

TAM ZAMANINDA ÜRETİM FELSEFESİNDE GRUP TEKNOLOJİSİNİN YERİ VE ÖNEMİ

Özlem İPEKGİL (*)

Yılmaz GÖKŞEN (**)

ÖZET

1960'lı yıllardan günümüze değin işletmelerde verimliliği arttırmaya yönelik bir dizi yeni sistemin geliştirildiğini görmekteyiz.

Bu çalışmada, 1970 'lerden günümüze doğru, giderek kabul gören ve önemi artan bir sistem olan Tam Zamanında Üretim sistemi ve bu sistemin temel özelliklerinden sayılan Grup Teknolojisi'nin sistemdeki yeri ve önemi açıklanmaya çalışılmıştır.

GİRİŞ

Günümüz rekabet ortamında işletmeler, müşterilerinin gereksinimlerini en iyi biçimde karşılayabilmek için sürekli olarak kendilerini yenilemek zorundadırlar ve faaliyetlerine yönelik yeni tekniklere açık olmalıdırlar. Gerek hizmet ve gerekse mamül üreten işletmeler, ürettiklerini istenen zamanda, istenen miktarda ve istenen yere ulaştırabilmelidirler. Bu hedefi gerçekleştirebilmek amacıyla yeni üretim teknikleri araştırılmaktadır. Bu alanda yapılan tüm AR-GE çalışmaları, daha iyiyi, daha ucuza ve tam istenen özelliklere sahip malların üretimini gerçekleştirmeye yöneliktir.

Japonya bu alandaki en yeni tekniklerden biri olan Tam Zamanında Üretim*** felsefesini yaratmıştır ve daha sonra diğer ülkelere göre en büyük başarıyı göstererek uygulamıştır. Bu teknik sıfır stok ve sıfır hata ile gerekli miktarlardaki üretimin gerçekleştirilmesine yöneliktir. TZÜ felsefesi, temel ilkelere dayanan prensipleri kabul etmiş olup, bir plan ve sistem yaklaşımı dahilinde çalışmaktadır. Amaç, ihtiyaç duyulduğu kadar üretmek ve uzun dönemde maliyetleri azaltmaktır.

Bu çalışmada, TZÜ felsefesinin temel ilkelerinden kabul edilen Grup Teknolojisi'nin**** sistem içerisindeki yeri ve önemi üzerinde durulmuş ve sistemin gelişmesinde sağladığı yararlar ele alınmıştır.

(*) Arş. Gör. D.E.Ü. İ.I.B.F. İşletme Bölümü

(**) Arş.Gör. D.E.Ü. İ.I.B.F. İşletme Bölümü

(***) Tam Zamanında Üretim, çalışmanın bundan sonraki bölümünde TZÜ şeklinde gösterilecektir.

I.TAM ZAMANINDA ÜRETİM FELSEFESİ (YALIN ÜRETİM SİSTEMİ) :

I. 1 TZÜ Felsefesinin Doğuşu ve Gelişimi

Tam zamanında üretim (TZÜ) felsefesinin ana fikri Japonya'da Toyota Motor firması başkanı, Taiichi Ohno tarafından geliştirilmiş olup, üretimde uygulama asamaları ise 1960-1970 yıllarında hız kazanmıştır. 1980'lerin başında ise TZÜ yedek parça dağıtım çalışmalarında uygulanmaya başlanmıştır.

Basit gibi görünen bu düşünceyi, uygulamada yerine getirmek son derece zordur, çünkü pratikte tüm stokları, ortadan kaldırmak hedeflenmektedir ve mükemmel bir üretim sisteminin tek bir küçük parçası bile aksadığında, tüm sistemin duracağı anlamı ortaya çıkmaktadır. Aslında Ohno'nun görüşü esas gücünü buradan almaktadır. Yaklaşımında tüm emniyet ağları kaldırılmış olmaktadır ve muazzam bir üretim sürecinde görev yapan her üye, bir sorunun sistemi durduracak kadar büyümeden sezilenmesini sağlamak için dikkat kesilmektedir.

Eiji Toyoda ve Ohno'nun tüm bu fikirlerinin, tam zamanında ikmal da dahil olmak üzere Toyota ikmal zinciri içinde yerleştirilmeleri için yirmi yıldan fazla amansız bir çaba gerekmiştir.(WOMACK, JONES, ROOS; 1993, 64)

TZÜ yaklaşımı, üretim sistemleri tasarım ve işletiminin tüm aşamalarındaki mükemmellik amacının sürekli olarak gerçekleştirilmesini kapsar. Bu yaklaşım, %100 kaliteli birimlerin etkin üretimine yönelik bir üretim sistemini tasarlamayı hedefler. Sadece gerekli kalemlerin, gerekli zamanda, gerekli miktarlarda üretilmesini amaçlar. Bu yaklaşımın üretime yönelik en basit tanımı da belkide budur.

TZÜ felsefesi "yapının değerini arttırmayan tüm öğeleri" "Gereksiz Harcama" olarak tanımlamıştır. Böylece TZÜ, hammadde, tamamlanmış yapın stokları ile süreç içi envanterlerini "İSRAF" maddeleri olarak belirlemiştir ve geleneksel Ekonomik Sipariş Miktarı yaklaşımını reddetmiştir.

Üretimde mükemmellik, dünya klasmanında üretim, sıfır stok sistemi, Kanban sistemi olarak da bilinen bu yaklaşım için, en çok kullanılan deyim, "TAM ZAMANINDA ÜRETİM" dir. Çünkü bu yaklaşımın en belirgin özelliği, iş sürecinde çok düşük ara envanterler ve çok düşük tamamlanmış malların

envanteri ile çalışılmasıdır. Tüm bu özelliklerin gerçekleşmesi için ise üç tane destekleyici bileşenin mevcut olması gerekir. Bu bileşenler; (DILWORTH; 1992; 490-491)

* Personeli dahil etmek,

* Toplam kalite kontrolü,

* JIT akışı (Bu da, gereksinim duyulmadığında malların üretiminde çok düşük envanter tutmak).

Kökleri Japonya'da olan TZÜ felsefesi, 1980'li yıllarda Amerika'daki birçok endüstri kuruluşunda uygulanmaya başlanmıştır. Amerika'da yapılan araştırmaya göre TZÜ'nün Amerika'da uygulanma oranı 1987'de % 25 iken bu oran 1992'lerde yaklaşık %55'lere ulaşmıştır.

TZÜ, stoksuz üretim stratejisi olarak tanımlanan yeni bir yaklaşımın temelini oluşturur. Stoksuz üretim ise; yapın tasarımı, ekip seçimi, malzeme yönetimi, kalite sağlama, iş tasarımı ve verimlilik artışı gibi işletme ile ilgili tüm bu sorunlara yönelik entegre bir yaklaşımdır.

TZÜ'nün amacı, toplam kalite kontrol yönetimi yaklaşımı ile ve çalışanların yeteneklerinden en iyi biçimde yararlanarak rekabet edilebilir bir fiyatla ve mükemmel bir kalite ile günlük istemi karşılamaya yeterli, sürekli bir üretim süreci sağlamaktır. TZÜ genellikle, materyallerin küçük miktarlarını, gereksinimi olanlara, tam olarak ne zaman ve nerede, doğru miktarda dağıtıldığını bir envanter ve dağıtım programı içinde düşünmektedir (GOTTESMAN, 1991, 19).

Bu açıklamaların sonunda şunu söyleyebiliriz: İyi organize edilmiş bir yalın üretim sisteminin (TZÜ) gerçekten tüm gevşeklikleri ortadan kaldırdığı kesindir. Zaten bu nedenle "yalın" dır. Ancak aynı zamanda, işçilere, çalışma ortamlarını kontrol edebilecek hünerleri kazandırmak ve çalışmayı daha pürüzsüz biçimde yürüyecek hale getirmek için sürekli mücadele etmeyi gerektirmektedir. Bu sistemin çalışması için, yönetimin fabrika işgücüne tam destek vermesi, herkese eşit olarak iş güvenliği sağlamak gibi özveride bulunması gerekir. Bu gerçekten iki taraflı bir yükümlülük sistemidir (WOMACK, JONES, ROOS, 1993, 125).

I. 2. Tam Zamanında Üretim Felsefesinin Amaçları:

Tam Zamanında Üretim israfı ortadan kaldırmak için sürekli olarak sistemdeki problemlerin ortaya çıkarılıp çözümlenmesini özendirilen tüm sisteme yayılmış felsefesiyle yeni bir sistemdir. TZÜ, üretimin her aşamasında israfı ortadan kaldırmak için iki hedef belirlemiştir. Bu hedefler ;

- * Sıfır stok; Hammadde, ara mal mal stokları temelinde,
- * Sıfır hata; Satın alınan ve üretilen parça ve mamüllerde.

Bu iki hedef idealize edilmiş işletme hedefleridir. Bunların tam olarak gerçekleşmesi de olası değildir, ancak bu hedefler doğrultusunda işletme içi sürekli iyileştirmeye gidilmelidir.

TZÜ'de, tüm üretim sistemini üretilen malların sırasıyla sistemden geçtiği ve böylece malların hiç bir zaman stokta bekletilmediği bir sisteme dönüştürmek amaçlanmaktadır. Sistemin bu amacı gerçekleştirmek için ;

- * Sıfır kusurlu,
- * Sıfır hazırlık zamanı,
- * Sıfır işleme,
- * Sıfır bekleme,
- * Bir birimlik standart hacim gibi ölçeleri sağlamak zorundadır. Böylece TZÜ prensipleri gerçekleşmiş, istenilen amaca ulaşılmış olacaktır (Browne, vd; 1988, s. 149).

Geleneksel üretim yönetiminde "sıfır kusurlu" hedefi pek dikkate alınmaz. Gerçekte ise önem veren kişiler geleneksel olarak birim toleransı düşünüp ona göre planlama yaparlar.

TZÜ felsefesinde, TZÜ elemanlarının tümü yenilikçi olmalıdır, bu nedenle tüm düzeylerde yaratıcı personel girdisi gerektirmektedir. Personel katılımı bu açıdan sürekli iyileşmenin temelidir. Dinamik bir kalite yaklaşımı; TZÜ uygulama sürecini kolaylaştırır. Atık envanteri gidermek için üretim sürecinin uyumlu,

yüksek kaliteli parçalar üretebilmesi gerekir. Temelde toplam kalite kontrolü, işlerin ilk anda yapılmasını, sürekli olarak süreç çeşitliliğinin anlatılmasını ve asla kusurlu parçaların geçirilmemesini gerektirmektedir. Bu açıdan bakıldığında tasarım kalitesi, toplam kalite kontrolünün başladığı yer olmaktadır.

TZÜ yaklaşımında tezgah hazırlık zamanlarının azaltılması kritik bir rol oynar. Parça üretiminde ufak partiler kullanılabilmesi için hazırlık zamanlarının azaltılması gerekir. Bu da beraberinde hazırlık maliyetlerini azaltacaktır. Japonların tezgah hazırlık zamanlarını azaltmak üzere geliştirdikleri yaklaşımın dört ana ilkesi şöyledir : (ACAR, N; 1990 / 1, 11)

* Dışsal ve içsel hazırlıklar birbirinden ayrılmalıdır. İçsel hazırlıklar tezgah çalışırken yapılabilecek hazırlıklardır. Dışsal hazırlıklar ise tezgah durdurularak yapılan hazırlıklardır.

* Olası olduğunca dışsal hazırlık işlemleri, içsel hazırlık işlemlerine dönüştürülmelidir.

* Tezgah ayarlama işlemleri, olabildiğince azaltılmalıdır. Genellikle toplam hazırlık zamanının %50-70'i tezgah üzerindeki ayarlar ile ilgilidir. Bu nedenle ayar zamanlarının azaltılması, toplam hazırlık zamanlarının azaltılmasında kritik rol oynar.

* Giderek tezgah hazırlama aşamasının kaldırılmasına yönelik çalışma yapılmalıdır. Bu ise parçaların standart hale getirilmesi ya da değişik parçaların büyük tezgahlar yerine ufak tezgahlarda üretilmesiyle mümkündür.

Küçük satış merkezleri ile ilgili önemli bir sonuçta, bunların esneklikleri ile ilgili bir durumdur. Küçük birimler kısa bekleme süreleri ile birleşerek üretim sisteminin büyük oranda esnekliğini sağlarlar. Sıfır bekleme zamanına yaklaşmak için yapınlar, üretim süreçlerinin hızlı bir biçimde işlemesini kolaylaştırması sağlanmalıdır. Sıfır bekleme süresi olanaksız olmasına karşın bu tür ülküsel bir hedefi amaçlayan ve uygulanmaya çalışıldığında rakiplerine karşı firmaya, büyük bir esneklik getirecektir.

I. 3. Tam Zamanında Üretim Sisteminin Aşamaları

TZÜ sisteminin aşamalarını sekiz grupta ele alabiliriz :

1. Yinelemeli üretim ortamı yaratılmalı : Stoksuz üretim " yinelemeli üretim " ortamları için geçerli bir yaklaşımdır. Yinelemeli üretim ortamında üretim standart bir hızla yapılmakta ve makinalar ise üretim akışına uygun olarak yerleştirilmektedir. TZÜ sisteminin gerçekleşmesi için atölye tipi üretimden yinelemeli üretim tipi üretime en kısa zamanda geçilmelidir.

2. Hazırlık Zamanlarının Azaltılması : Daha önceki bölümde de sözedildiği gibi, TZÜ yaklaşımında tezgah hazırlık zamanlarının azaltılması oldukça önemlidir. Parça üretiminde hazırlık zamanları azaltılmalıdır.

Günümüzde artan otomasyon ; yeni teknolojiler ve işçilerin eğitimi sonucu makina hazırlık sürelerinin önemli ölçüde azaltılması olası olmaktadır (ÜRETEN , 1991, 65) .

Japonlar üretime hazırlık aşamasının 10 dakikadan daha az olması gerektiğini ileri sürmüşlerdir.

3. Grup Teknolojisi : Parça, ekipman ve süreçlerin "ayrılığını" içeren bir mühendislik ve üretim yaklaşımıdır (ACAR, 1990/1, 13).

Grup teknolojisi bir sonraki bölümde ayrıntılı olarak açıklanmaktadır.

4. Çalışanlara kendi makina - teçhizatın bakım sorumluluğu verilmeli : Üretim hattında ortaya çıkacak bir arıza yarı stokların artmasına ve sistem akışının tıkanmasına neden olacaktır. Bu durum etkin bir bakım yöntemi ile çözümlenebilir. Çalışanlar kendi makina ve teçhizatlarında meydana gelebilecek belli başlı arızaları onarabilmeleri için eğitilmeli ve belirli zaman dönemlerinde bu makina teçhizatların bakımını yapabilmelidirler.

5. Dengeli iş yükleri : İşletme içindeki merkezlerde üretimlerin standart zamanda ve belirli kapasitede çalışması gerekir. Bu sistem üretim öncesi çalışmalarla aylık, haftalık vs. dengelenmeye çalışılır.

6. Çok fonksiyonlu işçi tipi yaratılmalı : Tam zamanında üretim sistemlerinde, yalnızca gerekli parçalar üretildiği için bazı tezgah ve işçiler boş

kalabilir. Bu nedenle Japonya'da işçiler birden fazla tezgahta çalıştırılacak biçimde yetiştirilmelidir (ACAR, 1990/1, 14).

7. Tedarikçileri tam zamanında parçaları teslim etmesi : TZÜ ile ilgili görüşler üretim tesisinin dar alanları ile ilgili değildir, ve aynı zamanda fabrika müşterilerine ve fabrikaya hammadde malzeme sağlayan tedarikçiler ile de yakın ilişki içindedir (Browne, vd. 1988, 158). Bu nedenle tedarikçilere TZÜ sistemi anlatılmalı ve bu sistem doğrultusunda onların çalışmaları sağlanmalıdır.

8. Kanban : Tam zamanında üretim sistemi bir Çekme (pull) sistemidir. İhtiyacı olan bölüm, o ihtiyacı karşılayacak olan bölümden gerekli parçayı, çekmektedir. Japonlar bu işlemi bir sisteme oturtmuşlardır. Bu sisteme de kendi dillerinde "kart" anlamına gelen "Kanban sistemi" demişlerdir.

Kanban sisteminin amacı, parçaların bir sonraki montaj hattına zamanında gitmesi için üretilmesini sağlamak ve daha fazla parçaya gereksinim duyulduğunu işaret etmektir.

2) Grup Teknolojisi (GT)

2- I) Kavram olarak GT (Giriş)

Son 20 yıldır üretim sistemlerinin verim artışında GT, önemli bir bilimsel ilke olarak ortaya çıkmaktadır. GT uygulanmasındaki en büyük potansiyel yığın tipte üretimde yatmaktadır. Burada küçük hacimlerden oluşan çok sayıda birimler oluşturulmaktadır. GT'nin üretime uyarlanması benzer parçalardan oluşan ailelerin belirlenmesi ve bunlarla ilgili makina gruplarının ya da hücrelerinin oluşturulmasıyla başlamaktadır. Bu işleme makine - bileşen grupta adı verilir (Seifoddini, Hamid, Wolfe M. Philip, Eylül - 86, s.271).

Yenilikçi bir üretim tekniği olarak GT sık başlamalar, yüksek işlem içi envanterler, uzun işlem zamanları, karmaşık planlama / eşgüdümleme işlevleri gibi geleneksel yığın tipi üretimle ilgili bazı temel problemleri aşmaktadır (Serfoddini, Hamid, Aralık - 89 s. 382).

GT, bugün küçük ve orta büyüklükte parti tipi üretimi gerçekleştiren sistemlerdeki verimlilik ile etkinlik sorununa en çok kabul edilen çözümlerden birini sunan yaklaşım olarak tanınmaktadır (TMMOB yayını Eylül, Ekim - 91, s.11-15).

2- II) Grup Teknolojisi'nin Amacı ve Yöntemi :

GT'nin amacı, tüm üretim sistemini olası olduğunca alt sistemlere, bağımsız alt sistemlere, bölmek ve bu küçük sistemlerin etkinliğinin ve kontrol edilebilirliğinin tüm sisteme yansımalarını sağlamaktır.

GT, birçok problemin esasta birbirlerine benzer olduğundan hareket etmektedir. Bu benzerlikten hareketle, benzer problemleri bularak toplar ve böylece elde edilen gruplar için tek bir çözüm arar. Böyle bir benzer problemleri bir araya toplamak zaman ve diğer birtakım etmenlerden, faaliyetlerden tasarrufa yol açmaktadır. Eğer alt sistemler "iyi" tasarlanmış ise, küçük bir sistemin etkin ve denetlenebilir olma özelliği, büyük bir sisteme yansıtılmış olur. Ancak "iyi"yi gerçekleştiremeyen bir tasarımın, başka bir ifadeyle, karar vericinin birçok ölçüt ile koşulunu karşılamayan bir tasarımın uygulamada ekonomik olmayan sonuçlar vermesi de normaldir. Üretim sistemlerinde alt sistemlerin birbirinden bağımsız işleyişi, sistem içinde benzer üretim özelliklerine sahip, belirli bir parçalar grubunun (parça ailesi) tamamen üretimi için, süreç, insan özellikle makina gruplarının oluşturulması ile gerçekleşir. Grup üretiminde grup, süreç, insan ve makinaların bu biçimde düzenlenmesine de "Grup Düzenleme" denmektedir (Durmuşoğlu, 1984, s. 1-2).

Yukarıdaki açıklamalardan da anlaşılacağı üzere GT'de izlenen yöntem, öncelikle parça ailelerinin belirlenmesi ve bu benzer parçaların ilgili olduğu makinaların gruplandırılmasıdır.

Bir makina hücreler oluşturma modelinin amacı, karşılıklı olarak birbirinden bağımsız makina hücrelerinden oluşan bir kümenin meydana getirilmesidir. Yine de uygulamada bazı bölümlerin bir hücrede daha fazla işlenmesi gereklidir. Bunlar özel bölümlerde olup bunları işleyen makinalar "dar kapsamlı"- makinalardır. Dar kapsamlı makinalar hücrelerarası hareketlerin kaynağı olmaktadır (Scifoddini, Hamid, a.g.e. , s. 382).

Oluşturulan gruplar (hücreler), bir makinadan ibaret olabilir ya da nakledici (aktarıcı) bir hat aracılığıyla birleştirilen bir akış hattından da ibaret olabilir (Stewenson , I. William, 1986, s. 321).

2- III) Grup Teknolojisi'nin Aşamaları :

GT'de en önemli aşama parça ailesi ve makina hücrelerini etkin bir biçimde oluşturmaktır. Bu konuya gerekli özenin ve dikkatin gösterilmemesi, Gt felsefesinin uygulanamayacak olmasının yanısıra firmaya hem zaman kaybettirecektir, hem de üretimin etkinliğini olumsuz kılacaktır ve bunun da firma için ek bir maliyete yol açması normal olacaktır.

Bir üretim sisteminin etkinliği çeşitli öğeler aracılığıyla ölçülür. Bu öğeler bir mamülün üretimi için gerekir. Çevrim zamanı, çeşitli aktiviteler için müsaade edilen hazırlık zamanları, bağlanmış işletme sermayesi değeri, dağıtım performansı ve makinalar ile insanların etkin kullanımı olarak sıralanabilir. Yüksek bir üretim etkinliğine de, otomasyon ve akış hattı üretim yöntemleri kullanımı ile ulaşılabilmektedir (Durmuşoğlu, 1983, s.25).

GT'de amaca ulaşılması için öncelikle üretim sistemleri incelenmelidir ve bu sistemlerin iyi bir tasarımı yapılmalıdır. Bu bağlamda üretim sistemlerini :

A) Geleneksel Üretim Sistemleri

B) Hücresel Üretim Sistemleri

olarak iki grupta toplayabiliriz. Bilindiği gibi geleneksel üretim sistemleri dört tipte özetlendirilir. Bunlar :

a) Sipariş tipi atölye sistemi,

b) Akış tipi atölye sistemi,

c) Proje tipi atölye sistemi,

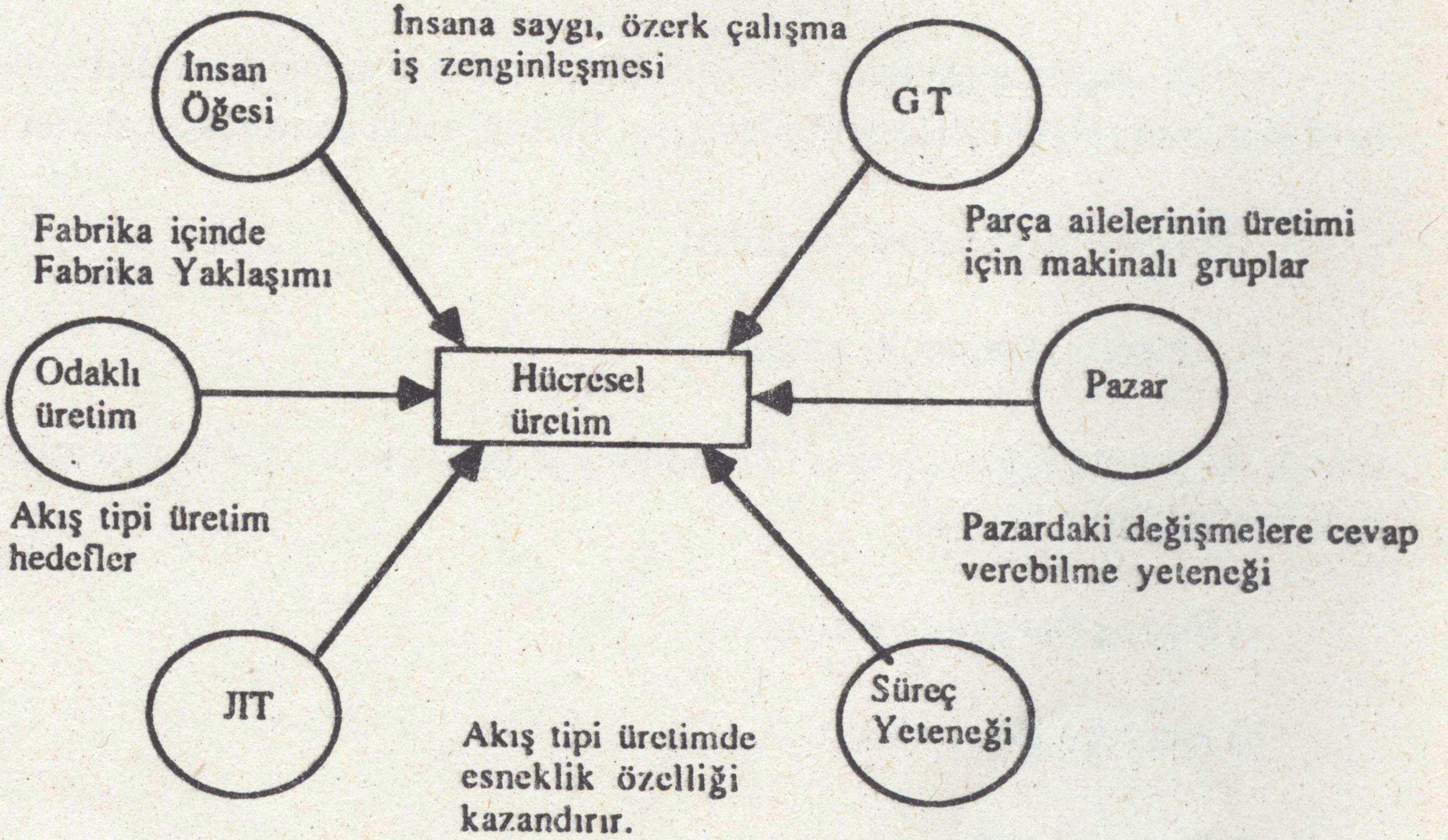
d) Sürekli süreç atölye tipi sistemi.

Burada konunun boyutlarını sınırlayabilmek amacıyla dört geleneksel üretim tipleri açıklanmayacaktır. Diğer bir üretim sistemi "Hücre üretim sistemi" dir. HÜS, grup teknolojisi ilkelerinin atölye ortamına uygulanmasından doğar ve onun parça / süreç benzerlikleri avantajından yararlanır (Durmuşoğlu, 1 Eylül 1984 s. 327-328).

2- IV. GT ve Hücreyel Üretim Sistemi :

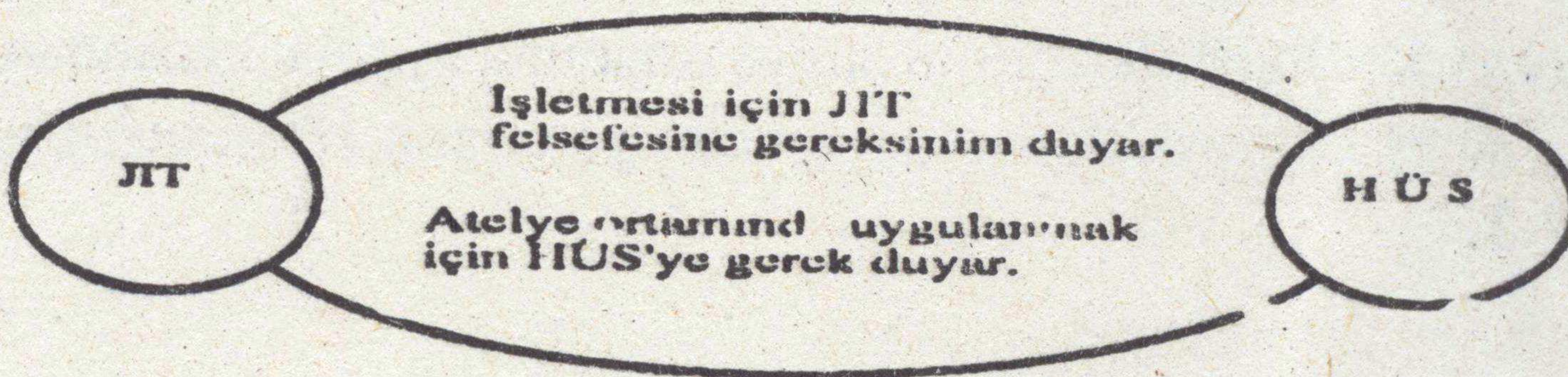
Hücreyel üretim sistemleri, sistem içinde benzer üretim özelliklerine sahip, belirli bir parçalar grubunun (parça ailesi), tamamen üretimi için, işlem, insan ve özellikle makina gruplarının var olduğu veya oluşturulduğu sistemlerdir. Hücredeki tüm tesis ve birimler, hücre içine giren tüm parçaları, kendi kendine yeter bir düzeyde üretmek üzere örgütlenmişlerdir. Bu bahsedilen grup düzenlemeden başlayıp tüm üretim sistemini ve üretim - yönetim organizasyonunu saran felsefeye de "grup teknolojisi" veya "grup teknolojisi yaklaşımı" denir (Durmuşoğlu, a.g.e. , s. 328).

Hücreyel üretim sistemi ve GT yaklaşımı aşağıdaki gibi şematize edilebilir :
(Mühendis ve makina, Ocak '93 , s. 14)



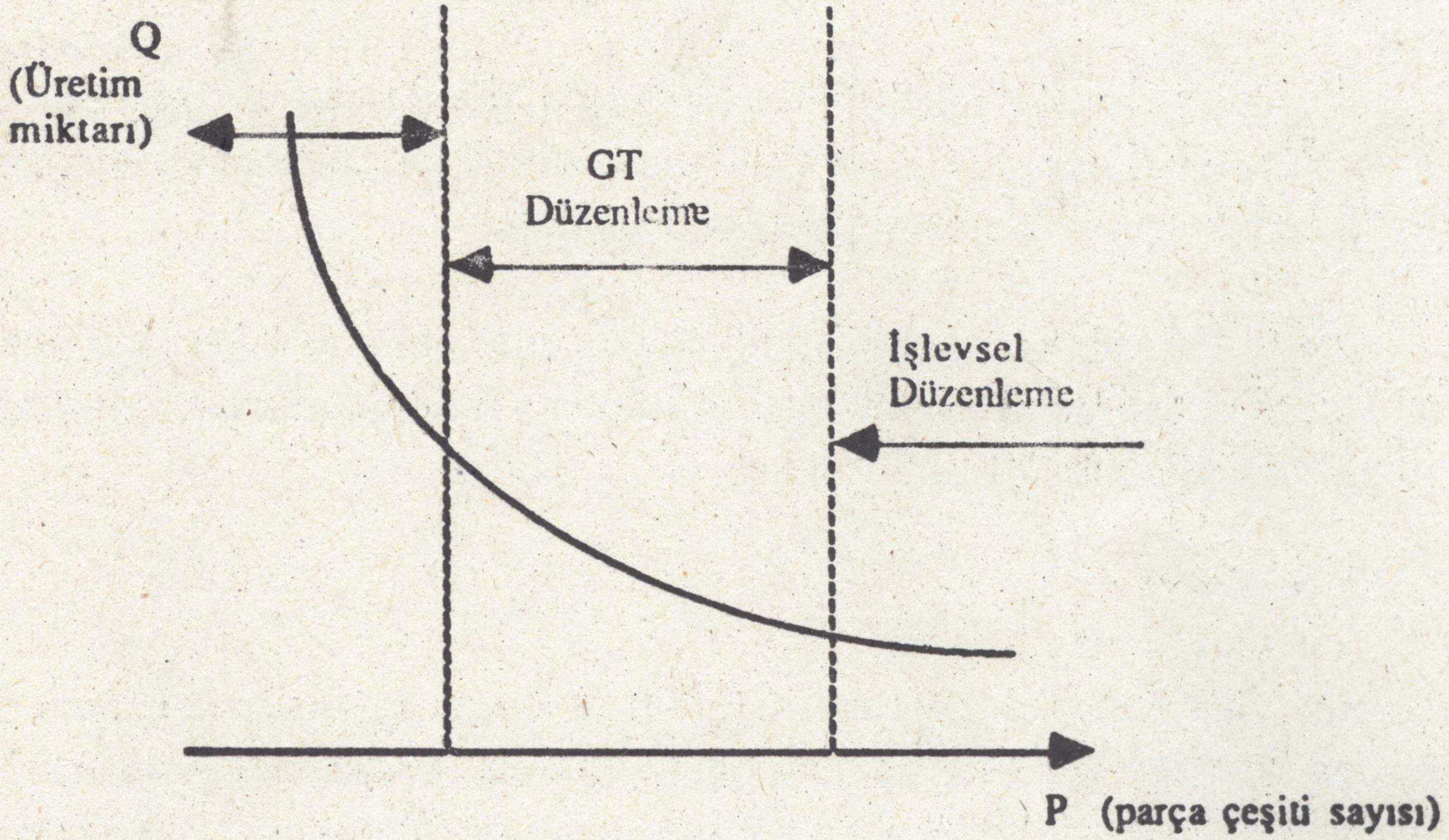
Çizim : 1

Tam Zamanında Üretim Felsefesi ile HÜS arasındaki organik bağ da şu biçimde şematize edilebilir: (Durmuşoğlu, "BİÜS ve GT", s. 80).



Çizim : 2

GT veya hücreli düzenlemenin esas yararı, sipariş tipi atölye sistemine nazaran iş akışını yalınlaştırılması ve bu arada akış tipi atölye sisteminde mevcut olmayan tasarım ile istem esnekliğini kaybetmemesidir.



Çizim III (Durmuşoğlu, s.80)

2- V) GT'nin Sağladığı Yararlar :

Üretimde GT 'nin başarılı bir biçimde uygulanması sonucu sağladığı bazı yararlar şunlardır :(Durmuşoğlu, Yöneylem Araşt. Bildirileri, 1985, s. 200).

- Makina hazırlık zamanlarının düşürülmesi,
- Süreç içi stokların düşürülmesi,
- Üretim zamanlarının kısalması,
- Yüksek kalite,
- Üretim Planlama ve kontrolde kolaylık.

Uygulamalar GT 'nin üç ana yoldan üretim ortamına uygulandığını göstermektedir (Mühendis ve Makina ; sayı 397, Şubat ' 93 , s. 26):

En yalın yoldan firmalar parça benzerliklerini gözönüne alarak bir istasyon

için iş sıralaması yaparken tezgah ayarlarında ortaklık veya kolaylık avantajından yararlanmaktadır. Burada ne parça grupları oluşturulmakta ne de tezgahlar ve makinalar hücrelere nakledilmektedir. Yalnızca parçalar yeni rotasına göre belirlenmiş olan tezgahlara orjinal mahallerinde gönderilmektedir.

İkinci uygulamada formel olarak parça aileleri ve tezgah grupları belirlenmekte, ancak tezgahlar orjinal yerlerinde kalmaktadır. Parça aileleri kendilerine tahsis edilen tezgahlara gönderilmektedir.

Üçüncü biçimde ise, parça aileleri oluşturulmakta, makina ve tezgahlar belirlenmekte ve bunlar kendilerine ait bir mahale fiziki olarak taşınarak hücre (yapım ya da montaj) oluşturulmaktadır.

F) Sonuç :

Sonuç olarak, GT üretim sisteminin esas amacı, üretimde iş akışını daha yalınlaştırmak ve böylece yalın iş akışının sağlayacağı faydalardan yararlanmaktır. Bu, öncelikle uygun bir tesis yerleşim düzenini oluşturmakla gerçekleştirilebilir. Yerleşim düzeni ise, iş parçası ve makina gruplarının bulunarak grup - içi akış hatlarının oluşturulmasını içerir.

III. Tam Zamanında Üretim Felsefesinde Grup Teknolojisinin

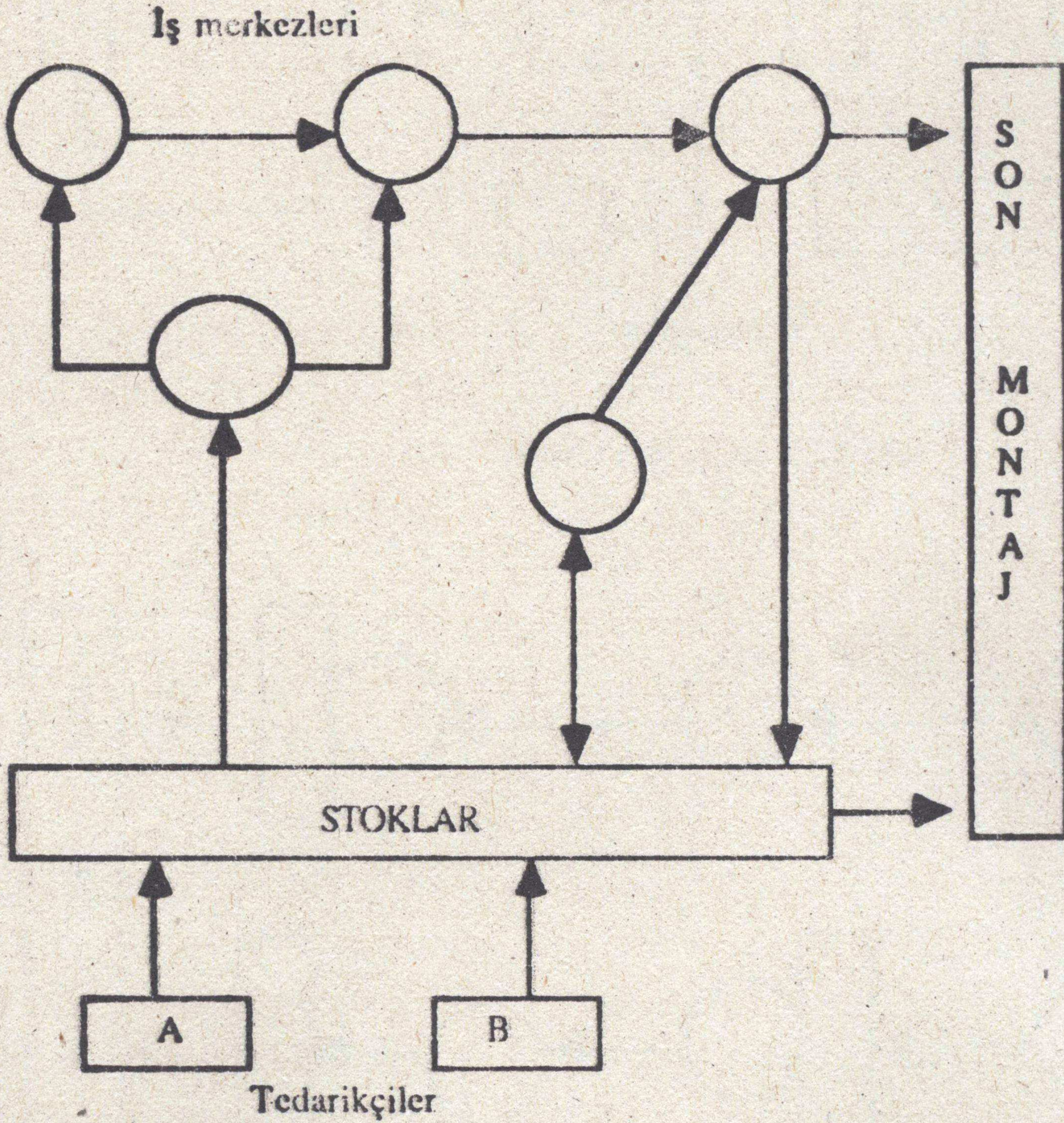
Yeri ve Önemi :

Tam Zamanında Üretim sistemine geçerken, yapılması gereken en önemli değişikliklerden biri de, fabrika yerleşim biçiminin hücre tipine dönüştürülmesidir. Hücreler üretim sürecini kolaylaştırmak için farklı türde makinaların biraraya getirilerek gruplandırıldığı mini üretim hatlarıdır. Böylece, bir işçinin aynı anda birden fazla makinaya kumanda etmesi sağlanmaktadır (ÜRETEN, 1991, 66).

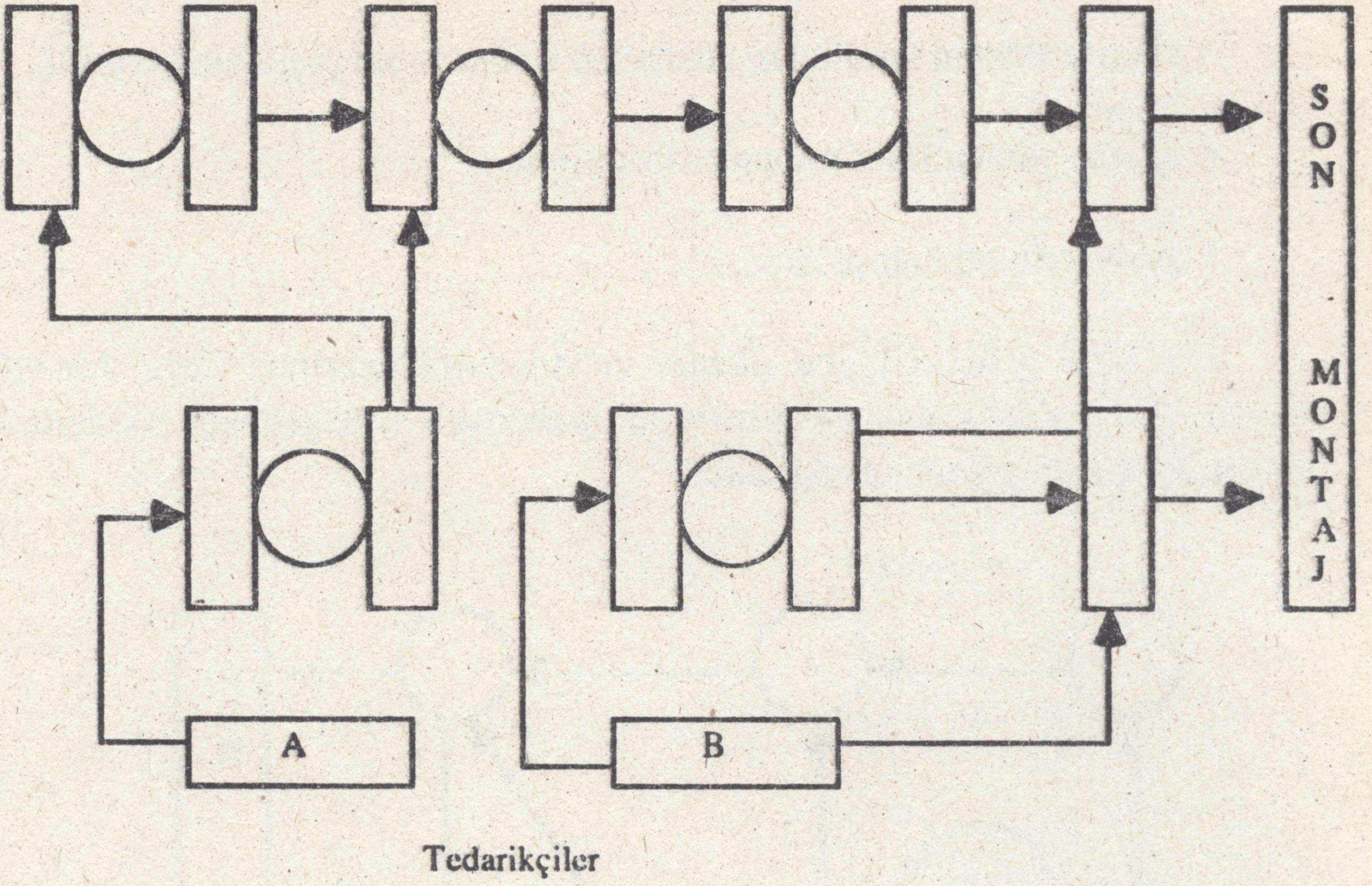
Grup Teknolojisi 1940'lı yılların sonunda Mitnofarov ve Sokolovski tarafından Sovyetler Birliği'nde ortaya atılmıştır. İkinci dünya savaşı Avrupa ülkelerinde kullanılmış ve daha sonra bu temel felsefe Japonlar tarafından benimsenerek TZÜ yaklaşımına adapte edilmiştir. Grup Teknolojisi bir anlamda TZÜ için gerekli koşulları yaratmaktadır Çünkü Grup Teknolojisi aşağıdaki durumlara yol açmaktadır (Brown, vd. 1988 , 156).

- * Üretim sistemi tarafından gözönüne alınan yapının çeşidinin kontrolü,
- * İşleme yöntemlerinin standardizasyonu,
- * Süreçlerin bütünleştirilmesi.

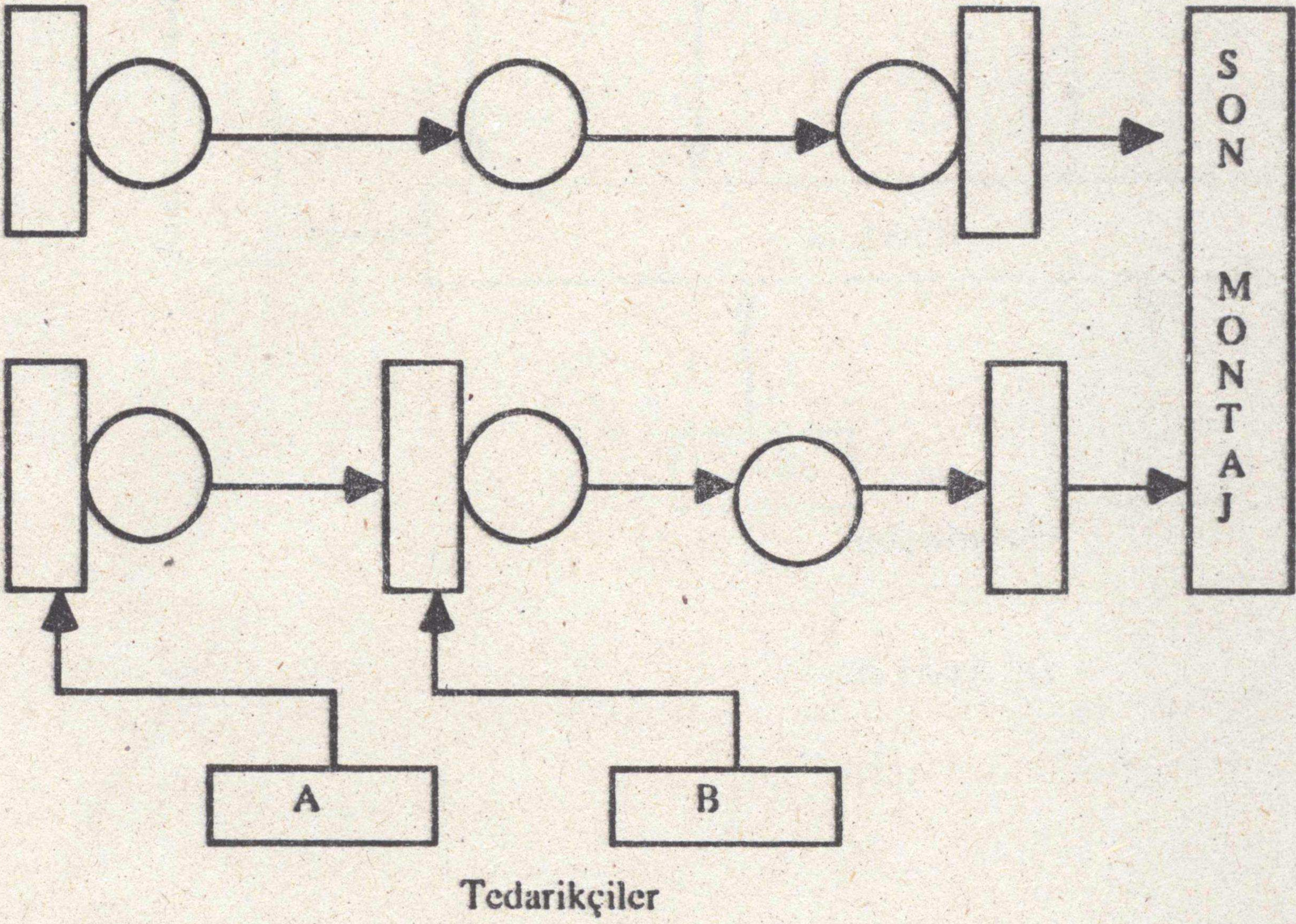
Bir TZÜ sistemi işyeri düzeni ve donanım üzerinde doğal bir etkiye sahiptir. Tesisler daha fazla modernize edilip otomatik hale geldikçe tesislerle ilgili problemler ve ara yığınlar azalacaktır.



(a) İşyeri düzeni



(b) TZÜ ile iş yeri düzeni



(c) GT ile TZÜ işyeri düzeni

Çizim : 4 (a,b,c şekilleri) : İşyeri düzeni üzerine TZÜ'nün etkisi, GT ile TZÜ işyeri düzeni

Çizim : 4'de işletme içi düzen üzerine TZÜ ' nün etkileri görülmektedir. Birinci kısımda (a) bir ilk düzen görülmektedir. A ve B tedarikçileri stok odalarına dağıtım yapmakta ve üretim için gerekli parçalar burada toplanmaktadır. İkinci bölümde (b) ' de TZÜ sistemi uygulanmıştır ve bütün stoklar elimine edilmiştir. Tüm stok, TZÜ sisteminin bir parçası olarak atölye katlarında tutulmaktadır. Üçüncü bölümde (c) ' de ise TZÜ 'nün Grup Teknolojisi düzenini geliştirdiği görülür. Bu durumda iş merkezleri materyallerin bir iş istasyonundan bir sonrakine kolayca akabilmesi için yeniden tanımlanmıştır (Schroeder, 1993 , 676-677).

· Envanter tamponlarının çoğu, ileriki bir makinaya bir istasyondan bir sonrakine parçaların akışına göre dağıtılmıştır. Böyle bir TZÜ sistemi ile mükemmel bir makina bakımı da sağlanmaktadır.

Böyle bir düzenlemenin işletmeye sağlayacağı yararlar ;

- 1 - İşletme içi gerekli tesis alanı azalacak ve parçaların süreçler arasındaki hareket uzaklıkları kısıllacaktır.**
- 2 - Çok fonksiyonlu işçi tipinin yaratılmasına yardımcı olacaktır. Böylelikle**
 - a - Gerekli işçi sayısı azalacak,**
 - b - Verimlilik artacak,**
 - c - İşçiler arası takım çalışması ve yardımlaşma sağlanmış olacaktır.**
- 3 - Süreçler arası stoklar ortadan kalkacaktır.**
- 4 - İşgörenlerin katılımıyla toplam kalite kontrolü ve koruyucu bakım faaliyetleri yerine getirilecektir.**
- 5 - Çok yönlü işgörenler sayesinde iş zenginleştirilmesi olacak, böylece işçilerin işten sağladıkları doyum da artacaktır.**

SONUÇ

Yukarıdaki çalışmada TZÜ felsefesi ve GT öncelikle ayrı ayrı ele alınıp açıklanmış; daha sonra da bu iki yaklaşım bağlantılandırılmış ve birlikte ele alınıp açıklanmıştır. Gerçekten de amaçları ve faydaları açısından TZÜ ve GT yaklaşımları birbiriyle iç içe görünmekte ve benzer sorunları sergilemektedir.

TZÜ stokless üretim stratejisi olarak tanımlanan yeni bir yaklaşımın temelini oluşturur ve amacı, toplam kalite kontrolü ve çalışanları ortak etme ile ilgili rekabet edilebilir bir fiyatla mükemmel kalite ile günlük istemi karşılamaya yeterli, sürekli bir üretim süreci sağlamaktır. Diğer yandan TZÜ felsefesinde tüm üretim sistemi üretilen malların sırasıyla sistemden geçtiği ve böylece malların hiçbir zaman stokta bekletilmediği bir sisteme dönüşümek amaçlanmaktadır.

GT birçok problemin esasta birbirine benzer olduğundan hareket etmektedir. Bu benzerlikten hareketle, benzer problemleri bularak toplar ve elde edilen gruplar için tek bir çözüm arar. Böyle benzer problemleri bir araya toplamak, zaman ve diğer birtakım etmenlerden, faaliyetlerden tasarrufa yol açmaktadır. Burada izlenen yöntem, öncelikle parça ailelerinin belirlenmesi ve bu benzer parçaların ilgili olduğu makinaların gruplandırılmasıdır.

Üretim sisteminin verim artışı sorunu son 20-30 yıldır üretimle ilgili her kesimin önemli sorunu olmuştur. İşte TZÜ ve GT, üretim sistemlerinin verim artışında önemli birer bilimsel ilke olarak ortaya çıkmaktadır.

SUMMARY

The Importance and Nature of Group Technology in the Philosophy of JIT (Just - In - Time).

We observe that a number of new systems has been developed to increase productivity in business and production from 1960's onwards.

In this study, we have attempted to reveal the importance and nature of JIT which has been increasingly important and adapted since 1970's and those of Group Technology which is supposed to be one of the basic features in JIT operation in the system.

KAYNAKÇA

- ACAR NESİME (1990 / 1).; Tam Zamanında Üretim, Verimlilik Dergisi, MPM Yayınlarından , Ankara.
- BROWNE , Jimmie, HARHEN, John, SHIHVAN, James (1988).; **Just In Time, Production Management Systems**, Addison - Wesley Publishing Company.
- DILWORT, James B. (1992).; **Just - In - Time Manufacturing or Manufacturing Excellence**, Operations Management - Design, Planning and Control for Manufacturing and Services.
- DURMUŞOĞLU, Bülent .; 1984, s. 1-2
- DURMUŞOĞLU, Bülent.; "BIÜS ve GT" Yıldız Üniversitesi Endüstri Müh. Bölümü, s. 80
- DURMUŞOĞLU, Bülent .; Sanayi Müh. 6 , 1983, s. 25
- DURMUŞOĞLU, Bülent .; 1. Ulusal Makina Tasarım ve İmalat Kongresi , Eylül 1984, s. 327-328
- DURMUŞOĞLU, Bülent .; "Yöneylem Araştırmaları Bildirileri '85"
- GOTTESMAN, Ken (1991).; **JIT Manufacturing Is More Than Inventory Programs And Delivery Schedules**, Industrial Engineering
- Mühendis ve Makina, TMMOB Makina Müh. Odası Aylık Yayın Organı, s. 397, Şubat '93
- Mühendis ve Makina, Sayı, 396, Ocak '93 s. 14
- SEIFODDİNİ, Hamid .; evolve M. Philip, September - 86, 11 E Transactions
- SEIFODDİN, Hamid ; Volume 21, 11E Transactions, December - 89
- SCHROEDER, Roger (1993).; **Just In Time Manufacturing, Operations Management - Decision Making in the Operations Function**.
- STEWENSON, J. William.; I nd Edition, 1986, Irwin Homewood, p. 321

TMMOB Yayını, Cilt. 3, Eylül / Ekim - 91, s. 15-11

ÜRETEN, Sevinç (1991).; Tam Zamanında Üretim, Üretim Programlaması ve Denetiminde Uygulanan Modern Sistemler. Gazi Ün. İİBF Yayınları, Ankara.

WOMACK, James P., JONES, Daniel T., ROOS Daniel (1990).; Dünyayı Değiştiren Makina, Çevirisi ; OSN, İSTANBUL