

„This project has received funding from the European Union’s Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 723916”

Καινοτόμα προκατασκευασμένα δομικά στοιχεία - που περιλαμβάνουν διάφορα απορρίμματα κατασκευών - τα οποία μειώνουν τις ενεργειακές απαιτήσεις ενός κτιρίου και ελαχιστοποιούν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις



Το έργο **InnoWEE** επικεντρώνεται στην ανάπτυξη, παραγωγή και στις επιτόπιες **δοκιμές νέων, υψηλής απόδοσης, προκατασκευασμένων πάνελ από γεωπολυμερές**. Τα πάνελ αποτελούνται από διάφορα ανακυκλωμένα απορρίμματα κατασκευών και κατεδαφίσεων (CDW) και θα χρησιμοποιηθούν για **μονωτικές προσόψεις** (ETICS, αεριζόμενους πάνελ προσόψεων) και για **εσωτερικά πάνελ ψύξης/θέρμανσης** (μονολιθικό πάνελ, συναρμολογημένο πάνελ) με **χαμηλό περιβαλλοντικό αντίκτυπο, χαμηλή ενσωματωμένη ενέργεια, χαμηλές εκπομπές CO₂ και υψηλή θερμική απόδοση**.



Το πρόγραμμα πλαίσιο της ΕΕ για την έρευνα και την καινοτομία

Εγκατάσταση των πάνελ στα κτίρια επίδειξης

Τα πάνελ που αναπτύχθηκαν στο έργο InnoWEE έχουν εγκατασταθεί για δραστηριότητες επίδειξης στα ακόλουθα κτίρια:

- **Κέντρο φροντίδας Don Orione** στο Βουκουρέστι (Ρουμανία) – Πάνελ τύπου ETICS;
- **Πιλοτική κατοικία** στην Πάδοβα (Ιταλία) – Πάνελ τύπου ETICS, αεριζόμενα πάνελ πρόσοψης;
- **Οικολογική κατοικία** στο Putte-Mechelen (Βέλγιο) – Πάνελ φύξης/θέρμανσης;
- **Παλιό Δημαρχείο Βούλας** στην Αθήνα (Ελλάδα) – Πάνελ τύπου ETICS, αεριζόμενα πάνελ πρόσοψης, εσωτερικά ξύλινα πάνελ για πυροπροστασία.

Βουκουρέστι (Ρουμανία)



Putte-Mechelen (Βέλγιο)



Πάδοβα (Ιταλία)



Αθήνα (Ελλάδα)



Όλες οι εργασίες εκτελούνται σύμφωνα με τον **συγκεκριμένο σχεδιασμό αποκατάστασης κτιρίων** που αναπτύχθηκε για κάθε κτίριο επίδειξης, λαμβάνοντας υπόψη **τις πιο αποδοτικές λύσεις, τις απαιτήσεις του χώρου επίδειξης** αλλά και την **εμπειρία** των αρχιτεκτόνων, των μηχανικών και των συμβούλων μας.



Τα σημεία επίδειξης και οι **θερμικές παράμετροί τους παρακολουθούνται** για να εκτιμηθεί η **απόδοση** των εγκατεστημένων πάνελ σε **πραγματικές συνθήκες**.

Ανάπτυξη συνδετικού υλικού και των πρωτότυπων πάνελ

Ανακύκλωση απορριμμάτων κατασκευών και κατεδαφίσεων (CDW) για τη δημιουργία νέων, φιλικών προς το περιβάλλον δευτερογενών πρώτων υλών (SRM).

Στην ECO έχει δημιουργηθεί **μια νέα μονάδα επεξεργασίας CDW** για να επιτευχθεί ένα πλήρως χαρακτηρισμένο **κλάσμα SRM** που αποτελείται από **σκυρόδεμα και αργιλικά αδρανή μεγέθους <2 mm** για να συμπεριληφθούν στα συνδετικά υλικά του γεωπολυμερούς. **Τα πριονίδια** αποκτήθηκαν με τεμαχισμό ξύλου από απορρίμματα κατασκευών.



Ενσωμάτωση των SRM στην **τεχνολογία των γεωπολυμερών** για την **παραγωγή νέων μονωτικών πάνελ** και **πάνελ ψύξης/θέρμανσης με υψηλή περιεκτικότητα CDW** για **υψηλότερες επιδόσεις κτιρίων**.

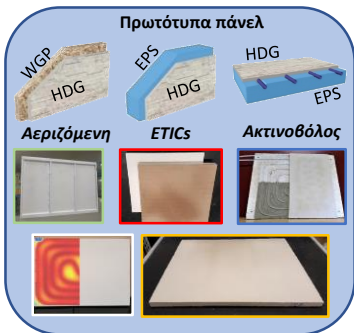


Στο ερευνητικό κέντρο CNR-ICMATE δοκιμάστηκε ένα σύνολο **συνθέσεων συνδετικού υλικού** που περιλάμβανε **έως 50% κατά βάρος ανόργανων CDW** και **50% απορριμμάτων ξύλου**.

Εκτιμήθηκαν οι **μηχανικές, φυσικές και χημικές ιδιότητες** καθώς και η **εργασιμότητα** του υλικού για να επιτευχθεί το καλύτερο **συνδετικό υλικό για την παραγωγή των πάνελ σε μεγάλη κλίμακα**.

Κατασκευή και αξιολόγηση των **πρωτότυπων πάνελ** στο εργαστήριο ως **βάση για την παραγωγή σε μεγαλύτερη κλίμακα**.

Σχεδιασμένο σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες για **την αιολική και σεισμική ασφάλεια** και επιτρέποντας την **εγκατάστασή του με εμπορικές λύσεις αγκύρωσης**. Δημιουργήθηκε ένα σύνολο **πρωτότυπων πάνελ πραγματικής κλίμακας** για να **επαληθευτεί η σκοπιμότητα της διαδικασίας κατασκευής** και να **αξιολογηθούν οι ιδιότητές τους**.

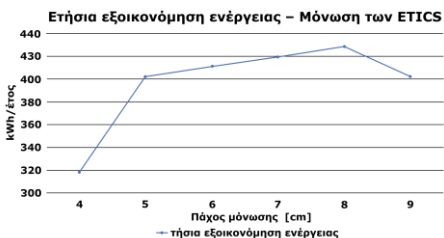


Προσομοίωση ενεργειακής απόδοσης και θερμικός σχεδιασμός των προϊόντων του InnoWEE

Τα μοντέλα προσομοίωσης αναπτύσσονται από τις εταιρίες TECNALIA και RED για την αξιολόγηση της **ενεργειακής απόδοσης των λύσεων του έργου InnoWEE** κάτω από διαφορετικές παραμέτρους. Έτσι, προτείνονται βελτιστοποιημένες λύσεις με βάση **μελέτες οικονομικής σκοπιμότητας**. Τα βαθμονομημένα μοντέλα προσομοίωσης επιτρέπουν:

- **Αξιολόγηση της απόδοσης και ποσοτικοποίηση της εξοικονόμησης** σύμφωνα με το Διεθνές Πρωτόκολλο Μετρήσεων και Επαλήθευσης Απόδοσης (IPMVP);
- **Επιλογή και βελτιστοποίηση των τεχνικών λύσεων** και σχεδιασμός βάσει ανάλυσης κόστους-αποτελεσματικότητας;
- Θερμο-υγρομετρική, ενεργειακή και οικονομική αξιολόγηση των λύσεων;
- Ανάλυση του **δυναμικού αναπαραγωγής** σε διαφορετικά κλίματα.

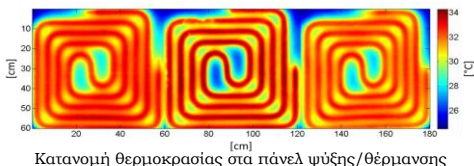
Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι λύσεις που προτείνονται από την κοινοπραξία InnoWEE **αποτελούν ανταγωνιστικές εφαρμογές στον τομέα των κατασκευών**.



Επιπλέον, θα ήταν **κατάλληλες για την επίτευξη των στόχων της ΕΕ** όσον αφορά την **ενεργειακή απόδοση** και την **ενσωμάτωση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας** στα κτίρια.

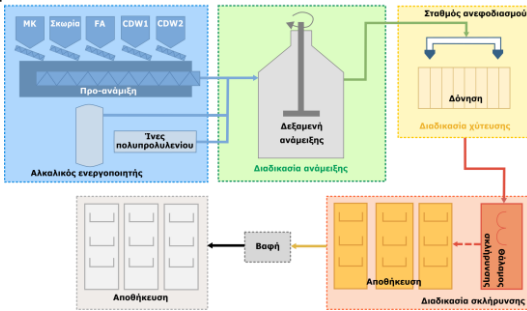
Το ερευνητικό κέντρο CNR-ITC πραγματοποίησε τον **θερμικό σχεδιασμό των πάνελ ψύξης/θέρμανσης** με τρόπο ώστε να επιτευχθεί **η καλύτερη θερμική απόδοση** και λαμβάνοντας υπόψιν τους περιορισμούς **στο πάχος του υλικού** και **τη γεωμετρία των σωληνώσεων**. Η διαδικασία σχεδιασμού χωρίστηκε σε τρία στάδια:

1. Θερμικός χαρακτηρισμός υλικών - **η θερμική αγωγιμότητα** ως παράμετρος κλειδί;
2. Αριθμητικές προσομοιώσεις των διαφόρων εναλλακτικών λύσεων - Έχουν διερευνηθεί **περισσότερες από 60 εναλλακτικές λύσεις σχεδιασμού** ώστε να καθοριστεί **η καλύτερη διαμόρφωση του πάχους του γεωπολυμερούς** και **της γεωμετρίας των σωληνώσεων**;
3. Θερμικοί έλεγχοι δοκιμών στο εργαστήριο - Θερμικοί έλεγχοι σε κλιματικό θάλαμο, τόσο σε σταθερή κατάσταση όσο και σε μεταβατικό καθεστώς.



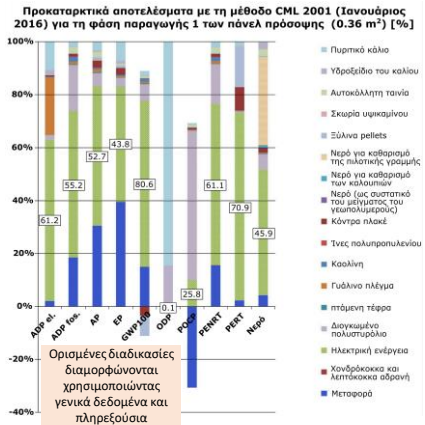
Πιλοτική παραγωγή των πάνελ και αξιολόγηση του κύκλου ζωής (LCA)

Ακολουθώντας τα αυστηρότερα και πιο εξελιγμένα βιομηχανικά πρότυπα, στο πλαίσιο μιας πλήρως αυτοματοποιημένης διαδικασίας παρακολούθησης, η “πιλοτικής γραμμής αναβάθμισης της τεχνολογίας” σχεδιάστηκε από την AMS με τέτοια τεχνική ευελιξία ώστε να μπορεί να αναβαθμίσει ένα ευρύ φάσμα τεχνολογιών. Η πιλοτική γραμμή τροποποιήθηκε για να καλύψει όλες τις ειδικές απαιτήσεις των πάνελ υψηλής πυκνότητας γεωπολυμερούς (HDG). Η τροποποιημένη πιλοτική γραμμή περιλαμβάνει πολλά στάδια όπως 1) προετοιμασία πρώτων υλών, 2) προ-ανάμιξη, 3) ανάμιξη, 4) χύτευση, 5) μετά σκλήρυνση, 6) σκλήρυνση, 7) βαφή και 8) διαχείριση και οργάνωση εμπορευμάτων.



Σχέδιο της “πιλοτικής γραμμής αναβάθμισης της τεχνολογίας”

Η αξιολόγηση κύκλου ζωής (LCA) είναι η μελέτη των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που σχετίζονται με τα διαφορετικά στάδια του κύκλου ζωής του προϊόντος. Στο έργο InnoWEE, ο οργανισμός ZAG εκτελεί απογραφή κύκλου ζωής και αξιολόγηση επιπτώσεων για τέσσερις τύπους πάνελ όπου χρησιμοποιούνται δευτερογενείς πρώτες ύλες (SRM). Η επεξεργασία και η προετοιμασία των SRM πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τον υπολογισμό των περιβαλλοντικών αποτυπώσεων. Λόγω της υποκατάστασης των “παρθένων” υλικών με SRM που θεωρούνται “απόβλητα”, τα περιβαλλοντικά ίχνη τείνουν να είναι χαμηλότερα όπως όταν χρησιμοποιούνται “παρθένα” υλικά.





Επικοινωνία
Dr. Adriana Bernardi
a.bernardi@isac.cnr.it



Consiglio Nazionale Delle Ricerche
Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima
Corso Stati Uniti 4, 35127 Padova (Italy)

Το θέμα του προγράμματος εργασίας απευθύνεται σε:
EeB-04-2016 Νέες τεχνολογίες και στρατηγικές για την ανάπτυξη προκατασκευασμένων στοιχείων μέσω της επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης δομικών υλικών και δομών

Αριθμός έργου:
723916

Κόστος προγράμματος:
€3.36 εκατομμύρια

Έναρξη έργου:
Οκτώβριος 2016

Διάρκεια προγράμματος:
4 χρόνια

Συμμετέχοντες



Συντονιστής CNR-ISAC, Ιταλία
CNR-ITC, Ιταλία
CNR-ICMATE, Ιταλία



Advanced Management Solutions,
Ελλάδα



R.E.D SRL., Ιταλία



Tecnalia Research & Innovation, Ισπανία



Guidolin Giuseppe – Eco. G. srl, Ιταλία



S.C Pietre Edil S.R.L, Ρουμανία



IZNAB Sp. z o.o.
"Innovation Oriented To Business"

IZNAB Spolka z Ograniczona
Odpowiedzialnoscia, Πολωνία



Slovenian National Building and Civil
Engineering Institute, Σλοβενία



Magnetti Building SpA, Ιταλία



Δήμος Βάρης
Βούλας
Βουλιαγμένων

Municipality Varis-Voulas-
Vouliagmenis, Ελλάδα

[Παρακολουθήστε το βίντεο](#)