χρήση μεθόδων υπολογιστικής ρευστοδυναμικής (CFD)
- **Κοινές Μετρητικές Εκστρατείες** από Πανεπιστήμια / Ερευνητικά Ινστιτούτα κατά την εφαρμογή μικτής καύσης σε τρεις ανθρακικές μονάδες στην Ευρώπη
- **Μελέτη των εφοδιαστικών αλυσίδων βιομάζας** και υπολογισμός εκπομπών ΑΘ (σύμφωνα με κριτήρια αειφορίας) και κόστους
- **Τεχνο-οικονομική αποτίμηση** και σύγκριση θεσμικού πλαισίου

1  
GDF Suez / Rodenhuize 4 (Βέλγιο):  
Μετατροπή λιθανθρακικού λέβητα  
για αποκλειστική καύση (100%)  
κονιοποιημένων πελλετών ξύλου

2  
ENEL / Fusina 3&4 (Ιταλία):  
Μικτή καύση λιθάνθρακα και RDF  
(5% θερμική υποκατάσταση)

3  
ΔΕΗ / Καρδιά I (Ελλάδα):  
Μικτή καύση λιγνίτη και  
αγριαγκινάρας (10%  
θερμική υποκατάσταση)

## Στοιχεία έργου DEBCO

- Συντονιστής: ENEL (Ιταλία)
- Διάρκεια: Ιαν. 2008 – Δεκ. 2011
- Προϋπολογισμός: € 6,941,512
- [www.debco.eu](http://www.debco.eu)
- Χρηματοδότηση από το 7<sup>ο</sup> Π.Π. (218968)





# Μελέτη μικτής καύσης σε λιγνιτικές μονάδες στη Δυτική Μακεδονία



## Δραστηριότητες στη Μονάδα Ι (300 MWe) του ΑΗΣ Καρδιάς

- **Επιδεικτικές δράσεις**
  - Καλλιέργεια αγριαγκινάρας σε έκταση 4000 στρεμμάτων
  - Συλλογή αγριαγκινάρας και μεταφορά της στον ΑΗΣ Καρδιάς
  - Θερμική υποκατάσταση από βιομάζα στο 10% του καύσιμου μίγματος
  - Δοκιμές διάρκειας 3 ½ ημερών
  - Μέτρηση εκπομπών, βαθμού απόδοσης και επίδρασης στη λειτουργία
- **Εξέταση άλλων εναλλακτικών πηγών τροφοδοσίας:**
  - Άχυρο (σε πελλέτες ή σε δεμάτια), εισαγωγή πελλετών ξύλου



## Αποτελέσματα

- Τεχνικά εφικτή λύση, χωρίς προβλήματα και με θετικές επιπτώσεις (π.χ. μείωση NOx)
- Οικονομικά βιώσιμη είτε με τρέχουσες είτε με μειωμένες εγγυημένες τιμές ηλεκτροπαραγωγής από βιομάζα

**Καθαρή ενέργεια από την αγριαγκινάρα**

Η αγριαγκινάρα είναι γαμβρόφυτο θάμνος που είναι δύσκολο από τον άντρο. Σήμερα υπάρχουν 4.000 στρέμματα από καλλιέργεια 1.200 στρέμματα ανά εκτα.

**4.000** στρέμματα καλλιέργειας

**1.600** τόνοι η συλλογή (ανάμεικτο 5.500 τόνοι)

**€ 51** τον τόνο αγοράζει την παραγωγή η ΔΕΗ

**€ 200** από το κράτος που η ΔΕΗ δίνει από τη νύκτα

**1,5 έως 2** τόνοι παραγωγή ΔΕΗ από στρέμμα σε φυσικό-θετικές συνθήκες

4 Επιπτώσεις που καλύπτει Τεχνολογία και Επιστημονική Έρευνα: Ηλεκτρονική (ΗΕΛΕΚ) μετρούν τη θερμότητα και τη δύναμη ατμού που η μύρα φέρνει από τον αέρα στον αέρα.





# Χρήση στερεών βιοκαυσίμων σε εφαρμογές θέρμανσης μικρής κλίμακας



## Πρότυπα και αναλύσεις στερεών βιοκαυσίμων

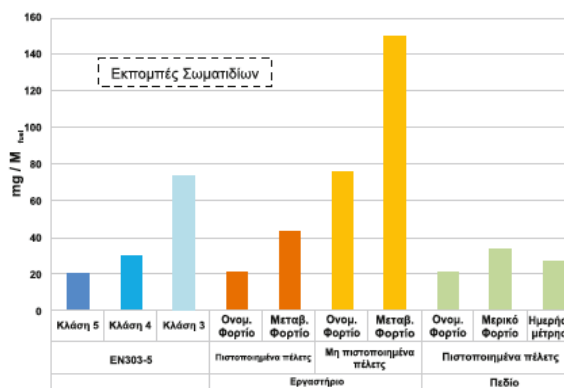
- Συμμετοχή στο έργο **BIONORM II** (FP6)
  - Συμμετοχή στην ανάπτυξη Ευρωπαϊκών προτύπων από επιτροπή CEN 335 και στην υιοθέτησή τους από ΕΛΟΤ
- Ανάπτυξη διαπιστευμένου εργαστηρίου (ISO 17025) στην Πτολεμαΐδα για μετρήσεις στερεών βιοκαυσίμων σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά και άλλα σχετικά πρότυπα:
  - Υγρασία, πτητικά, τέφρα, CHN, S & Cl, κύρια στοιχεία και ιχνοστοιχεία τέφρας, θερμοκρασία τήξης τέφρας, μηχανική αντοχή, χύδην πυκνότητα, περιεκτικότητα σε έλαιο, κτλ
  - Αναλύσεις σε πάνω από 350 δείγματα μέχρι σήμερα
- Προσωπικό εκπαιδευμένο στο σύστημα πιστοποίησης **ENplus**

## Συμμετοχή στο έργο BioMaxEff

- Μέτρηση εκπομπών / βαθμού απόδοσης σύγχρονου λέβητα πελλετών ξύλου:
  - Σε πιστοποιημένο εργαστήριο βάσει EN303-5
  - Με χρήση μεθοδολογίας μέτρησης μεταβαλλόμενου φορτίου για εκτίμηση ετήσιων εκπομπών / απόδοσης
  - Σε πραγματικές συνθήκες λειτουργίας (εγκατεστημένος σε οικία στον Άγιο Στέφανο Αττικής)

## Προώθηση ορθής χρήσης

- Παραγωγή και εκτύπωση οδηγού στερεών βιοκαυσίμων για οικιακή θέρμανση
- Κοινή μελέτη με ΕΜΠ για κόστος και περιβαλλοντικές επιπτώσεις εναλλακτικών τεχνολογικών οικιακής θέρμανσης
- Πλήθος συνεντεύξεων, άρθρων στον τύπο, κτλ



## Στοιχεία έργου BioMaxEff

- Συντονιστής: Bioenergy2020+ (Αυστρία)
- Διάρκεια: Απρ. 2011 – Οκτ. 2014
- Προϋπολογισμός: € 6,726,662
- [www.biomaxeff.eu](http://www.biomaxeff.eu)
- Χρηματοδότηση από το 7<sup>ο</sup> Π.Π. (268217)



# Συστήματα πιστοποίησης για «μεσογειακά» στερεά βιοκαύσιμα: το έργο Biomassud Plus

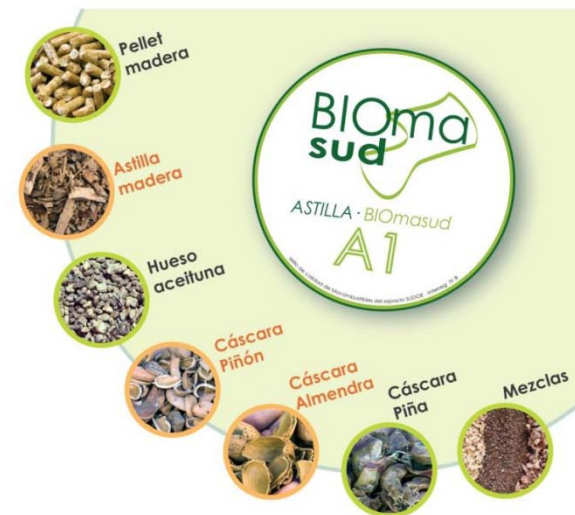


## Υπόβαθρο

- Ανάπτυξη συστήματος πιστοποίησης BIOMASUD στα πλαίσια του ομώνυμου έργου INTERREG IV (2013)
- Καλύπτει καύσιμα εκτός πεδίου εφαρμογής συστημάτων πιστοποίησης για πελλέτες ξύλου (π.χ. Enplus, DINplus):
  - Ελαιοπυρηνόξυλο, τεμαχισμένο ξύλο, κουκούτσια και φλοιοί, κτλ
- Εφαρμόζεται ήδη από ορισμένες βιομηχανίες στην Ισπανία, ενδιαφέρον και στην Ιταλία

## Στόχοι έργου

- Επέκταση του συστήματος πιστοποίησης BIOMASUD:
  - Σε όλες τις συμμετέχουσες Ευρωπαϊκές χώρες (Ισπανία, Ιταλία, Τουρκία, Πορτογαλία, Ελλάδα, Σλοβενία, Κροατία)
  - Σε άλλους τύπους βιοκαυσίμων που χρησιμοποιούνται στην οικιακή θέρμανση
  - Με βελτιωμένα κριτήρια αειφορίας
- Έρευνα αγοράς στερεών βιοκαυσίμων στις μεσογειακές χώρες και αποτύπωση δυναμικού σε γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών
- Μέτρηση εκπομπών και απόδοσης εμπορικών συστημάτων καύσης (λέβητες, σόμπες) κατά τη χρήση των ανωτέρων καυσίμων
- Προώθηση της αειφόρου παραγωγής και χρήσης στερεών βιοκαυσίμων στον οικιακό τομέα



**SELLO DE CALIDAD**  
Biocombustibles sólidos para uso doméstico

## Στοιχεία έργου Biomassud Plus

- Συντονιστής: AVEBIOM (Ισπανία)
- Διάρκεια: Ιαν. 2016 – Δεκ. 2018
- Προϋπολογισμός: 1,971,610 €
- [www.biomassudplus.eu](http://www.biomassudplus.eu)
- Χρηματοδότηση από Ορίζοντα 2020 (691763)



# Παραγωγή και χρήση βιομάζας στον αγροτικό τομέα: το έργο Coop2020



## Στόχοι

- Επίδειξη της οικονομικής και περιβαλλοντικής βιωσιμότητας ενός νέου επιχειρηματικού μοντέλου για αγροτικούς συνεταιρισμούς
  - **Επιδεικτικές δράσεις στον αγροτικό συνεταιρισμό του Cambrils, Ισπανία**
- Μείωση ενεργειακού κόστους
- Βελτίωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος



## Δράσεις έργου

- Ανάπτυξη, εγκατάσταση και δοκιμή μικρών αιολικών μονάδων και σύνδεσή τους με σύστημα άρδρευσης
- Καλλιέργεια και θερισμός τεσσάρων ειδών ενεργειακών καλλιεργειών σε εκτάσεις του συνεταιρισμού
- Εγκατάσταση συστημάτων παραγωγής ενέργειας (π.χ. λέβητας βιομάζας)
- Εφαρμογή μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας



## Συμμετοχή ΕΚΕΤΑ

- Ανάπτυξη καλλιεργητικού πλάνου και παρακολούθηση των ενεργειακών καλλιεργειών
- Αναλύσεις δειγμάτων βιομάζας
- Τεχνικός σύμβουλος για εγκατάσταση λέβητα βιομάζας
- Συνολική περιβαλλοντική αξιολόγηση με χρήση μεθοδολογίας κύκλου ζωής (LCA)



## Στοιχεία έργου Coop2020

- Συντονιστής: Cooperativa Cambrils (Ισπανία)
- Διάρκεια: Ιουν. 2014 – Ιουλ. 2018
- Προϋπολογισμός: 2,497,961 €
- [www.coop2020.eu](http://www.coop2020.eu)
- Χρηματοδότηση από LIFE+ (LIFE 13 ENV/ES/001513)

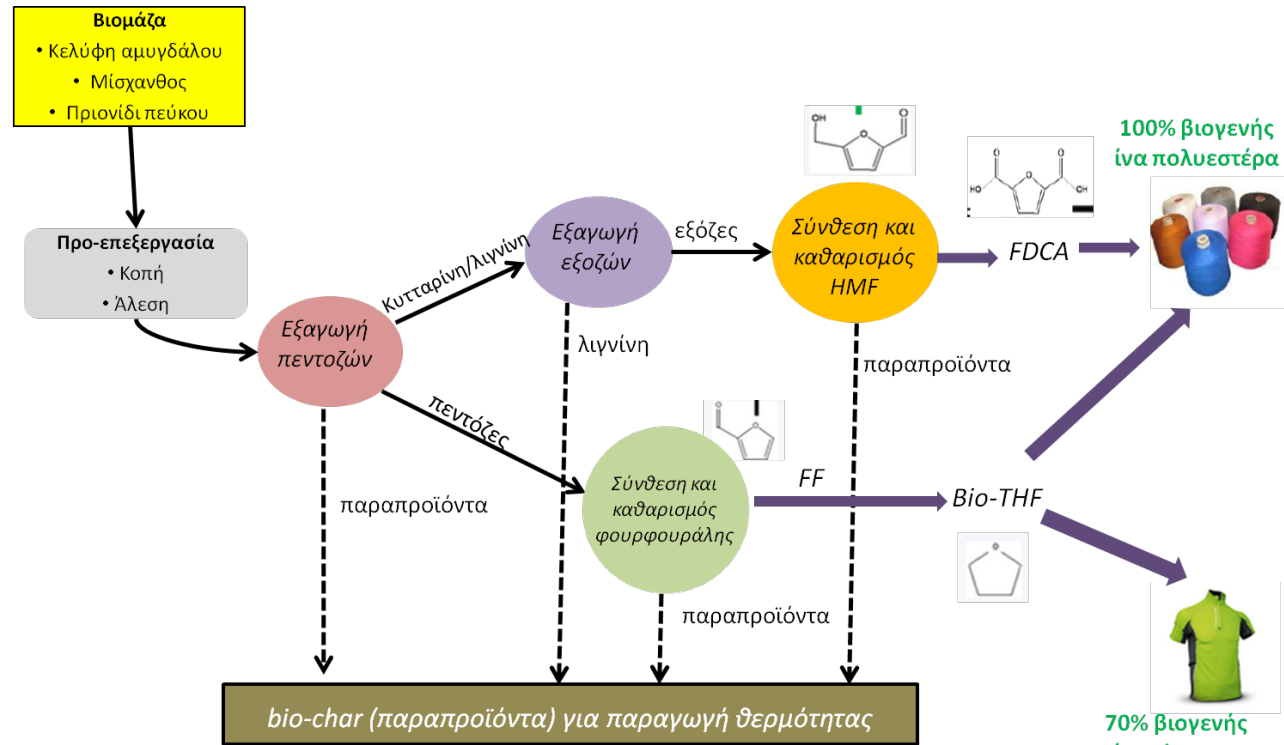


# Παραγωγή βιογενών ινών για την υφαντουργία: το έργο ECOLASTANE



## Κύριος στόχος

Δημιουργία μιας κοινής αξιακής αλυσίδας που συνδέει **τις τελικές υφαντουργικές ίνες** (Βιομηχανία υφασμάτων και ρούχων) με τα **αρχικά βιογενή υλικά** (ΜΜΕ επιχειρήσεις) μέσα από την ενδιάμεση μετατροπή των **βιο-υλικών** σε **βιογενείς συνθετικές ίνες** (χημική βιομηχανία)



## Στοιχεία έργου ECOLASTANE

- Συντονιστής: AMIQ (Ισπανία)
- Διάρκεια : Μάρτιος 2013 – Φεβρουάριος 2016
- Προϋπολογισμός : 2,861,180.50 €
- <http://www.ecolastane.eu/>
- Χρηματοδότηση από το 7<sup>th</sup> Πρόγραμμα Πλαίσιο (298619)



# Πρώθηση χρήσης κλαδεμάτων και εκριζωμάτων δενδρωδών καλλιέργειών: το έργο uP\_running



## Υπόβαθρο

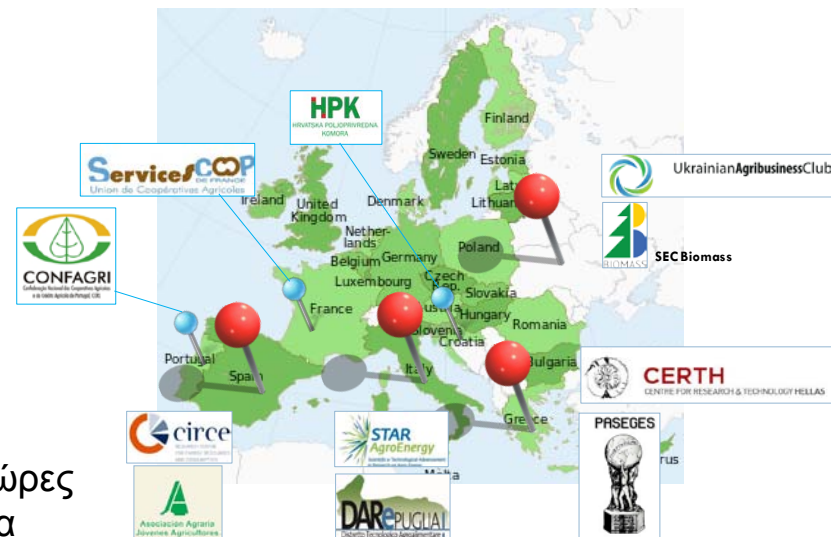
- Η ξυλώδης βιομάζα από κλαδέματα και εκριζώματα καίγεται σε ανοιχτές εστίες ή ενσωματώνεται στο έδαφος χωρίς εφαρμογή κάποιας ιδιαίτερης αγροτικής πρακτικής
- Δυναμικό ΕΕ-28: 28 Mt/έτος, δυνατότητα αύξησης κατά 10% της Ευρωπαϊκής αγοράς στερεών βιοκαυσίμων
- Πρώθηση στόχων στρατηγικής αγροτικής ανάπτυξης
- Συνέχεια του έργου **EuroPruning** (FP7) που επικεντρώθηκε στα τεχνικά ζητήματα της εφοδιαστικής αλυσίδας κλαδεμάτων

## Ομάδα έργου

- Συνδυασμός ενός τεχνικού και ενός αγροτικού φορέα σε τέσσερις χώρες με μεγάλο δυναμικό κλαδεμάτων: Ισπανία, Ιταλία, Ουκρανία, Ελλάδα (ΕΚΕΤΑ + ΠΑΣΕΓΕΣ)
- Αγροτικοί φορείς σε 3 πρόσθετες χώρες: Γαλλία, Πορτογαλία, Κροατία

## Στόχοι έργου

- Υπερνίκηση απροθυμίας / σκεπτικισμού / άγνοιας αγροτών μέσω της επίδειξης του δυναμικού και πραγματικών περιπτώσεων αξιοποίησης
- Υποστήριξη ανάπτυξης νέων αλυσίδων σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο
- Ανάπτυξη δυναμικού συμβουλευτικών υπηρεσιών αγροτικών φορέων για υποστήριξη μελλοντικών έργων
- Ανάπτυξη συνδέσμων με κύριους εμπλεκόμενους (τελικοί καταναλωτές, κατασκευαστές μηχανημάτων, πάροχοι τεχνολογιών) και αρχές



## Στοιχεία έργου uP\_running

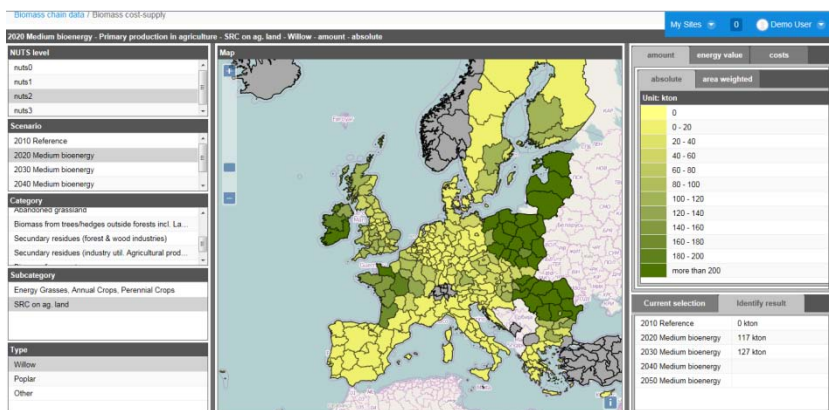
- Συντονιστής: CIRCE (Ισπανία)
- Διάρκεια: Απρ. 2016 – Ιουν. 2019
- Προϋπολογισμός: 1,992,916 €
- Χρηματοδότηση από Ορίζοντα 2020 (691748)

# Εργαλεία για την προώθηση της βιο-οικονομίας: τα έργα S2Biom και BERST



## Κύριος στόχος:

Υποστήριξη της αιεφόρου παραγωγής βιομάζας σε τοπικό, περιφερειακό και Ευρωπαϊκό επίπεδο μέσω της ανάπτυξης στρατηγικών και οδικών χαρτών που θα προκύπτουν από μια ηλεκτρονική εργαλειοθήκη με εναρμονισμένες βάσεις δεδομένων για την ΕΕ28, τα Δυτικά Βαλκάνια, την Τουρκία και την Ουκρανία



## Κύριος στόχος:

Υποστήριξη Ευρωπαϊκών Περιφερειών στην εκτίμηση του δυναμικού της βιο-οικονομίας (δημιουργία προφίλ) και στην υιοθέτηση έξυπνων στρατηγικών για την προώθηση της βιο-οικονομίας μέσω της σύγκρισης με Καλές Πρακτικές



Figure 1 Bioeconomy readiness for Western Macedonia compared to Greece

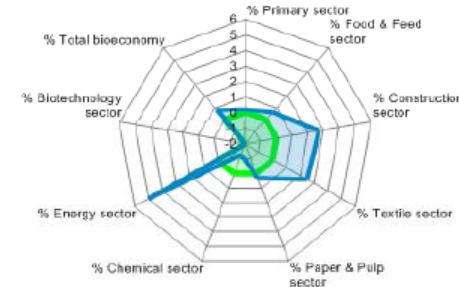


Figure 2 Employment structure (%) in Western Macedonia compared to Greece

## Στοιχεία έργου S2Biom

- Συντονιστής: FNR (Γερμανία)
- Διάρκεια: Σεπ. 2013 – Αυγ. 2016
- Προϋπολογισμός: 5,161,511 €
- <http://www.s2biom.eu/>
- Χρηματοδότηση από το 7<sup>ο</sup> Π.Π. (608622)

## Στοιχεία έργου BERST

- Συντονιστής: LEI Wageningen UR (Ολλανδία)
- Διάρκεια: Δεκ. 2013 – Νοε. 2015
- Προϋπολογισμός: 1,276,461.44 €
- <http://www.berst.eu>
- Χρηματοδότηση από το 7<sup>ο</sup> Π.Π.(613671)



# Άλλα έργα



## SecureChain: Securing future-proof environmentally compatible bioenergy chains

- Συντονιστής: Internationales Institut für Wald und Holz NRW EV (Γερμανία)
- Διάρκεια: April 2015 – March 2018
- Προϋπολογισμός: € 1,809,587
- [www.securechain.eu](http://www.securechain.eu)
- Χρηματοδότηση από το Ορίζοντα 2020 (646457)

## Archipelago-LNG: Sustainable Maritime Transport with LNG between mainland and islands in the Archipelagos

- Συντονιστής: Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου
- Διάρκεια: Οκτώβριος 2014 – Δεκέμβριος 2015
- Προϋπολογισμός: 1,146,180 €
- <http://www.archipelago-lng.eu>
- Χρηματοδότηση από TEN-T (Έργο No. 2013-EL- 92080-S)



## DRYLIG: Competitive pre-drying technologies and firing concepts for flexible and efficient lignite utilisation



- Συντονιστής: EKETA
- Διάρκεια: Ιούλιος 2014 – Ιούνιος 2017
- Προϋπολογισμός : 2,207,633 €
- [www.drylig.eu](http://www.drylig.eu)
- Χρηματοδότηση από EKAX (RFCR-CT-2014-00009)



**Σας ευχαριστώ για την προσοχή σας!**