

Gözenekli Ahşap Malzemeler Sentetik Yapı Malzemelerinin Yerini Alabilir

Dr. Tuncay Baydemir | TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

İnşaat ve soğuk zincir taşımacılığı gibi alanlarda kullanılmak üzere ısı ve ses yalıtımı bakımından üstün nitelik gösteren sürdürülebilir malzemeler geliştirilmesine yönelik çalışmalar pek çok araştırmacının öncelikleri arasında yer alıyor.

Günümüzde enerji tüketiminin oldukça büyük bir kısmı binalarda gerçekleşiyor ve bu da karbon emisyonundan önemli oranda binaların sorumlu olduğu anlamına geliyor. Daha çevreci yapı malzemeleri kullanarak ısı ve ses yalıtımını başarılı bir şekilde sağlamak, bina sakinlerinin konforunu artırmanın yanında doğaya verilen zararın da asgari oranda tutulmasını sağlayabilir. Ahşap malzemeler bu alanda üzerinde en çok çalışma yapılan malzemelerden birisi olarak karşımıza çıkıyor.

Yenilenebilir malzemelerin en önemlilerinden biri olan ahşap; ağırlığına oranla yüksek mukavemetli olması, kolay ve çevre dostu bir şekilde üretilebilmesi, düşük maliyetli ve sürdürülebilir olması gibi nedenlerle inşaatlarda uzun süredir kullanılıyor. Ancak ses ve ısı yalıtımı gibi konularda ahşabın istenilen seviyenin altında kalması, onun yerine polimer köpükler ile mineral ve cam yünleri gibi malzemelerin tercih edilmesine yol açıyor. Bu alternatif malzemeler gözenekli yapıları sayesinde oldukça iyi ısı ve ses yalıtımı sağlıyor. Ayrıca düşük maliyetleri sebebiyle de pazar payının büyük çoğunluğu bu tür malzemelerden oluşuyor. Öte yandan bu malzemelerin yenilenemeyen kaynaklardan üretilmesi, üretim süreçlerinde ve sonrasında doğayı kirletme potansiyelleri ile birlikte göz önüne alındığında etkili ve çevre

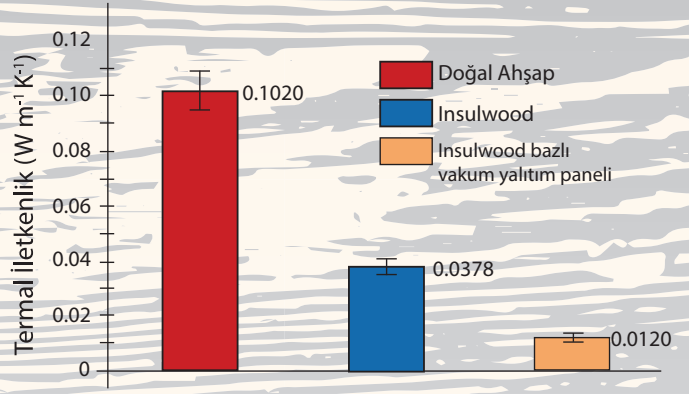
dostu alternatif çözümler üretilmesi kaçınılmaz gözüktüyor. Bu nedenle karbon bakımından yoğun ve yenilenemeyen yapay malzemelerin çevre dostu, yenilenebilir ve sürdürülebilir biyokütle temelli yapılarla değiştirilmesi gerekiyor.

Maryland Üniversitesi önderliğinde bu amaca yönelik çalışmalar yapan araştırma ekibi, ahşap malzemelere gözenekli bir yapı kazandırarak sentetik malzemelerle gerçekleştirilen ısı ve ses yalıtımını sağlamayı başardıklarını açıkladı. *Nature Sustainability* dergisinde yayımlanan çalışma ile geliştirilen işlemler sayesinde düşük maliyetli ve yüksek performanslı ahşap yalıtım malzemesi elde edildiği bildirildi.

Ahşap malzemeler gözenekli yapay malzemelerle kıyaslandığında ısıyı ve sesi yalıtma konusunda çok da başarılı değil, bu yüzden ancak gözenekli hâle getirilirse bu özellikleri geliştirilebilir. Bu düşünceden hareketle günümüze kadar çeşitli araştırmalar yapılmış olsa da gözenekli yapıda ve sağlam selüloz bazlı malzemeleri hızlı ve uygun maliyetli bir şekilde üretmenin önündeki engeller tam olarak aşılanmamıştı.

Xinpeng Zhao ve arkadaşları tarafından yapılan bu çalışmada sürdürülebilirlik açısından her yerde ve

hızlı bir şekilde yetişebilen ağaç türleri tercih edildi. Bu ağaçlardan elde edilen malzeme önce kuvvetli bir baz olan sodyum hidroksit ile kaynatılarak yapısında bulunan lignin ve hemiselüloz ortamdan uzaklaştırıldı ve malzeme kurumaya bırakıldı. Böylece ahşap malzemedede boylu boyunca çok sayıda gözenekli kanal elde edildi. Bu işlem, önceki çalışmalardakilere göre en az on kat daha hızlı bir şekilde ve zararlı kimyasallar kullanılmadan gerçekleştirildi.



Doğal ahşabın termal yalıtım özellikleri on kata kadar artırılabilir.



Lignin ve hemiselülozun ahşaptan kimyasal yollarla uzaklaştırılması, gözenekliliği büyük ölçüde artırıyor; bu da ısı ve ses yalıtımı özelliklerinin geliştirilmesini sağlıyor. Aynı zamanda ahşap kanallarının doğal hizalanmış yapısı korunduğu için de yüksek mekanik performans elde ediliyor.



Insulwood paneller

Elde edilen gözenekli yapıdaki ahşap malzemenin kütlesi yaklaşık %60 oranında azaldıysa da malzemenin dayanımı büyük ölçüde korundu. Ayrıca işlenmemiş ahşaba göre üç kat daha iyi termal yalıtım sergileyen bu yeni malzeme, ses yalıtımında da on kat daha iyiydi.

Yalıtımlı ahşap malzemeye İngilizcede yalıtım (insulation) ve tahta (wood) kelimelerinden esinlenerek “Insulwood” adı verildi. Gözenekli yapıdaki malzeme vakumlanarak havası boşaltıldıktan sonra gaz geçirmez bir bariyer film tabakası (vakum yalıtım paneli olarak adlandırılıyor) ile kaplanınca ısı yalıtımının daha da geliştirilebileceği gösterildi. Araştırmacılar, Insulwood kullanımının yaygınlaşması ile yapı işlerinden kaynaklı karbon emisyonlarının da azalacağını düşünüyor. Yüksek mukavemeti ile ısı ve ses yalıtımındaki başarısı göz önüne alındığında sentetik malzeme kullanımını azaltması beklenen bu yeni ahşap malzeme, biyobozunur yapıda olması ile de dikkatleri üzerine çekiyor. ■

Kaynaklar

Zhao, X., Liu, Y. ve ark., “A scalable high-porosity wood for sound absorption and thermal insulation”, *Nature Sustainability*, DOI:10.1038/s41893-022-01035-y, 2023.

<https://www.newscientist.com/article/2353350-high-tech-wood-filled-with-air-cavities-could-insulate-your-home/#:~:text=A%20porous%20material%20made%20by,is%20generally%20a%20poor%20insulator.>