

Orhan Turan
İMSAD Yönetim
Kurulu Üyesi(*)

Bir Fırsat Penceresi: İnşaat Sektöründe Nanoteknoloji

Bir şirketin inovasyon kapasitesi ne kadar yüksekse, ürünlerdeki katma değeri artırabilme, verimliliğini artırma, rekabetçiliğini yükseltme, sermaye birikimini sağlama ve bunları yeni yatırımlara dönüştürebilme şansı da o ölçüde yüksek oluyor... Nanoteknolojinin inşaat sektörünün birçok alanında farklı uygulamaları mevcut. Özellikle yapı malzemeleri alanında, mevcut malzemelerin özelliklerinin iyileştirilmesi ve yeni malzemelerin geliştirilmesi gibi birçok fırsat penceresi bulunuyor.

Öyle bir gelecek hayal edelim ki; Türkiye dünyanın en büyük ilk 10 ekonomisi içinde yerini almış. Kişi başına düşen milli gelirimiz 20 bin dolar seviyesinde. "Made in Turkey" damgalı ürünler kendi markalarıyla, özgün tasarımlarıyla ve üst düzey teknolojileriyle tüm uluslararası pazarlarda kendine yer edinmiş. Yeni ve özgün ürünler ve üretim alanları sayesinde yapılan iş yatırımları artmış, istihdam verileri günden güne yükseliyor ve işsizlik, Türkiye'nin öncelikli sorunu olmaktan artık çıkmış. Türk ürünleri artık düşük maliyetleriyle ya da sadece kaliteleriyle değil, kendi markalarıyla, yenilikçilikleriyle, tasarımlarıyla konuşuluyor ve tercih ediliyor. Türkiye hem kendisinin, hem de dünyanın öncelikli sorunları olan çevre, sağlık, güvenlik, gıda, enerji gibi alanlarda yenilikçi çözümler üretebilen bir ülke olmuş. Artık deprem bile öncelikli problemimiz olmaktan çıkmış, çünkü tüm yapılarımız yüksek nitelikli yapı malzemeleriyle üretiliyor, eski binalarımızın tümü için de kalıcı, düşük maliyetli ve yüksek teknolojiye dayalı çözümler üretebilişiz.

Bir de öyle bir gelecek senaryosu düşünelim ki; bugün rakibimiz olan ülkelere karşı rekabet gücümüzü önemli ölçüde yitirmişiz. Çin, Hindistan, Rusya, Polonya, Macaristan, Slovakya gibi ülkeler üretim maliyetini düşürme hedefindeki "verimlilik" odaklı ekonomiler olmaktan çıkıp, "inovasyon odaklı ekonomiler" haline gelmişler. Kendi markalarını ve tasarımlarını üret-

mekteler. Çok uluslu şirketlerin artık sadece üretim faaliyetleri değil, araştırma-geliştirme (AR-GE) faaliyetleri de bu ülkelerde yürütülmekte. Bugün Avrupa'da ve tüm dünyada çok önemli bir rekabet gücüne sahip olduğumuz inşaat sektöründe de artık yepyeni, yüksek teknolojili ve yüksek nitelikli yapı malzemeleri kullanılmakta. Oysa biz tüm bu gelişmelerin gerisinde kalmışız ve rekabet gücümüzü günden güne kaybetmişiz. Rekabet stratejimizi halen "düşük iş gücü maliyetine" ve "yüksek kalitede üretime" dayandırmaya çalışıyoruz, ancak rekabetçilik sıralamasında hızla geriliyoruz.

Bu iki senaryodan ilki bizi ne kadar umutlandırıyorsa, ikincisi de aynı ölçüde endişelendiriyor. Hepimiz, ülkemizin dünyanın en büyük ekonomileri arasına girebilmesini istiyor ve hedefliyoruz.

15 Yıllık Büyük Kalite Dönüşümü

Şu an 15 yıl önce Gümrük Birliği'ne girme sürecindeki sanayi yapısından çok daha güçlü, çok daha kalite odaklı bir sanayi gücümüz var. Artık birçok sektörde yüksek kaliteli üretim yapabiliyor ve tüm dünyaya bu ürünlerimizi pazarlayabiliyoruz. Öte yandan, küresel rekabetçi ekonomik yapıda artık rekabet gücünü korumak, sadece kaliteli ve düşük maliyetli üretim yapmakla ger-

çekleşemiyor. Artık sanayimizin tüm kollarında ve tüm firma ölçeklerinde yeni bir "zihinsel dönüşüm", yeni bir rekabetçilik anlayışına ihtiyacımız var. Bu zihinsel değişimin merkezinde ise, "yeni ürünler, teknolojiler, özgün tasarımlar ve katma değeri yüksek çözümler üretebilme" stratejisi, başka bir deyişle "inovasyon" yatıyor.

"İnovasyon" en genel tanımıyla, ekonomik ve sosyal katma değer yaratan ürün, süreç, organizasyonel yapılanma ve pazarlama yöntemleri anlamına geliyor. Başka bir deyişle yeni bir fikrin inovasyon olarak tanımlanabilmesi için ticari ya da sosyal bir değer yaratabilmesi gerekiyor. İnovasyonlar yepyeni bir ürünün ya da üretim / pazarlama yönteminin ortaya çıkartıl-



ması, veya mevcut olan ürün veya yöntemlerde önemli ticari kazançlar sağlayacak iyileştirmelerin yapılmasıyla ortaya çıkıyor. Bir şirketin inovasyon kapasitesi ne kadar yüksekse, ürünlerdeki katma değeri artırabilme, verimliliğini artırma, rekabetçiliğini yükseltme, sermaye birikimini sağlama ve bunları yeni yatırımlara dönüştürebilme şansı da o ölçüde yüksek oluyor. Bir ülkenin firmalarının inovasyon kapasitesinin yüksekliği de, o ülkenin rekabetçiliğini, istihdam oranlarını, ekonomik performansını ve sosyal refah seviyesini doğrudan etkiliyor.

Son 20 yılda küresel ekonomide yaşanan tüm gelişmeler ve artan rekabet koşulları bizlere bir gerçeği çok açık şekilde gösterdi. Artık ürünler ve hizmetler için müşterilerin ödedikleri ücretlerin büyük bir kısmını, o ürünü oluşturan parçaların toplam maliyetleri ya da üretim maliyeti değil, o ürün içerisindeki "katma değer" oluşturuyor. Katma değeri oluşturan en önemli unsurlar ise, o ürünün tasarımı, özgünlüğü, bilgi yoğunluğu, teknoloji içeriği ve marka değeri. Küresel ekonomide rekabetçilik seviyesi en yüksek olan şirketler, katma değeri en yüksek ürünleri üretebilen, rakiplerinden farklılaşan, özgün ve yenilikçi çözümleri tasarlayabilen ve uygulayabilen şirketler olup; en rekabetçi ülkeler de, "inovasyon-odaklı" ekonomik yapıya geçiş yapabilmiş ve sanayi üretimlerini "bilgi-yoğun" hale dönüştürebilmiş ülkelerdir. Henüz birkaç sene önce tüm sanayi stratejisini düşük iş gücü maliyetlerine dayandırmış olan Çin ve Doğu Avrupa ülkelerinin bile, birkaç sene içerisinde AR-GE ve inovasyon kapasitelerini önemli ölçüde artırmayı başardıkları gözlemleniyor.

Ülkemizin birinci senaryoda belirtilen rekabetçilik seviyesine ulaşması, ancak "inovasyon odaklı" sanayi stratejisini ve anlayışını benimsemesi ile mümkün. Aksi halde orta ve uzun vadede mevcut stratejiler ve yönetim anlayışları ile mevcut rekabetçilik düzeyimizi bile koruyamayacağımız açıkça görünmektedir. Artık yeni çözümleri, yeni yöntemleri, yeni ürünleri ve yeni teknolojileri geliştirebilen bir ülke olmak zorundayız. Bu konuda günümüzde belki de en geniş uygulama alanlı fırsatlarını sunan teknolojilerinin başında "Nanoteknoloji"nin geldiğini söyleyebiliriz.

Nanoteknoloji Nedir?

"Nano", Yunanca kökenli ve "cüce" anlamına gelen bir kelime olup 1 nanometre "1 metrenin milyarda birini" ifade etmektedir. Nanoteknoloji maddeyi oluşturan atomları kontrol ederek, maddenin fiziksel ve kimyasal özelliklerini değiştirebilmesine ve böylelikle yeni ürünlerin geliştirilebilmesine ve mevcut

ürünlerin özelliklerinin önemli ölçülerde değiştirilebilmesine olanak sağlayan bir teknolojidir. Bu kapsamda nanoteknoloji; malzeme bilimi, fizik, kimya, biyoloji, mekanik, elektrik, elektronik gibi farklı disiplinlerden faydalanan disiplinler arası (multidisipliner) bir alan olup, inşaat, otomotiv, gıda, tekstil, sağlık, kozmetik gibi birçok farklı sektörde uygulama alanları doğurabilmekte. Dolayısıyla nanoteknolojiden bahsederken, aslında birçok farklı disiplinden etkilenen ve hemen hemen tüm sektörleri etkileyen jenerik bir teknolojiden bahsediyoruz.

Nanoteknoloji özellikle 1990'ların sonlarından itibaren farkına varılan ve son 10 yıllık süreçte birçok farklı sektörde kullanılmaya başlanan bir teknoloji. Nanoteknolojinin endüstriyel ürün pazarında bu hızlı büyüme ve yüksek katma değer yaratma potansiyeli, son 10 yıllık dönemde ABD, Çin, Japonya, Güney Kore, Almanya, İngiltere gibi birçok ülkenin bu alana özel planlamalar ve yatırımlar yapmasına sebep oldu. İhtiyaç duyulan insan gücünün yetiştirilmesi, üniversitelerdeki nanoteknoloji araştırmalarının sanayi tarafından desteklenmesi ve ticarileştirilmesi, araştırmaların finanse edilmesi ve yatırım yapılacak alanların belirlenmesi için, bahsedilen ülkelerin tümünde ulusal nanoteknoloji politikaları ve stratejileri belirlendi.

Ülkemizde ise nanoteknoloji TÜBİTAK tarafından hazırlanan ve 2006 yılında tamamlanan Vizyon 2023 Projesi'nde kapsamlı olarak ele alınmış ve öncelikli alan olarak belirlenmiştir. Son yıllarda da Devlet Planlama Teşkilatı aracılığıyla özellikle Bilkent Üniversitesi, Sabancı Üniversitesi, Koç Üniversitesi, ODTÜ, İTÜ gibi üniversitelere yapılan araştırma merkezi altyapı desteklerinin hızlı bir şekilde arttığı gözlemlenmektedir. Gerekli insan kaynağının yetiştirilmesi amacıyla farklı üniversitelerde nanoteknoloji eğitim içerikleri oluşturulmaktadır. Nanoteknoloji alanında üniversitelerde yapılan çalışmaların ve bilimsel yayınların sayısı da son yıllarda hızlı bir şekilde artmaktadır.

Öte yandan, kamuda ve akademide yapılan bu önemli çalışmalara karşın, sanayide nanoteknoloji alanında yapılan yatırımların ve özgün çalışmaların son derece sınırlı kaldığı ve az sayıda firmanın nanoteknoloji ürünlerini geliştirme, kullanma ve pazarlama yönünde uygulamalar yaptıkları görülmektedir. O halde nanoteknoloji devriminin fırsatlarından faydalanabilmek için, sanayimizin ve sanayicilerimizin nanoteknolojiyi en hızlı şekilde anlamasına, öğrenmesine ve nanoteknolojiyi kullanarak yeni çözümler üretmesine ihtiyaç var.



Nanoteknoloji Yapı Malzemeleri İçin Fırsat

Nanoteknolojinin inşaat sektörünün birçok alanında farklı uygulamaları mevcut. Özellikle yapı malzemeleri alanında, mevcut malzemelerin özelliklerinin iyileştirilmesi ve yeni malzemelerin geliştirilmesi gibi birçok fırsat penceresi bulunmaktadır. Taşıyıcı sisteme ilişkin, nano-işlenmiş beton, daha mukavim ve plastik özellikleri daha yüksek nanokompozit çelik, daha hafif, dayanıklı ve suya mukavim nanokompozit alçı duvar gibi uygulamalar yapılmakta. Koruma amaçlı yüzey uygulamalarında kendi kendini temizleyen, kirlenmeyen, su ve kir tutmayan yüzeylerin geliştirilmesi, yanma geciktiricili nano katkı malzemelerinin kullanımı, antimikrobiyel kaplamalar önemli gelişmeler. Isı, ses ve ışık yalıtımında da, aerogel translusent termal-akustik yalıtım, nanoporoz ses yalıtım malzemeleri, ışık kontrol filmleri ve kaplamalar gibi uygulama alanları bulunmaktadır.

Nanoteknoloji hem büyük ölçekli işletmeler, hem de KOBİ'lerimiz için tüm yeni teknolojiler gibi birtakım belirsizlikler içermekte. Ancak bu belirsizliklerin ortadan kaldırılması, bu teknolojiyi daha iyi öğrenme ve yapılacak araştırma işbirlikleri ile mümkün olacaktır. Özellikle üniversitelerde ve araştırma merkezlerinde sürdürülmekte olan nanoteknoloji araştırma projelerinden, sanayimizin ticari olanaklar sağlaması gerekmektedir. Benzer şekilde, üniversitelerde yürütülen nanoteknoloji araştırmalarının da, sanayinin hangi alanlarında kullanılabileceği ve ticari değer yaratabileceği konularında sanayiciye aktarılmasına ve anlatılmasına ihtiyaç vardır.

Unutulmaması gerekir ki, inşaat sektörünün ve genel anlamda sanayimizin rekabet gücünü artırabilmesi, ancak yeni teknolojiler ve yenilikçi çözümler geliştirebilmesi ve yeni teknolojilerin yaratabileceği olanaklardan faydalanabilmesi ile mümkün olacaktır. Rekabetçi ve katma değeri yüksek bir sektörün temsilcisi olan yapı malzemesi sanayicileri nanoteknolojinin sunduğu fırsatları değerlendirmek için adımlarını atmaya başlıyorlar.

**Ulusal Nanoteknoloji Girişimi'nin (UNG) çalışmalarının önemli bir aşaması, ulusal öncelikli ihtiyaçlar ve ulusal ekonomideki payları dikkate alınarak belirlenen dokuz farklı sektörde çalışma gruplarının (SÇG) oluşturulması ve bu sektörler için "sektörel nanoteknoloji stratejilerinin" ve "eylem planlarının" hazırlanmasıdır. Bu gruplardan "inşaat ve altyapı" grubu İMSAD'ın koordinasyonunda kuruldu. Başkanlığı İMSAD Yönetim Kurulu Başkanı Orhan Turan ve Eczacıbaşı Yapı Grubu Ar&Ge Direktörü Hidayet Özdemir tarafından yapılan İnşaat Sektörü Çalışma Grubu İMSAD üyelerinden oluşmaktadır.*