

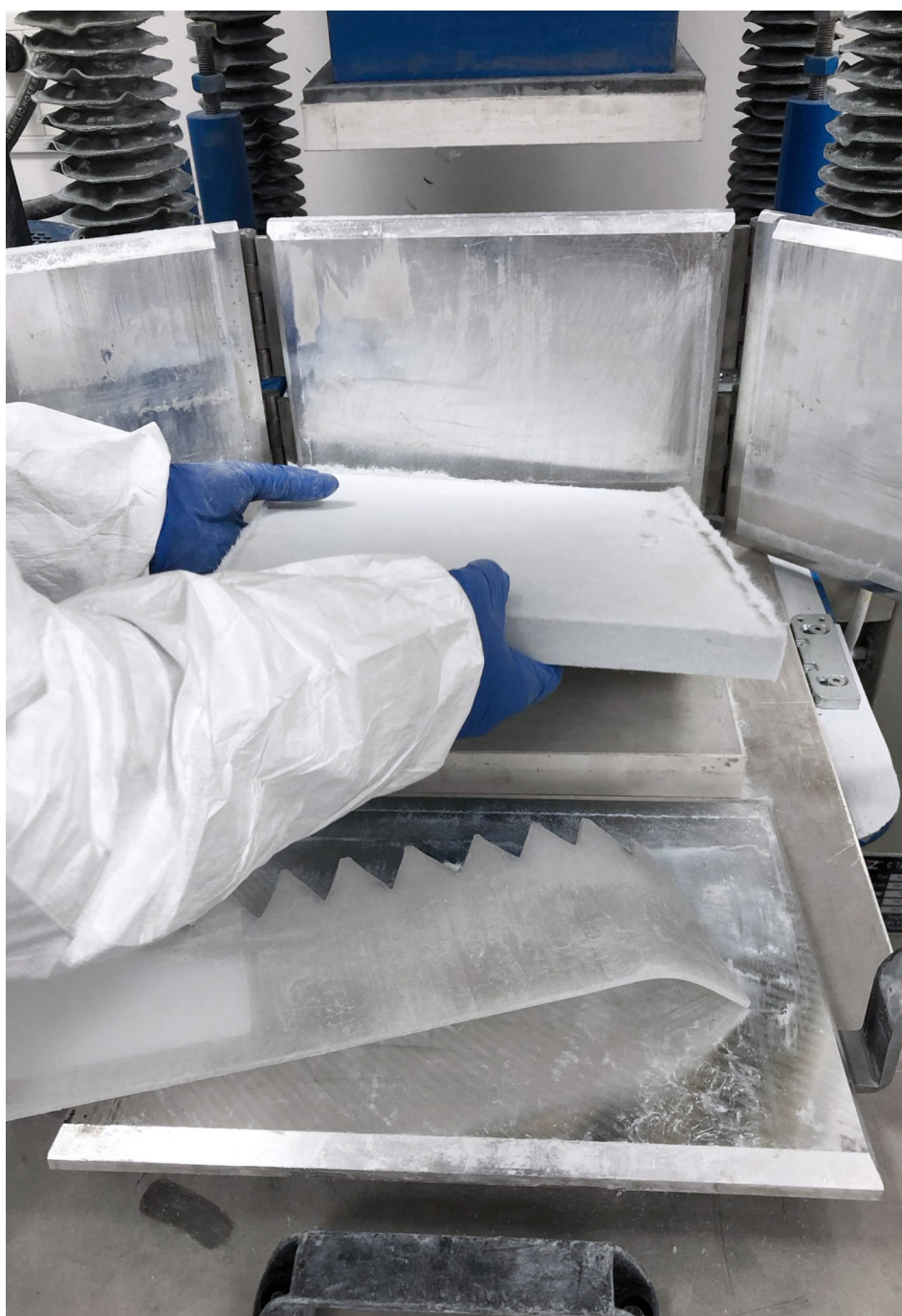
INOVACIJA NA FAKULTETI ZA GRADBENIŠTVO IN GEODEZIJO

Našli so cenejšo in okolju prijaznejšo alternativo **vakuumskim izolacijskim panelom**

Na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo (FGG) so našli alternativo vakuumskim izolacijskim panelom (VIP) iz pirogene silike. Slednji imajo večji okoljski vpliv kot vakuumski izolacijski paneli (VIP) iz drugih materialov ter tudi večji vpliv kot konvencionalni toplotni izolatorji, npr. mineralna volna, polistiren. Poleg tega so VIP iz pirogene silike dragi.

VIP v gradbeništvu predstavljajo novo vrsto naprednih toplotnoizolacijskih materialov z izjemno nizko vrednostjo toplotne prevodnosti. Ta je tipično 5 do 10-krat nižja kot pri konvencionalnih toplotnoizolacijskih materialih. Večina VIP na trgu je proizvedena z jedri na osnovi pirogene silike (SiO_2) ali steklenih vlaken. Zaradi ugodne korelacije med vrednostjo tlaka in toplotne prevodnosti, se v gradbenem sektorju najpogosteje uporabljajo VIP iz pirogene silike, ki lahko dosežejo daljše življenjske dobe (25 let) — uspešno se uporabljajo tudi že v slovenskih stavbah.

Navkljub ugodnim toplotnim lastnostim pa so študije dokazale, da izkazujejo VIP iz pirogene silike večji okoljski vpliv kot VIP-i iz drugih materialov ter tudi večji vpliv kot konvencionalni toplotni izolatorji, npr. mineralna volna, polistiren. Sočasno ima vakuumška izolacija iz pirogene silike visoko nabavno ceno, približno 3.000 evrov na kubični meter. Zaradi navedenih razlogov je



Vzorec jedra vakuumsko izolacijskega panela iz hibridnih eko-nanomaterialov

razvoj alternativnih materialov, primernih za jedro VIP, izjemno aktualen iz ekonomskega, predvsem pa okoljskega vidika. Kot obetavna rešitev se izkaže uporaba hibridnih materialov, pri katerih se kombinira nanoporozno pirogeno siliko z alternativnimi nano/mikro poroznimi materiali, ki so stranski produkt industrijskih procesov.

- *Hibridni VIP imajo potencial, ki bi ga lahko razvili na nivo industrijske kakovosti.*

Iskanje boljše možnosti

Dosedanje študije so pokazale, da je lahko okoljski odtis VIP iz pirogene silike tudi za 100 % višji od okoljskega odtisa konvencionalnih materialov. Poleg tega je pirogena silika zelo specifičen material, katerega ne izdeluje veliko proizvajalcev. Ključna lastnost pirogene silike je nanoporoznost, ki je dosežena z dodelanim in energijsko intenzivnim proizvodnim procesom, kar vpliva na visoko ceno pirogene silike.

Na FGG so se v sodelovanju s Tehniško univerzo v Brnu (TU Brno) in Zavodom za gradbeništvo Slovenije (ZAG) lotili raziskovanja toplotne lastnosti alternativnih hibridnih eko-nanomaterialov, primernih za VIP jedra (izpostavljeni nizkemu tlaku), s čimer želijo prispevati k trajnostnemu razvoju gradbenega sektorja. Njihove analize so temeljile na laboratorijskih meritvah, primerjanju matematičnih modelov in eksperimentalnimi meritvami v realnih pogojih. Poleg preučevanja fizikalnih lastnosti so spremljali tudi vseživljenjski cikel, s poudarkom na okoljskem vplivu.

Nova spoznanja

Prva spoznanja se nanašajo na materialne karakteristike hibridnih VIP, pri katerih se jedro izdelava z dodajanjem alternativnih materialov v njegovo jedro. Na FGG so v sklopu raziskav pirogeno siliko nadomestili z lesnim in celuloznim prahom. Izkazalo se je, da lahko izdelajo hibridna jedra, ki dosegajo zelo nizke vrednosti toplotne prevodnosti. Poleg tega so ugotovili, da pri hibridnih VIP iz celuloznih vlaken ne pride do pojava izplinjevanja, ko so podvrženi procesu staranja. To je ključna lastnost za ohranjanje dolgih življenjskih dob. »So pa vrednosti toplotne prevodnosti za okvirno

20 % višje, kot pri VIP-ih iz pirogene silike. Če pri teh dosegamo vrednosti toplotne prevodnosti v centru panela 0,0045 W/mK, smo pri vzorcih hibridnih VIP-ov z dodatkom celuloznih vlaken dosegali vrednosti pod 0,006 W/mK,« pravi dr. Mitja Košir, vodja raziskovalnega projekta.

Druga skupina spoznanj pa se nanaša na okoljski vpliv. Rezultati LCA analiz (ang. life cycle assessment) nakazujejo, da VIP iz pirogene silike dosegajo nekoliko višji vseživljenjski okoljski odtis kot običajni materiali, ki se uporabljajo v gradbeništvu (npr. EPS, kamena volna). Vseeno pa aplikacija VIP v ovoj stavb lahko vodi do okoljskih koristi pri aplikacijah, kjer kombinacija nizke debeline in visokega toplotnega upora vodi do prihranka pri drugih materialih. Takšen primer je aplikacija v terasah ali strehah, kjer lahko z uporabo VIP dosežemo enostavnejšo tehnično rešitev, ki vodi do prihranka pri materialih izven področja aplikacije (npr. stene, zvočna izolacija, estrihi) in rabi energije. Na produktnem nivoju pa LCA rezultati pokažejo nižji okoljski odtis hibridnega VIP, vendar ne tako izrazitega, kot bi pričakovali. V LCA analizi je potrebno upoštevati tudi vpliv na tehnične lastnosti in primerjavo izvajati glede na ustrezno funkcionalno enoto. Tako LCA analize VIP v stavbnih aplikacijah in na nivoju proizvoda pokažejo tudi širšo sliko, ki jo je treba upoštevati pri načrtovanju gradbenih proizvodov z nižjim okoljskim odtisom.

- *Potreba po alternativnih gradbenih proizvodih, s katerimi lahko dosežemo nižji okoljski vpliv stavb ter zmanjšamo potrebo po primarnih surovinah, bo naraščala.*

Cenejša in okolju prijaznejša alternativa

Stavbe zahtevajo ogromno surovin in energije, zato je ena izmed strategij nižanja okoljskega odtisa stavbnega sektorja tudi zmanjševanje potreb po primarnih surovinah ter vgradnja proizvodov z nižjim okoljskim odtisom. V skladu s posodobljeno Uredbo o gradbenih proizvodih bodo podatki o okoljskemu vplivu postali del izjave o lastnostih proizvoda. Poleg tega bo LCA analiza postala del načrtovalske prakse, kar je posledica



Pri izdelavi vzorcev so raziskovalci koristili prostore in surovine podjetja Turvac iz Šoštanja

nove Direktive o energetske učinkovitosti stavb. Zaradi tega bo naraščala potreba po alternativnih gradbenih proizvodih, s katerimi lahko dosežemo nižji okoljski vpliv stavb ter zmanjšamo potrebo po primarnih surovinah. Pomembno je torej, da bodo imeli proizvajalci gradbenih materialov v naboru proizvodov tudi alternative, ki vodijo do nižjega okoljskega vpliva.

Rezultati raziskave FGG nakazujejo, da bi lahko s hibridnimi VIP-i dosegli okoli 20 % nižji okoljski odtis v življenjski dobi. So pa potrebna še dodatna testiranja in izdelave vzorcev, ki lahko vplivajo na to oceno. Proizvodni stroški pa bi se lahko znižali od 10 % do 30 %, odvisno od zahtevane geometrije in karakteristik proizvedenega VIP, pri čemer je treba upoštevati tudi zunanje dejavnike (ponudbo in povpraševanje).

»V sklopu raziskovalnega projekta smo dokazali, da imajo hibridni VIP potencial, ki bi ga lahko razvili na nivo industrijske kakovosti. Za doseg tega je potrebna optimizacija tehnologije receptur in izdelave, kar bi po naši oceni proizvajalci VIP-ov, v primeru zanimanja, lahko dosegli v obdobju 1–2 let,« še dodaja dr. Košir.