

Türkiye'de Teknoloji Üretiminin Simgesi :

## MARMARA BİLİMSEL VE ENDÜSTRİYEL ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ

Bilim ve Teknik adına röportajı yapan  
Y. Müh. Aydın SEZGİNER

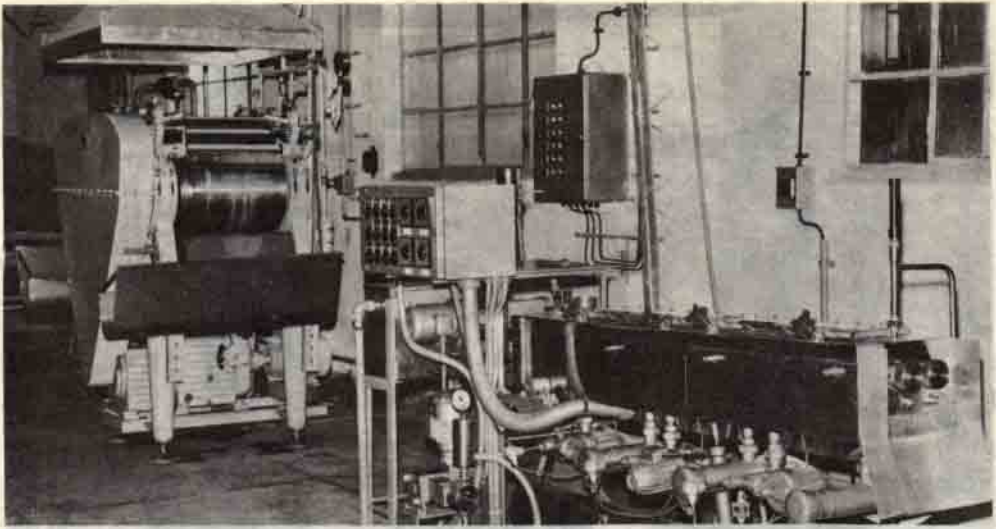


İstanbul'dan İzmit'e kara yolu ile gidenlerin gözleri bir müddet sonra fabrika mimarisine o denli alışır ki Gebzeyi geçेर geçemez sol tarafta değişik biçimde büyük ve görkemli yapı ister istemez ilgiyi çeker. Eğer bu yapıya giden kavşaktaki küçük ve kalabalık yazıyı okuyamamışsanız buranın TÜBİTAK'a bağlı Marmara Araştırma Enstitüsü olduğunu anlamanız olanaksızdır.

Mimarisi fabrikaya benzememekle beraber Marmara Araştırma Enstitüsü (MAE) gerçekte teknoloji üreten bir fabrikadır. Bu fabrikanın ham maddesi bilgi, üretim aracı beyin ve üretimi ise teknolojidir. Türk Endüstrisinin bilimsel ve teknik sorunlarını çözmek amacıyla yönelik MAE Gebze'de 8 milyon m<sup>2</sup> arazi üzerinde şimdilik 36.000 m<sup>2</sup> kapalı alanda kurulmuştur.

Marmara Araştırma Enstitüsünün kuruluş fikri 24 Temmuz 1963 tarihli TÜBİTAK kuruluş yasası içinde yatar. Bütçe yasalarına adı ilk kez 1967 de girmiş ve ertesi yıl da ODTÜ, İTÜ ve Ege Üniversitesinde misafir olarak çalışmalarına başlamıştır. Temeli 14 Ağustos 1970 de atılan bugünkü binasına 1972 lerde yerleşmiştir. Bütün bu tarihsel bilgi içinde Marmara Araştırma Enstitüsünün ne zaman kurulduğunun tartışmasını okuyucularımıza bırakarak teknoloji geliştirmek yolu ile Türkiye'nin endüstriyel geleceğinin nasıl çizildiğinin hikâyesine geçelim.

"Bir ülkede bilimsel gelişme kişi başına bilgi üretim miktarı ile ölçülür" diyor Enstitünün güler yüzlü müdürü Sayın Prof. Lütfullah Ulukan ve devam ediyor: "Bu enstitü, halkta heyecan yaratacak buluşların yapıldığı, Edisonların,



### ÖZÇAY öncü üretim ünitesinden bir köşe.

Marconi'lerin, Madam Curie'lerin yetiştirildiği, kapılarından 'EUREKA' diye bağırarak fırlayanların bulunduğu bir yer değildir. Burada yapılan her araştırma güçlü bir mantık dizisi bulunan bir ekip çalışmasını gerektirir. Varılan sonuçlar Nobel ödülünü getirecek sonuçlar değildir, hatta bazen teşekkürü bile gerektirmez. Ortaya konulan bilimsel gerçek tam bir başarısızlık bile olsa en azından ülke endüstrisinde aynı hataların defalarca yapılarak milli gelirin kaybını önleyecek şekilde bir birikim yaratır. Bir araştırma enstitüsünün niteliği başarıları ile değil yaptığı araştırmaların yoğunluğu ile ölçülür."

Endüstriyel bir araştırma için evvelâ endüstriyel sorunun, sonra da bu sorunu çözmek isteyen sanayicinin oluşması gerekir. Bugüne kadar olduğu gibi dış memleketlere döviz verilerek hazır teknoloji satın almak ve bu satın alma sırasında belirli bir garanti içinde olmak varken, tecrübesi nisbeten az olan MAE gibi bir kuruluşun teknoloji geliştirmesini istemek bir cesaret işidir. Türkiye'de endüstrinin kuruluşunda olduğu gibi bu işte de cesaretle öne atılan devlet kuruluşları olmuştur. PTT nin PCM haberleşme sistemi böyle bir atılımın sonucu olarak Marmara Araştırma Enstitüsüne ulaşmış bir projedir. Telefon santralleri arasındaki tek ulaşım bağlantısı üzerinden bir çok görüşmeyi aynı anda yapabilmek yirmi yıla yakın bir zamandır dünyada uygulanmaktadır. Örneğin Macar Elektronik Araştırma Enstitüsü PCM ünitesini kendi

olanakları ile yaptığını, üniteleri veya istenirse üretim teknolojisini satışa çıkardığını 1969 da yayınladığı bir broşürde dünyaya bildirmişti. Nevar ki Türkiye böyle bir üniteyi dışardan satın almak veya yüksek döviz ödemeleri karşılığında teknoloji transferi yapmaktan başka yol düşünemiyordu. PTT Genel Müdürlüğü bu işi görece üniteleri bir dış firmadan herbirine 275.000 dolar ödeyerek satın aldı.

Şu anda Enstitü Elektronik Araştırma Ünitesinde, teknoloji üretiminin bilincine erişmiş, PTT idarecilerinin kararı ile desteklenen bir PCM projesi bitmek üzeredir. Bir çif PCM haberleşme ünitesi için PTT den alınan para yaklaşık 3.5 milyon lira yani 75.000 dolardır. Bunun karşılığında iki haberleşme ünitesi ile bu ünitelerin PTT fabrikalarında üretilmesi için gerekli bütün üretim teknolojisi en ince detayına kadar verilecektir.

PTT nin Marmara Araştırma Enstitüsüne güveni sonucu yalnız kendisi değil, teknolojinin dışarıdan alınması halinde milyonlarca liralık döviz ödemesinden kurtulan Türk Ekonomisi de ödüllendirilmiştir.

Bugün MAE nin müşterileri arasında Bakanlıklar, Devlet İktisadi Teşebbüsleri, büyük endüstri kuruluşları vardır. Enstitüye gelen bir araştırma talebi ilgili araştırma ünitesi tarafından incelenir. Marmara Araştırma Enstitüsünde aktif olarak çalışan araştırma üniteleri şunlardır:



**Malzeme Araştırma Ünitesinin can damarı olan elektronik mikroskoplardan biri. Enstitüyü gezerken arızalanmış olduğunu gördüm. Tamir ediliyordu. Avrupa'dan gelen ve gündelikleri binlerce liraya varan uzmanlar tarafından değil Enstitünün bünyesindeki elektronik uzmanlarca...**

- 1— Yöneylem Araştırma Ünitesi,
- 2— Elektronik Araştırma Ünitesi,
- 3— Malzeme Araştırma Ünitesi,
- 4— Tatbiki Matematik Araştırma Ünitesi,
- 5— Beslenme ve Gıda Teknolojisi Ünitesi,
- 6— Kimya Araştırma Ünitesi,
- 7— Uygulamalı Fizik Ünitesi,
- 8— Elektronik Bilgi İşlem Merkezi.

Her Ünite kendisine gelen araştırmayı kabul edip etmemekte serbesttir. Eğer kabul ederse masraflarını hesaplar ve Enstitünün belirli kârları içinde müşteriye bildirir. Bu fiat müşteri tarafından kabul edilirse bir anlaşma imzalanır ve çalışmalar başlar.

MAE de tek adam ve tek başarı yoktur. Kurulan ekipler projeyi üstlenir. Şu anda 150 uzman araştırmacı ve 130 teknisyen, bugünün insanının tek başına içinden çıkması olanaksız sorunları içeren 70 kadar proje üzerinde çalışmaktadır. Bu arada belli bir amaca yönelirken meydana çıkan yan bulgular vardır. Bunlar ve Enstitü Yönetiminin uygun göreceği diğer konular müşteri tarafından desteklenme olmaksızın "Enstitü içi Proje" adı altında yürütülür. Elde edilen sonuçlar raporlar haline getirilir, bilim ve endüstri alanında yayınlanır veya ileriki aşamalarda kullanılmak için arşivlerde biriktirilir.

"Bu birikimler parayla ölçülemeyen sermayemizdir" diyor Enstitü Araştırma Müdürü, Uygulamalı Fizik Ünitesi Başkanı Vekili ve Elektronik Bilgi İşlem Merkezi Başkanı Sayın Profesör Adnan Sokollu da ilâve ediyor "Herşeyden evvel bizim yapmaya çalıştığımız bu topraklar üzerinde Bizanslılardan miras kalan bilimsel araştırmaya karşı ilgisizliği ortadan kaldırmak, 1000 yıllık hazır teknoloji ithal etme geleneğini değiştirmektir. İstanbul alınırken topları Macar dökmüş, ilk rasathane Semerkantlı bilginlerin teknoloji ve yardımları ile kurulmuş, ilk basımevi gene bir Macar asıllı İbrahim Müteferrika tarafından Avrupa'dan alınmış makinalarla meydana getirilmiş ve teknoloji üretiminden daima kaçınılmıştı. Teknoloji üretmenin yolu ise yoğun araştırma yapmaktır. Bu bakımdan bizim uğraşımız Türk Endüstrisine araştırma gereğini anlatma uğraşısıdır."

MAE ye gelen sorunların çoğu dünyanın uzun zamanlardan beri bildiği şeylerdir. Bir maddenin veya üretimin "püf noktasını" bulması veya Prof. Ulukan'ın değimi ile "detaydaki şeytanın" ortaya çıkarılması istenir çoğu kez Enstitüden.

Araştırmacı ekip, görevi alınca ilk işi, konuyu belgelemektir. Bunun için emrinde 20.000 ciltlik bir kütüphane, 800 periyodik yayın buna ek olarak TÜRDOK ve üniversitelerin olanakları vardır. Ama eğer endüstri sorunu MAE ye

getiyorsa, kendisi bu yollarla çözememiş olduğu içindir. Çünkü aynı kütüphane ve kaynaklar bütün endüstriye açıktır. O kadar ki Kütüphane Müdürü Sayın Nazan Haseki'nin en büyük zevki, Türk Endüstrisinin istediği kaynakları kendi kütüphanesinin raflarından çıkarabilmektir.

Belgesel kaynakları bulan araştırmacının ikinci çalışma alanı laboratuardır. "Sorunların çözümü herşeyden evvel sorunu yaratan malzemenin tanınması ile mümkündür" diyor Malzeme Araştırma Ünitesi uzmanı Sayın Özgür Ergun. Bunun Enstitü çapında çevirisi önce sorunu "ölçmek" gereğidir. Bunun için araştırmacının elinde laboratuvarlar, duyarlı ölçü aletleri, elektronik mikroskoplar, bilgisayarlar, modeller ve modern matematiksel metodlar var, dilediğince dilediği gibi kullanmak üzere.... Bu ölçüler bazen sorunun çözümünü de kapsar. Örneğin özel teşebbüse ait bir alüminyum endüstriyel kuruluşu döviz dar boğazı nedeniyle üretim için gerekli ham maddeleri ithal edememişti. Sorunu son bir çare olarak MAE ye getirdi. Araştırma projesi Kimya Ünitesi Polimer Araştırma Grubunda yapılan ölçülerle sonuçlandı raporu yazıldı müşteriye verildi. Bugün bu madde artık ithal edilmiyor.

Çoğu kez de ölçme, işe başlamaya veya çalışma yöntemlerini saptamaya yarar. Beslenme ve Gıda Teknolojisi Ünitesi Başkanı Sayın Profesör Turgut Yazıcıoğlu bu konuda çok canlı bir örnek verdi. Çoğumuz Türkiyenin çay sorunlarını biliriz. Doğu Karadeniz bölgesinde ÇAYKUR tarafından satın alınan çaylar bitkinin üst yapraklarından alınışına göre sıralanır. En iyi nitelikteki çay, bitkinin üst iki yaprağından elde edilir. Aşağı doğru indikçe çayın niteliği bozulur.

Çaykur'un MAE'den istediği düşük nitelikli çaylardan üstün nitelikli bir çay konsantresi (ÖZÇAY) yapma teknolojisi idi. Bunun için önce fabrikanın gönderdiği düşük nitelikli çayların analizini yapmak yani çayları bilimsel olarak ölçmek gerekiyordu. Bizim çay içerken nefaset, burukluk, sertlik, dem, koku gibi adlandırdığımız özellikler laboratuvarda sayılarla tanımlandı. Arkasından çay özünün yaprakların içinden çıkarılması için uygulanacak yöntem saptandı. Saptanan yöntem defalarca laboratuvarda denendi ve sonucun başarılı olduğu görüldü.

Laboratuvar aşaması bitmiş ÖZÇAY'ın elde edilebileceği saptanmıştı. Bundan sonraki aşama laboratuvarda alınan sonuçları sağlayacak bir öncü üretim ünitesi (Pilot Tesis) kurmaktı. Öncü üretim ünitesi demek minyatür fabrika demektir.



**Coruhpaşa Tıp Fakültesinin desteği ile geliştirilen bir proje sonunda yapılan özel duyarlılıkteki kapalı devre televizyon sistemi de MAE markası taşıyor ve özellikle sağlık görevlilerini zararlı ışınlarla karşı başarı ile koruyor.**

Burada, büyük bir fabrikada yapılacak bütün teknolojik işlemler aynen, fakat küçük çapta yapılır. Örneğin, laboratuvarda çayı kaynatıp başka bir kaba alır, burada soğuk su ile karıştırırsınız ama fabrikada bu iş büyük çapta ve mekanik olarak yapılacaktır. Çayı gene kaynatırsınız, fakat başka bir kaba almak için laboratuvardaki gibi elle dökemezsiniz, bunun için pompa gerekir. Kaynamış suyu başka bir kaba pompaladıktan sonra soğuk su üzerine elle katılamaz bunun için de su tesisatının bu kaba vanalarla bağlanması icap eder. İşte laboratuvarın endüstriye uygulanması bu şekilde bir seri teknolojik işlemin bir araya gelmesini gerektirir. Saptanan makinalar hazırlanıp yerine monte edildikten sonra yeni sorun istenilen ürünü kesiksiz olarak elde etmektir. Bu çalışma uzun sürebilir, arada bazı işlemleri yapan makina ve ünitelerin istenilen başarıya erişemedikleri için değiştirilmeleri gerekebilir. Sayın Prof. Yazıcıoğlu ve ekibi bu aşamayı tamamlamıştı. Ufak bir ÖZÇAY fabrikası paket paket üretim yapıyordu. O kadar ki üretimin pazarlama etüdüleri için Çaykur bu ürünü piyasaya bile sürmeyi düşünmektedir.

Bu aşama araştırma enstitüsünün son işidir. Ondan sonra elde edilen bütün veriler Özçay üretiminin teknolojisini meydana getirir. İşte budur milyonlarca lira döviz karşılığı yıllarca dışarıdan satın alınan teknoloji, çiklet yapımından petrol türevleri üretimine, tıraş bıçağı yapımından nükleer santrale kadar...

Bir araştırma enstitüsünde en önemli şey araştırmacıların bir projeyi şartlanmamış ve ön yargısız olarak ele almalarıdır. Hele en büyük tehlike "Bu iş Türkiye'deki koşullarla yapılamaz" ön yargısı ile kendini küçük görerek ekibin moralini bozmaktır. Enstitü çalışmaları hakkında bir rapor tutuşturuldu elime, bakın ne diyor "1975 Aralık ayında kurulan Uygulamalı Fizik Araştırma Ünitesinin, laboratuvar gereksinimleri, döviz transferlerinin durması üzerine karşılanma olanağı bulamamıştır". Olanak bulamamışta ne olmuş, araştırmacılar sıvamışlar kollarını, kendi laboratuvar aletlerini kendileri yapmışlar. Bu arada ultrasonik titreşim yaratan sensörlerin beheri için 50.000 dolar istemiş dış ülkeler. Büyüklükleri 25 kuruştan biraz ufak. Ve döviz olmadığı için gereksinimleri karşılanamayan laboratuvar da 20-25 adet üretilmiş bunlardan. Piyasa fiyatı bir milyon doların üstünde. Bu Türkiye'de bir araştırma Enstitüsünün olanaksızlıklar içinde görünümü...

Olanakların sağlandığı yerde görünüm daha değişiktir. Yıllardır Keban Hidroelektrik Santralinin türbin yatakları bir sorundur. Hafızalarımız bu yüzden ışsız kaldığımız gecelerin izleri ile

doludur. Bir türlü halledilemedi bu sorun, döndü dolaştı sonunda Marmara Araştırma Enstitüsüne Türkiye Elektrik Kurumunun desteklediği bir proje olarak geldi. Sonuç mu? Bugün Keban'da türbin yataklarının marka yerinde MAE yazar ve arızasız çalışmaktadır.

Antalya Ferrokrom tesislerinin elektrot tutucularında da arıza vardı. Ferrokrom elektrik arki ile madeni eriten fırınlarda üretilir. Elektrik arkını meydana getiren yaklaşık 30 cm. çapında çubuklardır. Grafitten yapılmış bu çubukları tutan mekanik pençeler hem yüksek akım geçirme gücünü hem de meydana gelen yüksek ısıda niteliğini kaybetmeme özelliğine sahip olması gerekiyor. Fırını yapan firmanın verdiği tutucular çok kısa zamanda bozuluyor ve çok pahalı olan yedeklerle değiştirilmeleri icap ediyordu. Üretim ciddi boyutlarda etkileniyordu. Sorun MAE'nin araştırma ünitesine geldi. Bugün fırın MAE markalı elektrot tutucuları ile çalışıyor, hem de hiç bir sorun çıkarmadan.

MAE'nin çok ilginç çalışmalarını dergimizin çapına uygun bir yazıya sığdırmak sorunu başka projeleri bundan sonraki yazılarımıza aktarmak zorunluğunda bırakıyor bizleri.

Okuyucularımızın da ilgisini bekliyoruz. Marmara Araştırma Enstitüsünde ilgilendiğiniz noktaları yazın bizlere. Sizlerin soruları sizlerin gözleri ile dolaşalım bu kez Enstitüyü. Sorularınızı ilginize süsülmüş araştırmacılara soralım. İlgi, bu teknoloji savaşının adsız kahramanlarına verilecek en büyük ödüldür.

● **Benimle ayrı fikirde olan herkesten korkarım.**

Elazar BENOETZ

● **Konuşurken hiç bir şey söylemeyebilirsiniz, fakat susarken değil.**

Elazar BENOETZ

● **Bir şey soran, muhakkak birşey bilmelidir.**

Elazar BENOETZ

● **Bir insan ne kadar çok gürültü yaparsa, sözleri de o kadar sessizdir.**

Elazar BENOETZ

● **Zaman büyük bir öğretmendir, yalnız ne yazık ki daima öğrencilerini öldürür.**

Curt GOETZ

● **Politika güç bir iştir, ona kendiliğinden atılan kimse ondan şikâyet etmemelidir.**

Günter GRASS