

AYARLANABİLİR AKILLI PENCERE TEKNOLOJİSİ BİNALARIN ENERJİ VERİMLİLİĞİNİ ARTIRACAK*

İhtiyaca göre ayarlanabilir akıllı pencere, güneş enerjisini etkin bir şekilde kullanarak; enerji tasarrufu sağlar ve maliyetleri azaltır. Akıllı pencereler güneş ışığını elektriğe dönüştüren 'güneş hücresi' teknolojisi sayesinde enerji kaynağı olarak kullanılmalarıyla asli görevinin yanında ek fırsat sunmaktalar. Bununla birlikte, güneş hücrelerini uygulamak, pencerelerin diğer kullanım maksatlarıyla karmaşık ve çoğu zaman uyumsuz olabileceği için güç bir iştir. Örneğin, değişen mevsimler boyunca ışık miktarı tercihlerini ve enerji üretim hedeflerini dengede tutmak, malzeme tasarımına dair karmaşık ve stratejik yaklaşımlar gerektirir.

ABD Enerji Bakanlığı'nın (DOE) Argonne Ulusal Laboratuvarı, Kuzeybatı Üniversitesi, Chicago Üniversitesi ve Wisconsin-Milwaukee Üniversitesi'nden bilim insanları yakın zamanda çok geniş kriter aralığında çalışabilecek bir akıllı pencere prototip tasarımını geliştirebilmek için güneş hücresi teknolojisini, yeni bir optimizasyon yaklaşımıyla birleştirdiler. Optimizasyon algoritması, bina sıcaklık taleplerini ve aydınlatma gereksinimlerini konumlar arasında ve değişen mevsimlerde dengelerken genel enerji kullanımını en üst düzeye çıkarmak için kapsamlı fiziksel modeller ve gelişmiş hesaplama teknikleri kullanıyor. Chicago Üniversitesi Pritzker Moleküler Mühendisliği Profesörü olan Junhong Chen, "Bu tasarım isteğe göre ayarlanabilir ve dünyanın hemen hemen her binasına uygulanabilir. İster bir odadaki güneş ışığı miktarını en üst düzeye çıkarmak ister ısıtma veya soğutmayı minimize etmek amacınız olsun, bu güçlü optimizasyon algoritması kullanıcı ihtiyaçlarına ve tercihlerine uygun pencere tasarımları üretebilir" dedi. Çok kriterli optimizasyon adı verilen yaklaşım, pencere tasarımındaki güneş hücresi tabakalarının kalınlığını kullanıcının ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde ayarlamaktadır. Örneğin, uygun pencere tasarımı, bir binayı yaz aylarında soğuk tutmak için, içerideki istenen parlaklığı korurken geçen ışık miktarını ve türünü en aza indirebilir. Öte yandan, kışın tasarruf yapmak bir öncelik olduğunda, tasarım, geçen güneş ışığı miktarını en üst düzeye çıkarabilir, böylece binayı ısıtmak için gereken ısı miktarı azalacaktır.

Ayarlanabilir akıllı bir pencerenin uygulanabilirliğini göstermek için, bilim adamları birkaç santimetrekarelik bir alana sahip küçük bir pencere prototipi ürettiler. Prototip, geçen ışığın miktarını, sıklığını ve elektriğe dönüştürülen güneş enerjisi miktarını kontrol eden düzinelerce farklı malzeme tabakasından oluşmaktadır.

* "Customizable Smart Window Technology Could Improve Energy Efficiency Of Buildings",
techxplore.com

Perovskit adı verilen malzemeden yapılmış bir tabaka grubu, enerji dönüşümü için güneş ışığını toplayan pencerenin güneş enerjisi hücrelerini içerir. Pencere prototipi ayrıca, mekanik mühendislik doçenti Cheng Sun ve araştırma grubu tarafından geliştirilen "nanofotonik" kaplama adı verilen bir dizi tabakayı da içeriyor. Bu kaplama sayesinde pencereden geçebilen ışık frekansları ayarlanabiliyor.