

TÜBİTAK-MAM 30 YAŞINDA



"Özellikle 11 Eylül'den sonra gündeme gelen ve içinde şarbon mikrobu bulunan mektup zarflarının tespit edilmesini sağlayan detektörlerin üretimi tamamlandı. Nükleer savaşlarda tam koruma sağlayabilen özel giysiler, şimdiden Türk Silahlı Kuvvetleri'nin kullanımına hazır. Ereğli Demir Çelik Fabrikaları'nda kullanılan ray sistemleri için beklenen çözüme, çok yüksek sıcaklıklara dayanabilen süper alaşımlardan geldi. "Yenilebilir" ambalajlar, oda sıcaklığında iki yıl boyunca bozulmadan dayanabilen besin maddeleri ve kurulmakta olan yakıt pili tesisleri de, sonuçlandırılan diğer çalışmalar arasında." Genellikle bu tip gelişmelere ilişkin başka ülkelerin haberlerini

duyuyor olsak da, bu kez haberin kaynağı oldukça yakınımızda. Sözünü ettiğimiz yer, Gebze'de deniz kenarında 7300 dönüm arazide kurulu yerleşkesinde, tam otuz yıldır çalışmalarını sürdüren TÜBİTAK-Marmara Araştırma Merkezi (MAM). Otuzuncu yaşını doldurduğu bugünlerde MAM, ülkemizdeki bilim ve teknolojinin ilerlemesine yönelik umut verici yeni çalışmalarını çıkıyor karşımıza. Bugüne değin ülkemizde üretilmediği için yurt dışından alınan çoğu sistem, artık MAM'daki Türk araştırmacılar tarafından geliştiriliyor. Biz de tüm bu projeleriyle yapmakta olduğu atılımı daha yakından görmek için Gebze'de, MAM'ın araştırma laboratuvarlarındayız.

TÜBİTAK'ın 1972 yılında kurulan Marmara Araştırma Merkezi'nin, o günden bu yana Türkiye'nin teknoloji ve Ar-Ge alanındaki ilerlemesindeki katkısı büyük. MAM, bu otuz yıl boyunca gerek özel, gerekse kamu sektöründeki Türk sanayi kuruluşlarına ve Türk Silahlı Kuvvetleri'ne yönelik çok sayıda proje gerçekleştirdi. Otuzuncu yılı nedeniyle yaptığı atılımlarla da, ar-

tık hem kendisinin hem de Türkiye'nin geleceğine daha büyük bir umut ve güvenle bakan bir merkez. Amacı, "uygulamalı araştırmalar alanında dünyanın önder bilim ve teknoloji merkezleri içinde yer almak", göreviyse "Türkiye'nin küresel rekabet gücünün geliştirilmesine bilim ve teknolojiyi

kullanarak katkıda bulunmak". 700 kişilik kadrosunun yaklaşık 400'ü araştırmacı personelden oluşan MAM'ın hizmet sunduğu yelpaze oldukça geniş: Sanayii kuruluşları, kamu kuruluşları, savunma sanayii kuruluşları, güvenlik kurumları, üniversiteler, KOBİ'ler, yerel yönetimler,





MAM yerleşkesinde merkez binaların genel görünümü (üstte). Yerleşkenin 30 önce yapılan temel atma töreni (solda altta). TÜBİTAK-MAM Başkanı Prof. Dr. Naci Görür medya mensuplarına yürütülen çalışmalar hakkında bilgi veriyor (altta sağda).

tarım sektörü ve teknoloji girişimcisi bireyler. Tüm bu kurumlara hizmet verme amacındaki MAM'ın yeni sloganıysa, "Türkiye bize dar geliyor!".

MAM'ın bünyesinde beş ayrı enstitü bulunuyor: Malzeme ve Kimya Teknolojileri Araştırma Enstitüsü (MKTAE), Bilişim Teknolojileri Araştırma Enstitüsü

(BTAE), Enerji Sistemleri ve Çevre Araştırmaları Enstitüsü (ESÇAE), Gıda Bilimi ve Teknoloji Araştırma Enstitüsü (GBTAE), Bilişim Teknolojileri Araştırma Enstitüsü (BTAE) ve Yer ve Deniz Bilimleri Araştırma Enstitüsü (YDBAE). MAM bunun yanı sıra bünyesinde bir de Teknoloji Serbest Bölgesi (TEKSEB) barındırıyor. Malzeme ve Kimya Teknolojileri Araştırma Enstitüsü, herhangi bir sanayi üretim sürecinin temelinde yer alan "malzeme"ye dönük Ar-Ge çalışmaları ve ileri teknoloji uygulamalarının yanı sıra, kimya alanındaki çalışmalarıyla öne çıkan bir enstitü. Hem firmalar için talep bazlı çalışmalar, hem de Türkiye için ileriye dönük büyük çaplı projeler yürütüyor. Alaşım Geliştirme Laboratuvarları, Süreç Geliştirme Laboratuvarları, Elektron Mikroskop Laboratuvarları, X Işınları Laboratuvarı, Hassas Döküm Laboratuvarı, Metalografi ve Hasar Analizi Laboratuvarı, Mekanik Testler ve Isıl İşlemler Laboratuvarı, Kütle ve NMR Spektrometresi Laboratuvarları, Kimya Laboratuvarları enstitü'nün ileri teknoloji alanında öne çıkan laboratuvarlarından bazıları. Alaşım laboratuvarında üretilen yeni bir



süper alaşım, üzerinden sıcak çelik kütleler kayan raylarda kullanılmaya başlandı. Ereğli Demir Çelik Fabrikaları'nın daha önce 4 ay kullanılıp eskiden rayları, bu süper alaşım raylar sayesinde artık 28 ay dayanıyor. Karbon teknolojisiyle ilgili çalışmaları yürüten laboratuvarlardaysa, Türk Silahlı Kuvvetleri için nükleer biyolojik savaş sırasında tam koruma sağlayacak özel bir elbisenin üretimi tamamlandı. Geleceğin ileri teknoloji malzemesi olarak tanımlanan karbonun, yakın gelecekte "pistonlu motor"a olan ihtiyacı ortadan kaldırarak başta otomotiv sanayi olmak üzere pek çok sektörde devrim yaratacağı düşünülüyor. Enstitü'ye bağlı Türk-Ukrayna Ortak Araştırma Laboratuvarı'nda ise, özellikle 11 Eylül sonrasında çokça gündeme gelen mektup zarflarındaki şarbon bakterileri gibisinden mikroorganizmalar içerebilecek tozların saptanmasını sağlayacak sistemler üzerinde çalışılıyor. Depremde göçük altında kalan kişilerin belirlenerek kurtarılması çalışmalarında kullanılması planlanan hassas detektörler gibi özel ürünler alanındaki çalışmalarsa, halen sürmekte. Yurt içinde üretilen bor bi-



leşiklerinde kalitenin iyileştirilmesi, verimin artırılması, atık minimizasyonu, yeni üretim teknolojilerinin geliştirilmesi ve ürün çeşitlendirilmesi konularındaysa 50'den fazla laboratuvar ve pilot ölçekte çalışmalar yapılıyor. Enstitü selestit, bentonit, trona ve killer gibi ülkemizin diğer önemli yer altı zenginliklerinin değerlendirilmesi çalışmalarını başarıyla tamamlamış durumda. Şimdilerdeyse inorganik teknolojiler alanında katalizör olarak kullanılması söz konusu olan zeolitlerin, ülkemiz olanakları ile üretilmesi ve üretim teknolojisinin geliştirilmesine yönelik çalışmaları yürütüyor. MKTAE ayrıca kimya üretim teknolojilerinde önemli gelişmelere yol açacağı öngörülen membranlı prosesleri kimya teknolojilerine uyarlıyor ve alternatif "temiz" üretim teknolojilerinin geliştirilmesi çalışmalarına ağırlık veriyor. Membranlı teknolojilerin bir uygulama alanı olan ve geleceğin temiz enerji kaynağı olarak görülen yakıt pili teknolojisi de, enstitünün öncelikli olarak belirlediği konular arasında.

MAM yapılanması içinde 1995 yılından bu yana etkinliklerini sürdürmekte olan Bilişim Teknolojileri Araştırma

Enstitüsü'nün çalışmaları üç stratejik birimde sürmekte: Elektronik sistemler, yazılım sistemleri ve çoklu ortam sistemleri. Çalışma konularıyla algılayıcılar ve tümleştirme, mikrodalga uygulamaları, tümleşik gözetleme ve kontrol sistemleri, radarlar ve işaret işleme, gerçek zamanlı veri işleme, anten tasarımı ve dalga yayılımı, gezgin iletişim, elektromanyetik problemler ve benzetim teknikleri, nesne tanımlama ve izleme, veri ağları ve iletişim gibi pek çok alanı kapsıyor. Bu konularla ilgili olarak BTAE'nin endüstriyel paydaşları ile ilişkileri, proje bazlı çalışmalar bağlamında sürüyor. Bu kapsamda, TEKSEB içerisinde bulunan Teknopark firmalarıyla da ortaklaşa projeler yürütüyor. Ayrıca telsiz gezgin iletişim ve telli iletişim konularında da araştırma geliştirme projeleri yürütmek için örgütlenme çalışmaları sürüyor. Enstitü'nün iki yıl içinde tamamlanmayı planladığı bir başka projeyse, yazılım kalite merkezi kurmak. Türkiye'deki yazılım kesimini desteklemek ve yazılımda kalite konusunda eğitim ve danışmanlık vermek amacıyla kurulacak olan merkez, Türk yazılımcılarınca üretilen yazılımlara uluslararası standartlarda kalite belgesi vermeyi hedefliyor.

Enerji Sistemleri ve Çevre Araştırmaları Enstitüsü'ndeki çalışmalar, enerji teknolojileri ve çevre teknolojileri olmak üzere iki ayrı kolda yürüyor. Enerji teknolojileri biriminde yakıt teknolojileri, güç elektroniği, platform ve sensor teknolojileri ve ileri enerji teknolojileri konuları çalışılıyor. Çevre teknolojilerindeyse su ve atık su yönetimi, hava kalitesi yönetimi, katı/tehlikeli atık ve toprak yönetimi ve çevre yönetim sistemleri konularında çalışmalar yürütülüyor. Enstitü bünyesinde yürütülen enerji teknolojileri alanındaki çalışmalar, ulusal savunma ihtiyaçları, elektrikli araç teknolojileri, sıvı ve katı yakıtların analizi ve enerji tasarrufu konularında odaklanıyor. Ülkemizdeki ilk yakıt pili tesisi, TÜBİTAK-MAM arazi içinde kurulum aşamasında. Çevre çalışmaları ise su ve atık su analizlerinden, içme suyu çalışma-



larına ve hava kirliliği yönetimine uzanan geniş bir yelpazeye sahip. Sanayii şirketlerinin deşarj izinlerini almaları sırasında, istenen sınır değerlere uygunlukların saptanması, Enstitü'deki çevre çalışmaları kapsamında gerçekleştiriyor. Hava kirliliği çalışmalarıysa noktasal kaynaklarda emisyon ölçümü ve kontrolüne, kırsal ve şehir atmosferinde hava kalitesinin izlenmesi ve modellenmesine, belirli kirleticilerin örneklenmesi ve analizlerine dayanıyor.

Gıda Bilimi ve Teknoloji Araştırma Enstitüsü'nün öncelikli çalışma alanlarından biri, doğada kısa sürede bozunabilen, çevre dostu ambalaj malzemelerinin geliştirilmesi. Bu bağlamda sürdürülen "yenilebilir" ambalaj malzemeleri ve "akıllı ambalaj" çalışmalarının sonucunda ortaya çıkan ürünler, ticarileşme aşamasına gelmiş durumda. Enstitü'nün bir başka çalışma alanıysa,

ileri



saklama teknolojileri kullanılarak gıdaların "raf ömrü"nü uzatılması. Bu çalışma kapsamında, normal oda sıcaklığı koşullarında iki yıl boyunca dayanabilen yemek ve ekmek prototipinin üretim çalışmaları tamamlanmış. Değişik fındık ürünlerinin bilimsel yöntemlerle raf ömrünün uzatılması da, Enstitü'nün ilgi alanlarından. Enstitü bünyesinde yer alan deneme amaçlı ve üretim kapasitesi düşük üretim gerçekleştiren pilot tesis, ürün geliştirmek isteyen, üretim yapacakları makinelerin ilgili ürüne uygunluğunu test etmek isteyen sektör temsilcilerinin hizmetine açık. Ülkemizde gıda sektöründe üretilen mal ve hizmetlerin kalitesinin, uluslararası standartlara uygunluğunun dünyada kabul görece şekilde belge ve raporlarla ortaya konulmasında önemli bir araç olan uluslararası akreditasyon belgesiyle, Türk gıda sanayiinin hizmetine hazır durumda.

Yer ve Deniz Bilimleri Araştırma Enstitüsü (YDBAE), kendi alanında ileri teknoloji kullanan, ölçme ve bilgisayar destekli modellemeye dayalı stratejik araştırma yapan bir araştırma ve teknoloji merkezi olma hedefiyle çalışıyor. Enstitü içinde deprem araştırmaları, deniz araştırmaları ve çevre jeolojisi, GPS duyarlı konumlandırma uygulamaları çalışma grupları var. Deprem araştırmaları birimi, ülkemizin deprem riski yüksek bölgelerinde, yüksek duyarlılık sayısal gözlem ağlarıyla deprem aktivitesini izlemek, toplanan verileri işleyerek modellemeyle deprem riski konusunda bilgi sahibi olmak, uzaktan algılama ve görüntü işleme konularında çalışarak coğrafi bilgi sistemlerinde veri tabanları oluşturmak ve Türkiye uydu görüntüleri arşivinin oluşturulmasını sağlamak gibi çalışmalar sürdürüyor. Deprem araştırmaları birimi-

nin canlı sismograf görüntülerini 24 saat boyunca İnternet'te www.nemrut.mam.gov.tr adresinden takip etmek mümkün.

Deniz araştırmaları ve çevre jeolojisi biriminin üzerinde çalıştığı konular şöyle: ülkemizdeki çevresel kirliliği izleme ve nedenlerini araştırma, kıyısuluların kirlilik değeri-



lendirilmesi ve izlenmesi, göl, nehir, rezervuar gibi içsel suların özelliklerinin belirlenmesi, deniz sismığı, akustik ölçüm teknikleri, deniz tabanı haritalaması ve sınıflandırılması, jeolojik/jeokimyasal süreçler ve tortul havza araştırması, uzaktan algılama yöntemleriyle içsel sularda kirlilik parametrelerinin incelenmesi, coğrafi bilgi sistemleriyle çeşitli çevre problemlerini çözmeye yönelik analizler. GPS duyarlı konumlandırma uygulamaları biriminin amacıysa, her türlü GPS uygulamalarının güncel hayatta kullanımı konusunda çözümler üretmek, yüksek duyarlılıklı konum bilgisi üreterek zaman bağımlı deformasyonları belirleyip bunların modellenmesini sağlamak, çevresel ve bölgesel yerleşim problemlerinin çözümü için haritalama ve coğrafi bilgi sistemi oluşturulmasını sağlamak.

Teknoloji Serbest Bölgesi TEKSEB ise, biyoteknoloji, elektronik ve endüstriyel otomasyon, çevre teknolojileri, enerji, tarım ve gıda teknolojileri, ileri teknoloji malzemeleri ve bilişim konularında Ar-Ge ve Ar-Ge'ye dayalı çalışmalar sürdürmeyi hedefliyor. TEKSEB bünyesinde yer alan kuruluşlar, birçok kolaylıktan yararlanabilecek. Bu kuruluşlara TÜBİTAK-MAM araştırma enstitülerinin bilgi birikimi, araştırma geliştirme bulguları ve zengin altyapı olanakları sunulacak. Bu program kapsamında, firmalar yatırımlarında destek olabilecek TTGV (Türkiye Teknoloji GeliştirmeVakfı) veya TİDEB (Teknoloji İzleme ve Değerlendir-



me Başkanlığı) başvurularında yönlendirilme, patent başvurularının hazırlanması, ücretsiz günlük danışmanlık, test, analiz ve tanımlama çalışmalarında öncelik ve indirimlerden yararlanma hakkına sahip olacaklar. TEKSEB'e şimdiden talepler başlamış durumda. Bölgeyse tüm olanaklarını sunacağı yeni talepleri bekliyor.

MAM'ın diğer bir çalışmasıysa, enstitüleri kapsamında başlattığı eğitim programları. Gıda Bilimi ve Teknolojisi Araştırma Enstitüsü mikrobiyoloji, genetik modifiye organizmalar, polimeraz zincir reaksiyonu tekniğinin gıda alanındaki kullanımı, gıdaların taşınması ve depolanmasında hijyen, iyi üretim uygulamaları, gıdaların ısınması, gıdaların besin öğeleri ve etiketlemesi konusunda yasal düzenlemeler, gıdalarda tahribatsız analiz teknikleri, fındık işleme teknolojisi gibi birçok konuda eğitim verecek. Malzeme ve Kimya Teknolojileri Araştırma Enstitüsü'ne bünyesinde mikrodalga enerjisinin sanayideki uygulamaları, lazerlerin sivil ve asker uygulamaları, düşük sıcaklık yakıt pilleri, yarı iletken sensörler, doğal zeolit ve uygulama alanları gibi konularda eğitimler vermeyi planlıyor. MAM, başlattığı endüstriyel ortaklık programıyla da, edindiği bilgi birikimini, araştırma geliştirme bulgularını ve zengin altyapı olanaklarını Türk sanayii ile paylaşmayı hedefliyor.

Ayşenur Topçuoğlu

TÜBİTAK-MAM'ın çalışmaları ve eğitim programlarıyla ilgili daha ayrıntılı bilgi için: <http://www.mam.gov.tr>

www.kitap.tubitak.gov.tr

OTOMOBİL ÇAĞI,
Cugnot'un 1770 yılında
imal ettiği
buharlı arabadan
Formula 1
yarış otomobiline
uzanan süreçte,
makine ve elektronik
mühendisliğinin
"başyapıtlan"ını
gözler önüne seriyor.

POPÜLER BİLİM KİTAPLARI