



**ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΗΜΕΡΙΔΑ**  
*(on-line workshop)*

“Αξιοποίηση λιγνοκυτταρινούχας βιομάζας  
προς παραγωγή καινοτόμων βιο-ρητινών & προϊόντων σύνθετης ξυλείας”

**ΈΡΓΟ: ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΦΑΙΝΟΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΟΥΡΑΝΙΚΩΝ  
ΚΛΑΣΜΑΤΩΝ/ΕΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΒΙΟΜΑΖΑ ΠΡΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΝΕΩΝ ΠΟΛΥΜΕΡΩΝ ΚΑΙ  
ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ**

**BIORESCOM - Τ2ΕΔΚ-01243**

*Δρ. Ηλέκτρα Παπαδοπούλου*

**CHIMAR.**

Διοργάνωση

**CHIMAR.**



ARISTOTLE  
UNIVERSITY  
OF THESSALONIKI



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ  
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΕΤΠΑ & ΤΣ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΑΝΕΚ

**ΕΠΑνεΚ 2014-2020**  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ  
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ



**ΕΣΠΑ**  
2014-2020  
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

# Στοιχεία του έργου

**ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ Ι.** Έρευνα και Ανάπτυξη από Επιχειρήσεις

**ΤΟΜΕΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 1-ΥΚΑ:** Υλικά – Κατασκευές

**ΠΕΡΙΟΧΗ 1.12** Προηγμένα Νανοϋλικά και Νανοσύνθετα Υλικά

**ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑ 1.12.1** Σύνθετα πολυμερικής μήτρας με φυτικές νανο-προσμίξεις ως ενισχυτική φάση

Δικαιούχοι: CHIMAR HELLAS SA - Συντονιστής

Υπεργολάβος: Χημικό Τμήμα ΑΠΘ

**Διάρκεια:** 40 μήνες

**Έναρξη:** 18/2/2020

**Λήξη:** 17/6/2023

# Αντικείμενο το έργου

Η παραγωγή βιο-ρητινών τύπου φαινόλης-φορμαλδεΐδης (PF), με όσο το δυνατόν υψηλότερο ποσοστό αντικατάστασης των πετρελαϊκών μονομερών από μονομερή/ολιγομερή προερχόμενα από βιομάζα.

# Ενότητες Εργασίας έργου (1/2)

## **ΕΕ1 Ανάπτυξη/βελτιστοποίηση διεργασιών εκλεκτικής κλασμάτωσης βιομάζας για την απομόνωση της λιγνίνης και της ημικυτταρίνης**

*Αντικείμενο:* Η ανάπτυξη και βελτιστοποίηση μεθόδων και διεργασιών εκλεκτικής κλασμάτωσης λιγνοκυτταρινούχας βιομάζας, προερχόμενης από αγροτικά υπολείμματα ή απόβλητα βιομηχανιών τροφίμων, για την ποσοτική παραλαβή των ρευμάτων της ημικυτταρίνης και της λιγνίνης.

## **ΕΕ2 Ανάπτυξη/βελτιστοποίηση διεργασιών μετατροπής της λιγνίνης και της ημικυτταρίνης σε φαινολικές και φουρανικές ενώσεις/μονομερή**

*Αντικείμενο:* Η ανάπτυξη και βελτιστοποίηση θερμοχημικών/καταλυτικών διεργασιών μετατροπής της ημικυτταρίνης προς παραγωγή φουρανικών ενώσεων/μονομερών και αποπολυμερισμού της λιγνίνης προς παραγωγή φαινολικών ενώσεων/μονομερών.

## **ΕΕ3 Ανάπτυξη μεθόδων και διεργασιών για την παραγωγή νέων βιο-ρητινών από φαινολικές και φουρανικές ενώσεις/μονομερή που προέρχονται από λιγνοκυτταρινούχο βιομάζα και εφαρμογή σε προϊόντα σύνθετης ξυλείας**

*Αντικείμενο:* Αξιοποίηση φαινολικών και φουρανικών ενώσεων/μονομερών προερχόμενα από λιγνοκυτταρινούχο βιομάζα προς αντικατάσταση πετρελαϊκών μονομερών για την παραγωγή νέων βιο-ρητινών τύπου φαινόλης – φορμαλδεΰδης και εφαρμογή τους σε προϊόντα σύνθετης ξυλείας.

# Ενότητες Εργασίας έργου (2/2)

## **ΕΕ4 Τεχνοοικονομική αξιολόγηση, εμπορική αξιοποίηση και ανάλυση κύκλου ζωής (LCA)**

Αντικείμενο: Η τεχνοοικονομική αξιολόγηση και ανάλυση κύκλου ζωής των διεργασιών και της συνολικής παραγωγής βιο-ρητινών τύπου φαινόλης-φορμαλδεΐδης με βάση ενώσεις/μονομερή προερχόμενα από υπολείμματα/παραπροϊόντα λιγνοκυτταρινούχας βιομάζας και εφαρμογή στην παραγωγή προϊόντων σύνθετης ξυλείας. Θα αξιολογηθεί η εφικτότητα και το κόστος ανάπτυξης και υιοθέτησης των νέων τεχνολογιών και θα γίνει σύγκριση με τις υπάρχουσες διαδικασίες κατασκευής σανίδων.

## **ΕΕ5 Ενισχύσεις καινοτομίας**

Αντικείμενο: Κατοχύρωση της νέας τεχνολογίας.

# Αποτελέσματα έργου και δημοσιότητα



Τα αποτελέσματα σε νούμερα:

- Μελετήθηκαν **4 είδη βιομάζας**: οξιά, κλαδέματα ελιάς και αμπελιού και κουκούτσια ροδακίνου.
- Εφαρμόστηκαν **2 μέθοδοι προκατεργασίας** βιομάζας: υδροθερμική (ήπια όξινη) και organosolv.
- Εφαρμόστηκαν **2 μέθοδοι μετατροπής κλασμάτων βιομάζας** σε χημικές ουσίες: καταλυτική πυρόλυση (της λιγνίνης) και όξινη υδρόλυση/αφυδάτωση των σακχάρων.
- Παρήχθησαν **4 χημικές ουσίες**: λιγνίνη, βιοέλαιο, φουρανικές ενώσεις, όξινο υδατικό κλάσμα.
- Αναπτύχθηκε τεχνολογία παρασκευής **3 νέων συγκολλητικών** ουσιών:
  - Ρητίνες τύπου PF με αντικατάσταση φαινόλης
  - Ρητίνες τύπου PF με αντικατάσταση φόρμαλδεΐδης
  - Ρητίνες τύπου UF με το υδατικό κλάσμα της υδροθερμικής προκατεργασίας.
- Κατασκευάστηκαν **2 τύποι νέων προϊόντων**:
  - Κοντραπλακέ με τις φαινολικού τύπου ρητίνες
  - Μοριοσανίδες με τις ρητίνες UF.

Το έργο έχει **16 παραδοτέα** τα περισσότερα των οποίων αφορούν στο τεχνικό μέρος.

## Δημοσιεύσεις (ενδεικτικά)

- 1) A. G. Margellou, C. P. Pappa, D. Moutousidis, E. Athanasiadou, K. S. Triantafyllidis, Hydrothermal pretreatment and fractionation of agricultural lignocellulosic waste biomass towards furans and lignin-based chemicals, THESSALONIKI 2021 8<sup>th</sup> International Conference on Sustainable Solid Waste Management, 23-25/6, 2021 (poster, online).
- 2) Electra Papadopoulou, Eleftheria Athanasiadou, Dimitris Moutousidis, Christina P. Pappa, Antigoni G. Margellou, Konstantinos S. Triantafyllidis, Green phenol formaldehyde (PF) resins for plywood production by utilizing lignin fast pyrolysis oils, 5<sup>th</sup> EuChemS Conference on Green and Sustainable Chemistry, Thessaloniki, Greece, 26-29 September 2021 (poster, online).
- 3) C. Pappa, A. Margellou, E. Papadopoulou, C. Markessini, K. Triantafyllidis, Catalytic condensation of phenolic and furans biomass-derived monomers in the production of bio-based PF resols, 6<sup>th</sup> Green and Sustainable Chemistry Conference, Elsevier, 16-18 November 2021 (poster, online)
- 4) Triantafyllidis K., Margellou A., Rekos K., Kavoukis S., Pappa C., Fotopoulos A., Fast pyrolysis of lignin towards aromatics, phenolics and crude bio-oils, 30<sup>th</sup> European Biomass Conference and Exhibition, Marseille, France, 9-12 May 2022, Online.
- 5) Triantafyllidis K., Margellou A., Zormpa F., Kavoukis S., Pappa C., Fotopoulos A., "Catalytic upgrading of lignin fast pyrolysis oil towards alkyl-phenols, BTX aromatics and cycloalkanes", ACS Spring 2022, San Diego, CA, March 20-24 2022, Online.
- 6) Pappa C.P, Torofias S.A, Margellou A.G, Papadopoulou E, Markessini C., Triantafyllidis K.S., "Bio-based P-F resins for wood-based panels by substituting phenol and formaldehyde with lignin derived phenolics and biomass-based furfural", 9th IUPAC International Conference on Green Chemistry, Athens, Greece, 5-9 September 2022
- 7) A. Μαργέλλου, Ι. Τζελέπη, Σ. Τοροφίας και Κ. Τριανταφυλλίδης, "Ταχεία πυρόλυση λιγνινών προς παραγωγή φαινολικών/αρωματικών βιο-ελαίων", 16ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Κατάλυσης, Χανιά, 20-22 Οκτωβρίου 2022.
- 8) E. Papadopoulou, K. Karydi, D. Moutousidis, C. P. Pappa, A. G. Margellou and K. S. Triantafyllidis, Phenolic Resins with Lignin Derivatives, CA17128 LignoCOST Working Groups meeting, Reims, France, 1-2 February 2023.

Ιστοσελίδα έργου: <https://www.biorescom.eu/el/>

CHIMAR.

**Ευχαριστώ πολύ για την προσοχή σας!**



<https://www.biorescom.eu/el/>

**Δρ. Ηλέκτρα Παπαδοπούλου**

CHIMAR HELLAS S.A.

15<sup>ο</sup> χλμ Θεσσαλονίκης –Πολυγύρου, 57001 Θέρμη, Θεσσαλονίκη



[papadopoulou@ari.gr](mailto:papadopoulou@ari.gr) & [office@ari.gr](mailto:office@ari.gr)



<https://www.chimarhellas.com/>

<https://www.linkedin.com/company/ari-ltd-chimar-hellas-sa/>

**CHIMAR.**



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης