

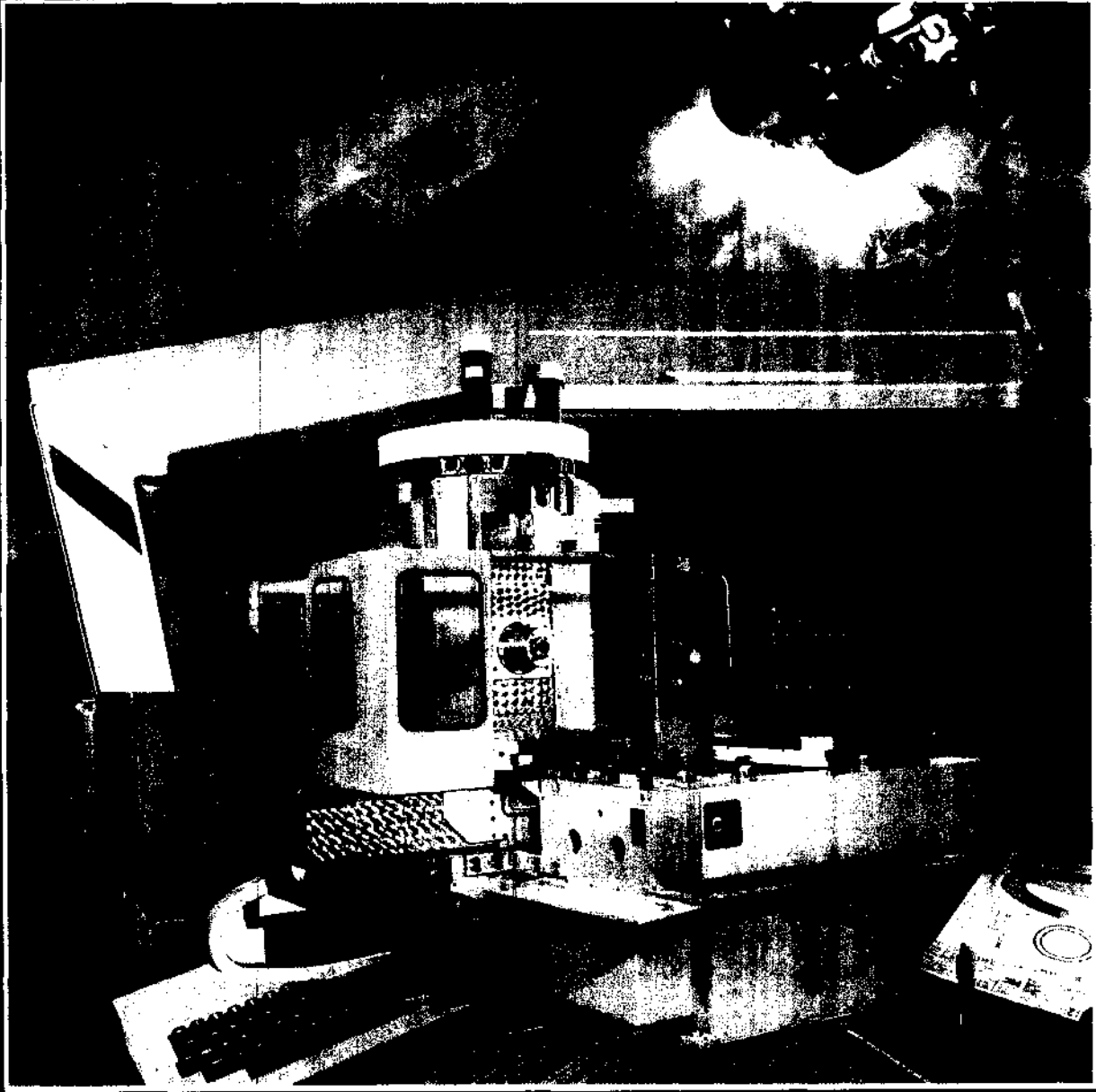
mühendis ve makina

369



TMMOB makina mühendisleri odası yayını

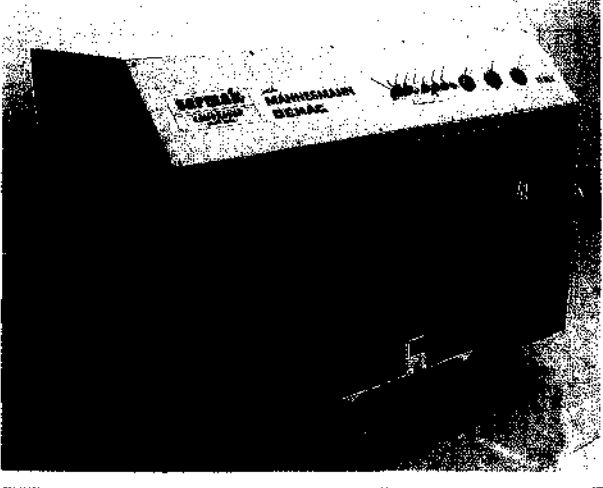
EKİM 1990



sarmak®

KOMPRESÖR
"güçlü hava"

BASINÇLI HAVADA GÜVENCENİZ...



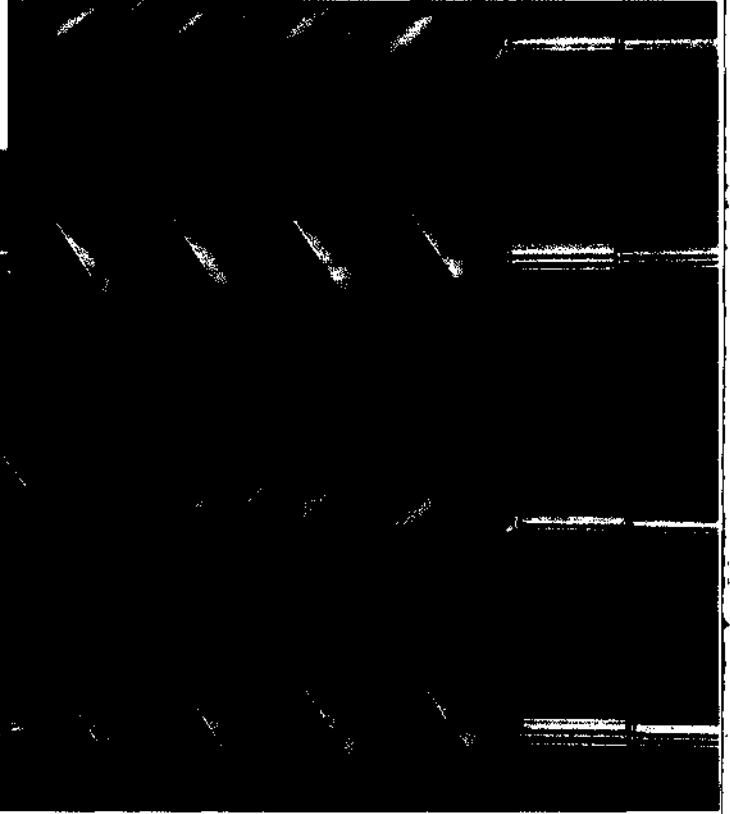
Sarmak

Vidalı Kompresörleri:

Lisans MANNESMANN-DEMAG

Kapasite : 2,6-15,5 mVdak

Basınç : 8-10 bar



15.
Hizmet
Yılı

**MANNESMANN
PEMAS**

516 26 16
H

sarmak makina

Kompresör-Pompa Sanayi ve Ticaret A.Ş.

Merkez: Postane Cad. 107. Sok. No: 4 ADANA

Tel: (71) 11 42 50 - 12 37 94 Telex: 62521 srma tr Fax: (71) 11 81 24

Fabrika: (71) 32 90 41

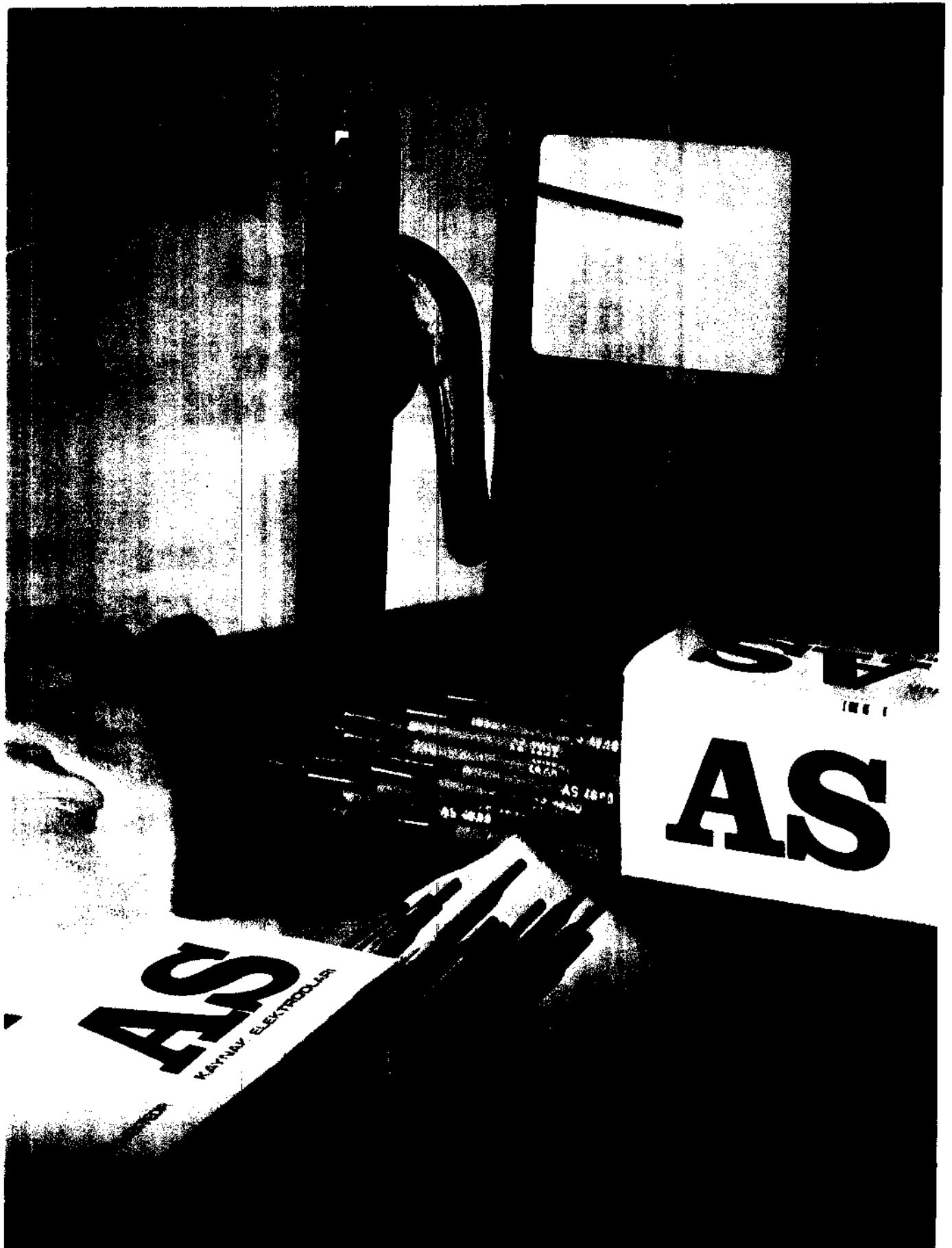
Ankara Şubesi: Konur Sok. No: 73/18 Bakanlıklar-ANKARA

Tel: (4) 117 76 84-118 16 01 Fax: (4) 118 16 01

İstanbul Şubesi: Necatibey Cad. Döşemeci Sok. No: 7 Karaköy-İSTANBUL

Tel: 144 00 81 Telex: 38039 smkp tr Fax: (1) 151 39 21

AS KAYINIAK





tmmob
makina mühendisleri odası

1991 AJANDA

1991 AJANDASIYLA
GÜNDE 32.000,
YILDA 11.680.000
KEZ GÜNDEMDESİNİZ

Makina
Mühendisleri
Ajandasına
verilecek
ilanlar
Etkinlik
Açısından
"Tam isabet"
Sayılır.

AJANDA

çünkü
32.000
Mühendis
Malzemeyi
seçer.
Projesine
işler,
uygular.

B::T

YAPIM VE ORGANİZASYON MERKEZİ

W

OLGU AJANS

BASIM • YAYIN • TANITIM

Piyerik* Cad. Dizdarive Medresesi Sk. 8/6 34480 Sultanahmet/İSTANBUL Tel: 516 24 25 • 519 05 41 • 517 35 31 Ra: 516 30 86



EKİM/OCTOBER
Cilt/ol.: 31 Sayı/No.: 369
M.M.O. adına Sahibi (Publisher):
ismet Rıza CEBİ
Sorumlu Yazı İşleri MOORÖ
(Managing Editor):
TOAYAKARSOY
Yayın Kurulu (Publishing Board):
Afra ÇINAR
Barbaros TUNÇER
Adnan GÜLOĞLU
Afi Rıza AYKAÇ
Metin ŞİMŞEK
Yusuif TEKİN
Müfit GÜLGEÇ
Reklam Y&netmeni
(Advertisng Representative):
NerminÖZBAKI
Grafik (Graphist):
M.Ertuğrul SAYIN
Dizgi (Type Setting):
Norm Dizgi-1258026
Baskı (Printing by):
ERK Yayıncılık-231 41 97
Y6n»Um Yarı (Head Office):
Sümer Sokak No: 36/1 -A
06440 Demirtepe/ANKARA
Tel:230 1166- 2313164
Fax: (4) 231 31 66
Baskı Sayısı: 24.000

İçindekiler/contents

"ekreioJkDevrtrn" ve uluslar arası "İçinde Üçüncü Dünyanın yeri".....5 Technological Revolutjon" and the International Division of Labour in Manufacturing: A Place for the Third World? Raphael Kaplinsky • Çeviren: Aykut ÇÖKER	
BMglsay» sayısal denetimH(CNC) İşleme tıpterl ve kontrol sistemleri_15 Computer numerkal controlled (CNC) machining types and the control systems Erdem KOÇ - Ertuğrul ÜNVER	
Karadeniz Bölgesi İçki bir w pompası sistemi deney düzeneği_19 Presentatjon of an-experımental heat pump system for the Black Sea region Ömer ÇOLAKLİ - Teoman AYHAN • Kamil KAYGUSUZ	
Orta karbonlu çefttonte tane boyutunun hata yığma deneyhe eNsL_27 The effect of grain growrth to ring upsetting in medium carbon steels Adnan DİKİCİOĞLU - H. Erol AKATA • E. Selçuk ERDOĞAN	
İşgüveiiöl.....33 Working enviroment safety	
Odadan.....38 Chambernews	

Abone Koşulları: Makina Mühendisleri Odası'nın Türkiye'deki üyelerine parasız gönderilir. Ayda bir çıkar. Sayısı 7.500.-TL: Yıllık abone 72.000.-TL; 6 aylık abone 40.000.-TL; Mühendislik eğitimi yapan öğrencilere % 50 indirim yapılır. Yurt dışı abone 40 ABD Doları.

Yazım Koşulları : Yazılar daktilo ile yazılmış iki kopya olarak, yazının 100 sözcükten oluşan Türkçe ve İngilizce özeti, yazarın kısa özgeçmiş, adresleri ve telefon numaraları ile birlikte gönderilmelidir. Fotoğraflar net ve temiz olmalı, mümkünse negatifi gönderilmeli, şekiller basım için aydinger ya da beyaz kağıda çini mürekkebi ile çizilmelidir. SI birimleri kullanılmalıdır, özgün ve Derleme yazılardaki görüşler yazarına, Çevirilerden doğacak sorumluluk ise çevirene aittir. Gönderilen yazılar başka bir yayın organında yayımlanmamış olmalıdır. Yayın Kurulu gönderilen yazılar üzerinde gerekli gördüğü düzeltmeyi yapmaya yetkilidir. Dergide yayımlanan yazılara bir dergi sayfası için özgün ve derlem» yazılarda 25.000.JL; Çeviri yazılarda 15.000.-TL net ödeme yapılır. Dergideki yazılar kaynak gösterilmek koşuluyla başka yayın organlarında yayımlanabilir.

ANKARA ŞUBESİ
Sümer Sokak 36/1
06440 Demirtepe/Ankara
Tel:(4) 231 80 20

İSTANBUL ŞUBESİ
İsıkialıCağ 99
Ankara İřhani Kat: 4
80060 B-yo>Vİstanbul
Tel:(1)145 03 63 • 145 03 64
Fax (1) 149 66 74

İZMİR ŞUBESİ
AİÇetmkayaBul.No: 12
Kat1D135220 Gündođdu.
Alsancak - İzm»
Tel:(51)21 74 66-22 08 11

ADANA ŞUBESİ
RejatBsy. Mah.
Saray Apt Kat: 2 No: 6
01001 ADANA
Tel (71) 133504

BURSA ŞUBESİ
Haalal Matı. Eceler Sok
Beysel Apt Kat: 4
16371 Bıısa
Tel: (24) 20 67 40 / 41 / 42
Fax : (9-24) 214924

DIYARBAKIR
BÖTGE TEMSİLCİLİĞİ
İnanojju Cad. Ebru Apt
Kati 01
Tel: (831) 24167-22230

TRABZON
BÖLGE TEMSİLCİLİĞİ
Uzun Sok. EBA Çarşısı
Kat4 No 33 61100
Trabzon Tel-10311'7769

SUNUŞ

Türkiye'de mühendis sayısı hızla artıyor. Mühendislik eğitiminin düzeyi düşüyor. Artık Türkiye'nin sanayileşmesine geri beslemeli değil, sadece üniversite kapısında bekleyen kesimlerin, görüntüde, istemlerini karşılamaya yönelik.

Bu durum; mühendislerin bir kısmının iş bulamamasını, iş bulan kesimin işten doyum-suzluğunu, gizli işsizliği, mühendislerin toplumsal konumlarının gerilemesini çağırıyor, giderek kendilerine olan özgüvenlerini azaltıyor. Mesleki ve sosyal çıkarlarını biraraya gelerek koruyabilecek mühendislerin önünde sözkonusu özgüven duvarı yükseliyor. Belli bir kesim, varolan hükümete sırtım dayayarak çözümler üretebileceğini sanarken, büyük bir kesim, günlük uğraşı içerisinde, konuyu makro düzeyde düşünmeyi terketmiş. Kendileri adına düşünmeyi "büyüklerine" ihale etmişler.

Bizim gibi toplumlarda bu olgu her zaman dayatılmış, bunun araçları geliştirilmeye çalışılmıştır. Düşüncenin ihale edilmesinin bir yüzü; çözüm üretmeyen, karar üretmeyen istemlerini yükseltmeyen kitlelerse, diğer yüzü o kitleler adına düşünen diktatörlerdir.

Sistemlerinin adı ne olursa olsun, kullanılan yöntemler, kavramlar, niyetler ne olursa olsun, geniş kesimlerin düşünmediği, karar üretmediği katılımın olmadığı toplumlar diktaların risklerini taşırlar. Demokratik toplumun temeli kendi sorunlarımıza, giderek yurt ve dünya sorunlarına sahip çıkmaktır, işsizliğimizin, toplumsal konumumuzdaki gerilemenin, duyumsuzluklarımızın nedenlerini saptayarak etkili çözümler üretmemizdedir.

Doç.Dr. Bahriye Üçok 6 Ekim 1990'da öldürüldü. Bahriye Üçok tüm yaşamında laikliği savunmanın ötesinde demokratik toplumun yaratılmasındaki yerini devretmedi. Belki en çok da bu nedenle, korunmasız bırakıldı. Bizim gibi toplumlarda bu olgu her zaman dayatılmıştır.

Sorunlarımızın doğru çözümü Bahriye Üçok'lann dirençlerinde, tek tek üstümüze düşen istemlerimizi yükseltmemizin kararlılığında yaüyor.

Geçen sayımızda tartışmaya açtığımız "yeni teknolojik gelişmeler açısından Üçüncü Dünya ülkelerinin durumları "nı irdeleyen çevirileri yayınlamaya devam ediyoruz. Bu konudaki görüşlerinizi bekliyoruz.

Diktatör süz, demokratik günleri birlikte kuracağımız inancıyla...

Saygılarımızla

mühendis
ve **makina**

"Teknolojik Devrim" ve uluslararası işbölümünde Üçüncü Dünya'nın yeri

Raphael Kaplinsky

Çeviren : Aykut Göker

Raphael Kaplinsky, donanın teknolojilerine dayalı, geleneksel, yeni-Schumpeterci perspektifin, tanıdığı olduğumuz teknolojik yenilenime evresinin özünü yakalamakta çok ağır kaldığını ileri sürerek, "teknoloji" kavramı üzerinde durmaktadır. Kaplinsky yerâ-Schumpetercilerin aksine daha belirgin bir "toplumsal teknoloji" kavramı geliştirmekte ve etkileri biraz daha farklı olacak bu teknoloji bağlamında az gelişmiş ülkelerin durumunu irdelemektedir. Yazara göre, hem donatım teknolojileri hem de toplumsal teknolojilerdeki yeniliklerin bir sonucu olarak, üretim yeri seçim politikaları ve ekonomisi değişmektedir. Bu durum az gelişmiş ülkeler açısından zorunlu bir gerileme yaratmayacakama, bu ülkelerin uluslararası işbölümünde biraz daha farklı bir konum almalarına yol açabilecektir.

Raphael Kaplinsky focusses on the notion of "technology", arguing that the traditional neo-Schumpeterian perspective on embodied technologies was too narrow to capture the essence of the current phase of innovation. In contrast, he develops a more explicit conception of "social technology" with somewhat different implications for LDCs. The economics and the politics of location are changing as a consequence of innovations in both embodied and social technology. While this does not necessitate a backward step for LDCs, it does suggest a somewhat different insertion of them into the international division of labour.

(*) "Technological Revolution" and the International Division of Labour in Manufacturing: A Place for the Third World? özgün adıyla *The European Journal of Development Research*, Cilt 1, Sayı 1, Haziran 1989'da yayımlanmıştır.

Burada ele alacağım üç ana konu var. Birincisi, bir "teknolojik devrim" in temelde ne anlama geldiği ve teknolojik paradigmlar arasındaki evrimde donatım teknolojisindeki değişimin oynadığı rolle ilgilidir. Bu konu işlenirken, mikroelektronik teknolojisindeki gelişmelere içinde yaşadığımız dönem bağlamında verilen görece önem üzerinde özellikle durulacaktır. Ele alacağım ikinci konu, teknolojik değişim ve uluslararası işbölümü arasındaki karşılıklı etkileşimle ilgili olacaktır. Ve son olarak da, imalat sanayii sektörlerindeki uluslararası uzmanlaşmada Üçüncü Dünya'nın gelecekteki rolünün ne olduğuna ilişkin kestirimlerde bulunmaya çalışacağım.

Bu geniş tartışmada, otomobil sanayinin dünyadaki durumuyla ilgili olarak, son zamanlarda yapılmış olan, ayrıntılı bir sektörel çözümlenmeden önemli ölçüde yararlanılacaktır (Hoffman ve Kaplinsky, 1988). Bu çözümlenme, otomobil montajı ve oto parçaları üretiminde ortaya çıkan dünya çapındaki modelin araştırılmasıyla Japonya, ABD ve Avrupa'da yapılmış, alan çalışmalarını kapsamakta ve aynı çözümlenmede ayrıca "maşinofaktür [makineye dayalı üretim]" çağında öngörülmüş olan Uluslararası Yeni İşbölümü'yle (bu işbölümü konusunda Frobel ve başkalarının [1980] yetkin çalışmaları vardır) "sistemofaktür [sisteme dayalı üretim]" çağında ortaya çıkan uluslararası yeni işbölümü karşılaştırılmaktadır. Oto sanayi yalnızca bir tip sanayi sektörünü (kütlesel [seri] olarak parça ürün üreten sanayileri) temsil etmektedir; ama, ben inanıyorum ki, bu sektör araştırmasında elde edilen sonuçları başka sektörleri de kapsayacak biçimde genelleştirebilmenin sistematik yolları vardır. Yeni üretim paradigmasının yalnızca sektörler arasında değil bölgeler arasında da eşitsiz yayıldığı göz önünde tutulursa söz konusu genelleştirmenin belli bir sistematik içinde yapılmasının önemi anlaşılır. Bu tür genellemeler, gelişmekte olan ülkelerde karar üretme konumunda olanlara, yapacakları değerlendirmeler için, önemli bir olanak sağlar. Aşağıdaki tartışmada yer alacak ayrıntıların pek çoğu, bu otomobil sektör araştırmasının yanında, daha önce yapmış olduğum kendi çalışmalarımından alınmıştır (Kaplinsky 1985, 1989). Özellikle tartışmalı konularda, daha çok kanıta gereksinim duyacak olanlar metnin sonundaki notlara ve kaynakçaya başvurabilirler.

Tartışmamızı daha fazla ilerletmeden, üç noktada ön açıklamalar yapma gereğini duyuyorum. Birincisi, Do re*, Rosenberg ve Frischtak(1984) tan farklı olarak, ben, içinde yaşadığımız sanayi çağında bugün büyük bir geçişe tanık olduğumuza inanıyorum. Ama bu geçişin doğası, elbette, ayrıntılarda tartışmaya açıktır; ayrıca, benim kendi çözümlerimin dayandığı tarihsel çerçeve, Kondratieff, Schumpeter, Freeman ve diğerlerince belirlenmiş olan 50'şer yıllık çevrimlere göre, daha büyük bir ölçeğe sahiptir. Bu çerçeve, bir sanayi üretim biçiminden bir diğerine, başlıca üç büyük geçiş kapsar. Bunlardan ilki, el zanaatlarına dayalı üretimden manüfaktüre geçiş; ikincisi manüfaktürden maşinofaktüre geçiş; sonuncusuysa 1970'lerin sonunda başlayan ve benim sistemofaktür dediğim yeni paradigmanın egemen olduğu, yeni bir sanayi çağına geçiştir. (Sanayi üretimdeki bu geçiş ölçeği ve geçişin dönemselliğiyle, Piore ve Sabel'in kütleli [seri] üretimden esnek uzmanlaşmaya geçişi arasında benzeşim vardır [Piore ve Sabel, 1984].) İkinci olarak, "az gelişmiş ülkeler" ve "Üçüncü Dünya" terimlerinin kolayca birbirine karıştırıldığını belirtmek istiyorum. Oysa, Güney Doğu Asya'nın yeni sanayileşmiş ülkeleriyle Büyük Sahra'nın hemen güneyindeki Afrika ülkeleri arasındaki fark, ileri sanayi ülkeleriyle söz konusu yeni sanayileşmiş ülkeler arasındaki farktan çok daha büyüktür. Aşağıdaki tartışmanın çoğu bölümü sanayi açısından az gelişmiş ülkelerden çok yeni sanayileşmiş ülkelerle, özellikle de onların ikinci kuşağıyla, ilintili olacak; ama, elbette her iki grubu da ilgilendiren noktalar bulunacaktır. Ve bir de, tartışmanın, ağırlıklı olarak, sanayi sektörüyle bağlantılı olduğuna önemle işaret ediyorum. Biyoteknolojide önemli gelişmeler oluyor; bu gelişmeler, benim görüşüme göre, yalnızca tarihsel bakımdan değil, çok açık bir biçimde, tarımla, özellikle de tarımın sanayileştirilmesiyle olan bağlantısı bakımından da büyük bir öneme sahiptir.¹⁾ Ama bu tartışma kapsamında bu konuyla ilgili olarak açık bir görüş ortaya koyacağım sanılmamalıdır.

I. TEKNOLOJİK DEVRİM : SİSTEMOFAKTÜRE GEÇİŞ

"Kriz" sözcüğü aslında "dönüm noktası" demektir; ben de dünya ekonomisinin, sözcüğün

(*) Dore'un görüşlerine ilerideki sayılarımızda yer verilecektir (Müh. ve Mak.).

gerçek anlamıyla, krizde olduğu kabulüyle konuya girmek istiyorum. Sanayi tarihinin içinde yaşadığımız bu geçiş döneminde, daha önceki dönemden devralınan, dünya çapındaki sanayi uzmanlaşma modelinin değişime uğraması ve uluslararası yeni işbölümünde, Üçüncü Dünya'ya farklı bir rol düşmesi mümkündür. Bu rol değişimini anlamak için, ortaya çıkan sistemofaktür çağının ana hatlarını belirtmeden önce, "uzun dalgalar" [ya da daha açık bir deyişle, uzun dönemli dalgalanmalar] ve "esnek uzmanlaşma" kavramlarını açmak gerekiyor.

Teknoloji ve Uzun Dönemli Dalgalanmalar

1970'lerin sonuna gelindiğinde, uluslararası dengesizlikleri gidermede ve arz-talep dengesinin sağlanmasında, tek başına, talep yönetiminin [ya da bir başka deyişle talep düzenlemesinin] yetmediği anlaşılınca, Sussex Üniversitesi'nden Freeman ve meslektaşları ilkin Kondratieff'in ortaya atmış olduğu ve sonra Schumpeter'in geliştirdiği "uzun dalgalar" [ya da daha açık bir deyişle, uzun dönemli dalgalanmalar] konusunu yeniden ele aldılar.²⁾ Sonuçta Freeman ve meslektaşları, teknolojiye ve üretimin arz yanına ağırlık vererek başarı kazanan, iki ülkenin, Japonya ve Güney Kore'nin, bu başarılarının temelinde neyin yattığını kavramaya yarayacak bir yol önerdiler. Bu yolun yandaşları, böylesi bir yaklaşımı benimsemekle, 1980'lerde giderek popüler hale gelen sanayii yeniden biçimlendirme politikaları için kuramsal bir dayanak noktası oluşturarak, bu politikalara ilişkin tartışmaların çerçevesini değiştirdiler.

Bu kuramsal yaklaşımdan ortaya çıkan bir başka yararlı sonuçsa, ilk kez Schumpeter'in "merkez bölge ('heartland')** teknoloji olarak adlandırdığı başlıca teknolojik gelişmelerin neler olduğunun belli bir tanıma kavuşturulmasıydı. Freeman, Schumpeter'in başlangıçtaki öngörüsünün kapsamını genişletti ve teknolojik değişimleri üç kademeye ayıran bir sınıflandırma önerdi³⁾. Bu sınıflandırmaya göre, birinci kademeyi, ürünlerde ve üretim yöntemlerinde sürekli olarak meydana gelen küçük değişimler, ya da bir başka deyişle, *artımsal* değişimler oluşturmaktaydı, ikinci kademede, naylon ve polietilenin ortaya çıkışında olduğu gibi, daha önemli teknolojik atılımların oluşturduğu *köklü* yeni-

(**) "Merkez bölge (heartland)* bir jeopolitik terimdir; ekonomik \askeri bir birim olarak, kendi kendisine yeterli, deniz gücünden etkilenmeyen ve dünya adasının, dolayısıyla dünyanın, egemenliğini elinde tutan bölge, demektir. [Ç.N.]

likler yer almaktaydı. Üçüncü ve nihai teknolojik değişim kademesiyse, buhar makinesi, demiryolu, içten yanmalı motorlar ve mikroelektronik gibi *devrimci* yenilikleri kapsamaktaydı.

Teknoloji üzerine temellendirilmiş uzun dönemli dalgalanmalar yaklaşımı son derece değerli olmakla birlikte bazı itirazları da beraberinde getirdi; bunlardan üçü, bence önemlidir⁴). İlk itiraz, Freeman ve arkadaşlarının, özellikle başlangıçtaki formülasyonlarında kullandıkları teknoloji kavramından kaynaklandı. "Merkez bölge" teknolojileri olarak belirledikleri teknolojiler listesinden de görülebileceği gibi, "teknoloji" derken, onların zihinlerinde yatan, makinelerle ilgili teknolojiydi. Buhar makineleri, tekstil makineleri, çelik, demiryolları, içten yanmalı motorlar, kimyasal maddeler ve mikroelektronik... bunların hepsi de donanım teknolojilerinin egemenlik alanındaydı. Görünen oydu ki, şemalarında yazılım teknolojisine ya da donanım dışı teknolojilere çok az yer verilmişti. Belirlemiş oldukları merkez bölge teknolojilerinin toplumsal etkilerine değindikleri doğrudur. Ama bu, hiçbir biçimde, organizasyon teknolojilerini, geliştirdikleri genişleme, durgunluk ve daralma modeline içsel bir öge olarak kattıkları anlamına gelmez. Bu söylediğim, hem mikro düzeydeki -işletme düzeyindeki- hem de toplumsal etkileşimin daha geniş dünyasındaki organizasyon teknolojileri için geçerlidir.

Bu uzun dönemli dalgalanma formülasyonlarında itiraz edilen ikinci nokta, son derece katı bir biçimde ortaya çıkan teknolojik determinizm(gerekcilik)leridir. Uzun dönemli dalgalanma kuramcılarına göre, donanım teknolojisindeki değişimler toplumsal ilişkilerde değişim yaratır ve toplumsal ilişkilerdeki değişimin tek nedeni de genellikle donanım teknolojisindeki değişimdir. (Bu teknolojik determinizmleriyle, uzun dönemli dalgalanma kuramcıları, Marx'ın önceki görüşlerine oldukça yakındırlar: "Kol gücüne dayalı üretim size feodal beyli bir toplum verir, buhar gücüne dayalı üretimse bireyci kapitalistin olduğu toplumu."⁵)

Bu uzun dönemli dalgalanma kuramcılarında yapılan üçüncü itiraz, yeni, merkez bölge teknolojilerinin kökenleriyle ilgilidir. Bu teknolojileri yaratanın, [iktisadî] çevrimin iniş [ya da bir başka deyişle, daralma] evresinin aşın rekabetçi baskıları mı, yoksa aynı çevrimin çıkış [ya da bir başka deyişle, genişleme] evresinin büyük çaptaki iktisadî fazlası mı olduğu elbette uzun uzun tartışıldı. Ayrıca

Schumpeter'in kendi görüşlerinde meydana gelen değişim de ilginç bir irdelemeden geçirildi (başlangıçta Schumpeter teknik değişimi birikim sisteminin -bu firmadır- dışsal bir ögesi olarak düşünmüştü, ama daha sonra, modern teknolojinin giderek artan karmaşıklığını gördüğünde bu değişimi analitik [çözümlemeli] modelinde içsel bir öge olarak ele almıştı). Ama bütün bu önemli tartışma ya da irdelemeler bir yana, uzun dönemli dalgalanma kuramcılarının merkez bölge teknolojileri biraz mistik bir havada; adeta bir *deux ex machina* [klasik dramda zor bir durumu halletmek için ortaya çıkarılan makinadan tanrı, (Ç.N.)] görünümünde ortaya çıkar. Bu teknolojiler için biçilen ömür niçin 50 yıldır? Bunlar yeni ürünler ortaya koyma potansiyellerini belli bir dönem sonunda mutlaka yitirirler mi? [Uzun dalgalanma kuramcılarının ileri sürdüğü gibi] "rekabetçi baskılar" bunların ortaya çıkışları için yeterli bir açıklama mıdır?

Bu teknoloji ve uzun dönemli dalgalanmalar tartışmasını irdeleyen Perez (1985) son bir çalışmasında, Sussex'teki meslektaşlarının başlangıçtaki formülasyonlarına yapılan bu itirazları karşılamaya yönelik bir yol izledi.

Perez bunu yaparken, ayrıca, benim aşağıda ele alacağım esnek uzmanlaşma kavramına doğru da bir köprü kurdu. Onun, bu çalışmada, tamamlayıcı nitelikte öne sürdüğü nokta, dönemler arası geçişte, toplumsal ilişkilerin -Perez "toplumsal-kurumsal bağlam ['socio-institutional context']" terimini kullanıyor- öneminin kabulüydü. Perez'e göre, her bir dönem, egemen donanım teknolojisinin etkin düzeyde kullanılabilmesini olanaklı kılan, kurumsal ve altyapısal bir gelişim biçimiyle at başı beraber giden bir "teknöekonomik paradigma"yı temsil eder. Yine Perez'e göre, uzun durgunluk dönemleri, ya da evreleri, toplumsal-kurumsal yapıyla teknoekonomik paradigma arasında bir uyumsuzluk olduğunda ortaya çıkar. Yeni "merkez bölge teknolojileri" her zaman uygun ve bir toplumsal-kurumsal çerçeve yaratmaz ve bu teknolojilerin yayılımı, gerçekte, geçmişten kalan toplumsal yapının etkisiyle gecikebilir.

Ama bence bu yaklaşım da, "toplumsal-kurumsal" çerçevenin belirlenmesinde yetersiz kalmaktadır. "Firma yönetimi ve organizasyonu için yeni bir modere⁶ ve "işçilerin ve başlıca çıkar gruplarının örgütlenme biçimleri ve bunların işleyişini düzenleyen yasal çerçeve"⁷ye, geçerken

göndermelerde bulunulmakla birlikte "toplumsal-kurumsal" çerçeve Perez'in çalışmasında ayrıntılı olarak ele alınmamıştır. Dahası, üretim güçlerinde bir değişim olduğu zaman, bunun, mutlaka üretim ilişkilerinde de bir değişim olacağı anlamına gelmediği kabul edilirken; üretim güçlerindeki değişimlerin kendilerinin de üretim ilişkilerindeki değişimlerden kaynaklanabileceğine hiç değinilmemektedir. Bu nedenlerle, teknoloji ve uzun dönemli dalgalanmalar kuramına karşıt olarak, üretimin toplumsal organizasyonunu başlangıç noktası alan, esnek uzmanlaşma üzerine yazılanları da ele almakta yarar vardır.

Kütleli [Seri] Üretimden Esnek Uzmanlaşmaya

Teknoloji kavramı bir kez hem toplumsal hem de fiziksel teknolojiyi içerecek biçimde açıldığında, gözlenen tarihsel gelişim dönemlerinin, birincil etken olarak, "merkez bölge" teknolojilerinin toplumsal eşdeğerlerince belirlenen koşullar altında biçimlenmiş olabileceği, üzerinde durulması gereken bir olasılık olarak ortaya çıkar. Böylesi bir şemada donanım teknolojilerine belki daha küçük, ikincil bir rol verilebilir. Piore ve Sabel'in kütleli [seri] üretim çağından esnek uzmanlaşma çağına geçişin bir yansıması olarak gördükleri, dünya ekonomik krizine ilişkin çözümlenmeleri de bu tür bir şemayı içermektedir.

Piore ve Sabel'in bu çözümlenmelerinde ele aldıkları ana konu "kütleli [seri] üretimin -standartlaştırılmış ürünler üretmek için özel amaçlı (belli bir ürüne ayrılmış) makinelerin ve yarı nitelikli işçilerin kullanıldığı üretim biçimi- oluşturduğu sınıflar gelişme modelinin sınırları"dır. (Piore ve Sabel, 1984:4).

Piore ve Sabel, şemalarında, donanım teknolojilerini belli bir ölçüde hesaba katmakla birlikte -nitekim, elektroniğe dayalı yeni otomasyon teknolojilerinin temsil ettiği esnek uzmanlaşma potansiyelini ortaya koyarken böyle yapmışlardır- asıl üzerinde durdukları, toplumsal ilişkiler alanıdır.

Ele aldıkları ilk nokta, üretim ideolojisi olarak adlandırılacak bir kavrayış biçimidir. Bu ideoloji, standartlaştırılmış mamul maddelerin kütleli [seri] üretimini en iyi pratik [en iyi uygulama deneyimi] olarak görür ve rekabeti ürün yarışından çok maliyetin düşürülmesi üzerine oturtur. Bu görüş bütün ima-

lat ufkunu kaplamıştır. Sözelimi mühendislik sanayilerinde ve ahşap işleme sanayilerinde üretimin yaklaşık üçte ikisinin küçük partiler halinde gerçekleştirildiği çok iyi bilinmesine karşın, bu sektörlerde de, kafalarda egemen olan imalat kavramı, büyük partiler halinde üretimdir. Bunun sonucuysa, üretimde ölçek ekonomilerine ve ürünlerin standartlaştırılmasına doğru, inatçı bir gidişi temsil eden, bir "teknolojik [teknik-mantıksal] yörünge"nin modern imalat sanayiine egemen olmasıdır. Ama Piore ve Sabel, çoğu durumda, bunun böyle olmasını gerektiren zorunlu hiçbir neden bulunmadığını ileri sürmektedirler. Gerçekten de, on dokuzuncu yüzyılda imalat sanayii, öne çıkan iki seçenek arasında bölünmüş durumdaydı ve bu iki seçenektен biri kütleli üretim sistemi, diğeriye "el becerisiyle esnek donatımın oluşturduğu bir bileşim" temelinde biçimlenmiş olan, zanaatkarlığa dayalı üretimdi. O zamanlar bu ikisi arasındaki denge, kütleli [seri] üretim lehine bozuldu; böyle oldu, çünkü söz konusu seçenekler arasında bir seçimin yapıldığı yer, yeni sistemlerin geliştirilmekte olduğu -ve ekonomisi nitelikli işçi sıkıntısı çeken Amerika'ydı.

Günümüzdeyse, kütleli [seri] üretim paradigması - büyüme oranları, yüksek işsizlik düzeyi ve ticaret dengesizliklerine bağlı olarak- güçlükler içindedir; bunun içindir ki, Piore ve Sabel, elektroniğe dayalı, yeni kuşak esnek otomasyon teknolojileriyle bağlantılı esnek üretim olanağının bir seçenek olarak öne çıktığı "ikinci Sanayi Bölünmesinden söz etmektedir. Burada, kolayca görülebileceği gibi, tartışma, zanaatkarlığa dayalı sanayilerin biçimlendirdiği politik güçle kütleli [seri] üretimin biçimlendirdiği politik güç arasındaki mücadeleyi kapsayan, toplumsal etkenleri temel almaktadır.

Piore ve Sabel'in ele aldığı toplumsal ilişkilerin ikinci ögesi ise, Perez'in üstünkörü değiştiği toplumsal-kurumsal yapı oluşturmakta ve bu yapının özellikleri üzerinde çok daha geniş bir biçimde durulmaktadır. Bu noktada, şirketlerin pazarı istikrarlı hale getirme ve iş ilişkilerini organize etme girişimleriyle, devletin, kütleli üretim sisteminin sürekli genişlemesini kolaylaştıracak uygun bir düzenleme mekanizması*^{10*} geliştirme işlevi arasında bir ayrıma gidilmektedir. Hem devletin hem de şirketlerin uğraşmak zorunda olduğu temel sorun, kütleli üretim paradigmasının karakteristiği

olan, büyüyen ölçek ekonomilerinin gerektirdiği, esneklikten yoksun donatım yatırımları için yapılan yüksek harcamaların güvence altına alınabileceği, istikrarlı bir ortamın sağlanabilmesidir.

Bu şemada kütleli üretim paradigması krize doğru gitmektedir; çünkü, dış dünya bu ölçek ekonomilerinin gerçekleştirilmesine izin vermeyecek kadar çok belirsizlikle dolmuştur. Bu belirsizliği, Piore ve Sabel'a göre, hem dışsal hem de içsel nedenler yaratır. İçsel nedenler, 1960'ların sonlarında dünya pazarlarının standartlaştırılmış ürünlere artık doymuş olmasıyla ilintilidir; üstelik bu durum, yeni sanayileşmiş ülkelerde üretkenlik kapasitesinin yükselmesiyle aynı döneme rastlamıştır. Ayrıca, ham madde sağlanmasında büyüyen bir sıkıntı söz konusudur. Dışsal olarak, yine aynı zaman dilimine rastlayan ve krizi giderek derinleştiren bir dizi konjonktürel etken vardır- artan toplumsal huzursuzluk^{*11}, esnek kur sisteminin yarattığı belirsizlik, 1973 ve 1979'daki iki petrol şoku ve yüksek faiz hadleri nedeniyle artan dünya borç yükü bu etkenler arasındadır.

Bütün bu etkenler belirsiz bir dünya yaratmıştır. Buna karşın kütleli üretim paradigması, büyük ölçekli ve esnekliği bulunmayan donatım yatırımlarının yapılabilmesi için hâlâ ve her şeyden önce istikrarlı bir ortamın varlığını gerektirmektedir. Sonuç, 1973 sonrasında görülen yavaşlama olmuştur ve görünüşe bakılırsa, bu yavaşlamanın, daha önceki durgunluk dönemlerinde uygulanmış ve sınılanmış olan talep yönetimine [ya da bir başka deyişle talebin düzenlenmesine] dayalı geleneksel Keynesçi politikalara karşı büyük ölçüde bağımsızlığı vardır. Piore ve Sabel, yüksek gelir düzeyinin ve tam istihdamın olacağı yeni bir "istikrar" dönemine geçişte, birbirine zıt iki yolun bulunduğunu ileri sürmektedirler. Birincisi, uluslararası Keynesçilik stratejisinin benimsenmesidir. Bu yoldan gidildiğinde, uluslararası bir işbirliği çerçevesinde, talebin düzenlenmesiyle, kütleli [seri] olarak üretilmiş-standart ürünler için istikrarlı pazarların varlığı sürecektir ve böylece ölçek ekonomileri de semerelerini sürdürecektir, ikinci seçenekse, "dönüp makineleşme (mekanizasyon) tarihine bakıldığında bir dönüm noktası olarak işlev göreceği anlaşılabilir olan"^{*12}) esnek uzmanlaşma yoludur. Böylece 1980'ler ve 1990'lardaki ikinci bölünmede de, on dokuzuncu yüzyıldaki ilk bölünmede olduğu gibi, mümkün iki geçiş yolunun

bulduğu tespitini yapan Piore ve Sabel, bu iki yoldan hangisinin üstün geleceğinin, belli donanım teknolojilerinin doğasında olan toplumsal ilişkileri belirleme gücünün bir yansıması olarak ortaya çıkmayacağını, bunun, daha önceki gibi, toplumsal ilişkiler alanında çözüleceğini ileri sürmektedirler. Bu çözüme bağlı olarak gelişecek üretim güçleri de, böylece, farklı toplumsal etkenlerin güç dengesini yansıtacaktır.

Uzun dönemli dalgalanmalar kuramcılarının söyledikleriyle, esnek uzmanlaşma üzerine söylenenler karşılaştırıldığında, arada pek çok benzerliğin bulunduğunu görebiliriz. Neoklasik ve Keynesçi iktisatçıların tersine, her iki taraf da kriz üzerine arzın yönlendirilmesini temel alan bir perspektif önermektedir. Yine her iki taraf da 1970'lerin ortalarından beri dünya ekonomisinin büyük bir geçiş noktasında bulunduğunu -uzun dalgalanmalar kuramcılarının göre bu modern sanayi tarihindeki beşinci dönüm noktasıdır; Piore ve Sabel içinse ikinci- kabul etmektedir. Her iki taraf -bazen yalnızca üstü örtülü olarak- konuların her yönüyle tartışılmasının hem üretim güçlerinin hem de üretim ilişkilerinin hesaba katılması anlamına geldiğini de kabul etmektedir. Ama bu noktada yollar ayrılmaya başlamakta ve görmüş olduğumuz gibi, uzun dalgalanmalar kuramcılarının üretim güçlerine birincil derecede önem vermekte ve çoğu kez, toplumsal ilişkileri, konunun özüyle ilintili olmayan bir tartışma kapsamında ele almaktadırlar; oysa, esnek uzmanlaşma şemasında bütün dikkat üretim ilişkilerinin toplumsal boyutu üzerinde yoğunlaştırılmakta ve donanım teknolojisi, büyük ölçüde, toplumsal organizasyon seçeneklerine göre şekillenebilen bir şey olarak görülmektedir.

Bense, bugünkü krizi maşinofaktür ve sistemofaktür çağları arasındaki geçişin bir göstergesi olarak tanımlamak eğilimindeyim. Burada kullandığım "sistemofaktür" kavramı, Piore ve Sabel'in "esnek uzmanlaşmalıyla yakından ilgilidir; ayrıca, Perez'in "teknöekonomik paradigma" ve "sistemasyon"uyla "sistemofaktür" arasında da belli bir ilişki bulunduğu söylenebilir. Bu sistemofaktür kavramı, öte yandan, Marx'ın el zanaatlarına dayalı üretimle manüfaktür ve manüfaktürle maşinofaktür [makineye dayalı üretim] arasındaki geçişlere ilişkin ayrıntılı açıklamalarının tarihsel olarak analoğu sayılabilir. Ama benim yaklaşımım, Marx'ın bu iki geçişle ilgili yaklaşımından biraz farklı olacaktır;

çünkü ben, bir yandan, bugünkü değişimin motor gücünün toplumsal ilişkiler alanında yattığını ileri süren Piore ve Sabel'in bu görüşünü paylaşırken bir yandan da Perez ve Freeman'in çözümlerinin ana eksenini oluşturan elektroniğe dayalı otomasyon tekniklerinin tarihsel önemine büyük bir ağırlık vermekteyim. Dahası, daha önceki bir geçişte, [manüfaktürden maşinofaktüre geçişte] değişimi yaratan birincil gücün donatım teknolojileri alanından geldiği kanısındayım.

Piore ve Sabel önceki dönemle özel olarak ilgiledikleri halde, ben bu dönemi daha çok bir verili koşul olarak alacağım. Ama, sistemofaktür deyimiyle nitelediğim yeni düzeni, evrilen doğası ve değişen boyutlarıyla ayrıntılı bir biçimde ele alacağım. Böylece bu tartışma, pek çok bakımdan Piore-Sabel ve Perez'inkine benzerken, onların çıplak bıraktıkları kemikleri ete büründürmeyi amaçlayan, tamamlayıcı nitelikte bir katkı olarak da görülebilir.

Manüfaktürden Maşinofaktüre

Makine, on dokuzuncu yüzyılın ikinci yarısında giderek artan bir biçimde üretim alanına egemen oldu. Buradaki kilit yenilik, aletin işçinin elinden alınıp makinenin denetimine verilmesiydi. Bu yapılmıca, makinenin işleme hızı artırılarak, daha önce hayal bile edilemeyecek derecede yüksek çıktı oranlarına ulaşabilme olanağı doğdu. Bu teknolojik olanak, doğal hammaddelerin yerine yapaylarının (sentetiklerin) geçirilmesiyle birlikte¹³, yeni bir sınaî organizasyon çağı açtı. Demek ki, üretim güçlerindeki değişim, burada, yeni bir çağa geçişin ana etkeni oldu.

Ama salt teknolojik yenilik olsun diye, yeni bir sanayi düzeninin oluşturulması söz konusu değildir; nitekim, manüfaktürden maşinofaktüre dönüşümde, bu süreci başlatanın üretim güçlerindeki değişimler olmasına karşın, ortaya çıkan bu yeni sanayi çağının dünyaya yayılmasında, üretim ilişkilerindeki değişimin yoğunluk kazanması belirleyici olmuştur. Dönüşümü izleyen iki yüzyıl boyunca, üretim ve iş organizasyonundaki bir dizi değişim, bazı hallerde manüfaktür çağının ilk fabrikalarından da önce ortaya çıkmış olan yenilikler temelinde yükselerek, iyice pekişmiştir. İşyeri düzeyinde somutlanan bu yeni üretim ve iş organizasyonu biçimi, 1960 sonrasının Uluslararası Yeni İşbölümüne kadar uzanan, Fordist iş süreciyle karakterize edilebilir.

Bunun içindir ki, Fordist iş süreci, yapacağım çözümler açısından oldukça büyük bir öneme sahiptir ve bu nedenle de, bu sürecin altı temel yönünü ortaya koymakta yarar vardır. Fordist iş sürecinin kökeninde, önemi on sekizinci yüzyılda Adam Smith tarafından vurgulanan, işbölümünün artması olgusu yatar; bu artışın başlangıcıysa elzanaatlarına dayalı üretim çağının ilk sanayi kuruluşlarına kadar uzanır. Fordist iş sürecine doğru evrimleşmede, sonraki adım, on dokuzuncu yüzyıl ortalarında Babbage ilkesinin ortaya çıkmasıydı. Babbage, çeşitli imalat işleri yeniden tanımlanarak niteliksiz işçilerce yapılabilecek aşamaları ayrılabilirce, düşük ücretli işçi çalıştırmanın mümkün olabileceğini; üstelik, iş yerinde pürüz çıkaran işçiler işten atılarak (ya da işten atma tehdidi altında tutularak) iş süreci üzerinde daha büyük bir denetim de kurulabileceğini göstermişti. Üçüncü adım, Ure ve Marx'ın saptadıkları gibi, nitelikli işçilerin, emeğin doğası gereği, her an aynı nitelikte iş yapmaları olanaksız olduğu için, işi alt aşamalara ayırarak bu aşamaları mekanize etmeye yönelik doğal bir eğilimin ortaya çıkışıydı.

Dördüncü adım ya da aşamayı ondokuzuncu yüzyıl sonlarında F.W. Taylor'un ortaya attığı ilkeler biçimlendirdi. Taylor (bir mucit ve Amerikan Makine Mühendisleri Enstitüsü'nün kurucu üyelerindendi), başka pek çok şey yanında, işi bütünüyle denetim altında tutabilmek için sistematik yollar geliştirdi. Taybfun şemasında başlıca dört ilke vardı: Birincisi, yönetim geleneksel işkolları ele alıp bunları bir sisteme göre düzenlemek ve belli kurallara, bağlamak zorundaydı; ikincisi, "beyin gücüne dayalı bütün işler, olabildiğince fabrika içinden çekilip planlama bölümüne alınmalı"ydı¹⁴; üçüncüsü, artan işbölümü, dolaysız ("direkt") işçilikle, makine ayarı, iş hazırlama, bakım ve onarım gibi dolaylı ("indirekt") işçiliğin birbirinden ayrılmasını sağlamalıydı; ve dördüncüsü, yönetim işçilerin görevlerini genel olarak tanımlamalıydı. Bütün bunlar, işlevsel sekiz yönetim kademesi oluşturularak gerçekleştirilebilirdi.

Yirminci yüzyılın ilk yarısında Henry Ford, bu iş süreci evriminin beşinci aşaması olarak nitelenebilecek, yeni bir sistem getirdi; daha öne ortaya atılmış ilkeler arasında son derece yüksek bir uyum sağlayan bu sistem, hareketli üretim bantlarının, özel amaçlı takım tezgâhlarının ve standartlaştırılmış ürünlerin egemen olduğu, kütleli [seri] üretim sistemiydi. Bu üretim modelinin temel dürtüsünü mal

arızı oluşturunca ve önem verilen nokta üretim bantlarının kesintisiz olarak çalışmasıydı. Bu bakımdan, çıkabilecek herhangi bir olumsuzluğa karşı, belli bir envanter [üretim sürecinde ya da satışa hazır durumda olan ürünlerle, üretimde kullanılacak her türlü ana ve yan girdi. Ç.N.] düzeyinin altına düşmemek gerekiyordu. Bu Fordist iş süreci, son olarak -1960'tan; demek, 400 yıllık bir iş ve fabrika organizasyonu deneyiminden sonra uygulamada Uluslararası Yeni İşbölümünün doğuşuna yol açan, dünya çapında bir genişlik kazandı.

Yapılacak işi parçalara bölmek ve düşük ücretli niteliksiz işçi çalıştırma ilkelerinin bu yeni işbölümü çerçevesindeki somut sonucu, geliştirmekte olan ülkelerde, çoğu kez kadın işçi çalıştıran (kadın işçiler çocuklarla birlikte dünyanın en ucuz emek kaynağıdır), "dünya fabrikalarının kurulması oldu.

Maşinofaktür çağında dünya, yalnızca tek tek ülkeler (ya da bölgeler) halinde değil, üretimin uluslararasılaşması anlamında [bütünsel] bir dönüşüme de uğradı. Bu çağ, donanım teknolojisi alanında çok önemli değişimler olurken başlamıştı; ama, zaman ilerledikçe sürekli birikime asıl momentumu kazandıran, iş sürecinin organizasyonu ve bütün bir üretim sürecinin uluslararasılaşması oldu. Ne var ki bu momentum 1960'ların sonunda yalnızca azalmaya değil, giderek artan oranda düzensiz bir nitelik de kazanmaya başladı.

Artan güçlükler fabrika içinde somut yansımaları buldu -iş uyumsuzluklarının artması, düşük nitelikli üretim ve başka yetersizlerle birlikte verim düşüklüğü geniş ölçüde kronik bir hâl aldı¹⁵>. Deyim yerindeyse, Fordist iş sürecinin artık istimi bitmişti. Dahası, belli bir iş yapabilen, tek amaçlı makinelerin üretim sürecinde kazandığı ağırlık (özellikle de Henry Ford'un hareketli üretim bantlarında yapılan yeniliklerden sonra) maşinofaktür sistemini giderek hantallaştırmış ve esneklikten yoksun bırakmıştı, işte bu güçlüklerle bir çözüm bulma çabası, bugün "sistemik" yanları öne çıkan, yeni bir sanayi çağının genel çerçevesini oluşturmaya başlamıştır.

Maşinofaktürden Sistemofaktüre

(a) Sistemofaktür çağında İşsürecl: Sistemofaktüre özgü iş sürecini tanımlamak kolay bir iş değildir. Elbette, herhangi bir üretim çağına

özgü tek tip ya da tek bir iş süreci yoktur. Zamanla, ülkeler arasında, sektörler arasında, firmalar ve hatta aynı firmanın tek bir ülkedeki ayrı tesisleri arasında farklar ortaya çıkar. Ama ne var ki, "çağlararası değişim", "çağiçi değişim"den önemli ölçüde büyük olduğu için, maşinofaktür çağındaki Fordist iş süreci konusunda demin benim yaptığım gibi, her çağa özgü "ideal bir tip" tanımlamak mümkündür.

Benim şimdi, sistemofaktür çağına özgü iş süreci olarak tanımlayacağım iş süreci, geçen birkaç on yıl içinde Japon otomobil ve elektronik sanayilerinde geliştirilmiş olanıdır^{*16}). Bunun, doğal olarak hem Japonya'ya hem de işaret edilen sektörlerle özgü belli karakteristikleri vardır; ama, yirminci yüzyılın başlarında Henry Ford'un ortaya çıkardığı sistemin tartışılmasında yapılan genelleme için de aynı itirazların geçerli olabileceği akıldan çıkarılmamalıdır. Önemli olan nokta, otomobil sanayinin en büyük, tek sanayi sektörü olarak kalması ve hemen sonra başka sektörlerle de yayılan, organizasyon ve donatım teknolojilerinde, sürekli olarak bir öncü işlevi görmesidir. Sistemofaktür çağına özgü yeni iş sürecini tartışırken kendimi, bunun ana ilkelerini kaba hatlarıyla ortaya koymakla sınırlı tutacağım (daha fazla ayrıntı için bkz. Hoffman ve Kaplinsky [1988]).

Bu yeni iş süreci kendisini organik bir sistem olarak ortaya koyduğu ve aslında bütün öğeleri birbirine bağlı olduğu için nereden başlamak ya da bu süreçte ne ad vermek gerektiğini kestirmek zordur. Bazıları bu süreci, ayırt edici karakteristiklerinden biri, üretim girdilerinin tam zamanında teslimi [üretim ritmine uygun çok kısa aralıklarla -diyelim iki saatlik aralıklarla- teslimi] esasına dayalı olarak, girdi stoklarının en az düzeyde tutulabilmesi olduğu için, Tam Zamanında ("Just in Time [JIT]") üretim^{<17}> adıyla anmaktadırlar. Sürecin bir başka organizasyon ilkesi esnekliktir ve bu Piore ile Sabel'in esnek uzmanlaşma kavramında var olan öğedir.

1950'ler ve 1960'lardaki Japon pazarının küçük ve parçalı olma niteliği -bu, yirminci yüzyıl başlarında Birleşik Devletler'de var olan pazar özelliklerinin tam tersidir- Japon otomobil firmalarını, otomobil üretiminde daha esnek bir yol izlemeye itti. Böylece, üretilecek tek tip otomobilleri kapışmaya hazır bir pazarın bulunması halinde ancak geçerli olabilecek ve firmanın bütün çabalarını bu tür üretimi maksimize etme noktasında yoğunlaştıracağı, ya da bir başka deyişle, temel dürtüsünü mal

arzinin oluşturacağı bir üretim sistemi yerine, temel dürtüsünü talebin oluşturacağı bir üretim biçimine yöneldi. Bu yönelim, başlangıçta, üreticileri, heterojen bir tüketim kalıbıyla baş etmek gibi bir sorunla karşı karşıya bıraktı; ama, üretim sistemi talep ve dolayısıyla de çıktı çeşitliliğine ayak uyduracak bir biçim aldıkça, sonuçta bu biçimin kendisi doğrudan rekabetle ilgili bir amaç haline geldi. Nitekim pazar heterojenliği otomobil üreticilerinin kendileri tarafından teşvik edilir oldu ve giderek, rekabette önemin, Fordizmdekinden farklı olarak, fiyattan ürün yenilemeye doğru kaydığı ve yeni sistemin bununla karakterize edilir hale geldiği görüldü.

Otomobil sektörü, parça ürün üreten sanayiler olarak tanımlanabilecek başlıca sanayi dallarından biridir. Bu sanayi dallarında ürün akışı kesiklidir, ya da bir başka deyişle, fabrikadan ürünler tek tek, bir birinden ayrı [sayılabilir nicelikler] olarak çıkar. (Bu, kesintisiz bir çıktı akışının söz konusu olduğu tekstil ve kimya gibi sanayi dallarında görülenin tam tersi bir durumdur.) Parça ürün üreten sektörlerde çıktı spesifikasyonlarında yapılan bir değişiklik makinelerin yeniden ayarlanmasını gerektirir; ve ölçek ekonomileri bu yüzden, spesifikasyon değişikliğine karşı son derece duyarlıdır. Eğer makinelerin yeniden ayarlanması zaman alacaksa- buna genellikle boşa geçen zaman denir- uygulanacak ürün yenileme programları da pahalı bir yenileme anlamına gerebilir. Bu nedenledir ki talebin yönlendirdiği bir üretim sisteminin ortaya çıkışının ilk sonuçlarından biri, iş sürecine esnekliğin girişi olmuştur. Bu ise, işbölümünün giderek artması yönündeki tarihsel eğilimden ayrılmayı gerektirir; çünkü, makineleri işletmekle görevli işçilerin makine ayarlarını değiştirmek ve rutin bakım, onarım işlerini yapmaktan da sorumlu olmaları, esnek iş sürecinin bir gereğidir- bu sürecin bir karakteristiğidir. Bu süreçte, işçilerin, birden çok görevi ya da işi yerine getirebilmek için bir dizi beceri kazanmaları da bir zorunluluktur. Demek ki, yeni iş süreci, işin niteliksiz işçilerce yapılabilir hale getirilmesi yönündeki tarihsel gidişi tersine çevirmekte ve artık çok yönlü beceriyi gerekli kılmaktadır. Nitekim, işçilere, ne yaptıklarına göre değil, ne yapabileceklerine göre ödemedede bulunulması da bu sistemin bir karakteristiğidir.

Fordist iş sürecinde üretim bandını her ne pahasına olursa olsun işler durumda tutmak esastır; envanter düzeyi de buna göre saptanır. Ama bir

kez, ürün esnekliğini sağlamak için üretimin kesilebileceği ilke olarak kabul edildi mi, envanteri azaltma olanağı da doğar. Envanteri azaltma olanağı Japon iş sürecinin başlıca itici güçlerinden biri olmuş; Japon modelinin gözlemlendiği diğer ülkelerde de dikkatler en çok bu nokta üzerinde toplanmıştır. Bu itici güç, nihai hedefin, envanteri olabildiğince sifıra yaklaştırmak, biçiminde tanımlandığı Tam Zamanında (TZ) üretim modelinde doruğa ulaşmıştır. Fordist sistemde envanterin ana işlevi, üretimdeki olası kesilmelerin yol açacağı kaybı en aza indirmektir- envanter, çıkabilecek herhangi bir olumsuzluğa karşı bir tampon görevi görmekteydi. Oysa şimdi, üretimin sıfır envanterle yürütülmesi söz konusuydu ve herhangi bir olumsuzluk anında sistemi destekleyecek hiçbir yedek bulunmayacaktı. O halde kalitede en ufak bir bozulmaya ya da sistemde herhangi bir arızaya izin verilemezdi. Böylece bir yandan sıfır kusur politikaları uygulamaya sokulurken bir yandan da montaj parçalarının teslim koşulları bütünüyle değiştirildi ve yeni düzenlemeler getirildi. Daha önceki, yaklaşık sayıda parçayı geniş bir kap içine rastgele yığma yöntemi bir yana bırakıldı ve özel olarak tasarlanmış paletli konteynerlerin kullanıldığı, çok daha titiz bir ambalajlama sistemine gidildi; ayrıca bu parçalarda kalite güvenilirliğinin artırılması istendi. Bu yeni teslim koşulları, montajcılarla parça üreticileri arasındaki ilişkilerin önemli ölçüde değişmesine yol açtı.

Kalite güvenilirliğine verilen önem, artık, kalite kontrolünün, üretim bandının sonunda yer alan ya da kusur giderme bölümlerinde görevli bir grup uzman işçiye bırakılamayacağı anlamına gelmekteydi. (Ayrıca da otomobil gibi karmaşık ürünlerde kusur gidermenin de maliyeti yüksektir.) Böylece, kalite kontrolünün, her işçiyi ilgilendiren bir konu haline getirilmesi zorunlu oldu. Bu, üretim üzerindeki bütün kontrolün bant işçisinin elinden alınmasını öngören Taylorist şemaya aykırıydı; ama artık bu şemanın dışına çıkmayı gerektiren önemli nedenler vardı. Gerçekten de bazı montaj tesislerinde, her işçiye, herhangi bir hata gördükleri zaman bandı durdurabilecekleri bir komuta anahtarı verildi ve yalnızca bandı durdurma olanağının verilmesiyle de kalınmadı; onlardan bunu fiilen yapmaları beklendi.

Kontrol mekanizmasının işçiye geri verilmesinin ancak olumlu bir çalışma ortamında işlevi olabilirdi. Kismen bu nedenden, kismen de kalitenin kendisinin önemli bir amaç olmasından yola çıkılarak,

kalite çevreleri*** ("quality-circles") ve başka teşvik edici, özendirici etkinlikler geliştirildi- bu tür etkinlikler Japonya'da, çoğu kez, işe başlamadan önce şirket şarkılarının söylenmesini ve topluca beden eğitimi yapılmasını da içermektedir. Fiyata dayalı rekabetten ürün yenilemeye yöneliş, AR - GE bölümlerinin de rolünü değiştirdi ve bu bölümler temel yeniliklerle çok daha fazla ilgilenmek zorunda kaldı^{18'}. Böylece artımsal (küçük) teknik değişiklikler getirme sorumluluğunun büyük bir bölümü fabrika işçisine verildi ve bu, bir geliştirme önerileri programına bağlanıp, yapılan önerilerin pek çoğunun karşılığı ödenerek daha da ileri götürüldü. Ama bu denli önemli bir program şansa bırakılmazdı ve yönetim, işçilerin yapmak zorunda oldukları öneriler için ayırt edici hedefler koydu.

Bu yeni iş sürecinin birçok yönü Japonya dışında da bilinmektedir. Çok sayıda firma TZ stratejilerini, kalite çevrelerini ya da yenilik önerme programları düzenlemeyi benimsemiştir. Ama bu firmaların pek çoğu Japon sisteminin burada sözü geçen çeşitli öğelerinin sistemik niteliğini ve kendi aralarındaki içsel bağlantılarını yeterince kavrayamamış ve bu noktada başarısızlığa uğramıştır. Bu yeni iş sürecini, çeşitli bileşenlerinden herhangi birini öne alarak da tanımlamaya başlayabilirdik; sözgelimi kalite çevrelerini ya da TZ'yi ya da çok yönlü beceriyi ya da çok yönlü görevlendirmeye dönüşü başa alabilirdik. Ama, hangisinden başlasak başlayalım, her bir halde de, yukarıda söylediklerimizin hemen hepsini yine söylemek ve olguyu diğer yanlarıyla da ele almak zorunda kalırdık; çünkü bu olgunun bütün öğeleri birbiriyle ve bu sistemik iş sürecinin işleyiş biçimiyle işlevsel olarak bağlantılıdır.

Buraya kadar, yeni iş sürecinin doğasını fabrika özelinde tanımlamaya çalıştım. Ama, bu gelişmelerin yönetimle işçiler arasındaki diğer ilişkiler dünyasına yansıyan doğal sonuçları da vardır. Yaşam boyu istihdam olgusu (iş gücünün dörtte biriyle üçte biri arasındaki bölümünün istihdam edildiği ana montaj firmalarıyla bu firmalar için parça üreten firmalarda çalışan işçiler, genel olarak, bu uygulamanın kapsamındadır) ve sendikaların işlev ve doğalarının değişmesi bu sonuçlardan bazılarıdır.

(**) "Kendi işleriyle ilgili sorunlara çözüm bulmak için, gönüllülük esasına göre, düzenli aralıklarla bir araya gelen küçük işçi grupları" [Ç.N.]

Daha çok Fordist sisteme özgü olan ve işbölümünü giderek artırma eğilimini yansıtan, eski, işkolu esasına göre kurulu sendikaların artık bu yeni iş sürecine uygun düşmeyeceği yolundaki yaygın kanının nedenleri şunlardır: Birincisi, eğer işçinin yapacağı iş, bundan böyle, çok yönlü olacaksa, ya da işçinin pek çok beceriye sahip olmasını gerektirecekse, o zaman büyük bir olasılıkla, belli bir firma ya da sektörü kapsayan sendikaların kurulması esas olacaktır. İkincisi, eski iş uyuşmazlığı sistemi, artık işbirliğinin ve çift yönlü bilgi akışının temel alındığı bir sistemde uygulanamayacaktır. Üçüncüsü, işteki esnekliğin, çok yönlü görevlendirmenin çok daha ötesinde bazı boyutları vardır. Eğer arza dayalı bir sistemden talebe dayalı bir sisteme başarılı bir geçiş yap'lacaksa, bu, çalışma saatlerinde ve yönetimde çok daha büyük bir esnekliği de gerektirir. Ve son olarak, çok yönlü beceriye sahip bir işgücünün gelişmesi, sermayenin, emeğe bakışında, eskisine göre temelden farklı bir tavır geliştirmesini gerekli kılar. Bu gelişim, aynı zamanda, çekirdek işçiler arasında istikrarın ağır basması yönünde bir sonuç yaratacağı gibi, bu kategoriye girmeyen işçilerin giderek marjinalleştiği, bölünmüş (kesimlere ayrılmış) bir emek pazarının doğmasına da yol açar.

(DEVAM EDECEK)

Notlar :

- (1) Bu konudaki öngörülerini açısından Buttler ve arkadaşları (1985)'nin incelemeleri ilginçtir.
- (2) Kondratieff ve Schumpeter'inkilerle birlikte Freeman ve arkadaşlarının görüşleri için bkz. Freeman, Clark ve Soete (1982).
- (3) Bu konudaki görüşleri için bk. Freeman (1984).
- (4) Bu itirazlardan yalnızca, benim burada ilgilendiğim, bugünkü krizin doğası ve uluslararası boyutları konusunda bağlantılı olanları ele alacağım. Yoksa, "yenilikler bir iktisadî çevrimin iniş (daralma) evresinde mi, çıkış (genişleme) evresinde mi ortaya çıkar?" (bu tartışma için bkz. Freeman, Clark ve Soete [1982])ya da "uzun dönemli çevrimler gerçekten var mıdır?" (bunun için bkz. Rosenberg ve Frischtag, 1984) tartışmaları üzerinde durmayacağım.
- (5) Marx (1874; yeni basım 1947) s. 109-10
- (6) Age., s. 444
- (7) Age., s.446
- (8) Bkz. Nelson ve Winter (1977)>e Dosi (1982).

- (9) Piore ve Sabel (1984:5).
- (10) Bu düzenleme aygıtlarının çeşitli karakteristiklerine ilişkin bir tartışma -ve aynı zamanda "düzenlemeci ('regulationist') okul" olarak bilinen perspektif- için bkz. Aglietta (1979) ve Lipietz (1987).
- (11) Gerçekte toplumsal huzursuzluğun bir göstergesi ya da ölçütü, Fordist iş sürecinin doğasından kaynaklanan fabrika özelindeki didişmedir. O nedenle toplumsal huzursuzluğu bir içsel neden saymak çok daha doğrudur..
- (12) Age., s. 352.
- (13) Aletin makina denetimine geçmesi makina hızlarının büyük oranlarda artırılabilmesini ve doğal hammadelerin yerini yapaylarının almasını, Landes (1969), sanayi devriminin kritik bileşenleri sayar.
- (14) Taylor (1903:98-9).
- (15) Bkz., sözgelimi, Crouch ve Pizzone(1978).
- (16) Burada çağlararası ve çağiçi farklar önemlidir. Cusumano (1985), Toyota'nın Nissan'dan ne denli hızlı yeni iş sürecine geçtiğine işaret eder. Ama unutulmamalıdır ki, Nissan'da bugün uygulanmakta olan üretim sistemi, Amerikan ve Batı Avrupa otomobil firmalarının geliştirmiş olduğu ve halen de uyguladıkları sistemden çok daha fazla Toyota'ninkine yakındır.
- (17) Bkz., sözgelimi Schonberger (1982).
- (18) Birleşik Devletler'de klasik Fordist firmalarda AR+GE bölümleri çabalarını, ürünlerde ve üretim yöntemlerinde yapılacak küçük değişimler üzerinde yoğunlaştırmıştı.

YİTİRDİKLERİMİZ



Turhan OKAN

Oda Sicil Nos 1042

Doğum: 21 Ocak 1932

Ölüm: 30 Temmuz 1990

Turhan OKAN 1932 yılında istanbul'da doğdu. t.T.Ü. Makina Fakültesi'ni, 1956 yılında bitirmiş, sırasıyla Sümerbank Malatya Pamuklu Sanayii, DSİ. Genel Müdürlüğü Yeraltı Suları Dairesi'nde ve MKE Etimesgut Uçak Fabrikasında çalışmıştır.

Son olarak DSİ Genel Müdürlüğü Barajlar Dairesi'nde çalışan Turhan OKAN evli ve bir çocuk babası idi.

Ailesine ve meslektaşlarımıza başsağlığı dileriz.

Bilgisayar sayısal denetimli (CNC) işleme tipleri ve kontrol sistemleri

Doç.Dr. Erdem KOÇ
Arş.Gör. Ertuğrul ÜNVER
Çukurova Ün.Makina Müh. Bl. ADANA

13 u çalışmada, Bilgisayar Sayısal Denetimli (CNC) tezgahlarda işlem tiplerinden noktasal kontrol, doğrusal kontrol ve eğrisel kontrolün nasıl gerçekleştirildiği özetlenmiş,, aynı tezgahlarda karşılaşılan açık ve kapalı devre kontrol sistem prensipleri ve kullanılan belli başlı devre elemanları kısaca tanıtılmıştır.

In this study, the achievement of point-to-point control, line control and curved path control, faced as the most forming types in computer numerical controlled (CNC) machine tools, have been summarized. The principles of the open and closed loop control systems of the same machine tools and the main circuit elements being used have been introduced.

Günümüzde gelişmiş ülkelerde mekanik sistemler mikro işlemcilerle kontrol edilmektedir. Bu tür uygulamaların en çok görüldüğü alan ise takım tezgahlarıdır. Bu tip tezgahlar sayısal denetimli (NC) ve Bilgisayar Sayısal Denetimli (CNC) tezgahlar olarak endüstride kullanım alanı bulmaktadır.

Bilgisayarın hem konstrüksiyon hem de imalat işlemlerinde kullanılmasıyla bilgisayar destekli tasarım (CAD) ve bilgisayar destekli imalat (CAM) kolları oluşturulmuştur. Bu sistemlerin gelişmesi önce CAD+CAM birleşmesi, daha sonra CAM sisteminin

integrasyonu şeklinde gelişmiş ve artık günümüzde CIM (Bilgisayar Entegreli imalat) denilen sistem meydana gelmiştir (1). Gelişmiş CAD-CAM sistemleri, parçanın sadece işlenmesi ve montajını değil parçaların nakliyesi, kontrolü, personelin kullanılması gibi işlemleri de kapsamaktadır. Ayrıca bu tip sistemlerle atölye için doneler, iş akışı, takım bağlama tertibatları, yardımcı malzemeler, malzeme akışı gibi bilgiler de oluşturulabilmektedir. Tüm bu sistemlerde CNC tezgahlar vazgeçilmez üretim üniteleridir. Günümüzde değişik tipteki CNC tezgahların ve robotların beraber kullanıldığı Esnek imalat Sistemleri (FMS) üzerinde çalışmalar yapılmaktadır (2).

Otomatik tezgahlar mekanik ve sayısal denetimli tezgahlar olmak üzere iki gruba ayrılabilir. Bir otomatik tezgahla, bir işçi parça ile ilgili bilgileri direkt olarak tezgaha giriyorsa, bu tezgahlara kovensiyonel tezgah; program yolu ile giriyorsa bu tip tezgahlara da otomat tezgah denmektedir. Mekanik otomat tezgahlarda programlama mekanik bir tertibatla gerçekleştirilmektedir. Bu tip tezgahlar pim-kontrollü, kam-kontrollü, kopya kontrollü vs. olabilmektedirler.

Klasik ve mekanik otomat tezgahlara göre NC tezgahların üstünlükleri vardır. Bunlar klasik takım tezgahlarına göre;

- Daha yüksek ve sabit bir kalite elde edilmesi,
- Daha iyi bir yüzey kalitesi elde edilmesi
- Daha az ve basit tutucu takımlara gerek duyulması,
- Çok karışık parçaları ve yüzeyleri işleyebilmesidir.

Otomat tezgahlara göre;

- Ayar zamanının çok daha düşük olması,
- Çok daha esnek olması şeklinde özetlenebilir.
- NC tezgahların dezavantajları ise;
- Nisbeten daha hassas olması ve dolayısıyla daha iyi muhafaza edilmesi,
- Bozulma ihtimalinin daha yüksek olması ve ayrıca tamirat ve bakım için uzmanlaşmış elemanlara ihtiyaç duyulması,
- Programlama için kalifiye elemanlara ihtiyaç duyulması,

şeklinde sıralanabilir.

Bu çalışmada, sayısal denetimli tezgahlar için belli başlı iş tipleri özetlenmiştir. Ayrıca, bu tür tezgahlarda bilgisayarla kontrol işleminin nasıl yürütüldüğü anlatılmıştır.

1. KONTROL VE İŞ TIPLERİ

1.1 Sayısal denetimli tezgahlar için iş tipleri

Sayısal denetim hemen hemen bütün endüstri dallarında kullanılmaktadır. En fazla kullanılan işler aşağıda verilmiştir.

- İşlemler veya montajlar çok olduğunda,
- Karmaşık parçaların küçük bölümlerinin imalatında,
- Yakın ve değişebilir toleransa ihtiyaç duyulduğunda,
- Parçanın aşırı karmaşık olmasından dolayı, insan hatalarının iş parçası üzerindeki etkisinin fazla olduğu durumlarda,
- Benzer detayların değişik parçalar üzerinde uygulanmasında,
- İşçilik fiyatlarının üretimdeki oranının çok fazla olduğu yerlerde,
- Üretim zamanı konvensiyonel tezgahların üretemeyeceği kadar kısa olduğunda,
- Kalite kontrol ücretlerinin toplam ücretlerden yüksek olduğu durumlarda, sayısal denetimli tezgahlar vazgeçilmez üretim makineleridir.

1.2 Sayısal İşlem kontrol tipleri

İş parçası ile kesici uç arasındaki hareketin şekline göre, sayısal işlem kontrol tipleri;

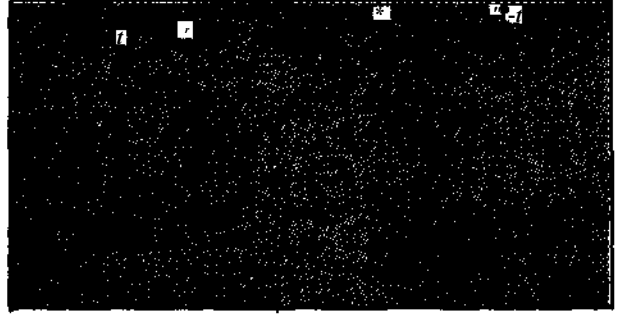
- Noktasal kontrol,
 - Doğrusal kontrol,
 - Eğrisel kontrol,
- olmak üzere üç sınıfta incelenebilir.

Bu sınıflama, iş parçası ile kesme aleti arasındaki hareketin şekli ile ilgilidir. Bahsedilen kontrol tipleri arasında en az kullanılan, noktasal kontrol; en fazla kullanılan kontrol sistemi ise eğrisel sayısal denetim sistemidir. (3)

1.2.1 Noktasal sayısal denetim

Bilindiği gibi sayısal denetimli bir sistemde ya kesici uç, ya da iş parçasının bağlı olduğu tabla hareket ettirilmektedir. Bununla birlikte hem kalem hem de iş parçasının birlikte hareket ettirildiği sistemler mevcuttur. Eğer bir çalışmada iş parçası sabit ve kesici uç hareket ettiriliyorsa, bu çalışmada noktasal sayısal denetim şu şekilde olmaktadır. Kalem istenilen yere, gerekli hız veya katedilen yol dikkate alınmadan hareket ettirilmektedir. Noktasal kontrolde gerekli hızlar, işlenecek parçayı alan (örneğin

bir robot kol) veya parça üzerinde işlem yapan cihazlar, operatör tarafından sık sık kontrol edilmek zorunda olup, ayrıca kontrol sistemiyle belirtilmemektedir. Şekil.1, tipik bir noktasal kontrol sistemini göstermektedir.

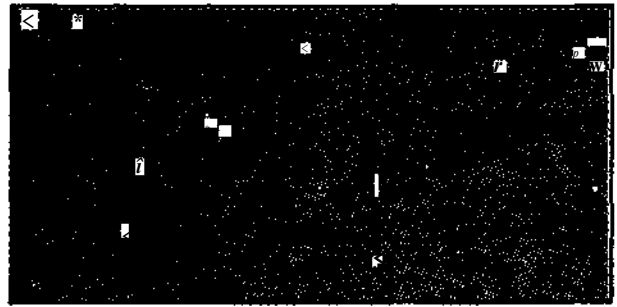


Şekil 1. Noktasal sayısal denetim

'Bu denetim sisteminin uygulama alanı sınırlıdır. Ancak delme veya nokta kaynağı işlemlerinde uygulanır. Noktasal denetim ucuz bir denetim sistemidir.

1.2.2 Doğrusal sayısal denetim

Bu tip denetimde, hareket sistemi, kesici ucu istenilen üç eksen boyunca hareket ettirebilmektedir. Bu tip sayısal denetim sistemi dikdörtgen şekle sahip iş parçalarının imalatı için uygundur. Bunun yanında bu sistemde, eğimli yüzeylerin işlenmesi mümkün değildir. Şekil. 2, klasik bir doğrusal kontrol işlemini göstermektedir. Doğrusal kontrol için imal edilmiş bir makina aynı zamanda noktasal kontrol işlemlerinde de kullanılabilir.

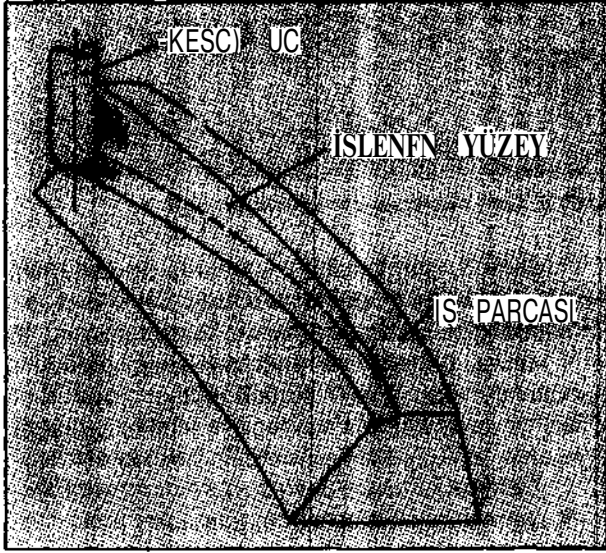


Şekil 2. Doğrusal sayısal denetim

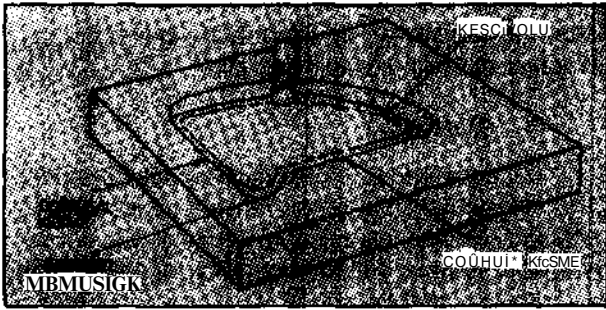
1.2.3. Eğrisel sayısal denetim

Bu yöntem, aynı zamanda sürekli sayısal denetim olarak da adlandırılmaktadır. Çok karmaşık ve esnek bir kontrol sistemi olup maliyeti yüksektir. Bu tip bir sistemin özelliği, aynı anda birkaç eksen boyunca kalemin hareketinin kontrol edilebilmesidir. Kalemin kesme işlemi esnasında izlediği yol, devamlı olarak istenilen iş parçasının geometrisine göre kontrol edilmektedir. Kontrol sistemi dairesel,

eğrisel, konik veya kısmen de matematiksel eşitliklerle ifade edilebilen parçaları işlemeye imkan sağlamaktadır. Çok yönlü eğrisel kontrol sistemi Şekil 3 ve Şekil 4'de gösterilmiştir.



Şekil 3. Eğrisel Sayısal denetim



Şekil 4. Eğrisel sayısal denetim

2. KONTROL SİSTEMLERİ

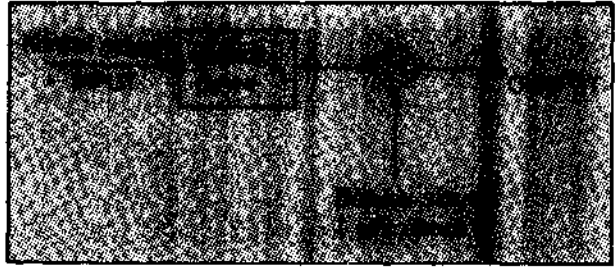
Sayısal denetimli tezgahlar; kontrol sistemi, sürücü devre (kontrol devresi) ve tezgah olmak üzere üç kısımdan oluşmaktadır. Kontrol sisteminde işlenen bilgiler elektriksel ikaz şeklinde kontrol devresine iletilmekte, burada bulunan motor ile tezgahın hareket elemanı (tezgahın kesici uçlarının bulunduğu tabla veya tezgahın devrini ayarlayan ana motor) harekete geçirilmektedir. Tezgahın hareket iletim sistemi mekanik, hidrolik veya elektriksel olabilmektedir. Sistemin kontrol mekanizması açık ve kapalı devre olmak üzere iki türlü tasarlanabilmektedir.

2.1 Açık devre kontrol sistemleri

Açık devre kontrol sistemi bir servomekanizmanın en basit ve en az karışık olan kontrol şeklidir.

Bu yöntemde kontrol sisteminden kontrol devresine gönderilen sinyaller motora aktarılmaktadır. Motor bu bilgilerin ışığında istenildiği kadar hareket etmektedir. Eğer herhangi bir sebeple motor istenilen miktarda hareket edememişse, motorun gerçekte bulunduğu yeri kontrol devresine bildiren bir düzenek (feedback) bu tür uygulamada mevcut değildir.

Açık devre motor hız kontrol sistemlerinde güç kaynağı, istenilen hıza uygun bir değere ayarlanır. Eğer istenilen hız değerinde veya arzu edilen momentte bir değişiklik oluyorsa, güç kaynağını yeni bir değere ayarlamak gerekmektedir. Oysa bu tür uygulamada meydana gelebilecek benzer değişiklikleri anlamak mümkün olmadığından, açık devre kontrol sistemleri, uygulama yerinde büyük ölçüde durum değişikliği oluşmayan yerlerde kullanılmalıdır. Şekil 5, bir açık devre kontrol sistemini şematik olarak göstermektedir.



Şekil 5. Açık devre kontrol sistemi

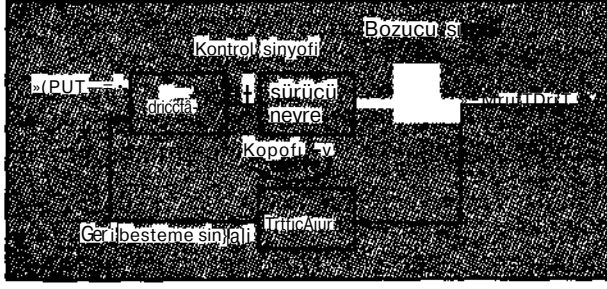
2.2 Kapalı devre kontrol sistemleri

Kapalı devre kontrol sistemi geri beslemeli sistem olarak özetlenebilir. Bu tür kontrol sisteminde sürücü devreye gönderilen sinyal ile, işlem uygulanan yüzeyden alınan sinyal sürekli olarak kıyaslanmaktadır.

Kapalı devre kontrol sistemlerinde önemli olan bir nokta, kontrolün dışarıdan gelebilecek sinyallere karşı izolasyonunun son derece iyi yapılmasının gerekmesidir.

Açık ve kapalı devre kontrol sistemleri arasındaki kıyaslama, hassasiyetin ve cevap verme (respons) zamanının incelenmesi ile yapılabilir. Bir sistemin cevap verme zamanı ise sisteme verilen sinyal ile, bu sinyale karşılık elde edilecek hareketin meydana geldiği zamana kadar geçen süre olarak tanımlanmaktadır. Bununla birlikte bir sisteme geri besleme düzeninin eklenmesi sistemi kararsız duruma da getirebilir. Yani, sistem istenilen değere ulaşmak için osilasyon (kararsız olarak istenilen değer etrafında hareket etme) oluşturabilir. Şekil 6'da kapalı devre bir kontrol sisteminin şematik

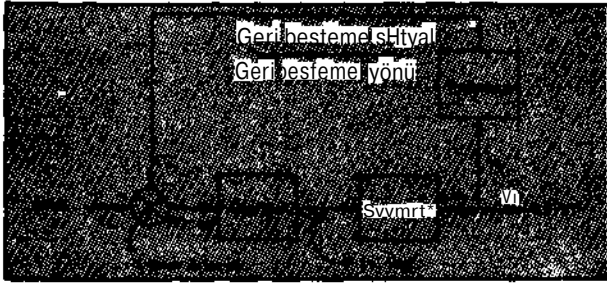
gösterimi verilmiştir.



Şekil 6. Kapalı devre kontrol sistemi

2.2.1 Geri besleme

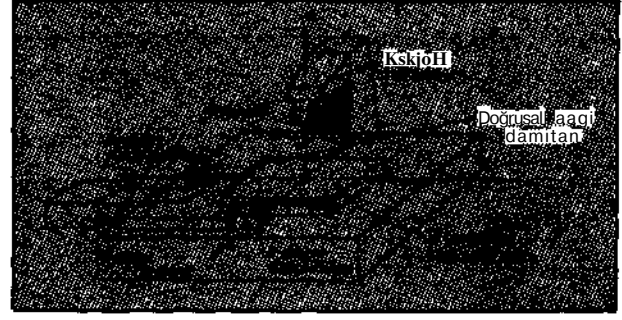
Bir otomatik kontrol sisteminde geri besleme sağlamak için aşağıda belirtilen elemanlara ihtiyaç vardır. (1) Transducer, (2) Servomotor, (3) Kontrol Amplifier (güçlendirici). Bu parçalar Şekil 7'de görüldüğü gibi bir kapalı kontrol devresi üzerine yerleştirilebilir.



Şekil 7. Geri beslemeli kontrol sistemi

Transducer, bir hareket elemanı üzerinden verileri algılayabilen sezgi elemanı olarak tanımlanabilir.

Güçlendirici giriş ve geri besleme sinyallerini kuvvetlendirmek için kullanılır. Servomotorlar güçlendiriciden gelen sinyallere göre gerekli düzenlemeyi sağlayan elemanlardır. Servomotorlar, dönel veya doğrudan doğrusal hareketleri sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Şekil 7'de gösterilen kontrol sistemi blok diyagramının açıklaması şöyle yapılabilir. Giriş sinyali olarak tarif edilen e; ile geri besleme sinyali eo, güçlendiriciye-girmek için toplanır. Güçlendirici, bu sinyali m oranında kuvvetlendirir ve servomatora gönderir. Motor çıkışı artık bir sinyal değil w değerinde açısal hızdır. Bu hız ise sezgi elemanı aracılığıyla ölçülür ve karşılaştırılmak üzere sistem girişine gönderilir. Eğer servomotor-dan elde edilen hız, arzu edilen değerdeyse kontrol ünitesinin geri besleme düzeniyle ileteceği değer, servomotorun durdurulması için gerekli olacak olan sinyali sağlayacak büyüklükte olacaktır.



Şekil 8. Geri beslemeli bir sistem örneği

Şekil 8, geri besleme yapılmış bir sistemin temel elemanlarını göstermektedir. Şekilden de görüleceği gibi, bu ana elemanlar kontrol devresi, X ve Y sürücü üniteleri ve doğrusal sezgi elemanlarından ibarettir. X ve Y sürücü ünitesi olarak tarif edilen bölgede kontrol devresiyle birlikte çalışan; elektromekanik, hidrolik, pnömatik hareket elemanları ve elektronik sürücü devresi yer almaktadır. Elektromekanik hareket elemanı olarak adım motorları, doğru akım motorları (DC) ve son zamanlarda da alternatif akım motorları (AC) kullanılmaktadır. Hidrolik ve pnömatik hareket elemanı olarak da silindir-piston mekanizmaları ile pistonlu paletli vb. tür pozitif iletimli motorlar kullanılmaktadır.

3. SONUÇ

Bu çalışmada, Bilgisayar Sayısal Denetimli (CNC) tezgahların çalışma prensipleri kısaca özetlenmiştir. Hassas işleme için, kapalı devre kontrol sisteminin adapte edildiği tezgahların kullanılması gerektiği söylenebilir. Küçük veya orta tip bir atölye için bir CNC tezgah satın almanın zorluğu düşünülerek, konvensiyonel bir tona tezgahının bilgisayarla denetimli hale getirilmesi konusunda bir çalışma yapılmıştır. (4 - 5)

KAYNAKÇA

1. Pressman, R.S. Williams, J.E. , Numerical Control and Computer Aided Manufacturing, University of Bridgeport, University of Connecticut, USA, 1977
2. Akkurt, M., Nümerik Kontrollü Tezgahlar, Asilteknik Yayın No; 1, İstanbul, 1986
3. Katioğlu, M., An Automated X-Y table for CHAT. Msc Thesis, University of Birmingham U.K., 1982
4. Ünver, E., Konvensiyonel takım tezgahlarının bilgisayar yardımıyla kontrolü, Ç.Ü., Fen Bilimleri Enst. Makina Müh. Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Şubat 1990.
5. Ünver, E., Koç.E., Konvensiyonel takım tezgahlarının bilgisayar kontrollü hale dönüştürülmesinde AC motor kullanımı, 4. Ulusal Makina Tasarım ve İmalat Kongresi, 19-21 Eylül 1990, ODTÜ, Ankara.

Karadeniz Bölgesi için bir ısı pompası sistemi deney düzeneği*

Ömer ÇOMAKLI*
Teoman AYHAN"
Kamil KAYGUSUZ**

Ünüş kolektörü, enerji depolu ve ısı pompası içeren sistemde enerji depolanmasındaki yeni tekniklerin sistem performansına etkilerinin araştırılması amacıyla bir deney düzeneği kuruldu ve bu yayında tanıtıldı. Bu deney düzeneği 18 güneş kolektörü, bir gizli ısı enerjisi depolama tankı (içerisinde faz değişimli enerji depolama maddesi bulunur), bir ısı değiştirici, bir hava şartlandırma kanalı ve bir sirkülasyon pompasından oluşmaktadır.

In order to investigate the effects of the new developments of the thermal energy storage techniques on the performance of combined solar heat pump system with latent heat storage tank, an experimental setup consisting of 18 solar collectors, a latent heat thermal energy storage tank (contains phase change storage material), a heat exchanger, heat pump with double evaporators a conventional air conditioning channel and a circulation pump.

(*) Bu çalışma K.T.Ü. Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.

* Arş. Gör., Atatürk Üniversitesi Müh. Fak. Makina Müh. Böl., ERZURUM

** Doç.Dr., K.T.Ü. Müh. Mim. Fak. Makina Müh. Böl., TRABZON

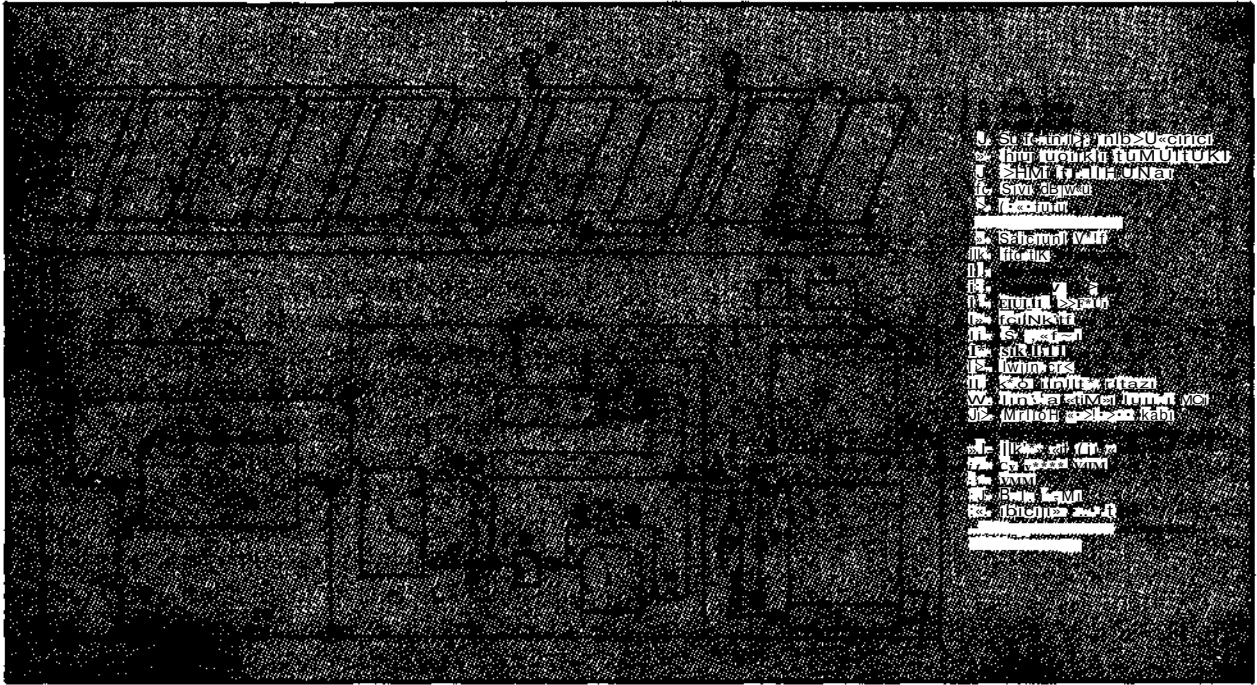
*** Arş. Gör., K.T.Ü. Fen-Edebiyat Fak. Kimya Bölümü, TRABZON

1 . GİRİŞ

İnsanların kullandığı enerji kaynakları teknolojik gelişmelere bağlı olarak değişmiştir. İlk zamanlarda enerji kaynağı olarak yalnızca odun ve benzeri yakacaklar kullanılırken, daha sonraları kömür ve son zamanlarda da petrol ve tabii gaz kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde insanlığın ihtiyacı olan enerjiden, çok az bir kısımda nükleer ve güneş enerjisinden temin edilmektedir. Enerji kaynakları üretimi metodlarına göre "birincil (alışılmış) enerji kaynakları" ve "ikincil (alışılmamış) enerji kaynakları" olarak iki grupta incelenmektedir. Ayrıca potansiyel olarak mevcut olan, fakat teknolojik güçlükler sebebiyle ancak son zamanlarda yararlanılan enerji kaynaklarına "yeni" ve eksilmeyen (tükenmeyen) kaynaklara da "yenilenebilir" enerji kaynakları denilmektedir. Alışılmış enerji kaynakları fosil kaynaklar (kömür, petrol vb.), hidrolik enerji ve nükleer enerjidir. Alışılmamış enerji kaynakları ise, güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, jeotermal enerji, gel-git enerjisi, dalga enerjisi, fizyon enerjisi vb.dir.

Günümüzde enerji maliyetlerinin artması ve çevre kirliliğinin önem kazanması nedeniyle ucuz ve temiz enerji kaynaklarının araştırılması ve halen kullanılan sistemlerde enerji tasarrufuna yönelik çalışmaların yapılması önem kazanmaktadır. Bu amaçla yüksek verimli türbinler, buhar kazanları gibi enerji dönüştürücülerin kullanımı artmıştır. Güneş ve rüzgar enerjisi gibi pek çok alternatif enerji kaynaklarından yararlanma amacıyla çalışmalar yoğun bir şekilde sürdürülmektedir. Bunlardan güneş enerjisi, temiz, yenilebilir, tükenmeyen ve ilk yatırım masrafları hariç enerji maliyetinin sistemin bakım ve onarım masrafları ile sınırlı olması nedeniyle cazip bir alternatif enerji kaynağıdır. Bu avantajları yanında güneş enerjisinin sürekli bir enerji kaynağı olmaması (geceleyin ve bulutlu günlerde) nedeniyle her zaman tek başına kullanılamaz. Bu sebeple güneş enerjisi ile birlikte çalışacak, onun yetmediği zamanlarda devreye girecek ve güneş enerjisini kaynak olarak kullanacak bir ısı pompası sistemine gerek duyulmaktadır.

Isı pompası nedir? Isı pompası en basit tanımıyla düşük sıcaklıktaki bir kaynaktan aldığı ısıyı yüksek sıcaklıktaki bir ortama taşımak amacıyla kullanılan enerji dönüştürücü bir çevrimdir. Isı pompaları elektrikli ısıtmaya göre 3 ile 6 kat avantajlı olmaları, çevre kirliliğine yol açmamaları, endüstriyel alanlarda



Şekil 7. Güneş kolektörlü, enerji depolu ısı pompasının deney tesisatı

da kullanılma özelliğine sahip olmalarından dolayı son yıllarda üzerinde en çok çalışılan konulardan birisidir. Isı pompasının performans ifadesinde de bilindiği gibi, ısı pompası performansı buharlaşma ve yoğunlaşma sıcaklıklarına bağlı olmaktadır. Burada yoğunlaşma sıcaklığı isimlendirileceği ortama bağlı olduğundan sabit bir faktördür. Bu nedenle ısı pompası performansını artırmak için sadece buharlaşma sıcaklığını artırmak yeterli olmaktadır, işte bu iş için en ucuz ve uygun kaynak "Güneş Enerjisidir.

Bu güne kadar birçok güneş kaynaklı ısı pompası sistemi geliştirilmiş ve literatürde bu konuyla ilgili pekçok makale yayımlanmıştır. Literatürdeki çalışmalardan faydalanılarak yapılacak olan bu çalışmada kimyasal maddelerin gizli ısıyı depolama özelliğinden yararlanılarak güneş enerjisinin depolanması ve gerektiği zaman (gece ve bulutlu günlerde) ısı pompasına ısı kaynağı olarak kullanılması deneysel olarak araştırılacaktır. Bu yeni sisteme "Güneş Kolektörlü Enerji Depolu Isı Pompası" adını vermek uygun olacaktır. Ayrıca bu sistemde depolu ve deposuz güneş kolektörlü ısı pompası sistemlerinin çeşitli yönlerden araştırılması yapılacak maliyet ve kapasite yönünden iklimlendirme için en uygun olanı tespit edilecektir.

2. DENEY DÜZENEGİ

Deneysel düzeneği Şekil 1'de şematik olarak gösterilmektedir. Deneysel düzeneği, 18 adet güneş

kolektörü (düz toplayıcı), enerji deposu, çift evaporatörlü ısı pompası ve ısı eşanjöründen meydana gelmektedir.

Depoya enerjisini bırakan suyun daha fazla soğutulması için ya ısı pompasının su kaynaklı evaporatörüne ya da güneş kolektörüne gönderilir. Güneş kolektörlerinde ısının su tekrar su dönüş borusuyla enerji deposuna döner. Güneş kolektörlerine gidiş borusu hattında su sirkülasyonu pompası ve çek valf bulunmaktadır. Su sirkülasyon pompası by-pass sistemini de içermektedir. Pompa çıkışından sonra güneş kolektörlerine ve enerji depolarına giden borular üzerine ayrı ayrı iki adet rotametre yerleştirilmiştir. Kolektörler üzerine gelen güneş ışınımı Kipp-zonen solarimetresiyle ölçülerek kaydedilecektir.

Deneysel düzeneğindeki enerji deposu güneş kolektörlerinde toplanan ısı enerjisini depolama amacıyla kullanılmaktadır. Enerji depolama için kimyasal madde (kalsiyum klorür heksahidrat) kullanılmaktadır. Kalsiyum klorür heksahidratın ($\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) düşük sıcaklıkta $29-34^\circ\text{C}$ faz değiştirme özelliğinden yararlanılarak ısı enerjisinin depolanmasını yapmak mümkün olacaktır.

Enerji deposundaki sıcaklık dağılımını ölçmek için beş adet termoeleman bağlama parçaları uygun

noktalara yerleştirildi. Deney düzeneğindeki ısı pompası hava ve su kaynaklı buharlaştırıcı, tam hermetik kompresör, hava soğutmalı yoğunlaştırıcı, soğutucu akışkan deposu, kurutucu filtre, by-pass devresi, iki adet termik kısılma vanası, selenoid valf, alçak-yüksek basınç presostati ve 8 adet manometre elemanlarından meydana gelmektedir.

Deney düzeneğinde güneş kolektörlerinden gelen sıcak suyun ısıyı iklimlendirme kanalına aktarmak için ısı eşanjörü kullanılmaktadır. Güneş kolektörlerinden dönen sıcak suyu zaman zaman enerji deposuna göndermeden direkt ısı eşanjörüne gönderilerek çalıştırılması düşünülmektedir. Sistemdeki tüm sıcaklıklar bakır konstantan termoelemanlarıyla ölçülerek bilgisayar hafızasına kaydedilebilecektir. Referans sıcaklığı olarak su+buz karışımı kullanılmıştır.

Isı pompasında soğutucu akışkan olarak Feron-22 kullanılmaktadır. Kompresör gücü 2HP, buharlaştırıcı sıcaklığı $T_Q=10^{\circ}\text{C}$, yoğunlaştırıcı sıcaklığı $T_y=50^{\circ}\text{C}$ olacak şekilde ısı pompasının diğer elemanları seçilmiştir. Güneş kolektörlü ve enerji depolu ısı pompası sistemi aşağıdaki bölümlerde detaylı olarak açıklanmıştır.

3. GÜNEŞ ENERJİSİ DÜZENEĞİ

Güneş enerjisi düzeneği bağlantıları ile birlikte 18 adet düzlemsel toplayıcıdan oluşmuştur. Aşağıdaki bölümlerde güneş enerjisi düzeneğini oluşturan parçaların özellikleri ve görevleri anlatılmıştır.

3.1. Düzlemsel Toplayıcılar

Deney düzeneğinde 18 adet düzlemsel toplayıcı kullanılmıştır. Düzlemsel toplayıcılar Trabzon için yaz mevsiminde optimum eğim açısı olan 28° eğimle kuzey-güney doğrultusunda, güneşe yönelik olacak şekilde monte edilmişlerdir. Güneş kolektörlerinin 13 adedinin güneş enerjisini toplayan düzlemsel toplayıcı panosu, ekstrüzyonla 0.55 mm'lik alüminyum levhalardan imal edilmiştir. Diğer kolektörlerinde güneş enerjisi toplayan düzlemsel toplayıcı panosu saç üzerine 1/2" borular kaynak edilerek imal edilmiştir. Toplayıcı pano ile kasa arası 6 cm kalınlığında cam yünü ile yalıtılarak ısı kayıptan en aza indirilmeye çalışılmıştır.

Deney düzeneğindeki enerji deposu güneş kolektörlerinde toplanan ısı enerjisini depolama

amacıyla kullanılmaktadır. Enerji depolama olacak şekilde monte edilmişlerdir. Güneş kolektörlerinin 13 adedinin güneş enerjisini toplayan düzlemsel toplayıcı panosu, ekstrüzyonla 0.55 mm'lik alüminyum levhalardan imal edilmiştir. Diğer kolektörlerinde güneş enerjisi toplayan düzlemsel toplayıcı panosu saç üzerine 1/2" borular kaynak edilerek imal edilmiştir. Toplayıcı pano ile kasa arası 6 cm kalınlığında cam yünü ile yalıtılarak ısı kayıpları en aza indirilmeye çalışılmıştır.

Düzlemsel toplayıcıların özellikleri:

	Alüminyum	Demir
Dış ölçüler	: 1900x900x90	1990x990x120
Faydalı alan	: 1.6m ²	1.6 m ²
Ağırlığı	: 50kg	75 kg
Basınca dayanıklılığı	: Max.20bar	Max.20bar

3.2. Solarimetre ve İntegratörü

Düzlemsel güneş toplayıcıları üzerine gelen güneş ışınımını deney sırasında Kipp-Zonen solarimetresiyle ölçülebilmekte ve solarimetreye bağlı bir integratörde kaydedilebilmektedir. Solarimetre çatıya güneş kolektörlerinin yanına monte edilmiştir, integratörde dış etkilerden korunacak şekilde uygun bir yere monte edilmiştir.

3.3. Güneş Enerjisi Tesisatının Boru Donatıları ve Bağlantıları

Güneş enerjisi sisteminde güneş kolektörü sayısı çok olduğundan Şekil 1'den de görüldüğü gibi güneş kolektörlerinin boru bağlantıları paralel-seri şekilde yapılmıştır. Güneş kolektörleri birbiriyle seri olarak bağlı üç ana gruptan meydana gelmektedir ve her bir gruptaki 6 kolektörde birbiriyle paralel bağlanmıştır. Güneş kolektörlerine suyun gidiş ve dönüşü 1 1/4"lik galvanizli borularla yapılmaktadır. Güneş kolektörlerinin ana gidiş ve dönüş borularına bağlantısı 3/4"lik plastik borularla yapılmıştır ve her birinin girişine vana, çıkışına termometre yerleştirilmiştir. Ayrıca dönüş boruları üzerindeki üç ayrı noktaya hava tahliye vanası konulmuştur. Yine gidiş borusu üzerine su sirkülasyon pompası, by-pass devresi ve 1 1/4"lik çek valf yerleştirilmiştir. Ayrıca suyun debisini ölçmek için 100-1000 kg/saat kapasiteye sahip 2 adet rotametre yerleştirilmiştir. Gidiş ve dönüş boruları 5 cm cam yünü kaplanarak üzerleri kağıt ve paslan-

maz saçla kapatılarak ısı yalıtımı yapılmıştır.

3.4. Su Takviye Tankı

Sistemde olabilecek su kayıplarını karşılamak için kollektörlerin en üst noktasından 0.7 m yükseğe 50x40x50 cm boyutlarında bir tank yerleştirilmiştir. Tank taban kısmından 1/24'lik galvenizli boru ile enerji deposuna bağlanılarak sistemdeki eksilen suyu takviye etmektedir. Depo üstünde depoya su vermeye yarayan bir 1/24'lik boru ve bu boruya bağlı bir şamandıra bulunmaktadır.

4. ENERJİ DEPOSU

Enerji deposu, toplayıcılardan elde edilen ısı enerjisini depolayan kimyasal maddelerin yerleştirildiği bir tanktır. Tank, yarıçapı 0.65 m, boyu 3.20 m olarak silindirik şekilde 3 mm saçtan imal edilmiştir. Tank orta kısmından iki parçaya ayrılmaktadır. Tankın içine kimyasal maddeleri yerleştirmek için 10x20 mm'lik demir lamalardan çemberler yapılmıştır. Bu çemberlerin arası 4 mm'lik tellerle birleştirilerek kimyasal madde kaplarının yerleştirilebileceği boyutlarda elekler yapılmıştır. Bu şekilde 16 adet elek tankın içine uygun olarak monte edilmiş ve bu eleklerle kimyasal maddenin konulduğu PVC kaplar yerleştirilmiştir.

Tankın içine giren suyun düzenli dağılımını sağlamak için tankın ön ve arkasına 10 mm çapında deliklerden meydana gelen ve 1.5 mm saçtan imal edilmiş iki adet ayna monte edilmiştir. Kimyasal madde tankın içine 1 litrelik silindir şeklinde plastik (PVC) kablara doldurularak yerleştirilmiştir. Tankın içine 1500 kg kalsiyum klorür heksahidrat yerleştirilmiştir. Ayrıca tank üst kapaktan eşit aralıklarla beş ayrı yerden delinerek borulara sıcaklık ölçümü yapmak için termoeleman bağlama parçaları yerleştirilmiştir.

4.1. Isı Depolayıcı Kimyasal Madde

Bu sistemde güneş kollektörlerinden toplanan ısı enerjisi gizli ısı (latent heat) şeklinde depolanmakta ve istendiğinde dopalanan bu ısı sisteme doğrudan ya da ısı pompasına ısı kaynağı olarak verilmektedir. Isı toplayıcı kimyasal madde olarak literatürde pek çok madde önerilmiştir. Bu çalışmada ise bunlardan kalsiyum klorür heksahidrat ($\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) maliyet yönünden daha uygun görülerek kullanılmıştır. Ancak kullanılan kimyasal madde merk olmayıp solvey metoduyla soda fabrikalarında yan ürün olarak

elde edilen teknik saflıkta bir maddedir. Susuz olarak alınan bu maddeye uygun miktarda su ilave edilerek çözülüp içine kristallenmeyi sağlamak için çekirdekleştirici olarak % 2-4 oranında merk KNO_3 ilave edilerek kristallendirilecek kalsiyum klorür heksahidrat elde edilmiştir. Bu maddenin bazı teknik özellikleri aşağıda verilmiştir:

Erime sıcaklığı	:	29-34°C
Isı depolama kapasitesi	:	190 KJ/kg
Yoğunluğu (katı)	:	1800 Kg/m ³
Yoğunluğu (sıvı)	:	1560 Kg/m ³
c_{Pk}	:	1.46 KJ/kg k
c_{Ps}	:	2.13 KJ/kg k
k_k	:	1.09W/m ² k
k_s	:	1.54W/m ² k

Kullanılan kimyasal madde oldukça fazla (800 kg) ve merk madde çok pahalı olduğundan ithal teknik kalsiyum klorür kullanılmıştır. Bu maddenin saflığı ise %90-95 civarındadır, bu nedenle ısı depolama kapasitesi 190 KJ/kg dan biraz az olacaktır. Fakat maliyet arasındaki çok büyük fark dikkate alındığında birim KJ'lük ısı için en uygun olana teknik düzeydeki kalsiyum klorür heksahidrattır. Çünkü ithal merk kimyasal madde kullanmak sisteme oldukça büyük mali yük getirdiğinden ısı depolama kapasitesi düşüğe olsa teknik saflıkta madde kullanmak sistemin ilk yatırım maliyetini oldukça fazla azaltmaktadır.

5. ISI POMPASI DÜZENEGİ

Deney düzeneğinde hava ve su kaynaklı olmak üzere çift buharlaştırıcılı ısı pompası kullanılmıştır. Şekil 1'den de görüldüğü gibi ısı pompası üç yollu vana yardımı ile istenildiği zaman hava ve su kaynaklı olarak çalıştırabilmektedir.

5.1. Yoğuşturucu

Isı pompasında hava soğutmalı yoğuşturucu kullanılmıştır. Maksimum 7500 kcal/h soğutma yapabilecek kapasitede seçilmiştir. Yoğuşturucundan hava akışının sağlanması, yoğuşturucunun hava kanalı önündeki 37 cm çapında fan'la yapılmaktadır ve 45 W'lık elektrik motoruyla tahrik edilmektedir.

Yoğuşturucu kanatlı olup 3/8'lik bakır borudan imal edilmiştir. Kanat malzemeleri alüminyum levhalardan yapılmıştır ve kanatlar arası hatve 3.5 mm'dir. Yoğuşturucuya giren-çıkan hava ve soğutucu akışkanın sıcaklıklarını ölçmek için özel termoeleman bağlama parçaları yapılmıştır.

5.2. Buharlaştırıcı

Isı pompası düzeneğinde hava ve su kaynaklı olmak üzere çift buharlaştırıcı kullanılmaktadır.

5.3. Hava Kaynaklı Buharlaştırıcı

Hava kaynaklı buharlaştırıcıda ısı kaynağı olarak hava kullanılmaktadır. Buharlaştırıcının maksimum kapasitesi 6000 kcal/h ısı olacak şekilde seçilmiştir. Buharlaştırıcıyla hava akışını sağlamak için buharlaştırıcı hava kanalı önüne yerleştirilmiş radyal fan ile sağlanmaktadır. Fan 250 W'lık elektrik motoru ile tahrik edilmektedir. Buharlaştırıcı kanatlı olup 3/8'lik bakır borulardan imal edilmiştir. Kanat malzemesi alüminyum levhalardan meydana gelmektedir. Kanatlar arası hatve 3 mm'dir. Buharlaştırıcıya giren-çıkan hava ve soğutucu akışkanın sıcaklıklarını ölçmek için özel termoeleman bağlama parçaları yapılmıştır.

5.4. Su Kaynaklı Buharlaştırıcı

Su kaynaklı buharlaştırıcı hava kaynaklı buharlaştırıcı ile aynı kapasitede seçilmiştir. Buharlaştırıcının toplam ısı transferi alanı 2 m²'dir. buharlaştırıcıya giren-çıkan su ve soğutucu akışkanın sıcaklıklarını ölçmek için özel termoeleman bağlama parçaları yapılmıştır.

5.5. Kompresör

Isı pompası düzeneğinde tam hermetik kompresör kullanılmıştır.

Markası : DWM Copeland
Gücü : 2 HP
Devir sayısı : 2900 d/dak
Stok hacmi : 41.15 cm³/devir
Maksimum çalışma basıncı : 25 bar

5.6. Termik Kısılma Vanası

Isı pompası düzeneğinde 2 adet termik kısılma vanası kullanılmıştır. Bunlardan bir tanesi hava kaynaklı buharlaştırıcının girişine diğeri ise su kaynaklı buharlaştırıcının girişine yerleştirilmiştir. Termik kısıl-

ma vanası soğutucu akışkanın sıcaklığını ve basıncını düşürmeye yarar. Sıcaklığa duyarlı olan ucu buharlaştırıcının çıkışına iyice temas edecek şekilde yerleştirilmiştir ve buharlaştırıcıdan çıkan soğutucu akışkanın kızgınlığına göre buharlaştırıcıya gidecek olana soğutucu akışkanı ayarlar. Deney düzeneğinde kullanılan termik kısılma vanaları 3/8'lidir.

5.7. Kurutucu ve By-Pass Devresi

Buharlaştırıcıdaki soğutucu akışkanın basıncı atmosfer basıncının altına düştüğü zaman, sistem ne kadar iyi izole edilirse edilsin sisteme bir miktar hava sızıntısı olacaktır. Hava içinde bulunan su buharı dar kesitlerden geçerken donarak soğutucu akışkanın geçmesi engellenir. Bu durum ısı pompasının performansını düşürmeye neden olur. Bu sebepten ısı pompası düzeneğinde yoğuşturucu ile termik kısılma vanası arasına 3/8'lik bir kurutucu konulmuştur. Kurutucu içindeki silikajel denilen bir madde vasıtasıyla soğutucu içindeki su buharını veya diğeri yabancı maddeleri ayırmayı sağlamaktadır. Kurutucu bozulduğu veya tıkanıldığı zaman ısı pompasını çalıştırmak için kurucutuya paralel by-pass devresi konulmuştur. Kurucutu giriş çıkışındaki vanalar kapatılarak by-pass devresi açılarak soğutucu akışkana yol verilebilir.

5.8. Alçak ve Yüksek Basınç Prosestatı

Kompresörün alçak ve yüksek basınç kısmına otomatik olarak kumanda eden bir elemandır. Isı pompası düzeneğinde kompresör girişine ve çıkışına birer ucu bağlanarak monte edilmiş, alçak ve yüksek basınç prosestatı vardır. Alçak basınç prosestatı buharlaştırıcı basıncı ayarlanan basıncın altına düştüğü zaman otomatik olarak kompresörün elektrik motoruna kumanda ederek ısı pompasını durdurur. Yüksek basınç prosestatı da benzer şekilde, birçok nedenden dolayı yüksek basınç kısmında aşırı basınç yükselmesi olabilir ve bu durumda mevcut basınç ayarlanan basınç değerinin üzerine çıktığı zaman otomatik olarak kompresörün elektrik motoruna kumanda ederek ısı pompası sistemini durdurur. Böylece kompresörün aşırı güç çekerek yanması engellenmiş olur. Bu sebepten ısı pompası düzeneğine prosestat konulmuştur.

5.9. Selenoid Valf

Termik kısılma vanası gibi soğutucu akışkanın geçişine kumanda eder. Soğutucu akışkanın boru-

su üzerinde bulunan selenoid valfin açılıp kapanması elektromagnetik olarak yapılmaktadır. Selenoid valfin kumanda ucu kompresörün elektrik motoruna bağlanmıştır. Kompresör motoru herhangi bir nedenle durduğu zaman selenoid valfa kumanda ederek soğutucu geçmesi engellenmektedir.

6. ISI EŞANJÖRÜ

Deney düzeneğinde güneş kolektörlerinde ısınan suyun enerjisini iklimlendirme kanalına aktarmak için ısı eşanjörü kullanılmıştır. Isı eşanjörünün maksimum kapasitesi 10000 kcal/h olarak seçilmiştir.

Boru dış çapı	: 17.17 mm
Kanat yerleştirme sayısı	: 0.3051181 adet/mm
Akış yolu hidrolik çap	: 3.474 mm
Kanat kalınlığı	: 0.4046 mm
Serbest akış alanı/ön yüzey alanı	: 0.481 mm ²
Isı Transfer yüzeyi/toplam hacim	: 55.4 mm ² /mm ²
Kanat yüzeyi/toplam yüzey	: 0.950
Kanatlar arası hatve	: 3.27 mm

Isı eşanjörünün soğutulması için eşanjörün hava kanalı önüne 37 cm çapında, 3200 cm³/saat kapasitesinde ve 45 watt'lık elektrik motoruyla tahrik edilen fan yerleştirilmiştir. Eşanjöre giriş-çıkıştaki sıcaklıkları ölçmek için özel termoeleman bağlama parçaları kullanılmıştır.

7. TERMOELEMAN BAĞLAMA PARÇALARI

Termoeleman bir ucu kapalı silindir bakır boru içerisine izolasyonlu olarak yerleştirildikten sonra, ısı iletim katsıyısı yüksek olan yağ ile doldurularak tapa ile kapatılır.

Sıcaklık ölçüm metodlarında değişik konstrüksiyon uygulanarak yukarıda anlatılan teknik ile sıcaklık ölçülmesi yapılabilecektir.

8. DENEY SIRASINDA ÖLÇÜLECEK BÜYÜKLÜKLER

1. Deney süresince güneş ışınımı solarimetre ile ölçülecek ve ona bağlı integratörde kaydedilecektir.

2. Kompresör, hava ve su kaynaklı buharlaştırıcı ve yoğunlaştırıcunun giriş ve çıkışındaki soğutucu akışkanın sıcaklıkları bakır-konstantan termoeleman çiftleriyle ölçülecektir. Güneş kolektörlerine, enerji deposuna, su kaynaklı buharlaştırıcı ve ısı eşanjörünün giriş ve çıkışındaki suyun sıcaklıkları ile enerji deposu içinde 15 ayrı noktadaki sıcaklıklar bakır-konstantan termoeleman çiftleriyle ölçülecektir. Hava kaynaklı buharlaştırıcı, yoğunlaştırıcı ve ısı eşanjörünün giriş-çıkışındaki havanın sıcaklıkları yukarıda anlatılan termoeleman çiftleriyle ölçülecektir.

3. Deney düzeneğinde dolaşan suyun debisi ile ısı pompasındaki soğutucu akışkanın debisi rotametrelerle ölçülecektir. Gerekli basınç ölçümleri manometrelerle yapılacaktır. Kullanılan manometrelerin kalibrasyonları tek tek laboratuvarında yapılmıştır.

4. Deney düzeneğinde kullanılan elektrik motorlarının ve ısı pompasının çektiği güç ampermetre ve voltmetre yardımıyla ölçülüp kaydedilecektir.

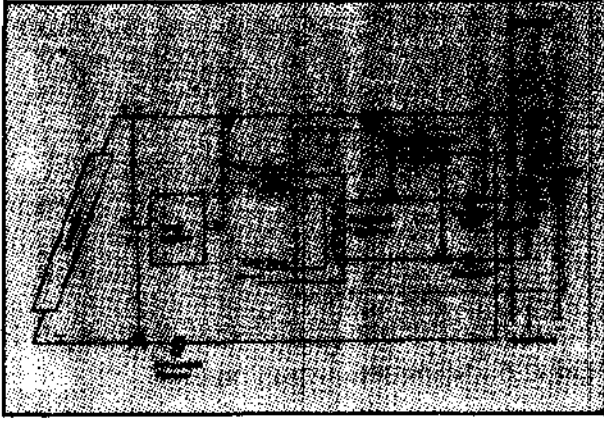
Ölçülecek olan büyüklükler, 64 kanallı anahtarla bilgisayara aktarabilmektedir. Ölçümlerin değerlendirilmesi bilgisayar yardımıyla doğrudan yapılabilmektedir.

9. DENEY DÜZENEĞİNDEKİ ALTERNATİF ÇALIŞMA SİSTEMLERİ

Şekil 2'de görülen genel çalışma düzeneğinin yanında beş alternatif çalışma düzeneği önerilebilmektedir.

1. Paralel sistem (enerji deposu yok)
2. Seri sistem (enerji deposu yok)
3. Bileşik sistem (enerji deposu yok)
4. Seri sistem (enerji deposu var)
5. Bileşik sistem (enerji deposu var)

İlk iki sistemin birbirine göre üstünlükleri ve sakıncaları vardır. Birinci sistemde güneş enerjisinin ve ısı pompasının ayrı ayrı yükte katkıları ön görüldüğü halde, ikinci sistemde güneş enerjisinin yüke etkisi kaldırılarak, yalnızca ısı pompasının buharlaşma sıcaklığını iyileştirmeye çalışılmıştır. Üçüncü sistemde mevcut ilk iki sistemin birleştirilmesi, her ikisinde üstün yanlarının korunabilmesi ve daha az kullanma masrafının sağlanması amacıyla bileşik sistem geliştirilmiştir. Dördüncü sistemde enerji deposunu devreye sokarak güneş enerjisinin yüke direkt katkısı kaldırılarak güneş enerjisi ısı pompasına kay-

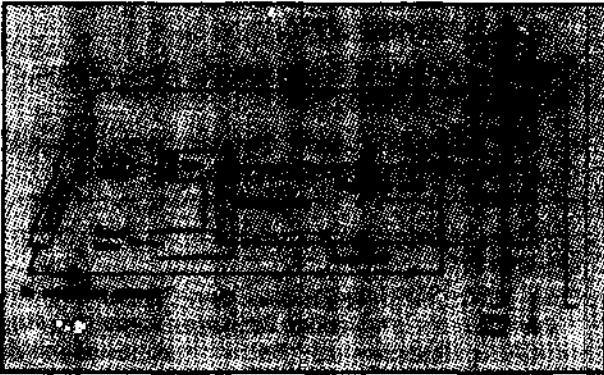


Şekil 2 ; Güneş kolektörlü ve enerji depolu ısı pompası sistemi

nak olarak kullanılırken fazla kısmı güneş enerjisinin olmadığı veya az olduğu zaman kullanılmak üzere enerji deposunda depolanmaktadır. Beşinci sistemde yine enerji deposu sistemde bulunmaktadır. Bu sistemde güneş enerjisi ve ortam sıcaklığına bağlı olarak güneş enerjisi bazen ısı pompasına kaynak olarak kullanılmakta, bazen güneş enerjisi deposunda depolanarak, ortam havası ısı pompasına kaynak olarak kullanılmaktadır.

9.1. Paralel Sistem (Enerji Deposu Yok)

Şekil 3'de görülen paralel sistemde, güneş enerjisi ve ısı pompası ayrı ayrı çalışarak dış atmosfenden aldıkları ısıyla yüke katkıda bulunurlar.

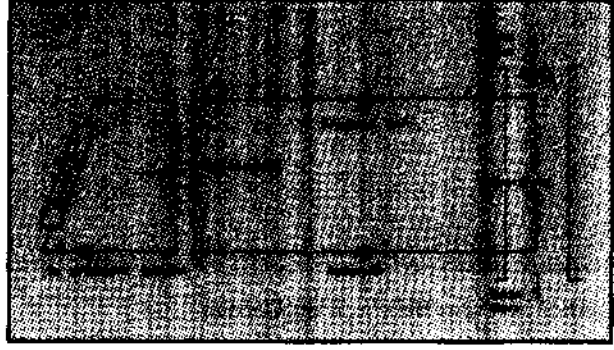


Şekli 3: Paralel Sistem (Enerji Deposu yok)

9.2. Seri Sistem (Enerji Deposu Yok)

Şekil 4'de de görüldüğü gibi, seri sistemde sürekli olarak güneş enerjisinden yararlanır. Böylece, daha yüksek bir buharlaşma sıcaklığı elde edileceğinden Carnot çevriminden hatırlanacağı gibi,

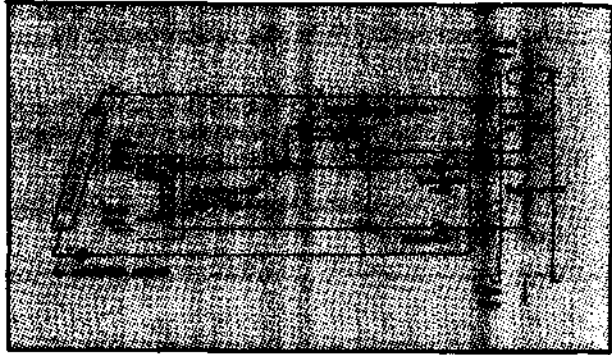
buharlaşma sıcaklığı yükseldiği oranda ısı pompası performansında da o oranda iyileşme olacaktır.



Şekli 4: Seri Sistem (Enerji Deposu yok)

9.3. Birleşik Sistem (Enerji Deposu Yok)

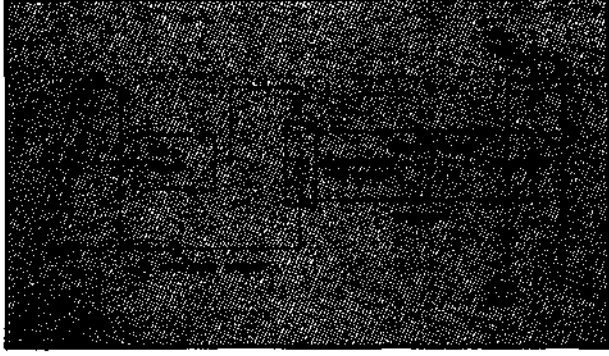
ilk iki sistemin birleştirilmesi her ikisinin de üstün yanlarının korunabilmesi ve daha az enerji masrafının sağlanması amacıyla seri sistem çalıştırılacaktır. "Bileşik Güneş Yardımlı Isı Pompası" adını verebileceğimiz sistem Şekil 5'de de görüldüğü gibi paralel ve seri sistemlerin birleştirilmiş şeklidir. Güneş enerjisi olmadığı zaman hava kaynaklı ısı pompası çalışacak ve böylece yükün tamamı hava kaynaklı ısı pompası tarafından karşılanacaktır. Güneş enerjisinin yüksek olduğu ve güneş devresinin tek başına yeterli olduğu anlarda ise ısı pompası çalışmaksızın güneş devresi yükün tamamını karşılayacaktır.



Şekli 5: Bileşik Sistem (Enerji Deposu yok)

9.4. Seri Sistem (Enerji Depolu)

Enerji depolu seri sistem Şekil 6'da görüldüğü gibi sürekli güneş enerjisi ısı pompasına kaynak olarak kullanılır. Ayrıca enerji deposu devrede olduğundan güneş enerjisinin fazla olduğu zaman kullanılmayan kısmı enerji deposunda depolanmaktadır ve güneş enerjisinin olmadığı zaman enerji deposu ısı pompasına kaynak olarak kullanılmaktadır.



Şekil 6: Seri Sistem (Enerji Depolu)



Şekil 7: Bileşik Sistem (Enerji Depolu)

9.5. Bileşik Sistem (Enerji Depolu)

Enerji depolu bileşik sistem Şekil.7'de görüldüğü gibi güneş enerjisinin az olduğu durumlarda enerji deposunda depolanan enerji ısı pompasına kaynak olarak kullanılmaktadır. Güneş enerjisinin ve ortam sıcaklığının yüksek olduğu durumlarda ise ısı pompası kaynak olarak ortam havasını kullanacak ve güneş enerjisi enerji deposu tarafından depolanacaktır. Ortam sıcaklığı belirli limitlerin altına

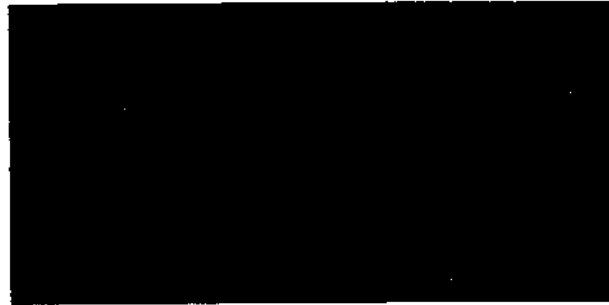
düştüğü zaman ısı pompası kaynak olarak enerji deposundaki enerjiyi kullanacaktır.

10. SONUÇ

Karadeniz bölgesi için kurutma ve iklimlendirme amaçlı güneş kolektörlü, enerji depolu ısı pompası sisteminin, yöre mahsulü olan fındık ve çay teknolojisinde uygulanabilirliği bu çalışmayla araştırılacaktır.

KAYNAKÇA

1. R. Yamankaradeniz, Güneş Enerjisi Kaynaklı Isı Pompasının Deneysel Olarak İncelenmesi, Mühendis ve Makina, Cilt 28, Sayı, 327, Nisan 1987.
2. M. Pala, Y.O.Devres, Isı Pompaları: Kuramı, Çeşitli ve Uygulama Alanları, Mühendis ve Makina, Cilt 28, Sayı 326, Mart 1987.
3. K. Alibaş, Z. Gülten, Isı Pompasının Termodinamiği, Yapısı ve Enerji Tasarrufu Yönünden Önemi, Mühendis ve Makina, Cilt 29, Sayı 341, Haziran 1988.
4. J.A.Sumrier, domestic Heat Pumps, Prism Press, Dorchester 1976.
5. M. Telkes, Solar Energy Storage, ASHRAE Journal 1974.
6. S. Kaçak, E. Payko, Y. Yener, Storage of Solar Thermal Energy, Advanced Study Institute on Energy Storage System: Fundamentals and Applications, June 27-July 8, İzmir, TÜRKİYE, 1988.
7. T.L. Freeman, J.W. Mitchell, T.E.Audit, Performance of Combined Solar-Heat Pump Systems, Solar Energy V.22.pp. 125-135, 1979.
8. A. Kılıç, A. Öztürk, Güneş Enerjisi, Kipaş Dağıtımçılık, Çağaloğlu, İstanbul, 1980.
9. W.M. Kays, A.L.London, Compact Heat Exchangers, McGrawHill Book Company, New York, 1964.



Düzeltili

Eylül 1990 (368) sayımızda Sayın Siyami Eser "in Talaş Kaldırma İşlemlerinde Bilgisayar Yardımıyla Güç ve Kuvvet Hesaplanması" başlıklı makalesindeki 12 numaralı eşitlik bir dizgi hatası sonucu yanlış basılmıştır. Eşitliğin doğrusu şu şekilde olacaktır:

$$A \approx \frac{k_g}{\pi D/Z} \quad (12)$$

Düzeltilir, Sn. Siyami Eser ve okurlarımızdan özür dileriz.

Orta karbonlu çeliklerde tane boyutunun halka yığıma deneyine etkisi

Doç. Dr. Adnan DİKİCİOĞLU*
Yrd. Doç. Dr. H.Erol AKATA**
Araş. Gör. E. Selçuk ERDOĞAN**

.Kings were upset to various ratios using 120 metric tons capacity hydraulic press at 4 mm/sec ram speed. Grain dimensions in the rings were handled by heat treatments. The changes in the ring dimensions were inspected in order to investigate the effects of grain dimensions in ring upsetting.

Du çalışmada, halka parçalar 4 mm/sn hız kullanılarak 120 metrik tonluk bir hidrolik pres'te çeşitli oranlara yığılmıştır. Halkalardaki tane boyutları ısı işlemlerle elde edilmiş olup, halka yığımda tane boyutlarının etkilerinin araştırılması için halka boyutlarındaki değişimler incelenmiştir.

Dövme işlemleri için de en temel işlem olan yığımda, iki düz yüzeyli kalıp arasındaki iş parçası, yüksekliği doğrultusunda uygulanan basma kuvveti etkisiyle şekil değiştirir.

Yığıma konusu ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda şu soruların yanıtları bulunmaya çalışılmıştır:

* İ.T.Ü. Makina Fakültesi

** T.Ü. Mühendislik-Mimarlık Fakültesi

a- Yığıma kuvveti, malzeme özellikleri ve yığıma işlemi değişkenleri arasındaki ilişki nedir?

b- İş parçasında malzeme nasıl şekil değiştirmektedir?

c- İş parçasında bir hasar olmadan, yüksekliği ne kadar azaltılabilir?

Yığıma ile ilgili deneysel çalışmalar da eskiye dayanır. Cook ve Larke, bakır ve bakır alaşımlarından yapılan silindirik deney parçaları ile oda sıcaklığında basma deneyleri yapmışlardır [1]. Bu deneylerde değişik çap ve bu çaplara ait değişik "yükseklik/çap" oranları kullanılarak parça geometrisinin basma kuvveti ve gerilmesi üzerindeki etkisini incelemişlerdir.

Schroeder ve Webster, dairesel ince bir plakanın basılması olayını farklı yağlayıcılar kullanılarak oluşturdukları değişik sürtünme şartları altında incelemişlerdir [2]. Bu deneyler sonucunda, sürtünme katsayısının yalama şartlarına bağlı olduğu deney parçası malzemesinin sürtünme katsayısını etkilemediği gösterilmiştir.

Yığımda halka şeklide deney parçalarının kullanılmasının sürtünme şartlarına karşı duyarlı olduğu yaklaşımı ile Male ve Cockroft tarafından geliştirilen deneylerde halka iç çapının yığıma oranı ile değişimleri araştırılmıştır[3]. Bu çalışmada deney sırasında kuvvetin ölçülmesine gerek duyulmaması büyük kolaylıklar sağlamaktadır.

Kobayashi, SAE 1040 çeliğinden yapılan silindirik ve halka şeklindeki deney parçalarını oda sıcaklığında farklı sürtünme şartlarında yığarak sürtünmenin fıçılasmayı arttırdığını, yığıma sonucunda dış yüzeyde oluşan çatlakların tipini etkilediğini, ayrıca halkalarda silindirlere, uzun parçalarda ise kısımlara kıyasla daha etkili olduğu göstermiştir [4].

Yine yığımda fıçılama üzerine Lee ve Altan'ın bir çalışması dikkat çekicidir [5]. Bu çalışmada silindirik ve halka şeklindeki parçaların yığılmasında, şekil değişimi miktarı, şekil değişimi hızı, deney parçasında akma gerilmesi dağılımı, kuvvet-şekil değişimi eğrisi ve fıçılama profili, hazırlanan bir bilgisayar programı ile kuramsal olarak hesaplanmış, elde edilen değerlerin belirli sürtünme koşullarında deneysel sonuçlarla uyum içinde olduğu gösterilmiştir.

Halka dövmede yığıma kuvvetleri ve malzeme akışının belirlenmesi için Avitzur ve Sauvervine tarafından, halka iç ve dış yüzeylerindeki fıçılasmayı da dikkate alan matematiksel modeller geliştirilmiştir [5, 7].

Dadras tarafından yapılan bir çalışmada da, dövülen bir silindirdeki elastik bölgenin (ölü bölge) sınırları, fıçılama profilini denklemi ve "kuvvet-şekil değiştirme" eğrisinin belirlenmesi için yarı ampirik bir yöntem geliştirilmiştir [8]. Soğuk dövmede hasar tahmini ile ilgili olarak yapılan başka bir çalışmada ise fıçılama gelen etkiyi bir yüzey düzeltme katsayısı ile elimine etme yolu önerilmiştir [9].

Banarje de yaptığı denelerde fıçılama profilinin bir daire parçası olduğu ve yarıçapının gerçek aksenal basma gerilmesine bağlı olduğunu göstermiştir [10].

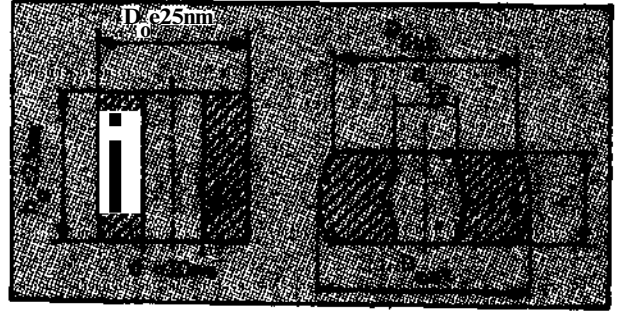
Akata tarafından SAE 1040 çeliğinden yapılan değişik geometrilerdeki silindirik deney parçalarının kullanıldığı ve yüksek sıcaklıklarda gerçekleştirilen çalışmada, fıçılamanın yüksek sıcaklıklarda kalıp soğutması etkisi nedeniyle soğuk yığmaya kıyasla daha büyük olduğu gösterilmiştir [11].

Belirtilen bu çalışmalar ışığında sunulan bu çalışmada SAE 1040 orta karbonlu çelikten elde edilen halka şeklindeki deney parçalarında ısıl işlem yoluyla farklı tane boyutları oluşturulmuş ve yığma deneyleri gerçekleştirilmiştir.

DENEYSEL ÇALIŞMA

Çalışmanın bu bölümünde, farklı tane boyutuna sahip halka şeklindeki deney parçaları kullanılmıştır. Deney parçaları Şekil 1'de gösterilmiştir.

Deney malzemesi olarak KAE1040 orta karbonlu çelik kullanılmıştır.

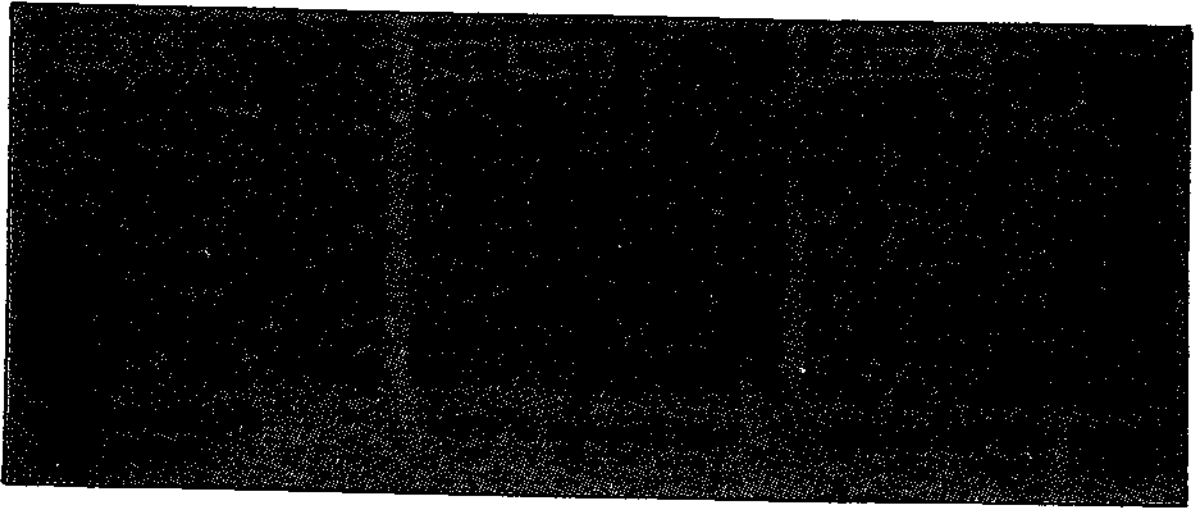


Şekil 1. Deney parçaları

Farklı tane boyutu elde etmek amacıyla aşağıdaki işlemler yapılmıştır. Birinci grup deney parçaları malzemenin satın alındığı şekliyle kullanılmıştır, ikinci grup deney parçaları ise 950°C sıcaklıkta 1 saat tavlansak havada soğutulmuş elde edilmiştir. Üçüncü grup deney parçaları 1050°C sıcaklıkta 12 saat bekletilmiş ve fırın kapatılarak fırınla birlikte soğutulması ile elde edilmiştir. İkinci ve üçüncü grup deney parçalarında tufal oluşumu nedeniyle tüm yüzeylerden (üst ve alt yüz, iç ve dış çap) 2'şer mm talaş kaldırılmış ve Şekil 1a'da boyutları verilen örnekler elde edilmiştir.

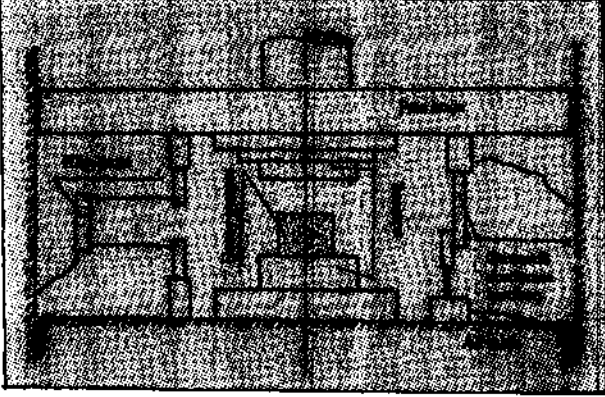
Örneklerin mikro fotoğrafları ile ASTM tane boyutları Şekil 2'de gösterilmiştir.

Bu şekilde hazırlanan deney parçaları Şekil 3'te şematik olarak gösterilen deney tesisatında iki düz dipli istampa arasında farklı oranlarda yığılacak



Şekil 2. Deney parçası mikro fotoğrafları (X10)

şekilde basma deneyi uygulanmıştır. Basma kuvveti, koç strokuna karşılık gelecek şekilde bir x-y kaydedici ile çizdirilmiştir.



Şekil 3. Deney tesisatı

Şekil 4'ten de görüldüğü gibi, iri taneli parçalara art basma kuvvetleri bütün yığma oranları için daima en düşüktür. Buna karşılık 950°C'da normalize edilen parçaların basma kuvvetleri, ısıl işlem görmemiş parçalara ait basma kuvvetlerine göre düşük şekil değiştirme oranları için daha az iken, yığma oranından itibaren birbirine eşitlenmektedir.

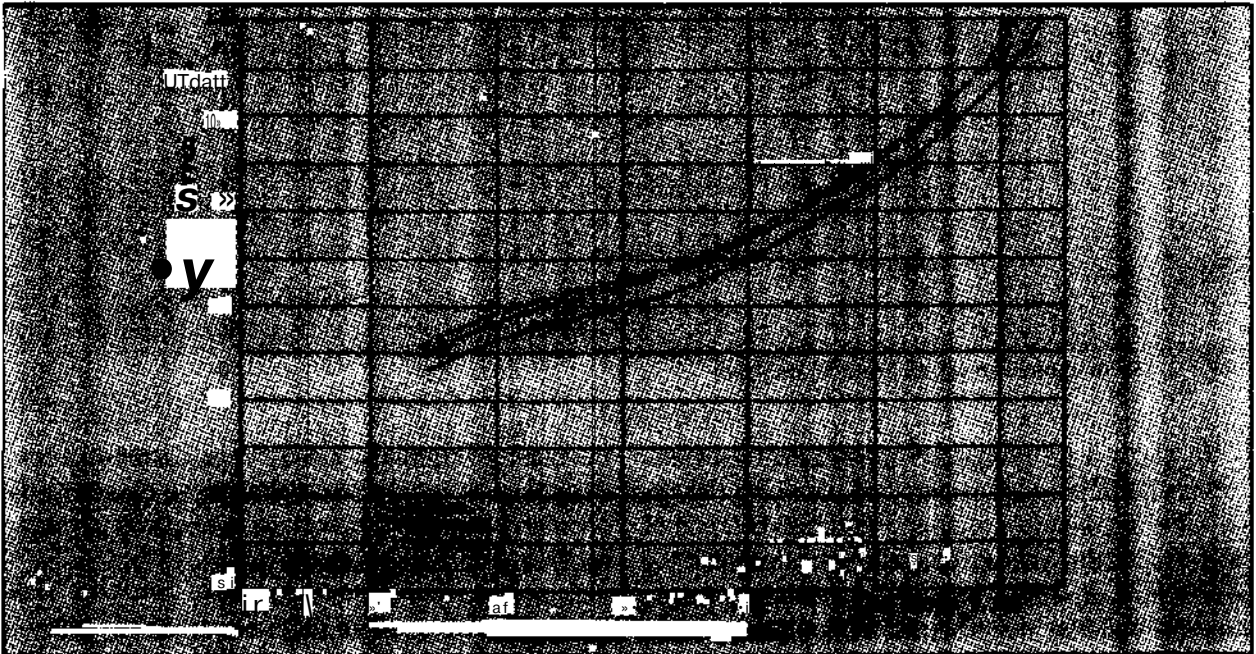
Deney parçalarının 120 tonluk maksimum kapasite için kaydedici çıkışları incelendiğinde ısıl işlem görmemiş parçaların eğrisi bir süreklilik

göstermesine rağmen, diğer iki parça için basma kuvvetinde lineer bölgeden sonra kısa bir duraklama göstermektedir (Şekil 5).

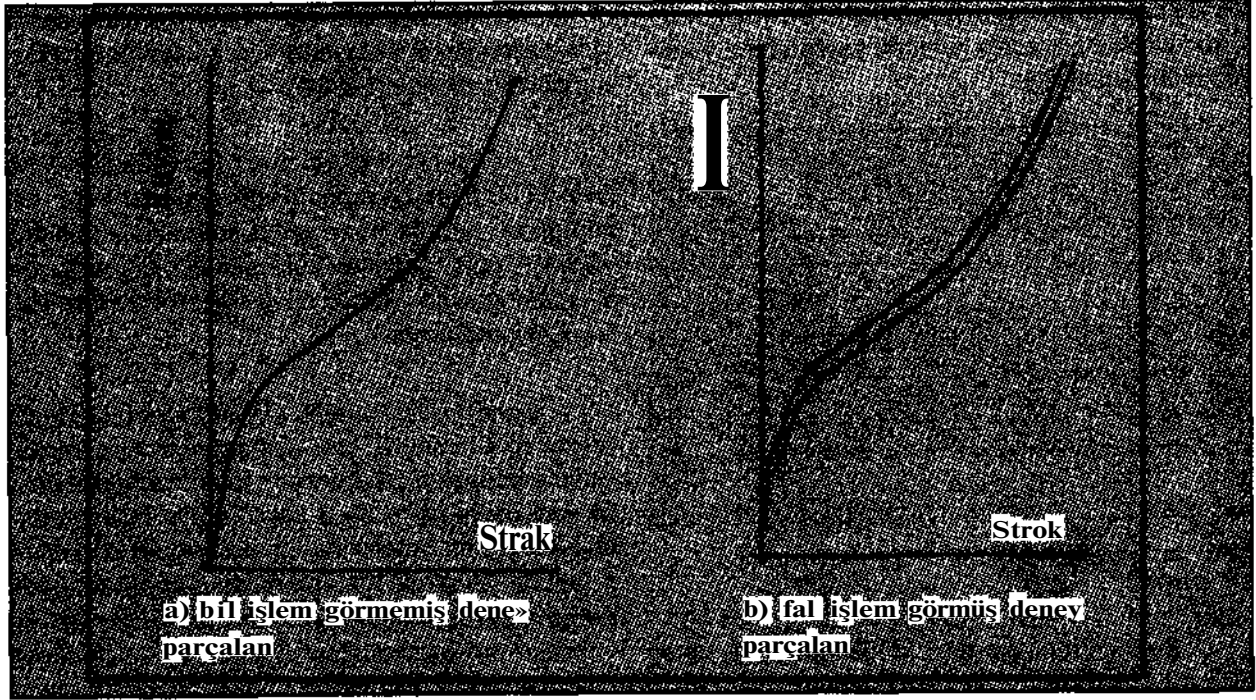
Koç stroku laboratuvarında imal edilen ve 90 mm' lik bir strok boyunca lineer sinyaller veren bir klip-gage yardımı ile, basma kuvveti ise elektrik-direnç strain - gaçé'leri kullanılarak oluşturulan bir Wheatstone köprüsünün çıkış sinyalleri kalibre edilerek akıp edilmiştir.

Deneyler 120 metrik ton kapasiteli bir hidrolik preste ve 4 mm/sn'lik koç hızında gerçekleştirilmiştir. Basma deneyleri 7 kademede tamamlanmış ve her bir kademeye ait "Kuvvet-Strok" eğrilerinden yararlanarak yığma oranlarına karşılık yığma kuvvetleri ortalama alınarak hesaplanmış, deney sonunda parçaların üst, delik ve maksimum çapları ile yükseklikleri ölçülmüştür. Ölçülen ve hesaplanan bu değerler kullanılarak elde edilen "Basma kuvveti-Yığma oranı" eğrileri Şekil 4'te verilmiştir.

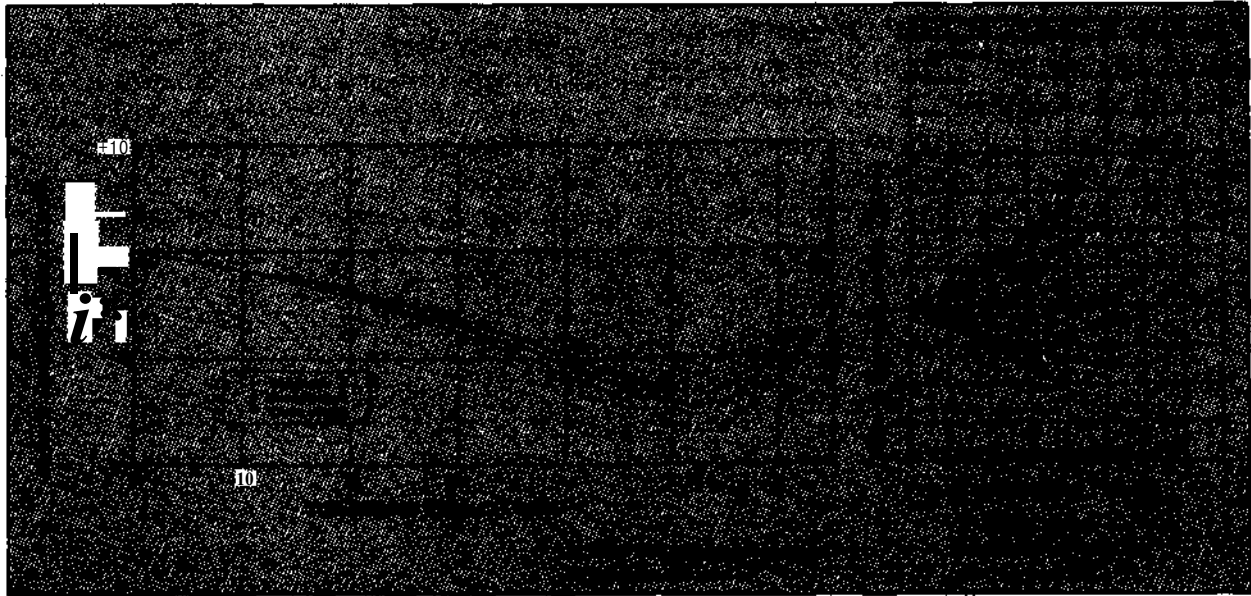
Deney parçalarından alınan ölçümlere göre halka iç çapının yığma oranına göre değişimi Şekil 6'da gösterilmektedir. Bu değişim, bilindiği gibi sürtünme katsayısının tesbit edilmesi için kullanılmaktadır [3, 5]. Yine Şekil 6'da sürtünme katsayısı kalibrasyon eğrileri birlikte verilmiştir.



Şekil 4. Tane boyutunun yığma kuvvetine etkisi



Şekil 5. Deney parçalarına ait Kuvvet-Strok eğrileri

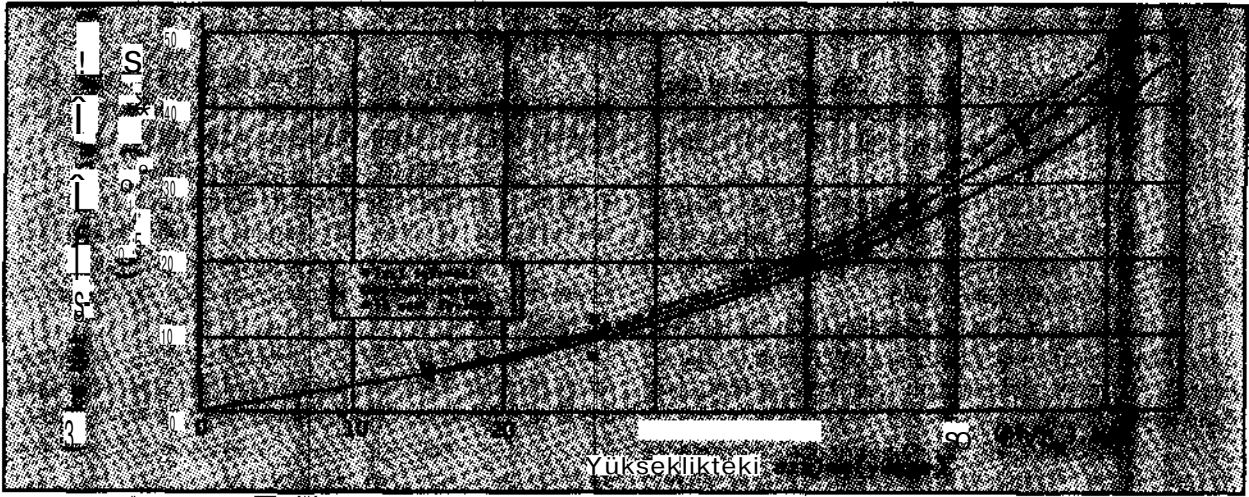


Şekil 6. Halka iç çapının yığma oranı ile değişimi

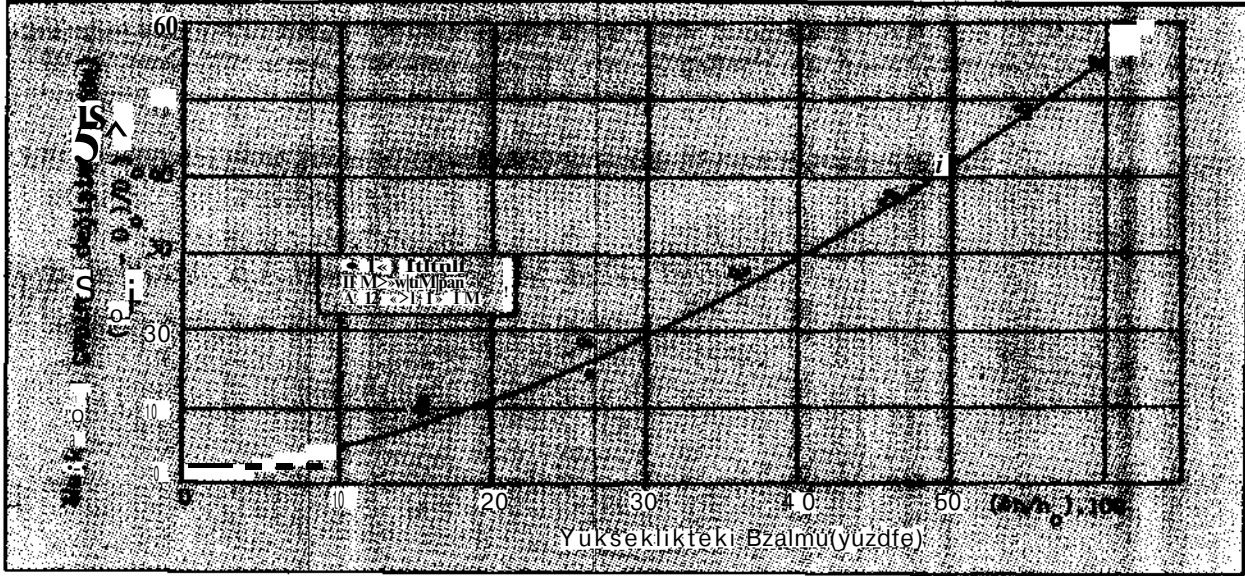
Şekil 6 da gösterilen diyagramlar incelendiğinde sürtünme katsayısını 0,10 civarında olduğu ve tane boyutundan önemli oranda etkilenmediği anlaşılmaktadır. Şekil 6b'deki kalibrasyon eğrileri $D_0 = 76,2$ mm, $d_0 = 38,1$ mm, ve $h_0 \gg 25,4$ mm boyutundaki halkalar kullanılarak elde edilmiştir. Bu çalışmada ise kullanılan deney parçaları çapına oranla biraz daha yüksektir. Buna rağmen deneysel ola-

rak bulunan sürtünme katsayısı makul bir değerdir. Buna karşılık halka yüksekliğinin bu tür çalışmalarda önerilen değerden fazla olması sonuçlarda birmiktar saçılmaya neden olmaktadır.

Bu incelemelere bağlı olarak deney parçası üst ve maksimum çaplarının yığma oranına göre değişimleri Şekil 7 ve Şekil 8'de verilmiştir.



Şekil 7. Deney parçası üst çapını değişimi.



Şekil 8. Deney parçası maksimum çapının değişimi.

Bu iki şekilden de, elde edilen tane boyutları için, deney parçası üst ve maksimum çap değişimlerinin tane boyutundan önemli oranda etkilenmediği anlaşılmaktadır.

Yine deney parçaları üzerinde yapılan incelemelerde parça dış yüzeylerinde çatlak gözlenmemiştir. Bu durum hem sürtünme katsayısının ve hem de şekil değiştirme hızının düşük olmasından kaynaklanmaktadır.

Deney parçaları yığma tamamlandıktan sonra kesilerek eksene dik kesitleri çıkartılmıştır. Deney parçalarında iç yüzey % 25 gibi bir yığma oranından itibaren burkulma nedeniyle çift fiçilaşmaya uğramaktadır (Şekil 1).

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada ısıl işlem yoluyla farklı tane büyüklükleri elde edilmiş ve $D_0 = 25$ mm, $d_0 = 10$ mm, $h_0 = 2$ mm boyutlarındaki halka numuneler kullanılarak basma deneyleri gerçekleştirilmiştir.

Deneylerde elde edilen bulgulara göre:

- 1- Halka iç yüzeyi büyük şekil değiştirmeler için çift fiçilaşmaya uğramaktadır.
- 2- Halka iç çapının değişimi, başka bir deyişle sürtünme katsayısının inceleme konusu olan tane boyutları için, tane boyutundan etkilenmemektedir.
- 3- Deneylerin halka iç çapındaki değişimin daha rahat izlenebileceği, çapına oranla daha kısa deney parçaları için ve daha farklı tane boyutları için tekrarlanması yararlı olacaktır.

KAYNAKÇA

- 1 Cook, M., LARKE, E.C., "Resistance of Copper and Copper Alloys to Homogenous Deformation in Compression", J. Ins. , Metals, Vol. 70, pp 371-390, (1945).
- 2 SCHROEDE, W., WEBSTER, D.A., "Press-forging Thin Sections: Effect of Friction, Area, and Thickness on Pressures Required", ASME J. of Appl. Mech., Vol. 16, pp 289-294, (1949).
- 3 MALE, A.T., COCKROFT, M.G., "A Method for the Determination of Coefficient of Friction of Metals under Bulk Plastic Deformation" J.of Inst. of Met., vol. 93, pp 38-46, (1964).
- 4 KOBAYASHI, S., "Deformation Characteristics and Ductile Fracture at 1040 Steel in Simple Upsetting of Solid Cylinders and Rings", ASME PAPER 69-WA/Prod-14, pp 1-8.
- 5 ALTAN, T., LEE, C.H., "Influence of Flow Stress and Friction Upon Metal Flow in Upset Forging of Rings and Cylinders"., J.of Eng. for Ind., August, pp 775-782, (1972).
- 6 AVITZUR, B., SAUVERVINE, F., "Limit Analysis of Hollow Disk Forging, Part I: Upper-Bound", J.of Eng. for Ind., vol. 100, August, pp 340-346, (1978).
- 7 AVITZUR, B., SAUVERVINE, F., "Limit Analysis of Hollow Disk Forging, Part II: Lower-Bound", J. of Eng. for Ind., Vol. 100, August, pp 347-355, (1978).
- 8 DADRAS, P., "A Semi-Empirical Solutions to Upset Forging "J.of Eng. for Ind., vol. 103, November, pp 476-483, (1981).
- 9 ETTOUNEY, O., HARDT, DE.E., "A Method for In-Process Failure Prediction in Cold Upset Forging" J.of Eng. for Ind., vol. 105, August, pp 161-167, (1983).
- 10 BANARJEE, J.K., "Barrelling of Solid Cylinders Under Axial Compression", J. of Eng. Mat. and Tech., vol. 107, pp 138-144, April, (1985).
- 11 AKATA, H.E., "1040 Çeliğinin Sıcak Yığılmasında Parça Boyutlarının Kuvvet ve Malzeme Akışına Etkisi", Mühendis ve Makina, Kasım 1988, Yayın no: 346.

Her mühendisin cebinde
bulunması gereken bir cihaz
CSI M 1900 Vibrasyon Analizörü

155 mm, 75 mm, 32 mm boyutlarındaki bu
CEP TİPİ ANALİZ CİHAZI
ile **TİTRESİMİ ÖLÇER**
ve **ANALİZ EDERSİNİZ**

TOPUZ LTD.ŞTİ.

Bekar Sok. 2/4 06660 K.Esat-ANKARA • Tel: (4) 146 07 53 • Fax: (4) 146 07 54

İş hijyeni uygulamaları

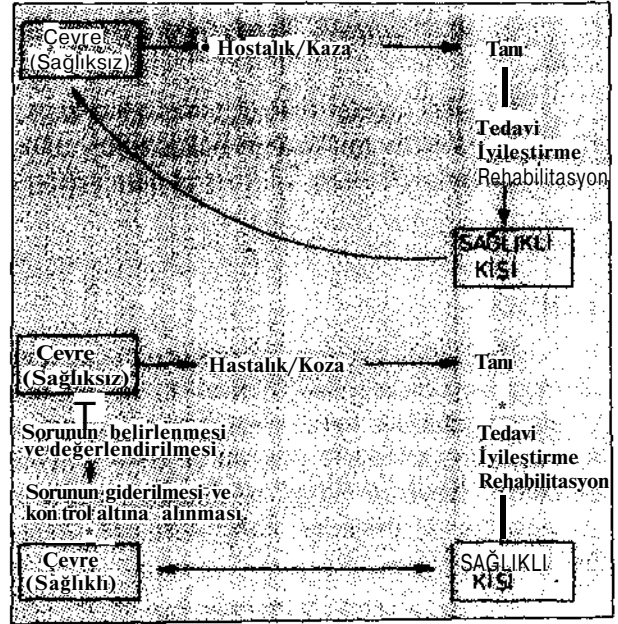
Mustafa TAŞYÜREK

Kimya Mühendisi - İş Sağlığı Uzmanı

V₂

20 yıllardan beri "kurşun zehirlenmesi" gibi bazı belirli çevresel etmenlerin (agents) ve faktörlerin tehlikeli özellikleri bilindiği halde, bunların bir çoğu ile işyerlerinde kontrolsüz bir şekilde çalışmaya devam edilegelmiştir. Bu etmenler ve faktörler de insan sağlığı ve iyilik halini olumsuz yönde etkilemişlerdir.

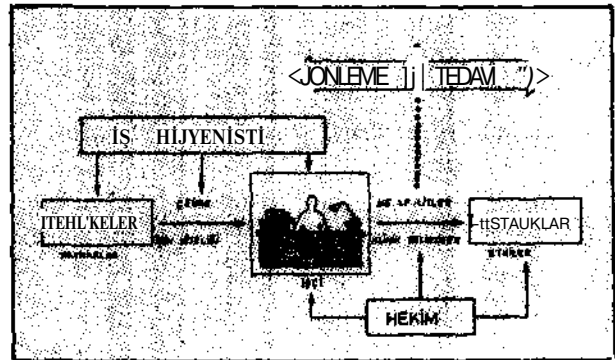
Dünyanın bir çok bölgesinde eski iş zararlarına yeterince değinilmezken, şimdilerde bu zararlar/riskler her yerde sürekli olarak tanıtılmaya çalışılmaktadır. Çalışma koşullarından kaynaklanan tehlikelerin/risklerin olumsuz etkileri çok iyi bilindiği halde, özellikle gelişmekte olan ülkelerde, işyeri düzeyinde gerçek bir değerlendirme ve kontrole genellikle önem verilmemektedir. Şimdiki durumda, iş zararlarının ortadan kaldırılması için gerçekte yapılan şeylerle bilimsel bilgiler arasında kabul edilemez bir açıklık vardır. Aynı zamanda, çalışma ortamında ki tehlikeli bir etmenin neden olduğu meslek hastalığının doğru tanısı, kontrol altına alma görevini de yapacağı zaman zaman —yanlışlıkla— kabul edilmiştir. Halbuki, doğru tanı, iş sağlığında önemli bir adım olduğu halde, sorunun çözümü değildir. Sağlıksız çalışma çevresinin -ortam koşullarının- değişmeden kalması durumunda, çalışanların sağlığı olumsuz yönde etkilenmeye devam edecektir. Bir "tanı" ve "tedavi-iyileştirme-rehabilitasyon" ile beraber sırasıyla "sorunun belirlenmesi ve değerlendirilmesi" ve "sorunun giderilmesi ve kontrol altında alınması" ancak "sağlıksız çalışma çevresi - olumsuz sağlık etkileri" kısır döngüsünü kırabilir (Şekil: 1).



Şekil 1. Çevre ve insan arasındaki etkileşimler. (Yukarıda; zararlı çevre üzerinde bir çalışma yok. Aşağıdaki ise; çevreyi düzeltici bir etki var.)

Yukarıdaki örnek "tedavi edilebilir" bir meslek hastalığı olduğunda son bir çözümü gösteriyor. Aslında, sağlık etkilenmelerinin belirtileri daha ortaya çıkmadan önce önlemlerin alınmış olması gerekir. Ancak çalışma çevresinin sürekli göz altında tutulmasıyla tehlikeli etmenler herhangi bir zarara neden olmadan önce saptanabilir ve kontrol altına alınabilir. Hatta en çağdaş, olanı ise; daha tehlikeler saptanmadan önce, zararlı etmenler ve faktörlerin, teçhizatın, işlemlerin, işlem süreçlerinin ve işyerlerinin (daha başta) güvenli (bir şekilde) dizaynı ile etkin bir kontrolü sağlanabilir.

İş sağlığı uygulamaları çok disiplinli bir yaklaşımı gerektirir, iş hekimliği ve iş hijyeni bunun temel unsurlarıdır, iş hekimleri ve iş hijyenistlerinin



Şekil 2. İş hekimi ve iş hijyenistinin çalışma alanları arasındaki ilişki

çalışma alanları şematik olarak Şekil 2'de gösterilmiştir.

İş hijyeni uygulamaları üç temel adımı kapsar. Bunlar; mesleki tehlikelerin belirlenmesi (tanınması), değerlendirilmesi ve kontrol altına alınmasıdır.

TANIMA

Endüstriyel hijyen çalışmalarında ilk ve temel adım çalışma ortamındaki tehlikelerin tanınmasıdır. *Tanım* genellikle hazırlık aşamasında (veya deneme üretimi sırasında gözden geçirme şeklinde) olmalıdır. Böylece hangi tehlikelerin değerlendirileceğine ait önceden karar alabilme olanağı doğar.

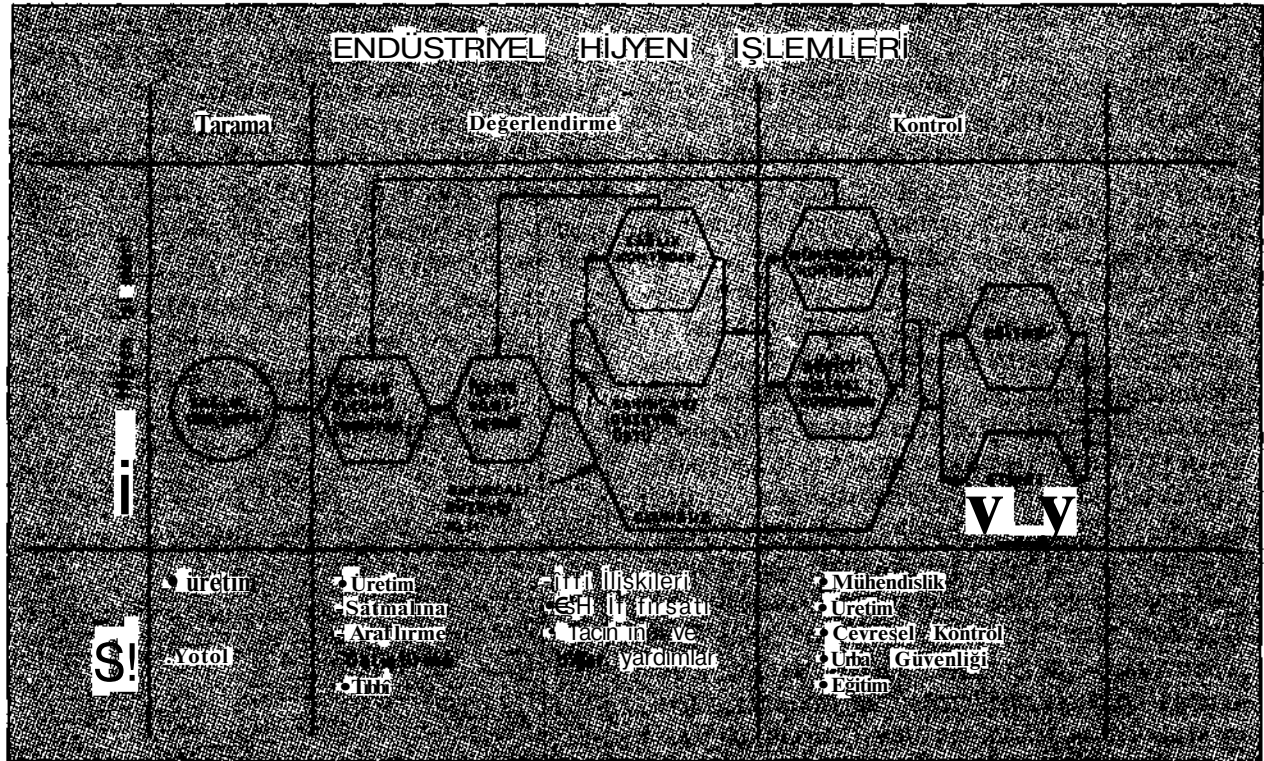
Bazı tehlikelerin saptanması (tanınması) kolay iken -örneğin; bir ortamda konuşmanın işitilmesinde güçlük çekiliyorsa o yerde gürültü probleminin varlığından söz edilebilir veya fırınlar ve erimiş metallerin etrafında bir ısı problemi hemen anlaşılır- diğerleri bu kadar açık olmayabilir -örneğin bazı kimyasal maddeler kazara oluşurlar ve uyarıcı bir özelliği de olmayabilir. Bu gibi olası durumları en-

düstri hijyenistleri (ve bu işle uğraşanlar) deneyimleri ile önceden göz önünde bulundurmalıdır. Tehlikeli etmenler saptanamadığı sürece ne değerlendirilebilir ne de kontrol altına alınabilir.

Deneme üretiminden önce tehlikelerin tanınabilmesi için; çalışma prosesleri (işlem süreçleri), ana hammaddeler ve diğer katkı maddeleri, ara ürünler ve en son ürünler, yan ürünler vb. diğer kullanılan maddeler ile ilgili sağlanabilecek tüm bilgiler elde edilmelidir. Zararlı kimyasalların kazara oluşma olasılığı dikkatli bir şekilde göz önünde bulundurulmalıdır. Çünkü bazı reaksiyonlar, bazı koşullarda farkına varılmadan oluşabilir ve genellikle ciddi tehlikeler yaratır. Bu duruma ait örnek tablo 1'de verilmiştir. Çalışma bölgesindeki potansiyel bütün tehlikelerin olası sağlık etkileri ile beraber maruz kalabilecek işçi sayısı gibi etmenlerde hesaba katılmalıdır. Böylece daha sonraki adımlar olan *değerlendirme* ve *kontrol* (gerçekçi bir şekilde yapılabilecek önem sırasına göre) dizayn edilmelidir.

DEĞERLENDİRME (kimyasal etmenler yönünden)

İşyeri çalışma ortamında kimyasal etmenler



Şekil 3. Dört temel endüstriyel hijyen yöntemi (işlemi) - Tanıma, Değerlendirme, Kontrol ve Eğitim

Çizelge : 1. Çalışma (işlem) sürecinde kullanılmadığı halde oluşan (çalışma ortam atmosferine yayılabilen) kimyasal etmenlerle ilgili bazı örnekler

İş (operation) veya İşlem süreci (process)	Olası kimyasal tehlikelere (risklere) örnekler
Kaynak (özellikle sınırlandırılmış kapalı alanlarda)	Azot oksitleri, ozon, metal dumanları (metal ve eritici madde)
Klorlanmış hidrokarbonlarla temizlenmiş metal parçalarına kaynak yapılırsa	Azot oksitleri, ozon, duman, forgen, HCl
Nitrik asidin organik maddelere temas etmesi	Azot oksitleri
Yağ giderme	Eğer ısı veya ultraviyole kaynakları varsa ve klorlanmış hidrokarbonlu solventler kullanılmışsa, tanklarda kullanılan buharlardan başka fosgen ve HCl
Organik maddelerin bozunmasıyla (sarıncılar, eski kuyular, lağım çukurları)	Hidrojen sülfür, amonyak, metan, CO ₂
Eser miktarda (impurity) arsenik içeren metallere asilin temasıyla (var olan arseniği azaltmak)	Arsin
Nodular demirin işlenmesi	Fosfin
Formaldehit ve HCP'nin reaksiyonunu mümkün kılan durumlar	Bisklorametit eter
Karbon tetraklorür, trikloretilen gibi klorlanmış hidrokarbonların termal bozunmasıyla	Fosgen, HCl
Kahvenin kavrulması	Azot oksitleri, aldehitler, organik asitler
Ağaç, kömür, fuel-oil ve doğal gazın pirolizisi (sıcaklık etkisiyle bozunması)	CO, hidrokarbonlar, kükürt oksitleri, metanol, arsenik asit, azot oksitleri
Plactifcorin pirolizisi	CO, HCN, HCl, izosiyanatlar, stiren oksit
Viskoz rayon ürünlerinin büküm işlemleri	Hidrojen sülfür

bakımından değerlendirmede ilk adım; uygulanan işlem ve kuşku edilen tehlikeli etmenlerin saptanmasıdır. Daha sonra bunların özellikleri tanımlanarak maruziyetin büyüğü belirlenir. Bu verilerin ışığında, kontrol önlemlerinin dizaynı için temel kurallar saptanır.

Tehlikeli etmenlerin düzeyleri; bir çok kimyasal madde ve partiküller için hava numunesi alınması ve analizleri gibi farklı bir çok teknikler/yöntemler kullanılarak nitelik ve/veya nicelik bakımından çalışma ortamında (daha işin başında) belirlenmelidir.

Ortamın kimyasal yapısını değiştiren etmenlerin değerlendirilmesinde kişinin (kişi bu konuda çok deneyimli bir uzman olsa bile) duyu organlarıyla yaptığı algılama ve yorumlar daima yanılgılara neden olur. Ortamın incelenmesinde fiziksel, kimyasal ölçme ve tayin yöntemleri incelenen etmenin türüne, yonteme ve istenen analiz duyarlılığına bağlı olarak doğrudan işyerinde veya ortamdaki alınan numuneler üzerinde bu amaca uygun olarak donatılmış bir laboratuvarında uygulanabilir. Bu nedenle;

I. Gazlar ve Buharlar

- a. işyeri ortamını (ölçüm yapılan sahayı) doğrudan değerlendirmeye olanak veren, uygunluğu onaylanmış, kalibre edilmiş, standartlaştırılmış ölçüm (indikatör) tüpleri ile; çeşitli gaz ve buharlar saptanarak düzeyleri belirlenir. Dedektör tüplerinin başlıca avantajı sonuçların derhal, incelemenin yapıldığı yerde elde edilmesidir.

Böylece alınması gereken önlemler hemen belirtilebilir. Bazı önemli zararlıları sürekli olarak gösteren, sinyal veya ışıkla gerekli uyarıları yapan dedektörler de vardır.

Çok daha duyarlı ölçümler ise bir infrared analiz cihazı kullanılarak yapılabilir.

- b. Numunenin, özelliğine uygun ortamda toplanıp laboratuvarda değerlendirilmesine olanak veren yöntemlere örnek olarak; boya, tiner, solvent vb. içerisindeki kolay buharlaşabilen uçucu sıvıların saptandığı kromografik analiz verilebilir.

II. Dumanlar ve mist (sis) ler

- a. Dedektör tüpleri veya fizikokimyasal yöntemlerle çalışan taşınabilir teçhizatlarla doğrudan sahada ölçüm yapılabilir.
- b. (Kurşun membran filtre üzerinde toplanması gibi) sahadan alınan numuneler filtrele, kimyasal çözelti veya maddelere absorbe edilerek laboratuvarlarda değerlendirilebilir.

Bunları değerlendirmede atomik absorpsiyon spektrofotometresi gibi cihazlar kullanılır.

III. Tozlar

Solunabilir düzeydeki çeşitli toz numuneleri; (toz çeşidine uygun yöntemlerle) kişiler üzerine takılan kişisel toz toplayıcılarla alınarak, gerekli lab. çalışması sonucu IR spektrofotometresi gibi cihazlarla veya asbest lifi ölçüm ve sayımı işleminde olduğu gibi duyarlı mikroskoplarla değerlendirilebilir.

Çalışma ortamındaki tehlikeli etmenlerin düzeylerinin saptanmasına ek olarak; maruziyetin uzunluğu, farklı etmenlerin organizmaya olası giriş yolları, işçinin fiziki olarak çalışma şekli gibi maruziyet koşullarını saptamakta önemlidir.

Uygulamada tehlikeler her işyerinde ve sürekli olarak değerlendirilememektedir. Sınırlı sayıda

alınan numuneler veya ölçmelerle genellikle yaklaşık maruziyetler belirlenir. Sağlıklı bir değerlendirme yapabilmek için, çalışma ortamındaki tehlikeli etmenlerin düzeyleri ile ilgili yeterli derecede veri (bilgi) toplanmalı ve bunlar istatistiksel olarak analiz edilmelidir.

İnceleme yapılan çalışma ortamındaki işçilerin zehirlenebileceğine karar verebilmek için ortam atmosferindeki hava analizleriyle beraber ayrıca (o ortamdaki) işçilerin kan, nefes veya idrar analizleri de yapılmalıdır. Biyolojik analizler sonucu bulunan değerlerle çalışma ortam atmosferi ile ilgili yapılan analizlerin sınır değerleri (TLV) arasında uyum olmalıdır.

KONTROL

Endüstriyel hijyen kontrol yönteminin şekli, zararlı madde veya etkenin yapısı (kimyasal ve toksik özelliği), vücuda giriş yolu, maruziyet süresi, çalışma ortam atmosferindeki konsantrasyonu gibi birçok faktöre bağlıdır.

Endüstriyel hijyende kullanılan çeşitli kontrol yöntemleri şu (ana) başlıklar altında toplanabilir.

— Daha işyerinin kuruluş aşamasında kimyasal etkenler gözönüne alınarak uygun projelendirme veya kullanılan zararlı maddenin değiştirilmesi (substitution), ayırma (isolation) veya havalandırma (ventilation) metodlarının uygulanması gibi yöntemlerle zararların mühendislerce giderildiği *mühendislik kontrolleri*.

— Tehlikeli kimyasal etken(ler)in bulunduğu ortamlarda çalışan kişilerin çalışma sürelerinin azaltılması ve/veya diğer çalışma kuralları uygulanarak işçilerin maruziyetinin kontrol edildiği *yönetmelik (idari) kontroller*.

— Mühendislik kontrollerinin (önlemlerinin) maruziyet sınırını kabul edilebilir düzeye düşürmekte yeterli olmadığı durumlarda en son çare olarak kişisel *koruyucu teçhizatların kullanılması* yoluna gidilmesidir. Kişisel korunma teçhizatı, mühendislik kontrolleri ve diğer metodlarla birlikte kullanılmalıdır.

Kısaca zararlı olabilecek kimyasal etkenlerden işçileri korumak veya zararı en alt düzeye indirmek için önce etmenin kaynağında, sonra işçiye eriştiği yolda ve en son olarak ta işçinin iş şeklinde önlem almak ve koruyucu teçhizat kullanılmak gerekir.

KAYNAK

1. Encyclopaedia of Occupational Health and Safety, Vol.2. Parmeggiani Dr. Luigi (TecEd.) 3 rd. revised. ed. 1985, ILOGENEVA
2. Patty's industrial hygiene and toxicology. Vol. 1, General Principles. Clayton, G.D.; Clayton, F.E. (Eds.) (New York), John Wiley and Sons. 3 rd. revised ed., (1978)
3. Patty's industrial hygiene and toxicology. Vol. İlli. Theory and rationale of industrial hygiene practice. Gralley. L.V., Cralley, L.J. (eds.). (New York. John Wiley and Sons. 198).
4. Fundamentals of Industrial Hygiene, Plog. Barbara a. (Ed)., National Safety Council, U.S.A., 1988.



tmmob
makina mühendisleri odası

BİLGİSAYAR KURSLARI

KURS KAPSAMI

DOS	Bilgisayar ana işletim sistemi	25 Saat
Basic	En ileri Basic dili olan Quick-Basic gösterilecektir.	50 Saat
Pascal	En ileri Pascal dili olan Turbo Pascal gösterilecektir.	50 Saat
Wordstar	Rapor ve doküman yazım paket programı	25 Saat
Lotus	Veri tablolama işlemi ve grafik amaçlı paket program	40 Saat
(1-BASE	Bilgi depolama ve işleme amaçlı paket program	40 Saat

*I- MMO üyelerine ve öğrencilere 45(X). -TL/Saat
* "i Diğer kursiyerlere 6000.-TL/Saat

AutoCAD 10	2-Boyutlu çizim	40 Saat
AutoCAD 10	3-Boyutlu çizim	30 Saat
AutoCAD 10	Özelleştirme	20 Saat
AutoCAD 10	AutoLISP ile programlama	40 Saat

• MMO üyelerine ve öğrencilere 8000.- TL/Saat
O Diğer kursiyerler 10000.-TL/Saat

• *Kursu başarıyla bitirenlere MMO sertifikası verilecektir.*

Geniş bilgi için ;

MMO EĞİTİM MERKEZİ
Sümer Sok. 36/7 Demirtepe/ANKARA
Tel:2313164-2301166

8 KASIM 1990 DÜNYA KALİTE GÜNÜ TANITMA VE KUTLAMAYA ÇAĞRI

Daha mutlu yaşam için
Daha iyi kalite
KaonISHIKAWA

8 Kasım 1990, Dünya Kalite Günü olarak kabul edilmiştir. İki geçen yıl düzenlenen kutlamalarda EOQ Başkan J.A. Goldsmith özetle şu sözleri vurguluyordu;

"Kalite sözcüğü, bir ürün yada hizmette bulunan özellikler bütünlüğünün, belirtilen yada beklenen gereksinimleri karşılayabilme becerisi olarak tanımlanmıştır. Buradaki anahtar sözcükler 'Bütünlük' ve 'Gereksinim Karşılama'dır. Bireylerin gereksinimlerini bütünlüklü olarak karşılama becerisi ürün ve hizmetlere bağlıdır. Bir kez kişinin gereksinimleri tam olarak anlaşıldığında, bunların tanımlanarak nicelleştirilmesi süreci başlatılabilir. Ürün ve hizmet ancak bu süreç sonunda belirlenmiş amaçlara yönelik olarak tanımlanabilir. Geçmiş uygulamalarda üretici tarafından son üründe tanımlanan fiziksel özelliklerin kaliteyi oluşturduğu görüşü günümüzde değişmiş ve tüketici en büyük önemi kazanmıştır. Bu nedenle kalite kavramı bir dizi fiziksel ölçüm düşüncesini önemli ölçüde aşarak gereksinim karşılayan özelliklerin bütünlüğü boyutlarında genişlemiştir. Bu tavır sanayinin ötesine taşarak tüm dünyada yaşam kalitesinin gelişmesine yol açacaktır."

Birinci Dünya Kalite Günü nedeni ile düzenlenen kutlamalarda birçok ülke, kurumlararası işbirliği ile tek gün etkinliği yerine bir Kalite Kampanyası yaratmaya yönelmiştir. Devlet Bakanları düzeyinde mesajlar yayınlanmış, yayın organlarından açıklamalar yapılmış, afiş, poster ve takvimlerle bu günün kamuya maledilmesine çalışılmıştır.

EOQ Başkanı J.A.Goldsmith'in yukarıda özetlenen sözleri, mühendislik hizmetlerinin ekonomik, teknolojik ve kontrol boyutları ile kalite sağlamadaki kaçınılmaz rolünü bir kez daha vurgulamaktadır. Bu nedenle TMMOB örgütlülüğü içinde Odamız MMO geçmişte olduğu gibi bu günde kalite alanında bir çok atılımın öncülüğünü yapmaktadır.

öte yandan ülkemizde kalite sorunları nitelik ve nicelik yönünden ciddi boyutlardadır ve kalite sağlama

çabalarının önünde engel oluşturan altyapı eksiklikleri ile ulusal sistem karmaşası her zamankinden daha fazla kendini göstermektedir. Kalite herşeyden önce rantlantıların değil sistematik çabaların sonucudur. Böyle bir sistemin işletme düzeyinde ve özellikle ulusal düzeyde **Bütünlüklü** olarak **Gereksinimleri** karşılayacak biçimde çalıştırılması, gerek Avrupa Topluluğu'na, gerekse de Dünya Ekonomik Sistemine entegre olmaya çalışan ülkemiz için yaşamsal önemdedir. 200'li yılların Türkiye için örnek aldığımız bir çok doğulu ülke bundan 20-30 yıl önce ulusal altyapılarını sağlamlaştırılmışlar ve ulusal sistemlerini bunun üzerine inşa etmişlerdir. Böyle bir ulusal kalite sistemine sahip olmadan değil geleceğin Japonya'sı olmayı düşünmek gelişmişliği yakalayabilmeyi bile düşünmek safdillik olacaktır.

Ülkemizde geçen yıl TSE'ce istanbul'da düzenlenen bir seminerle kutlanan DÜNYA KALİTE GÜNÜ'nün gereken önemi kazanabilmesi, daha yaygın etkin ve yararlı olabilmesi amacı ile bu yıl Odamız üzerine düşen görevi yerine getirmek için gerekli girişimlerde bulunacaktır.

Bu nedenle tüm üyelerimizin 8 Kasım Dünya Kalite Günü kutlama çalışmalarına katılmaları, özellikle kalite sağlama alanlarında çalışan üyelerimizin işyerlerinde toplantılar düzenleyerek Mühendislik-Kalite bağlantısını vurgulamaları kaçınılmaz görevleridir.

Tüm üyelerimizin 8 Kasım 1990 Dünya Kalite Günü kutlamalarına etkin katılımını bekler, mesleki çalışmalarındaki basanlarının devamını dileriz.

MMO KALİTE KOMİSYONU

Sanayi Kongresi '89
Tartışmalar - II

tmmob
makina mühendisleri odası
yayın no: 134/2

ÇOBTOB

MMO İSTANBUL ŞUBESİ EĞİTİM MERKEZİ AÇILDI

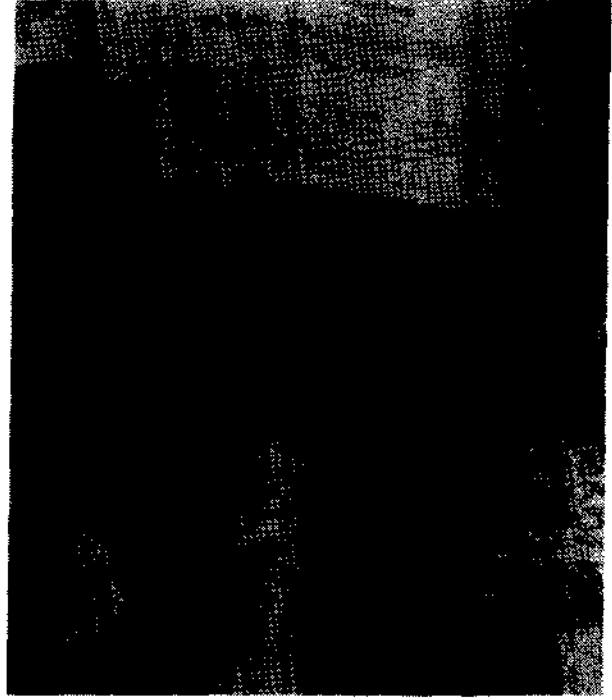
MMO İstanbul Şubesi, yeni kiraladığı sekiz katlı ek binasında sürekli, bilgisayar ve ingilizce kursları başlatarak, eğitim etkinliklerini yeni bir boyuta taşıdı. 3 Eylül 1990 tarihinde yapılan açılış kokteyli, çok sayıda kamu ve özel kuruluştan konukların katılımıyla oldukça hareketli ve ilginç geçti. Konuklar yeni bina ve düzenlemesi hakkında olumlu görüşlerini belirterek, İstanbul Şubesi'ni gerçekleştirdikleri bu önemli atılım nedeniyle kutladıklarını ve desteklediklerini dile getirdiler. Şu anda bilgisayar, ingilizce ve mesleki eğitim etkinliklerinin verildiği binada ayrıca değişik konularda toplantılar düzenlemek için kullanılacak ve endüstriyel kuruluşlara ürünlerini tanıtmak amacıyla kiralanmış sergi salonunda vardır. Yakın bir tarihte açılacak olan bir lokal ile de üyelere ilişkilerin geliştirilmesi yönünde daha geniş bir işleve kavuşacaktır. Açılış kokteylinde bir konuşma yapan Şube Başkanı Mustafa ERHAN; *"Bu mutlu günümüzde bizimle birlikte olduğunuz için yönetim kurulumuz adına hepinize teşekkür ederim."*

Binamızda meslekdaşlarımıza yönelik yabancı dil ve bilgisayar kurslarının oluşturulması, çok değişik konularda mesleki eğitim faaliyetlerimizi gerçekleştirilmesi, sergi salonumuzda ülke sanayinin mamullerinin tanıtılması, meslekdaşlar arasındaki ilişki, yakınlaşma ve dayanışmanın temini amacıyla çalışmalarını süren lokalin oluşturulması, henüz tasarıda da olsa mühendis ve mimarlara yönelik teknik yayınların satışının yapılacağı kitapevinin kurulması yine tasarı aşamasında olan diğer çalışmaların da hayata geçirilmesi ile birlikte binamız mesleki, sosyal ve kültürel alanda faaliyet gösteren önemli bir merkez olacaktır" dedi.

KURSLARIN İÇERİĞİ

Bilgisayar ve ingilizce eğitimine yönelik kurslar için eğitim merkezinde bir bilgisayar laboratuvarı, bir video odası, dört derslik bulunmaktadır. Ayrıca kurs öğrencilerinin dinlenmesi amacıyla bir kafeteryası bulunan merkezde son teknolojik gelişmelere uygun eğitim donanımı kullanılmaktadır.

Bilgisayar eğitiminde kullanılmak üzere satın alınan on adet bilgisayar, INTEL 80386-25 standardında olup, tümü 80387-25 matematik işlemcileridir. Herbirinde 4 MB RAM ve 50 MB Hard Disk bulunan ve VGA 800-600 renkli monitörlere sahip olan bilgisayarlarda



MMO İstanbul Şube'sinin açılışını gerçekleştirdiği, Eğitim Merkezinden bir görünüm.

3.5" disketler de kullanılmaktadır. MMO Merkez Bilgisayar Komisyonu tarafından saptanan ve günümüz yazılım teknolojisi için oldukça lüks sayılabilecek bu donanımın yamsıra, AutoCAD 10 eğitiminde kullanılmak üzere on adet digitizer ve bir adet A3 plotter alınmıştır.

ingilizce eğitiminde kullanılmak üzere donatılan dil laboratuvarında ise bir adet geniş ekranlı renkli televizyon, bir adet VHS video ve radyo-kasetçalar bulunmaktadır. Tamamıyla İngiliz öğretmenleri tarafından yürütülecek olan İngilizce kurslarında Türkçe konuşulmaması benimsenmiştir. Kurs kitapları öğrencilere indirimli olarak sağlanacaktır.

Sayın Üyeler,

Derginizin elinize ulaşabilmesi için adresinizi güncelleştiriniz.



tmmob
makina mühendisleri odası
İstanbul Şubesi Eğitim Merkezi

BİLGİSAYAR ve İNGİLİZCE KURSLARI

Yeni açılan Eğitim Merkezimizde sürdürülen bilgisayar ve İngilizce kurslarımıza katılmak isteyenlerin en azından üniversite öğrencisi olmaları gerekmektedir. Kursları başarıyla tamamlayanlara MMO Kurs Basan Belgesi verilecektir.

BİLGİSAYAR KURSLARI İNGİLİZCE KURSLARI

DOS	24	saat	BAŞLANGIÇ	120	saat
BASIC	72	saat	ORTA	120	saat
COBOL	72	saat	İLERİ	120	saat
PASCAL	72	saat	TEKNİK	60	saat
C	72	saat			
dBASE	60	saat			
LOTUS	60	saat			
VORPERFECT	36	saat			
AutoCAD 10	(1. Dönem)	40 saat			
AutoCAD 10	(2. Dönem)	40 saat			
AutoCAD 10	(3. Dönem)	40 saat			

KURS SAATLERİ

Hafta içi her akşam	19.00-21.45
Cumartesi, Pazar	09.30-13.30
Cumartesi, Pazar	14.00-18.00

KURS SAATLERİ

Pazartesi, Çarşamba, Cuma	19.00-21.45
Salı, Perşembe	19.00-21.45
Cumartesi Pazar	09.30-13.30
Cumartesi, Pazar	14.00-18.00

KURS ÜCRETLERİ

AutoCAD dışındakiler bilgisayar kursları	4500 TL/saat
AutoCAD kursları	8000 TL/saat
İngilizce kursları	4500 TL/saat

İNDİRİMLİ

4500 TL/saat
8000 TL/saat
4500 TL/saat

DİĞER

6000 TL/saat
10000 TL/saat
6000 TL/saat

Üniversite öğrencileri ve yükümlülüklerini yerine getiren TMMOB üyelerine indirim uygulanacaktır.

BAŞVURU

TMMOB MMO İSTANBUL ŞUBE EĞİTİM MERKEZİ

Sıraselviler Cad. No: 93 TAKSİM-İSTANBUL

Bilgi İçin Tel: 149 11 64 -149 07 62 -149 12 68 -149 15 06

Başvuru için Hergün 9.00 - 22.00 Arası Binamız Açıktır.

TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI
YAYIN LİSTESİ

(TL.)

Yayın NO	YAYIN ADI	DİĞER	Oy* ve öğrenci
D	38 MARKA VE TIPLERİNE GÖRE ARAÇLARIN TEKNİK ÖZELLİKLERİ.....	6.000	3.000
D	80 KAMYON AHŞAP KASALARI TIP PROJELERİ.....	15.000	7.500
D	84 KALORİFER TESİSAT PROJE HAZIRLAMA TEKNİK ESASLARI.....	21.000	10.500
D	89 ÖLÇÜ BİRİMLERİ VE ÇEVİRME KATSAYILARI.....	2.000	1.000
D	98 BANTLI KONVEYÖRLER.....	15.000	7.500
D	100 MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ EL KİTABI Cilt - 4.....	22.000	11.000
D	105 GÖTÜRÜCÜLER.....	10.500	5.250
D	106-2 TÜRKİYE SANAYİNDE TEKELLEŞME.....	2.000	1.000
D	106-4 TÜRKİYE SANAYİNİN YAPISAL SORUNLARI.....	2.000	1.000
D	110 SANAYİ KAZANLARI EK DON. İŞL. EL KİTABI (Basılıyor).....	10.500	5.250
D	112 R12 MOLEKÜLÜ İLE HARİKA BİR YOLCULUK.....	2.000	1.000
D	113 ULUSAL TEKSTİL SEMPOZYUMU.....	12.500	6.250
D	114 DOKUMA MAKİNALARI.....	15.000	7.500
D	115 UYGULAMALI SOĞUTMA TEKNİĞİ.....	18.000	9.000
D	117 I. OTOMOTİV VE YAN SANAYİ SEMPOZYUMU Cİ 1 -2 (Hesblri için).....	10.500	5.250
D	118 ENDÜSTRİYEL GÜRÜLTÜ KONTROLÜ.....	10.500	5.250
D	119 MÜHENDİSLER İÇİN ÇELİK SEÇİMİ (Basılıyor).....	21000	10.500
D	120 SIZDIRMAZLIK ELEMANLARI.....	12.000	6.000
D	121 İMALAT MÜHENDİSLİĞİ.....	21.000	10.500
D	122 SİHHİ TESİSAT HAZIRLAMA ESASLARI.....	21.000	10.500
D	123 II. ULUSAL TEKSTİL SEMPOZYUMU VE EK CİLDİ.....	15.000	7.500
D	125 İNGİLİZCE İŞ MEKTUBU NASIL YAZILIR?.....	10500	5.250
D	126 BASINÇLI KAPLAR EL KİTABI.....	10.500	5.250
D	127 1987 SANAYİ KONGRESİ BİLDİRİLERİ.....	10.500	5.250
D	128 DÖVME TEKNOLOJİSİ.....	8.000	4.000
D	129 PRES İŞLERİ TEKNİĞİ-I.....	18.000	9.000
D	130 PRES İŞLERİ TEKNİĞİ - II.....	21.000	10.500
D	131 KOROZYON VE ÖNLENMESİ.....	21.000	10.500
D	132 TAKIM VE KALIP ÇELİKLERİ (Basılıyor).....	21.000	10.500
D	133 GAZ TESİSATI PROJE HAZIRLAMA-TEKNİK ESASLARI.....	21.000	10.500
D	134 1989 SANAYİ KONGRESİ BİLDİRİLERİ CH-1.....	21.000	10.500
D	135 TESİSAT TEKNİĞİ VE PROJE HAZIRLAMA ESASLARI (Basılıyor).....	21.000	10.500
D	136 SOBA SANAYİ KONGRESİ BİLDİRİLERİ.....	6000	3.000
D	137 PLAZMA TEKNİĞİ (Basılıyor).....		
D	138 PNÖMATİK (Hazırlanıyor).....		
D	139 TOLERANSLAR-YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ (Hazırlanıyor).....		
D	140 BUHAR KAZANLARI (Hazırlanıyor).....		
D	141 İKLİMLENDİRME EL KİTABI (Hazırlanıyor).....		
D	TÜRKİYE TİCARET VE SANAYİ KATALOGU.....	250.000	125.000

KİTAP İSTEME FORMU

AD SOYAD :	Firma Adı :
Oda Sicil No :	Yetkilisi :
Adres :	Adresi :
Posta Kodu :	Posta Kodu :
Üi:	Üi:
Td :	Tel :
	Jax:

Yukarıda işaretlemiş olduğum yayınların tutarından..... TL. yi Tarih : .. / .. / 19

D T.İş Bankası Ankara Yenişehir Şubesi 89872 No'lu Hesabına

D MMO'nun 96954 Nolu PTT Çek Hesabına yatırdım.

Adresime göndermenizi rica ediyorum.

imza

* Her Kitap için 2.000 TL. PTT ücreti

* Oda üyelerimizin ve öğrencilerin formla birlikte Oda ya da öğrenci kimliklerinin fotokopilerini göndermeleri gerekmektedir.

* Ödemeli olarak kitap gönderimi yapılmamaktadır.

Lütfen bu formu, ödeme makbuzunun fotokopisi ile birlikte aşağıdaki adrese gönderiniz.

Makina Mühendisleri Odası
Sümer Sokak 36/1 -A Yenişehir / ANKARA Tel: 230 11 66 - 231 31 64

Numatic INTERNATIONAL



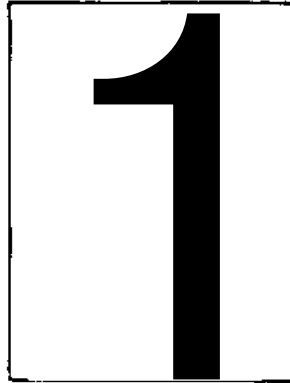
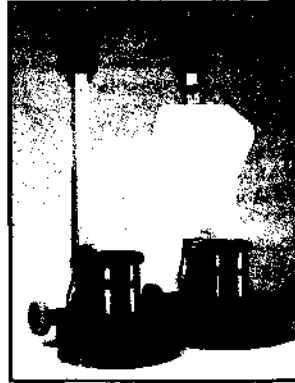
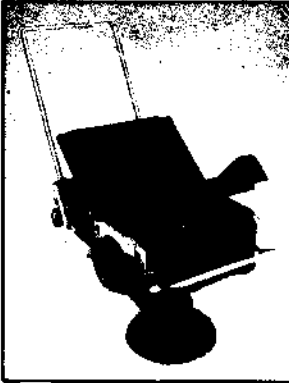
SANAYİ TİPİ EMİCİLER

- * NIVTC1500
(ÜÇ MOTORLU)
SİKLONLU EMİCİ
- * NIVDC450
(İKİ MOTORLU)
SİKLONLU EMİCİ



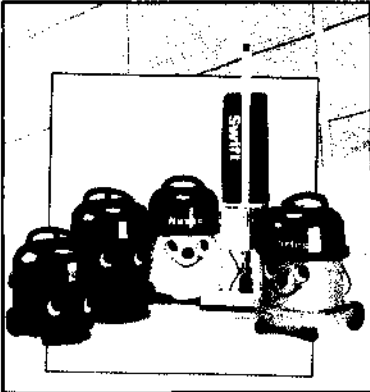
TİCARİ TİP EMİCİLER

- * CTD 750
(İKİ MOTORLU)
HALI KOLTUK
YIKAMA MAKİNASI
- * WWD 750
(İKİ-MOTORLU)
ISLAK/KURU EMİCİ



TEMİZLİK FIRÇALARI

- * NS 500
YOL SÜPÜRGESİ
- * NPC1425H
DÖŞEME/YER BAKIM
VE ÇİLA MAKİNASI
- * NPC1425HD
TOZ EMİCİLİ
ÇİLA MAKİNASI



EV TİPİ EMİCİLER

- * HENRY
- * EDWARD
- * CHARLES
- * NUVAC
- * SWIFT

TERRARAMA



ihracat - ithalat

danışmanlık - mümessillik

N U M A T İ C International Limited Mümessilliği

Sanayi, Ticari ve Ev Tipi

— Standart ve Özel —

Temizlik Makina ve Donanımları

yazışma adresi/mailling address: PK 12 ETLER 80630 İSTANBUL-TURKEY

tel: (901) 160 42 90 - 158 38 51 tlx: 39599 rrra tr - fax: 158 06 82

adres: Barbaros Bul.75/1 BEŞİKTAŞ 80690 İSTANBUL

mağaza: inönü Cad.50 GÜMÜŞSÜYÜ - TAKSİM 80090 İSTANBUL

tel: 144 93 72 • 152 58 31

PNÖSO

MG

ŞİRKETLER GRUBU



MAKSAS

MAKSAS

güvenli, ekonomik basınçlı hava...

İMALATI ve GENEL DAĞITIMI YAPILAN ÜRÜNLER

LUPAMAT; Pistonlu Hava Kompresörleri (50 lt/dak.-9 600 lt/dak. kapasiteye kadar)
LUPAMAT; Vidalı Hava Kompresörleri (500 lt/dak.-28 000 lt/dak. kapasiteye kadar)
PNÖSO; Basınçlı Hava Kurutucuları-"PS" Basınçlı Hava Filtreleri
Soğutma Tesisleri-Hegzan Tutucular

HİDROMAT; Hidrolik güç üniteleri (dizel ve elektrik motorlu)



LUPAMAT

Ps PNÖSO

HİDROMAT

TÜRKİYEDE GENEL DAĞITIMINI YAPTIĞIMIZ DIŞ FIRMA MÜMESSİLLİKLERİMİZİN ÜRÜNLERİ

FİAM SpA-İtalya: Endüstriyel Pnömatik el Aletleri

STANLEY (Amerika): Tork kontrollü Pnömatik sıkıcılar-Pnömatik aletler
STANLEY (Amerika): Hidrolik Alet ve Ekipmanlar-Mounted Breaker-hidrolik
Güç paketleri

ROTOMAT: Pnömatik El Aletleri

SAGOLA (İspanya)Profesyonel ve Endüstriyel Boya Tabancaları-Boya tankları
Diyaframlı kompresörleri

ROTOCOLD (İngiltere): Dönel tip soğutma kompresörleri

HIBON (Fransa): Blower-vakum pompaları

SABROE GmbH-Almanya: Soğutmalı tip Basınçlı Hava Kurutucuları
-Adsorbsiyonlu Basınçlı Hava Kurutucuları

DOMNICK HUNTER FİLTRES LTO-İngiltere: Basınçlı Hava/Gaz Filtreleri
Solunum Havası Paketleri - Adsorbsiyonlu Basınçlı Hava Kurutucuları

ELEKTROHR (Almanya): Side Chanel Blower

FİAM

STANLEY

rotomat

DSAGOIA

IIIROCOLD

hibon

SABROE



domnick hunter
fitters limited

Elektor

kompas

GENEL DAĞITIM

İSTANBUL BÜRO

ANKARA BÜRO

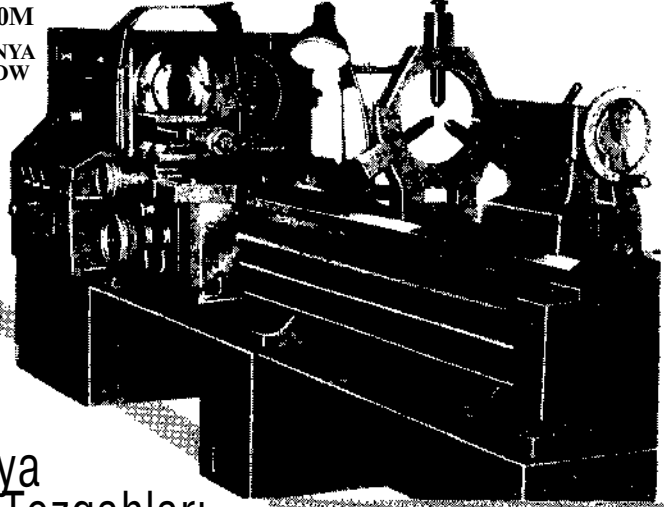
KOMPAS ENDÜSTRİ ve TİCARET AŞ
Atatürk Cad. No.420 Alsancak-İZMİR
Tel: 215994-219934
Tlx: 53147 olgu tr.
Kervangecmez Sok. İnci Ap 10/1
Mecidiyeköy-İSTANBUL Tel: (1) 1720189-1720362
Bestekâr Sok, 2/1 Kavaklıdere-ANKARA
Tel (4) . 1185576

grafış

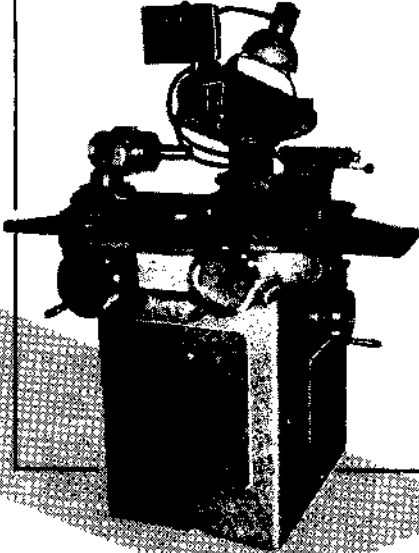
TUJ 50M/2000-3000

- ÜNİVERSAL TORNA
- POLONYA-TARNOW
- BANKO ÜSTÜ 81 560 mm.
- ARA PARÇADA Ø 800 mm.
- İŞ MİLİ DELİĞİ #90 mm.
- ELEKTROMAGNETİK KAVRAMALAR ve FREN
- SERT BANKO
- MOTOR GÜCÜ: 11 kW
- AĞIRLIK: 2750-2880 kg.

TUJ-50M
POLONYA
TARNOW



NUA-25 M TAKIM BİLEME



Polonya Takım Tezgahları

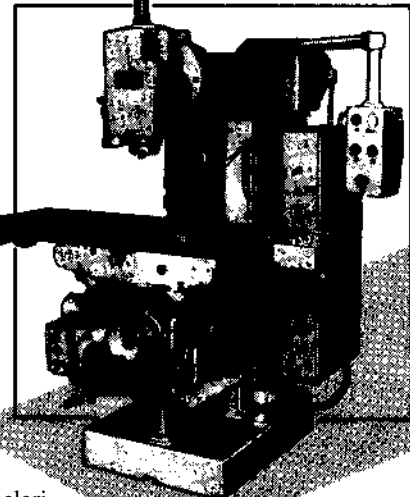
- TORNA TEZGAHLARI
- ÜNİVERSAL FREZELER
- YATAY FREZELER
- ÜNİVERSAL MAKASLAR
- ÜNİVERSAL TAKIM BİLEME TEZGAHLARI
- YÜZEY TAŞLAMA TEZGAHLARI
- SİLİNDİRİK TAŞLAMA TEZGAHLARI

İnşaat Şantiye Makineleri

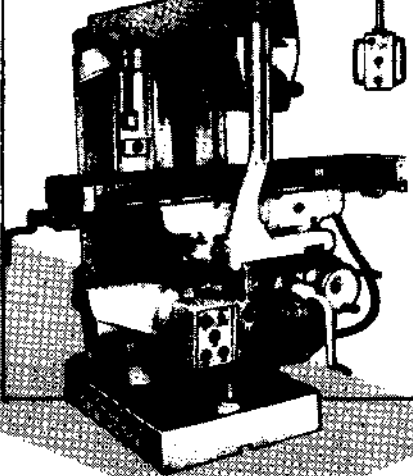
- Beton demiri kesme ve bükme Makineleri
- Amerikan Oster ve Japon Ogura Elektrikli Diş Açma Makineleri

Kaynak ve Alevli Kesme Makineleri

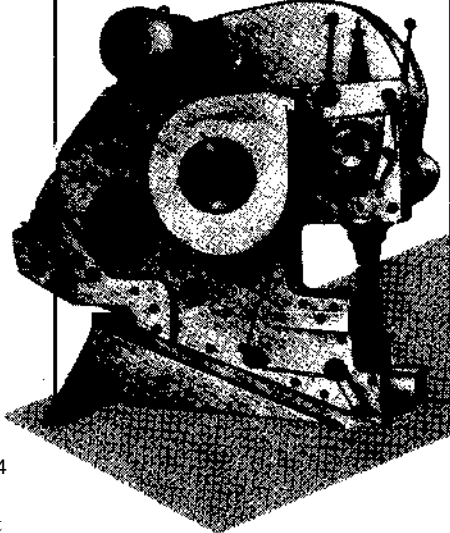
- DİZELLİ KAYNAK JENERATÖRLERİ
- ELEKTRİKLİ KAYNAK JENERATÖRLERİ
- PLAZMA KESME MAK.
- FOTOSELLİ KOPYALI ALEVLİ KESME MAKİNELERİ
- TİG, MİG KAYNAK MAKİNELERİ



ÜNİVERSAL FREZE



NU-13B ÜNİVERSAL MAKAS



BALİ MAKİNA

SANAYİ VE TİCARET A.Ş.

Perşembe Pazarı Cad. No: 12-14

80000 Karaköy-İSTANBUL

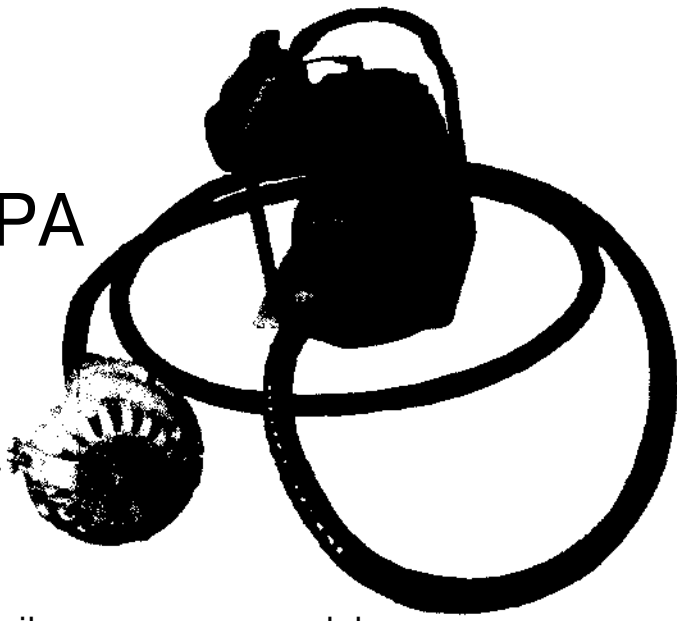
Tel: 155 26 76 - 153 25 71/4 Hat

Fax: 155 6410 Telex: 24 236 viba tr. Telg: Vıkbali-İst.

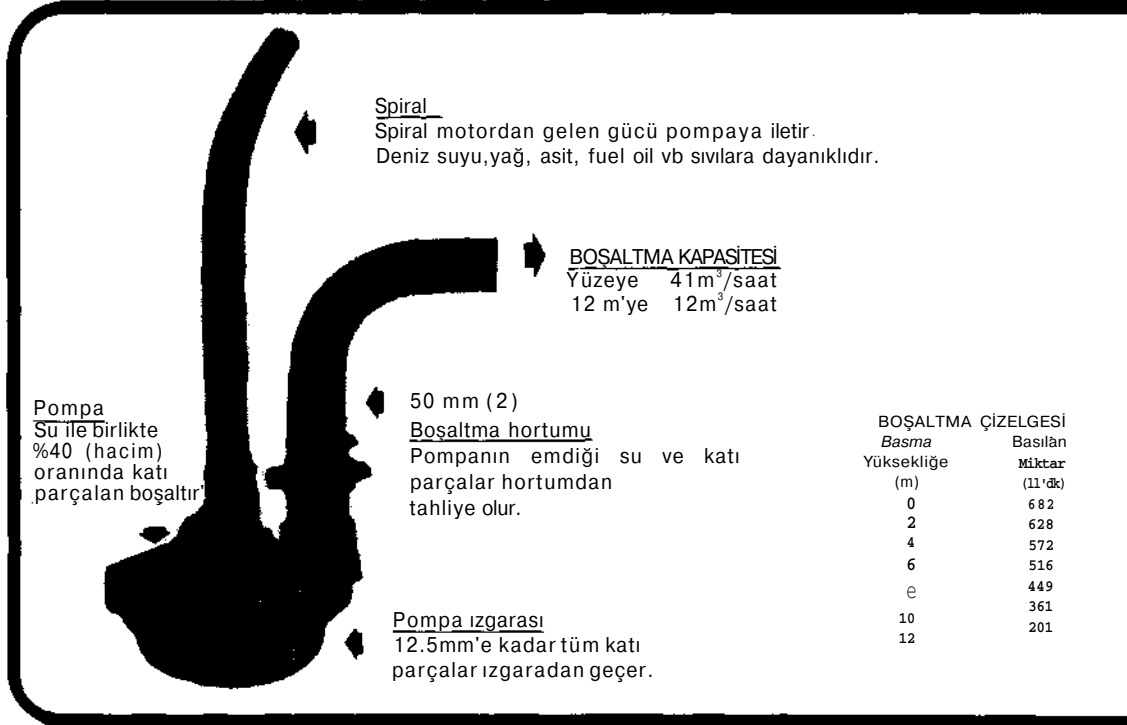
NOT: 1990 fiyat rehberimiz (katalog) çıkmıştır. İsteyenlere gönderilir.

Spiral Tahrikli DALGIÇ POMPA

Aşırı Asitli ortamlar için Ni - Cr Pompa ve içinde aşındırıcı bulunan sıvılar için sert lastik kaplamalı Pompa imal etmekteyiz.



Motor dışarda kalır, pompa ile suya, çamura dalmaz.



ÖNEMLİ

- Dalgıç pompa, Mekanik Kazan Temizleyici yapan firma tarafından üretilmektedir.
- Mekanik Kazan Temizleyicisinin motoru dalgıç pompada da kullanılır.
- Pompa deniz suyu, asit, yağ, fuel oil vb. sıvılarda da çalışır.
- Motor suya dalmaz, dışarda kalır. Suya sadece pompa daldırılır. Pompaya gücü spiral iletir.
- Pompa su içindeki 12.5 mm büyüklüğündeki katı parçaları (çakıl, çamur, vb) su ile birlikte dışarı atar
- Pompa 14 m yüksekliğe kadar basar.
- Pompa suya daldırılmadan önce çalıştırılmalıdır. Sonra suya daldırılır. Böylece spiral ömrü uzar.

SHRAMA

(İnsan Enerjisi)
danışmanlık-araştırma
üretim-müessellik



Barbaros Bulvarı 75-77/1
Beşiktaş - 80690 İstanbul
Tel.: 1604290-1583851
Tx. : 39599 rma - Fax : 1580682

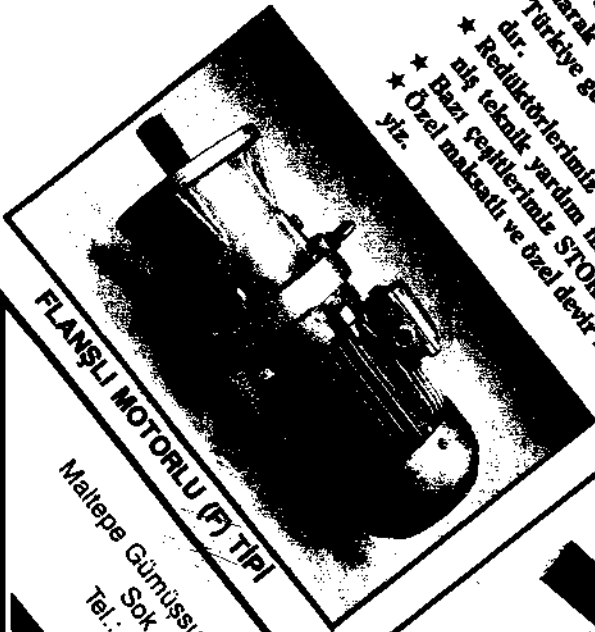


Mükemmeli Seçene...

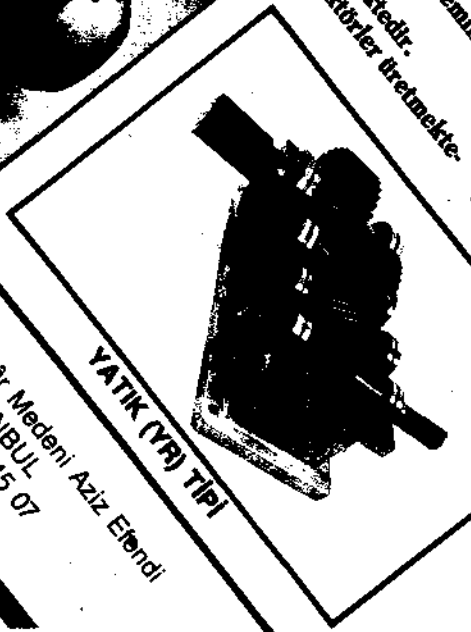
YILMAZ REDÜKTÖR A.Ş.



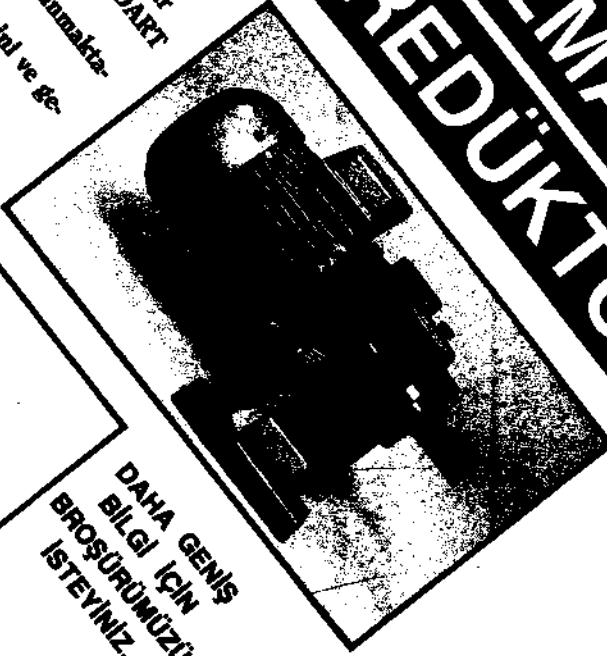
- * Firmamız 23.000 m² alan üzerinde kurulu 5.000 m² YE-
Nİ FABRİKAMIZDA modern tezgahlarda üretim yapmak-
tadır.
- * 0,25 KW'dan 30 KW'a 1,5 devirden 625 devire kadar
Direkt akople motorlu redüktörleri SERİ ve STANDART
olarak üretmekteyiz.
- * Türkiye genelinde BAYILIK TEŞKİLATımız bulunmakta-
dır.
- * Redüktörlerimiz için standart yedek parça temini ve ge-
niş teknik yardım imkanını vermekteyiz.
- * Bazı çeşitlerimiz STOK ta bulabilmekteyiz.
- * Özel maksatlı ve özel devir istekli redüktörler üretmekte-
yiz.



FLANŞLI MOTORLU (F) TİPİ



YATIK (YR) TİPİ



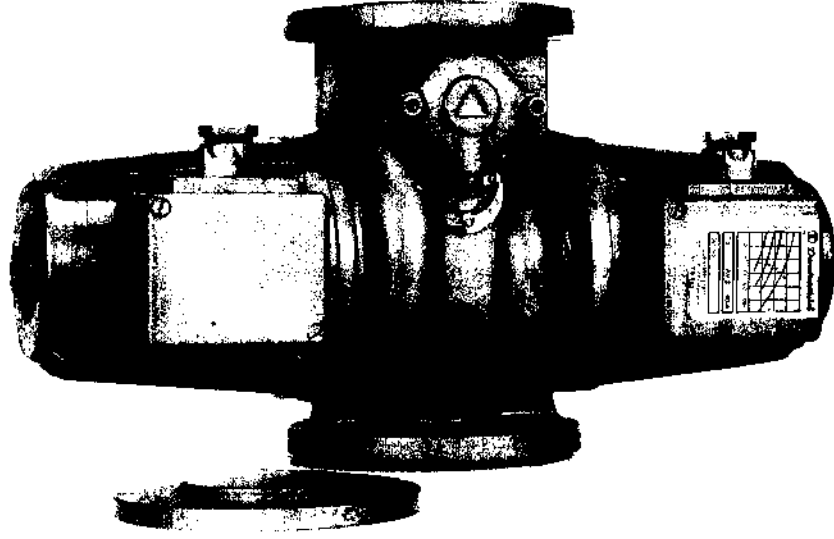
**DAHA GENİŞ
BİLGİ İÇİN
BROŞÜRÜMÜZÜ
İSTEYİNİZ.**

MERKEZ
Maltepe Gümüşsuyu Caddesi Beslekçi Medeni Aziz Efendi
Sok. No: 54 TOPKAPI/İSTANBUL
Tel.: 567 93 82 - 567 93 83 - 567 45 07
Telefax: 567 99 75

FABRİKA
Hadımköy Yolu Kıraç Köyü Mevkii
1 Km. Beşikdüzü/İSTANBUL
Tel.: 9 (188) 33240
Telefax: 9 (188) 32 795

Müteahhitler: Mühendisler! Proje Büroları:

SİRKÜLASYON POMPASINDA AVANTAJ, DEMİRDÖKÜM'DE!



Kalorifer sisteminin kalbi
sirkülasyon pompasıdır...
Sirkülasyon pompasında **avantaj**,
İsveç teknolojisiyle üretilen
Demirdöküm'dedir.
Demirdöküm, 3 ayn çeşit sirkülasyon
pompası sunuyor: Dolaşım suyu, basınç
ve debisinin ayarlanabilmesi nedeniyle
yakıt tasarrufu imkanı veren **çok**
kademeli ve varyatörlü pompa tipleri...

Türkiye'de sadece
Demirdöküm'de bulabileceğiniz ve
malzeme ile işçilikten büyük tasarruf
sağlayan **İkiz Pompa**.
Kalorifer sisteminizi kurarken
Demirdöküm'e gelin... Sirkülasyon
pompasında Demirdöküm avantajından
yararlanın!

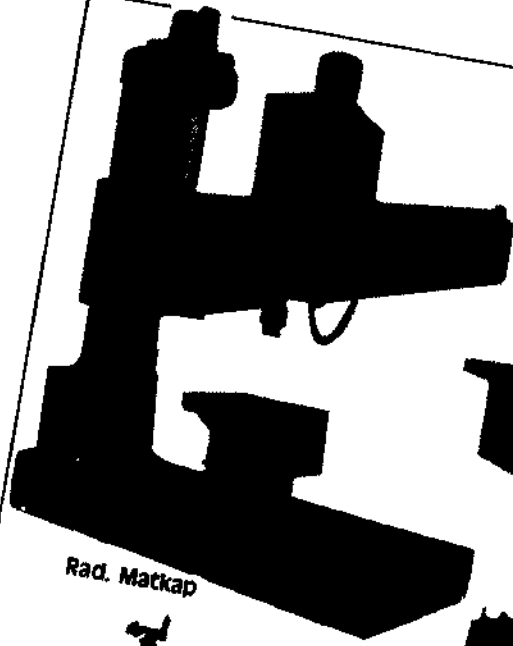
(D Demirdöküm®)

GENEL SATIÇIMIZ
Merkez Ticaret AŞ
Talatpaşa Cad. Harmancı
Sok. No: 3 Darüçşafaka
Tozan İşhanıLevent-İstanbul tel: 175 36 66 (10 hat)
ANKARA
Tel: 125 43 20 -126 43 22

GENEL MÜDÜRLÜK
Koza İş Merkezi C Blok
Mürbasan Sok. Kat: 11-12
Balmumcu-İstanbul 80700

Ankara Teehir Metanet
Cinnah Cad. No: 1/B
Kavaklıdere-ANKARA
Tel: 167 87 78

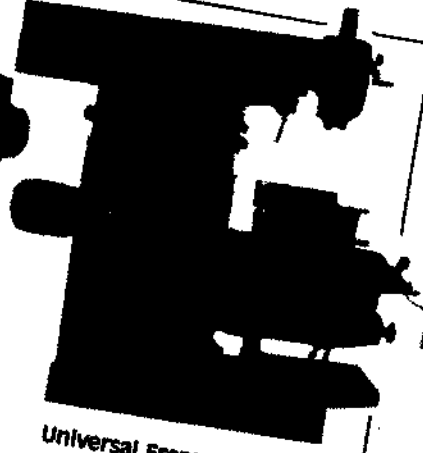
İSİ DANIŞMA MERKEZİ
İSTANBUL-Tel: 16402 88
ANKARA -Tel: 118 25 01
İZMİR -Tel: 19 8033
BURSA -Tel: 231099
SAMSUN -Tel: 51052



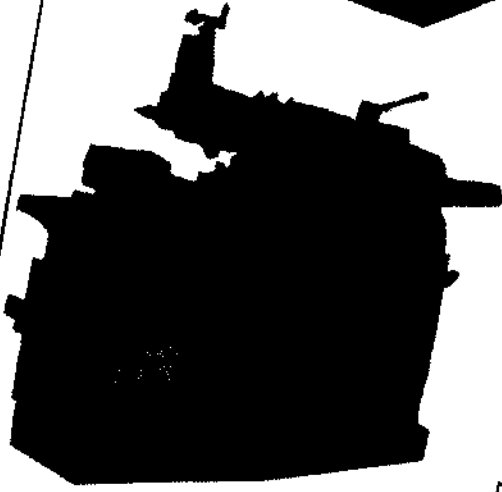
Rad. Matkap



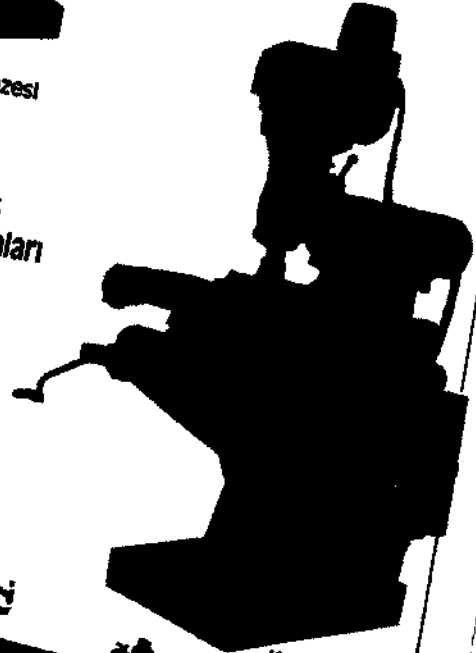
Takımhane Frezesi



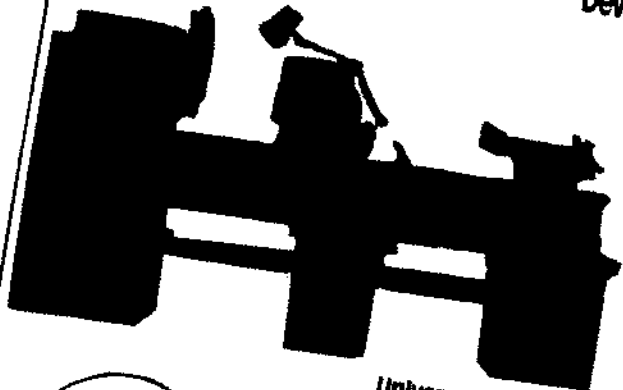
Universal Freze



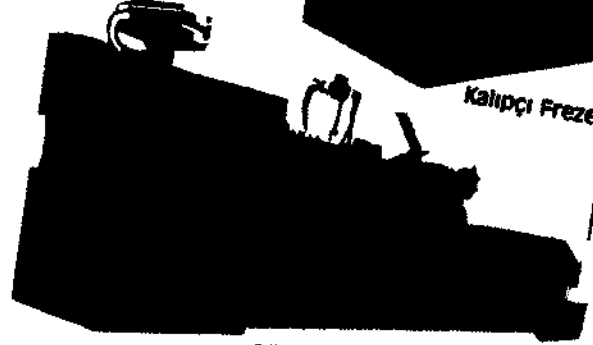
Planya



Kalıpcı Freze



Universal Torna



Ağır Tip Universal Torna

Yıllardır Denenmiş
Romanya Takım Tezgahları
Tornalar, Frezeler,
Taşlama Tezgahları,
Azdirmalar, Matkaplar
Ucuz Fiyat
Ödeme Kolaylığı
Romen Teknisyenlerle
Devamlı Teknik Servis



Romanya Takım Tezgahları
Türkiye Müessesilliği



Abdi İpekçi Caddesi No. 158 / 132 - 164
1. Emintaş San. Sit. Bayrampaşa / İstanbul
Tel : 567 88 98 - 567 88 99 - 577 18 40
Fax: 567 84 77 Telex: 30501 Torm

VTEKSTİL SEMPOZYUMU



tmmob
makina mühendisleri odası

7-10 KASIM 1990 HOTEL ALMIRA / BURSA

PROGRAM

5 Kasım 1990 Pazartesi

18:00-20:30 Açılış vs Kokteyl (*Belediye Sanat Galerisi*)

Marmara, Mimar Sinan ve Dokuz Eylül Üniversiteleri
Güzel Sanatlar Fakülteleri öğretim Elemanları Sergisi

6 Kasım 1990 Salı

10:00-18:00 Kayıt Kabul

Kayıt 6 Kasım Salı günü başlayacaktır.
Daha sonra gelenler için kayıt sürecektir.

18:30-20:30 Açılış ve Kokteyl

-Uluslararası Tekstil ve Yan Sanayii Ürünleri Sergisi
-Tekstille İlgili Kitaplar Sergisi
-Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi
Tekstil Ana Sanat Dalı öğrenci Sergisi

10 Kasım 1990 Cumartesi

10:00-13:00 Fabrika Gezileri

Nergis Tekstil San. A.Ş.
Sönmez İplik, Dokuma, Boya-Apre San. A.Ş.

7 Kasım 1990 Çarşamba

10:00-12:00 Sempozyum Açılış Oturumu

Oturum Başkanı: Mak.Y.Müh. Aykut GÖKER
TMMOB Makina Mühendisleri Odası Yön. Kur. Eski Üyesi
Açılış Konuşmaları
-İsmet Rıza CEBİ
TMMOB Makina Mühendisleri Odası Başkanı
-Teoman ALPTÜRK
TMMOB Başkanı
Konuk Konuşmaları

14:00-16:00 1. Oturum (*I. Salon*)

Oturum Başkanı: Prof. Mustafa KÖSEOĞLU
-Pamuklu Kumaşlarda Dokuma Çekmeleri
Prof. Dr. Güngör BAŞER, Dr. Emel ÖNDER
-Kumaşların Projelendirilmesi İçin Bir Metod Araştırması
Doç. Dr. H. Rifat ALPAY
-Renkli Desenli Kumaşların Bilgisayarda Tasarımı
Prof. Dr. Güngör BAŞER, Teks. Y. Müh. Mahir ÖZDEN
-Dokuma İşletmelerinde 'Off-Line' Üretim Kontrolü İçin
Mikrobilgisayarların Kullanılması
Teks. Y. Müh. Abdi KÖSE

14:00-16:00 2. Oturum (*II. Salon*)

Oturum Başkanı: Prof. Dr. Gülseren YAZICIOĞLU
-Ege Bölgesinde Gelişmekte Olan Yeni Bir Koyun Tipi
Tahirova'nın Özellikleri Üzerine Araştırma
Dr. Nilüfer ERDEM
-Ankara İlinde Üretilen Esas Sınıf Tiftiklerin Bazı
Fiziksel Özellikleri
Zeynep YILDIRIM, Nuran CANIKLI
-Çözümlü İpliklerinin Boyuna Titreşimleri
Doç. Dr. Yüksel YILMAZ

16:30-18:00 3. Oturum (*I. Salon*)

Oturum Başkanı: Prof. Dr. Erhan KIRTAY
-Çift Katlı İplik Çapının Hesaplanması ve Ölçümü
Prof. Dr. Oğuz BAŞER, Teks. Y. Müh. Ayşe OKUR
-PES/Viskon İpliklerde Lif ve İplik özelliklerinin İplik
Tüylülüğüne Etkisi
Doç. Dr. Bülent ÖZİPEK, Teks. Y. Müh. Ceyza KOÇAK
-Pamuk İpliği Üretiminde Doğrusal Programlama Tekniğinin
Kullanılması
Suat CANOĞLU, Kadir ERKAN

16:30-18:00 4. Oturum (*II. Salon*)

Oturum Başkanı: Sanayici Adnan ENER
-Akrilik Polimerler ile Bükümlü İplik Haşlı
Turgut KÜRTÜN
-Haşlamada Proses Kontrolü
Kimya Y. Müh. Sadık PAY, Y. Doç. Dr. Mustafa İSKENDER
-Güç Tutuşur Kumaşlar
Erhan ÖNER, Michael HALL

19:30-22:00 Kokteyl (*Hanzade Salonu*)
(Allied Collids-Linoteks A.Ş. tarafından verilecektir.)

09:00-10:30 5. Oturum (7. Şaton;
Oturum Başkanı: Dr.Erkan TAPAN
-Tekstil Basmacılığında Enerji Tasarrufu
Y.Doç.Dr.Abbas YURDAKUL
-Reaktif Boyarmaddelerde Baskıcılık için
Sentetik Kıvamaştırıcılar
Prof.Dr.IşıkTARAKÇIOĞLU
-PES/Pamuk Karşımı Kumaşların Polyester Komponenti
Üzerine Mikro-Dalga Isıtmasıyla Dispers Boya Fiksajı ve
Mikro-Dalga Ünitesindeki Kumaşın Sıcaklığının Tesbiti
Y.Doç.Dr.Pinar DONMAZ

09:00-10:30 6. Oturum (II. Salon)
Oturum Başkanı: Dr Atilla AKAUN
-Konfeksiyon imalatta Üretimin Planlanması
Prof.Dr.Demir ASLAN
-Dikimhanede insan Makina ilişkilerinin Optimizasyonu
Y.Doç.Dr.Gülseren KURUMER
-Kol Üst Eğrisinin Bilgisayara Çizdirilerek incelenmesi
Prof.Dr.Güngör BAŞER, Teks.Y.Müh.Emine ERCAN

11:00-13:00 Açık Oturum (7. Salon)
TEKSTİL SEKTÖRÜ AÇISINDAN GAP PROJESİ
Oturum Başkanı: Mahir GÜRBÜZ
TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Başkanı
Bülent SAYIN
GAP İdaresi Danışmanı
Prof.Dr.Osman TEKİNEL
Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Dr.Erkan TAPAN
ODTÜ öğretim Görevlisi, Serbest Danışman
Ziraat Y.Müh.Rifat DAĞ
Diyarbakır Sanayi Odası Yönetim Kurulu Üyesi
Cihat GÜRÜZ
UPİSAŞ Yönetim Kurulu Başkanı
Y.Doç.Dr.Hasan KAZDAĞU
Hacettepe Üniversitesi öğretim Üyesi

14:00-18:00 Panel (I. Salon)
TÜRKİYE'DE TEKSTİLDE ENDÜSTRİSİNİN GELECEĞİ
Panel Yöneticisi: ismet Rıza CEBİ
TMMOB Makina Mühendisleri Odası Başkanı
Yalçın KOÇAK
ANAP Sakarya Milletvekili
Hikmet ÇETİN
SHP Diyarbakır Milletvekili
Şinasi ALTINEL
DYP Zonguldak Milletvekili
Şevket YILMAZ
TÜRK-İŞ Genel Başkanı
TEKSİF Genel Başkanı
Mustafa Nevzat ÖZHAMURKAR
TOBB Yönetim Kurulu Üyesi
Kayseri Sanayi Odası Başkanı
Sezer MAVİTUNCAULAR
İTKİB İç ve Dış Fuarlar ve Tanıtım Komitesi Başkanı

09:00-10:30 7. Oturum (7. Salon)
Oturum Başkan: Prof.Dr.Fatih BABAUK
-Kız Bergama Tipi Yağcıbedir Halılarının Doğal Boyalarla
Boyanması ve özellikleri
Doç.Dr.Necdet SEVENTEKİN
-Buruşmaz Apenin Boyalı veya Baskılı Selüloz ve Selüloz
/PES Karşımı Kumaşların Renk Tonu ve Haslıkları Üzerine
Kimya Y.Müh.Fikri ÇİFTÇİ, Kimya Müh.Haluk ÖZÇAĞATAY
Kimya Y.Müh.Ayfer ÇİFTÇİ, Kimya Müh.Uğur ÖZÇAĞATAY
-Tekstil Endüstrisinde İşlem Araştırmaları için Yüksek Hızlı
Fotoğrafçılık Teknikleri
Doc.Dr.Ali DEMİR, Dr.MemişACAR

09:00-10:30 Bilgisayar Gösterileri (II. Salon)
Tekstilde Bilgisayar Uygulamaları
Şükrü **DEMİRER**

11:00-13:00 8. Oturum (I. Salon)
Oturum Başkanı: Dr.Oktay ÇULCUOĞLU
-örme Kumaşların Sorunları ve Giderilme Çareleri
Doç.Dr.Arif KURBAK
-örgü Kumaşların Kaliteli Üretiminde Terbiye Açısından
Mümkün Olanaklar
Y.Doç.Dr.Süleyman ÇOBAN
-örgü Kumaşların Konfeksiyonu Problemleri ve Çözüm
Önerileri
Y.Doç.Dr.M.Çetin ERDOĞAN
-örgünün, Teknik Dokumaların Günümüzdeki ve Gelecek
Gelişmelerine Katkısı
Erkan İŞGÖREN, Dr.S.ANAND

11:00-12:30 9. Oturum (2. Salon)
Oturum Başkanı: Prof.Dr.E.Tekin ALTINBAŞ
-Tekstil Yeni Bir Oluşum İçin Birkaç Söz: Dokuma Resimleri
Y.Doç.Dr.Günay ATALAYER
-Ankara'daki Yükseköğrenim Gençliğinin İyi Giyim ve Moda
Hakkındaki Görüşleri ve Uygulayabilme Olanakları
Doç.Dr.Yahşi YAZICIOĞLU, Hüsnüye ALTINAY
-Tekstil Yükseköğrenim ve Eğitiminde Bir örnek; İngiltere ve
Türkiye için Bir Model
Prof.Dr.Inci TEZCAN, Dr.A.R.HORROCKS

14:00-18:00 Panel (1. Salon)
TEKSTİLDE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA
Panel Yöneticisi: Mak.Y.Müh. İlker YEĞİN
Nergis A.Ş. Genel Müdürü
Nihal BOLKOL
T.C. Milli Eğitim Bakanlığı
Prof.Dr.Inci TEZCAN
Marmara Üni. Teknik Eğitim Fak. Teks. Eğit. Bölüm Başkanı
Prof.Mustafa ASUER
Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Fak.Dekani
Prof.Dr.Işık TARAKÇIOĞLU
Ege **Üni. Mühendislik Fak. Tekstil Müh. Bölüm Başkanı**
Yılmaz BAÜ
Sümerbank Holding A.Ş. Sagem İşletmesi Müdür Yardımcısı
Prof.Dr.Güngör BAŞER
TMMOB Makina Mühendisleri Odası
20:00-
Giyim Gösterisi
(Sönmez Turistik Tesisleri-Yalova Yolu 9. Km.)
Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Tekstil Ana
Sanat Dalı öğrencilerinin kendilerinin hazırladıkları ve
mankenliklerini gerçekleştirecekleri giyim gösterisi.

TMMOB Makina Mühendisleri Odası

V. TEKSTİL SEMPOZYUMU

KATILIM KOŞULLARI

L Sempozyuma katılım Ücreti.....

X Genel Hizmetler

- Sergi açılış kokteyli davetiyesi6 Kasım 1990 Saat 18.00
-öğle yemekleri7-8-9-10 Kasım 1990
•Coffee breakfişi.....10 Adet
-Sempozyum Kitabı ve Çantası
-Sergi gezi davetiyesi

& Genel hizmetlerden yararlanma bedeli

S.1. Tekstil eğitimi yapan öğrenci, öğretmen, araştırma ve öğretim görevlileri için.....125.000TL

3JL TMMOB'ye bağlı Odaların üyelerine200.000 TL

»A Diğer kişiler250.000 TL

4 Konaklamalı Program Hizmetleri

- 2. maddede yeralan tüm hizmetler
-6 - 7 - 8 - 9 - 10 Kasım 1990 konaklama + kahvaltı
-6 - 7 - 8 - 9 - 10 Kasım 1990 akşam yemekleri (müzikli ve limitli içki)
-Defile davetiyeleri

& Konaklamalı Program Hizmetlerinden Yararlanma

5.1. Tek kişilik odalarda konaklama.....850.000 TL

&S Çift kişilik odalarda iki kişi konaklama.....1.400.000 TL

& Günlük Otel Konaklamaları

6.1. Tek kişilik odalarda oda + kahvaltı konaklama.....110.000 TL

6.2. Çift kişilik odalarda oda + kahvaltı konaklama.....160.000 TL

Sempozyuma katılım ve/veya hizmetlerden yararlanmak için Sempozyum Katılım Formunun, hizmetlerden yararlanma ücretinin yatırıldığına dair dekont fotokopisi ile birlikte tarafımıza gönderilmesi gerekmektedir.

KATILIM FORMU

Ad Soyad :
Mesleğiniz :
Kayıtlı Okluğunuz TMMOB'ye bağlı ODA : Sicil No:
Çalıştığınız Firma :
Firmadaki Göreviniz :
Firma Adres ve Posta Kodu :
Telefon : Telefax :
Yazışma Adresi :

Q 1-Sempozyuma katılmak İstiyorum.

(3 2-Genel Hizmetlerden yararlanmak İstiyorum.

- Q Öğrenci, öğretmen, öğretim Üyesi, Araştırma Görevlisi
Q TMMOB Üyesi
Q Diğer Kişi

3" Konaklamalı Program hizmetlerinden yararlanmak İstiyorum.

- Tek kişilik oda
• Çift kişilik oda.....ile birlikte

Q 4-Aşağıda belirtilen konaklama günlerinde otel rezervasyonunun yapılmasını istiyorum.

O 5 Kasım Pazartesi Q 7 Kasım Çarşamba C 9 Kasım Cuma

Q 6 Kasım Salı G 8 Kasım Perşembe D 10 Kasım Cumartesi

Sempozyuma yukarıda belirttiğim program ile katılacağım.

Hizmetlerden yararlanma bedeli olan TL'si Odanızın banka hesabına yatırılmıştır. Dekont ektedir. / / 1990

İmza:

İki yılda bir yapılan *Tekstil Sempozyumları* ile birlikte *Uluslararası Tekstil ve Yan Sanayii Ürünleri Sergisi*'nin yapılması gelenekselleşmiştir. *Tekstil ve yan sanayiinde faaliyet gösteren firmaları, teknolojik gelişme ve yenilikleri, ürünleri tanıtmak amacıyla düzenlenen Sergi Hotel Almira'nın Yeni Lobi, Osmanlı Meydanı ve Osmanlı Konaklarında açık stand sistemi ile 600 m²'lik alana kurulacaktır.*

6 Kasım 1990 Salı günü saat 18:30'da yapılacak olan bir kokteyle açılacak olan Uluslararası Tekstil ve Yan Sanayii Ürünleri Sergisi 10 Kasım 1990 Cumartesi günü akşamına dek sürecektir.

Her gün 09:00-18:00 saatleri arasında konuklara açık olacak Sergi'de yayınlanacak olan Sergi Katalogu dağıtılacaktır. Bu Katalogda Sergi'ye katılan firmaların tanıtımı yapılacak ve ayrıca firmalar verecekleri reklamlar ile kataloga katılabileceklerdir.

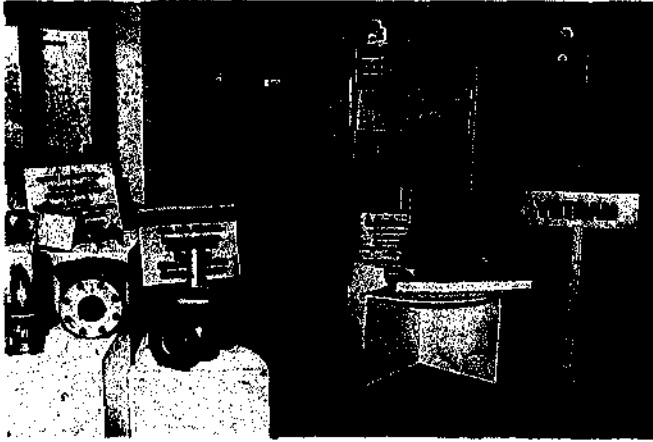
Sergi sırasında Bursa Tekstil İşverenler Sendikası üyesi sanayiciler ile Bursa Dokumacılar Derneği üyelerine özel ziyaret saatleri ayrılarak geziler düzenlenecektir.

Sergiye katılmak isteyen firmalar gerekli bilgi ve dokümanı TMMOB Makina Mühendisleri Odası Bursa Şubesi'nden edinebilirler.

TEKSTİL VE YAN SANAYİİ ÜRÜNLERİ SERGİSİ



tmmob
makina mühendisleri odası



Bilgi ve İletişim İçin
TMMOB Makina Mühendisleri Odası
Bursa Şubesi
Hacılar Mah.Eceler ŞkBeysel İşh.Kab4
16010 BURSA
Tel:(9-24) 20 87 40 (4 Hat)
Fax:(9-24) 21 49 24

Yeni Lobi'de
yapılan bir
Sergimizden
açık stand
görünümü

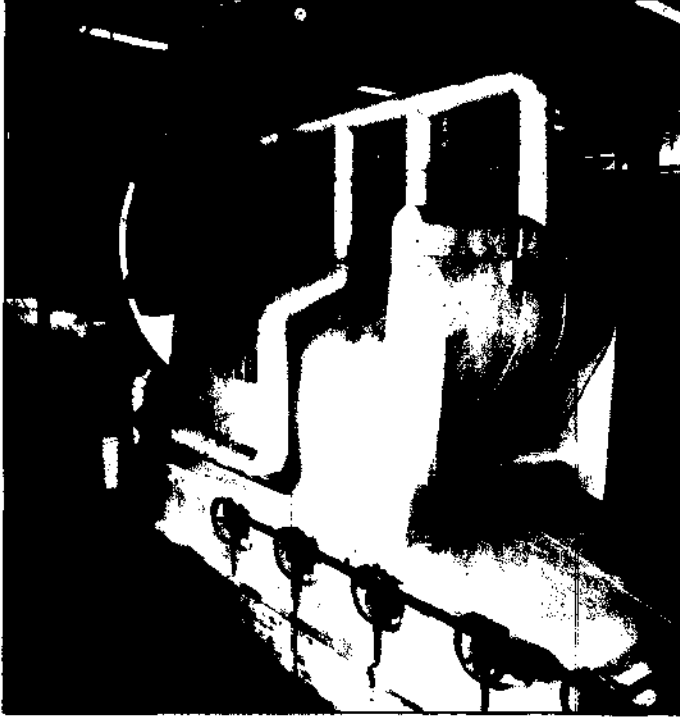


Osmanlı
Meydanı'ndan
bir görünüm

4
Osmanlı
Konaklarından
bir görünüm



1967' den bugüne



□ TOZ KÖMÜR YAKABİLEN
TAM OTOMATİK HAREKETLİ
IZGARAUÖNOCAKve
İÇ OCAKLI SİSTEMLER

D KOMPLE BUHAR SANTRALLARI
D MERKEZİ ISI SANTRALLARI
D KIZGIN YAĞ KAZANLARI
D BASINÇLI KAPLAR

PETNİZ ŞİRKETLER GRUBU

PETNİZ ISI SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ.

Fab: Kadir Akdoğan Cad. 31 Küçükköy / İST.
Tel: 538 05 22-538 05 61 Fax:538 0715
Mrk: Demirkapı, Eyüp Bulvarı. 30 Rami / İST:
Tel: 576 20 95-577 07 18

PETMAK MAKİNA SAN. A. Ş.

Mrk: Demirkapı, Eyüp Bulvarı. 30 Rami / İST.
Tel: 577 93 48 Fa* 538 07 15
İmi: Davutpaşa Cad. Fazlıpaşa Sok. 5 / 1 Topkapı / İST.
Tel: 567 65 44

YENİYOL TESİSAT MALZ. TİC. ve SAN. LTD.ŞTİ.

Demirkapı, Eyüp Bulvarı. 30 Rami / İST.
Tel: 577 07 18

CAMPET ISI SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ.

Demirkapı, Eyüp Bulvarı. 30 Rami / İST.
Tel: 576 20 95-577 93 48 Fax:538 0715

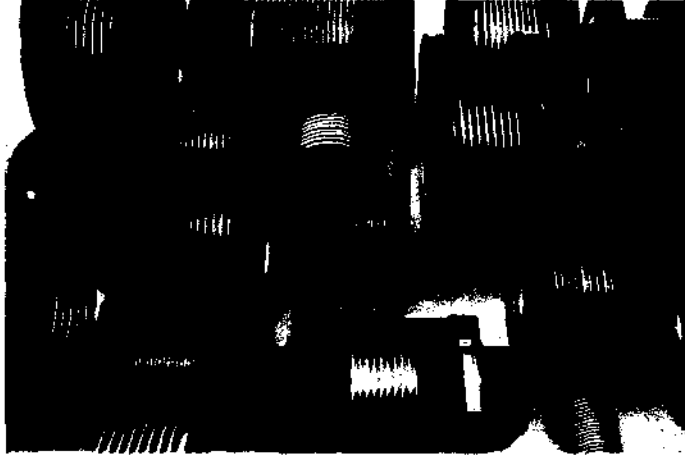


Körting Hannover AG Türkiye Müessesli

BORU GENLEŞME PARÇALARI

KOMPANSATOR

EXPANSION JOINTS



1976 yılından beri
KOMPANSATOR imalatımızla
hizmetinizdeyiz.

- Her çapta veya dörtgen kesitte istenirse çift kadı
- Malzeme : PASLANMAZ ÇELİK
- Basınç: 1-25 atü
- Genleşme, vibrasyon ve gürültü problemlerinizde ekonomik çözüm
- EJMA standardına uygun imalat

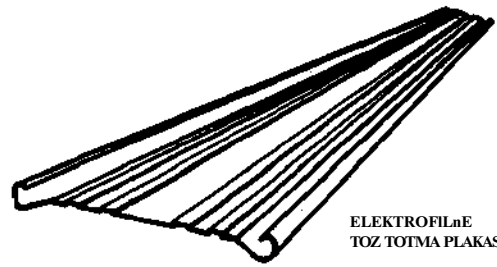


Tecrübemizden yararlanınız!

ELEKTROFİLTRE

ELEKTROFİLTRE TOZ TUTMA PLAKALARI ve
DEŞARJ ELEKTRODLARI

"COLD ROLLING" metodu ile istenilen
profil ve boyda kaynaksız, yekpare imalat.



ELEKTROFİLTRE
TOZ TUTMA PLAKASI



DEŞARJ
ELEKTRODLARI

politeknik

MÜHENDİSLİK HİZMETLERİ VE İMALAT LTD. ŞTİ.

İSTANBUL : Persembepazan Caddesi Kale işhanı Tel : 144 90 36
No:55Kat:4Karaköy 143 35 34

Fax : 151 75 18

ANKARA : Karanfil Sokak No: 28/18Kıyalay

Tel : 118 55 98

GLENGO İTHALAT İHRACAT
MÜMESSİLLİK A.Ş.

GLENGO

FİRMAMIZIN KAYIŞLARLA İLGİLİ
ÖNEMLİ MÜMESSİLLİKLERİ



HABASİT / İSVİÇRE

Transmisyon kayışları, Konveyör bantları, İğ şeritleri, Baskı blanketleri

CONTINENTAL / B. ALMANYA

Zaman kayışları, Varyatör kayışları, V kayışları, Mini hatveli kayışlar



GATES / BELÇİKA - A.B.D.

Zaman kayışları, HTD kayışları, mini hatveli kayışlar, iş makineleri kayışları, özel V kayışları



NSW / B. ALMANYA

Plastik yuvarlak kayışlar, Plastik V kayışları, Plastik zaman kayışları



TBA / İNGİLTERE

Kanallı V kayışları (Poly-V kayışlar)



ESBAND / B. ALMANYA

Sonsuz düz kayışlar, İğ şeritleri

FeonerManheim®

FENNER MANHEIM - DAWSON/ A.B.D. ve İNGİLTERE

Problemlili ortamlar için özel Powertwist kayışları

MEGADYNEÛ

MEGADYNE / İTALYA

Synchroflex (içi çelik telli) zaman kayışları



BTL-BRAMMER / İNGİLTERE

Problemlili ortamlar için özel Nu-T-Link V kayışları



CHARLES WALKER / İNGİLTERE

Transmisyon kayışları, Konveyör bantlar, İğ şeritleri

ROULUNDS

ROULUNDS / DANİMARKA

Varyatör kayışları, Konveyör bantları, Zirai kayışlar, V kayışları, Altigen kayışlar, Özel sanayi kayışları



VON DER BRÜGGEN / B. ALMANYA

Teflon kaplı örgülü, kurutma bantları, Teflon filmler



SST THAL / İSVİÇRE

Polyester örgülü kurutma bantları, Sentetik elek ve filtrat bantları, Gazze bezleri.

GLENGO İTHALAT İHRACAT MÜMESSİLLİK A.Ş.

Güngören Cad. No:35 Bağcılar - Bakırköy, 34560 - İSTANBUL

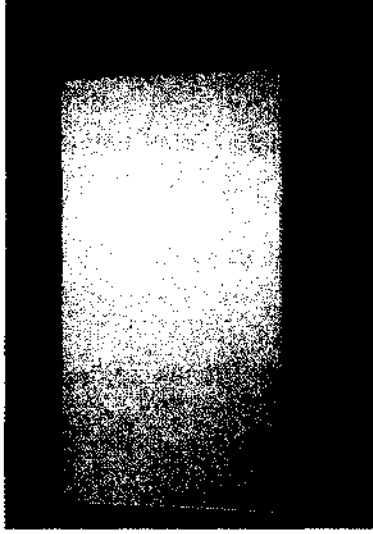
Tel: (1) 562 47 82 (6 Hat)

Fax: (1) 562 47 88 - 56915 60

Tlx : 30653 glen tr.

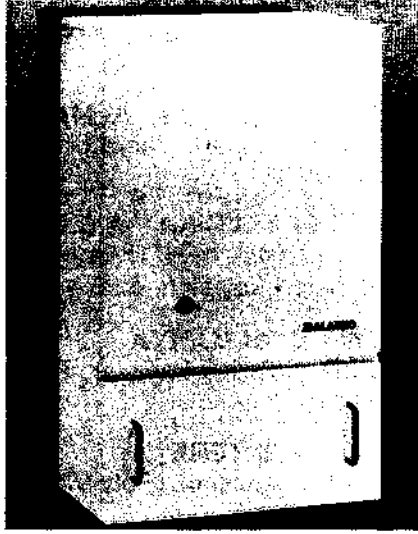
Sanayide, konutlarda

DOĞAL GAZ ÇAĞINI ALARKO GÜVENÇESİYLE YAŞAYIN



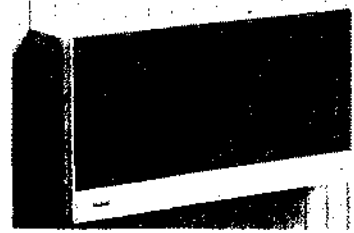
DOĞAL GAZLI YER TİPİ KAT KALORİFERİ

- Otomatik ateşlemeli,
- 4 kademe emniyetli,
- Baca çekişi düşmesine karşı emniyetli,
- Yüksek verimli,
- Gaz kesilmesine karşı emniyetli,
- Sessiz,
- Sıcak sulu ve sıcak susuz modeller,
- Uzun ömürlü.



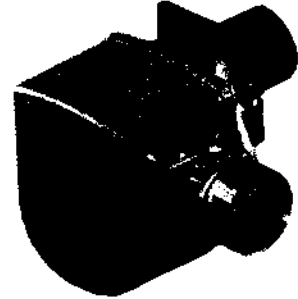
DOĞAL GAZLI DUVAR TİPİ HERMETİK - AÇIK KAT KALORİFERİ

- Otomatik ateşlemeli,
- 6 kademe emniyetli,
- Bacasız,
- Çok yüksek verimli,
- Sessiz,
- Sıcak sulu ve sıcak susuz modeller,
- Gaz kesilmesine karşı emniyetli,
- Uzun ömürlü,



PANEL TİPİ HERMETİK DOĞAL GAZ SOBALARI

- Alevin sönmesine karşı gazı otomatik olarak kesen emniyet sistemli,
- Yanma havasını dışardan alır, ortamın oksijenini kullanmaz,
- 8 kademeli termostatıyla yanmayı kontrol eder; istenilen sıcaklığı sağlayarak gereksiz sarfiyatı önler.
- Basınç regülatörüdür,
- Uzun ömürlüdür,
- Dekoratifdir.



DOĞAL GAZ BRÜLÜRÜ

- 16 değişik model
- 10.000-3.676.000 kcal/h arası geniş kapasite aralığı,
- Tek kademeli, çift kademeli veya oransal çalışma ayarı,
- Otomatik kontrol ve emniyet elemanları cihaz üzerindedir,
- Montaj ve bakım kolaylığı,
- Ekonomik,
- Sessiz,



HABERLEŞME ADRESİ ve SATIŞ:

ALARKO
ALFENAŞ

ALARKO FENNİ MALZEME SATIŞ ve İMALAT A.Ş.

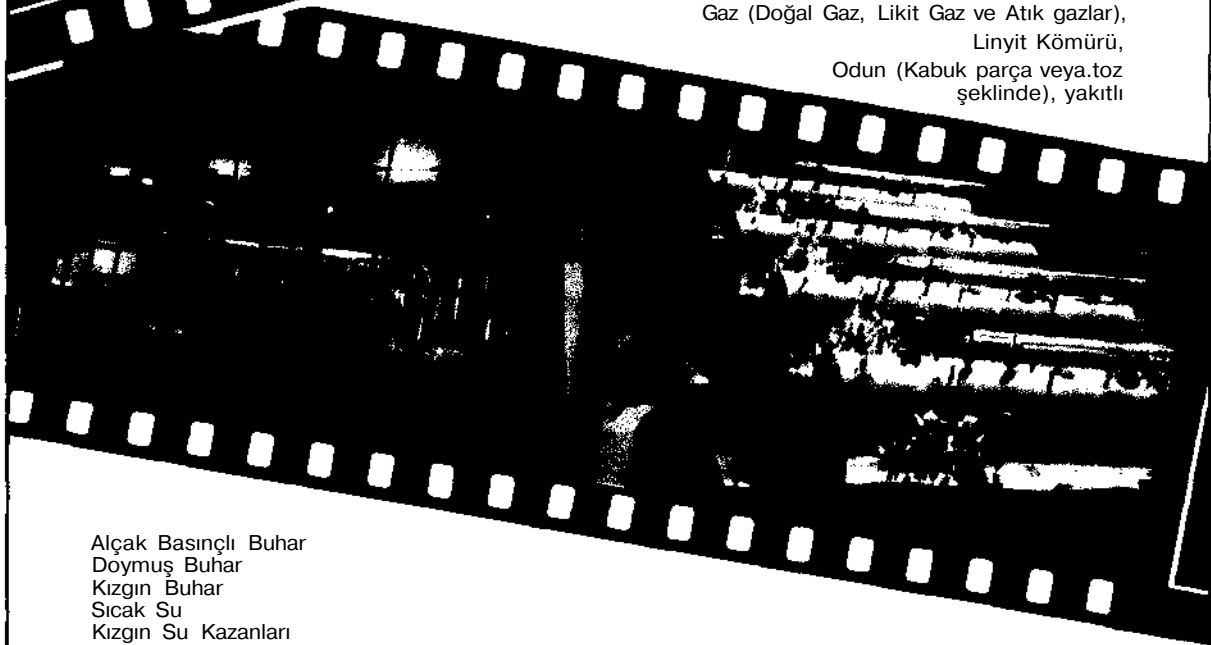
İSTANBUL: Necatibey Cad. No. 84 80030 Karaköy-İSİANBUL • Tel: (1) 151 84 00 PBX • Telex: 24006 alfe-tr • Fax: (1) 144 15 23
KADIKÖY: Fener Cad. No. 25 81030 Kalamış-KADIKÖY • Tel: (1) 338 05 88 - 337 34 28
ANKARA: Atatürk Bulvarı No. 165 Bakanlık-ANKARA • Tel: (4) 117 22 08/6 Hat • Fax: (4) 117 54 39

ALEV BORULU KAZANDA YILLARIN DENEYİMİ



30 t/h buhar veya 20 MW ısı
kapasitesi, 32 bar işletme basıncı,
400°C kızgın buhar sıcaklığına kadar

Fuel · OM,
Gaz (Doğal Gaz, Likit Gaz ve Atık gazlar),
Linyit Kömürü,
Odun (Kabuk parça veya toz
şeklinde), yakıtlı



Alçak Basıncılı Buhar
Doymuş Buhar
Kızgın Buhar
Sıcak Su
Kızgın Su Kazanları

DESA

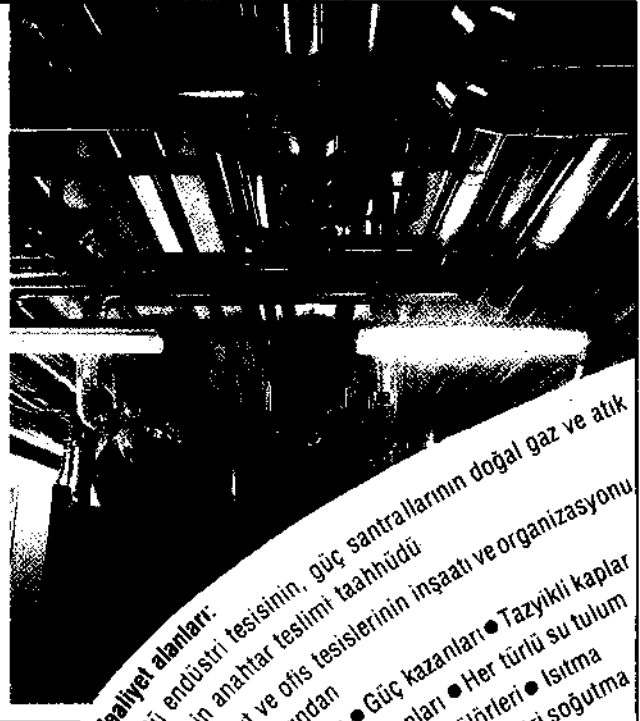
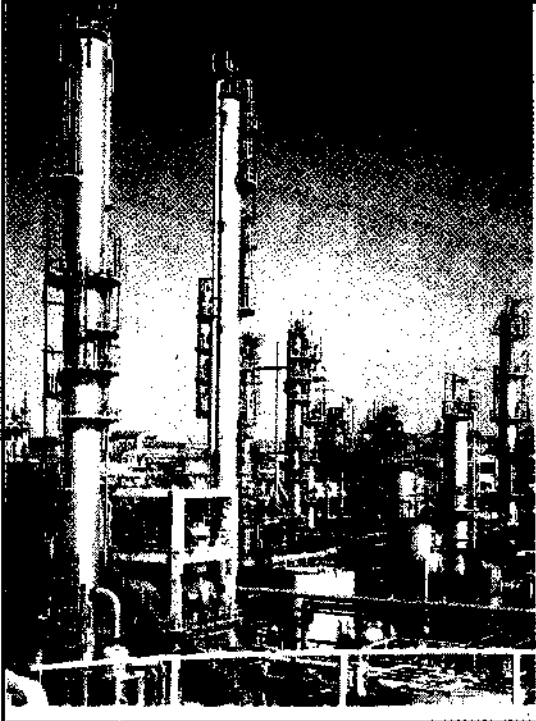
DEMİR, KAZAN «· MAKİNA SANAYİİ A.Ş.



Kazanlar, Batı Alman
STANDARTKESEL lisansı

ŞENEL MÜDÜRLÜK vs FABRİKA: MARMARA BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ:
Kartal Duraüü Büyükdere Cad. Noramlın İş Merkezi, Kat.4
35410 Gazlentir - İZMİR 80670 Maslak - İSTANBUL
Tsl/Faic(51)5130 00 Tsl / Fax: (1) 176 95 45
Tlx: 53202 ddkm tr. Tlx: 27581 yps tr.

TEKNİK MALZEME SATIŞ: ANKARA BÜROSU:
Akdeniz Cad. 5/C Atatürk Bul. EngOrO İşhanı 107/6
35210 İZMİR 06650 Kızılay - ANKARA
Tel: (51) 25 15 71 -72 Tel: (4) 134 02 30
Fax:(4)118 42 15



- Başlıca faaliyet alanları:**
- 1 Her türlü endüstri tesisinin, güç santrallerinin doğal gaz ve atık su tesislerinin anahtar teslimi taahhüdü
 - 2 Turizm, konut ve ofis mallarından Yatırım mallarından
 - 3 Vinçler ve kreyner ve küreler • Akar yakıt ve gaz brülörleri • Endüstri fırınları • Her türlü su tulum baları • Akar yakıt ve gaz brülörleri • Endüstri soğutma klima soğutma üniteleri • Endüstriyel tip vantilatörler • Teksstil terbiye makineleri • Endüstriyel boyama kabini imali ve montajı
 - 4 Dayanıklı tüketim mallarından ev aletleri, klima cihazları, kat kalorifer kazanları imali ve pazarlaması
 - 5 Kimya endüstrisi
 - 6 Yatırım mallarının tüketim mallarının pazarlama ve satışı için ithalat, ihracat ve mümessillik faaliyetleri.

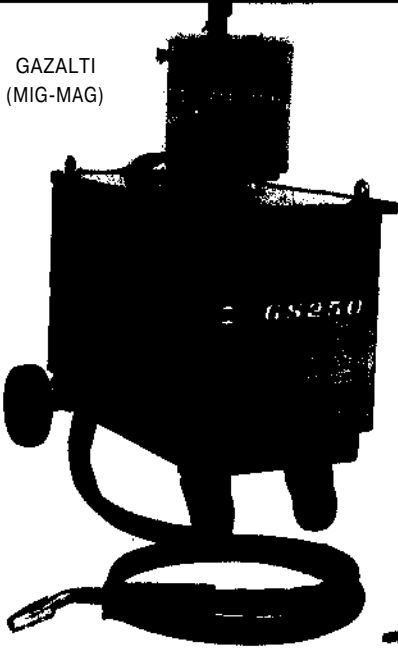
Alarko Şirketler Topluluğu 6000'i aşan çalışanı, 35 yılı aşan deneyimi ile memleketimizin sayılı büyük endüstri, taahhüt ve ticaret gruplarıdır.

 **ALARKO**
ŞİRKETLER TOPLULUĞU

Alarko Merkezi, Maslak Meydanı 80714 Ayazağa/İSTANBUL
Tel: 176 96 00 (35 Hat) Fax: 176 29 32 Telex: 26 402 alar tr - 25 242 alho tr.

KAYNAK MAKİNELERİNDE YILLARIN GÜVENCESİ

GAZALTI
(MIG-MAG)



HALEN ÜLKEMİZDE 25.000 ADET KJELLBERG KAYNAK MAKİNESİ
ÜSTÜN BİR BAŞARI İLE ÇALIŞMAKTADIR.



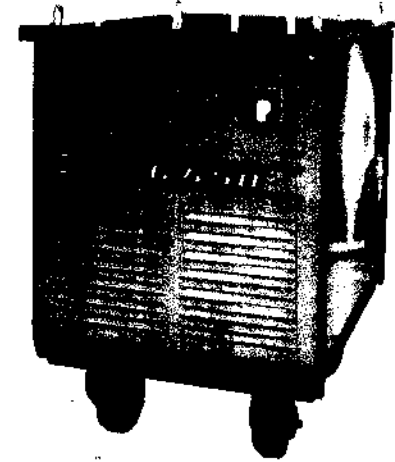
ALMAN MALI

KJELLBERG KAYNAK MAKİNELERİ

STOKUMUZDA DEVAMLIL BULUNAN KAYNAK MAKİNELERİ

- KAYNAK JENERATÖRLERİ
(1450 DEVİRLİ, 315-400 A)
- KAYNAK REDRESÖRLERİ
(250 A- 1400 A)
- MIG-MAG GAZALTI KAYNAK MAKİNELERİ
(130 A-500 A)
- ÇOK AMAÇLI KAYNAK MAKİNESİ
(500A GAZALTI "MIG-MAG-TIG" TOZALTI-ÖZLÜ
VE NORMAL ELEKTROD-KARBON ELEKTRODU İLE
KESME VE KAYNAK AMAÇLARINA UYGUN)
- PLAZMA KESME MAKİNELERİ
(10 mm - 150 mm KESME KAPASİTELİ)
- OTOMATİK KAYNAK SİSTEMLERİ

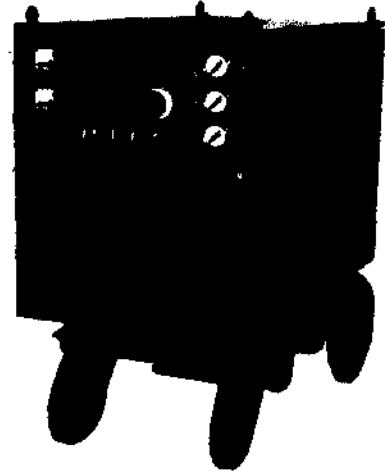
MOTOR
JENERATÖR



REDRESÖR

ÇOK CAZİP
FİYATLAR, BOL
YEDEK PARÇA
VE UZMAN SERVİS
KADROMUZLA
HİZMETİNİZDEYİZ.

BURLA
Makina Ticareti ve Yatırım A.Ş.



PLAZMA KESME

Merkez:
Voyvoda Cad. 61 -65
Karaköy-İSTANBUL
Tel: 156 49 50/10 Hat
Fax: 150 08 26

Ankara Şubesi:
Tunus Cad. 5/2
Bakanlıklar
Tel: 117 31 22/3 Hat
Fax: 125 26 08

"CRN" ve "E" SERİSİNDEN SONRA

Isıtmada; SÜPER SERİ

ELBAI

KONVEKSİYONLU ALÜMİNYUM
PRES DÖKÜM RADYATÖRLERİ

"S" SERİSİ

ekonomi, konfor ve teknoloji.
Kat kaloriferinde en iyi çözüm.

Standart Renkler:

Altın Şansı
Sütlü Kahve
Fildi?r
Gri
Yeşil



Güvenli deđitiriz

bimtaş

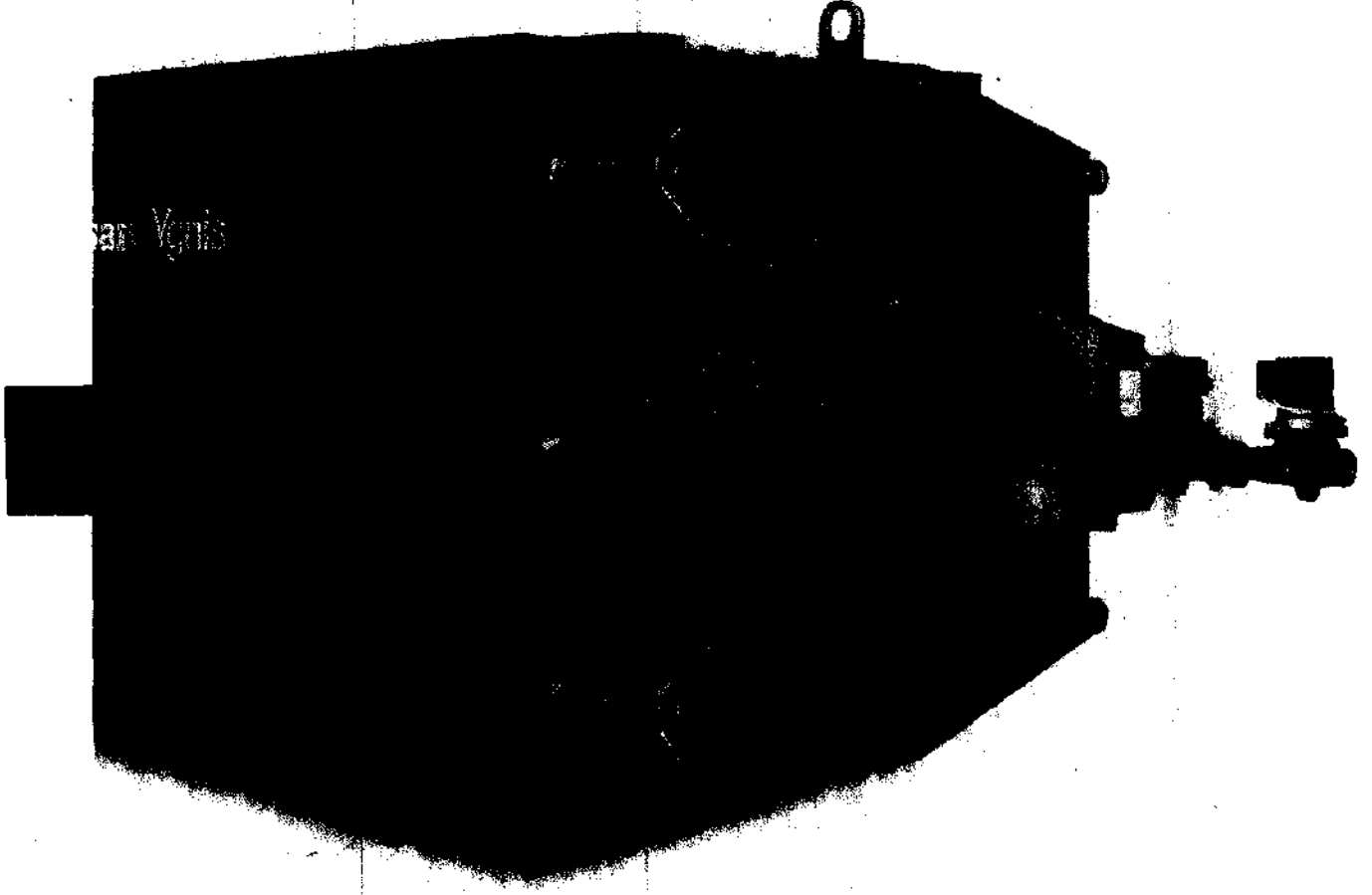
BİLUMUM İNŞAAT MALZEMELERİ TİCARET A.Ş.

Kınieraltı Caddesi Ümmü Han Hanı 33 80020

Karaköy İSTANBUL

Telex: 19 11 145 24 37 149 6

Teleks: 24 485 odum tr. Telefon: 19 11 145 03 57



ERENSAN ÜSTÜN KAZANLAR ÜRETİR

Erensan/Ygnis kazanları üstün İsviçre teknolojisiyle üretilen doğalgaza tam uyumlu, yüksek verimli kazanlardır.

erensan

ERENSAN 61 SANAYİ A.Ş.
Sanayi Cad. Setvi Sokak 7
34530 Venibosna İSTANBUL
Tel: S51 05 00 (6 hat) Telefate: 551 34 84
Teleks: 28649 eısı tr Telgraf: Ygniser/istanbul

Isı kayıplarının önüne geçmiyorsanız...

Borularınıza dikkat!

Sanayi tesislerinde, konutlarda onca enerjiyle sağlanan ısı, borularınızdan uçup gitmesin.

Borularınızı Boru İzocam'la izole edin. Alüfolyo kaplı ya da çıplak Boru İzocam, her ebatta borunun izolasyonu için ideal bir malzemedir. Borudaki ısı kayıplarını önler, verimi artırır, kazancınızı artırır.



Kullanım alanları:

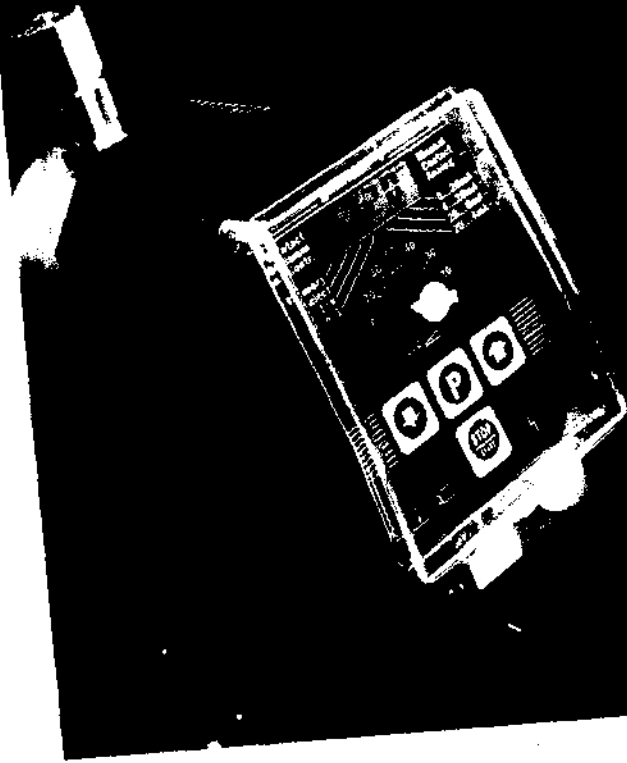
- Endüstriyel borular,
- Kalorifer tesisatları,
- Merkezi teshin tesisatları,
- Boruların donmaya karşı korunması
- Basıncı su borularında ses izolasyonu,
- Boruların terlemeye karşı korunması.

İzocam'ın tıccur vı SAHAYI A^

İstanbul: Büyükdere Cad. No. 111 TEVKocabaş İş Hanı Kat 5-6, Gavrettepe 80300 İstanbul
Tel: 1757222 (8hat) Teleks: 28355 İcantr'iele/aks: 166 97 69 **AHKAM:** Atatürk Bulvarı No. 58 Kat 9,
Kızılay 06440 Ankara M1186667-1183032 Teletaks: 1250515 **İZMİR:** Atatürk Ticaret Merkezi
İnşaatlar Cırsısı Fihri Halim Ağa Cırsısı 1202/1 Sokak F Blok No. 50,35110 İzmir Tel: 33 59 88
Teletaks:335958AUU:ÖzlerÇIKI 67/505 Kuruköprü İş Hanı 01060 Adana Tel: 122980
Teletaks: 12 02 54 **BURSA:** Fevzi Çakmak Cad. No. 69 Bey Han Kat 1 Daire 28, 16020 Bursa
Tel: 156013 **ELAZIG:** HürriyetCad. Polat Han Kat 3, 23100 Elazığ Tel: 16600
U m m : Ana/analılar Cad. No. 11Kat3Daire9, 0W50Antalya Tel: 111950 Teletaks: 123984
ERZURUM: /105>OT Cad. Murat Apt. No. 18,25200 Erzurum Tel: 13821

Korunan Enerji  Korunan Çevre
IZOCAM 25

DOZAJ TEKNİĞİNDE SON AŞAMA'.
ProMinent® gamma/A
Programlanabilen
akıUı pompa.



zaj tekniğinde yeni bir çığır,
iMinent'den mikroprosesör kontrollü,
iyeni bir Dozaj Pompası,
çjnmatik üç tuş ile kolayca
gramlanabilir ve set edilen
ksiyonlar her an digita) göstergede
lenir. Dış kontaklar veya standart
ses sinyalleri ile kontrol edilebilir,
'lece ProMinent gamma/4 hemen her
i proses kontrol sistemine uyum
lar.
aj kafası yapımında kullanılan üç
ışık malzeme ve 500.000 defa
enmiş Developan (Teflon kaplı
ıpren) diyafram ile bütün sıvıların ve

çözeltilerin dozajı hassas ve güvenli bir
şekilde yapılır-

ProMinent gamma/4'de güvenli çalışma
için her şey düşünülmüştür. Yüksek
aşırı ısınma ve yüklenmeye karşı
ma için pompadaki arıza ve nedeni
atik olarak saptanır ve ekranda
belirtilir.

ProMinent'in 30 m³/h'e kadar debi ve
325 bar'a kadar çalışma basıncı gibi çok
geniş imalat programı içinde gamma/4
serisinin max. 20 bar'a kadar değişik
karşı basınç ve 1 ml/h'den 16 l/h'e kadar
değişik kapasiteli muhtelif tipleri vardır.

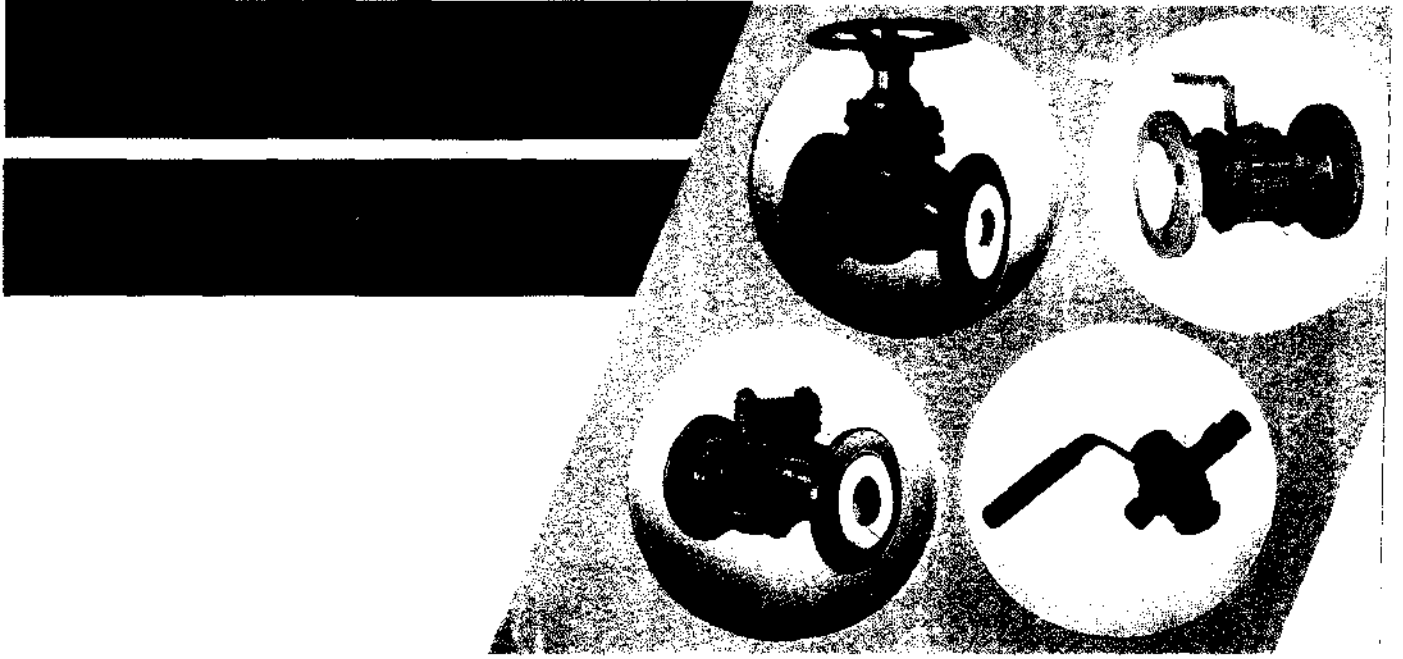
SAY SU ARITMA SANAYİ TİCARET ve TİCABET LTD.ŞTİ.

Necatibey Cad. 42 P.K. 904 Karaköy, İstanbul «
Tel: 144 88 14 (2 Hat) - TM « 13 *Fax: 143 75 27 *Tlx: 3 ^ s y s u tr

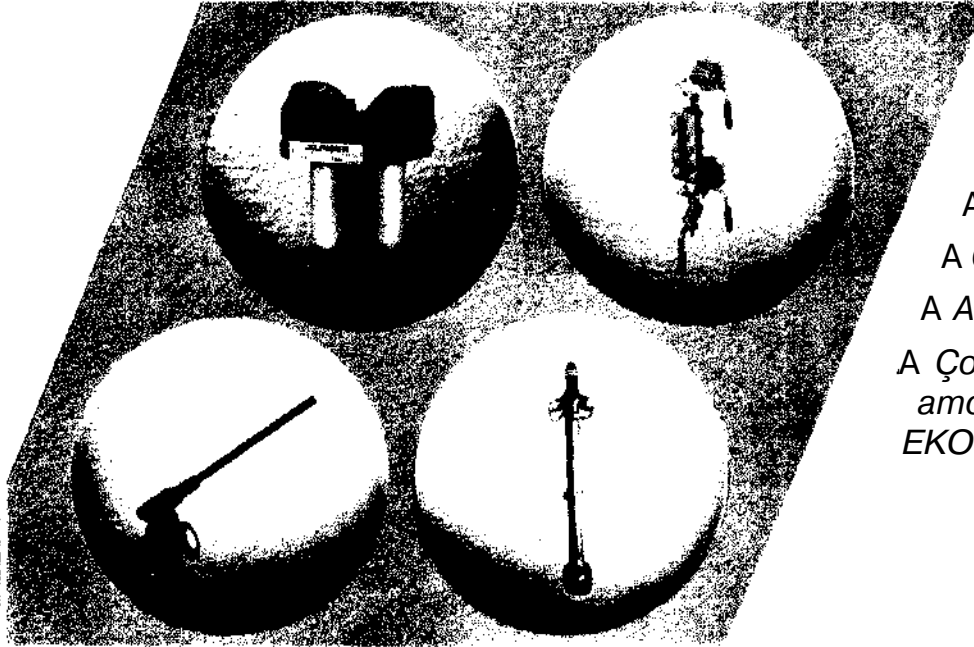
ProMinent

Pr

seçerken iyi düşünün.



KLINGER® YAKACIK



A % 100 Sızdırmazlık
A Enerji tasarrufu sağlar
A Çevreyi kirlilemez
A Akışkan kaybına neden olma
A Çok kısa zamanda kendini
amorti etmesi nedeniyle
EKONOMİKTİR.

- MERKEZ: Kemeraltı Cd. Bankalar Han. K. 580030 Karaköy- İst. Tel: 151 02 96 (4 Hat) Telex: 25304ymftr. Fax: 149 3442
- FABRIKA: Ankara Asfaltı Üstü Kartal - İstanbul Tel: 377 09 95-96 Fax: 377 28 62
- MAĞAZA: Necatibey Cad. Karantina Sok. N.7 Karaköy - İstanbul Tel: 144 33 71 -151 18 23
- ANKARA Tel: 230 23 75-23046 36 İZMİR Tel: 1468 52 ADANA Tel: 19 22 69 BURSA Tel: 60 31 87

kaynakçının güven kaynağı



- Elektrodlar
- MIG Telleri
- Özlü Elektrodlar
- Tozaltı elektrod ve tozları
- TiG Çubukları veya Tungsten Elektrodlar
- Oksi-Asetilen Çubukları ve Dekapanlar

OERUKON

Oerlikon

Kaynak Elektrodları ve Sanayi A.Ş.

Halkalı Caddesi No: 99

34630 Sefaköy - İstanbul

Telefon: 540 44 60 (8 Hat)

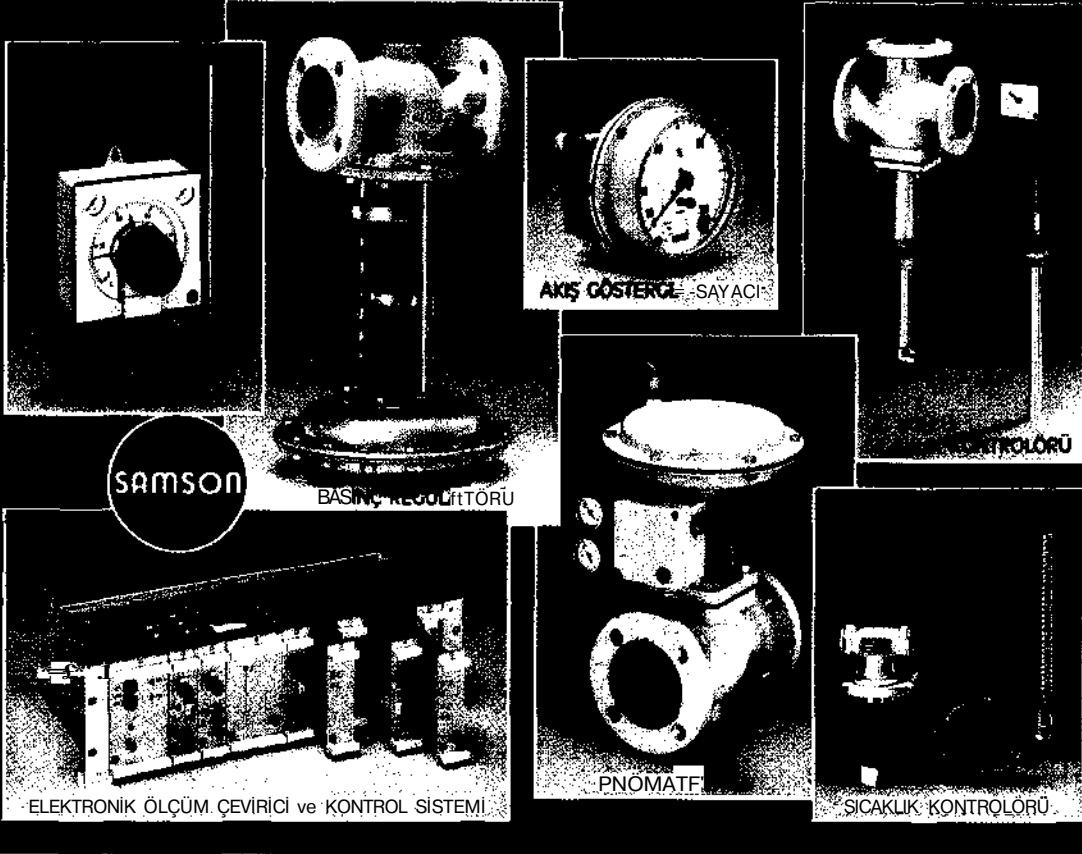
Telex : 21122

Fax : 540 02 61

P.K. : 1 34622 Sefaköy

OTOMATİK KONTROLDE KANITLANMIŞ KALİTE SAMSON

"TSEKİ GÜVENCESİ İLE HİZMETİNİZDEDİR



HER TÜRLÜ OTOMATİK KONTROL PROBLEMİNİZİN
ÇÖZÜMÜNDE ULUSLARARASI TECRÜBE

SAMSON Ölçü ve Otomatik Kontrol Sistemleri
Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi

SAMSON

Meclis-i Mebusan Cad. 95 ülkü Han, Kat 5,
80040 Salıpazan - İSTANBUL Tel: 144 44 31 - 143 59 86
Telex: 18931029 samson - tr. Teletex: 931029 Samson -TR.
Telefax: 152 67 15 P.K. 389 - 80003 Karaköy - İstanbul