

ELEKTRONİK DEVİRİM

MİNİ KOMPÜTERLER FABRİKALARA YAYILIYOR

Polaroid renkli filminden bir makara, bir bina kadar büyük bir makine içinden büyük bir hızla geçiyor, üstü bir santimetrenin beş binde birleri kadar ince bir boya katmanı ile kaplanıyor, sonra büyük bir özenle kompüter gözetleyici gözü önünde kurutuluyor.

General Motors'un en son otomobil yakıt verme standartlarını karşılayacak şekilde yapılmış olan karbüratörü kompüter tarafından yönetilen birçok testlerden geçiyor ve yine kompüter tarafından işletilen tornavida ve anahtarlarla otomatik olarak en yüksek verimle çalışacak şekilde ayar ediliyor.

Vinççisi olmayan bir istifleme vinci kendi kendine bir ara yol üzerinde gidip geliyor ve sigaralarla dolu paketleri büyük bir antreponun içine düzenli bir şekilde istif ediyor. Yine bir kompüter Amerika'nın bu en büyük sigara fabrikasının imalât hattından gelen sigara çeşitlerini otomatik olarak ayırıyor ve nereye stok edeceğine karar veriyor.

Amerikan imalât endüstrisinde başlamış olan bu yeni gidişi gösteren bu üç fabrikada acaba neler oluyor? Düzinelerle küçük, ucuz mini kompüterler —hatta bazan yüzlercesi fabrikada çalışmaktadırlar. Her biri tek bir tezgâhi işletmek, bir deponun içindekilerin hesabını tutmak, veya karbüratörlerden tutun da sigaralara kadar herşeyi testten geçirmek gibi ufak, fakat özel işlerle uğraşmaktadırlar.

Şimdiye kadar fabrika içinde kompüterler pek kullanılmıyordu, bunun sebebi onların pek pahalı olmalarıydı. Daha on yıl önce en ucuz kompüter büyük bir makine idi ve fiyatı 100.000 dolar, hatta daha fazlaydı. Bundan dolayı bir kaç işi birden yöneten kompüterlerden ancak faydalanılabiliyordu.

Birçok ameliye (veya işi) birden yaptırmak düşüncesi ilk olarak, petrol rafinerileri, enerji istasyonları ve kimyasal maddelerin üretimi gibi işlerle uğraşan endüstrilerden geldi, bunlarda

aygıtlar bir ürünün devamlı akışını kaydedebiliyorlar ve bu verileri (bilgileri) kompüterlere veriyorlardı, kompüterler de meydana gelen değişiklikleri valfleri ve anahtarları (şalterleri) kontrol etmek suretiyle esas değerlerinde tutuyorlardı. Fakat burada bile fabrikalar büyük ve pahalıya mal olan güçlülüklerle karşılaşılıyorlardı. Bir rafineri veya bir kimya fabrikasında karşılaşılan her değişikliği önleyebilecek şekilde bir kompüteri yürütecek matematiksel modeller hazırlamanın çok güç olduğu da anlaşılmıştı.

Fabrika içindeki sorunları daha da büyüktü. Direkt Sayısal Kontrol "DNC" denilen kontrol sistemi 1960 ların sonuna doğru geliştirilmiş ve bir kompüterden bir tezgâhi işletmekte faydalanmak için harcanan ilk çaba olmuştur. DNS tesislerinde 256 değişik tezgâhin işini bir anda kontrol edecek bir kompüter araştırıldı. Bu yüksek ve pahalı bir programlamaya ihtiyaç gösteriyor ve hatta daha da kötüsü kompüterde bir arıza olduğu vakit 256 makinenin hepsi birden duruyordu. Asıl güçlük mühendislerin (designer) karşılaştıkları yüksek fiatlardan dolayı yüzlerce görevi bir tek büyük kompütere yaptırmak istemelerinden ileri geliyordu.

Son iki yıl içinde birdenbire bu tablo ters yüz oldu, bunun nedeni de 1960'ların ortasında ortaya çıkan mini kompüterlerdi. Bugün 2000 dolarlık bir mini kompüter, bundan on yıl önceki 100.000 dolarlık makinelerden çok daha güçlü, daha güvenilir ve kullanılması daha kolaydır. Bundan dolayı artık mini kompüterler fabrikalara bir tek özel görevde kullanılabilecek kadar ucuz gelmektedir ve büyük bir kontrol kompüterine gerek olmadan kendi kendilerine işleyebilirler.

Bir Değişiklik Aygıtı

Böylece yepyeni bir fabrika işletme anlayışı ortaya çıkmış oldu, miniler, basit, tek ve özel görevler için tezgâhları yönetmek üzere fabrika-

lara girdiler. Bir taraftan tezgâhları işletirken, bir taraftan da onların ne yaptıklarını arka arkaya ve devamlı olarak daha yukarı düzeydeki kompüterlere bilgi olarak verdiler. Bu daha yüksek düzeydeki kompüterler de aldıkları bu verileri topluyorlar ve analiz ederek yönetimcilere verim, maliyet v.b. hakkında gereken bilgiyi veriyorlardı. Bu büyükçe makinelerden biri arızalandığı takdirde, artık fabrikanın kapatılması gerekmez, miniler işlerini yapmağa devam ederler. Minilerin böyle birdenbire her tarafa yayılmasının nedeni yarı iletken entegre devreler teknolojisinde son yıllarda kaydedilen ilerlemeler ve bu yüzden elde edilen düşük maliyetlerdir.

Amerika Birleşik Devletlerinde 1973 de 700 milyon dolar değerinden fazla mini kompüter ihraç edilmiştir ki bu 1972 ye oranla % 50 bir artış demektir, bunların çoğu fabrikalarda kullanılmak üzere satın alınmıştır. Son günlerde International Data Corporation'ın yaptığı bir inceleme Amerika'da en başta gelen 500 imalâtçı şirketin 1974 - 1975 te mini kompüter tüketimlerini iki katına çıkaracaklarını göstermiştir.

International Business Machines Corporation (IBM) de yukarıya doğru dikine çıkan bir satış eğrisi beklemekte ve 1970'lerin ortasında imalâtçıların 6,5 milyar dolardan daha fazla fabrika otomasyon donatımı için harcayacaklarını tahmin etmektedir. Böyle bir yükseliş Amerikan imalâtçılarının tüm harcamalarının % 50 sinin otomasyon donanımına gideceği anlamına gelmektedir. Bu harcamayla imalâtçılar Amerikan endüstrisinin en fazla yardım bekleyen iki alanında hızlı kazanç sağlayacakları kanısındadırlar: imalât maliyetlerinin düşürülmesi ve ürün kalitesinin yükseltilmesi.

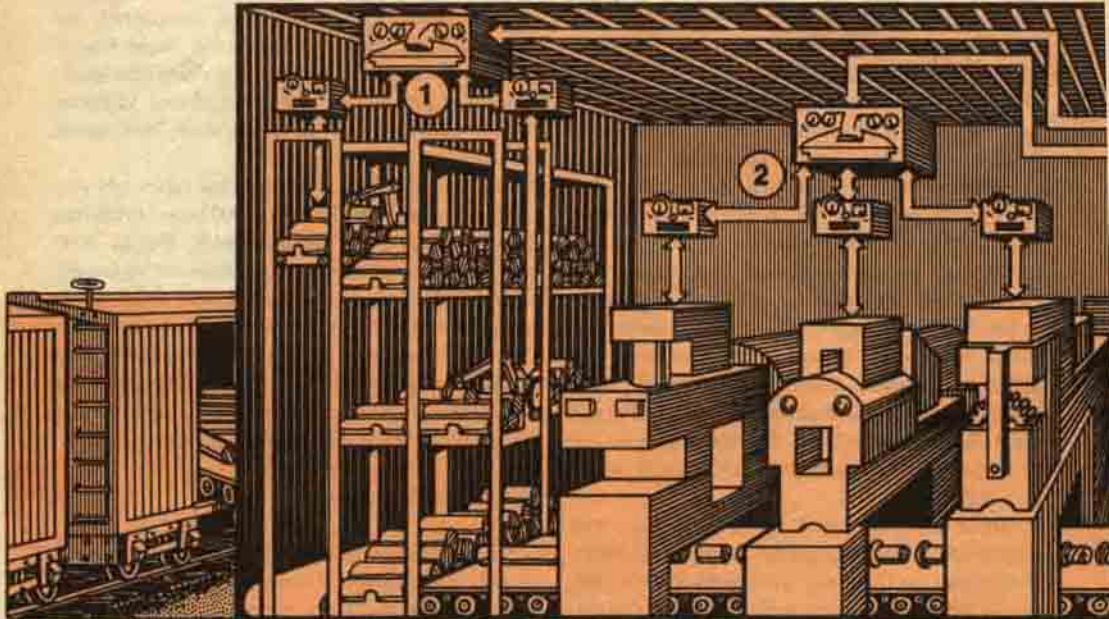
1969 dan beri mini kompüter fiyatları her yıl yaklaşık olarak % 20 düşmektedir. Bu yüzden bugün artık miniler fabrikalarda inanılmayacak kadar çok değişik işlerde kullanılmaktadır. Örneğin onlar bir torna tezgâhındaki parçaların torna edilmesini ve kesilmesini, bir devre levhasına elektronik bileşimler eklemesini, kalıplama makinelerini işletmesini, çelik fırınlarında ve kimya fabrikalarında tavlama süreçlerini kontrol etmesini üzerine alırlar. Onlar imalât

KADEMELİ BİR MİNİ KOMPÜT

Fabrikaya :

Bir mağaza (depo) mini Kompüteri (1) çelik çubukları kontrol eder, istifler ve üretim hattına yollar.

Bir nezaretçi (kontrol) mini kompüteri (2) merkez fabrika kompüterinden (3) üretim terminini (zamanı) alır ve mini kompüterlerine tezgâhları civataları kesecek, şekil verecek ve vida çekecek şekilde işletmelerini söyler.



hattı üzerinde ürünlerin hemen hemen her aşamada, otomatik tornavidaları, anahtarları çalıştırarak, marka kalemleriyle yankı devreleri işaretleyerek ve özel manivelaları harekete getirerek bozuk ürünleri hattan dışarı almak suretiyle kontrol ederler. Onlar aynı zamanda gereçlerin ve ürünlerin bütün fabrika içindeki hareketlerini yönetirler, bunun için de imalât hattına ham madde ve yedek parça getiren konveyörleri kontrol ederler, istif edici vinçleri işletirler, bunların yardımıyla bitmiş ürünleri yerlerine istif ederler ve dışarı sevk edilecek siparişleri ayırır ve toplarlar.

Böyle çalışırken de bir çok bilgi elde ederler: iyi veya bozuk parça oranı ve miktarı ne kadardır? Onları yapmak için ne kadar gereklidir? Ne kadar ham maddeye ihtiyaç vardır? Depoda ne kadar malzeme (demirbaş) birikmiştir?

Bu bilgiler fabrikanın muhasebe sisteminin anahtarıdır, zira mini kompüter yalnız bir kontrol aracı olarak hizmet etmez, aynı zamanda daha yüksek düzey denetleme kompüterlerine giden ve onlardan gelen haberleşme kanalları olarak da

vazife görürler. Mini kompüterlerden gelen bilgiler bir yüksek düzeydeki makinelerde toplanır ve analiz edilir. Bunlarda ondan sonra sıra ile bu verileri merkezi fabrika kompüterine verirler ve orada üretme maliyeti, programla ilgili süre ve demirbaş ihtiyaçları hesap edilir. Hatta bu merkezi kompüter şirketin en üstteki malî esas veri işleme servisine bağlanır.

Böyle bir "düzey" sistemi uzun zamandan beri tartışılan otomatik fabrikaya çok yaklaşıyor. Aslında çok sayıda fabrika designer'leri bu devrimsel, bina - blok yaklaşım sisteminin tüm otomasyona gidebilmek için en mantikî sistem olduğu kanısındadırlar. Şimdiye kadar hiç bir fabrika kompüterle kontrol edilen operasyonlarını bir arada toplayamamıştır. Fakat bazıları böyle entegre fabrika sistemlerini planlamışlardır ve belki bunların tam işletmeye açılması bir kaç yıl sürecektir.

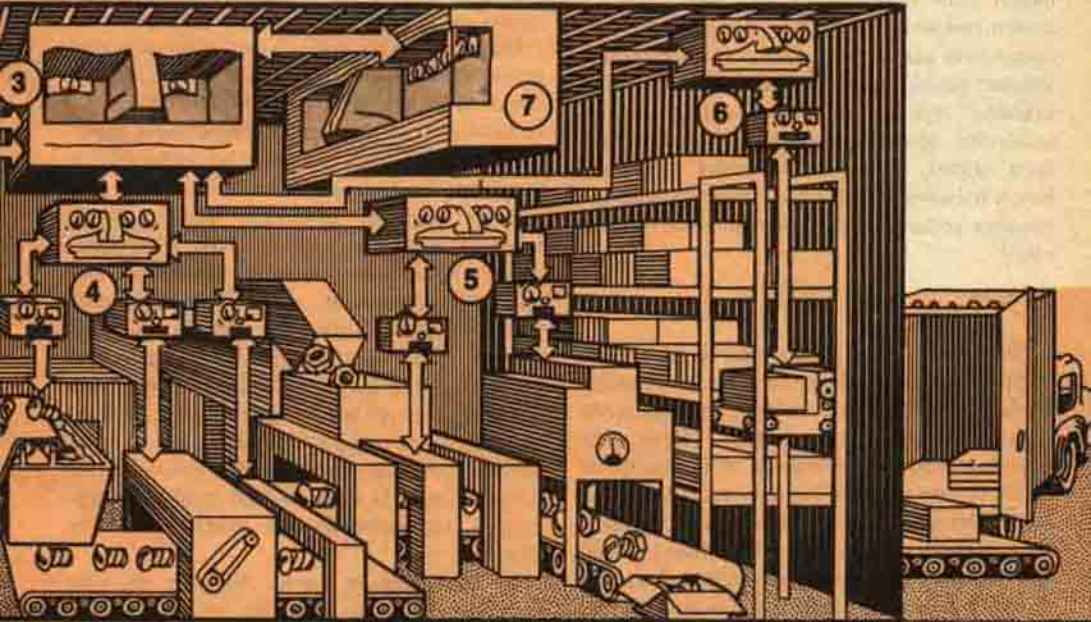
Yavaş Bir Geçiş Devri

Fabrikaların toptan otomasyonu o kadar çabuk olmayacaktır. Bunun için daha birçok yorucu ve

TEMİ NASIL ÇALIŞIR ?

Fabrikadan :

Mini kompüterin kontrol ettiği süreç (4) somunları temizler ve düzeltir, başka biri (5) onları birleştirir ve ölçülerini kontrol eder. Bir mağaza kompüteri (6) sevkiyatı yönetir. Bütün miniler merkezi kompütere veri, bilgi gönderir bu da üretim ve maliyetle ilgili bütün bilgileri maliyet ve malî kompütere yollar (7), bunlar firmanın esas merkezindedir.



karmaşık işlerin yapılması gerekmektedir. Bazı tahminlere göre aslında bu işten çıkarı olan fabrikaların % 10'undan azı otomasyonun ancak ilkel aşamalarına erişmişlerdir ve otomasyon sistemleri üzerine çok dikkatle ilerlemektedir. Hatta General Electric kumpanyasının Calumbia'da giriştiği bir otomasyon projesi bile bu dikkat ve satınlı yolu izlemektedir. General Electric Planına göre en başta bir merkezi iş kompüteri ve buradan aşağıda fabrika düzeyinde kompüterler vardır ve bunlardan sonra esas üretimi, teknik muayeneleri, testleri ve malların istifini yöneten mini kompüterler gelmektedir. Fakat bütün bunların birbirleriyle bağlanması için en aşağı 3 yıla ihtiyaç vardır. Bu işin başındaki fabrika mühendisi "Biz ilk önce yürümeği öğrenmeliyiz ki, sonra koşabilelim. Bu bir evrim sürecidir." demiştir.

Aynı zamanda otomasyon endüstrisinde hâla bir tartışma konusu vardır: acaba yukarıdan aşağıya mı, yoksa kompüteri fabrikaya sokarak aşağıdan yukarı mı çalışmak daha iyi olacaktır? Mini kompüter imalatçıları aşağıdan yukarı yaklaşımını tercih etmektedirler. Fakat IBM, mini kompüter yapmayan bu dev firma, yukarıda büyük bir sistemle başlamak ve aşağıya doğru kontrol düzeylerinden geçerek ta fabrika içine kadar inen başka bir yaklaşımı tavsiye etmektedir. Bununla beraber evrimsel yaklaşımın ön cephesinde bulunan firmalar IBM'in fikrini beğenmemektedirler. Onlar küçük kompüterlerin giderek daha fazla üretimi kontrol işini üzerlerine alacakları ve büyük makinelerin ise gittikçe daha az iş yapacakları kanısındadırlar. Bazı uzmanlar birgün mini kompüterlerin doğrudan doğruya üretim makinelerinin (tezgâhlarının) içinde onlardan birer parça olarak yapılacağına inanmaktadırlar, böylece kontrol tamamıyla desantrilize olacaktır (merkez tarafından değil, üniteler tarafından yönetilecektir). Mini kompüterlerle daha yüksek düzeydeki makineler arasındaki biricik haberleşme bağlantısı, küçük ünitelerden yukarıya yollanan veri toplamları şeklinde olacaktır.

İlk Adım

Philip Morris sigara firması 1960 da Richmond, Virjinya'da yeni bir fabrika kurmağa karar verdiği zaman, imalâtta kompüterlerin kullanılmasıyla ilgili hiç bir bilgiye sahip değildi. Yüksek sevki idare kompüterlerin yöneteceği bir fabrika fikrini büyük bir çekingenlikle karşılıyordu, hatta büyük yöneticiler bile bu fikrin karşısındaydılar. Fakat kumpanyanın uzman ve mühendisleri hesap ettikleri sayılarla yüksek sevki idarenin karşısına çıktıkları zaman, iş değişti ve işin devamı için

karar verildi. Eğer kompütürleşme üretim makinelerinden elde edilecek faydalanmayı % 1 oranında arttırabilirse, bu kumpanyanın yılda 250.000 dolar tasarruf etmesini sağlayacaktı. Eğer kompüterler üretim planlamasını aradan yalnız bir cumartesini çıkaracak şekilde sıkıştırabilirlerse, bu fazla mesaiden edilecek tasarruf dolayısıyla bir 250.000 dolar daha tutacaktı.

Bugün Philip Morris fabrikasının bu ileri çalışma şekli her tarafta dikkati çekmektedir. IBM bunu bir kumpanyanın fabrika otomasyonunda atacağı bir adım saymaktadır. Fabrikanın plana göre tamamlanması 1974 ün sonlarında olacaktır, fakat bazı kompüterler tarafından kontrol edilen sistemler sene başında hâlâ test edilmekteydi. Fakat bir kaç küçük kademeli sistem çalışmakta ve fabrikanın adım adım, en alttaki mikro kompüterden en yukardaki veri kompüterine kadar nasıl çalışacağı hakkında bir fikir verebilmektedir, fabrikanın elektronik aksamı tek bir otomatik sistem olarak bağlanmış bulunmaktadır.

İmalât süreci fabrikanın içeriye mal veren mağazasından (deposundan) başlamaktadır, burada Bendix marka laser optik okuyucular ve fotoelektrik seller, genel otomasyon mini kompüteri için gelen belirli bir ağırlıktaki tütünü saptamakta ve onu gideceği yere yollamaktadır.

Kompüter 5 istif vinçini işletmektedir, bunlar gelen tütün balyalarını alıp depodaki yerlerine istif etmekte, aynı zamanda her balyanın nereye konduğuna dair kayıt da tutmaktadır. Her tip sigara için yapılacak harmanda her cins tütünün yerinin bilinmesi önemlidir, çünkü tütün yapraklarının nitelikleri birbirinden çok farklıdır.

Öte yandan bu arada kompütürleşmiş mali sistem de fabrika için bir üretim termini (süresi) meydana getirmiştir. Bu termin teype alınmıştır ve fabrikanın merkez imalât kompütürüne gider. Büyük bir IBM 370/145 olan bu kompüter yaptığı programla bir depo mini kompüterine hangi cins tütünün verilmesi gerektiğini bildirir. Mimi, balyaları istifinden çektirir, laser okuyucusu vasıtasıyla toplanan balyaların istenilen balyalar olduğunu saptadıktan sonra tütünleri imalât yapılacak binaya gönderir. Burada bir IBM sistem/7 kompüter harman yapma görevinin kontrolünü üzerine alır, ki bunda Philip Morris büyük bir maliyet tasarruf görmektedir. Mühendislere göre miktar ve kalite bakımından en kritik bir alan son kurutmadır, bundan dolayı fabrika iki çeşit sensör'la çalışır — kızıl ötesi ve mikro-dalga— ve tütündeki nem miktarını dikkatle ölçer.

Bir kere harman yapıldı mı, ayrı bir mini kompüter kademesi işi paket yapma binasına

götürür, burası üç futbol alanı kadardır. Kompüter zincirinin zemininde küçük, sabit program kompüterleri vardır ve bunlar doğrudan doğruya sigara yapan makinelerin birer parçasıdır. Her iki saniyede bir kere, kullanılan tütün miktarı, bozuk sigaraların sayısı gibi verileri kontrol eden bir sayısal mini kompüter vardır. Bu mini bu bilgileri IBM Sistem/7'ye verir, o da bu verileri analize eder. Her vardiyanın sonunda ustabaşı fabrika içindeki bir santralden üretimi ve maliyeti okuyabilir, bu santral bütün bu verileri toplar ve zincirdeki IBM 370'e verir, bu da bütün işçi ve malzeme masraflarını ayrı ayrı ve toplam olarak gösterir.

Hattın sonunda bir mini kompüter kademesi bitmiş malları deposuna gönderecek ve bu, fabrika tamamıyla bittikten sonra, saniyede 60 kartonluk bir kutu geçmek suretiyle olacaktır. Giriş deposunda olduğu gibi laser okuyucuları ve fotoelektrik seller topladıkları bilgileri bir çift miniye iletecekler, bu da tasnif etmeği, paletlemeği, yerleştirme ve dışarı gönderme işlerini kontrol edecektir. Üçüncü bir mini de bunların kumpanyanın 63 dağıtım merkezine gönderilmesini sağlayacaktır. Bu her gün esas fabrika kompüterinden gerekli talimatı alacak ve 20 yükleme istasyonuna bir kamyon gelir gelmez, mini kompüterler istifçi siparişi toplamak için emir verecektir.

General Motor'un Yaklaşımı

Amerikan otomobil endüstrisinde General Motor'un (GM) Rochesterdeki Ürün Bölümü fabrika otomasyonuna başka bir açıdan öncü olmuştur. Bu GM bölümü bir yüksek sevki idare bilgi sistemi kurmuştur, bu sistem bölümün veri işleme şubesinde yerleştirilmiş ve bir karbüratör test sistemi de fabrikadaki mühendislik grubuna konulmuştur.

1975 deney yılı operasyonları için fabrika 109 mini kompüterle karbüratör test noktalarını kontrol edecektir, 6 büyük IBM Sistem/7 kompüter de bunları kontrol edecektir. Her sistem/7 30 mini kompüterle bağlı olacak ve test sonuçlarıyla ilgili verileri ve herhangi bir düzensizlik karşısında alarmlarını bir merkez IBM 370/175 kompüterine verecektir. Bunlar aynı zamanda yeni test programlarını, fenni şartnameleri ve ölçü ile ilgili bilgileri minilere iletecektir. Böylece kademeli bir şekilde donatılmış olan tesis üretim dereceleri, bozukluk, kalite ve durumu devamlı olarak kontrol edebilecektir. Sonra bu kalite kontrolüyle ilgili bir zaman kontrolü için, bozukluk çıkaran yerleri derhal meydana çıkarmak için kullanılacaktır ki üretim-

deki bozuk parça miktarı daha fazla yükselmeden azaltılabilsin. Rochester üretim kompüterleşme programının ikinci kolu sevki idare bilgi sistemi, hemen hemen fabrika operasyonlarının, malzeme kontrolünden, malzemenin götürülüp getirilmesine parça şartnamelerinin yapılmasına ait emirlere terminlerin saptamasına ve satınalmaya kadar her evresiyle ilgili olacaktır.

İşi baştan itibaren yönetecek kompüter kademe sistemi başlangıçta Xeros - Sigma 6 merkez kompüterlerle donanacak ve bir Sigma 3 kompüter kademesinden geçtikten sonra aşağıya mini kompüterlere ve öteki sistemlere kadar uzanacaktır.

Bu sistemde mini kompüterlere düşen bir görev de, Rochester firmasının malzemenin toplandığı kalabalık alanda karbüratörlerin yapımında ve öteki GM ünitelerinde kullanılan 15.000 değişik parçanın istiflenmesinde karşılaşılan ciddi sorunlardan müesseseyi kurtarmaktır. Miniler üç değişik ayrı istifçi vinç sistemini kontrol edeceklerdir.

Sonunda karbüratörleri muayene eden kademeli sistem aynı şekilde çalışan sevki idare - bilgi sistemiyle bağlanacaktır. Fakat bütün bunların başarılı olabilmesi için yapılacak daha çok iş vardır.

Polaroid'in Duyar Ürünü

İki yıl kadar önce Polaroid firmasının yeni SX - 70 kamerasını (bak. Bilim ve Teknik No. 76) piyasaya renk - negatif üretim süreci üzerine çıkaracağına bahse gireceklerin sayısı epey çoktu. Buna sebep, bu biricik film o kadar kompleks idi ki, buna uyacak bir üretim hattının yapılmasının olanaksız görünmesiydi. Gerçekten, renk negatif fabrikası SX - 70 in ilk yapılan ve işleyen tesisiydi, hatta kameranın kendisinin 1973 sonlarına doğru gecikmiş olarak Amerikan piyasasında görünmesinden hemen hemen bir yıl önce. Polaroid kompüter tesisli bir film üretme fabrikasını ele almadan önce Kumpanya renk negatif film bakımından eski rakibi Eastman Kodak'a dayanıyordu ve yılda bunun için de 50 milyon dolar harcıyordu. Kodak, Polaroid'in kendi filmi kendisinin yapacağını öğrenince, Polaroid'in üretime geçebilmesi için çok ciddi sorunlarla karşılaşacağı kehanetini ileri sürdü.

Fakat Polaroid gerek imalatta, gerek ürününde yeni yöntemlere geçmeğe karar vermişti. O yeni fabrikanın üretim hattının mini kompüterle işleyecek şekilde ele aldı, bunlar kademeli olarak başka büyük bir kompüter sisteminin bulunduğu bir şebeke oluşturuyorlardı.

Polaroid misalinde fabrikanın otomatikleşmesi işçi ücretlerinden tasarruf veya üretimin artırıl-

ması amaçlarını gütmüyordu, burada mesele kompüterlerin yardımıyla tam ve bozuk olmayan bir filmin üretilmesiydi, çünkü bu biricik yoldu. Bu yeni film çok duyar bir üründü ve tamamı tamamına formülüne göre yapılmak zorundaydı.

Mini kompüterler yalnız özel bir kalite sağlamakla kalmadılar, aynı zamanda onlar Polaride sonucu daha fazla islâh edebilmek için fabrikaya üretimi değiştirme olanağını sağlayacak bir esneklik verebiliyordu. Sevki idare bilgisi, yani üst makamlara gerekli bilgiler de, bu

kademeli tesisten yukarıya doğru geliyordu. Böylece bu veriler her maddi düşünen müesseseye olduğu gibi Polaroid'de üretim süreçlerini biraz daha sıkıştırmağa, verimi ve kazancı arttırmağa yardım ediyorlardı. Şu anda mini kompüterlerin alanı daha bütün dünyada tam yerini almamışsa da yukarıda sözü geçen çıkarlar ve üstünlükler onun hızlanmasına muhakkak yardımcı olacaktır.

BUSINESS WEEK ECONOMIC IMPACT 1975

ARŞİMET DE ONU BECERMİŞTİR

Yunanlı matematikçi Arşimet (Archimedes), Romalı askerlere "Dairelerimi bozma" diyen ünü bilgin hakkında söylenenlerin doğru olabileceği nihayet ispat edilmiştir. Milâttan 3 yüzyıl önce Sicilya'da Siraküze (Syrakus) şehrinde yaşayan bilginin ilk çağların tarihçileri, şehrin Romalılar tarafından 3 yıllık kuşatılması sırasında, birçok savunma araçları yapmak suretiyle saldıracıyı uzun zaman Siraküze'den uzak tutmayı başardığını yazarlar. Örneğin o Romalı Kumandan Marcellus'un denizden şehre hücumu sırasında aynalar kullanarak yaklaşan gemileri yakmıştı.

Bu olay birçok modern bilginlerce güneyli insanların abartmalarına bir misal olarak gösterilmiş ve bir türlü doğru olarak kabul edilmemişti. Arşimet'in iç bükey aynaların özelliklerini bildiği kabul edilmesine rağmen, onun elinde bundan faydalanabilecek teknik olanaklar bulunmadığı ve bu yüzden yeterli büyüklükte aynaları yapmasının mümkün olmadığı kanısında bütün batı dünyası birleşmişti.

Fakat geçenlerde Yunanlı bir mühendis olan İvannis Sakas Skaramanga deniz kuvvetleri merkezinde Arşimet'in yakma deneyini aynen tekrar etmiştir. Sonuç Arşimet'in savunucuların ellerindeki kalkanları ayna olarak kullanabileceği şeklinde ortaya çıktı. Sakas 1.70 x 0.70 metre ölçüsünde 60 cam levha ile işe girişti, bunların ön taraflarını da bronz ile kapladı. Bronz tabaka çizilmiş ve tozlu idi, bu savunucuların kalkanlarının da aslında bu şekilde olacağı düşüncesinden ileri geliyordu. Hedef olarak bir Trierme'si (üç katlı kürekli bir gemi) nin büyük bir Roma modelinden faydalanıldı. 40 metre kadar uzaktan, kalkanlara benzetilmiş olan bu cam levhalar güneş ışığını geminin üzerine yansıttılar. Deneme ancak bir kaç dakika sürdü ve birden bire gemi duman çıkararak yanmağa başladı. Bu basit aynalar gemi üzerinde 390 °C den fazla bir sıcaklık oluşturmayı başarmışlardı.

BILD DER WISSENSCHAFT 1975