

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

Novi montažni elementi, ki vsebujejo različne gradbene odpadke, znižujejo porabo energije v stavbah ter zmanjšujejo vplive na okolje



Projekt **InnoWEE** se osredotoča na razvoj, proizvodnjo in preizkušanje v realnem okolju **novih, visoko zmogljivih ter okolju prijaznih montažnih geopolimernih panelov** z visoko vsebnostjo recikliranih gradbenih odpadkov (CDW) za **izolacijske fasade** (ETICS, prezračevani fasadni paneli) in za **notranje radiacijske sisteme** (monolitne plošče, sestavljeni paneli) z **nizkim vplivom na okolje, nizko vgrajeno energijo, nizkimi emisijami CO₂ in dobrimi toplotno karakteristikami.**



Okvirni program EU za raziskave in inovacije

Vgradnja fasadnih panelov na pilotna mesta

Fasadni paneli, razviti v sklopu projekta InnoWEE, so za demonstracijo nameščeni na naslednjih pilotnih mestih:

- **Stanovanjski center Don Orione** v Bukarešti (Romunija) – paneli za kontaktne izolativne fasade;
- **Pilotna hiša** v Padovi (Italija) – paneli za kontaktne izolativne fasade, paneli za prezračevane fasade;
- **Stanovanjska EKO-hiša** v Putte-Mechelen (Belgija) – stropni radiacijski paneli;
- **Stara mestna hiša v mestu Voula** pri Atenah (Grčija) – paneli za kontaktne izolativne fasade, paneli za prezračevane fasade, ognjeodporni lesni paneli za notranjo uporabo.

Bukarešta (Romunija)



Putte-Mechelen (Belgija)



Padova (Italija)



Atene (Grčija)



Vsa dela se izvajajo v skladu s **sanacijsko zasnovo, razvito posebej za vsako pilotno zgradbo, ob upoštevanju najbolj učinkovitih rešitev, zahtev testnih polj**, pa tudi **izkušenj arhitektov, inženirjev in naših svetovalcev.**



Za potrebe ocene **izvedbe in učinkovitosti** vgrajenih panelov v **realnih razmerah** se na demo lokacijah **spremljajo toplotni kazalniki.**

Razvoj veziva in prototip panelov

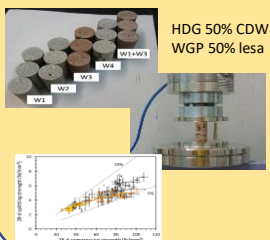
Recikliranje gradbenih odpadkov (CDW) za izdelavo novih okolju prijaznih sekundarnih surovin (SRM).

V podjetju ECO je bil ustanovljen **nov obrat za predelavo CDW**, da bi dosegli **ustrezno frakcijo SRM** sestavljeno iz **betona in opečnih agregatov premera zrna < 2 mm** za vključitev v geopolimerna veziva. **Lesni sekanci** so bili pridobljeni s predelavo lesa iz gradbenih odpadkov.



Uporaba SRM s **tehnologijo geopolimerizacije** za izdelavo **novih izolacijskih in sevalnih panelov z visoko vsebnostjo CDW** za večjo učinkovitost stavb.

Geopolimerno vezivo in modifikacija lastnosti

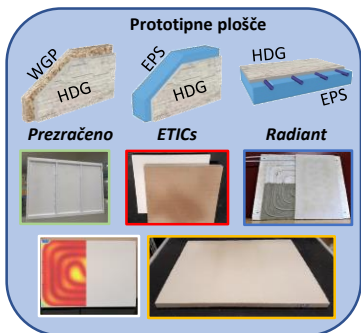


Na inštitutu CNR-ICMATE so testirali velik nabor različnih **sestav veziv**, ki so vključevale **do 50 mas. % anorganskih CDW** in **50 mas.% lesnih odpadkov**.

Določene so bile **mehanske, fizikalne in kemijske lastnosti** ter **odprti čas vezanja in obdelovalnost**, da bi dosegli optimalno **sestavo veziva za pilotno proizvodnjo plošč**.

Izdelava in ocena **prototipov montažnih panelov** kot **osnova za vzpostavitev proizvodnje**.

Paneli so bili zasnovani glede na **vetrne in seizmične varnostne smernice** ter omogočajo **namestitve s komercialnimi sistemi za sidranje**. Za **dokazovanje izvedljivosti postopka proizvodnje** in za **oceno njihovih lastnosti** so bili izdelani **prototipi panelov realnih velikosti**.

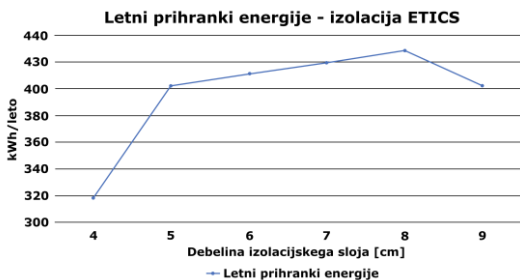


Simulacija energetske učinkovitosti in toplotna zasnova izdelkov InnoWEE

Simulacijske modele za oceno **energetske učinkovitosti InnoWEE rešitev** razvijata podjetji **TECNALIA** in **RED**. Na podlagi **ekonomskih študij** so predlagane **optimizirane rešitve**. Simulacijski modeli omogočajo:

- **ocenitev učinkovitosti in ovrednotenje prihrankov** v skladu z Mednarodnim protokolom za merjenje in preverjanje uspešnosti (IPMVP);
- **izbiro in optimizacijo najboljših tehničnih rešitev** in načrtovanje projekta na podlagi **analiz stroškovne učinkovitosti**;
- termo-higrometrično, energetske in ekonomske ocene rešitev;
- analizo **potencialne uporabe** v drugih klimatskih pogojih.

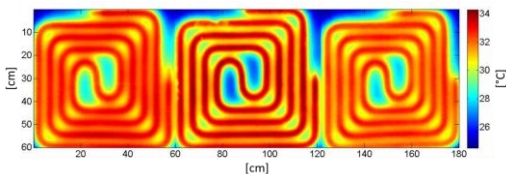
Rezultati predlaganih rešitev s strani konzorcija InnoWEE **kažejo na konkurenčnost aplikacije v gradbenem sektorju**.



Prav tako bi bili **primerni za doseganje ciljev EU** v smislu **energetske učinkovitosti** in **vključevanja obnovljivih virov energije v stavbe**.

CNR-ITC je izvedel **toplotno zasnovo sevalnih panelov InnoWEE**, da bi dosegel **najboljše toplotne zmogljivosti** ob upoštevanju omejitev **debeline materiala** in **geometrije cevi**. Proces načrtovanja je bil razdeljen v tri korake:

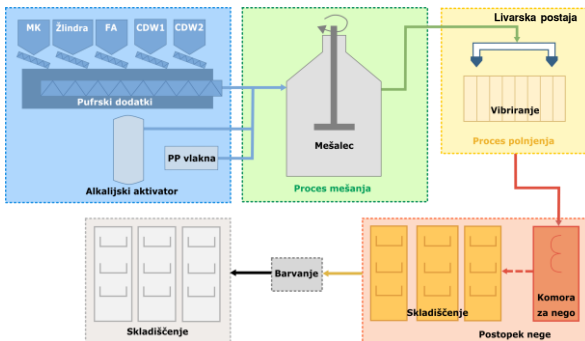
1. Toplotna karakterizacija materialov – **toplotna prevodnost** kot ključni parameter;
2. Numerične simulacije alternativnih rešitev – **preučenih je bilo več kot 60 alternativnih rešitev** za opredelitev **najboljše konfiguracije geopolimerne debeline, njene sestave in geometrije cevi**;
3. Toplotno testiranje na vzorcu v laboratoriju – toplotno testiranje v klimatiziranem prostoru, tako v stacionarnem kot v dinamičnem stanju.



Razporeditev temperature v sevalnih panelih

Pilotna proizvodnja panelov InnoWEE in LCA

AMS je v skladu z najstrožjimi **industrijskimi standardi** in s **popolnoma avtomatiziranimi** procesi razvil **tehnološko nadgradnjo pilotne proizvodnje** ("Technology Upscaling Pilot Plant" -TUPP) tako, da ji njena **prilagodljivost omogoča pilotno proizvodnjo široke palete tehnologij**. TUPP je bil modificiran tako, da izpolnjuje vse **specifične zahteve za izdelavo plošč iz geopolimera visoke gostote (HDG)**. Prilagojena pilotna linija vključuje procesne korake, kot so: 1) priprava surovin, 2) predhodno mešanje, 3) mešanje, 4) vlivanje, 5) naknadna nega, 6) nega, 7) barvanje in 8) logistika.

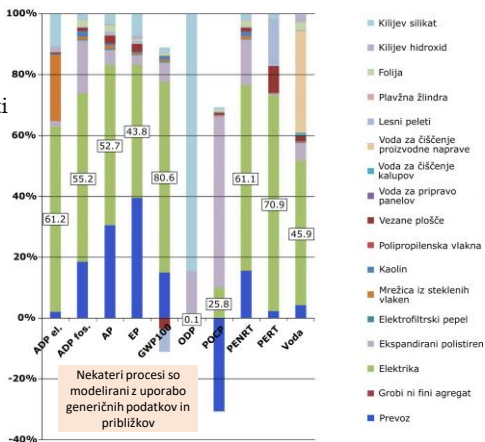


Schema „Tehnološke nadgradnje pilotne proizvodnje“

Ocena življenjskega cikla (LCA) je preučevanje **vplivov na okolje**, povezanih z različnimi fazami življenjskega cikla proizvoda. V projektu InnoWEE ZAG pripravlja **inventar za izdelavo življenjskega cikla** in **oceno učinka** za štiri vrste panelov za katere se uporabljajo **sekundarne surovine (SRM)**.

Pri izračunu **okoljskih odtisov** je potrebno upoštevati obdelavo in pripravo SRM. Zaradi zamenjave primarnih materialov SRM, kateri se štejejo za "odpadke", so **okoljski odtisi po navadi nižji** kot pri uporabi naravnih surovin.

Preliminarni rezultati z metodo CML 2001 (jan. 2016) za fazo proizvodnje 1 fasadne plošče (0.36 m²) [%]





KONTAKTNI PODATKI

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)

Tema delovnega programa:

EeB-04-2016 Nove tehnologije in strategije za razvoj montažnih elementov z vključevanjem gradbenih odpadkov (ponovno uporabo in recikliranjem gradbenih materialov in konstrukcij)

Številka projekta
723916

Stroški projekta
3.36 milijonov €

Začetek projekta
Oktober 2016

Trajanje projekta
4 leta

PARTNERJI



COORDINATOR CNR-ISAC, Italija
CNR-ITC, Italija
CNR-ICMATE, Italija



Advanced Management Solutions,
Grčija



R.E.D SRL., Italija



Tecnalia Research & Innovation, Španija



Guidolin Giuseppe – Eco. G. srl, Italy



S.C Pietre Edil S.R.L, Romunija



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

IZNAB Spolka z Ograniczona
Odpowiedzialnoscia, Poljska



Slovenian National Building and Civil
Engineering Institute, Slovenija



Magnetti Building SpA, Italija



Δήμος Βάρης
Βούλας
Βουλιγαμένις

Municipality Varis-Voulas-
Vouliagmenis, Grčija

[Oglejte si naš posnetek](#)