

ESNEK ÜRETİM SİSTEMLERİ: ESNEK ÜRETİM SİSTEMLERİNİN TEKSTİL İŞLETMELERİNDE UYGULANABİLİRLİĞİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Turan PEKMEZCİ*, Cemalettin DEMİRELİ**

Özet

Teknolojideki hızlı ve çarpıcı gelişmelere bağlı olarak, üretim sistemlerinde de önemli gelişmeler olmuştur. Özellikle bilgisayarın üretim faaliyetlerinde kullanılması işletmelere yaygın bir şekilde ileri üretim sistemlerini kullanma olanağı sağlamıştır. Emek yoğun üretim yapan şirketler için teknoloji yoğun üretim tipi rekabet açısından bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu gelişmelere bağlı olarak dünyada etkin bir kullanım alanı bulan esnek üretim sistemleri ile orta hacim orta çeşitlilikte üretim olanaklı hale gelmiştir.

Bu çalışmanın amacı; esnek üretim sistemlerinin tekstil işletmelerinde uygulanabilirliğini araştırmaktır. Araştırmanın sonuçlarına göre; Gaziantep' teki tekstil işletmelerinde esnek imalat sistemlerinin uygulanabilir olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Esneklik, Esnek Üretim Sistemleri

Flexible Manufacturing Systems: A Reserach On Application Of Flexible Manufacturing Systems Ontextile Companies.

Abstract

Through the rapid and impressive improvements in technology there has been important developments in manufacturing systems. Particularly, the usage of computer in production activities has provided for companies extended usage of advanced manufacturing systems. Technology intensive manufacturing has become compulsory for labour intensive manufacturing companies for competition with these developments mid-volume/mid-variety manufacturing has become possible with flexible manufacturing systems which have been used extendedly troughout world.

The purpose of this study is to investigate the practicability of flexible manufacturing systems for textile companies. According to the results of this research flexible manufacturing systems are applicable to textile enterprices in Gaziantep.

Keywords: Flexibility, Flexible Manufacturing Systems

* Yrd. Doç. Dr., Gaziantep Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, Gaziantep.

** Arş. Gör. Gaziantep Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, Gaziantep.

1. GİRİŞ

Esnek Üretim Sistemleri, pazar koşulları ile çevreden gelen tepki ve isteklere hızlı yanıt verme yeteneğine sahip sistemlerdir. Bu sistemlerde önceden tanımlanan istek ve tepkilere yanıt verebilme esnekliği mevcuttur. Esnek üretim sistemi için yapılabilecek pek çok tanım vardır. Bunlardan bazıları şunlardır:

Esnek üretim sistemi (EÜS), bir üründen diğerine geçişte zaman kaybetmeden çeşitli ürünleri üretebilme yeteneğine sahip bir sistem olarak tanımlanabilir. Bu sistemde; talepteki ani değişikliklere yanıt vermek için, sistemin programlanması, makineler üzerinde değişiklik yapma ve yükleme-boşaltma işlemlerinde zaman kaybı söz konusu değildir (Groover, 1987: 3).

EÜS, işletmelerin müşterilerine çok çeşitte ürün sunabilmeleri için, taşıyıcı bir merkezi sistemle birbirine fiziksel olarak bağlanmış, bir merkezi bilgisayar altında toplanmış üretim makine ve araç gereçlerden oluşan bir topluluktur (Parrish, 1990: 16).

EÜS, bilgisayarlı kontrol sistemi ile kendi kendini kontrol eden makine ve alet değişimi ile malzeme aktarımı sistemidir. Esnek üretimin gerçekleştirilmesi için parçaları uygun iş istasyonlarına ileten esnek iş merkezlerinin bulunması zorunludur (Martinich, 1997: 344).

EÜS, pazardaki esnek olan talebe esnek bir arzla yanıt verebilmek amacı ile geliştirilmiş; müşterilere belirli ürünleri çok çeşitte düşük maliyetle üretebilme yeteneğine sahip, takım çalışması, çalışanların yetkilendirilmesi ve işletmenin rekabet gücünü artırarak faaliyetlerinin devamlılığını sağlayacak bir sistemdir. Bu sistem, tasarım ve üretim özellikleri birbirine benzeyen ürün gruplarını, küçük veya orta büyüklükteki partiler halinde üretilerek, pazardaki gelişmeler karşısında ürün karmasında hızlı değişiklikler yapabilme olanağı sağlar (Riggs, 1987: 435).

2. ÜRETİMDE YENİ YAKLAŞIMLAR

Yalın Üretim: Yalın üretim yirminci yüzyılın ikinci yarısına damgasını vuran bir sistem olmakla beraber temeli 1950'lerde Taiichi Ohno ile Eiji Toyoto öncülüğünde Toyoto firmasında atılmıştır (Tekin, 2003:119).

Yalın üretim (Lean Production), en az kaynakla, kısa zamanda ucuz ve sıfır hatalı üretimi müşteri talebine yanıt verebilecek şekilde, en az israfta ve tüm üretim faktörlerini esnek bir şekilde kullanarak işletmenin potansiyel kaynaklarının tamamından yararlanarak gerçekleştirilen bir üretim biçimidir (Okur, 1997: 27).

Çevik Üretim: Çevik üretim 21. yüzyıl üretim sistemleri stratejisinin oluşturulması ile yaygın hale gelmeye başlamıştır (Sondakh vd., 2002: 836). Kavram ilk olarak 1991 yılında ABD' de Lehigh Üniversitesi Laccocca Enstitüsü araştırmacıları tarafından hazırlanan raporda ortaya atılmıştır (Güçray, 2001: 112).

Çeviklik, günümüz iş ortamında ayakta kalabilmek için gereken stratejik bir tepki olarak tanımlanmaktadır. Yani çeviklik, sürekli değişiklikler nedeni ile meydana gelen karışıklık ve güçlüklerle karşı çözümler üretmeyi amaçlayarak, önceden tahmin edilemeyen durumlarda başvurulmuş genel bir stratejidir (Dereli vd, 2003: 608). Çevik üretim ise, müşteri gereksinimlerine yanıt verebilen, üretim zamanını azaltan, kaliteyi arttıran ve farklı grupların üretimi arasında hızlı geçişi gerçekleştirebilme yeteneğine sahip olan üretim sistemidir (Gümüšoğlu ve Gökşen, 2003: 480).

Sanal Üretim: Sanallık son yılların en çok tartışılan kavramlarından biri haline gelmiş olup, fiilen mevcut olmayan fakat sanki varmış gibi görülen, hissedilen anlamındadır.

Haberleşme ve bilgi işlem teknolojilerindeki gelişmelerle olayların zaman, fiziksel varlık ve coğrafi anlamda yer ile bağları kalkmaktadır. Haberleşme teknolojileri sonucu kablolu sistemler, telefon sistemleri vb. ağla bağlı olan işletme, klüp, topluluk kurum – kuruluşlar; küresel düzeyde çok hızlı değişen bireyin beklentilerini aşabilmek için süratli ürün tasarımıyla yeni ürünler kavramlaştırıp, üretim ortamını değiştirmektedir. Böylece yeni kavramlar ve zihinsel üretimler; bireyin yaşam kalitesini değiştirmiş ve farklılaştırmıştır.

Aynı amaca yönelen ancak diğerlerinden bağımsız ve farklı birikimli ayrı görev sahibi birimlerin; uzay, zaman ve fiziki sınırları aşarak, iletişim ağları birbirlerine bağlı üreticilerin sağladığı sanal üretim, bilgi toplumunun beğenisine göre şekillenmektedir.

Sanal üretimin tüketici beklentisine uyum yeteneği çok yüksektir. Değişik mekanlardaki kişi veya örgütlerin oluşturduğu sanal gruplar; farklı kültürlerden ve farklı zevklere sahip müşteri ihtiyaçlarına son derece hızlı yanıt verme yeteneğine sahiptir (Ataman, 2002: 399 - 408).

3. ESNEK ÜRETİM SİSTEMLERİNİN ÖZELLİKLERİ

Tipik bir esnek üretim sisteminin özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

- Ürün çeşidinin çok olduğu işletmelerde uygulanabilir,
- Aynı gruptan olup ancak farklılık gösteren parçaları üretmek amacıyla kullanılır,
- Genel amaçlı makine- teçhizat içermektedir,
- Mamul, yarı mamul ve hammaddeler otomatik taşıyıcılarla ve otomatik taşıma bantları ile hareket ettirilmektedir,
- Üretimi kontrol eden bir ana bilgisayar vardır. Hammaddenin fabrikaya girişinden mamul haline gelerek çıkışına kadar tüm işlemler otomasyona

dayalı olarak bilgisayarlar aracılığı ile gerçekleştirilmektedir (Tavukçuoğlu, 2002: 8).

- Farklı parçaların üretilmesi tezgâhlar üzerinde otomatik sistemler aracılığı ile yapılacak olan değişikliklerle olanaklı kılınmaktadır,
- EÜS’de işçi müdahalesi minimum seviyeye indirilmiş ve belli bir süre insan müdahalesine gerek kalmadan çalışabilir,
- Bir dizi farklı parçaların üretiminde kullanılacak esnek tezgâhlarla donatılmış olan bir EÜS’ de üretim esnasında ön hazırlık süreleri ihmal edilebilir düzeydedir (Üreten, 1991: 307).

4.ESNEK ÜRETİM SİSTEMİNİN YARARLARI

Esnek üretim sistemlerinin geleneksel üretim sistemlerine göre bir çok yararları vardır. Bunlardan bazıları şunlardır:

İş Envanterlerini Azaltır: Sistemin dizaynı parça hareketleri için yer kullanımında azami tasarruf sağlar. Böylelikle, süreç envanteri önceden belirlenen seviyeyi aşmaz. Bu anlamda EÜS Tam Zamanında Üretim Sistemine benmekte olup, ondaki süreç envanteri seviyesi bir karar değişkenidir. Bu sistemin bir avantajı olarak düşünülebilir.

Makine Kullanımını Artırır: Sayısal Kontrollü Makineler yüzde elli veya daha az kullanım oranına sahiptir. Bununla beraber etkili bir EÜS’ de bu oran yüzde seksene kadar yükselmiştir (Nahmias, 1997: 800-801). Makine kullanımının artması, parçaların önceden paletler üzerine yerleştirilmesi sonucunda hazırlık sürelerinin kısılması, makine ve teçhizatın yerleştirilmesi için geçen zamanın ve iş yüklemeye ayarının bir sonucudur (Üreten, 1991: 308).

Üretim Zamanını Azaltır: EÜS öncesi düzenlemelerde, ürünler bir çok farklı iş merkezinden geçmek zorunda kalmaktadır. Dolayısıyla ürünün iş istasyonları arasında taşınması sırasında geçen zaman ve bekleme süresi üretim süresini arttırmaktadır. EÜS’ ün uygulanması ile üretim için gerekli zamanın gözle görülür bir şekilde azalmasına olanak sağlanmıştır. Örneğin; EÜS kurulumundan sonra General Electric’in lokomotif motor iskeleti imalat süresi on altı günden on altı saate düşmüştür. IBM’ in Austin Teksas’ taki fabrikasında bir lab-top bilgisayar yapımı altı dakikadan kısa sürmektedir ve bu klasik fabrikalardan % 75 daha fazla verimi ifade eder (Hill and Jones, 1992: 117).

Farklı Parçaların Dizayn Edilmesi Olanaklarını Sağlar: Sabit taşıma hatlarına oranla EÜS daha esnek olmasına karşılık, bu esneklik bağımsız çalışan Sayısal Kontrollü Makineler kadar değildir. Makinelerde kullanılan teçhizata bağlı olarak, parçaların sisteme girişinde hazırlanma zamanı çok az bazen hiç gerekli değildir. Bununla beraber EÜS, parçaların modern, isteğe bağlı ve eş zamanlı olarak gerçekleştirilmesini sağlar (Nahmias, 1997: 801-802). Özellikle ürün

çeşidinin çok olduğu zamanlarda ürün tasarımının değiştirilmesi için CAD sayesinde kolaylıklar sağlanabilir (Özgen ve Savaş, 1996: 87).

İşçilik Maliyetlerini Azaltır: EÜS' de, geleneksel üretim sistemleri için gerekli olan işçi sayısından yaklaşık % 10 ile % 15 daha az bir düzeyde işçiye ihtiyaç duyulmaktadır (Acar, 2001: 212). Hatta Sayısal Kontrollü Makineler kullanıldığında her makine için en azından bir çalışana ve makineler arasında parçaların taşınması için farklı çalışanlara ihtiyaç vardır. EÜS' in otomatik malzeme aktarımı sayesinde işçi ihtiyaçlarında gözle görülür bir azalma elde edilir.

Müşteri İsteklerinin Karşılar: Bu sistemler sayesinde tüketiciler çok seçenikle karşı karşıya gelerek, bağımsız bir şekilde istediğini elde etme olanağına kavuşmuş olacaktırlar.

Sermayeden Daha Fazla Yararlanma Olanğı Sağlar: EÜS' in gelişmesi ile bir yandan, üretim çeşitlendirilerek müşterilerin isteklerini karşılayacak mamullerin üretilmesi sağlanırken, diğer yandan da özellikle sermayenin yetersiz olduğu ülkelerde fonların stoklara bağlanmayıp diğer alanlarda kullanılması olanağı sağlanmaktadır. Ayrıca sistemin özelliğı gereğı, bu sistemi kullanan işletmeler, sıfır stokla çalışmayı hedefleyen sistem sayesinde depo ve depolama masraflarından kurtulmuş olacaktırlar (Tekin, 1999: 290-291).

Direk işçilik masraflarının düşük olması ve azaltılmış envanter ile sürekli kalitenin sağlanması ve (Heizer and Render, 2001: 287) değişken olan talebe rağmen makinelerin kullanım performansının yüksek olması nedeni ile de sermaye yatırımlarının etkin kullanımı sağlanmış olur (Verter ve Çetinkaya, 1991: 692).

Uzun Vadede Rekabet Üstünlüğü Avantajı Sunar: Günümüzde hızlı bir değişim içinde olan tüketici tercihleri karşısında ürünlerin yaşam eğrilerinin süresi kısaltmaya başlamıştır. İşletmelerin hayatiyetini sürdürebilmeleri ürün hatlarının geniş bir yelpazeye sahip olmasına bağlıdır. Bu nedenle, değişebilen, çok çeşitli ürünleri küçük partiler halinde düşük maliyetle gerçekleştirebilen işletmeler önemli bir rekabet avantajı kazanmaktadırlar (Üreten, 1999: 246). EÜS, özellikle ürünlerin yaşam sürelerinin kısa olması durumlarında işletmelere çeşitli ürünleri ile uzun vadede rekabet avantajı elde edebilmesi olanağı Kazandır.

Çalışanların Verimliliğinde Artış Sağlar: İş istasyonlarının ve makinelerin tasarımında ergonomi ilkelerine dikkat edildiğinden, yorgunlukların azalması ve kısa dönemde sağlıkla ilgili sorunların yaşanmaması sağlanır (Çapçı, 1997: 33). İşçilerin işe devamlılığı artacağından makinelerin boş kalmaması ve işçi verimliliğinde artış olacaktır.

5. ESNEK ÜRETİM SİSTEMLERİNİN SAKINCALARI

EÜS' in pek çok avantajı bulunmasına rağmen bir takım sakıncalar taşıdığı unutulmamalıdır. Esnek üretim sistemlerinin taşıdığı sakıncalar şunlardır:

Kısa Sürede Demode Olma Riski: Bir EÜS' in devreye sokulması uzun vadede gerçekleştirilebileceğinden teknolojik gelişmelere bağlı olarak sistem çok erken demode olabilir (Üreten, 1991: 310). Sistemin kurulma maliyetinin yüksek olduğu dikkate alınırsa firmaların bu sistemi kurma konusunda karar vermekte güçlük çekecekleri anlaşılmaktadır.

Yazılım Sorunu: EÜS' in kurulmasında makine teçhizat gibi dolaysız maliyetlerin yanında, pek çok dolaylı maliyetler de ortaya çıkar. Malzeme akışını sağlamak için geliştirilmiş bir yazılım sistemine ihtiyaç vardır. Etkin bir yazılım sistemi oldukça maliyetli olabilir (Nahmias, 1997: 802). Ayrıca etkili bir yazılımın pahalı olmasının yanında sistemin sık sık hata verme olasılığı ve bunun giderilmesi için işçilerin eğitilmesinin gerekliliği maliyetleri yükseltecek bir diğer unsurdur.

İstihdama Olan Olumsuz Etkisi: EÜS otomasyonla birlikte gelişme göstermiştir. Sistemin esaslarına göre hareket edilecek olursa, firmalarda robotların kullanımı ile birlikte işsizlik ortaya çıkacaktır (Tekin, 1999: 291). Çünkü EÜS' de insansız bütünlük bir işlem düzeyine ulaşmak hedeflenmektedir. Bu sistemde iş gücünün üretim faaliyetlerinde fiilen gelişmesi söz konusu olmayacaktır. İşletmede tamir bakım faaliyetlerini yerine getirmek, sistemi programlamak, merkezi bilgisayar tarafından yönetilen programı izlemek, sistemin sağlıklı bir şekilde işlenmesini sağlamak, sipariş alma ve sipariş teslimi gibi dış çevre ile etkileşim gerektiren işleri yapmak için 5 ile 10 kişilik bir işçi grubuna ihtiyaç duyulacaktır (Tekin vd., 2000: 51).

Donanım Eksikliği: EÜS' i oluşturan donanım elemanlarının tek bir satıcıdan elde edilmesi her zaman olanaklı olmadığı için, farklı satıcılardan elde edilen bütünlük şekli, montaj bilgisayarlarında olduğu gibi bazı sorunlar yaratabilmektedir. Bunun yanı sıra farklı satıcılardan elde edilen paçalarla sağlanan donanım, makine ve teçhizatı seçip, kurup ve çalıştıracak vasıfta elemanları bulma zorluğu üzerinde durulması gereken bir diğer sorundur (Özgen ve Savaş, 1996:88).

Beklenmeyen Durumların Ortaya Çıkması: EÜS çeşitli sorunlardan dolayı atılabilir. Sistemin mekanik ve elektronik donanımındaki aksaklıklar önemlidir. Sistemdeki bazı makinelerin devre dışı kalması sistemin fonksiyonunu yerine getirmesini engelleyebilir. Ayrıca, programlamanın hatalı olması, planlanmamış alet değişiklikleri planlanan üretimin gerçekleştirilmesinde aksamalara neden olabilir.

6. ESNEK ÜRETİM SİSTEMLERİ ÜZERİNE GAZİANTEP SANAYİ İŞLETMELERİNDE UYGULAMA

6.1. Araştırmanın Amacı

Değişen rekabet şartları içerisinde, günümüzün ve geleceğin üretim sistemleri olarak değerlendirilen Esnek Üretim Sistemleri, tekstil işletmeleri için

büyük bir önem arz etmektedir. İşletmeler talepteki değişimler ve ürünlerde çeşitliliğin artması karşısında üretim sistemlerini bu gelişmelere uyumlu hale getirebilmek ve rekabette geri kalmamak için Esnek Üretim Sistemlerini kullanmak durumundadırlar.

Bu çalışma ile özellikle metal, elektronik ve beyaz eşya sanayinde geniş uygulama alanına sahip olmuş esnek üretim sistemlerinin tekstil işletmelerinde uygulanabilirliğinin incelenmesi, geleneksel imalat sistemleri ile EÜS arasındaki ilişkiyi ortaya çıkararak, işletmelerin; geleneksel üretim sistemlerinden EÜS' ye geçerken karşılaşılabilecekleri problemler tespit edilerek çözüm önerilerinde bulunulacaktır.

6.2. Araştırmanın Yöntemi

Araştırma verileri, esnek üretim sistemleri hakkında daha önce yapılan çalışmalar, literatür taraması ve hazırlanan anket formu sonucunda elde edilmiştir. Geliştirilen anket formu tekstil sektöründe faaliyet gösteren bazı işletme yöneticileri ile tekstil alanında araştırma yapmış akademisyenlerle ön görüşme yapılarak test edilmiş ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Ankette yer alan sorular; genel sorular, teknolojik yapı ile ilgili sorular ve üretim sistemi ile ilgili sorular olmak üzere 3 alt grupta toplanmıştır.

Anket uygulaması Gaziantep 1., 2. ve 3. Organize Sanayinde faaliyet gösteren 240 işletmeden rassal olarak seçilen 80 işletmede bulunan yöneticilere doğrudan uygulanmıştır.

6.3. Verilerin Analizi

Anket formu ile toplanan verilerin değerlendirilmesi Sosyal Bilimciler İçin İstatistik Programı (Statistical Program for Social Scientists, SPSS) yardımı ile tasnif ve analiz edilmiştir. Verilerin analizinde yüzde dağılım, aritmetik ortalama ve çapraz ilişkiler kurma teknikleri kullanılmıştır.

Anket formunda yer alan sıralama sorularında, araştırmaya katılanlara verilenleri önem derecesine göre sıralamaları istenmiştir. Bu sorular önem derecesi ne göre 1'den 5'e doğru sıralanmıştır. Önem derecesine göre sıralanan seçenekler ağırlandırılarak (**bir seçeneğin ağırlık ortalaması: 1. derece frekansı x 5 + 2. derece frekansı x 4 + 3. derece frekansı x 3 + 4. derece frekansı x 2 + 5. derece frekansı x 1**), her seçeneğin toplam ağırlık içerisindeki oranı belirlenmiştir.

7. ARAŞTIRMA BULGULARI

Gaziantep Organize Sanayindeki tekstil işletmelerinde yürütülen esnek üretim sistemlerinin uygulanabilirliğiyle ilgili anket bulguları aşağıdaki gibi özetlenebilir.

Tablo 1: Bilgisayar Kullanım Amaçlarının Dağılımı

Değişkenler	Önem Derecesi					Ağır. Ortalama		Ö. S.
	5.Der	4.Der	3.Der	2.Der	1.Der	Toplam	%	
Muhasebede	3	1	6	14	56	359	0,2	1
Stok İşleri	12	3	12	20	33	299	0,18	2
Veri tab. oluşturma	29	11	12	11	17	216	0,13	6
Tasarımda	18	12	17	21	12	237	0,14	5
Üretimde	8	13	14	25	20	276	0,16	3
Üretim kontrolünde	15	12	10	31	12	253	0,15	4
Diğer	1	1	4	9	3	66	0,04	7
Toplam						1706	100	

Araştırmaya katılanların işletmelerinde bilgisayarın kullanım amacını önem derecesine göre sıralamaları incelendiğinde, bilgisayarın ağırlıklı olarak muhasebe işlemlerinde kullanıldığı görülmüştür.

Tablo 2: İşletmelerdeki Esneklik Boyutları

Esneklik Türü	Önem Derecesi					Ağırlıklı Ortalama		Ö. S.
	5.Der	4.Der	3.Der	2.Der	1.Der	Top.	%	
Ürün	1	6	20	22	31	316	0,123	2
Makine	5	5	28	26	16	283	0,110	6
Üretim	1	2	17	31	29	325	0,127	1
Süreç	6	7	15	25	27	300	0,117	4
Genişleme	7	11	22	20	20	275	0,107	7
İşgücü	1	11	18	25	25	302	0,118	3
Miktar	3	6	24	23	24	299	0,116	5
Rota	13	12	33	16	6	230	0,090	9
Faaliyet	7	21	28	16	8	237	0,092	8
Toplam						2567	100	

İşletmelerde esneklik boyutlarının önem derecesine göre sıralanmasından elde edilen sonuçlara göre; işletmeler için sayılan 9 çeşit esnekliğin önemi arasında büyük bir fark bulunmamaktadır.

Tablo 3: Talepteki Değişikliklere Yanıt Verebilme Durumları

Değişkenler	Frekans	%
Evet	73	91,3
Hayır	7	8,8
Toplam	80	100,0

Tablo 3'teki verilere baktığımızda araştırmaya katılan işletmelerin talepteki değişikliklere % 91,3 oranında yanıt verdikleri anlaşılmaktadır.

Tablo 4: Talepteki Değişikliklere Yanıt Verememe Nedenleri

Değişkenler	Önem Derecesi					Ağır. Ortalama		Ö.S.
	5.Der.	4.Der.	3.Der.	2.Der.	1.Der.	Toplam	%	
Teknolojik eksiklik	0	1	3	0	3	26	0,41	1
Tedarik kanalları dol.	2	2	2	1	0	16	0,25	3
Hatalı Talep tahmini	1	0	5	0	1	21	0,34	2
Toplam						63	100	

Talepteki değişikliklere yanıt veremeyen % 8,8 oranındaki işletmeye bunun nedeni sorulduğunda, Tablo 4'deki sıralamaya ulaşılmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre teknolojik eksiklik işletmelerin talep yapısındaki değişikliklere yanıt verememelerinin en önemli nedenidir. İşletmelerin talep tahminlerinin tutarlı olmaması bir diğer nedendir. İşletmelerde kullanılan üretim sistemlerinin talep yapısına yanıt verecek durumda olmaması talep tahminlerini tutarlı olmaktan uzaklaştırmaktadır.

Tablo 5: Ürünler Arası Geçişte Makinelerin Yapılandırma Süreleri

Değişkenler	Frekans	%
1-30 dakika arası	11	13,8
31-60 dakika arası	7	8,8
1-2 saat arası	16	20,0
2-3 saat arası	19	23,8
3 saatten fazla	21	26,3
Gün	6	7,5
Toplam	80	100,0

Tablo 5'de işletmelerin bir üründen diğer ürüne geçişte makinelerin yeniden yapılandırılması için gerekli olan sürelerle ilgili verilere bakıldığında, üründen ürüne geçişte makinelerin yapılandırması için ihtiyaç duydukları sürenin düşük olduğu görülmektedir.

Tablo 6: Ürettikleri Mamul Çeşitlerinin Dağılımı

Değişkenler	Frekans	%
1	7	8,8
2-5 arası	30	37,5
6-10 arası	13	16,3
11-15 arası	4	5,0
16-20 arası	8	10,0
20'den fazla	18	22,5
Toplam	80	100,0

İşletmelere ortalama farklı kaç çeşit mamul üretebilme olanağına sahip oldukları sorulmuş ve verilen yanıtlardan şu sonuçlar elde edilmiştir. % 37,5'i

halen 2-5 arasında, % 8,8'i tek çeşit mamul üretebilme olanağına sahip olduklarını beyan etmişlerdir. İşletmelerin % % 18'i de 20'den fazla çeşitte mamul üretebilme olanaklarına sahip olduklarını beyan etmişlerdir. Bu verilere göre işletmelerde ürün çeşitliliğinin gerektiğinde arttırılabilme olanağı mevcuttur.

Tablo 7: Üretim Maliyetlerinin Önem Sırasına Göre Dağılımı

Değişkenler	Aralık (%)					Ağırlıklı Ortalama		Ö.S.
	0-15 arası	16-30 arası	31-45 arası	46-60 arası	61 ve üzeri	Toplam	%	
Hammadde Malzeme	6	9	1	44	20	303	0,41	1
Taşıma	73	4	1	0	1	89	0,12	4
İşçilik	51	24	3	0	1	113	0,15	3
Tamir bakım	72	8	0	0	0	88	0,12	5
Enerji	50	25	2	3	0	118	0,16	2
Diğer	21	0	0	0	0	21	0,03	6
						732	100	

İşletmelerden üretim maliyetlerinin dağılımını yüzdeler oranına göre sıralamaları istenmiş ve hammadde – malzeme maliyetlerinin en önemli maliyet kalemini oluşturduğu anlaşılmıştır.

Tablo 8: İşletmelerin CAM'ı Kullanma Durumları ile Talepteki Değişikliklere Yanıt Verebilme Durumlarının Dağılımı

	Derece	Faaliyet gösterilen pazarda talepteki değişikliklere yanıt verebilme durumları		Toplam	
		Evet	Hayır		
İşletmelerde bilgisayar destekli üretimin kullanım durumu	5.Der.	n	12	2	14
		%	15,0	2,5	17,5
	4.Der.	n	4	1	5
		%	5,0	1,3	6,3
	3.Der.	n	6	3	9
		%	7,5	3,8	11,3
	2.Der.	n	28		28
		%	35,0		35,0
	1.Der.	n	23	1	24
		%	28,7	1,3	30,0
	Toplam	n	73	7	80
		%	91,2	8,8	100,0

İşletmelerin CAM' ı kullanma durumu ile faaliyette buldukları pazardaki talep yapısındaki değişikliklere yanıt verebilme durumlarına baktığımızda; değişikliklere yanıt verebilen işletmelerden CAM' ı çok fazla veya tamamen kullanan % 51 işletmenin talep yapısındaki değişikliklere yanıt verebildikleri,

CAM' ı hiç kullanmayan veya çok az kullanan işletmelerin 3 tanesinin ise talep yapısındaki değişikliklere yanıt veremedikleri anlaşılmaktadır.

Tablo 8: CAD Kullanımı ile Sektörler Arasındaki ilişkinin Dağılımı

	Değişkenler		İşletmelerde Bilgisayar Destekli Tasarımın kullanım durumları					Toplam
			5.Der.	4.Der.	3.Der.	2.Der.	1.Der.	
İşletmelerin faaliyet alanı	Pamuk ipliği	n	6	3		1	1	11
		%	7,5	3,8		1,3	1,3	13,8
	Akrilik ipliği	n	5	2	2	4	1	14
		%	6,3	2,5	2,5	5,0	1,3	17,5
	Polipropilen ipliği	n		1	4		1	6
		%		1,3	5,0		1,3	7,5
	Yuvarlak örme	n			1	1	2	4
		%			1,3	1,3	2,5	5,0
	Trikotaj	n	2		3	5	3	13
		%	2,5		3,8	6,3	3,8	16,3
	Çuval dokuma	n	5		2	1	1	9
		%	6,3		2,5	1,3	1,3	11,3
	Düz dokuma	n				4	1	5
		%				5,0	1,3	6,3
	Halı dokuma	n			2	4	10	16
		%			2,5	5,0	12,5	20,0
Diğer	n	1				1	2	
	%	1,3				1,3	2,5	
Toplam	n	19	6	14	20	21	80	
	%	23,8	7,5	17,5	25,0	26,3	100,0	

İşletmelerin faaliyet alanları ile Bilgisayar Destekli Tasarımın kullanım durumu arasındaki ilişkiye baktığımızda; halı dokuma alanında faaliyet gösteren 16 işletmeden, 10 tanesi için bilgisayar destekli tasarımın kullanılması 1. derecede, 4 tanesi için 2. derecede önemli iken, düz dokuma ve yuvarlak örme alanında faaliyet gösteren işletmeleri için 1. ve 2. derecede önemli olarak değerlendirilmiştir. Pamuk ipliği, akrilik ipliği ve çuval dokuma alanında faaliyet gösteren işletmeler için ise CAD kullanımı 4. ve 5. derecede önemli olarak değerlendirilmiştir. Bu verilerden de anlaşılacağı gibi özellikle farklı desen ve renklerde kumaş üretimi, dokuma işleri ile halı dokuma sektöründe faaliyet gösteren işletmeler için bilgisayar destekli tasarım büyük önem arz etmektedir.

8. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tüm dünyada yaşanan küreselleşme ve bilgi toplumuna geçiş süreci, beraberinde yeni üretim kavramlarını, yeni üretim değerlerini ve yeni üretim anlayışlarını gündeme getirmiştir. Böyle bir ortamda uluslararası rekabet gücünü korumak ve geliştirebilmek, işletmelerin gündemindeki en önemli konulardan birisini ortaya çıkarmaktadır.

Çağın gereklerine uyum sağlamanın ve rekabet edebilmenin çok önemli gereklerinden biri esnekliktir. İşletmelerin rekabetçi konumlarını sürdürebilmeleri üretim sistemlerinin esnek yapıda olması ile sağlanabilir. Günümüzde standart ürünler yerine, müşterilerin isteklerine uygun ürünler üretebilen işletmeler rekabet edebilirliğini sürdürmektedir. Günümüz işletmelerinin yeni teknolojilerden daha fazla yararlanmaları esnek yapıda olmalarını olanaklı hale getirecektir. İşletmelerin tüketici ihtiyaçlarına yanıt verebilme yeteneğinin yüksek olması, sabit ya da katı otomasyon karşısında esnek otomasyona dayalı olmalarına bağlıdır.

Teknolojik gelişmelere bağlı olarak pek çok işletme üretim teknolojilerini değiştirmektedir. Özellikle müşterilerin talep yapısındaki değişimler ve üretimle ilgili beklentileri üretim sistemlerinin daha esnek bir yapıda olmalarını gerekli kılmıştır. İşletmelerin bir yandan mevcut üretim faaliyetlerini sürdürürken, diğer yandan da bu gelişmelere ayak uydurabilecek yapılanmaları gerçekleştirmeleri gerekir. Bu yeni yapılanma sisteminin temelinde esneklik yer almalıdır.

Esneklik, işletmelerde yeni yöntemlerin geliştirilerek yeni tekniklerin uygulanmasında ve rekabette başarılı olabilmede değişimin ana ögesi olarak değerlendirilmekte ancak yalnız başına esneklik yeterli olmamaktadır. Esnekliğin yanında üretim hacmi önemlidir. İşletmelerin tüketici istek ve ihtiyaçlarındaki, çeşit ve miktar bakımından, değişime bağlı olarak talepteki dalgalanmaları karşılayabilmesi üretim sistemlerinin esnek bir yapıya sahip olması için geliştirdikleri sistem esnek üretim sistemleridir. Esnek üretim sistemleri, pazar koşulları ile çevreden gelen tepki ve isteklere çok hızlı yanıt verme yeteneğine sahip sistemlerdir.

Bilgi teknolojisindeki gelişmelerin özellikle esnek üretim sistemlerinde ve bilgisayarla bütünleşik üretim sistemlerinde ilerlemeler yaratması, tekstil işletmelerinin geleneksel üretim sistemlerinin kullanıldığı teknolojilerle rekabeti sürdürebilmelerini oldukça güç bir duruma getirmiştir. İşletmelerin ürün çeşitliliği, ürün kalitesi güvenilirliği yüksek ürünleri değişik parti büyüklüklerinde ve kısa zamanda teslim edebilmeleri bilgisayar teknolojisine dayalı esnek üretim sistemlerinin kullanılması ile gerçekleştirilecektir.

EÜS' de; talepteki ani değişikliklere yanıt vermek için, sistemin programlanması, makineler üzerinde değişiklik yapma ve yükleme - boşaltma işlemlerinde zaman kaybının ihmal edilebilecek kadar az olduğu anlaşılmıştır. Bu sistemde en önemli üç faktör; müşteri taleplerine uygun üretimi

gerçekleştirebilmek, işletmedeki stok seviyesini minimum seviyeye indirmek ve müşterilerin talebine uygun olarak yapılan üretimi en kısa zamanda gerçekleştirebilmektir.

EÜS' nin amacı yüksek esnekliğe ve düşük etkinliğe sahip sipariş üretiminin ürün çeşitliliği avantajını elde ederken; aynı anda verimliliği yüksek fakat esnekliği düşük olan sistemlerdeki makine kullanım performansını yakalamaktır.

Bu çalışmada, özellikle otomotiv, metal, elektronik ve beyaz eşya sanayiinde geniş uygulama alanına sahip esnek üretim sistemlerinin tekstil işletmelerinde uygulanabilirliğini araştırmak amacı ile Gaziantep Organize Sanayiinde faaliyet 240 işletme arasından seçilen 80 işletmede anket çalışması yapılmıştır. İşletmelerde yönetimde görev alan üst düzey yöneticilerden işletmelerinin durumu hakkında bilgi almak amacı ile bir anket formu düzenlenmiştir. Anketten elde edilen yanıtlar değerlendirilerek işletmelerin esnek üretim sistemlerine geçiş sürecinde hangi seviyede oldukları belirlenmeye çalışılmıştır. Bütün bu verilerden ve çalışmanın teorik kısmındaki değerlendirmelerden hareketle şu sonuçlara ulaşılmıştır:

1. Esnek üretim sistemlerinde üretim faaliyetlerinin ağırlıklı olarak otomatik yapıyor olmasından dolayı direkt üretimde çalışan işçilerin azaltılması gerekecektir. EÜS' ne geçme kararı alacak işletmelerin sistemi kullanıp işletecek kalifiye elemana sahip olmaları gerekir. Bir taraftan çalışanların azaltılmasının gerekliliği, diğer taraftan kalifiye ve eğitilmiş personele olan ihtiyaç dikkate alındığında, bu iki sorunun ortak çözümü yapılmalıdır.

Araştırmaya katılan işletmelerde ağırlıklı olarak hizmet içi eğitim verilmektedir. Böylece işletmeler kendileri için gerekli olan kalifiye elemanları kendi personellerinden karşılayabilmektedirler. Bu sayede hem çalışanlar işlerini kaybetmemiş, hem de işletmeyi, ürünü ve üretimi daha iyi bildikleri için verimli olacaklardır. Bu durumda işletmeler avantaj sağlayarak, olabilecek olumsuz çatışmalar engellenmiş olacaktır.

2. İşletmelerin ağırlıklı olarak karma üretim sistemine göre üretim yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu noktadan hareketle, esnek üretim sistemine geçme durumu ile ilgili olarak şu noktalara dikkat edilmelidir:

İşletmeler sürekli üretimle uzmanlaşma sağlamış tek ya da çok az çeşitte mamulü bir akış çerçevesinde ve çok miktarda üretmektedir. Bu işletmelerin aynı zamanda, siparişe göre üretim yapan işletmeler oldukları dikkate alındığında; değişik tür ve nitelikte mamulleri partiler halinde üretebilme olanağına sahip olup, müşterilerin siparişine uygun üretim yapma olanağına sahiptirler.

Bu iki sisteme dikkat ettiğimizde birincisinde yüksek mamul stokları, ikincisinde yüksek yarı mamul stokları mevcuttur. Bu da makine kullanım oranının yüksek olmasına neden olmaktadır. Bu durum işletmelerin makine parklarının hem genel amaçlı, hem de özel amaçlı makinelerden oluştuğunu göstermektedir. Bu

işletmelerin aynı zamanda talep yapısındaki değişikliklere yanıt verebilme ve 6 çeşitten fazla ürün üretebilme olanaklarına sahip oldukları düşünüldüğünde, bu işletmelerde esnek üretim sistemlerine göre üretimin gerçekleştirilmesi olanaklı gözükmektedir.

3. Araştırmaya katılan işletmelerin bir üründen diğer ürüne geçişte makinelerini yeniden yapılandırmak için gerek duydukları süre düşüktür. Şu anda tekstil sektöründe faaliyet gösteren işletmeler her ne kadar geleneksel üretim sistemlerine göre üretim faaliyetlerini sürdürüyor gözükseler de, makinelerin kullanım özellikleri yönü ile esnek üretim sistemlerinin uygulanmasına uygundur.

İşletme yetkililerinin verdikleri yanıtlara göre; işletmeler klasik otomatik tezgahlardan oluşan sabit üretim hatlarını yeni teknolojiye göre düzenlemiş durumda oldukları gözükmektedir. Bu durum, yukarıda belirtildiği gibi, makinelerin yapılandırılma sürelerinin kısa olması, işletmelerin yeni sisteme geçmekte zorlanmayacaklarını göstermektedir.

4. Bazı kaynaklarda üretim sistemlerinde esneklik esas itibari ile üç ana bölümde ele alınmaktadır. Mamul tasarımında sürekli değişikliklerin yapılmasını ifade eden mamulde esneklik, personelde, üretim sistemi ve makinelerde değişiklik yapabilmeyi sağlayan üretim sistemlerinde esneklik ve mamul talebinde zamanla meydana gelebilecek değişiklikleri ifade eden talepte esneklik. Bu sınıflandırmadan hareketle tekstil işletmelerinin esnekliğe kavuşmaları çok rahat olacaktır.

İşletmelerin bilgisayar destekli tasarım teknolojisini kullanıyor olmaları, tasarımda gerekli değişikliği yaparak mamul esnekliğinin gerçekleşmesini sağlayacaktır. İşletmelerin makine parkının yukarıda belirtildiği gibi olması üretim sistemlerinde esnekliği olanaklı kılacaktır. İşletmelerin önünde engel olabilecek konu personelle ilgili olarak ortaya çıkmaktadır. Bu sorunun çözümü gerek hizmet içi eğitim, gerekse personelin yeni sisteme ikna edilmesi ile sağlanabilir. İşletmelerin talep yapısındaki değişikliklere yanıt veriyor olmaları mevcut yapılarıyla talep talep esnekliğine sahip olduklarını göstermektedir.

5. Esnek üretim sistemleri için yüksek yatırım maliyetleri ve ileri teknoloji gerekmektedir. Bu iki noktadan hareketle teknolojik seviye ve sermaye yönünden yetersiz olan işletmelerin bu sistemleri uygulayabilmeleri oldukça güç gözükmektedir.

Araştırmaya katılan işletmelerin teknolojik seviye yönünden özellikle otomatik taşıma ve yerleştirme ile ilgili teknolojilerinin yetersiz olduğu anlaşılmıştır. İşletmelerin otomatik taşıma- yerleştirme teknolojisi merkezi bilgisayar ve gerekli yazılımı tamamlamalarıyla EÜS'deki eksiklerini tamamlayabilirler.

Teknolojik gelişmeler, müşteri taleplerindeki değişimler ve küreselleşmeye bağlı olarak, rekabet avantajını kaybetmek istemeyen işletmeler, yeni üretim teknolojileri geliştirip, üretimde uygulamaları gerekmektedir. Aksi durumda rekabet avantajlarını kaybedebilirler.

6. Esnek üretim sistemi işletmelerin yapısında köklü değişimleri beraberinde getirdiği için tepe yöneticileri ve işletme sahiplerinin bu değişikliklere karşı duyarlı olmayabilirler. Bu açıdan esnekliğin gerekliliği üst yönetime anlatılarak kabul ettirilmelidir. Üst yönetim ve işletme sahiplerinin desteği olmadan bu değişimin gerçekleşmesi olanaksız hale gelebilir.

7. İşletmelerde eksikliklerle ilgili olarak dikkati çeken bir diğer husus, işletmelerin kalite standartlarının yeterli olmamasıdır. Küreselleşme sonucunda ülkeler arasından sınırların ortadan kalkarak rekabetin şiddetlenmesi, tüketici tercihlerinin sürekli değişmesi, işletmeleri uluslararası standartları yakalamaya zorlamaktadır. Bu nedenle EÜS' ne geçmek isteyen işletmelerin, yüksek teknoloji yatırımlarını dikkate alarak, kalite belgesi eksikliklerini gidermeleri gerekmektedir.

KAYNAKÇA

- Acar, Nesime. (2001). *Üretim Planlaması Yöntem ve Uygulamaları*. 8. Baskı. Ankara: MPM Yayınları. Yayın No: 280.
- Ataman, Göksel. (2002). *İşletme Yönetimi Temel Kavramlar ve Yeni Yaklaşımlar*. 2. Baskı. İstanbul: Türkmen Kitabevi.
- Çapçı, A. Semra. "Esnek İmalat Sistemleri", *Verimlilik Dergisi*. Ankara: MPM Yayınları. 1997/3, ss.25-44
- Dereli, Türkay, Adil Baykasoğlu, Sena Emre ve Tolunay Sevim. (2003). "Çeviklik, Tepkisellik ve Esnekliğin Yeni Ürün Geliştirme Sürecine Yansımaları.", *ÜAS'03 III. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu Bildiriler*. İstanbul: İstanbul Kültür Üniversitesi. ss. 607 – 612.
- Groover, M.P. (1987). *Automation Production Systems and Computer Integrated Manufacturing*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Güçray, Arzu. (2001). "21. Yüzyıl Üretim Paradigması : Çevik Üretim", *II. Üretim Araştırmaları Sempozyumu*. İstanbul : ss. 112-116.
- Gümüsoğlu, Şevkinaz ve Yılmaz Gökşen. (2003). "Hücreli Üretim Sistemi – Diğer Çağdaş Üretim Teknikleri İlişkisi", *ÜAS'03 III. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu Bildiriler*. İstanbul: İstanbul Kültür Üniversitesi. ss. 477 – 484.

- Heizer, Jay and Barry Render. (2001). *Operations Management*. New Jersey: Prentice Hall.
- Hill, W. L. Charles and Gareth R. Jones. (1992). *Strategic Management an Integrated Approach*. 2. Edition. Houghton Mifflin Company.
- Martinich, Joseph S. (1997). *Production and Operations Management, an Applied Modern Approach*. New York: John Willey and Sons, Inc.
- Nahmias, Steven. (1997). *Production and Operations Analysis*. Third Edition. United States of America. Irwin Inc.
- Okur, A. Serdaroğlu. (1997). *Yalın Üretim: 2000' li Yıllara Doğru Türkiye Sanayii İçin Yapılanma Modeli*. İstanbul: Söz Yayın Yönetim Dizisi.1
- Özgen, Hüseyin ve H. Savaş. (1996). "Bir Tekstil Sanayi İşletmesinde Esnek Üretim Sistemlerinin Firma Verimliliğine Katkısı Üzerine Bir Araştırma", *Verimlilik Dergisi*. Ankara: MPM Yayınları. 1996/2, ss.81-98
- Parrish, David. (1990). *Flexible Manufacturing*. Butterworth: Heineamann Ltd
- Riggs, J.L. (1987). *Production Systems: Planning - Analysis and Control*. 4. Baskı. New York: John Willey and Sons,Inc.
- Tavukçuoğlu, Cengiz. (2002). "Yeni Üretim Tekniklerine Bir Bakış", erişim: www.kho.yayinlar/btym/yayinlistesi/yayinlar/199yeniuretimteknikleri
- Tekin, Mahmut. (1999). *Üretim Yönetimi*. Cilt 2. 4. Baskı. Konya: Arı Ofset.
- Tekin, Mahmut, Hasan K. Güleş ve Tom Burgess. (2000). *Değişen Dünyada Teknoloji Yönetimi, Bilişim Teknolojileri*. Konya: Damla Ofset.
- Tekin, Mahmut. (2003). *Üretim Yönetimi*. Cilt 2. Geliştirilmiş ve Değiştirilmiş 4.Baskı. Konya: Günay Ofset.
- Üreten, Sevinç. (1991). "Esnek İmalat Sistemleri", *Gazi Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. Ankara: Cilt 7, Sayı 1-2. ss. 305-316.
- Üreten, Sevinç. (1999). *Üretim / İşlemler Yönetimi Stratejik Kararlar ve Karar Modelleri*. 2. Baskı. Ankara: Başar Ofset.
- Verter, Vedat ve Sıla Çetinkaya. (1991). "Esnek Üretim Sistemlerinde Performans Ölçümü", *I. Verimlilik Kongresi Bildiriler*. Ankara: MPM Yayınları, No: 454, ss.687-695