



KOCAELİ SANAYİ ODASI
KOCAELI CHAMBER OF INDUSTRY



Metal İşleme Sektörü Analiz Raporu

Ağustos 2016

İÇİNDEKİLER.....	2
YÖNETİCİ ÖZETİ.....	3
Kümeleşme.....	4
Farklı Bir Kümeleşme Önerisi.....	5
1.GİRİŞ.....	6
2.METAL İŞLEME SEKTÖRÜNDE KÜRESEL EĞİLİMLER.....	8
2.1. Mega Eğilimler.....	10
2.2. Sürdürülebilirlik.....	12
2.3. Global Stabiliteye Yönelik Tehditler.....	14
2.4. Hızlanan Ürün-Ömür çevrimi.....	15
2.5. Endüstriyel Politika Eğilimleri.....	18
3.GELECEKTE REKABETÇİ İMALATI SAĞLAYACAK UNSURLAR.....	18
3.1. Dağınık/Dağıtılmış (Distributed) imalat.....	19
3.2. Hızlı cevap veren imalat.....	21
3.3. Kompleks İmalat.....	23
3.4. Kişiselleştirilmiş imalat.....	24
3.5. İnsan merkezli imalat.....	26
3.6. Sürdürülebilir imalat.....	28
3.7.Yenilikçi imalat.....	29
4. GELECEKTE GELENEKSEL METAL İŞLEME TEKNOLOJİLERİ YERİNİ ALMAYA ADAY YENİLİKÇİ İMALAT YÖNTEMLERİ.....	31
4.1. Eklemeli imalat.....	31
4.2. Mikro teknoloji/mikro işleme.....	32
4.3. İmalat sistemlerinde bilgi ve iletişim teknolojileri.....	37
5. KOCAELİ BÖLGESİ ÖZELİNDE METAL İŞLEME SEKTÖRÜ KONULU ÇALIŞTAY ÖZETİ.....	41
5.1. Dünya'daki durum.....	41
5.2. Türkiye'deki durum.....	41
5.3. Kocaeli bazında tespit.....	46
5.4. Kocaeli bölgesinde metal işleme sektöründe kümeleşme fikri.....	48
5.5. Farklı bir kümeleşme önerisi.....	49
6. KAYNAKÇA.....	50

YÖNETİCİ ÖZETİ

Metal işleme sektörü giderek küreselleşmekte, küresel ölçekli firmalar ve firma birlikleri oluşmaktadır. Teknolojiyi geliştirmede, kullanmakta, marka oluşturmada ve özgün ürün üretiminde firmaların “küresel” vizyonları devreye girmekte, giderek rekabetçi ve sürdürülebilir kaynaklar ile sektörde varlıklarını sürdürmektedirler.

Malzeme ve yarı mamul alımlarında hacimler ve çeşitlilik bu küresel eğilimler nedeniyle giderek artmaktadır. Yurt dışında metal işleme sektörü yüksek hacimli, değişken, kişiselleşme trendi yüksek talepleri yerine getirmek üzere giderek artan bir tempoda son derece profesyonelce yönetilen tedarik zincirleri ile çalışmaktadırlar.

Dünyadaki tüm küresel eğilimler ve sonuçlarının tamamen dışında Çin ayrı bir unsur olarak değerlendirilmelidir. Çin her şeyden önce çok büyük bir ham madde ithalatçısı ve üreticisi konumundadır. Dolayısı ile Çin’de metal imalat sektöründeki her türlü daralma ve genişleme tüm dünyayı etkilemektedir.

Dünyada ülkeler kendi piyasalarını korumak adına damping yasaları uygulayıp, % 10-15 daha pahalı bile olsa yerli ürünlerini tercih etmektedirler. Bu durumda Türkiye’nin şanslı hammadde ve enerji maliyetleri fazla olduğundan azalmaktadır. Bu sektörde giderek sadece yakın coğrafya ve iç pazarda ürün pazarlayabilen bir ülke durumuna gerilemekteyiz.

Türkiye’deki metal sektörüne baktığımızda ise; ciddi bir hammadde sorunu bulunduğunu görmekteyiz. Pek çok hammaddeyi yurt dışından ağırlıklı olarak Londra Metal Borsası üzerinden dövize endeksli olarak alabilmekteyiz. Döviz fiyatlarındaki değişimler istikrarsız bir hammadde fiyat politikası anlamına gelmektedir. Türkiye’de aynı zamanda enerji maliyetleri oldukça yüksektir. Maliyetlerin yüksek olması nedeniyle orta teknoloji ürünlerde rekabetçiliğimiz yüksek değildir. Bu durumda ise Doğu Avrupa hızla Türkiye’nin rakibi durumuna girmektedir.

Küçük ölçekli imalatçılarımız ise Türkiye’de başta otomotiv ve Makine imalat sektörü vb sektörlerde ana imalatçı fabrikalara fason imalatlar yapmaktadırlar. Türkiye’de “Marka” sorunu hat safhadadır. Fason imalat yapmak sureti ile sürekli düşük kar marjları ile çalışmak söz konusu olmaktadır.

Metal işleme sektöründe çok büyük ağırlıkla çelik hammaddesi kullanılmaktadır. Ülkede çelik imalatı başta olmak üzere tüm hammadde imalatının teşvik edilmesi ve metali işleyerek yüksek katma değerli ürün haline getirip ihracat yapmayı hedefleyen imalatçılara düşük maliyetlerle hammadde arzını mümkün kılan politikalar desteklenmelidir.

Türkiye’deki metal sektörü üyesi KOBİ’lerin hemen hemen tamamı yurt içine imalat yapan, düşük kar marjları ile çalışan, küçük işletme grupları ya da bireysel hareket eden işletmelerdir. İleri teknoloji edinme, kullanma, rekabetçi inovatif ürünler üretme şeklide bir vizyonları ve alt yapıları bulunmamaktadır.

Ülkemize giren hammaddelerin gerek temin süreleri, orijinleri, gerekse içerikleri konusundaki belirsizlikler kullanıcıların uygun sürede, sürdürülebilir kalite ve güvencede malzeme edinme gibi konularda sıkıntılar yaşamalarına neden olmaktadır. Türk Standartları

Enstitüsü (TSE) ile ilgili eleştiriler ithal edilen malzemelerin tanımlanmasına ilişkin dokümanlar ve bürokratik sıkıntılarda yoğunlaşmaktadır.

Firmaların Gümrük İşlemleri ve ilgili bakanlığa dair eleştiriler ülkeye kaçak giriş yapan orijinal olmayan ürünlere ilişkindir. Bu durum orijinal ürünlere olan güveni, inancı sarsmakla birlikte, bu ürünleri yasal yollar ile Türkiye'ye getiren distribütörlerin, hatta kullanıcıların ciddi maddi kayıplar yaşamalarına neden olmaktadır.

Türkiye hammadde fakiri durumunda olması ile birlikte ciddi bir korozyon sorunu yaşayan, galvanizleme vb. koruma yöntemlerinin yasal olarak kullanılmaması zorunluğu genelde bulunmayan bir ülkedir. Korozyonu önleme konusunda yasal olarak daha aktif politikaların izlenmesi hammadde fakiri olan ülkemizin metal kayıplarını azaltacak ve ham maddenin daha verimli kullanıldığı bir sektörün oluşturulmasına hizmet edecektir.

Yabancı ülkelerde yatırımcı firmalara bedelsiz arsa verilmesinin dışında verilen maaşlara devletin katkı vermesi, vb. yatırımcıyı çekecek tüm çalışmalar yapılmaktadır. Türkiye konumundan dolayı çok şanslıdır. Buna rağmen son zamanlarda büyük yabancı yatırımcıların bir kısmını Doğu Avrupa'ya kaptırmaktadır.

Türkiye'de endüstrileşme seviyesi yüksek olmayan bölgelere teşvik verilmesinin uygun olmadığı, bu sistemin işlemediği düşüncesi dile getirilmiştir. Ülkemizin lokomotifi Marmara Bölgesidir. Yabancılar Türkiye'de İstanbul- Kocaeli- Bursa bölgesini sanayi üçgeni olarak görmekte ve halen yatırıma değer bulmaktadırlar.

Türkiye'de birlikte hareket etme, kurumsallaşma ve kooperatifler şeklinde hareket etme kültürü maalesef bulunmamaktadır. Sektörü temsil eden dernekleşme çalışmalarının da teşvik edilmesi ve özendirilmesi, kendi ayakları üzerinde durabilen sektör temsilcisi dernek ve kuruluşların oluşturulması devlet tarafından önemsenerek uygulanmalıdır.

İstihdam sorunu Türkiye'de ciddi bir sorundur. En küçüğünden en büyüğüne kadar tüm firmalar gerek "nitelikli" gerek "niteliksiz" iş gücü bulamamaktan bahsetmektedirler.

KOBİ ölçeğinde istihdam edilmek üzere eleman yetiştirme prosedürlerinin efektif çalışmadığı, çırak yetiştirme sisteminin çalışmadığı, meslek lisesi eğitimlerinin son derece yetersiz olduğu tespitleri yapılmaktadır.

Bakanlıklara sektörel sorunların olabildiğince tek elden aktarılması, devlet adına da bu sorunların tek elden alınıp organize bir şekilde çözümü hedeflenmeli ve organize edilmelidir.

Özellikle bankaların ARGE ürünü, katma değeri yüksek ürünlerin üretimi ve markalaşma konularında özel fonlamalar yapmalarına ilişkin beklentiler söz konusudur.

Kocaeli bölgesi olarak metal sektörüne bakarsak; Gebze- Tuzla'da 15 civarında organize sanayi bölgesi bulunmaktadır. Bölgede doğal bir kümeleşme zaten söz konusudur. Sanayileşmiş bu bölgeye daha profesyonel bir bakış açısıyla ARGE yaparak markalaşmaya, yüksek katma değerli ve yüksek teknolojili ürünlere teşvik verilmesi hedeflenmelidir.

Diğer yandan Kocaeli bölgesi için belediyenin imar planına ilişkin ciddi talepler söz konusudur. Kocaeli'nde sanayinin büyümesi için ayrılmış, ya da genişlemesi dikkate alınarak belirlenmiş imar planının yeterince güncel olmadığı ve ciddi revizyonlara gerek olduğu belirtilmektedir.

Bölgenin liman avantajı vardır. Fakat bu avantajın işler hale dönüşmesi için demiryolu ve karayolu ile bağlantılarının yapılması gerekmektedir. Hava yolu taşımacılığı da oldukça sınırlıdır, ciddi bir kargo taşımacılığı söz konusu değildir.

Kümeleşme

Türkiye'de kümeleşme konusunda ciddi bir kültürel eksikliğin bulunduğu, iş birliği yapma, rekabet öncesi iş birliği içinde bulunma gibi yaklaşımların firmalarımızda mevcut olmadığı düşünülmektedir. Metal işleme sektöründe küçük grupların birleşip bir araya

gelmelerinin çok getirisinin olmayacağı, büyük grupların ise daha çok entegre tesisler içinde çalıştıklarından kümeleşme içinde olmak istemedikleri vurgulanmıştır.

Firmaların ortak satın alma işlemlerinin dahi yürütülmesinin kolay olmayacağı, Türkiye'nin dövizle bağımlılığı, metal fiyatlarının dünya ölçeğinde değişkenlik göstermesi, gereksinim duyulan malzeme çeşitliği gibi nedenlerle ortak satın almanın çok mümkün olmayacağı, hatta bazen spot piyasadaki anlık fiyatların ve fırsatların kaçırılabilceği yönünde değerlendirmeler yapılmıştır.

Yüksek katma değerli ürün ve marka oluşturmaya yönelik ARGE yapma konusunda ciddi eksikliklerimiz bulunmaktadır. Firmalar kümeleşme kapsamında bir araya gelip ortak bir paydada ARGE çalışması yapabileceği olasılıklarını zor olarak tanımlamaktadırlar.

Farklı Bir Kümeleşme Önerisi

Kümelenme konusunda yabancıların farklı hareket ettikleri belirtilmiştir. Yurt dışında sektördeki firmalar hisseleri karşılığında yüksek teknolojiler kullanan, katma değeri yüksek ürünler üreten yeni işletmeler kurup, başlarına son derece yetkin isimler getirip, kooperatifler şeklinde hareket etmektedirler. Hisse karşılığı kooperatifin karlılığından faydalanmak şeklinde bir anlayış söz konusudur. Bu sayede firmalar yüksek teknolojik düzeye sahip yeni bir firmanın ortağı olup ekonomik getiriler elde etmektedirler. Bu şekilde kooperatifler kurma ve işletme alışkanlığının yaygınlaşması ile bir an önce Türkiye'nin "Orta" olan teknolojik seviyesini "Yüksek" seviyeye çıkarması hedeflenmelidir.

1. GİRİŞ

Bu çalışma kapsamında Kocaeli Sanayi Odası (KSO) adına Kocaeli Bölgesi özelinde Metal İşleme Sektörünün mevcut durumun (kapasitesi, alt yapısı, karşılaşılan sorunlar, ürün çeşitliliği vb.) belirlenmesi amaçlanmıştır. Diğer yandan direkt bu sektöre odaklanılarak sektörün gelecek beklentileri ve stratejilerinin güncel küresel eğilimler ile paralelliğinin irdelenmesi, bu bağlamda metal işleme sektörünün geleceğine katkı verecek politikaların üretilmesine katkı verecek, kaynak ve referans olacak bir çalışma hedeflenmiştir.

Bu çalışma aşağıda özetlenen sistematik izlenerek hazırlanmıştır:

- 1) Kocaeli Bölgesinde Metal işleme sektörünün mevcut durumu ve geleceğe ilişkin stratejilerine yönelik firmalar ile anket çalışması yapılması,
- 2) Kocaeli Bölgesinde metal işleme sektörüne ilişkin yapılmış çalışmaların ve literatür'ün incelenmesi,
- 3) Sektör üyesi küçük, orta ve büyük ölçekli firma yetkilileri ile mevcut durumun, sektörün geleceğinin, firma stratejilerinin, firmaların devletten beklentilerinin, kümeleşme ve ortak hareket etme gibi konulardaki düşüncelerinin bir çalıştayda yüz yüze tartışılması,
- 4) Metal işleme sektörünün 2050 yılında geleceği noktaya ilişkin yapılan yabancı yayınlardaki projeksiyonun değerlendirilmesi,
- 5) Sektör içinde uzun yıllar deneyimleri bulunan otoritelerden, Türkiye ve Dünya bazında sektöre ilişkin değerlendirmelerinin alınması,
- 6) Mevcut durum analizi, geleceğe ilişkin yapılması gerekenler, alınması gereken önlemler, tavsiyeler, tespitler ve strateji önerileri şeklinde çalışmanın özetlenmesi.

Kocaeli Bölgesinin jeopolitik, sosyo-ekonomik vb. tüm özellikleri dikkate alındığında çok stratejik bir konumda, ülkemiz ortalamasının genelde üzerinde bir alt yapıya ve avantajlara sahip olduğu bir gerçektir. Fakat bu avantajların yanı sıra pek çok yapısal sorunlar da bulunmaktadır. Ülkemizde metal işleme sektörüne yönelik izlenen politikalar sadece Kocaeli'ni değil tüm ülkeyi ilgilendirmektedir. Bu bağlamda küresel eğilimler ve gelişmeleri izlediğimizde ülkemizin bu sektör özelinde çağdaş politikaları izlemesi gerekliliği tartışılmazdır. Bu çalışmanın bir diğer amacı da özellikle sektör özelinde izlenen güncel küresel politikalar ile mevcut politikaların paralelliği, ya da mevcut gecikme ya da küresel eğilimlere ters olan uygulamaların tespit ve analiz edilmesidir. Bu çalışmada diğer yandan Kocaeli bölgesi bazında küresel anlamda rekabetçi ve teknolojik gelişmelerin bir parçası olabilecek firmaların sayılarının, çeşitlerinin, ürettikleri katma değer ve stratejik konumlarının artmasına yönelik takip edilecek çalışmalara katkı verebilmek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Teknolojik değişimlerin irdelenmesi, yönünün belirlenmesi ve gelecekteki eğilimlerin anlaşılması hangi sektör olursa olsun gelecekte ayakta kalabilmek ve rekabetçiliği sürdürülebilir yapabilmek için vazgeçilmezdir. Her hangi bir sektörde küresel teknolojik değişimin, gelişmenin içinde olmayan, ya da bu küresel değişimin bir parçası olmayan her hangi bir işletmenin ayakta kalabilmesi mümkün değildir. Bu düşünce ile Kocaeli özelinde Metal İşleme Sektörünün mevcut durumu ve geleceğe ilişkin stratejilerinin, küresel eğilimler ve teknoloji gelişmeler dikkate alınarak değerlendirilmesi gerekmektedir.

Metal İşleme Sektörünün bir anlamda “bütünleşik” olduğu lokomotif sektör “imalat sektörüdür”. İmalat sektörü, yenilikçilik ve teknolojik değişimin odağındadır. İmalat sektörü her zaman ekonomi politikaları üretenlerin gündeminde olmuş vestrategik konumunu uzun yıllarkorumuştur.

Yeniliklerin büyük çoğunluğu ilk olarak imalat sektöründe ortaya çıkar ve ticarileşir. Özetle teknolojik değişimlerin ve ekonomik büyümenin ana itici güçlerinden biri imalat sektörüdür. İmalat sektörü adından da anlaşılacağı üzere diğer sektörler ile bütünleşmiştir. Herhangi bir sektörde ilerleme olurken bunun imalat sektörüne yansımaması pek mümkün değildir. Dolayısı ile imalat sektörünün tüm sektörleri içine alan, onlarla etkileşim ve işbirliği halinde bulunduğu bir sektör olarak düşünülmesi gerekir.

Gerek gelişmiş ülkeler seviyesine ulaşabilmek, gerek sonrasında bu seviyede kalabilmek ve rekabetçiliğin sürekli olabilmelerini sağlayabilmek için teknolojik değişimin içinde olabilmek, onun bir parçası, uygulayıcısı ve kullanıcısı olmak önemlidir. Gelişmiş ülkelerdeki tüm politikalar teknolojik değişimde söz sahibi olabilmek ve her boyuttaki getirilerinden en üst düzeyde yararlanabilmek üzerine kuruludur.

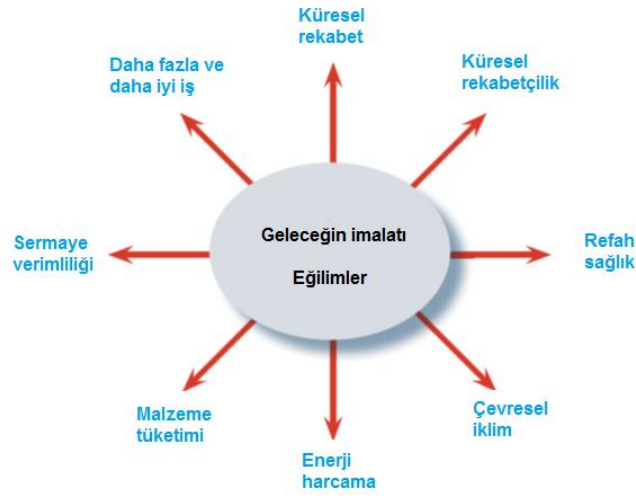
Teknolojik değişimin ürünleri imalat sektörü marifetiyle ortaya “ürün” olarak sunulmaktadır. Dolayısı ile imalat sektörü bir anlamda teknolojik değişimlerin/gelişmelerin topluma sunulmasında kullanılan ciddi bir enstrümandır. Metal İşleme Sektörünü bu sektörden ayrı tutabilmek, söz konusu değildir. Metal işleme sektörü teknolojik değişimlere ait ürünleri üreten imalat sektörünün metalik malzeme ve ürün çözümlerini tedarik eden lokomotif alt sektörlerden biridir. Hatta çoğu zaman işleyişin tersine dönmesi dahi söz konusu olabilmıştır. Üretilen yeni bir metal ya da alaşım, teknolojinin yönünü değiştiren, imalat sektöründeki tabuları yıkan ve odak noktası haline gelen bir sektör olarak da karşımıza çıkabilmektedir. İçinde bulunduğumuz yıllar metal işleme sektörünün kendi dinamiklerinin teknolojide söz sahibi olacağı, yakın gelecekte diğer tüm sektörleri etkileyecek yeni ürünler ve çıktılar ile adından daha fazla söz ettirecek sektörlerden biridir.

Öncelikle metal işleme sektörünün geleceğine ışık tutacağı düşüncesi ile imalat sektöründe endüstriyel rekabetçiliği geliştiren kısa, orta ve uzun vadeli potansiyel imalat stratejilerine göz atmak gerektiği düşünölmüştür. Alışılmış teknolojiler ile devam etmenin küresel ölçekte rekabetçi kalabilmek adına yeterli olamayacağı uzun zamandır bilinmektedir. Giderek karmaşıklaşan ve küreselleşen endüstriyel sistemler, imalat süreçlerindeki dramatik süre kısıtları ve teknolojik gelişmeler ve yeniliklerdeki ivmeler, kritik imalat problemleri ve fırsatlar ortaya koymaktadır.

Benzer şekilde toplumun artan ihtiyaçları, giderek azalan doğal kaynaklar, fiyatların artması, temiz su kaynaklarının tükenmesi, süreç içerisinde gerçekleşen iklim değişiklikleri küresel kaynakların endüstriyel üretim esnasında daha verimli kullanılmasını gerekli kılmaktadır.

2. METAL İŞLEME SEKTÖRÜNDE KÜRESEL EĞİLİMLER

Günümüzün iletişim olanakları sayesinde metal işleme sektöründe neler olduğunu izlemek, gelişmeleri yakından takip edebilmek mümkündür.



Kaynak [1]

Metal işleme sektörü ile ilişkili gelişmeleri, değişimleri fark etmek ve yakalayabilmek önemlidir. Piyasaya ilk giren çok kazanır

Dünya üzerindeki pek çok ülke bu değişimleri takip etmekte ve mevcut yönlenmelerin gelecekte nasıl şekilleneceğine ilişkin tahmin çalışmalarını sürekli bir şekilde sürdürerek sonuçları makro ölçekte ulusal, mikro ölçekte firma bazında imalat stratejilerini ve politikalarını oluşturmak üzere kullanmaktadır. Buna rağmen yüksek bir hassasiyetle geleceği tahmin edebilmek olası değildir. Bu konuda en güçlü katkı gelecekle ilişkili “proaktif” bir tutum sergilemektir.

Geleneksel imalat	Yeni paradigma
İç / Kuzey Amerika pazarı	Küresel pazarlar
Müşteriler lokal kaynakları kullanıyor	Müşteriler küresel kaynakları kullanıyor
İmalat arzı	Müşteri talebi
Yüksek maliyetler tüketiciye yüksek fiyat olarak yansıtılır	Yüksek maliyetler absorbe edilmelidir, fiyatlar giderek düşmektedir.
Fiyatlar lokal rekabet sonucu belirlenir	Fiyatlar küresel rekabet sonucu belirlenir
Yığın şeklinde imalat	Kişiselleştirilmiş imalat

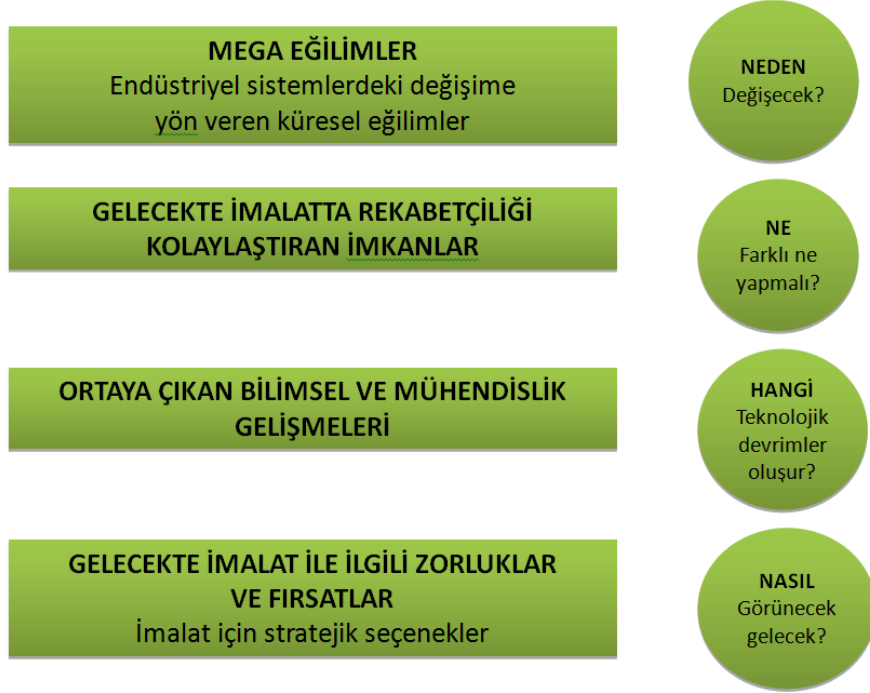
Büyük hacimlerde imalat ile büyüme	Yenilikçilik yoluyla büyüme
Statik imalat prosesleri	Esnek imalat sistemleri
Tek başına kapalı teknolojiler	Entegre teknolojiler
Mekanik prosesler	Otomatik prosesler
Uzun imalat süreleri	Kısa imalat süreleri
Maliyet azaltma	Atık azaltma
Kurumsal organizasyonlar	İş ağları
Firmaların rekabeti	Tedarik zincirlerinin rekabeti
Satınalma ve malzeme işleme	Tedarik zinciri yönetimi
İşçilik hünerleri	Bilgi bazlı hünerlilik
Reaktif yönetim	Proaktif yönetim
Kirlilik kontrolü	Çevresel sürdürülebilirlik.

Metal işleme sektörünün gelecekte, ticari denge, verimlilik artışı, ekonomik, çevresel ve sosyal sürdürülebilirlik ve imalat ile ilişkili diğer sektörlerle etki edeceği, yönlendireceği düşünülmektedir. Sürdürülebilir endüstrileşme ve iklimsel değişimler gelişmiş, bilinçli toplumlarda ve ülkelerde eş zamanlı olarak dikkate alınmaktadır. Endüstrileşme ve getirdiği refahın vatandaşlarca paylaşılması fotoğrafın güzel tarafı iken, tükenen doğal kaynaklar ve ortaya çıkan iklimsel, çevresel olumsuzluklarda fotoğrafın diğer bir yüzüdür. Tüm getirdiklerinin ve götürdüklerininbirlikte değerlendirilmesi gereklidir.

Pek çok ülke imalat ve araştırma aktiviteleri arasındaki ilişkiye vurgu yapmakta, bunun da gelecekteki üretim tabanlı yenilikçilikte önemli olduğunu vurgulamaktadır. Örneğin elektronik endüstrisindeki pek çok şirket büyük hacimli imalat merkezlerini Çin ve Doğu Asya'ya taşırlarken ARGE bölümlerini de eş güdüm içinde ve efektif çalışabilmeleri için bu bölgelere kaydırmışlardır. Büyük firmaların ARGE bölümlerinin %90'ına yakınıbu bölgeye transfer olmuş durumdadır.

Uzun süreli ve stabil endüstriyel rekabetçilik ve rekabet edebilme kabiliyeti, ülkelerin spesifik sektörlerdeki teknolojik boşlukları aydınlatacak üretimle ilişkili endüstriyel yeteneklerinigeliştirmeleriyle mümkün olabilmektedir. İmalat mühendisliğinde ARGE, sistem entegrasyon mühendisliği, ileri malzemelerin işlenmesi, ölçme ve test, standartlar ve regülasyonlar, prototipleme ve endüstriyel skalaya uyarılma mühendisliği faaliyetleri halen mevcut teknolojik boşlukların gerek tanımlanmasına, analiz edilmesine sonunda bu boşlukların giderilmesine hizmet eden faaliyetlerdir.

Ülkeler arasında vurgulama farklılıkları, motivasyonlar ve metodolojiler arası farklılıklar olsa da İmalat sektöründe, metal işleme sektörü özelinde ortaya çıkan eğilimler 4 geniş kategoride değerlendirilebilir.



Kaynak [1]

2.1 Mega eğilimler

Mega eğilimler geniş bir bakış açısıyla sektörler özeğün olmayan tüm küresel eğilimleri içermektedir. Bunlar imalatın gelişimini tüm dünyada etkileyen küresel parametrelerdir. Giderek karmaşıklaşan ve küreselleşen imalat, ürün teslim sürelerindeki ciddi kısalmaların olduğu, teknolojik yenilikçiliklerin gelişimi ile ilişkili, sürdürülebilir ve kaynakların verimli kullanıldığı bir yapıya doğru hızla ilerlemektedir.

Mega eğilimler, yalnızca metal işleme sektörü ile ilişkili olmayıp, tüm küresel eğilimleri içermektedir. Sektördeki gelişmelerden geri kalmamak için güncel gelişmeleri yakından takip etmek zorunludur

Değer zinciri tanımı bir hizmet veya ürünün kavramsal gelişim noktasından başlayarak birçok üretim sürecinden geçerek nihai tüketiciye erişimine ve kullanım sonrasına dek parçası olduğu tüm operasyonları açıklayan, aynı zamanda etkileşim halindeki ardışık hiyerarşiye dahil işletmelerde katma değer nasıl ortaya çıkarıldığına dair bir modeldir. Sistemden (mezo) firmaya (mikro) perspektif ile kaynak verimliliği, dünyaya yayılmış ve sürekli yeniden yapılanan çok seviyeli “değer zincirini” işletmek önemlidir. Pek çok ülke organizasyonel (soft) ve teknolojik (hard) imalat sistem çözümleri ve yenilikçi çözümler geliştirmiştir. Örneğin hızlı prototipleme metodları, adaptif imalat prosesleri ve akıllı imalat kontrol sistemleri vb.

Metal işleme sektöründe başarının anahtarı tüm değer zinciri öğelerine hakim olmak ve yenilikçi çözümleri sürekli adapte ederek değer zincirini verimli işletmektir.

Bilimsel ve mühendislik gelişmelerinin sonucu yenilikçi imalat sistemlerinin ortaya çıkmaktadır. Bu teknolojiler spesifik imalatlar ile ilgili yetenekleri geliştirir ve destekler. Örneğin Fotonik, Biyoteknoloji, Nano teknoloji, Mikro teknoloji, Bilgi ve iletişim/haberleşme teknolojisi ve ileri malzemeler.

Günümüzde öne çıkan bilimsel gelişmeler, yakın gelecekte metal işleme sektöründe bir şekilde kullanılacağı düşünülerek yakından takip edilmelidir.

Pek çok ülkede yüksek gelişme potansiyeli bulunan yüksek seviyeli küresel eğilimlerin sonucu ortaya çıkan teknolojik gelişmeler söz konusudur. Örneğin çevre teknolojileri, elektrikli araçlar, endüstriyel ölçekte doğa-bilimi teknolojileri vb.

Küresel bazda hızlı gelişen diğer sektörler, metal işleme sektörü ile nasıl ilişkilendirilebilir arayışında olmak gelecekte sektörün önünü açacak ve alternatifler oluşturacaktır.

İmalat sistemleri gün geçtikçe daha karmaşık hale gelmekte ve dünya daha küreselleştikçe “değer zinciri” de yapısal olarak değişmekte, gelişmekte ve çeşitlenmektedir. Sürekli yeniden şekillenen (re-organize olan) değer zincirine dahil olmak üzere imalatı sürdürmek adına mülkiyet sınırları ve yerleşim noktalarını değiştirmek sureti ile firmalar stratejilerini revize etmektedirler. Sonucunda imalat aktivitesi giderek bölünmüş/dağınık hale gelmektedir. Üretilen yarı mamuller farklı coğrafyalarda farklı ülkelerdeki aşamalardan geçerek ürün haline getirilmektedir. İşlenmemiş ürünler, hammaddeler bir yerden alınırken, ürüne monte edilecek harici parça ve bileşenler bir başka yerden temin edilmekte, üretim ve montaj bir başka yere yapılmak üzere gönderilebilmektedir. Küresel dünyada bu son derece akılcı, benimsenmiş ve giderek yaygınlaşmaktadır.

Üretim sürecinde bir malın üretimi aşamasında nihai ürünün elde edilmesi için girdi olarak kullanılan, hammadde niteliğini kaybetmiş, yarı mamul hüviyetinde üretilmiş mallar ön plana çıkmaktadır. İmalat uluslararası ölçekte dağıldıkça, gelişmiş ülkelerin yüksek katma değer içeren aktivitelere kendi bünyelerinde devam edecekleri, gelişen ülkelerin ise emek yoğun çalışmalara yönleneceği sanılabilir. Fakat gelişmeler o yönde değildir. Halen devam etmekte olan, gelecekte ise artarak süreceği düşünülen eğilim, gelişmiş ülkelerin ileri teknoloji gerektiren, alt yapı ve yatırım gerektiren aktiviteleri kendi çatıları altında değil, imalatın gerçekleştiği, imalat ile ilişki ve geri dönüşlerin daha hızlı ve akılcı olacağı coğrafyalara tasarım, ürün geliştirme ve ARGE faaliyetlerinin transfer olacağı öngörülmektedir. İmalat endüstrisinin yeniden yapılanması ve küreselleşmesi sürecinin bir parçası olarak gelişmiş ülkelerdeki bilgi altyapısının imalatın yapıldığı sahanın yakınına gelmesi devam edecektir. Buna elektronik alanında hemen hemen tüm dünya ARGE faaliyetlerinin Asya ya kayması örnek olarak verilebilir. Yüksek hacimde üretim yapan firmalar doğal olarak ARGE yapmak istemektedir. ABD firmalarınca ARGE yatırımlarının 1998 den 2007 ye kadar olan sürede okyanus ötesinde yapılanların ülke içinde yapılanlara kıyasla 2.65 kat fazla olduğu belirlenmiştir. Gelişmiş ülkelerin yüksek katma değerli imalat aktivitelerini gelişen ülkelere kaydırmasının, gelişmiş ülkelerin rekabetçi imalat endüstrileri için risk olacağı da düşünülmektedir.

Firmalar ileri teknoloji gerektiren, alt yapı ve yatırım gerektiren aktiviteleri, tasarım, ürün geliştirme ve ARGE faaliyetlerini kendi bünyelerinde değil, imalat ile ilişki ve geri

dönüşlerin daha hızlı ve akılcı olacağı lokasyonlarda yapmayı giderek tercih etmektedirler

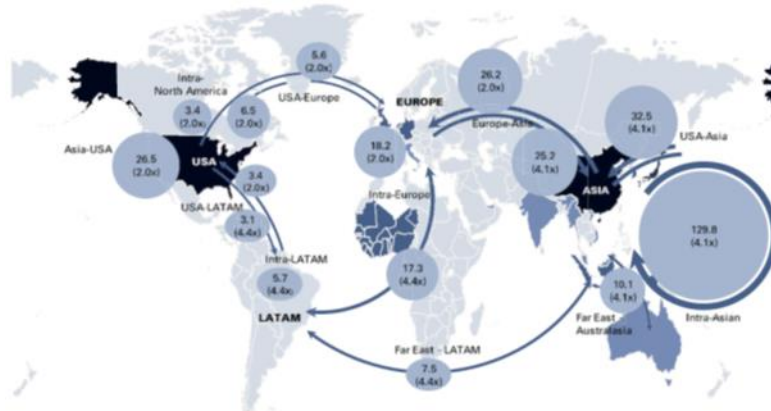
Küresel değer zinciri değişimi öne çıkan yeni ülkelerin entegrasyonunu mümkün hale getirmektedir. Öne çıkan bu ülkeler klasik gelişmiş imalatçı ülkelere ciddi rekabetçi baskılar uygulamaktadır. Öncelikle Çin, Hindistan ve Brezilya imalata dayalı ihracatta ciddi ilerlemeler kat etmişlerdir. Bu ülkeler artık “Yüksek Rekabetçi İhracatçılar” olarak anılmaktadır. Hindistan yazılım ve bilgi teknolojileri etkin hizmetlerde, Çin yoğun hünere/ustalık isteyen imalatta, Brezilya ise tarım tabanlı endüstrilerde lider ve rekabetçi ihracatçılardır.

Çin’ i metal işleme sektöründe bir aktör ülke olarak değerlendirmeyip, tek başına hem en büyük pazar, hem de en büyük üretici olduğu değerlendirilmelidir.

Latin Amerika ülkeleri giderek artan şekilde hammadde ve gıda tedarikçisi olarak küresel pazarda öne çıkmaktadır. Aynı şekilde Afrika ülkelerinin ciddi şekilde ham madde tedarikçisi olma potansiyeli giderek artmaktadır.

Ticari faaliyetlerde kullanılan Konteynerlerin trafik analizi yapıldığında küresel ticaretin rotalarını, tedarik zinciri arasındaki hareketi ve mamul hareketinin yönünü anlayabilmek olasıdır. Ticaret 1980 yılındaki 13.5 milyon konteynerden 2000 yılında 68.7 milyona ve 2010 yılında 138.9 milyona ulaşmıştır. 1980 de ana ticaret rotası ABD den Avrupa’ya, ABD den Asya’ya ve Avrupa’dan Asya’ya idi. Asya içi ticaret küçüktü. 2010 da Asya içi ticaretin en büyük ticaret rotası olduğu hatta trans-pasifik ticaretinden daha büyük olduğu bilinmektedir. Geleceğe ilişkin yapılan projeksiyonlar Asya içi ticaretin, 2030 yılında ABD-Avrupa arası ticaretin 9 kat fazlası olacağına işaret etmektedir. Asya içi ticaretin bu hacimde ve ivme ile büyümesi Avrupalı ve Amerikalı imalatçıların yer değiştirip bu pazarda yer almak adına adı geçen bölgelerde yatırım yapmalarını oldukça çekici hale getirmektedir. Bazı ticaret rotalarının gelecekte önemini arttıracığı anlaşılmaktadır.

Dünya üzerindeki ticaret hacminin milyon konteyner sayıları ve büyüme oranları ile gösterimi: 2030 yılı / 2030:2010 oranı tahmini



Kaynak [1]

Dünya ticaret dengelerinin Doğu Asya ve Pasifik ülkeleri ekseninde ciddi boyutlarda büyüdüğü dikkate alınmalı, değişen ve gelişen bu çevrim içinde bulunabilmek değerlendirilmelidir.

Çin'in imalat sektöründe gerek Asya gerekse Dünya ölçeğinde en büyük oyuncu olacağı anlaşılmaktadır. Çin çoklu stratejiler ile ileri imalat sektöründe ilerlemeye, büyümeye devam etmektedir. Genellikle yabancı teknolojilerin ülkelerine adaptasyonunu ön plana alarak hareket etmektedir. Ancak aynı zamanda yoğun bir çabayla iç inovasyon ve imalat yeteneklerini desteklemek bağlamında ciddi proaktif politikalar izlemektedir.

2.2. Sürdürülebilirlik

Sürdürülebilir imalat, değer zincirinde üretim aşamasının daha üzerinde bir yere sahiptir. Tüm sistemin entegre bileşenlerini, enerji ve son ürünün montajı ve tüketicilere ulaşması için gereken nakliye işlemlerini vb. içermektedir. Sürecin doğal bir sonucu olarak sürdürülebilir imalat ürünün kullanım süresini de arttırır.

Tüm sektörlerde ayakta kalabilmek ve uzun vadede kalıcı olabilmek için en önemli parametre sürdürülebilir imalattır.

İmalat operasyonları etkisiyle çevrede oluşan negatif etkilerinin düşürülmesine yönelik küresel bir çabaya ihtiyaç vardır. İmalat aktiviteleri Enerji yoğunudur ve çevre kirliliği potansiyeli söz konusudur. Örneğin Türkiye'de sahip olunan enerji miktarı azdır. Aynı şekilde çeşidi (alternatifleri) de az ve pahalıdır. Gelecekte imalat sektörünün çevreye vereceği olumsuz etkilerin sıfır olması ya da makul seviyelerde olması planlanmaktadır. Bu daha hafif parçaların imalatlarının yapılması, daha çevre dostu ürünler kullanılması, daha enerji verimli imalat süreç ve sistemlerin tasarımı ve uygulaması (demontaj ve geri dönüşüm dahil) anlamına gelir. Bu da ürün tasarımında, imalat sistemlerinde ve tüm imalat süreçlerinde radikal değişiklikler anlamına gelmektedir.

İleri teknoloji ve hacimli imalatlar ile refaha erişebilmek değil, kaliteli, yaşanabilir, doğal kaynakları temiz ve yeterli bir dünyada refaha erişebilme hedefi öngörülmelidir.

Özellikle gelişen ülkelerde kısıtlı kaynakların harcanmasının düşürülüp (enerji ve su dahil) atıkların minimize ve bertaraf edilmesi konusunda ekonomik gelişme elde etmek adına ciddi bir yönelme ve sürekli kar elde etme hedefi söz konusudur.

Dünya üzerindeki nüfus değişimleri sektörün geleceğini şekillendirecektir. Nüfusun boyut, yapı ve eğitilmiş yeteneklere sahip olma oranları ciddi anlamda önemlidir. Nüfusa dayalı iş gücünün, gerek nitelik gerekse nicelik anlamında endüstriyel rekabetçilikte en önemli aktör olacağı düşünülmektedir.

Özellikle gelişmiş ülkelerde toplum ortalamasının yaşlanması, usta genç işgücünde eksiklik olarak nitelendirilebilir. Bu ise işçi kaynağı ve ustalarda öncelikle sayısal anlamda kısıtların yaşanması, gelecekteki imalat planlamalarında kiralama stratejileri, insan iş gücünün elde edilmesi için dış kaynaklı organizasyonların yapılmasının zorunlu hale geleceği anlamına taşır. Toplumun yaşlanmasının ileriki zamanlarda global ekonomi üzerine etkileri neler olabilir?

Ülkeler nüfus dağılımları ve değişimlerini gözlemleyerek ileriye yönelik planlamalar oluşturmalıdır, gelecekteki eğitilmiş, çalışabilir, emekli sayıları ülkelerin geleceğini şekillendirmektedir.

Pek çok ülkede işçi/işçilik kaynağı mevcut çalışanların emekli olması ile birlikte giderek azalacaktır. Örneğin çalışma yaş aralığının 15-64 olduğu değerlendirilirse bu popülasyonun Avrupa'da 2012 yılında maksimuma ulaştığı düşünülmektedir. Bu sayı daha sonra giderek azalmaya başlayacaktır. Yaşlı nüfusu Avrupa'da giderek daha da artacaktır. Bu da aktif çalışacak Avrupalı işçi sayısının azalması anlamına gelecektir. Yapılan öngörüler bu eğilimin sürececek olacağı (yavaş ama sürekli) şeklindedir.

Ülke nüfuslarında ortalama yaş arttıkça deneyimli insanların emekli olmasıyla, aktif hünerli usta insan kıtlığı başlayacaktır. Sayısal anlamda bu ustalık boşluğu ise maalesef genç insanların işe istihdam edilmesi ile (daha az kalifiye olan deneyimsiz) karşılanamayacaktır. Bu da firmaların istihdam etme, eğitme, yeniden eğitme ve gelecekteki iş gücünü yeterli tutabilmek adına bir şeyler yapmaları gerektiği anlamına gelmektedir.

Nüfusun giderek yaşlanması gerçeğinin, gereksinim duyulan aktif yüksek deneyimli kişi sayısında zafiyet oluşturmayacak şekilde dikkate alınması gerekmektedir.

Giderek artan yaşlı nüfusun maaşlarının ödenmesi, sağlık masraflarının karşılanması ve buna ait tüm finansmanının giderek daralan sayıda çalışan nitelikli genç nüfus tarafından yapılıyor olması ülkeler için ciddi sıkıntılar getirecektir. Artan sayıda yaşlı insan yaşlılıkta bakım ihtiyacı duyacak, sağlık hizmeti isteyecek, bu da azalan sayıda aktif çalışanın ödediği vergiler ile olacaktır. Bu tablonun doğal bir sonucu olarak çalışanlar üzerinde yüksek vergi oranları söz konusu olacaktır. Yaşlıların özellikle sağlık harcamaları ciddi oranda artacaktır.

Gelişmekten olan ülkelerde orta ve üst sınıfın, dramatik bir şekilde dünya üzerindeki pazar konsantrasyonunu değiştireceği düşünülmektedir. 2015 te 460 milyon insanın Brezilya, Çin, Hindistan, Endonezya, Meksika, Rusya ve Güney Afrika ve Türkiye'de yoksulluk sınıfından, orta sınıfa geçecekleri beklenmektedir. Asya'da ise ortaya çıkacak orta sınıfın küresel ekonomiyi sırtlanacağını düşünülmektedir.

Dünyanın genelinde bir zenginleşme ve refah artışı olacağı, bunun ise daha yüksek tüketim, daha fazla konforlu ve lüks tüketimin gerçekleşeceği anlamına geleceği değerlendirilmelidir.

Metal işleme sektöründeki gelişmelerin toplumsal ve sosyal yansımaları göz ardı edilmemeli, çalışan mavi ve beyaz yakalılarının giderek artan şehirleşme sürecinde çevresel ve yaşamsal sıkıntıları çözülmüş yerlerde yaşama isteklerinin olacağı düşünülmelidir.

2.3. Global Stabiliteye Yönelik Tehditler

Pek çok firma risk analizleri yapmalarına ve değerlendirme insiyatiflerini kullanmalarına rağmen son zamanlardaki deneyimler göstermiştir ki riskler domino etkisi yaratmakta ve beklenmedik sonuçlar doğurmakta ve organizasyonun tek başına kalkamayacağı boyut ve çeşitliliğe ulaşabilmektedir. Özellikle jeopolitik kaynaklı sıkıntıların kısa sürede çözümlenmeleri beklenmemektedir.

Doğal olaylar/felaketler dünya üzerindeki bölge ve ülkeleri ciddi anlamda etkilemektedir. Üstelik değer zinciri üzerinde yer alan, refah toplumları olarak düşünülen, çok iyi yönetilen, risk yönetimi ve planlamaları yapılmış bölgelerin bile bu tür olaylar karşısında ciddi kayıpları

olabilmektedir. Doğal felaketler üretim faaliyetlerinin aksamasına, ürünlerin ulaştırılmasındaki sürelerde telafi edilmesi zor gecikmelere neden olabilmektedir. Tedarik/teslim sürelerinin sarkması firmalardaki sürekliliğin ve düzenin bozulmasına kadar varabilmektedir. Küresel ısınma, ve doğal felaketlerin oluşmasına zemin hazırlayan faktörlerin zamanla artması ile yılda oluşan ortalama doğal felaket sayılarının da son zamanlarda giderek arttığı gözlenmektedir. Bir başka sıkıntının da giderek küreselleşen dünyada imalat ve değer zincirinin bir parçası olmak bu zincirin çok uzak bölgelerden bile etkilenebilir hale gelmesineneden olabilmektedir. Örneğin 2011 de Japonya da yaşanan deprem ve tsunami etkisi ile bölgede faaliyet gösteren fabrikalarda ciddi üretim kayıpları yaşanmıştır. Diğer yandan bu bölgede üretilen yarı mamulleri kullanan ve onbinlerce kilometre uzakta bulunan fabrikalarda ciddi aksamalar, ürün bazında kayıplar ortaya çıkmıştır. Uluslararası firmalarda yaşanan bu ciddi sıkıntılar yine uluslararası firmalar tarafından üretimlerin başka coğrafyalara kaydırılması ile geçici olarak çözümlenmiştir. Bir başka örnek ileri teknoloji endüstrisi olan INTEL e aittir. 2011 deki tsunami neticesi Tayland'da yaşanan sel felaketindeki kaybın firma bazındaki boyutu 1 milyar Amerikan Doları civarında olmuştur.

Doğal felaketlerin kaçınılmaz olduğu her an değerlendirilmeli, sektöre doğal felaketlerin etkisinin minimuma indirilmesi yönünde çalışmalar yapılmalıdır.

Uyuşmazlık ve çatışma yaşanan bölgelerde firmaların operasyonları tehdit altındadır. Tedarik zincirinin herhangi bir yerinde yer alan firmalar sıkıntı yaşanan bölgedeki sorunlardan ciddi boyutlarda etkilenmektedirler. Silahlı çatışmaların, gerginliklerin yaşandığı bölgelerin ana ulaşım rotaları ve üretim merkezlerine denk gelmesi önemli kayıplara neden olmaktadır. Örneğin 2011 mart'ındaki Libya olaylarında Libya petrol üretiminin 2/3 ü pazara ulaşmamıştır. Uluslararası ekonomiye maliyeti 7-12 Milyar Amerikan Doları civarında gerçekleşmiştir.

Güvenlik kavramının önem kazanması ile birlikte savunma ve güvenlik endüstrisine olan yatırımlar da giderek artmaktadır. Diğer yandan güvenlik sıkıntılarının yaşanması kritik üretim ve dağıtım üslerinin etkilenmesi anlamına gelir. Yeni endüstri yönetmelikleri ve gereksinimleri için tedarik zinciri ve ulaşım zincirinin güvenliklerinin sağlanması ciddi güvenlik harcamalarını da beraberinde getirmektedir.

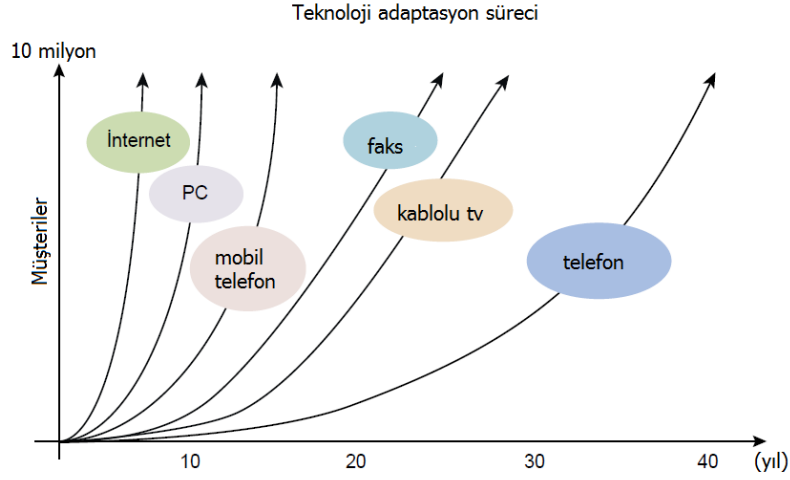
Küresel dünyada herhangi bir yerdeki terörizm, güvenlik ve savaş potansiyeli içeren her türlü tehdit direkt ya da dolaylı olarak tüm firmaların ve insanların kaybına neden olmaktadır, dolayısı ile her şeyden önce barış içinde bir yaşama ilişkin çabaya öncelik verilmelidir.

2.4. Hızlanan Ürün-Ömür çevrimi

Zaman, günümüzün imalat sürecinde giderek kritik faktör haline gelmektedir. Ürünün ortaya çıkması (pazara girmesi) sürecinde hızlı-yenilikçi çalışmalar beklenmektedir. Çok verimli tedarik zinciri, hızlı teknolojik ilerlemeler, ürüne yönelik bilimsel ve teknolojik yenilikçilikler ürünün gelişim sürecini kısaltmıştır. Ürün gelişim sürecine ilişkin talepler de aynı şekilde hızlanmıştır.

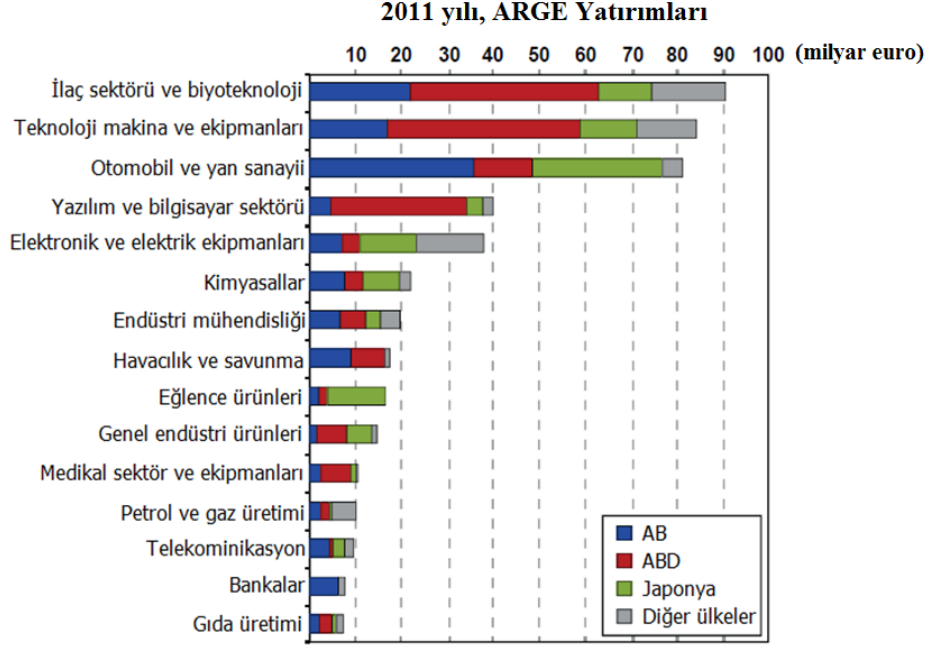
Ticaretin daha küresel hale gelmesi ve tüketici tutumlarının değişmesi yeni ürünlerin ve teknolojilerin geniş sayıda kullanıcıya ulaşma periyodunu kısaltmaktadır. Örneğin telefonun ABD halkının % 80'i tarafından kullanılıyor olması yaklaşık 70 yıl sürmüştür. Akıllı telefonların ise aynı oranda kullanıma girme süresi 12-15 yıl almıştır.

Hızlanan ürün çevrimleri ve yenilikçi uygulamaların sürati ürünlerin tasarımına, imalatına ve servisine kadar olan süreçte firmaların piyasada var olabilmeleri için eskiye kıyasla çok daha hızlı hareket etmelerini gerektirmektedir



Kaynak [1]

Bilim ve teknolojik alanlara yönelik önemi miktarda bilinçli ve sistematik yatırımlar imalat endüstrisini de ciddi anlamda etkilemektedir. Metal işleme sektörünün diğer sektörler ile olan ilişkisi, o sektörlerde yapılan yatırımlar ve ilerlemeler ile paralel gelişmelere neden olmaktadır. Referans olarak önde gelen beş ARGE yoğun endüstri gösterilebilir. Bu endüstrilerden 5'nci sırada yer alan elektrik elektronik ekipmanlara ilişkin sektöre ait yıllık yatırım 2011 yılında dünya bazında 40 milyar avro civarındadır.



Kaynak [1]

- Tüketici Alışkanlıklarının Değişimi

Genel refahın yükselmesi ve gelirlerin artması ile ön plana gelen, öne çıkan ülkelerde ve bölgelerde gelecekte temel tüketim ürünlerinin ve diğer ürün kategorilerindeki tüketimlerin artacağı düşünülmektedir. Örneğin eğitim ortaya çıkan pazarda pek çok kişi için yüksek öncelik haline gelecektir. Özel girişimciliğin daha da artacağı, daha çok sayıda insanın kişiselleştirilmiş ürünler ve hizmetler isteyeceği ve buna yönelik ürün geliştirme kabiliyetlerinin daha hızlı artacağı düşünülmektedir. Bu istek aynı zamanda giderek artan talep hızı ve teknolojik nüfuziyetin yüksek olması düşünüldüğünde bir sorunu da beraberinde getirecektir. 2030 yılı itibarıyla küresel orta sınıfın ekonomik portföyünün 21 trilyon Amerikan Dolarından 56 trilyon Amerikan Dolarına çıkacağı öngörülmektedir. Bu artışın % 80'i yaklaşık Asya'da gerçekleşecektir. Dolayısı ile bu refah seviyesi artışının aynı zamanda bir talep artışı olarak algılanması gerekir.

Lüks tüketim ürünlerinin ortaya çıkan yeni pazarlarda çok yüksek bir potansiyeli vardır. Çin'in gelecek birkaç yılda dünyanın en büyük lüks ürün pazarının olacağı düşünülmektedir. Refah arttıkça pazarda yeni marka tercihleri, denemeleri artacaktır. Bu da üreticiler için büyük bir fırsattır. Özellikle yüksek katma değerli ürün üreten üreticiler ve hizmet sektöründekiler için bu durum çok daha çekicidir. Daha önce ulaşılamaz haldeki ürün ve hizmetlere refah seviyesinin artması ile insanlar daha kolay ve hızlı bir şekilde ulaşabilir hale geleceklerdir.

Giderek artan nüfus, kişiselleştirilmiş ürün talebi ve artan refah seviyesi ürün çeşitliğinin artması, farklı cins ve miktarlarda ürün talebi anlamına gelecektir

Orta gelir grubuna ait insanların 2009 – 2030 yılları arasında yapacakları harcama miktarlarındaki % değişim.

	2009	2020	2030
Kuzey Amerika			
%	26%	17%	10%
Avrupa			
%	38%	29%	20%
Orta ve Güney Amerika			
%	7%	7%	6%
Asya-Pasifik			
%	23%	42%	59%
Orta ve Güney Afrika			
%	1%	1%	1%
Ortadoğu ve Kuzey Afrika			
%	4%	4%	4%

Kaynak [1]

2.5. Endüstriyel Politika Eğilimleri

İleriye yönelik yapılan projeksiyon çalışmalarının çoğu rekabetçi imalat sektörünün gelecekte pek çok ülkede öncelikli sektör olacağını göstermektedir. Gelişmiş devletler, gelişmekte olan ülkelerle birlikte ileri gitmeyi arzu ederler. Gelişmiş ülkelerde artan refah, azalan işgücü nedeniyle oluşan imalat iş gücündeki azalma ticaret dengesini bozacaktır. Bu nedenle uzun vadede devletin imalatı destekleme yatırımları, genellikle de ARGE fonlama programları aracılığı ile gerçekleşir. Japonya, Avrupa ve Amerika’da devletin imalat sektörüne ilişkin gelecekte daha aktif destekler vereceği bilinmektedir.

Ekonomik anlamda büyüyen ülkelerden Çin ve Rusya Federasyonunun devlete ait işletmeler kurmak ve işletmek, onları fonlamak ve dünya üzerinde rekabetçi hale getirmek şeklinde vizyonları vardır. Bir anlamda devletçi-kapitalizm modeli şeklinde değerlendirilebilecek bu şekildeki girişimleri ülkelerinde desteklemektedirler. Özellikle büyük ve büyümekte olan ekonomilerde devletler kendileri için kritik buldukları ve stratejik olarak büyümeyi hedefledikleri sektörlerde ciddi fonlamalar/yatırımlar yapmaktadırlar.

3. GELECEKTE REKABETÇİ İMALATI SAĞLAYACAK UNSURLAR

Gelecek yıllarda ülkelerin imalat sektöründe rekabetçi kalabilmeleri için yeni karakteristik politikalar üretmeleri gerekmektedir. Örneğin küresel değer zinciri ve değişen tüketici davranışları giderek esnek üretim sistemlerine ihtiyaç duymaktadır. Değer zincirinde bozulmayı, deformasyonu minimize etme yeteneği olan, talep miktarındaki dalgalanmalara göre imalat miktarlarına süratle adapte olan sistemlere ihtiyaç vardır. Örneğin müşterilerin tercihlerinin değişmesi daha kısa sürelerde yenilikçi ürünleri üretmek üzere ürün ve süreçlerde tam zamanında değişiklikler yapma gereğini ortaya koymaktadır. Bu “sürdürülebilir yenilikçilik yönetimi” şeklinde tanımlanabilir.

Talep miktarının dalgalanması, kısa ürün çevrimleri, kişiselleştirilmiş ürün talepleri ürün ve süreçlerde çok hızlı değişiklikler yapabilme kabiliyetine ihtiyaç duymaktadır, bu sisteme ancak “Sürdürülebilir Yenilikçilik Yönetimi” ile karşılık verebilmek mümkündür

Son yıllarda imalat sektöründe literatürde tanımlanan 6 farklı sürdürülebilir yenilikçilik yönetiminin gözetildiği eğilim söz konusudur.

- Dağınık/Dağıtılmış (Distributed) imalat
- Hızlı cevap veren imalat
- Kompleks imalat
- Kişiselleştirilmiş (müşteri isteğine göre) imalat
- İnsan merkezli imalat
- Sürdürülebilir ve yenilikçiliğe açık imalat

Her bir firmanın yukarıdaki 6 farklı yönlenmeye de adapte olması beklenmektedir. Firmaların organizasyonel ve teknolojik çözümler oluşturması ve hala rekabetçi kalabilmeleri için önemlidir. Sektörden sektöre ve endüstrilerin kendi içi dinamikleri ve firmaların değer zinciri içindeki pozisyonlarına göre gereksinimler de firmadan firmaya değişmektedir.

3.1. Dağınık/Dağıtılmış (Distributed) imalat.

Giderek küreselleşen dünyada imalat sistemleri giderek artan şekilde farklı lokasyonlara dağılmış imalat unsurlarının yönetilme operasyonları ile yüze yüze gelmektedir. Firmalar artık küresel müşteri tabanlı olmalı ve yükselen pazar fırsatlarını hızlı bir şekilde analiz etmeli ve hızla reaksiyon verebilmelidirler. Bunları gerçekleştirebilmek için de;

- **Çok karmaşık, yeniden yapılandırılabilir arz/tedarik taleplerine cevap verebilecek dinamik işbirlikleri oluşturmak.**

Küreselleşme süreci uluslararası değer zincirinde sıkı bağların oluşmasına neden olur. İlerleyen zamanlarda rekabet giderek artan şekilde bireysel firmalar arasında değil, stratejik anlamda birlikte hareket eden firma grupları arasında olacaktır. Yeni organizasyonel rekabetçiliklerin karmaşık yapılarla dünya geneline yayılan birkaç firma grupları veya ülkeler arasında olacaktır. İlerleyen yıllarda anlık ve koordineli/eş güdümlü operasyonlar bireysel/bağımsız firmaların rekabetçi olabilmeleri için gerekli olacaktır. Tedarik zinciri aktörleri arasındaki sinerji sonucu firmaların değer eldesi söz konusu olacaktır. Başarılı dinamik ağların oluşumu, bu ağların bileşeni olan tedarikçilerin, mühendislik servis sağlayıcıları, ekipman üreticileri, mamul üreticileri ve müşterileri (tüketicileri) arasında yakın iletişim/etkileşimin kurulması ile gerçekleşecek ve sürdürülebilir halde olacaktır.

Giderek artan bir şekilde imalat sektöründeki rekabet giderek büyük firmalar arasında değil, stratejik anlamda birlikte hareket eden firma grupları arasında olacaktır

- **Çevik tedarik zinciri**

Herhangi bir imalatçı firmanın başarısı için ortaklaşa hareket edebilen yüksek rekabetçi firmalar ile ortaklık kurmak tedarik zincirinde radikal değişimleri gerektirmektedir. Geçmişte geçerli olan yüksek stok kullanımları ve sipariş miktarlarına yönelik maksimum kapasite kullanımından ziyade, daha önceden tahmin edebilen, talebe yönelik üretim yaklaşımına geçilmektedir. Çevik tedarik zincirinin ana karakteristiği hız ve esnekliktir. Pazar gereksinimi değişimlerinin arttığı dönemlerde buna yeterince karşılık verebilmek önemli bir başarıdır. Bunun sürdürülebilir şekilde sağlanabilmesi için daha kısa imalat sürelerine, minimum

yenilikçilik ve değişim maliyetlerine, artan imalat yeteneğine ve ürün kalitesine, azaltılmış kaynak tüketimine gereksinim duyulmaktadır.

Yüksek stok kullanımları, siparişe karşılık maksimum kapasite kullanımı yerini talebe yönelik, yüksek hız ve esnekliğe sahip üretime bırakmaktadır

- Ürün ve prosesler için süratli bilgi sağlama

Hızla değişen dünyada gerçek zamanlı bilgi edinme ve onun gereğine uygun davranma giderek kritik hale gelmektedir. İmalat sistemleri için rekabetçi kalabilmek adına mevcut ritmi yakalama, zamanında ilgili bilgiye ulaşma ve bunu karar verme aşamasında bir girdi olarak kullanma becerisi önemlidir.

- Dağınık imalat sistemleri için bilgi ve iletişim çözümleri

Geleceğin imalat sistemlerinde çok sayıda bilgiye sürekli erişim ihtiyacı olacaktır. İmalat sistemleri bu bilgileri proses etmek ve kullanmak için yeni metodlara ihtiyaç duymaktadır. Dağınık imalat modeli değer zinciri üzerinde ürünlerin bir lokasyonda yazılım çözümleri ile tasarlanmalarına ve bu tasarımların gerçek zamanlı olarak işbirliği içinde bulunan firmaların üretim merkezleri ile paylaşımalarına olanak vermektedir. Bu sistem firmaların bilgi, uzmanlık/yetenek esnekliklerinin değişimlerini ve paylaşımlarını mümkün kılar. Bu da bilgi akışının firma ve tedarik zinciri paydaşları arasındaki bütünleşmenin sağlanması ile olur. Tüketici taleplerindeki değişime paralel olarak kişiselleştirilmiş/özelleşmiş, müşteriye özel ürünlere olan talebin giderek çeşitlenmesi ile hızlı tepki istenen günümüz şartlarında yüksek performanslı imalat ekipmanları ve yazılımlarına olan talep giderek artmaktadır.

Artan kişiselleştirilmiş talep miktarı, hızı ve çeşitliliği, ürün tasarımı sürecinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin ön plana çıkmasına neden olmaktadır

- Ağ/şebeke tipi imalat

Dağınık imalat günümüzün yıkıcı sayılabilecek hızlı ve giderek artan çeşitlikte mal talep eden iş dünyasında birden fazla tip kaynağın bütünleştirilmesine gereksinim duyar. Bu kaynaklar değer zinciri üzerinde olabildiğince esnek olabilmek adınadır. Ağ yapılı imalatta karşılaşabilecek darboğazın çözümü olarak şebeke türü imalat bir yeni nesil çözümü olarak ifade edilmektedir. Birbirine bağlı dağıtılmış imalat kaynaklarının eş güdüm içinde kullanılabilmesini amaçlar. Bu bağlamda;

a) İşbirlikçi planlamaya, operasyonlara ve imalat yönetimine destek olmak.

b) Yenilikçilik, hız ve esnekliğe karşılık verebilme esnasında ortaya çıkan sorunlara karşılık verebilmek.

Seri haberleşme, kablosuz Ethernet, RFID, radyo frekans ID, Bluetooth ve wifi, data işleme karar verme fonksiyonları, internet teknolojileri bu süreçlerde ortaya çıkan ve imalat operasyonları ve imalat süreçleri boyunca haberleşme ve bilgi aktarımı konularında kullanılan çözümlerdir.

3.2. Hızlı cevap veren imalat

İmalatçı firmaların günümüz şartları altında hızla değişen tüketici tercihleri, yenilikçilik ve sosyal gereksinimlere hızla cevap veren ve bu değişimleri avantaja dönüştürebilen firmalar olmalıdır.

- Çevik, adaptif cevap veren (responsive) ve güçlü imalat

Günümüz zorlayıcı şartları altında rekabetçi kalabilmek için imalatçı firmaların önceden tahmin edilemeyen pazar değişimlerine, kısa ürün lansman periyodlarına (pazara ilk girenin kazandığı avantajlara) ve artan ürün geliştirme maliyetlerine karşı olabildiğince hızlı reaksiyon verebilmektedirler. Bu nedenle imalatçı firmalar her geçen gün kendi imalat sistemlerini müşteri gereksinimlerine ve daha iyi üretim yeteneklerini yönetmeye yönelik sorgulamaktadır.

Günümüzün zorlayıcı şartlarında rekabetçi kalabilmek için imalatçı firmalar hızlı pazar değişimlerine, kısa ürün lansman periyodlarına ve artan ürün geliştirme maliyetlerine hazır olmalıdırlar

- Esnek imalat sistemleri ve tedarik zinciri akışı

Günümüz küresel ekonomisinde imalattaki geleneksel tedarik zinciri kavramı ve süregelen sistem ciddi değişimlere uğramaktadır. Tedarik zinciri ve süreçlerindeki bu değişim karar süreçlerini ve imalat hızını, ham madde tedarik stratejilerini, nakliye kapasiteleri ve süreçlerini yakından etkilemektedir. İmalatçıların artık siparişlerin çok daha dinamik olmasından dolayı tedarik zincirinde hızlı ve esnek karar verebilir olmaları gerekmektedir. Örneğin nakliye maliyetleri kabul edilebilir seviyelerin üzerine çıktığında firmaların ekonomik açıdan daha pozitif getirileri olacak başka bir noktaya firmayı taşıması düşünmeleri, müşteriye yakın coğrafyalarda yeni açılımlar yapma, imalat merkezi kurma, stratejik ortaklıklar kurma vb. gereklidir. Sözleşmeleri yeniden gözden geçirmek, ürün dağıtım kanallarını maliyetlerin artması ile daha hızlı ve alternatifli hale getirmek vb.

İmalatçı firmaların değişken ve çok agresif taleplere karşılık verebilmek için çok esnek, dinamik ve proaktif tedarik zincirlerini oluşturma ve yönetmeleri gerekmektedir

- Hızlı ürün imalatı

10 yıl süresince kıyasla pek çok ürün için fikirden tam ölçekli ürün imalatına geçiş süresi üçte bire inmiştir. Firmalar ciddi anlamda müşteri talepleri ile müşteriye teslim süresi arasındaki zamanı düşürmeyi başarmışlardır. Bu da kayda değer bir rekabetçilik getirmektedir. Yeni ürünlerin hızlı ticarileştirilebilmesi yeni teknoloji ve kavramların kullanılması, ürün geliştirme süreçlerinin kısaltılması ile mümkün olabilmektedir. Tasarım, testler ve validasyon süreçlerinin dağınık imalat coğrafyaları içinde oldukça koordinasyon içinde ve bütünleşmiş olması, elde edilen bilgi ve tecrübenin hızlı bir şekilde paylaşımı ve bunların paylaşımına ilişkin efektif platformların oluşturulması gereklidir.

Tam ölçekli ürün imalatına geçiş süreci 10 yıl öncesine göre üçte bire indi. Yeni ürünlerin tasarım, test ve validasyon süreçlerinin birbirinden ayrı imalat bölgelerinde

oldukça koordineli bir şekilde entegre edilmiş olması gerekmektedir

- **Tedarik zincirlerinin daha esnek, yeniden yapılandırılabilir ve hızlı olmasına dair ihtiyaç**

Örneğin, yukarıda bahsedildiği gibi başka bir lokasyona üretimin aktarılması/taşınması benzeri bir durumda tüm kontratların, anlaşmaların yeniden gözden geçirilmesi, ürün dağıtım kanallarının yenilenip güncellenmesi, nakliye masraflarının hızla makul seviyeye çekilmesi gibi reaktif hareket ederek hızlı çözümler oluşturulması gereklidir. Hızlı değişen yeni ürün taleplerine ilişkin yeni tedarik ve nakliye alternatifleri kurmak gerektiğinde şirketlerin “savaş odaları” ya da “kriz merkezleri”, “harekat merkezleri” gibi adlandırılacak hızlı karar verebilecek ekipler kurarlar. Bu ekiplere üretimden, tedarikten, lojistikten ve satıştan sorumlu liderler katılır. Operasyonel planların sayısı ve güncelliğine göre haftalık, hatta günlük toplantılar ile operasyonlar planlanır.

- **Esnek ve yeniden yapılandırılabilir imalat sistemleri**

Geleneksel imalat sistemleri 21. yüzyılda ürün tasarımı gereksinimlerine karşılık verememektedir. Ürün yaşam çevrimindeki azalma, yeni ve çok karmaşık ürün fonksiyonlarına olan talebin artması neticesi akıllı imalat sistemleri bu tür taleplere cevap verecek şekilde tasarlanmıştır. Hızlı tasarım ve üretim süreçlerini gerçekleştirebilecek, gerek ekonomik gerekse mühendislik faktörleri karşılayacak ürün kalitesinden ödün vermeksizin en kısa zamanda ve minimum maliyette farklı ürün aileleri üretiminin aynı üretim sisteminde yapılabilmesine gereksinim duyar. İmalat paradigması iki sistem üzerine odaklanmıştır. 1. esnek imalat sistemleri, 2. Yeniden yapılandırılabilen imalat sistemleri. Her ikisinin de farklı avantaj ve üstünlükleri söz konusudur. Esnek imalat sistemleri (EİS) farklı çeşitlilikte ürünleri hızlı bir şekilde talep/arz süresini minimuma indirmek sureti ile üretmeyi hedeflemektedir. Yeniden yapılanabilen sistem de bir yere kadar esnek bir sistemdir. Normalde yeniden yapılanabilen sistem (YYS) farklı hacimlerde farklı ürünler üretmek adına adapte olabilen, ayarlanabilen ve değiştirilebilen sistemlerdir. Ancak Kişiselleştirilmiş, özelleştirilmiş ürünlerin üretiminin yönetilmesi için tasarlanmış bir sistem değildir. Yeniden yapılandırılabilen sistemler aşağıdaki karakteristiklere sahiptir.

Talep'e karşılık arz sürelerinin minimuma inmesi, farklı miktarlarda farklı ürünler üretmek üzere adapte olabilen, ayarlanabilen ve değiştirilebilen sistemlere ihtiyaç duyulmaktadır

- **Modüler olma** : Bileşenler standartlaştırılmış modüler birimler şeklinde tasarlanırlar.
- **Entegre olabilirlilik** : Sistem bileşenleri diğer modüller ile kolayca entegre olacak şekilde tasarlanır.
- **Değiştirilebilirlik** : Sistem farklı ürün setleri ve ürün gereksinimleri arasında hızlı geçişlere izin vermelidir.
- **Ölçeklenebilirlik** : Sistem hızlı ve düşük maliyetle kapasitesini değiştirebilmelidir.

Bu imalat sistemlerinin pek çok yönleri araştırma ve tasarımda yenilikçi çözümlere ürün ve hizmet aktarımında gelişime ihtiyaç duyar.

- **Maliyet simülasyon sistemleri**

Günümüzde imalatçıların pazara girme öncesi ürün maliyeti ve fiyatı belirleme, teklif verme gibi konularda bilgisayar destekli simülasyon sistemlerine ihtiyaç duymaktadırlar. Bu benzetimleri doğru ve hızlı yapan firmalar pazarın öncü taleplerine daha süratli cevap verip pazar paylarını arttırmışlardır.

Maliyet simülasyon sistemleri yeterince hızlı olmadığı sürece yeni bir pazara girmek, talep edilen ürünü arz etmek, teklif vermek ya da imal edilmesine karar vermek söz konusu olamaz

3.3. Kompleks İmalat

Ürün gereksinimlerinin, teknolojik yeniliklerin artması nedeniyle imalatçılar daha karmaşık tasarımların daha hızlı ve efektif imalatına fırsat veren kompleks imalata ihtiyaç duymaktadır. Kompleks imalat sistemlerini neleri içerir?

- **Yatırıma değer yüksek performanslı imalat takımları**

Ürünlerin giderek karmaşılaşması gelecekte imalat işlemlerinin de aynı şekilde daha karmaşık olmasına neden olacaktır. Bu nedenle yüksek performanslı imalat takımları/aletleri öne çıkacaktır. Karmaşık sistem içindeki pek çok imalatçı giderek bünyeleri içinde işleme operasyonlarını bulundurmamak istemeyecektir. Bunun yerine bu tür aktiviteleri hizmet alımı yapmak, işleme yapan özel yerlerde fabrikanın spesifikasyonlarına uygun üretim yapan yerlerde ürettirmeyi tercih edecektir.

- **Entegre olabilme**

Yeni jenerasyon ürünler teknolojik etkileşimlerin sonuçlarından oluşacaktır. Daha sofistike ürünlerin gelişimi disiplinler arası işbirliklerince (teknik birimler) oluşacaktır. Yeni ürünlerin mühendislik çözümleri malzeme, doğa bilimleri ve bilgisayar bilimleri etkileşimleri ile olacaktır.

- **İleri teknolojileri kullanabilme kabiliyetinin artması**

Teknolojiyi kullanabilirlik konusunda yeterli birikim, deneyim ya da alışkanlık yoksa ileri teknolojileri imalat firmalarında kullanıp en yüksek potansiyeli edinebilmek o kadar kolay değildir. İnsanların teknoloji ile bütünleşmesi, insanlar ve makineler arasındaki işbirliği ve sinerji etkisinin oluşması ile gerçekleşir.

- **Hızlı mühendislik**

Fiziksel sistemler ile proseslerin bilgisayar ağları ile birleşmesi siber-fiziksel sistemlerin gelişmesini sağlar. Siber fiziksel sistemler ya da ürünler mühendislik kavramlarıdır. Adaptif

ve prediktif süreçler ve karar destek sistemleri teşhis/tanı ve tahmin süreçlerinin gelişip ilerlemesi ve oluşmasına destek verir. Bu sistemler medikal cihazlardan trafiğe ve kontrole, havacılıktan robotiğe, çevresel teknolojilerden ileri otomotiv sistemlerine ve savunma sanayiine olmak üzere çok farklı sektörlerde geniş kullanım alanlarına sahiptir. En güçlü yanları kontrollü sistemlerde işletilmemeleri durumunda karşılık vermek ve beklenmedik koşullara adapte olabilmek için yeterince esnek olmalarıdır.

- İmalat kontrol sistemleri

Modern imalat kontrol sistemleri düzenli ve hızlı bir şekilde değişimlere cevap verebilmelidir. Günümüz geleneksel imalatında kullanılan kontrol sistemlerinin programlanması (yazılımı) zaman kaybıdır. Geleceğin kontrol sistemleri, kontrol teşhis ve tanı yapabilen, özelleştirilmiş, kişiselleştirilmiş proses kontrol yapılmasını mümkün kılacaktır. Fabrikalar arasında kurulmuş olan ağ yapıları vasıtasıyla fabrikaların proseslerinin kontrol ve takipleri gerçekleştirilebilecektir.

Günümüzün klasik makine kontrol sistemlerindeki programlama (yazılım) süreci kayıpları giderek kontrol, teşhis, tanı yapabilen, kendi kendine öğrenen kontrol sistemleri ile ortadan kalkacaktır

3.4. Kişiselleştirilmiş imalat

Gelecek 20 yıl içinde kişiselleştirilmiş ürünlere olan ihtiyaç giderek artacaktır. Aynı şekilde giderek artan heterojen ürün çeşit ve miktarları söz konusu olacaktır. Tasarım ve imalat süreçlerinde imalatçılar çok hızlı bir şekilde hızlı değişen tür ve miktardaki ürünlere cevap verebilmek durumunda olacaklardır. Farklı lokasyonlarda taleplere birlikte cevap veren firmalar bir şekilde farklı ürün ve farklı sipariş miktarlarına hızlı reaksiyon verebileceklerdir. Ürün hacimlerinde ve çeşitliğindeki değişim imalatçı firmaların daha geniş ve detaylı ürün spesifikasyonlarına daha kısa zamanda ve uygun fiyat teklifleri (maliyetleri) ile cevap vermelerini gerektirecektir. Talep edilen ürünlerin daha karmaşık olması, daha fonksiyonel özellikler içermesi, giderek artan kişiselleştirilmiş ürün ve servis üretiminin uygun bir maliyette talep edilmesi ekstra bir baskı getirecektir.

Talep edilen ürünlerin daha karmaşık olması, daha fonksiyonel özellikler içermesi, giderek artan kişiselleştirilmiş ürün ve servis üretiminin uygun bir maliyette talep edilmesi ekstra bir baskı getirecektir

- Yerel ve küresel müşterilere yönelik imalat

Yerel ve küresel seviyede yeni ürünlere olan talep, artan alım gücü ve dünya nüfusunun artışına paralel pazardaki hacim artışı imalat sektöründe ciddi bir itici güç oluşturmaktadır. Belirli coğrafyalarda, lokal yasal düzenlemeler, ve pazar ihtiyaçları özel ürün karakteristiklerine sahip ürünlere ilişkin talep oluşturmaktadır. Teknolojilerin küresel kullanılabilirliği ve uygunluğu, gelişen ülkelere küresel rekabette bulunma şansı tanıyacaktır.

- Özel ihtiyaçları olan grupların kullanabileceği ürünler

Engellilerin ve yaşlıların durumu nedeniyle, kullanıcılardan kaynaklanan limitler daha özel tasarlanmış ve limitler içerisinde istenilen performansta kullanılabilen ürünleri ön plana çıkarmaktadır. Bu doğrultuda ciddi talepler oluşacaktır. Engelli ve yaşlılardan gelen limitlerin olduğu talepler, aynı zamanda bu kişilerin yaş, cinsiyet, büyüklük ve tarzlarının da farklı olabileceği düşünüldüğünde oldukça fazla miktarda bir özel ihtiyaç pazarının olacağı düşünülmelidir.

Engelli ve yaşlılardan gelen limitler içeren talepler, aynı zamanda bu kişilerin yaş, cinsiyet, büyüklük ve tarzlarının da farklı olabileceği düşünüldüğünde fazla miktarda bir özel ihtiyaç pazarının olacağı öngörülmektedir

- Dünya nüfusuna üretim

İmalat firmalarınca üretilen ileri teknoloji ürünleri dünya nüfusunun sadece 1/5 ine pazarlanmaktadır. Ürünlerin alım gücü daha az olan, daha dar gelirli gruplara, daha geniş pazarlara ulaşabilmesi için daha makul fiyatlarda ve daha yüksek gereksinimlere karşılık verir halde olması gerekmektedir.

Her geçen gün daha ileri teknoloji kullanarak daha hızlı ve ucuz imalat yapmak, daha makul fiyatlar ile daha yüksek gereksinimlere karşılık vermek hedefi söz konusu olmaktadır

- Kişiselleştirilmiş imalat için teknolojik ve organizasyonel vizyon

Teknolojik gelişmeler bir seri uyarlama çalışmaları sonrası imalat sistemlerine adapte olurlar. İleri imalat teknikleri, örneğin Additive (Biriktirmeli) imalat ve lazer işleme karmaşık, kişiye özgü ürünleri yaratmayı, parçaların hızlıca ve düşük hacimlerde üretilmelerini sağlar. Giderek artan güçlü bilgisayarlar, yüksek iletişim hızlı bilgisayar ağları ve hatta sosyal medya anlık ürün gereksinimleri konularında bilgi vermektedir.

Sosyal medya giderek firmalar için ürün gereksinimlerini, ürün değerlendirme ve şikayetlerini anında ileten reaktif bir pazarlama aracı olarak kullanılmaktadır

- Servis (Hizmet) odaklı

Pazarlanabilirliği arttırabilmek için imalatçılar ürünlerine ilişkin hizmet vermeyi ekleyerek yeni stratejiler oluşturma gayretindedirler. Böylece yeni bir imalat paradigması oluşmaktadır. "Hizmet/Servis odaklı imalat" ta yüksek bütçeli yatırımcı firmalar ürünlerine, satış yaptıkları müşterilerine ürün ile ilgili hizmet/servis ile ilişkili olarak bakım, bir üst versiyona yükseltme, geri kazanım ve atıkların bertaraf edilmesi konularında destek vermektedir. Dolayısı ile ürünlerini alan müşterilerine firmaların sunduğu satış sonrası hizmetler yeni bir iş modeli şeklinde düşünülebilir. Bu model sanal bir ortamda kurulup takip edilen ciddi bir ağ yapı olarak değerlendirilmelidir.

Ürün bazında rekabetin artması ile firmalar ürünlerini daha pazarlanabilir hale getirmek için satış sonrası servis konusuna giderek ağırlık vermektedirler

- **Kişiselleştirilmiş imalat için teknolojik ve organizasyonsal vizyon**

Akıllı imalat sistemlerinin sunduğu avantajların getireceği faydaların maksimize edilmesi için kayda değer bir çabaya ihtiyaç vardır. Akıllı imalat sistemlerinin kurulması, işletilmesi ve bakımı gibi uygulamalar aşağıdaki alanlarda yetkin kişilerin istihdam edilmesini gerekli kılmaktadır;

- a) İnsanın esnekliğinin ve yaratıcılığının kullanılması,
- b) İnsanların makineler ve sistemler ile etkileşimleri,
- c) Optimum tasarlanmış insan/makine ve imalat sistemleri,

- **Endüstriye özel çözümler**

Kişilerin yapısı ve özelliklerine uygun ürünlerin üretimi, imalat süreçlerindeki gelişmeler ve otomasyon daha kaliteli ve düşük maliyetli ürünlerin eldesini mümkün kılmaktadır.

Kişiyeye özel çözümler konusunda adapte olabilen tasarımlar, ürünlerde ayarlamaların yapılabildiği aksesuarların ön plana çıkması söz konusu olabilmektedir. Özellikle yaşlı ve engelli insanlar gibi standart kullanım özelliklerinin dışına çıkılması durumunda kişiyeye özel çözümlerin üretilebilmesi, bunların çeşitlendirilmesi ileride çok daha yüksek miktarlarda talep edilir olacaktır.

3.5. İnsan merkezli imalat

İmalat firmalarının aynı kalitede ve güçte imalat yapabilmek adına iş gücü demografisinin değişeceğini dikkate almak zorundadırlar. Firmaların insanlara tam zamanlı ve güvenilir bir çalışma ortamında iş fırsatları yaratmaları gerekmektedir.

- **İnsan odaklı**

Otomasyon çabalarına rağmen insanlar uygulamalarda, operasyonda ve imalat sistemlerinin genel başarısında anahtar rolü oynayacaktır. Gerçekte insan operatörler imalat sisteminin en esnek bileşenidir. İnsanlar kadar akıllı, adaptif, öğrenen ve değerlendiren bir "zeka" ve hüner söz konusu değildir. İnsana benzer robotik ve yüksek kontrol hünerlerine sahip sistemleri oluşturmak hedefi her ne kadar söz konusu ise de insanın kendisine has bu özelliklerini şu an için geçebilmek mümkün görülmemektedir. Dolayısı ile teknolojiyi oluşturan yenilikçilerin, bu teknolojiyi kullanacak insanları düşünerek en verimli bütünleşmeyi nasıl oluşturacaklarına dikkat ederek hareket etmeleri önemlidir.

Her türlü imalat modeli düşünüldüğünde insanlar adaptif, öğrenen ve değerlendiren, zeki, hünerli, kontrol mekanizmaları mükemmel çalışanlardır. Robotik ve otomatik kontrollü sistemlerle kıyaslandığında insan gücü hala imalatın vazgeçilmez unsurudur

- **Kullanıcı odaklı**

Teknoloji insanın çalışma hayatına neden ve nasıl destek olur? Bunun dikkatle analiz edilmesi gereklidir. İmalat sistemlerinin kullanıcı ile etkileşimli mekanizmaları entegre etmeleri gerekmektedir. İleride fabrikanın, insanların sosyo-ekonomik düzeylerinin artacağı

düşünülürse, fabrikaların bu artan düzeye sahip insanların yaşayıp çalıştıkları yerler olarak değerlendirilmeleri gereklidir.

Fabrika ve işletmelerin insanların çalıştıkları fakat aynı zamanda yaşadıkları yerler olduğu unutulmamalıdır. Gelecekte refah seviyesinin artması ile insanlar bu refaha karşılık gelecek daha modern ve çalışılabilir mekanları talep edeceklerdir

- Demografik olarak dengelenmiş fabrikalar

İlerleyen zamanla birlikte üretim yapılan fabrikalarda demografik değişim ve bunun imalata etkileri düşünülmelidir. Bu değişimin imalata etkileri kaçınılmazdır. Değişen çalışan yaş dağılımı, kadın çalışan sayısı, göçler ve kültürel altyapı, çalışma koşulları, ergonomi, sağlık önlemleri ve çalışma saatleri firmaların dikkate alması gereken önemli değerlerdir. Yaşlanmak kaçınılmazdır, çalışanların yaşlanması ile birlikte bilgi kaybı olacaktır. Çünkü bazı bilgiler daha çok beceri hüviyetinde ve kolaylıkla yazı altına alınabilir değildir. Bazı yetenekler gözlem ve zamanla kazanılır. Her şeyi kaleme alıp yazılı olarak arşivlemek ve tanımlamak söz konusu olamaz. Dolayısı ile yaşlılık ile birlikte bu şekildeki yeteneklerin kaybolması söz konusu olabilir. Bazı firmalarda yaşlı işçiler emekli olana kadar beklerler. Onlar gidince de yerlerine yenileri gelir. Hatta bu süreçte zaman zaman aksamalar ve açık kadroların oluşması söz konusu olabilir. Dengeli bir çalışan yaş profili daha mantıklı ve sağlıklıdır. Aynı zamanda uzman ve yenilikçi fikirleri bulunan yetkin kadrolar ile enerjik kadroların bir arada bulunması avantajlı olacaktır. Yaşlılar için firmalarda tanınan yeni fırsatlar genç çalışanlar için yaşlıların deneyimleri ve pragmatik birikimlerinin paylaşılması için bir fırsat oluşturur. Bu sayede genç çalışanların işi öğrenme süreçleri kısalmır.

Giderek yaşlanan bir dünya nüfusu olduğu düşünülürse fabrikaların çalışanlarının yaş ortalamalarını, genç ve enerji olanlar ile tecrübeli ve yaşlı kadrolar arasında iyi bir sinerji oluşturmaları, firmada işe girme ayrılma süreçlerinde iyi bir ortalama ve tecrübe aktarma mekanizmaları gözeterek çalışmalıdırlar

- Tüketici (Müşteri) merkezli

Organizasyonların içindeki ve dışındaki çeşitli aktörler imalatçıların operasyonlarını etkiler. Bunlar direkt ya da endirekt partnerlerdir. Örneğin VW in Dresden deki fabrikasında şeffaf fabrika başlığında yeni bir imalat kültürü oluşturulmuştur. VW, Müşterilerin “phaeton” otomobillerinin üretimini seyredebilecekleri bir yenilik sunmuşlardır. Fabrikadaki duvarların cam ile değiştirilmesi sonrası ziyaretçilerin gözlem yapabilmesi sağlanmıştır. Böylelikle tüketicilere üretimin şeffaf olduğu, her yapılan detayın tüketicinin denetimi ve gözlemine açık olduğu, teknolojinin kullanımı konusunda duyulan özgüvenin, çevreye duyarlılığın yüksekliğinin ve firmanın insanlarla etkileşime verdiği önemin bir yansıması olarak bu tercih yorumlanabilir.

- Robotlar ile insanlar arası işbirliği

Robotlar ve insanlar arası işbirliği güvenlikten ödün verilmeksizin arttırılmalıdır. Diğer önemli ARGE konularından bazıları kullanıcı ara yüzeyi, mobil haberleşme teknolojisi, üretim ergonomisi ve imalat simülasyonlarında insanların görsel temsil edilebilmesidir. Problem

çözümü konusunda karar verme konularında yeni teknolojilere ihtiyaç duyulmaktadır. Operatörden imalata ve ürün geliştiriciye üretim deneyimlerinin hızlı geri beslenmesi gündemdeki en kritik konulardan biridir.

- İmalat sistemlerinde insanların rolünün anlaşılması

Otomasyon ve otomasyona geçme ile ilgili yoğun çabaya rağmen uygulamada, operasyonda ve imalat sisteminin genel başarısında insanlar çok kritik rol oynamaktadır. Gerçekten de insan operatörler imalat sistemlerindeki en esnek bileşendir. “Kullanıcı odaklı” ve “insan merkezli” teknolojinin yönlendiği iki ayrı yaklaşım vardır. İnsan merkezli yaklaşım, insanların teknoloji ile nasıl etkileşimde oldukları, insan hünerleri, yaratıcılığı ve bilgisinin teknolojik sistemin merkezindeki yeri konularına odaklanmıştır. Diğer yandan kullanıcı odaklı yaklaşım teknolojinin neden ve nasıl insan çalışmalarını destekleyebileceği üzerine odaklanmıştır. Tüm çaba sonuç olarak teknoloji insan etkileşiminin en yüksek verimlilikte ve yaratıcılık ile en yüksek seviyede imalat endüstrisine kazandırılabilmesine ilişkindir.

Her geçen gün daha yüksek teknolojilerin insanlarca kullanılması söz konusu olmaktadır. Kullanıcı insanlar ile teknoloji ara yüzünün kullanıcı dostu ve işlemleri kolaylaştırıcı nitelikte olması giderek önemsenmektedir

- İmalat çevrelerinde ağ şeklinde yapılanmış çok yönlü işbirlikleri

İnsan – makine ara yüzlerinin geliştirilmesi ve genişletilmesi hedeflenmektedir. Yeni, yenilikçi, basit ve kullanıcı dostu, karşılıklı etkileşimi güçlü insan makine ara yüzleri hedeflenmektedir. İnsan ve makinalar arasındaki ara yüz kullanıcı dostu olmalıdır ve kişisel durumlara göre tasarlanabilir olmalıdır. Kullanıcı ara yüzler operatör üzerine düşen kompleks işlemleri azaltmalı, fakat sistemin tüm kontrolünün insan insiyatifinde olmasını sağlamalıdır. Sistemin toplam performansı akıllı bütünleşme ile ciddi bir şekilde artmaktadır. İnsanlar ile teknoloji arasındaki dinamik etkileşimin giderek artması beklenmektedir.

İleride geleneksel insan-makine etkileşimi yerini insan-robot işbirliğine bırakacaktır. Bu imalatla esnekliği arttıracak ve imalat süresini ciddi miktarda düşürecektir.

3.6. Sürdürülebilir imalat

İmalat sadece “kirlilik” üretmez, fakat ciddi anlamda enerji yoğunudur (enerji harcar). Endüstrinin enerji tüketimi ABD de toplam enerji tüketiminin 1/3 üne karşılık gelmektedir. İmalat ise endüstriyel kullanımın % 80 ine karşılık gelmektedir. Bazı nitelik ve karakteristikler sürdürülebilir imalatın sağlanabilmesi için gereklidir.

- Sürdürülebilir değer tabanlı girişimler

Tüketicilerin beklentileri ve talepleri gün geçtikçe değişmektedir. Değer tabanlı firmalar ana/çekirdek değer seti tanımlarlar ve bu değerler stratejik kararlar almak için önemlidir. “Çevre” bazında değerlendirirsek firmalar mal ve servis/hizmet üretirken çevreye minimum zarar vermeyi hedeflemektedirler. Aynı zamanda enerji tüketimini ve doğal kaynak kullanımını minimize etmek istemektedir. Bu toplam karbon ayak izinin düşürülmesi, toksik

maddelerin kullanılmaması, çevre dostu malzemelerin kullanımı, daha küçük ambalajlar, ürün geri dönüşümü, enerji verimliliği vb konuların ön plana çıkmasını sağlamaktadır.

Çevreye minimum zarar veren düşük enerji ve doğal kaynak tüketen, düşük karbon ayak izli, toksik maddelerin kullanılmadığı, çevre dostu malzemelerin kullanıldığı, daha küçük ambalajlar, ürün geri dönüşümü, enerji verimliliği vb. konuları sürdürülebilir imalat çerçevesinde gündemdedir

“Küresel kaynaklar ancak daha çevreci ve efektif kullanımlar ile ayakta kalabilecektir.”

“ Toksik, bertarafı zor çevresel atıklardan, düzenli bir şekilde geri kazanılabilen, başka bir formda başka bir imalata girdi oluşturan “sıfır atık” politikaları günümüzün popüler eğilimlerinden biridir”

“İmalat esnasında minimum enerji tüketimi yapan, temiz enerji kaynaklarını tercih eden, verimli sistemler her geçen gün tercih edilmektedir.”

3.7.Yenilikçi imalat

Gelecekte imalat firmalarının rekabetçiliği giderek onların kabiliyetlerine ve küresel bazda gelişmeleri proseslerine ve ürünlerine olabildiğince hızlı transfer edebilmeleri ile mümkün olacaktır.

Teknolojik ve operasyonel iyileştirmeler, yeniliklerin gerek firma bünyesinde oluşturulması gerekse dünyanın herhangi bir yerinden alınıp adapte edilmesi ile gerçekleştirilebilir.

- Yeniliklere açık imalat

Geçmişte büyük imalatçı firmaların kendilerinin iç deneyimleri ve tüm ARGE proseslerini kendi içlerinde yönetmeleri onları pazarda 1 nci yapmaya yetmekteydi. Ancak bu çok büyük bir efora ve maliyetlere gereksinim duymaktadır. Global pazarlar giderek daha rekabetçi olmaktadır. Gün geçtikçe de zaman ve maliyet duyarlı hale gelmektedirler. Firmalar zaman geçtikçe odak noktalarını dışarıya daha açık olacak şekilde değiştirmişlerdir. İşbirliklerine ve yüksek derecede dış kaynaklı yenilikçiliklere açıktırlar.

Yeniliklere açık olmak bir tarzdır. Yenilikçiliği artıran başka firmalarla kaynakları paylaşma ve entegre kullanıma, paydaş organizasyonlarla ve firma içi üniteler ile organize yenilik stratejileri izlemek önemlidir. Bu tür firmalarkendi fikirlerinde tutucu olmayıp ve başka firmalar ile yenilikçilik üretme konusuna son derece yatkınlardır. Yenilikçiliğe açık olmak için nedenler;

- Pazara en kısa zamanda girebilme,
- Yeni teknolojiler ve fikirler edinme,
- Yeni uzmanlıklar edinme,
- Maliyet kazancı,
- Yeni pazarlara girebilme,

Bu konuda ABD firmalarının davranış stratejileri dikkat çekmektedir. Çoğu ABD şirketinin gönüllü bir şekilde kendi araştırma ve geliştirmelerini, tasarım ve patent bilgilerini paslaştıkları görülür.

Yenilikçi ürün üreten firmalar değer zinciri ağ yapısında işbirliği içindedirler. Kendi bilgilerinin işe yaradığı, değer getirdiği diğer sektörlerde işbirlikleri ile ilerlemektedirler. Firmalar yenilik ürettikçe, teknoloji geliştirdikçe kendilerine malzeme verenler ve kendilerinin mal verdikleri sektörleri de ateşlerler. Onları da kendi standartlarına çekme gayreti içinde olurlar. Topyekün bir kar artımı sağlamak adına tedarikçileri ve müşterileri ile birlikte ilerlemek hedefi son derece modern bir anlayıştır.

Modern firmalar kendi teknolojik gelişmelerini tedarikçi ve müşterileri ile paylaşıp topyekün bir kalite, düşük maliyet ve sinerji yaratmayı hedeflemektedirler

- **Kullanıcı merkezli yenilikçilik**

Tüketici/kullanıcı, müşteri bazlı ürün geliştirme ve yenilikçilik anlayışının bir anlamda kalbidir. Buradaki en önemli unsur kullanıcıları ürün geliştirme ve yenilikçiliğin bir parçası haline getirebilmektir. Müşterilerin kendi kullandıkları ürüne ilişkin değerlendirmelerinin ve önerilerinin alınması, sağlıklı ve profesyonel bir geri beslemenin, ürün geliştirme ve yenilikçiliğin bir parçası olmaları önemlidir. Bu sayede tasarımcı-üretici- tüketici iletişimi ve etkileşimi sağlanmış olur.

Butür yaklaşımlar çok disiplinli çalışmaları gerektirmektedir. Ergonomi, psikoloji, etnografik çalışmalar vs. Kullanıcılar genelde ürünle ilgileri beslemeleri zaten günümüzde sosyal medya aracılığı ile çok hızlı ve kapsamlı bir şekilde vermektedir.

Ürünü kullanan insanları ürün tasarımının bir parçası haline getirmek, ergonomik, etnografik, psikolojik etkenler ile kullanılabilirlik ve fonksiyonellik beklentilerinin geri beslemelerinin alınması kullanıcı merkezli yenilikçiliğin temelidir

Sosyal sorunlara yenilikçi çözümler üretmek firmaların toplumdaki popülarlığını ve kabul edilirlüklerini arttıracaktır

- **Reaktif bilgi sistemleri**

Verimli olabilmek için imalat bilgi sistemlerinin pek çok kaynaktan veri alabilmesi ve bunları kullanabilir formatta işleme ve iletmesi gereklidir. Eğer uygun bir şekilde işletilirse müşteri ihtiyaçları ile tedarikçi reaksiyonu (altyapısı ve imalat kapasitesi), istenilen zamanda malın iletmesi böylece denk getirilmiş olur. Neye ihtiyaç var? ne zaman ihtiyaç var? Buna bilgilerin sürekli olarak edinilmesi ve işlenmesi önemlidir. Bu şekildeki yaklaşım reaktif bir yaklaşımdır.

Geleceğin üretim planlaması neye ihtiyaç var? Ne zaman ihtiyaç var? Ne kadar ihtiyaç var? bilgilerine hızlı ulaşmak ve cevap vermek üzerine kurulacaktır

- **Öğrenen fabrikalar**

Organizasyonel öğrenme endüstri için iyi bilinen bir metodolojidir. Bu bireysel öğrenmeyi tetiklemektedir. Öğrenme organizasyonları yönetim sistemlerinin bir parçası olarak kurgulanır. Öğrenme kayıpların azaltılması, verimliliğin artırılması, geçmiş operasyonların analiz edilmesi, deneyimlerin kullanılması, yeni çözümlerin oluşturulması ve bilginin aktive edilmesini sağlar.

- Yarınlara ürünlerini üretme

Rekabetçi kalabilmek için imalatçı firmalar tüketicilerin karşılanmamış ihtiyaçlarına yönelik yeni ürünleri müşterilerine sunarak onların tatmin olmalarını sağlamak durumundadırlar. Bu durum firmalar için potansiyel yeni pazarlar anlamına gelmektedir. Ortaya çıkan teknolojiler fotonik, mikro-nano elektronik, endüstriyel biyoteknoloji, nano teknoloji ve ileri malzemeler vb. gelecekte bu tür ürünlerin ortaya çıkmasına destek olacaktır.

Metal işleme sektöründe farklılık yaratmak, günümüz güncel gelişmelerini üretim sürecine dahil etmek, prosete ve üründe yenilikçi yaklaşımlar kullanmak ile mümkün olabilecektir

Fotonik, elektronik, mekatronik, bilgi ve iletişim teknolojileri ile imalat makinalarının entegrasyonu yakın geleceğin en önemli unsurlarından biri olacaktır

Bilimsel gelişmelerin yeni teknolojilere dönüşmesi sürecinde akademisyenler, imalatçılar ve sistem entegratörlerinin sıkı işbirliği gereklidir

4.GELECEKTE GELENEKSEL METAL İŞLEME TEKNOLOJİLERİ YERİNİ ALMAYA ADAY YENİLİKÇİ İMALAT YÖNTEMLERİ

4.1. Eklemeli imalat

Geleneksel talaşlı imalat yöntemleriyle bir parça üretilmek istediğinizde, arzu edilen geometriden daha büyük ölçülerdeki bir parçayı alıp, adım adım fazlalıklarını talaş kaldırmak sureti ile işleyerek parçaya son şeklini vermek gerekir. Tıpkı bir heykeltıraşın büyük bir taş parçasını yontarak ortaya bir heykel çıkarması gibi. Bu şekilde gerçekleştirilen imalat yöntemleri genel olarak “çıkarmalı üretim” (İngilizce: subtractive manufacturing) yöntemleri olarak adlandırılmaktadır [2].

Son yıllarda, çıkarmalı yöntemlerden farklı bir üretim anlayışının yavaş yavaş sanayide kendine yer bulmaya başladığı görülmektedir. “Eklemeli üretim” (İngilizce: additive manufacturing) yöntemleri adıyla sınıflandırılan bu üretim tekniklerinde, adından da anlaşılacağı gibi, üretilmek istenen parça, malzemenin birbirine eklenmesiyle elde edilmektedir. Yani bu sefer gereksiz parçaların çıkarılması yerine, malzemenin katmanlar halinde üst üste yığılmasıyla, son ürünün ortaya çıkması sağlanmaktadır. Bu şekilde

gerçekleştirilen üretime, üç boyutlu bir parçanın sıfırdan yazdırılıyor olması nedeniyle, üç boyutlu yazdırma (İngilizce: 3D printing) adı da verilmektedir [2].

İki ayrı parçayı kaynaklayarak ya da vidalayarak birleştirdiğimizde de bu bir eklemeli bir üretim değildir zira “eklemeli” tabiriyle kastedilen, bilgisayar ortamında tasarlanan bir modelden yola çıkılarak, malzemenin çok küçük hacimler ile ya da ince katmanlar halinde üst üste yığılmasıyla parçanın üretiliyor olmasıdır [2].

Üç boyutlu yazıcılar, en sık polimer malzemelerle üretim yapılırken kullanılmaktadır. Polimer esaslı malzemeler kullanılarak yazdırma işlemi yapılırken, kullanılan birkaç farklı üretim tekniği vardır. En yaygın olarak kullanılan yöntemde, ince, iplik yapısında polimer bir elyaf, bir enjektör içinde ısıtılıp eritildikten sonra, tıpkı diş macununu diş fırçasının üzerine sıkar gibi, bir platform üzerine çubuklar halinde yerleştirilmektedir. Polimeri sıkı enjektörün ağzının, sayısal kontrol sağlayan bir sistemle hem yatay, hem de dikey yönde hareket edebilmesi sayesinde, yazıcı, malzemeyi ilk olarak yan yana, ardından üst üste biriktirerek üç boyutlu parçayı oluşturmaktadır. 1990 yılında Stratasys adındaki bir şirket tarafından ticari olarak üretilen ve patenti alınan bu teknolojinin patent süresinin dolması nedeniyle, bugün bu şekilde üretim yapabilen cihazların açık kaynak bilgilerine kolaylıkla ulaşabilmektedir [2].

Yazdırma işlemi aynı zamanda toz halindeki malzemelerin sinterlenmesiyle de gerçekleştirilebilmektedir. Genellikle metal ve seramik parçaları üretmek için kullanılan bu yöntem, aynı zamanda polimer parçaların üretimine de olanak sağlamaktadır. Bu teknikte, üretilecek olan parçanın modeli bilgisayar ortamında ince kesitler halinde doğandıktan sonra, yukarı aşağı hareket edebilen bir piston üzerine toz yapısındaki malzeme serilmektedir. Ardından, karbondioksit lazeri gibi, çok yüksek güce sahip bir lazer ile en alttaki kesitin yapısını ortaya çıkartacak şekilde platform üzerindeki tozlar taranarak, birbirlerine kaynaşmaları sağlanmaktadır. En alt katman bu şekilde ortaya çıktıktan sonra, piston aşağı doğru hareket ederek bir üstteki kesiti oluşturmak için tozlar yeniden serilmektedir. Bu katman da lazerle kaynaştırıldıktan sonra, piston tekrar aşağı iner ve prosesin bu şekilde, aynı adımlarla devam etmesi sonucunda parça üretilmiş olmaktadır. Bu üretim yöntemine aynı zamanda seçmeli lazer sinterlemesi (İngilizce: selective laser sintering, ya da kısaca SLS) adı da verilmektedir [2].

Üç boyutlu yazıcı teknolojisinin sağladığı en önemli avantaj, hemen hemen her geometrideki parçanın üretimine olanak sağlıyor olmasıdır. En önemli dezavantajı ise, oldukça yavaş bir işlem olmasıdır. Bu da demek oluyor ki, eğer çok yüksek sayıda parça üretilmesi gerekiyorsa, plastik enjeksiyon gibi bir yöntemin tercih edilmesi daha doğru olacaktır. Fakat, eğer farklı tasarımlara sahip parçalardan az sayıda üretmek isteniyorsa, o zaman üç boyutlu yazıcı teknolojisinin doğru tercih olacağı söylenebilir [2].

Eklemeli imalat yöntemleri başta olmak üzere modern imalat yöntemleri klasik yöntemler ile imalat kısıtlarının yaşanmadığı, malzemenin minimum miktarda kullanıldığı

yöntemlerdir. Genellikle imalat hızları ile ilgili sıkıntılar mevcuttur. Bu sıkıntının da aşılması halinde konvansiyonel yöntemlere talep oldukça azalacaktır

Bu açıdan baktığımızda, üç boyutlu yazıcı teknolojisinin özellikle tasarım süreçlerinde ve prototip aşamasında kullanışlı olacağını anlayabiliriz. Örneğin İsviçre’li saat üreticileri, yeni saat modellerini tasarlariken üç boyutlu yazıcılardan sıklıkla faydalanmaktadırlar. Yani, üretecekleri yeni modelleri bilgisayar çizimleri üzerinde değerlendirmek yerine, saatlerin prototiplerini üç boyutlu yazıcılarla üretip, tasarım sürecini gerçek objeler üzerinde düşünerek gerçekleştirmektedirler [2].

- **Yedek parça sektörü açısından önemi**

Önümüzdeki yıllarda üç boyutlu yazıcıların öne çıkacağı önemli alanlardan bir diğerinin de, yedek parça sanayisi olduğu düşünülmektedir. Örneğin araba bakımı ve tamirati yapan servis istasyonları, değişmesi gereken parçaları yurtdışından getirtmek yerine, ihtiyaca göre yazdırma yoluna gidebilirler. Bu da, işçilik ve nakliye masraflarının aradan çıkması nedeniyle yedek parçalarda bir ucuzlamaya yol açacağı için yedek parça üreten birçok küçük üreticinin iflasına yol açabilir. Yazıcıların hammadde gereksinimi nedeniyle, hammadde tedarik zincirinin küçük üreticilerden lokal servis istasyonlarına doğru kayacak şekilde yol değiştirmesi de, bu sürecin kaçınılmaz bir sonucu olarak ortaya çıkacaktır [2].

Fakat her ne kadar akla yatkın görünse de, böyle bir senaryonun çok yakın bir gelecekte gerçekleşebilmesi pek muhtemel görünmemektedir. Çünkü, yedek parça üretiminin geleneksel üreticilerden lokal servis istasyonlarına kayabilmesi için, öncelikle bu teknolojinin önündeki fiyat bariyerinin aşılması lazımdır. Diğer bir deyişle, özellikle metal yedek parça yazdırma becerisine sahip, yukarıda bahsi geçen seçmeli lazer sinterleme (SLS) prosesi, ekipman maliyetlerinin makul seviyelere düşmesi gereklidir [2].

Bu geçişin ne kadar sürebileceğine dair çok net tahminler yapmak oldukça zor elbette. Fakat bir zamanlar koca bir odayı dolduran ve çok pahalı bir teknoloji olarak değerlendirilen bilgisayarların bugün geldiği nokta düşünülürse, bugün bize uzak görünen bu geçişin beklediğimizden daha yakın bir gelecekte günlük hayatımızın bir parçası olacağını görebiliriz [2].

Bu endüstri sistem malzemeleri ve hizmetlerine ilişkin 2010 yılında (üretim sistemi makinaları) 1.2 milyar US \$ pazarı vardır. 1989 yılından 2010 yılına kadar kullanılan ortalama polimerik malzeme artış hızı % 26 nın üzerindedir (2012).

Eklemeli imalat sistemi tipik imalat proseslerinden farklıdır. Malzemenin kaldırılması, kesilmesi şeklinde gerçekleştirilen geleneksel imalattan farklılıkları söz konusudur. Eklemeli imalatın bazı faydaları vardır.

- Kayıpları azaltır çünkü parça ve bileşenler için gerekli olduğu kadar malzeme kullanımı söz konusudur,

- Geleneksel imalat tekniklerinin limitlerinin vermediği karmaşık, 3 boyutlu parçaların tasarımı ve imalatına izin verir,
- Fikstürlere, kalıplara ve diğer takımlara ilişkin yatırımlara ihtiyaç yoktur,
- Stoklama maliyetleri olmaksızın imalat yapılır,
- Dağınık imalat konsepti dahilinde imalat söz konusu olabilmektedir. Bileşenlerin fabrikada üretilmesine gerek yoktur.

Eklemlenmiş imalatın;

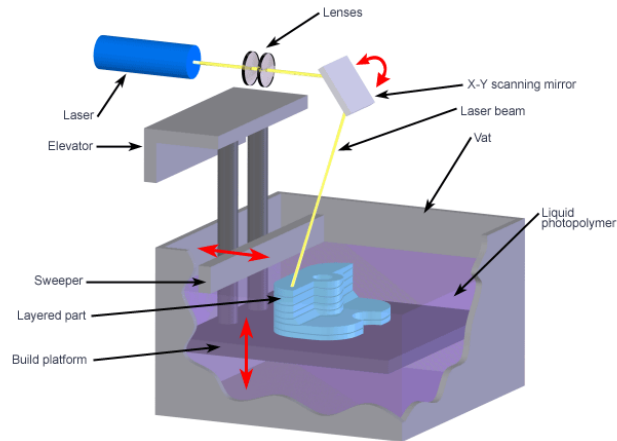
- **Kayıpları azaltır çünkü parça ve bileşenler için gerekli olduğu kadar malzeme kullanımı söz konusudur,**
- **Geleneksel imalat tekniklerinin limitlerinin izin vermediği karmaşık, 3 boyutlu parçaların tasarımı ve imalatına izin verir,**
- **Fikstürlere, kalıplara ve diğer takımlara ilişkin yatırımlara ihtiyaç yoktur,**
- **Stoklama maliyetleri olmaksızın imalat yapılır,**
- **Dağınık imalat konsepti dahilinde imalat söz konusu olabilmektedir. Bileşenlerin fabrikada üretilmesine gerek yoktur.**

İlk eklemeli imalat uygulamaları kişisel ürünlerin medikal implantları ve takımlarının, diş implantlarının ve uzay parçalarının üretiminde kullanılmıştır.

ABD, Avrupa ve endüstri liderleridir. Eklemeli imalat doku mühendisliği ve nano teknolojide kullanılmaktadır. Amerikan firmaları insan dokusu ve organlar oluşturabilmek için ilk ticari biyo-printerleri yapmaya başlamıştır. Bu teknolojinin;

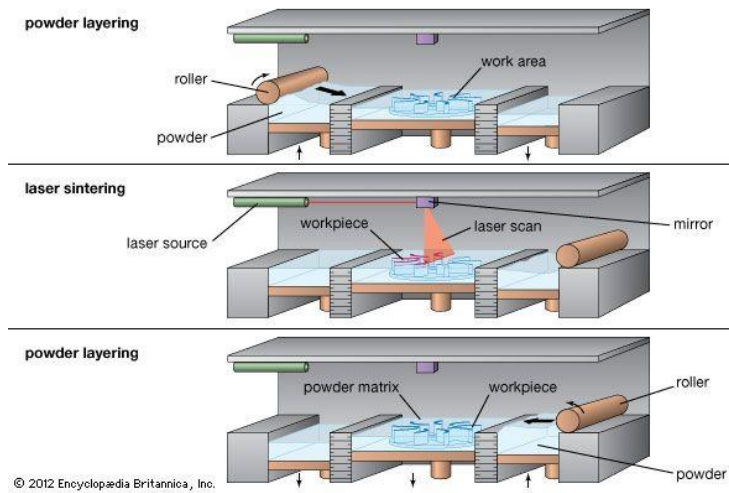
- 2030 yılında geleneksel imalat teknolojileri ile rekabet edecek seviyeye gelmesi beklenmektedir. Bu teknoloji ürünlerin alan ya da hacimsel üretim yerine tabaka şeklinde malzeme biriktirerek imalat yapmaya da uygundur.
- İlk 20 yılda en önemli gelişmelerin bio-fabrikasyon alanındaki malzeme biriktirme teknolojilerinde olacağı düşünülmektedir. Yaşayan organların bu yöntem ile imalatının mümkün olacağı değerlendirilmektedir.

- Stereolitografi



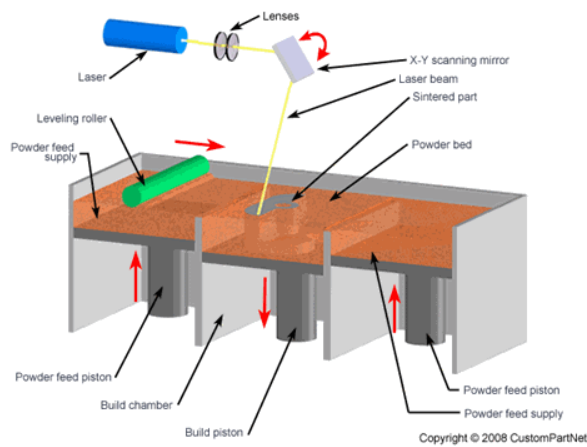
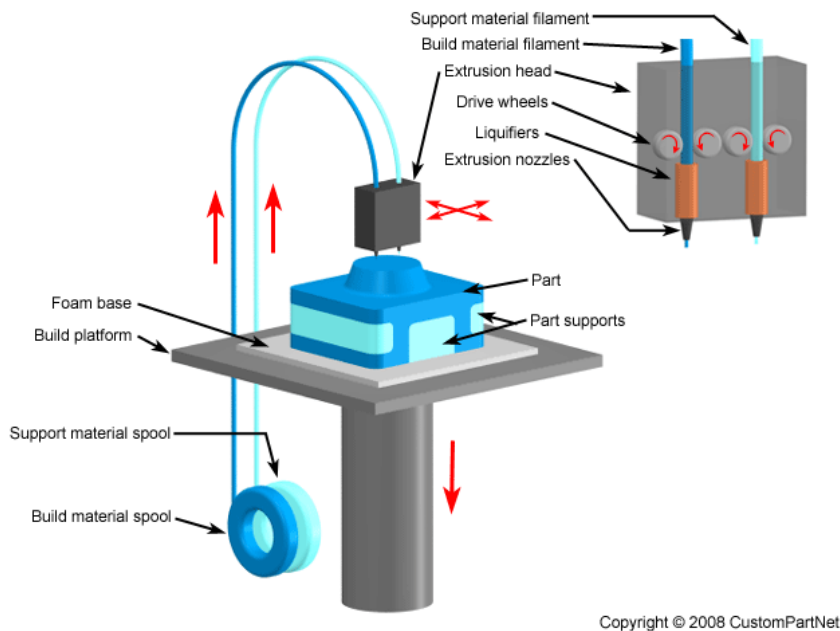
Copyright © 2008 CustomPartNet

- **Powder bed (laser) sintering**

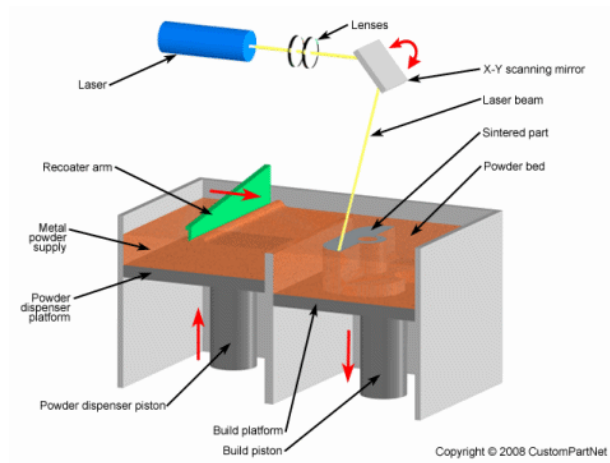


- **Fused-deposition-modeling**

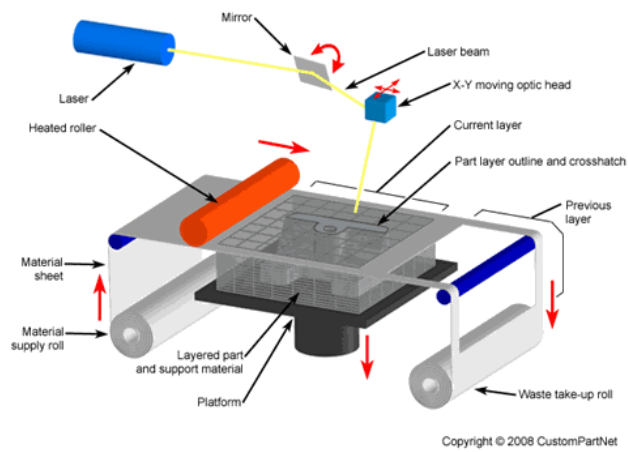
- **Selective-laser-sintering.**



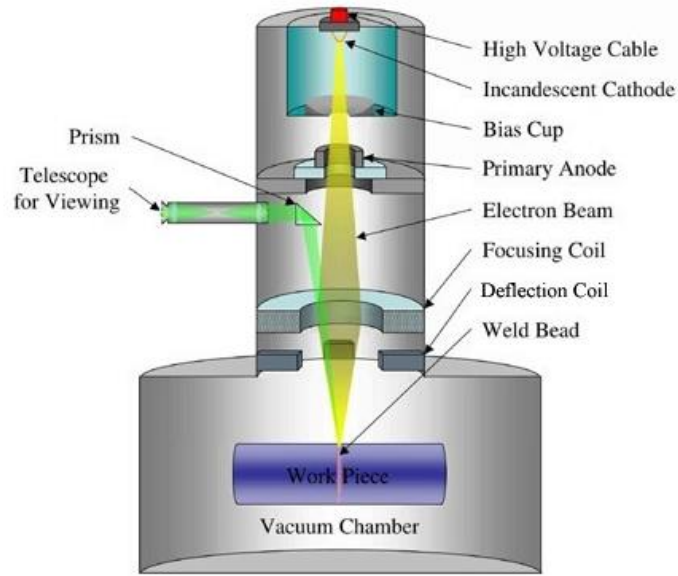
- **Direct-metal-laser-sintering**



- **Laminated object manufacturing (LOM)**



Electron beam melting



4.2. Mikro teknoloji/mikro işleme

Mikrosistemler, özellikle mikro elektronik mekanik sistemler (MEMS) aktivatörler, entegre edilmiş sensörler, mikro-prosesörler, imalat sistemleri orta vadede makinaları daha zeki ve verimli yapacaktır. Mikro-teknoloji gelecekte önemli bir potansiyele sahiptir.

Yarı iletkenler, elektronik, iletişim, otomobiller, uzay ve mühendislik uygulamalarında ciddi kullanım alanları edinecektir. Mikron ölçeğinde imalat yapabilme teknolojisinin (Mikro-machining) önemli bir tamlik, hassaslık ve esnekliği vardır. Bu imalat teknolojisi daha esnek ve bireysel isteklere cevap veren ürünlerinin üretimini mümkün kılacaktır.

Mikro teknoloji/mikro işleme teknikleri ile nano-malzemelerden ürünlerin işlenmesi suretiyle gelecekte yüksek katma değerli ürünlerin imalatı söz konusu olacaktır

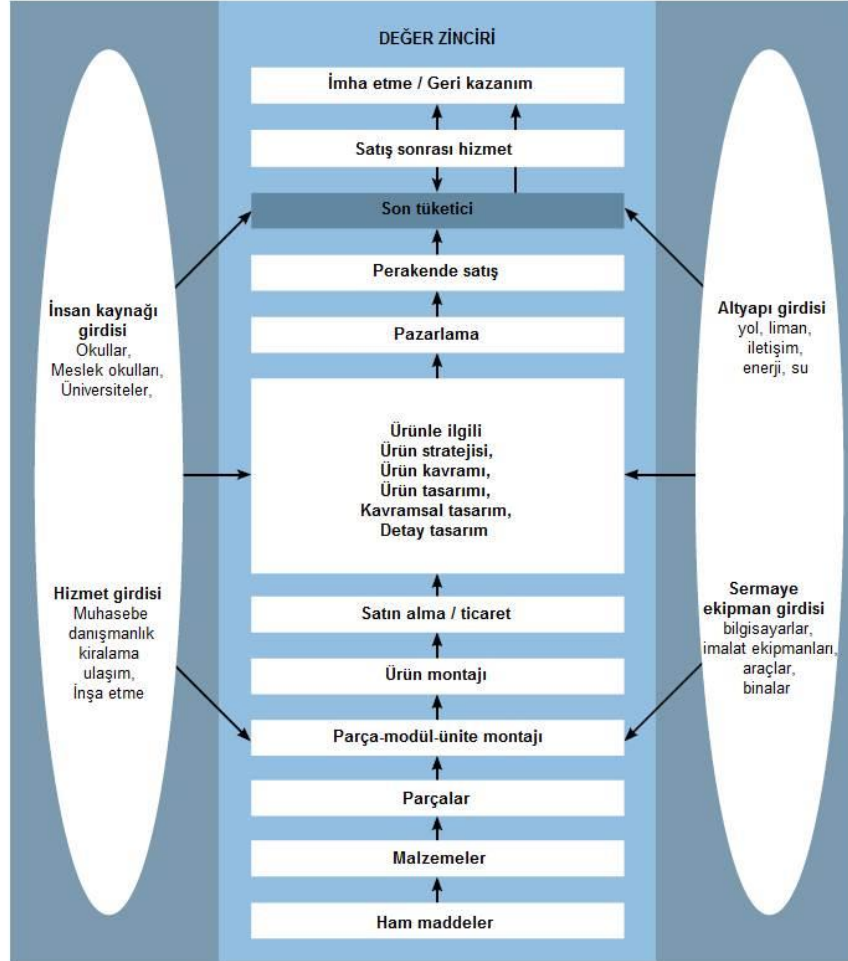
4.3. İmalat sistemlerinde bilgi ve iletişim teknolojileri

Bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) imalat aktivitelerinde kısa sürede devrim yapacaktır. BİT verimliliği otomasyon vasıtası ile arttıracaktır (kontrol ve sensör teknolojileri ile). Gelecekte yeni makine ara yüzleri sayesinde verimlilik artacaktır.

Kontrol teknolojileri,

- Makine kontrol yazılımı gelişimi,
- Öğrenen kontrol ediciler,
- Geri besleme ve ileri beslemeye adapte olabilen kontrol sinyalleri ile kontrol metodlarının gelişmesi,
- Optimal kontrol teknikleri (kısıtlamaları ve alternatifleri düşünen),
- Gerçek zamanlı iletişim teknolojileri,
- İleri seviyede görüntülü ve fiziksel insan-makine ara yüzleri,
- Navigasyon ve algı teknolojileri,

- Görüntüleme ve tanımlama,
- İleri sinyal ve görüntü işleme, hissetme teknolojileri,
- Yeniden yapılandırılabilen makine mimarisi,
- Enerji teknolojileri, enerji biriktirme/depolama componentleri (kapasitörler, pnömatik biriktirme, piller vs
- Entegre ürün-proses-imalat sistemi tasarım ve simülasyon teknikleri



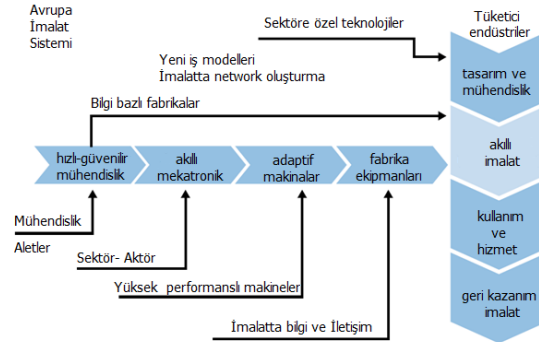
Kaynak [1]

- İmalat sektörünün doğası

İmalat sektörü, karmaşık faktörlerin birbiri ile ilişkide olduğu çapraz bağımlılıkların ve etkileşimlerin olduğu önemli bir sistemdir. Makine parça ve bileşenleri, malzemeler, imalat sistemleri ve alt sistemler, üretici hizmetleri ve ürünle ilgili servis sistemleri vb değer zinciri üzerindeki bileşenlerdir. Hammadde tedarikinden, ürünün son kullanıcıya ulaştırılması, müşterilerin taleplerinin karşılanması, tasarımdan-finansa, imalattan satışa, pazarlama ve

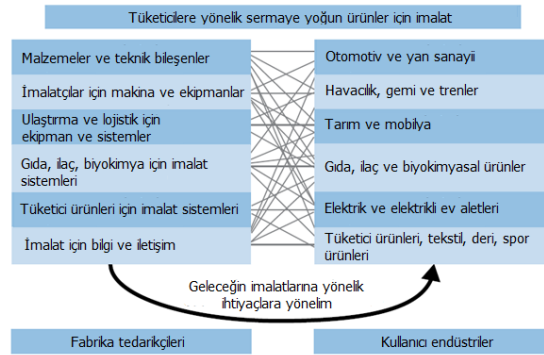
satış sonrası hizmete kadar pek çok konu başlığı imalat sektörü içinde bulunan ve bu sektörün tüm dinamiklerini oluşturan konu başlıklarıdır.

- İmalat sistem ve alt sistemlerinin ana unsurları



Kaynak [1]

Yukarıdaki şekil incelendiğinde gelecekte imalat sektöründe değişkenler neler olacaktır?, hangi parametreler imalat zincirine dahil olacaktır, tasarımdan geri kazanım sürecine kadar hammadde ve ürünlerin maruz kalacağı basamaklar yer almaktadır.



Kaynak [1]

Yukarı tabloda görüldüğü üzere metal imalat sektörü ve diğer sektörler aslında birbirleri ile ilişki içindedirler. Bunun pozitif ve negatif etkileri söz konusu olabilir. Metal sektörü ile alakalı olmayan bir sektördeki ciddi ilerlemeler ve pazarın büyümesi dolaylı olarak metal işleme sektörünü harekete geçirebilir. Zira o sektördeki metal ürünlere olan talep diğer sektör için bir pazar kaynağı olabilmektedir. Diğer yandan çöküşe geçen ya da tasfiye aşamasına gelen bir sektörün de yansımaları metal işleme sektörüne negatif olacaktır. İlişkide olunan diğer sektörlerde metal ürünler geliştirmek, alternatifler sunmak, metalik çözüm önerileri geliştirmek Metal imalat sektöründekiler için önemlidir.

Bilimsel araştırma ve geliştirmenin, ürün geliştirme ve imalat sanayiine somut çıktılar verecek şekilde yönlendirilmesi, kullanılacak alt yapılarının güçlendirilmesi hedefi ile politikaların oluşturulması gereklidir.

Yenilikçilik politikaları uzun soluklu, basiretli yönetimler, bakanlıklar, ilgili kurum ve kuruluşlararası temel araştırmaların desteklenmesi, okullaşma oranının yükselmesi, önemli regülasyonlar, standartlar, fiyatlandırma, tüketici eğitimi ve vergilendirme politikaları ile birlikte değerlendirilmelidir.

Yapısal değişim, ustalık ihtiyacı, eğitim ve staj.

Endüstriyel derinlik	Teknolojik altyapı	Gereken Ustalık seviyesi	Eğitim ve Staj	Firmada eğitim	Diğer paydaşlar ile bağ
Düşük seviyede, basit montaj ve ağırlıkça iç pazara yönelik imalat	Ana basit montaj teknolojileri, basit tasarımları kopyalamak ve makine tamirati, proseslere adaptasyon kapasitesinin olmaması	Okur yazarlık, aritmetik, temel teknik ve yönetim eğitimi.	Klasik ilköğretim eğitimi	Formal olmayan, firma içi eğitim. Tekrar etme deneme ve hatalardan ders alma tabanlı eğitim.	Beklenmiyor.
Orta seviyede, ihracat ağırlıklı aktiviteler, hafif endüstriler.	Proses ve ürünlere küçük adaptasyonlar yapmayı üstlenmek, tasarım ve geliştirme faaliyetlerinde yetersiz efor.	Düşük mühendislik ve bilimsel becerileri, küçük ve orta düzeyde girişimler, düşük ustalık seviyesi.	İyi bir lise/teknik okul altyapısı, İşletme ve finans yönetimi eğitimleri	Bazı iç eğitimler, ihracat ağırlıklı firmalar	Müşteriler ve tedarikçiler ile, teknoloji üreten enstitü ve üniversiteler ile ilişki yok
İleri ve derin endüstriyel yapı, teknoloji yoğun endüstriler	İleri teknolojileri izleme, edinme, adapte olma ve kullanma	Oldukça özelleşmiş imalat becerileri, mühendislik ve matematik tabanlı teknik konular	Mükemmel teknik eğitim, nitelikli endüstriyel eğitim, teknik ve meslek okulları, Yüksek sayıda üniversite mezunu yönetici.	Firma içindeki formal ve formal olmayan eğitimler için ciddi yatırımlar	Tedarikçiler, müşteriler, danışmanlar, üniversiteler ve teknoloji enstitüleri

Kaynak [3]

Ülkemizin de içinde bulunduğu değerlendirmelere bakıldığında Türkiye ile ilgili değerlendirmelerin genelde orta seviyede olduğu görülmektedir. İşçilik gücü ve altyapı değerlendirmeleri biraz daha pozitif olmakla birlikte, bizlerle aynı bantta yer alan devletlerin ortalama değerlendirme notlarının Türkiyeden biraz daha iyi seviyelerde olduğunu söylemek mümkündür.

5.KOCAELİ BÖLGESİ ÖZELİNDE METAL İŞLEME SEKTÖRÜ KONULU ÇALIŞTAY ÖZETİ

5.1. Dünya'daki durum

Gün geçtikçe üreticiler giderek küreselleşmekte, küresel ölçekli firmalar ve firma konsorsiyumları oluşmaktadır. Dolayısı ile hammadde alımları ve ürün pazarlamada hacimler bu küresel eğilimler nedeniyle giderek çeşitlenmekte ve artmaktadır.

Dünyadaki tüm küresel eğilimler ve sonuçlarının tamamen dışında Çin tek başına ayrı bir faktör haline gelmiştir. Çin her şeyden önce çok büyük bir ham madde ithalatçısı ve üreticisi konumundadır. Dolayısı ile Çin'de metal imalat sektöründeki her türlü daralma ve genişleme tüm dünyayı etkilemektedir. Hacmen çok büyük miktarlarda hammadde ve ürün imalatı ve tüketimine sahne olduğu için, Çin'de sektörün daralması, Türkiye için Çin'in almadığı hammaddeyi ucuza alma şansı anlamına gelebilmektedir. Aynı şekilde Çin'de üretimin azalması, Çin yerine ülkemizin başka pazarlarda yer alması ve ihracat şansı ve fiyat rekabeti yakalaması anlamına gelebilmektedir.

Çin hükümeti her şeyden önce hammadde fiyatları başta olmak üzere maliyetleri minimumda tutacak teşvikler yapmaktadır. Çin'de metal sektöründe hammadde fiyatlarının düşük olması, yanı sıra işçilik ve enerji maliyetlerinin de düşük olması ürün maliyetlerini azaltmaktadır. Dolayısı ile uzak piyasalarda bile rekabetçi fiyatlar ile çalışabilmektedirler.

Dünyada her ülke kendi piyasalarını korumak adına dumping yasaları uygulamaktadır. Eğer bir yabancı ürün % 10-15 daha ucuz bile olsa yabancı ülkeler bu yasalar çerçevesinde yerli ürünlerini tercih etmektedirler. Bu durumda Türkiye'nin şansı azalmaktadır. Zira hammadde ve enerji girdisi fazla olunca ürün bazında yabancı piyasanın % 10-15 altına inebilmek çok mümkün olamamaktadır. Ya da Çin gibi ülkelerle o piyasalarda rekabet edebilmek şansı azalmaktadır. Yüksek hammadde, enerji ve işçilik fiyatları Türkiye'nin uluslararası piyasalarda sadece düşük katma değerli ya da orta teknoloji ürünlerde rekabetçi olabilmesine fırsat vermektedir. Giderek sadece yakın coğrafyamızda ve iç pazarda ürün pazarlayabilen bir ülke durumuna doğru gerilemekteyiz.

5.2. Türkiye'deki durum

Türkiye'de ciddi bir hammadde sorunu bulunmaktadır. Metal işleme sektörünün en fazla kullanılan hammaddesi konumundaki çelik fiyatlarının yüksek olması sektör adına ciddi bir sorundur. Diğer yandan kaynaklarımızın kısıtlı olması nedeniyle başta çelik olmak üzere pek çok hammaddeyi yurt dışından satın almaktayız. Metal fiyatları genelde Londra Metal Borsası üzerinden döviz kuru ile belirlendiğinden Türkiye için hammadde temininde ithalat ile tedarik edilen, dövize bağımlı bir durum söz konusudur. Döviz fiyatlarındaki değişimler istikrarsız bir hammadde fiyat politikası anlamına gelmektedir. Türkiye'de aynı zamanda enerji maliyetleri de yüksektir. Dolayısı ile metal ürünler için girdi maliyetleri yüksektir. Bu nedenle pazarda rekabeti genellikle katma değeri düşük, iyi mühendislik ve iyi işçilik ile üretilmiş ürünler ile sağlayabilmekteyiz. Diğer taraftan, orta teknoloji ürünlerde küresel bazda çok rekabetçi olabildiğimizi söylemek mümkün değildir. Bu durumda ise Doğu Avrupa hızla Türkiye'nin rakibi haline gelmektedir.

Özellikle alaşımlı çelik, paslanmaz çelik, titanyum, magnezyum, alüminyum gibi hemen hemen tüm yarı mamulleri ithal eden ülkemizde ham madde girdi fiyatlarının yüksek olması

nedeni ile kar marjımız azalmaktadır. Hammadde, enerji maliyetleri ve işçilik/mühendislik maliyetlerimizin yüksekliği nedeniyle Çin bile yakın coğrafyamızda rekabetçi olabilmektedir. Nakliye fiyatı ürün fiyatının %10-15' leri seviyesine çıksa bile, daha ucuz maliyetler ile imalata başlayan Çinliler, Türkiye'de koruma önlemleri olmasa yerli malından daha ucuza ürün verebilecek kadar rekabetçi olabilmektedirler. Aynı durum Türkiye'nin yakın coğrafyası için de söz konusudur. Türkiye'nin hala en büyük avantajı, Çin'e rağmen fiyatta rekabetçi olmamamıza rağmen ürün tedariki ve ulaştırma süreçlerinde konumumuzdan kaynaklanan yakınlık nedeniyle tercih ediliyor olmamızdır. "Just In Time" sistemi ile stoksuz çalışma mantığı ile çalışan ve nakliye risklerini alamayan, değişken talep miktar ve cinsleri nedeniyle Çin'den daha hızlı reaksiyon verebilen Türkiye bu anlamda başta Avrupa kıtası olmak üzere hala rekabetçi kalabilmektedir.

Türkiye'de malesef küresel anlamda rekabetçi bir metal işleme sanayiinden bahsetmek mümkün değildir. Büyük ölçekli firmalarımız, çok yüksek katma değerli olmayan, gelişmiş ülkelerin boşalttığı alanlarda imalat yapan, hala "hacimli" üretimler yaparak, çok yüksek katma değer kaybı taşımaksızın ayakta kalan sektörler olarak tanımlanabilir. Küçük ölçekli imalatçılarımız ise Türkiye'de başta otomotiv ve Makine imalat sektörü vb. sektörlerde ana imalatçı fabrikalara fason imalatlar yapmaktadırlar. Türkiye'de "Marka" sorunu hat safhadadır. Fason imalat yapmak sureti ile sürekli düşük kar marjları ile çalışmak söz konusu olmaktadır.

Ülkemizde hammadde üreticileri ciddi anlamda karlı çalışabilmektedir. Zira ülkede üretebildikleri kadar büyük bir pazar bulunmaktadır. Ürettikleri ürünün satılamaması gibi bir risk söz konusu değildir. Bununla birlikte yerli hammadde kaynakları yeterli olmadığından yurt dışından gelen hammaddenin işlenmesi nedeniyle metal sektöründeki hammadde girdileri yüksektir. Devletin ülke içinde metal hammaddeyi işleyip yurt dışına yarı mamul yada mamul olarak ihraç edecek metal imalat sektörü aktörlerinin hammaddeyi mevcut durumdan daha ucuza alması, yada metal hammaddenin imalatçılara girdisini azaltmak kapsamında bazı muafiyetlerin ya da kolaylıkların sağlanması en önemli desteklerden biri olacaktır. Örneğin metali işleyerek yurt dışına ihraç edecek olan firmaların hammadde maliyetlerini düşürecek şekilde devletin katkı vermesi, ihracatı teşvik etmesi, firmaların ihracat gelirlerini arttıracak motivasyonu yükseltmesi beklenmektedir. Devletin firmalara hammadde alırken sağladığı katkının çok daha fazlasını ihracatın artması sayesinde dolaylı olarak vergilerden kazanabilmesi mümkün olabilecektir. Fakat bu konuda benzer bir uygulamaya ilişkin bir politika yoktur. Türkiye'nin hurda çeliği bile yurt dışından getirttiği düşünülecek olursa hammadde bağımlılığımız net bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Hammadde fiyatlarının dövizle bağlı olması ise net bir ifade ile hammadde fiyatlarının küresel mali dengeler ile alakalı olduğu gerçeğini ortaya koymaktadır. Bu da Türkiye'nin bu sektörde istikrarlı ve rekabetçi ülke olmasını engellemektedir.

Çelik hammaddesi açısından bakıldığında çelik imalatımızın lokomotif konumundaki Erdemir gibi işletmelerin yatırımları ve büyüme stratejileri çok önemlidir. Ülkede çelik imalatı başta olmak üzere tüm hammadde imalatının teşvik edilmesi ve yukarıda belirtildiği gibi metali işleyerek ihracat yapmayı hedefleyen imalatçılara düşük maliyetlerle arzı mümkün kılan politikalar desteklenmelidir.

Örneğin çeliği yurt içinden alan bir firmanın bu malzeme ile özellikle yurt dışına katma değerli bir ürün satması halinde hammadde maliyetlerinin vergi indirimleri şeklinde ya da teşvik kapsamında değerlendirilmesi önemlidir. Hammadde girdilerine devlet katkı verdiğimiz firmaların ihracatı artacaktır. Hammaddeye verilen katkıdan daha fazlası ihraç edilen üründen elde edilen yüksek getiri ile elde edilebilecektir. Devlet daha sonra firma ile düşük

bedelli hammadde kullanma karşılığı yaptığı ihracattaki artışı ilerde uygun bir şekilde mahsuplaşabilir.

Türkiye'deki metal sektörü imalatçıları "seri imalatçılar" ve "talebe yönelik imalatçılar" olarak ikiye ayırmak mümkündür. KOBİ türü imalatçıların hemen hemen tamamını talebe yönelik imalatçılar olarak, kısıtlı miktarlarda hammadde alımı yapan ve değişen talepler ile hacmi daralıp genişleyen bir grup olarak düşünmek mümkündür. KOBİ'lerin tamamına yakını yurt içine imalat yapan, düşük kar marjları ile çalışan, küçük işletme grupları ya da bireysel hareket eden işletmelerdir. İleri teknoloji edinme, rekabetçi inovatif ürünler üretme şeklide bir vizyonları ve alt yapıları bulunmamaktadır.

Özellikle "sertifikalı" yarı mamuller konusunda Türkiye'de büyük sıkıntıların yaşandığı gerek küçük, gerekse büyük ölçekli firmalar tarafından bildirilmektedir. Sıkıntıların başında alımı yapılan metalik malzemenin içeriği ve sertifikalarının temini gelmektedir. Ülkeye farklı ülkelerden giriş yapan malzemelerin orijinleri ve içerikleri konularındaki belirsizlikler zaman ve para kaybettirmektedir. Örneğin ülkeye girişi yapılan herhangi bir metalik malzemenin içeriği, hangi standartlara uygun olduğu gibi belgeleri ve karneleri ile giriş yapması konusunda yeterince zorunlu yaptırımlar bulunmamaktadır. Ülkemize giren hammaddelerin gerek orijinleri, gerekse içerikleri konusundaki belirsizlikler kullanıcıların malzeme ile ilgili bilgi edinmeleri, dolayısı ile malzemeyi seçmeleri, üreticiye ulaşip gerekli bilgileri almaları, sürdürülebilir kalitede ve güvencede malzeme edinme gibi konularda sıkıntılar yaşamalarına neden olmaktadır.

Türk Standartları Enstitüsü (TSE) bu konuda en çok başvurunun yapıldığı yer olarak zikredilmektedir. Fakat gerek küçük, gerek büyük ölçekli firmaların TSE'nin yapısı ve işleyişi üzerine eleştirileri olmuştur. Bu eleştiriler malzemelerin tanımlanmasına ilişkin dokümanlar ve bürokratik sıkıntılarda yoğunlaşmaktadır. Örneğin kullanılan yarı mamullerin ya da ürünlerin TSE ye uygunluk belgelerinin zamanında alınamaması nedeniyle özellikle kısa sürede reaksiyon verilmesi talep edilen yurt dışı siparişlerinde kayıplarının yaşandığı, bu aksaklık ya da gecikmelerin pazar kayıplarına neden olduğu vurgulanmıştır.

Hammadde sorunu sadece fiyat olarak değil, temin hızı ve temin miktarları ile ilgili de sorun olabilmektedir. Özellikle sipariş bazlı çalışan firmaları düşünecek olursak "Just In Time" mantığı ile çalışabilme şansı hemen hemen hiç kalmamaktadır. Daha önce bahsedildiği gibi özellikle Çin gibi büyük imalatçıya rağmen coğrafi yakınlığımızın avantajını kullandığımız Avrupa ve Ortadoğu'daki avantajımızı dahi kaybetme riski oluşabilmektedir. Stoksuz çalışma mantığı ile hareket eden firmalarımız (stok maliyetlerini düşürebilmek adına) sipariş aldıkları andan itibaren hammaddeyi almak üzere harekete geçmektedirler. Fakat bunların teminleri esnasında yaşanan gecikmeler, ürünün üretimi ve teslim edilmesi sürecini direkt olarak etkilemektedir.

Gelişmiş ülkeler bazı sektörlerden çekilince Türkiye gelişmiş Avrupa ülkelerinin çekildiği pazarları ele geçirmiştir. Orta seviyede teknoloji kullanan sektörümüzün ürünlerini satabildiği görülmektedir. Bu durumun bir süre daha süreceği anlaşılmaktadır. Fakat yüksek katma değerli ürün imalatının içinde olmadığımızın altı çizilmelidir. Türkiye'de üretilen yassı mamul, folyo, rulo vb şeklindeki hammaddeyi alıp katma değerli mühendislik ürünleri üretmediğimiz sürece sıkıntı potansiyel olarak üzerimizde durmaya devam edecektir. Yarı mamul anlamında üretilen ürünlerin satışı genelde yakın coğrafyadır. Kıtalar arası bir satış ve pazarlama durumu sektörde söz konusu değildir. Sektördeki büyük aktörlerin genel tanımlaması ise daha ağırlıklı olarak iç ticarete yönelik ve bölgesel olduğu şeklindedir. Türkiye'de üretilen hammaddeleri talep eden firmalar ise endüstriyel müşteriler ve hammadde ticareti yapan büyük gruplardır.

Firmaların Gümrük İşlemleri ve ilgili bakanlığa dair eleştirileri bulunmaktadır. Örneğin metal işleme sektörü için oldukça stratejik bir başlık olan kesici takımlar gibi “stratejik ürün grubuna” giren ürünler konusunda daha hassas davranılması gerektiği vurgulanmıştır. Ağırıklı olarak az, değeri fazla her ürüne ilişkin koruma, teşvik programlarının düzenlenmesi ve bu konunun özendirilmesi önemlidir. Türkiye’de hala ciddi bir kalifiye gümrükleme sıkıntısı yaşanmaktadır. Belirli malların o konuda uzman gümrükler üzerinden ve hızlı girmesi önemlidir. Ülkeye giriş yapan kaçak markalı ithal ürünler ciddi miktarlardadır. Örneğin ülkeye giren bir Almanya üretimi kesici takım kadar onun Uzak Doğu menşeli sahteleri de ülkeye giriş yapabilmektedir. Buna benzer durumlar gerçek ürünlere olan rağbeti, inancı sarsmakla birlikte bu ürünleri Türkiye’ye getiren distribütörlerin, hatta kullanıcıların ciddi maddi kayıplar yaşamalarına neden olmaktadır. İhtisas gümrükleri ve gümrüklerde çalışan nitelikli elemanlar konusundaki sıkıntının önemsiz olarak ciddi ve hızlı önlemlerin alınması gerektiği şiddetle vurgulanmıştır.

Türkiye’de ciddi bir işçilik avantajımız hala var, fakat bunun sunumu konusunda sıkıntılar mevcuttur. Türkiye ürünü malların vurgulanması, Türkiye mühendisliği ile tasarlandığının, Türkiye’de işçiliğinin yapıldığının ön plana çıkarılmasına yönelik çalışmaların ciddi getirileri olacaktır. Örneğin Avrupa’da İtalyanların iyi tasarımcılar oldukları, Çek mühendisliğinin kabul gördüğü, Almanya’nın ise otorite olduğu kabul edilirken Türkiye’de bu üç konuda da çok zaman daha ilerde olunabildiği, başta Avrupa tarafından kabul edildiği belirtilmiştir. Üretimde mühendislik bedellerimiz hala düşüktür. Buna rağmen Avrupa’da birkaç merkezde üretilen ticari araçlardan seri numarasına bakıp satış ofislerinde Türkiye yapımı olanların tercih edildiğine dair izlenimler aktarılmıştır. Ara kademe istihdamı konusu ise çözülmesi yakın gelecekte kolay görülmeyen bir sıkıntı olarak ifade edilmektedir.

Türkiye hammadde fakiri durumunda olması ile birlikte ciddi bir korozyon sorunu yaşayan, galvanizleme vb koruma yöntemleri konusunda yapısal sıkıntılar altında olan bir ülke olduğu belirtilmiştir. Sac levhaların galvanizlenmesi yerine, ürünlerin daldırma yolu ile galvanizlenmeleri konusunda şartname ve yasalar konusunda sıkıntılar bulunmaktadır. Galvanizleme gibi koruma tekniklerini ülkemizde çok iyi seviyede olmaması ciddi kayıplar yaratmaktadır. Galvanizleme sektöründe ithalat/ihracat durumu söz konusu değildir, sektör ülke içinde lokal hizmet vermektedir. Galvanizleme konusunda adam/saat maliyetlerimiz düşük olmakla birlikte lojistik maliyetlerimiz maalesef yüksektir. Çin, Hindistan ve İran Galvanizleme sektöründe çok büyük oyuncular konumundadır. Almanya’da kişi başına galvanizli ürün kullanımı yılda 35-40 kg iken bu Türkiye’de 7 kg seviyelerindedir. Türkiye maalesef galvanizleme yolu ile kısıtlı hammadde üretimi ve ithalatına karşın, ürünlerini iyi koruyamama gibi bir gerçekle de karşı karşıyadır. Yurt dışında pek çok ülkede açık atmosfere maruz kalacak metalik yüzeylerin kaplanmış ya da galvanizlenmiş olması bir zorunluktur. Balkon, merdiven, korkuluklar, tüm aydınlatma direkleri vb gibi atmosfere maruz tüm metalik yüzeylerin korunmasına ilişkin farkındalığın artırılması hammadde fakiri olan ülkemiz için önemli bir kaybın önüne geçilmesi anlamına gelecektir. Galvanizleme için gerekli en önemli ham madde Çinko’dur. Tamamı yurt dışından sağlanmaktadır. Türkiye’de üretimi söz konusu değildir. Hammadde yurt dışından geldiği için maliyetler de döviz piyasası ile birlikte sürekli dalgalanmaktadır. Bu konuda ciddi bir farkındalık sorunu yaşadığımız vurgulanmıştır. Türkiyede birincil ve ikincil etkiler düşünüldüğünde korozyon kayıplarının 40 Milyar USD civarında olduğu vurgulanmaktadır. Galvanizlenmiş bir yapının uzun süre paslanmadan ayakta kalabilmesi ekonomik ve çevresel anlamda bir kazanımdır. Türkiye’nin galvanizlemede kullanmak üzere yıllık 500 Milyon \$ lık bir çinkoya ihtiyacı bulunmaktadır. Ülkede kurulu yegâne çinko tesisinin kapanmış olması bir sıkıntı olarak dile getirilmiştir.

Türkiye’de yatırım yapmak adına yabancıların uzun vadeli beklentileri çok fazla söz konusu değildir. Son yıllarda giderek artan bir güven sorunu vardır. Ortadoğu’daki gelişmeler, son olarak Rusya gelişmeleri gibi nedenler ile Türkiye uzun vadeli yatırım yapmak üzere tercih edilmemektedir. Kısa vadeli ve küçük yatırımlar Türkiye’ye girmektedir. Yabancı ülkelerde firmalara bedelsiz arsa verilmesinin dışında verilen maaşlara devletin katkı vermesi, vb yabancı yatırımcıyı çekecek tüm çalışmalar yapılmaktadır. Türkiye konumundan dolayı çok şanslıdır. Buna rağmen son zamanlarda büyük yabancı yatırımcıların bir kısmını Doğu Avrupa’ya kaptırmaktadır.

Türkiye’de teşvik verilen fakat endüstriyel alt yapısı bulunmayan bölgelerde yatırım yapmanın uygun olmadığı, bu sistemin işlemediği düşüncesi hakimdir. Hemen hemen tüm potansiyel Marmara Bölgesinde olduğundan, alt yapı sıkıntıları bulunan bölgelerde yatırımların yapılabilmesi çok mümkün görülmemektedir. Yabancılar Türkiye’de İstanbul-Kocaeli- Bursa üçgenini sanayi üçgeni olarak görmekte ve halen yatırıma değer bulmaktadırlar.

Ülkemizde Konya, Kayseri vb pek çok şehirde yüzlerce CNC tezgahı yatırımı vardır. Fakat bunların birçoğu iş almadıkları zaman atıl durmaktadır. Bu alt yapının bir şekilde bir network’e bağlanıp, uygun bir şekilde sipariş karşılığı kullanıma sunulması önemlidir.

Standartlar konusundaki sıkıntılara firmalar maruz kalmakla birlikte karşılaştıkları sorunları çözme konusunda da bireysel hareket etmektedirler. Oysa yabancı ülkelerde bu tür sorunlar firmaların bağlı oldukları birlikler ya da kooperatiflerce halledilmektedir. Türkiye’de birlikte hareket etme, kurumsallaşma ve kooperatifler şeklinde hareket etme kültürü maalesef bulunmamaktadır. Sektörü temsil eden dernekleşme çalışmalarının da teşvik edilmesi ve özendirilmesi, kendi ayakları üzerinde durabilen sektör temsilcisi dernek ve kuruluşların oluşturulması devlet tarafından önemsenerek uygulanmalıdır.

İstihdam sorunu Türkiye’de ciddi bir sorundur. En küçüğünden en büyüğüne kadar tüm firmalar gerek “nitelikli” gerek “niteliksiz” iş gücü bulamamaktan bahsetmektedirler. Fakat burada ciddi bir toplumsal sıkıntının olduğunun da altı çizilmiştir. Firmalar yaşadıkları istihdam sıkıntılarını anlatırken aslında Türkiye’de ciddi bir istihdam sıkıntısı olmakla birlikte, ciddi bir “çalışmak istememe” sorunu olduğu da belirtilmektedir.

Kocaeli - Gebze gibi organize sanayi bölgelerinin, büyük kurumsal firmalarının bulunduğu yerlerde bile istihdam sorunları hat safhadadır. Örneğin Toyota’nın yeni yatırımları gereği istihdam sorunları yaşadığı, İŞKUR eğitimlerinde iş garantili kurslar olmasına rağmen kişilerin kurslara devam etmediği şeklinde tespitler paylaşılmıştır. Nitelikli elemanın iş beğenmeme gibi bir durumu söz konusu iken, niteliksiz elemanın çalışmaması, iş açığına rağmen başvuru olmamasının Türkiye’de ciddi toplumsal bir sorun olduğu düşünülüp çözümü konusunda politikalar üretilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

KOBİ ölçeğinde istihdam edilmek üzere eleman yetiştirme prosedürlerinin istenildiği şekilde çalışmadığı, çırak yetiştirme sisteminin ve meslek lisesi eğitimlerinin son derece yetersiz olduğu tespitleri yapılmaktadır. Özellikle meslek lisesi eğitimlerinde müfredatın değişmesi gerekmektedir.

Bakanlıklar ve devletin ilgili birimleri ile ilgili yaşanan sıkıntılar ağırlıklı olarak bürokrasi ve karşılıklı olarak sorun ve çözüm önerilerinin anlatılamaması olarak özetlenebilir. Öncelikle sektörel sorunların bireysel olarak değil daha kurumsal olarak derlenmesi, çözüm konusunda da dağınık bir şekilde değil mümkünse tek bir otoriteye sorunların iletilip, devlet otoritesinin gereğini yapmak üzere karşıda muhatap olarak bulunmasının uygun olacağı değerlendirilmektedir. Bu konuda sanayicinin isteği başta Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı olmak üzere sanayicilerin yaşadıkları sorun ve çözüm önerilerinin tek elden

değerlendirilmesi, devletin tüm ilgili birimlerinde çözüme yönelik kolaylaştırma ve iyileştirmelerin yapılmasıdır. Sanayiciler mevzuatların sürekli değişmesinden şikayet etmektedir. Devlet bürokrasisinde nitelikli eleman sıkıntısı olduğu, sanayiciler ile iletişim sıkıntısı olduğu ifade edilmektedir.

Fikirlerin desteklenmesi, mali kaynakların yaratılması konusunda destek olunması ihtiyacından bahsedilmektedir. Özellikle bankaların bu konularda düşük faizli, özellikle de ARGE ürünlerine destek verdiği özel fonlamalar ile katma değerli ürünlere ulaşabilme şansının artacağı değerlendirilmiştir.

5.3. Kocaeli bazında tespit

Kocaeli'nin Türkiye'deki diğer bölgeler gibi bir CNC işleme tezgahı mezarlığına doğru gittiği değerlendirilmektedir. Bir işletmede bulunan CNC'nin 8 saatin en fazla 3-4 saatinin verimli kullanılabildiği, atıl sayıda çok fazla makine bulunduğu bilinmektedir. Bu atıl yapının Konya, Denizli, İstanbul gibi yerlerde çok büyük hacimlerde olduğu bilinmektedir. Tüm bu alt yapı düşünülerek mekanik işleme konusunda büyük işlerin alınıp, organize bir şekilde bu atıl kapasiteli yerlere dağıtılmalarının akılcı olacağı düşünülmektedir.

Gebze- Tuzla'da 15 civarında organize sanayi bölgesi bulunmaktadır. Bu bölgeye yaklaşık 600.000 kişi gün içinde girip çıkmaktadır. İstanbul – Kocaeli – Bursa üçgeni yurt dışından bakıldığında sanayi yoğun bölge olarak görünmektedir. Her şekilde lojistik avantajları bulunan ve alt yapısı bulunan, yatırım yapılması bağlamında tercih edilen bir bölgedir. Küçük ya da büyük ölçekte firmaların yatırım için teşvik edilen (halen sanayileşmiş bölgelerin dışındaki bölgeler) Türkiye'nin farklı bölgelerinde imalat ya da ticaret yapmasının çok mümkün olmadığı belirtilmektedir. Bu bölgede "kümeleşme" faaliyetlerinin elbette kağıt üzerinde olumlu getirileri muhakkak söz konusudur, fakat bölge kendi kendine zaten kümeleşmiştir, doğal bir kümeleşme zaten söz konusudur yorumları yapılmıştır.

Diğer yandan Kocaeli bölgesi için yerel yönetimler bazında talepler söz konusudur. Kocaeli'nde hizmet sektörü de büyük bir sektördür, fakat bölgenin sanayileşmiş bir bölge olduğu da kaçınılmazdır. Firmalar tarafından Belediyenin imar planına ilişkin ciddi talepler söz konusudur. Kocaeli'nde sanayinin büyümesi için ayrılmış, ya da genişlemesi dikkate alınarak belirlenmiş endüstriyel genişleme ve imar planının yeterince güncel olmadığı ve ciddi revizyonlara gerek olduğu belirtilmektedir. Örneğin bölgenin liman avantajı vardır ciddi bir şekilde. Fakat bu avantajın işler hale dönüşmesi için yardımcı ulaşım yollarının da entegre olması gereklidir. Kocaeli bölgesinde maalesef demiryolu ile yük taşımacılığı alt yapısı hemen hemen yok gibidir. Yükün taşınmasının tamamına yakını karayolları ile yapılmaktadır. Karayolları ve otoyolların durumu da ortadadır. Mevcut otoban çok yüksek trafik yoğunluğu ile çalışmaktadır. Hava yolu taşımacılığı da oldukça kısıtlıdır ve limanlar için de geçerli olan sıkıntılar söz konusudur. Ciddi bir hava kargo taşımacılığı söz konusu değildir.

Kocaeli bölgesi hala yatırım için çekici olmakla birlikte arsa fiyatları çok yüksektir. Sanayileşmek için ayrılmış bir bölge bulmak zor olmakla birlikte, ileriye yönelik yapılan planlamaların yetersiz olması, diğer yandan metrekare fiyatlarının yüksekliği söz konusudur. Organize sanayi bölgelerinde firma kurmak için yer almak söz konusu olduğunda metrekare fiyatları 250-1000 USD olan maliyetlerden bahsedilmektedir. Bu miktarlar oldukça yüksektir. Başka ülkelerde yabancı yatırımcıyı çekmek için bedelsiz arsa verilmesi söz konusu iken Türkiye'de yerli yatırımcı için bile bu rakamlar çok yüksektir. Yabancı yatırımcının yabancı ülkelerde bedelsiz arsaları tercih etmesi son derece normaldir.

Kocaeli’nde doğalgaz endüstriyel kullanımda sıkça kullanılmaktadır. Fakat buna rağmen istekli firmaların doğalgaz kullanma taleplerine uzun süre cevap verilememektedir.

Bölgemizin sürdürülebilir bir sanayiye sahip olabilmesi için gerekli olan yaşam alanları kısıtlıdır. Modern bir şehir planlamasının olmaması, sanayi ve şehirleşmenin içi içe geçmesi, ileri yıllar için akılcı bir planlamanın yeterince yapılmamış olması ciddi sıkıntılar olarak ifade edilmektedir.

Kocaeli Bölgesini tanımlarken kullanılan en doğal kelime sanayi bölgesi olmasıdır. Sanayileşmiş bölge olmanın getirdiği birçok avantaj söz konusudur. Aslında bu avantajlar “Sanayi Bölgesi” olabilmek için Kocaeli’nde bulunan başta lojistik avantajlardan ve konumundan kaynaklanmaktadır. Tarihi ipek yolu üzerinde bulunmasının bile bu günkü sanayinin geldiği noktaya katkısı vardır. Sektörün yarınlarını düşünürken bugün için avantaj olarak tanımlanan her bir faktörün, ilerleyen zamanlarda hala avantaj olarak kalması, kapsamlarının genişlemesi, büyümesi, zenginleşmesi, kapasitelerinin artması, çeşitlenmeleri gibi beklentilerin gerçekleşmeleri için gerekli planlamaların yapılması gerekmektedir.

Metal işleme sektörü Kocaeli bölgesinin sanayi bölgesi olmasından dolayı ülkenin en fazla üretim yapan, bölgesel avantajları en fazla yaşayıp kazanç olarak değerlendiren sektörlerden biridir. Bu sektörün üyeleri halen başka şehirlerde bulunsalardı bu gün geldikleri noktalara ulaşamayabilirlerdi. Buna rağmen Kocaeli bölgesi için dezavantajlardan bahsetmek de söz konusudur. Bu dezavantajların bir kısmı Kocaeli bölgesinin normalde sağladığı avantajların “sürdürülebilir” olmaktan çıkması ile oluşmaktadır.

Örneğin ulaşım bunlardan biridir. Haritaya bakıldığında Kocaeli bir lojistik cenneti olarak görülmektedir. Limanlar, havaalanları, otoban, demiryolu güzergâhları üzerinde bulunmaktadır. Fakat gerçekte resme yakından bakıldığında, limanların yeterince yüksek kapasiteli olmadıkları, sayıca yetersiz oldukları, ihtisas gümrüklerinin sahada yetersiz olmaması nedeniyle verimsiz çalışmanın söz konusu olduğu, otoban ve demiryolları ve hava yolları ile bağlantılarının yetersiz olduğu görülmektedir. Limanların mükemmel işlemleri halinde bile onları besleyecek, malı getiren ya da ileten diğer yardımcı (karayolu, demiryolu) bağlantılarının yeterli olmadığı görülmektedir. Dolayısı ile Kocaeli’nin mevcut lojistik planı ilerleyen yıllarda büyütülmediği ve rahatlatılmadığı sürece sürdürülebilir olmaktan çıkacak ve Kocaeli lojistik problemlerinden bahsedilen bir kent haline gelebilecektir.

Tartışılması gereken bir başka konu; Kocaeli Bölgesinin aldığı teşviklerdir. Kocaeli Bölgesi artık yeterince sanayileşmiş bir bölge midir? Bu sanayileşme skalasının artması, daha yükselmesi, ivmesinin artması beklenmekte ya da istenmekte midir? Yoksa buradan artan, gidebilme şansı bulunan sektörlerin başla coğrafi bölgelerde şanslarını denemeleri, ülke refahının homojen olması ve risklerin dağıtılması hedefi ile başka bölgelerin de kalkınmalarına öncelik verilmesi uygun mudur? Fakat Kocaeli bölgesinin büyümesi, zaten var olan bir sanayi potansiyelinin arttırılması için bu bölgeye teşvik vermek geri dönüşü açısından ve gelirin ülkeye yansıma hızı ve miktarı açısından yüksek olması kaçınılmazdır. Kocaeli’ne verilecek teşviklerin örneğin kullanılan teknolojinin yükseltilmesi, sürdürülebilir hale getirilmesi, daha yüksek katma değerli hale getirilmesi, yapılan ARGE sonrası markalaşabilen ürünlere teşvik verilmesi, yeni ürün üretme sonrası teşviklerin verilmesi gibi uygulamalar Kocaeli özelinde ülkemize çok yüksek seviyede gelir kazandıracığı değerlendirilmektedir.

Hedefler incelendiğinde genel anlamda “Büyüme” anafikri anlaşılmaktadır. Bu elbetteki takdire değer bir hedeftir. Fakat metal işleme sektöründe küresel anlamda bir marka olmaya ilişkin hedefler çok dile getirilmemektedir. Küresel ölçekte özgün ürün ve prosesler geliştirmek, inovatif yaklaşımlar, sürdürülebilir inovatif vizyonlar oluşturma konularında çok ön planda olmayan gelecek kurguları yapılmaktadır. Kocaeli bölgesinde belki devletin bakış açısının var olan sanayileşmiş alt yapıdan daha yüksek katma değer oluşturmaya yönelik teşvik mekanizmalarının gözden geçirilmeleri, uygulamalarda karşılaşılan sorunların analiz edilmeleri, daha efektif ve elde edilen tecrübelerin ışığında daha isabetli sonuçların alınacağı teşvik mekanizmalarının oluşturulması gündeme alınmalıdır.

5.4. Kocaeli bölgesinde metal işleme sektöründe kümeleşme fikri

Sektörün kümeleşme ihtiyacı var mı? Aynı işleri yapan firmaların kümeleşme kapsamında bir araya gelmeleri, fiziki olarak aynı alt yapıyı kullanmaları ve sinerji yaratmalarının mümkün olabilirdiği konusu tartışılmıştır.

Katılımcıların öncelikle vurguladıkları hususlardan ilki Türkiye’de hala kümeleşme konusunda ciddi bir kültürel alt yapı eksikliğinin bulunduğu yönündedir. Birlikte iş birliği yapma, rekabet öncesi iş birliği içinde bulunma gibi yaklaşımlar firmalarımızda mevcut değildir. Küçük grupların birleşip bir araya gelmelerinin çok zor olduğu, büyük grupların ise daha çok entegre tesisler içinde çalıştıkları bu nedenle kümeleşme içinde olmak istemedikleri, yada bunu ciddi bir gereksinim yada kazanç olarak görmedikleri tespit edilmiştir.

Firmaların kümeleşme kapsamında ortak satın alma gibi küresel firmaların sanal ortamda dahi bir araya gelerek yaptıkları uygulamaların kolay olmayacağı, Türkiye şartlarında yürütülmesinin zor olduğu vurgulanmıştır. Firma ihtiyaçlarının birleştirilip büyük hacimlerde hammadde alımların yapılması mantığının dalgalanan kurlar, metal fiyatlarının dünya ölçeğinde değişkenlik göstermesi gibi nedenlerle çok mümkün olmayacağı, hatta bazen spot piyasadaki anlık fiyatların ve fırsatların kaçırılacağı yönünde değerlendirmeler yapılmıştır. Örneğin herkesin ortak kullanımı olan borunun kimi iç kısmı ile, kimi dış kısmı ile ilgilenmektedir. Malzemeleri, fiyatları, duyulan gereksinimlerin farklılığından dolayı ortak satın alma faaliyetlerinin uygun olmayacağı değerlendirilmiştir.

ARGE konusuna gelince bu konuda oldukça samimi değerlendirmelerin yapılması ülke için gereklidir. Türkiye halen teknolojik anlamda yabancıların gerisinden gelmektedir. Hammadde konusunda üretici olmadığımız için hammadde geliştirme ile ilgili konularda ARGE yapma ihtimalimiz düşüktür. Diğer yandan modern imalat yöntemleri dikkate alındığında ülkemizde bu konuda kayda değer çalışmaların olmadığı tespit edilmektedir. Geleceğin üretim teknolojilerine ilişkin ülkemizde kayda değer çalışmaların olmadığı da bir gerçektir. Daha önemlisi özgün markalar yaratmak adına ARGE projelerinin üretilmediğinin altı çizilmelidir. Proses geliştirme ya da ürün geliştirme adına yapılan ARGE çalışmalarının katma değer getirileri kısıtlı olacaktır. Verimliliği arttırıp karlılığı arttıracak olsa da kullandığımız teknolojilerin yeni teknolojiler olmadığı, ya da mevcut yabancı imalatçıların kullandıklarının ilerisinde bir teknoloji edinmeye dair çabaların bulunmuyor olması dikkat çekicidir. Bu nedenle ileride rakiplerimizi bu sektörde yakalayıp geçme gibi bir ihtimal de giderek azalmaktadır.

Firmaların kümeleşme kapsamında bir araya gelip ortak bir paydada ARGE çalışması yapabileceğini zor olarak tanımlamaktadırlar. Bu bağlamda kümeleşme sonrası ortak bir kampüste ortak bir ARGE merkezi oluşturma ve işletme düşüncesi benimsenmemiştir.

Çırak, kalfa ya da usta yetiştirme konusunda bir merkez oluşturma fikri tüm taraflarca benimsenmiştir. İŞKUR güvenceli ya da farklı bir yapıda, içindeki donanımı metal işleme sektöründeki fabrikaların yararlanabileceği şekilde hazırlanmış, farklı çalışma istasyonlarından oluşan bir merkezin kurulmasının doğru olacağı, faydalı olacağı ifade edilmiştir.

Modern devletlerde görülen kümeleşmiş firmaların ortak bilgi işlem merkezlerini kullanmaları, hızlı ve efektif veri aktarma merkezlerini paylaşmaları tartışıldığında, yine aynı şekilde firmaların bu alt yapıyı kullanamayacakları, ortak hareket etme ve bilgi güvenliğini tek elden sağlama kültürü ve eğiliminin olmadığı ifade edilmiştir.

Uygun sertifikalara sahip fiktif depolarda ticaretin gerçekleştiği, bu konuda yapılacak bir girişimin değerlendirilebileceği ifade edilmiştir. Bu depolarda hammadde tedariki ve ticareti aktif olarak hızlı yapılabileceği belirtilmiştir.

5.5. Farklı bir kümeleşme önerisi

Metal işleme sektörüne bakıldığında ortaya net bir sonuç çıkmaktadır. Türkiye'nin genelde içinde bulunduğu orta teknolojik seviyede, özellikle gelişmiş ülkelerin bıraktıkları, maliyet açısından verimli olmayan, ya da riskli görülen sektörlerde Türkiye'nin devam etmesi ile mevcut pazara iş yapan bir sektör görülmektedir. Türkiye'nin kendisi de büyük bir pazar olduğu için sektörün büyük kısmı ülke içinde yeterli olmak ve iç pazara çalışmaktan yana bir sıkıntı çekmeyip varlıklarını sürdürebilmektedir.

Fakat metal işleme sektörünün dünyadaki gidişine baktığımızda modern imalat yöntemleri, nano malzemeler ve süreçler vb. konuların halen ülkemiz gündeminde olmadığı görülmektedir. Bu durumda geleceğe ilişkin olarak yüksek katma değerli ürün üretmemeye yönelik kaygılanmak gerekmektedir. Metal işleme sektörü üyelerinin kümeleşme sureti ile bir araya gelmek, ortak hareket etmek şeklinde isteklerinin olmadığı görülmüştür. Kümeleşmede firmaların en çok yarar gözettikleri olayın ise ortak bir alanda bulunmak sureti ile bazı harcamaların (lojistik, ulaşım, çevresel atık kontrolü ve bertarafı vb) düşecek olmasıdır. Ortak hareket edip, özellikle rekabet öncesi işbirliği yapma, ya da güç ve potansiyelleri birleştirip daha yüksek katma değerli ürün üretmeye yönelik bir arayışın olmadığı gözlemlenmiştir.

Benzer alt yapıları bulunan firmaların bir araya gelip, ortak maliyetleri ya da bir arada olmak ve kümeleşmiş olmaktan dolayı oluşacak avantajları kullanmak isteği genelde firmalar tarafından makul bulunmaktadır. Fakat Kocaeli bölgesinde bir "metal vadisi" benzeri bir kümeleşmeye yönelik net bir talebin olmadığı, bunun ciddi bir heyecan yaratmadığı yukarıda da paylaşılmıştı.

Çalıştayda paylaşılan önemli fikirlerden biri kümelenme konusunda yabancıların farklı hareket ettikleri ve bu modelin yurt dışında farklı algılanıp uygulandığı şeklindedir.

Örneğin talaşlı imalat yapan sanayide ya da yakın çevredeki tüm torna, freze, taşlama, matkap, vargel vb tezgahları bulunan firmaların bir araya gelip kümeleşmelerinin ciddi bir getirisinin olmayacağı düşünülmektedir. "Kooperatifleşme" ya da ortak hareket etmenin mantığı ise yabancı ülkelerde çok daha farklı. Bizde eşdeğer teknolojik düzeye sahip firmaların bir araya gelmesinin organize sanayii bölgesinde yer almaktan kaynaklanan belirli bir maliye avantajının dışında getirisi olmamaktadır. Yurt dışında ise firmalar örneğin 20.000 avro gibi hisseler karşılığında yeni bir firma ya da işletme kurup, başına son derece yetkin isimler getirip, kurumsal hareket edebilmektedir. Hisse karşılığı kooperatifin karlılığından faydalanmak şeklinde bir anlayış söz konusudur. Bu sayede firmalar kendi düzeylerinin çok üzerinde bir teknolojik düzeye sahip yeni bir firmanın ortağı olup daha ciddi boyutlarda ve

daha yüksek katma değer getiren işler kurmak sureti ile varlıklarını sürdürmektedirler. Bu şekilde kooperatifler kurma ve işletme mantığı ile bir an önce Türkiye'nin "Orta" olan teknolojik seviyesini "Yüksek" seviyeye çıkarması hedeflenmelidir.

Özellikle çalıştayda ve anketlerde özellikle Kocaeli bölgesini firmaların zaten "kümeleşmiş" bir alan olarak gördükleri, zaten çok yakın bir coğrafyada kümelenmelerini düşündükleri, bunun faydalarından ve sinerjisinden halen yararlanmakta olduklarını beyan ettikleri anlaşılmıştır. Diğer bir deyişle kümelenme kavramı OSB gibi sınırları olan bir ortak lokasyonda, ortak hareket etmek, kaynak kullanımı ve ürünlerin arzı aşamalarında ortak ve maliyet düşüren teknikleri kullanmak elbette daha mantıklı bir çözüm. Fakat halen aktif firmaların bu gün bir teklif sunulsa bile "sadece kümelenmiş olmak" adına bir araya gelmelerinin mümkün olmayacağı, ya da bunun yeterince çekici olmadığı anlaşılmıştır. Fakat dünyadaki modern uygulamalar göz önüne alındığında firmalarımızın aslında istediğinin, ya da mümkün gördükleri şeyin güncel olduğu değerlendirilebilir. Firmalarımız aslında Kocaeli bölgesinin doğal bir şekilde kümelenmiş olduğunu, kümelenme kapsamında yapılması planlanan her türlü harcama ya da teşvik kapsamında kurulması planlanan her türlü oluşumun (ortak ARGE merkezi, Ortak mesleki eğitim merkezi, Ortak tasarım merkezi, Ortak bilgi işlem merkezi vb) halen Kocaeli bölgesinde herhangi bir alanda gerçekleştirilmesinin gerçekte beklenen (kümeleşme dahilinde) sonucu vereceği ifade edilmiştir. Bu sonuç oldukça dikkate değer bir yaklaşımdır. Kocaeli bölgesinin yeterince sanayileştiği ve daha fazla sanayileşmemesi gerektiği yönündeki yaklaşımın yanında, bu bölgenin daha rafine ve yüksek teknolojili alt yapı ile dönüşümü kapsamında çalışmaların yapılmasının çok daha faydalı olacağı ifade edilmiştir.

6. KAYNAKÇA

[1] Emerging trends in global manufacturing industries, United Nations Industrial Development Organisation, Vienna, 2013

[2] <http://muhendishane.org/uc-boyutlu-yazicilar-ve-sanayideki-kullanim-alanlari/>

[3] Industrial Development Report 2013, Sustaining Employment Growth: The role of Manufacturing and Structural Change Overview, United Nations Industrial Development Organisation, Vienna, 2013