

Pandemi sürecinde otomotiv değer zinciri için risk yönetimi modeli önerisi

Bilal Şeker¹

Atiye Tümenbatur²

Mehmet Tanyaş³

Özet

COVID-19 ismi verilen virüs, küresel bir salgın boyutunda tüm Dünya'yı etkisi altına aldı ve iş yapış şekillerinin baştan aşağıya değişmesine neden oldu. Fabrikalar kapatıldı, tedarik zincirleri kırıldı, devletler kendi ülkelerinde olağanüstü hal dönemlerinde dahi görülmeyen kısıtlamalara gitti. İnsandan insana bulaşan bu virüs nedeniyle alışveriş merkezleri kapandı ve insanlar ihtiyaçlarını çevrimiçi internet kanallarından karşılama yoluna gitti. Elektronik ortamda satış yapmayan firmalar acilen elektronik satış kanalları devreye sokarken, kargo taşımacılığı bu kadar yoğun hacmi kaldıramadı ve zafiyete düştü. Büyük alışveriş siteleri bu sorunu kökten çözmek için kendi kargo ağlarını kurdu. Dünya tam bir VUCA (Değişken, Belirsiz, Karmaşık, Muğlak) döneminden geçti. Her sektör gibi otomotiv sektörü de bu belirsizlikten etkilendi ve değer zincirinde ön görülemeyen talep dalgalanmaları yaşandı. Bu çalışmada otomotiv değer zinciri incelenmiş, pandemi kaynaklı riskler belirlenmiş, risk değerlendirme yapılmış ve risk planı önerisinde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Otomotiv Değer Zinciri, Pandemi, Risk Yönetimi, Score, FMEA

JEL Kodları: M110, L620, L140

Risk management model proposal for automotive value chain during the pandemic process

Abstract


The virus, called COVID-19, has affected the whole world in a global pandemic and caused the way of doing business to change from top to bottom. Factories were closed, supply chains were disrupted, states went to restrictions that were not seen in their own countries even in states of emergency. Due to this virus, which is transmitted from person to person, shopping malls have closed, people have started to consume their needs through online internet channels. While companies that do not use electronic sales platform immediately put electronic sales channels into use, cargo transportation did not manage such a large volume and it is failed. Large shopping sites set up their own cargo networks to solve this problem. The world went through a complete VUCA (Variable, Uncertain, Mixed, Ambiguous) era. Like every other industry, the automotive industry was affected by this uncertainty. We experienced unforeseen fluctuations in demand in the value chain. In this study, the automotive value chain was examined, the risks arising from the pandemic were determined, a risk assessment was made and a risk plan was proposed.


Keywords: Automotive Value Chain, Pandemic, Risk Management, Score, FMEA


JEL Codes: M110, L620, L140

1. Giriş

Çin'de ortaya çıkan ve tüm dünyaya yayılan Corona Virüsü, Dünya Sağlık Örgütü tarafından pandemi olarak ilan edilmesiyle birlikte küreselleşen dünya ekonomisinde bir kriz ortamı yaratmıştır. Söz konusu kriz virüsün yarattığı salgından daha çok ülkelerin salgına karşı tedbir amaçlı yürütmeye çalıştığı karantinalar, ülke sınırlarına erişimin engellenmesi, ticari faaliyetlerde ihracat-ithalat yasakları ve seyahat yasağı gibi yaptırımlardan kaynaklanmıştır. Bu bağlamda ticari platformda birçok ürünün tedarikinin sağlanmasında sorunlar yaşanmış, mevcut teslimatlar aksamış ve hammaddeleri tükenmiş olan birçok fabrika da üretimlerine ara vermek zorunda kalmıştır. COVID-19 salgını ile birlikte ilaç, sağlık, elektronik ve otomotiv sektörleri başta olmak üzere bu sektörlerin tedarik zincirlerinde gerek

¹ Corresponding author, Maltepe Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, 141157101@st.maltepe.edu.tr,  ORCID ID: orcid.org/0000-0001-9511-6898

² Maltepe Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, atiyetumenbatur@maltepe.edu.tr,  ORCID ID: orcid.org/0000-0002-5570-0501

³ Maltepe Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, mehmettanyas@maltepe.edu.tr,  ORCID ID: orcid.org/0000-0001-8934-3787

girdi temini gerekse nihai tüketiciye erişim aşamasında da önemli krizler yaşanmıştır. Lojistik süreçlerin öneminin anlaşıldığı pandemiden kaynaklanan bu kriz durumu özellikle otomotiv gibi karmaşık değer zincirine sahip sektörlerde daha sert gerçekleşmiştir.

Lojistik faaliyetler, taşımacılığın yanı sıra depolama, katma değerli hizmetler, gümrük, sigorta, sipariş ve stok yönetimi ile bu faaliyetlere yönelik tamamlayıcı ve destekleyici hizmetlerden oluşan çok fonksiyonlu dinamik yapıya sahiptir. Tüm bu süreçlerin etkin bir şekilde yürütülmesi yani etkin bir lojistik yönetimi için doğru ürünün, doğru yere, doğru zamanda, doğru miktarda, doğru şekilde, doğru belge ve doğru maliyet ile ulaştırılması gerekmektedir. Tedarik zinciri ise birbiri ile bağlantılı lojistik ve üretim aşamalarından oluşmaktadır. İlk hammadde son müşteriye (tüketici) kadar olan etkin ve verimli malzeme ve bilgi akışının sağlanması tedarik zinciri yönetiminin konusudur. Tedarik zinciri yönetimi, zincirdeki akışın etkin bir şekilde yönetimi olup değer zinciri yönetimi, zincirde yaratılan değeri artırmaya ve müşteri açısından katma değer yaratmayan faaliyetlerin ortadan kaldırılmasına odaklanır. Örneğin zincirde yer alan tarafların bir ağ tasarımı optimizasyonu ile konumlarının değiştirilerek toplam tedarik zinciri maliyetinin düşürülmesi bir değer zinciri yönetimi çalışmasıdır.

Tedarik Zinciri Risk Yönetimi, tedarik zincirlerinin bozulmalara karşı sağlamlık (robustness) ve dirençliliği (resilience) artırmayı amaçlamaktadır. Sağlamlık bozucu etmenlerden etkilenmeme, dirençlilik ise bozucu etmenlerden etkilense de hızla kendini toparlayabilmektir. Tedarik zincirindeki aksaklıkların çoğu tedarik zincirlerinin kırılabilirliğinden kaynaklanmaktadır. Kayıp yaşama ve zarar görme ihtimali olarak ifade ettiğimiz kırılabilirlik arttıkça risk de arttığından dolayı riskler tedarik zincirinde planlanan malzeme akışını bozan istenmeyen bozulmalara neden olmaktadır. Bu kapsamda küresel tedarik zinciri ağı içinde üretim yapan sektörlerin mevcut stoklarını etkin kullanmaları ve tedarik zincirlerini uçtan uca mevcut konjonktürel durumdan kaynaklanan risklerini optimum seviyede tutarak yönetmeleri önem arz etmektedir.

Motorlu araçları tasarlayan, geliştiren, üreten ve pazarlayan iş sektörü olarak otomotiv sektörü tüm sanayileşmiş ülkelerde ekonominin lokomotifleri olarak görülmektedir. Dünya ekonomisine yön veren sektör, otomotiv sanayii demir-çelik, petro-kimya, lastik gibi temel sanayi dallarında başlıca alıcı olmakla birlikte ve bu sektörlerdeki teknolojik gelişmenin de sürükleyicisidir. Motorlu taşıt aracı üreten bir sanayi olan otomotiv sektöründeki değişimler aynı zamanda ekonominin tümünü de etkilemektedir.

Niteliği, malzeme yapısı, prosesi, teknolojisi ve üretim yeri farklı olan 5,000 dolayında parçanın bir araya getirilmesi ile ortaya çıkan motorlu taşıt aracı üretiminin çoğunluğunu otomobil üretimi oluşturmaktadır. Otomotiv sektörü kendisi dışında, hammadde ve yan sanayi ile otomotiv ürünlerinin tüketiciye ulaşmasını sağlayan ve bunu destekleyen pazarlama, bayi, servis, akaryakıt, finans ve sigorta sektörlerinde geniş iş hacmi ve istihdam yaratmaktadır.

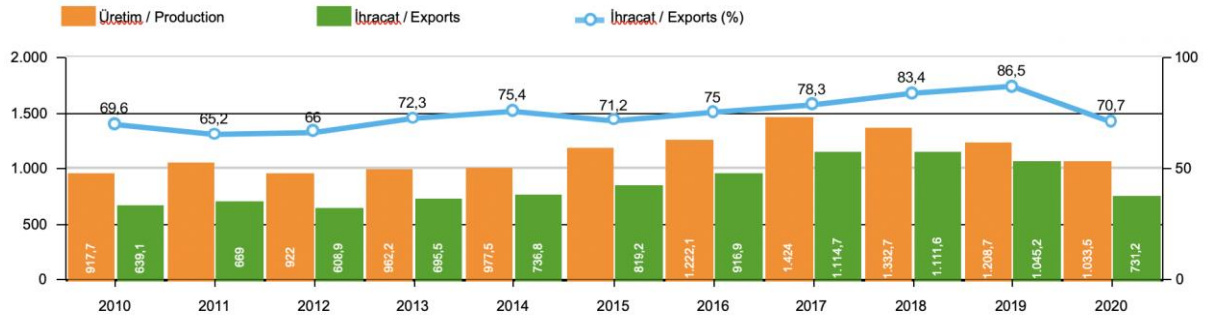
2019 yılında Türkiye'nin ihracatında ilk beşte yer alan sektörler otomotiv endüstrisi, kimyevi maddeler ve mamulleri, hazır giyim ve konfeksiyon sektörleri olmuştur. Ana ve yan sanayi ile etkiledikleri dikkate alındığında sektör 500 bin kişiye istihdam sağlayan otomotiv sektörü Türkiye ekonomisinin lokomotif sektörü konumunda olup ülke ihracatında en büyük paya sahiptir (Tablo 1).

Tablo 1. Türkiye İhracatında En Büyük Paya Sahip İlk 5 Sektör

Sektör	2018	2019	Değişim (%)
Otomotiv Endüstrisi	31,6 Milyar \$	30,6 Milyar \$	-3,1
Kimyevi Maddeler ve Mamulleri	17,3 Milyar \$	20,6 Milyar \$	18,6
Hazır Giyim ve Konfeksiyon	17,6 Milyar \$	17,7 Milyar \$	0,4
Çelik	15,5 Milyar \$	13,9 Milyar \$	-10,6
Elektrik Elektronik	11,3 Milyar \$	11,2 Milyar \$	-0,5

Kaynak: (Osd Raporu, 2020)

Türk otomotiv sektörü gerek üretim kapasitesi gerekse ürettiği adetlerin yaklaşık %75 ini ihraç etmesi ile Türkiye ekonomisi ve dış ticaretinde lokomotif görevi üstlenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Türkiye Otomotiv Üretim Miktarı 2010-2020 (x1.000) (Traktör Dahil)

Kaynak: (Türkiye İhracatçıları Meclisi, 2019)

Otomotiv sektörü ihracat gelirleri açısından bakıldığında da Türkiye ekonomisindeki en yüksek getiriye sahip sektördür (Tablo 2). Veriler incelendiğinde Türkiye otomotiv endüstrisinin ihracat tabanlı çalışan bir endüstri olduğu söylenebilir. Küresel piyasalardaki talep etkisi ile 2017 yılından sonra hem üretim hem de ihracat adetleri doğrusal bir artış göstererek %80 ihracat oranını korumuştur. 2020 yılına gelindiğinde pandemi etkisi ile sektörde yaşanan üretim ve satış kayıpları ihracat oranını korusa da, toplam otomotiv üretim hacminde gözle görülür bir düşüş yaşanmasına neden olmuştur. Özellikle 2010 yılında 500 bin civarında olan Türkiye otomotiv kapasitesi yıllar itibariyle artış göstermiş ve bu artışa rağmen ihracat yönlü olan ivmesini korumuştur. Ürettiği araç kapasitesinin ortalama %70'ini yurt dışı piyasalara ihraç eden otomotiv endüstrisi 2017 yılına gelindiğinde kapasite kullanım oranında yüksek seviyede artış kaydetmiş ve 894.257 adet ile son 10 yılın en yüksek üretim hacmini gerçekleştirmiştir. 2017 yılında ürettiği araç kapasitesinin %80 ini küresel piyasalara ihraç ederek kendi içerisinde de ihracat rekoru kırmıştır.

Tablo 2. Türkiye Otomotiv Sektörü İhracat Rakamları

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
İhracat/Export	639.064	669.023	608.928	695.511	736.829	819.187	916.873	1.114.658	1.111.645	1.045.201	731.158
Üretim/Production	917.703	1.025.358	922.035	962.173	977.511	1.150.359	1.222.078	1.424.042	1.332.726	1.208.668	1.033.485
İhracat/Exports (%)	69,6	65,2	66	72,3	75,4	71,2	75	78,3	83,4	86,5	70,7

Kaynak: (OSD Raporu, 2020)

Pandeminin gerçekleştiği 2020 Mart ayı sonrasında yaşanan üretim duruşları, Mayıs ayı sonrasında yeni normal kavramı ile birlikte tekrar üretime dönse de yıl sonu kümülatif bazda endüstrinin toplamını nasıl etkileyeceği tam olarak öngörülemezdir. Küresel ekonomide sektörlerin ve ülke ekonomilerinin ani şoklara ve krizlere karşı proaktif yaklaşımla tedarik zincirlerini yeniden gözden geçirdiği ve kırılabilirlikleri ortadan kaldırıcı önlemler aldığı bir dönem yaşanmaktadır.

Bu çalışmanın amacı pandemi sürecinde otomotiv değer zincirinin nasıl etkilendiğini belirlemek ve pandemi kaynaklı risklerin azaltılması için bir "Risk Yönetimi Modeli" önerisinde bulunmaktadır. Makalenin giriş bölümünde çalışma ile ilgili temel kavramlar açıklanmış, Türkiye otomotiv sektörü hakkında bilgi verilmiş, pandemi ile deprem afetlerine yönelik bir karşılaştırma yapılmıştır. İkinci bölümde konu ile ilgili literatür çalışması verilmektedir. Üçüncü bölümde otomotiv değer zinciri ve pandemi sürecindeki riskleri incelenmiş, dördüncü bölümde bu risklerin değerlendirilmesi yapılmıştır. Beşinci bölümde bir risk planı önerisinde bulunulmuştur. Altıncı ve son bölümde elde edilen sonuçlar paylaşılmış ve öneriler oluşturulmuştur.

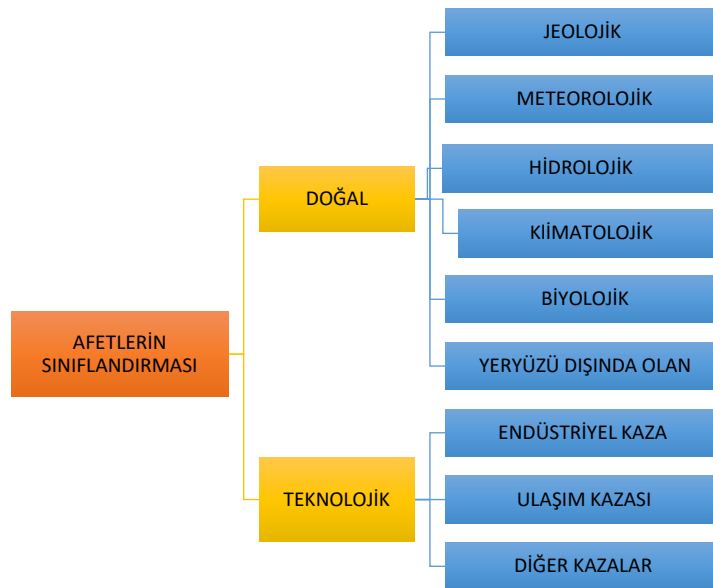
2. Afet Türleri ve Pandeminin Farklılıkları

Afet ile ilgili olarak günümüzde pek çok tanım yapılmıştır. Bununla birlikte afet yönetimi disiplini içerisinde meydana gelen olaylar sonuç ve boyutlarına veya ölçülerine göre Afet ve Acil Durum olarak

iki başlıkta değerlendirilmektedir. Afet ve Acil Durum Müdahale Hizmetleri Yönetmeliği'nde Afet; toplumun tamamı veya belli kesimleri için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar doğuran, normal hayatı ve insan faaliyetlerini durduran veya kesintiye uğratan, etkilenen toplumun baş etme kapasitesinin yeterli olmadığı doğal, teknolojik veya insan kaynaklı olaylar olarak tanımlanmıştır. Acil durum ise; toplumun tamamının veya belli kesimlerinin normal hayat ve faaliyetlerini durduran veya kesintiye uğratan ve acil müdahaleyi gerektiren olayları ve bu olayların oluşturduğu kriz hali olarak ifade edilmiştir. Meydana gelen olayların bir sonucu olarak karşımıza çıkan afet durumunun oluşmasında en temel unsur, normal yaşamı kesintiye uğratması veya yüksek ölçekli olaylar sonunda tüm toplumsal yaşamı durma noktasına getirmiş olmasıdır. Bu durumda hayatı normalleştirmenin en önemli unsurlarından birisi olarak insani yardım lojistiği (humanitarian aid logistics) öne çıkmaktadır. İnsani yardım lojistiği en genel tanımıyla, afet ve acil durumlardan etkilenen bölgelere ve insanlara yardım malzemeleri ile diğer malzeme ve ekipmanların depolanması ve teslimatı olup üç sınıfa ayrılmaktadır (Tanyaş, vd., 2019):

1. **Afet Lojistiği (Disaster Logistics):** Toplumun tamamı veya belli kesimleri için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar doğuran, normal hayatı ve insan faaliyetlerini durduran veya kesintiye uğratan, etkilenen toplumun baş etme kapasitesinin yeterli olmadığı doğal, teknolojik veya insan kaynaklı olaylara yönelik lojistik.
2. **Acil Durum Lojistiği (Emergency Relief/Aid Logistics):** Toplumun tamamının veya belli kesimlerinin normal hayat ve faaliyetlerini durduran veya kesintiye uğratan ve acil müdahaleyi gerektiren olaylara yönelik lojistik.
3. **Sosyal Yardım Lojistiği (Social Assistance Logistics):** İhtiyaç sahiplerine uygun sosyal yardım ve hizmetlerin sağlanmasına yönelik lojistik.

Afet olgusu sadece fiziksel nitelikte değildir; sosyal, ekonomik ve psikolojik boyutları da söz konusudur. Dolayısıyla afet lojistiği faaliyetlerinin söz konusu boyutları içerecek kapsamda planlanması gerekir. Şekil 2'de afetlerin genel bir sınıflandırılması görülmektedir.



Şekil 2. Afetlerin Sınıflandırılması

Kaynak: (Emergency Events Database, Y.Y.)

Tablo 3' de ve Şekil 2'de gösterilen afetlerin yarattıkları tehlikeler, bazı eksik tanımlar tarafımızdan yapılarak verilmiştir. Tablo 4'te ise afetlerin farklı bir sınıflandırılması önerilmektedir. Bu sınıflandırmada yeryüzü dışı kaynaklı afetler, etkileri açısından sınıflandırmaya dahi edilmiştir. Farklı afetler farklı tehlikeler oluşturduğuna göre her farklı afet türü, farklı bir afet lojistiği planlaması gerekmektedir.

Tablo 3. Afetlerde Tehlike Tanımı

AFET GRUBU	AFET ALT GRUBU	TEHLİKE TANIMI
Doğal	JEOLOJİK	Katı topraktan kaynaklanan tehlike.
	METEOROLOJİK	Kısa süreli, atmosferik koşullardan kaynaklanan tehlike.
	HİDROLOJİK	Yüzey ve yeraltı tatlı su ve tuzlu suyun oluşumu, hareketi ve dağılımından kaynaklanan tehlike.
	KLİMATOLOJİK	Mevsimsel ila birkaç on yıllık iklim değişkenliği arasında değişen uzun ömürlü, mezo - makro ölçekli atmosferik süreçlerin neden olduğu tehlike.
	BİYOLOJİK	Canlı organizmalara ve bunların toksik maddelerine (örn. Zehir, küf) veya taşıyabilecekleri vektörel hastalıklara maruz kalmanın neden olduğu tehlike.
	YERYÜZÜ DIŞINDA OLAN	Asteroidler, meteoroidler ve kuyruklu yıldızların yeryüzüne yakın geçerken, dünya atmosferine girer ve / veya dünyaya çarpar ve Dünya'nın manyetosferi, iyonosferini ve termosferini etkileyen gezegenler arası koşullardaki değişikliklerden kaynaklanan tehlike.
Teknolojik	ENDÜSTRİYEL KAZA	Endüstri sektöründe mal ve hizmetlerin üretiminden kaynaklanan insanlara ve yaşam destek sistemlerine yönelik tehlike.
	ULAŞIM KAZASI	Ulaşım araçlarından kaynaklanan tehlike
	DİĞER KAZALAR	Yangın, Patlama, Çökme vd. nedenlerden kaynaklanan tehlike

Kaynak: (Ministry of Home Affairs of India, National Disaster Management Division, 2001)

Tablo 4. Afetlerin Ayrıntılı Sınıflandırılması

A. DOĞAL AFETLER					B. DOĞAL OLMAYAN (İNSAN KAYNAKLI) AFETLER	
A1. JEOLOJİK AFETLER	A2. METEOROLOJİK AFETLER	A3. HİDROLOJİK AFETLER	A4. KLİMATİK AFETLER	A5. BİYOLOJİK AFETLER	B1. ENDÜSTRİYEL AFETLER	B2. SOSYAL AFETLER
A1.1. Deprem	A2.1. Tropikal Fırtına	A3.1. Sel	A4.1. Sıcak Hava Dalgası	A5.1. Salgın	B1.1. Kimyasal ve Endüstriyel Kaza	B2.1. Savaş
A1.2. Volkan Patlaması	A2.2. Kar Fırtınası, Tipi ve Buzlanma	A3.2. Su Baskını	A4.2. Soğuk Hava Dalgası	A5.2. Böcek İstilası	B1.2. Maden Kazası	B2.2. Terör Saldırısı
A1.3. Heyelan ve Toprak Kayması	A2.3. Kum/Toz Fırtınası	A3.3. Kıyı Taşkınları	A4.3. Kuraklık ve Kıtık	A5.3. Hayvan İzdihamı ve Hayvan Kaynaklı Salgınlar	B1.3. Radyolojik ve Nükleer Kaza	B2.3. Göç
A1.4. Çökme	A2.4. Dolu Fırtınası	A3.4. Nehir Taşkınları	A4.4. Orman Yangını		B1.4. Ulaşım Kazaları	B2.4. Büyük Etkinliklerde (festival vd.) İzdiham
A1.5. Çığ	A2.5. Kasırga, Tornado ve Tayfun	A3.5. Buzul Erimesi			B1.5. Asit Yağmuru	B2.5. Biyolojik, Nükleer ve Kimyasal Silah Kullanımı
A1.6. Kaya Düşmesi	A2.6. Kuvvetli Rüzgarlar	A3.6. Baraj Patlaması			B1.6. Hava Kirliliği	B2.6. Siber Saldırı
A1.7. Çamur Akıntıları	A2.7. Siklon ve Hortum	A3.7. Erozyon			B1.7. Büyük Yangın	
A1.8. Tsunami	A2.8. Bulut Patlaması ve Şiddetli Sağanak				B1.8. Petrol Sızıntısı	
A1.9. Meteor Yağmuru (Etkileri İtibariyle)	A2.9. Yıldırım				B1.9. Büyük Bina Çöküşü	

Kaynak: (AFAD. Y.Y., Tanyaş, vd., 2013, Emergency Events Database. Y.Y. ve Ministry of Home Affairs of India, National Disaster Management Division, 2001'den yararlanılarak oluşturulmuştur)

Tablo 4'te görüldüğü gibi çok sayıda afet türü bulunmakta olup her bir afet türünün oluşma olasılığına göre farklı önlemler almak gerekmektedir. Etkisi yüksek olan bir afet türü de salgın (epidemi) türü afetlerdir. Bir bölge veya yerleşkede her zaman görülen enfeksiyon hastalıklarının sayıca anormal miktarda

artması durumuna salgın denilmektedir (AFAD, 2014). Salgınlar biyolojik afet sınıfına giren ve depreme göre daha yavaş gelişen afetlerdir. Dolayısıyla alınacak önlemler de farklılıklar gösterecektir. Pandemiler veya epidemik hastalıklar, bir kıta hatta tüm dünya yüzeyi gibi çok geniş bir alanda yayılan ve etkisini gösteren salgın hastalıklara (epidemilere) verilen genel addır.

Farklı afet özelliklerine göre oluşturulacak afet lojistik planlarının da farklı olmasını gerektirmektedir. Etkin bir afet lojistik planı için afet özelliklerinin doğru tespit edilmesi gereklidir. Tablo 5’de lojistik bakış açısıyla Pandemi ve Deprem Afetlerinin bir karşılaştırılması yapılmıştır. Tablodan görüleceği gibi deprem ve pandemi afetleri önemli müdahale farklılıkları gerektirmektedir. Deprem barınma ve beslenme malzeme gereksiniminin hızla karşılanmasını gerektirirken, pandemi kişisel korunma ve sağlık malzeme gereksinimini ön plana çıkarmaktadır.

Tablo 5. Lojistik Bakış Açısıyla Pandemi ve Deprem Afetlerinin Karşılaştırılması

ETMEN	DEPREM	PANDEMİ
Malzeme Teslimatında İnsanlar Arası Mesafe	Önemli Değil	Çok Önemli
Bina, Yol, vd. Altyapı Hasarı ve Barınma Malzemesi Gereksinimi	Çok Fazla	Yok
Sağlık ve Temizlik Malzemesi Gereksinimi	Fazla	Çok Fazla
Beslenme Malzemesi Gereksinimi	Çok Fazla	Çok Az
Ortaya Çıkma Hızı	Ani	Yavaş
Yayıma Hızı	Az	Çok Fazla
Afetzede Tespiti	Kısmen Zor	Çok Zor
Afetzede Erişim	Zor	Kolay
Sokağa Çıkma Yasağı	Yok	Tam veya Kısmen
Eve Malzeme Teslim Hizmetleri	Az	Çok Fazla
Uzaktan Çalışma Teknolojisi Gereksinimi	Az	Çok Fazla
Afetzede Tahliye/Nakil Gereksinimi	Çok Fazla	Çok Az
Afet Sonrası Rehabilitasyon Süresi	Çok Uzun	Az
Afet Oluşumunu Önleyici Tedbirler	Yok	Az
Toplumsal Mobiliteye Etkisi	Az	Çok Fazla
Gıda Hijyeni ve Gıda Sertifikasyon Sistemleri Tehlike Riski	Az	Çok Fazla
Ulusal Sağlık Sistemi Çökme Riski	Az	Çok Fazla
Afet Sonrası Bilimsel Ölçeklendirme ve Etki Süresi (Şiddet, Seviye, Odak Noktası)	Belirli	Belirsiz
Ulusal Ekonomiye Etkileri	Fazla	Çok Fazla
Karantina İhtiyacı	Yok	Var

3. Literatür Araştırması

Otomotiv endüstrisinin tedarik zincirinin akademik literatürdeki önemini daha iyi anlamak için makaleler iki başlık altında “otomotiv değer zinciri” ve “risk yönetimi” olarak toplanmıştır. Araştırma kapsamında “Science Direct ve “Google Scholar” akademik veri tabanında “otomotiv değer zinciri” ve “risk yönetimi” anahtar kelimeleriyle “konu” taraması yapıldı. 2000-2021 yılları arası yayınlanan makalelerin özet ve başlık analizleri sonucu 27 araştırma hedeflenmiş ancak 13 tanesi bu çalışmayı doğrudan ilgilendirmesi açısından göz önünde bulundurulmuştur.

Tablo 6. Tedarik Zinciri ve Otomotiv Değer Zinciri Risk Yönetimi Literatür Taraması

No	Yazar (lar) ve Tarih	Ele Alınan Problem	Çözüm Yöntemi	Kısa Özeti
1	(Thun & Hoenig, 2009)	Alman otomotiv endüstrisindeki Tedarik zinciri yapılarının deneysel analizi yapılmıştır.	Kavramsal Çalışma, Vaka	Tedarik zincirlerinin kırılganlığı araştırılmış ve risklerin ortaya çıkma olasılıkları ve zincir üzerindeki potansiyel etkileri analiz edilmiştir.
2	(Blackhurst, Scheibe, & Johnson, 2008)	Bir otomotiv üreticisi için zaman içinde tedarikçi ve parçaya özgü riski ölçmek, izlemek ve analiz etmek için bir tedarikçi risk değerlendirme yöntemi geliştirmek	Kavramsal Çalışma	Parça ve tedarikçi risk endekslerini hesaplamak için çok kriterli bir puanlama prosedürü geliştirilmiş ve otomotiv üreticileri ile görüşülerek birlikte analiz edilmiştir.
3	(Lin & Zhou, 2011)	Ürün tasarımı değişikliklerinin tedarik zinciri riski üzerindeki etkisini ele almak ve Çin özel amaçlı taşıt (SPV) endüstrisindeki tedarik zinciri risk boyutlarını ürün tasarımı değişikliği bağlamında tanımlamak.	Vaka Çalışması, Balık Kılçığı Diyagramı	Çin otomotiv endüstrisindeki şirketler ile derinlemesine yarı yapılandırılmış görüşmelerden veriler toplanmış ve tedarik zinciri riskinin iç ve dış risk boyutlarını tanımlamak ve özetlemek için bir neden etki diyagramı kullanılmıştır.
4	(Rezende & Vivaldini, 2015)	Tedarik zincirindeki doğrudan veya dolaylı ilişkisi olan tüm paydaşlardan	Kavramsal Çalışma	Otomotiv endüstrisinin tedarik zincirindeki lojistik süreçlerin riskler tanımlanmış ve dağıtım

		kaynaklanan riskleri tanımlamak ve sınıflandırmak.		sürecindeki doğal risklere karşı iş birliğinin önemi vurgulanmıştır.
5	(Blos & Wee)	Brezilya'daki otomotiv ve elektronik endüstrilerindeki tedarik zinciri risklerini belirlemek ve tedarik zinciri risk yönetimi (SCRM) uygulamasının aciliyetini vurgulamak.	Vaka Çalışması	Brezilya'daki otomotiv ve elektronik endüstrilerinin Tedarik Zinciri Risk Yönetimleri analiz edilmiş, tedarik zincirlerinin kırılganlığını gösteren tedarik zinciri açığı haritası geliştirilmiştir.
6	(Luthra & Haleem, 2015)	Hint otomobil sektöründe SSCM'nin uygulanmasındaki engellerin belirlenmesi ve değerlendirilmesi	Yorumlayıcı Yapısal Modelleme (ISM), MICMAC Analizi	SSCM'nin uygulanmasındaki engeller belirlenerek bu engellerin arasındaki hiyerarşi ISM Metodolojisi ile oluşturulmuştur.
7	(Mangla, Kumar, & Barua, 2015)	Yeşil tedarik zincirindeki risklerin analizi.	Bulanık AHP Yöntemi, Vaka Çalışması	İlk aşamada yeşil tedarik zinciri ile ilişkili riskler tanımlanmış ve kategorilendirilmiş ve bu bilgiler Hindistan'daki bir imalat şirketi üzerinde değerlendirilmiştir.
8	(Abolghasemi, Khodakarami, & Tehranifard, 2015)	SCOR'un nitel ve nicel metriklerini birleştirerek tedarik zinciri performansını ölçmek	SCOR, Bayesian Ağları	Önerilen yöntemi İran'ın en büyük otomotiv şirketlerinden birinde uyguladıktan sonra, Bayesian Ağlarının öngörücü ve teşhis kabiliyeti yoluyla SCOR modeline dayanan tedarik zinciri performansının temel faktörlerini belirlenmiştir.
9	(Sturgeon, 2010)	Küresel değer zinciri perspektifiyle gelişmekte olan ülkelerdeki krizlerin otomotiv endüstrisine etkilerini araştırmak	Kavramsal Çalışma	Ekonomik kriz dönemlerinde otomotiv sektöründeki paydaşların deneyimleri araştırılmış ve Meksika, Çin ve Hindistan gibi ülkelerin kalkınma stratejileri karşılaştırılmıştır.
10	(Hudin & Hamid, 2015)	Malezya'daki otomotiv KOBİ'lerinde Tedarik Zinciri Risk Yönetimi (TZRY) uygulamasının araştırılması	Vaka Çalışması	TZRY sürecini, TZRY 'de kullanılan araçları ve riski en aza indirme tekniklerini içeren üç TZRY çerçevesine dayanarak iki otomotiv bileşeni üreticisinde derinlemesine vaka çalışmaları yapılmıştır.
11	(Gereffi,2020)	Covid 19 salgının küresel değer zincirini nasıl etkilediği ve bu pandemiden çıkarılan derslerin ele alındığı bir çalışma	Kavramsal Çalışma	Küresel değer zincirinin çerçevesi, daha esnek tedarik zincirlerine ve çeşitlendirilmiş kaynak kullanımına yol açabilecek stratejik seçenekler vurgulanmaktadır.
12	(Kuroiwa, 2020)	Tayland'da 1990 yılından beri otomotiv değer zincirinin ne tür değişimlere uğradığı ve nasıl geliştiği üzerine bir çalışma	Değer Zinciri Haritalama Yöntemi	Değer zinciri haritalama yöntemi kullanılarak mal ve hizmetlerin yukarı ve aşağı yönlü etkileri açıklanmış ve üretim ağlarına etkileri ortaya konulmuştur.
13	(Palmertree, 2021)	Misisipi'deki küresel otomotiv değer zincirinin araştırılması çalışması	Kavramsal Çalışma, Vaka	Misisipideki iki farklı otomobil şirketinin değer zinciri yapısı incelenmiş ve karşılaştırmalı yöntemlerle bilimsel bulgular ortaya konulmuştur.

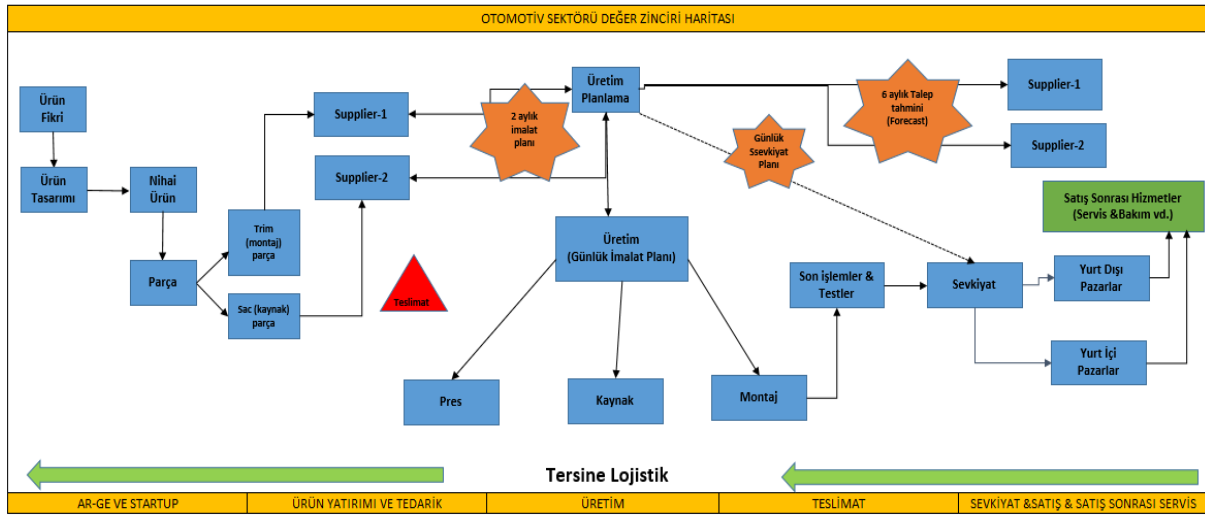
Literatür incelendiğinde değer zincirinde risk derecelendirme ve risk analizleri üzerinde yoğunlaşıldığı görülmüştür. Otomotiv sektöründe yapılan çalışmalarda ise özellikle afet durumlarına yönelik çalışmaların çok sınırlı olup risk yönetimi kapsamında sadece deprem ve tsunami gibi afet durumlarına yöneliktir. İçinden geçtiğimiz bu süreç küreselleşen dünya ekonomisinde yaşanan ilk tecrübe olması nedeniyle literatürde otomotiv sektöründe pandemi sürecinde risk derecelendirme ile ilgili herhangi bir çalışma görülmemiştir. Yapılan çalışma bu açıdan özgün bir çalışma olacaktır.

4. Otomotiv Değer Zinciri ve Pandemi Sürecindeki Riskleri

Toplam kalite felsefesinde tedarikçilerle uyumlu ve eşgüdümlü bir çalışma süreci yaratmak en önemli unsurlardan biridir. Yalın üretim felsefesinde ise yan sanayilerin tedarik hizmeti verdikleri ana sanayilerle uyumlu olmaları ve onların taleplerine en hızlı şekilde yanıt vermeleri beklenir. Günümüz dünyasında iş birliği fırsatları, firma ve ülke sınırlarını aşmış durumdadır. Malzemeleri kimin tasarlandığı, nasıl depolandığı, bu malzemelerin hangi hammaddelerden üretildiği, bu hammaddelerin kaynağı, nerede imalat sürecinde işlenip, dönüştürüldüğü, hangi dağıtım kanallarının kullanıldığı, tedarikçi ve müşteriler arasındaki ilişkinin kalite düzeyi, son tüketiciden bilginin nasıl elde edildiği, ne tür bir Tedarik Zinciri (TZ) yapısının kullanıldığı, veri akışı ve sistemlerin nasıl koordine edildiği ve zincirin tüm halkalarının performans düzeyini arttırmak için TZ üyeleri arasında uygulanan teşvik sisteminin nasıl geliştirildiği kritik konulardır. Bu soruların büyük bir bölümü değer zinciri analizi ile

kolayca anlaşılabilir hale gelmektedir. Değer zinciri, esasen rekabet üstünlüğünün gelişimini incelemeye yönelik sistematik bir yöntem ve birbirine bağlı faaliyetler bütünüdür. Şekil 3'te otomotiv sektörünün değer zinciri haritası görülmektedir.

Otomotiv sektörü diğer sektörlerle iç içe geçmiş güçlü bağı ile ülkenin ekonomik yapısı üzerinde çarpan etkisi en yüksek sektörlerden birisidir. Bu nedenle sektörde yaşanabilecek bir kriz ülke genelinde olumsuz etki yaratabilecek derecede stratejik öneme sahiptir. Bu çalışmada Otomotiv değer zinciri temel faaliyetlerinin, Tedarik Lojistiği, Operasyon/İşlem, Sevkiyat Lojistiği, Satış sonrası hizmetlerin pandemi sürecindeki riskleri ve çözüm önerileri ele alınmıştır.



Şekil 3. Otomotiv Sektörü Değer Zinciri

Tedarik Lojistiği: Otomotiv sektörü tedarik zincirinde değer zinciri hiyerarşik bir yapı ile oluşmaktadır. Otomotiv sanayinde tedarik zincirinin piramit bir yapısı vardır (Şekil 4). Bu piramidin en üstünde orijinal ekipman üreticileri (OEM) vardır (Pişkin, 2017). Bazı durumlarda piramidin en tepesinde marka sahibi firmalar (OBM) bulunmaktadır. Otomotiv üretimi yapılan her ülkede bu OEM'lere parça tedariki sağlayan ve tedarikçileri 1,2,3,4 kademeye kadar seviyelendiren tedarik zinciri yapısı bulunabilir.



Şekil 4. Tedarik Piramid Yapısı

Kaynak: (T.C. Ekonomi Bakanlığı, 2013)

OEM'lerin tedarikçilerinden daha hızlı ve daha az maliyetle hizmet talep etmeleri, tedarikçilerin kendi değer zincirlerinde sürekli gelişimini tetiklese de OEM'ler özellikle ilk kademe tedarikçilerinin AR-GE ve üretim yönetimi açısından teknolojik yetkinlik kazanmalarını istemektedir. En önemli risk bu noktadan sonra ortaya çıkmaktadır. OEM'ler ilk kademe tedarikçilerini kendi standartlarına uygunluk konusunda denetleyip teşvik ederken 2,3,4. kademe tedarikçileri göz ardı etmektedir. İçinde bulunduğumuz pandemi süreci göstermiştir ki küreselleşen dünyada birbirine ekonomik ve teknik düzeyde bağlı olan tedarik zincirlerinin diğer kademelerinin de aynı eşgüdüm ve kalitede yönetilme ihtiyacı vardır. Özellikle üretim devamlılığı kararı alınsa bile birçok noktada ana tedarikçilerden ziyade diğer kademe tedarikçilerin bu süreçte tedarik yeteneklerini kaybetmelerinden dolayı tüm TZ'nin sektöre uğradığı görülmüştür.

İlk kademe tedarikçilerin yetkinliklerini ve TZ standartlarını arttırma yönündeki yatırımlara hızla devam edilirken tüm kademelerdeki TZ'nin gelişimine de aynı oranda katkı sağlanmalıdır. Otomotiv sanayi üretimde robotik sistemleri en yoğun kullanan sektör olmasına rağmen, yeni bir teknolojik devrimle karşı karşıya olduğunu ve hazırlanma gereksiniminin farkındalığıyla TZ yapısında da teknolojik atılımlar gerçekleştirmelidir. Sürücüsüz araçlar, sürücüsüz forkliftler, sürücüsüz gemiler ve sürücüsüz taşıma ve sevkiyat araçları ile insan yetkinliğinden arındırılmış bir TZ yapısı oluşturulabilir. Bu insan faktörüne etki edecek bir salgın karşısında sürecin etkilenmemesini sağlayacaktır.

Operasyon/İşlem/Üretim: Üretim yönetimde dönüşümler yaşayan otomotiv üretim sektörü nesnelere interneti, 3D yazıcı üretim yöntemleri ve robotik sistemleri en çok kullanan ve bu değişimlere uyumu en yüksek sektördür (Mühendis ve Makina Güncel Dergisi, 2019). Bu değişimin hızı ve teknoloji yoğunluk, küresel salgın karşısında çaresiz kalmış ve diğer sektörler kadar etkilenmiştir. TZ'nin üretimin sürdüğü varsayımı altında personelin taşınması, yemek ihtiyaçlarının karşılanması, üretim hatlarında insan gücünün azımsanmayacak kadar yoğun olması başlıca yönetilmesi güç riskler arasındadır.

Küresel bir salgın tehdidi karşısında otomotiv sektörü sağlık sektörünü destekleyici alt yapıya sahiptir. Kalıp modifikasyonları yapılarak ve 3D yazıcı teknolojisi kullanılarak işletmelerin üretim devamlılığı için emniyet stoku amacıyla stoklarında bulundurduğu malzemelerden, Siperlik, Numune Alma Kabini üretimi yapılabilir. Yine mevcut sac stokları bir takım kalıp modifikasyonlarıyla işleme sürecinden geçirilerek tek kişilik taşınabilir yoğun bakım kabinleri üretilebilir. Stoktaki klimalar bu kabinlerde kullanılarak iklimlendirme havalandırma işlemleri yerine getirilebilir.

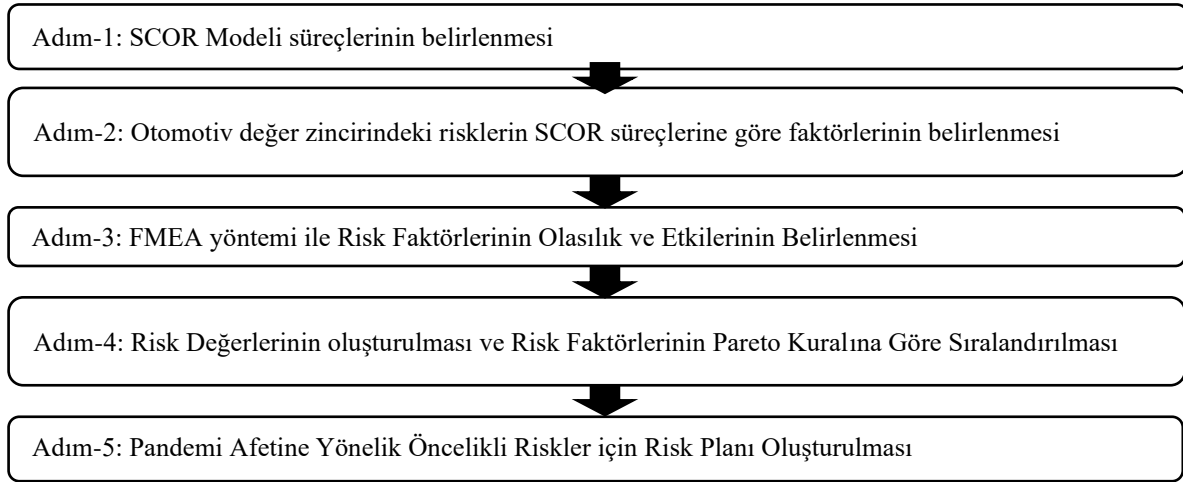
Uzun vadede fabrikalar sayısallaştırılarak otonom teknolojilerle donatılmış bir imalat merkezi haline getirilip çalışanların izleme ve kontrol merkezi görevi üstlenmesi ve bu sistemlerle çalışanlarda bulunan yetkilendirilmiş ve şifrelenmiş kontrol ünitelerinin (bilgisayar, izleme cihazları, komut ve kontrol cihazları) eşleştirilmesi ile çalışanların evden imalata devam edebilmesinin önünün açılması sağlanabilir.

Sevkiyat Lojistiği: Nihai ürünlerin müşterilere sevk edilmesi ve/veya iş birliği yapılan farklı ülkelerdeki OEM'lere alt yapı ve imalat parçaları desteği amacıyla yerine getirilen ürün lojistiği türüdür. Pandemi sürecinde sınır kapılarının kapatılması, gümrüklerin mal ve ürün geçişine izin vermemesi veya işlem süreçlerinin yavaşlaması kara ve havayolu taşımacılığına alternatif olarak deniz yolu taşımacılığının geliştirilmesi ve daha verimli ve kullanılabilir bir seviyeye dönüştürülmesi ihtiyacını doğurmuştur.

Satış/Satış Sonrası Hizmet: Pandemi nedeniyle şirketlerin büyük ölçekte satış kaybı yaşayacakları öngörülmektedir. Olası taleplere cevap verebilmek adına hali hazırda imalat yapamayan işletmelerin mevcut taleplere yanıt verebilecek düzeyde ve çeşitlilikte stoklarında araç bulundurmaları gerekmektedir. Bunun yanı sıra salgın ortamında gıda, koruyucu ve sağlık ekipmanlarının taşınması ve nakliyesi için hafif ve ağır ticari araçlara ihtiyaçlar artabilir. Salgın boyutunun daha ileri seviyelere evrilmesinin söz konusu olması halinde büyük adetlerde Ambulans ihtiyacı ve hasta nakil araçlarına da ihtiyaçlar artacaktır. Şirketlerin böyle bir durumla karşı karşıya kalmaları halinde bu ihtiyaçlara cevap verebilecek alt yapıya sahip olmaları oldukça önemlidir.

5. Otomotiv Değer Zincirinde Pandemi Sürecindeki Risklerin Değerlendirilmesi

Pandemi sürecinde otomotiv değer zinciri için risk yönetimi modelinin metodolojisi aşağıdadır.



Şekil 5. Pandemi Sürecinde Otomotiv Değer Zinciri Modeli Metodolojisi

Otomotiv değer zincirinin pandemi sürecindeki riskleri SCOR süreçleri bazında Tablo 7 'de belirtilmiştir. SCOR tedarik süreçlerinde bir standardizasyon oluşturmak, ortak bir dil birliği sağlamak ve ortak performans göstergeleri kullanarak tedarik zincirinin toplam performansını ölçmek amacıyla geliştirilmiştir (APICS, 2017). Aşağıda Tablo 7'de bahsedilen riskler FMEA yöntemi kullanılarak oluşturulmuştur. FMEA Türkçe tanımı ile Hata Türü ve Etkileri analizi; Bir tasarım, üretim, montaj işlemi, ürün veya hizmetteki tüm olası hataları belirlemek için adım adım kullanılan yaygın bir süreç analiz aracıdır.

Daha yalın bir ifade ile bir aracın tasarım aşamasında aracın herhangi bir parçası için yapılan bir hatanın düzeltilme maliyeti 30 birim iken hatanın fark edilmemesi nedeniyle ürünün tedarikçiden hatalı bir şekilde üretilmesi ve gönderilmesi aşamasındaki düzeltme maliyeti 170 birime çıkmaktadır. Eğer bu aşamada da hata tespit edilmez ve bu parça araca takılır ve araç üretilirse bu hatanın düzeltilme maliyeti 17.000 birime çıkmaktadır. Araç müşteriye teslim edilmiş ve bu aşamadan sonra hata fark edilmiş ise bunu düzeltmenin maliyeti 270.000 birime kadar çıkmaktadır. Buradaki bahsedilen birimler bir hatanın tasarım aşamasında fark edilmesi ile müşteriye teslim edildikten sonra fark edilmesi arasındaki büyüklüğü göstermek için örneklendirilmiştir.

Bu açıdan bakıldığında FMEA hataların önden tahmin edilerek gelecekte daha büyük maliyetler oluşturmasını engellemeyi amaçlamaktadır. FMEA hesaplamak için öncelikle risk öncelik değeri bulunmalıdır. Risk öncelik değeri formülü; $RÖD = İ \times Ş \times T$ (Wu, vd., 2021)

İ: Hatanın zaman içerisinde gerçekleşme olasılığı

Ş: Hatanın gerçekleşmesi durumunda sonuçlarının derecesi

T: Hatanın zarar vermeden önce tespit edilebilme derecesi

Aşağıdaki Tablo 7'de literatür çalışmaları, iki akademisyen ve otomotiv sektöründen üç uzmanın görüşleri alınarak oluşturulmuştur. Aşağıdaki çalışma pandemi süreci için risk analizi ve planlaması yapılmış bir otomotiv şirketi için oluşturulmuştur.

Tablo 7. Otomotiv Değer Zinciri Risk Değerlendirmesi

Süreç	Risk	Olasılık (1)	Etki (2)	AHP Ağırlığı (3)	Risk Değeri (=1x2x3)
Planlama	Talep Belirsizliği	9	8	0,42	30,24
	Değişen Üretim Planları ile İlgili Veri Akışının Günlük Olarak Sağlanması	7	6	0,42	17,64
	Tedarikçi ve Müşterilerle İşbirliği İçinde Ortak Kararlar Alınmaması, İmalat Kapatma ve Açma Kararların Kritik Tedarikçilerle Eşgüdüm İçerisinde Alınması	8	7	0,42	23,52
	Acil Durum Araçları (Ambulans vb.) İçin Ani Talep Artışı	8	3	0,42	10,08
Tedarik	Sınır Kapıları ve Hava Sahalarının Kapatılması	10	6	0,16	9,6
	Sadece Tek Bir Taşıma (Deniz) Modu Kullanılması	6	5	0,16	4,8
	Acil Durum Araçları Üretimi İçin Parça Tedariği	8	6	0,16	7,68
Üretim	Personelin Fabrikaya Nakli –Bulaş riski	9	5	0,3	13,5
	İmalat Hatlarındaki İnsan Faktörünün Üretime Olumsuz Etkisi	9	8	0,3	21,6
	Acil Durum Araçları Üretimi İçin Parça Gereksiniminin Fabrika Stoklarından Karşılanamama Riski	8	5	0,3	12
Teslimat	Yüksek Stok Çevrim Hızı Nedeniyle Stoksuz Yakalanma Riski	9	7	0,11	6,93
	Yurtdışı Sevkiyatlarının Gümrükleme Nedeniyle Yapılamaması	8	7	0,11	6,16
	Yurt İçi Araç Sevkiyatların Seyahat Yasağı Nedeniyle Yavaşlaması veya Yapılamaması	8	4	0,11	3,52
İade	Bayilerin Evden Çalışması Nedeniyle İade Sürecinin Başlatılamaması	8	3	0,06	1,44
	İade İşlemleri Başlatılmış Süreçlerin Tamamlanamaması	4	2	0,06	0,48
Etkinleştirme	Stratejik Planda Bu Tür Bir Krizden Öngörülmemesi	7	8	0,17	9,52
	Pandemi ve Benzeri Acil Durum Eylem Planı Eksikliği	2	5	0,17	1,7
	Tam ve Doğru Bilgi Akışının Sağlanamaması	6	7	0,17	7,14
	Pandemi Dönemine İlişkin Performans Göstergeleri Sistemi Eksikliği	9	5	0,17	7,65
	Alınacak Kararların Sonuçlarının Öngörülmemesi	9	6	0,17	9,18
	Kararların Hayata Geçirilmesinde Süre Kısıtı	5	5	0,17	4,25
	Şirket İçi Veri Tabanına Dışarıdan Erişimde Alt Yapı Eksikliği	7	4	0,17	4,76
	Uzaktan Çalışarak Operasyonu Yürütememe Riski	6	5	0,17	5,1
	Hasta personelin işe gelmesi	9	2	0,17	3,06
	Personelin Şeffaflık Çerçevesinde Geç ve Eksik Bilgilendirilmesi	3	3	0,17	1,53
	Personelin Özlük Hakları Konusunda Moral ve Motivasyonunun Bozulması	8	6	0,17	8,16
	Evden Çalışan Personelin İş/Özel Yaşam Dengesinin Sağlanması İçin Tedbirlerin Öngörülmemiş Olması	8	4	0,17	5,44
	Şirket Varlıklarının Korunmasına Yönelik Önlemlerin Alınmaması	7	7	0,17	8,33
	Pandemi Öncesi Alınan/Verilen Taahhütlerin Yerine Getirilememesi	8	5	0,17	6,8
	Yeni Taahhütlerin Altına Girmekten Kaçınma	9	3	0,17	4,59

6. Risk Planı Önerisi

Önceki bölümde bulunan risk değerleri tablo 8’de büyükten küçüğe doğru sıralanmış ve sıralamaya pareto kuralı uygulanarak öncelikli riskler ve alınacak önlemler belirtilmiştir. Çalışma kapsamında son olarak işletmeler için afet öncesi, afet başlangıç aşaması ve sonrası için ise tablo 9’da oluşturulan plan önerilmektedir.

Tablo 8. Risk Değerlerinin Sıralaması

Süreç	Risk	Olasılık (1)	Etki (2)	AHP Ağırlığı (3)	Risk Değeri (=1x2x3)
PLANLAMA	Talep Belirsizliği	9	8	0,42	30,24
PLANLAMA	Tedarikçi ve Müşterilerle İş birliği İçinde Ortak Kararlar Alınmaması, İmalat Kapatma ve Açma Kararların Kritik Tedarikçilerle Eşgüdüm İçerisinde Alınması	8	7	0,42	23,52
ÜRETİM	İmalat Hatlarındaki İnsan Faktörünün Üretime Olumsuz Etkisi	9	8	0,3	21,6
PLANLAMA	Değişen Üretim Planları ile İlgili Veri Akışının Günlük Olarak Sağlanması	7	6	0,42	17,64
ÜRETİM	Personelin Fabrikaya Nakli –Bulaş Riski	9	5	0,3	13,5

Tablo 9. İşletmelerin Pandemi Türü Afetler İçin Risk Planı

SÜREÇ	RİSK	EYLEM		
		AFET ÖNCESİ	AFET BAŞLANGIÇ AŞAMASI	AFET SÜRECİ
Planlama	Talep Belirsizliği	* Belirsizliği en az seviyeye indirmek için Bilişim Teknolojileri mekanizmalarını kullanarak bilgi toplama yolunun seçilmesi ve/veya alternatif bilgi toplama yöntemlerinin kullanılması.	* Toplumsal değişimler gözlemlenmeli.	* Çift yönlü haberleşme kanallarının güçlendirilmiş bilgi teknolojileri ile sağlanması ve depolanması. (müşterilerden şirketlere ve şirketlerden müşterilere anlık veri akışı)
		* Bilgi kaynaklarının çoğaltılması.	* Afetin tipi ve derecesine göre bölgesel ve uluslararası etkileri modellenerek analiz edilmeli.	
		* 15 Günlük raporlamalar ile değişimin yönünün ve çerçevesinin tespit edilmesi.	* Afetin tipine ve tahmin edilen etkisine göre talep değişimlerinin yönü ve büyüklüğü modellenmeli.	
		* Tüketici alışkanlık ve değişimlerine ait büyük verilerin bir veri bankasında depolanarak analiz edilmesi ve anlamlandırılması.		
Planlama	Tedarikçi ve Müşterilerle İş Birliği İçinde Ortak Kararlar Alınmaması, İmalat Kapatma ve Açma Kararların Kritik Tedarikçilerle Eşgüdüm İçerisinde Alınması	* Afet durumunda hayata geçirilmek üzere tedarikçilerle ortak hareket tarzının belirlenmesi açısından “Tedarikçi Acil Durum Eylem Planı” isimli bir acil durum eylem planı oluşturulmalı. Bu plan her tedarikçi ile ayrı ayrı hazırlanmalı ve her tedarikçinin afet durumunda şirkete karşı sorumluluğu ve alacağı aksiyonların çerçevesi kesin hatlarla ifade edilmeli. (Bu plan, kesintisiz ve doğru bilgi akışı, haberleşme, olası acil durum ekipman ihtiyacı için emniyet stoku tutulması vb. gibi konuları kapsamalı)	* Afet başlangıç aşamasında acil durum eylem planındaki aksiyonlar ivedilikle hayata geçirilmeli.	* Tedarikçi ile şirket arasında günlük bilgi veri akışı sağlanmalı. * Tedarikçiler afet gidişatı ve kendi tedarik zinciri yapılarındaki olası değişiklikleri şirket yetkilileri ile anlık olarak paylaşmalı. Verilerin paylaşılmasında şeffaflık, güvenilirlik ve gizlilik en üst seviyede olmalı. Büyük ölçekli işletmeler tedarikçilerinin afet sürecinde işlerliğini devam ettirebilmeleri için imalat dışı ihtiyaç duydukları konularda destek olacak formüller üretmeli.
Üretim	İmalat Hatlarındaki İnsan Faktörünün Üretime Olumsuz Etkisi	* Şirket afet durumunda hayata geçirilmek üzere, üretim yönetimi sistemlerini kapsayan “Üretim Sistemleri Yönetimi Acil Durum Eylem Planı” isimli bir acil durum eylem planı oluşturmalı. Şirket içi eğitimlerle ilk, orta ve üst kademe yöneticilere şirketin afet öncesi hazırlık planı öğretilmeli ve bu kapsamda ihtiyaçlar belirlenerek alt yapı çalışmaları tamamlanmalı. (Bu plan personelin izolasyon sürecinde uzaktan imalat tezgahlarını yönetebilecekleri bilişim teknolojileri alt yapısının oluşturulması, evden erişimlerin sorunsuz sağlanması, Ani gelişen pandemi durumları için 100 den az çalışanı olan şirketlerin 5 adet, çalışan sayısının 100 den fazla olan şirketlerin ise toplam mevcudun % 5 i kadar izolasyon ve kişisel koruyucu malzemelerin depolanarak hazır bulundurulması ; Şirketin sadece çalışana değil onların birinci dereceden yakınlarına da destek olacak tedbirler geliştirilmesi vb.gibi konuları kapsamalı)	* Afet başlangıç aşamasında acil durum eylem planındaki aksiyonlar ivedilikle hayata geçirilmeli.	• Öncelikle personelin izolasyon güvenliği sağlanmalı. Çalışanlar şirket yönetimine anlık olarak bilgilendirilmeli. Bilgi paylaşımında güvenilirlik, şeffaflık ve doğruluk en üst seviyede olmalı. Personelin uzaktan imalat sistemlerine erişim sağlanmalarında problem yaşamamaları için tüm önlemler alınmalı. Sitemlerde yapılan güncellemeler çalışanlar ile günlük periyotlarla paylaşılmalı. Tüm çalışanları ve şirket yöneticilerini anlık olarak ortak bir ağda buluşturacak sanal platformlar yaratılmalı. Görevi gereği veya uzaktan erişimle giderilemeyecek problemler nedeniyle şirkete gelmek zorunda kalan çalışanlar için tüm kişisel koruyucular ve izolasyon ekipmanları hazır bulundurulmalı.
Planlama	* Değişen Üretim Planları ile İlgili Veri Akışının Günlük Olarak Sağlanması	* Şirketin Afet durumunda hayata geçirilmek üzere tedarikçilerle ortak hareket tarzının belirlenmesi açısından oluşturduğu tedarikçi acil durum eylem planında belirtilen eylemler takip edilmeli.	* Tedarikçi acil durum eylem planına uyulmalı.	* Tedarikçi acil durum eylem planına uyulmalı.
Üretim	* Personelin Fabrikaya Nakli –Bulaş riski	* Üretim Sistemleri Yönetimi Acil Durum Eylem Planı takip edilmeli.	* Üretim Sistemleri Yönetimi Acil Durum Eylem Planına uyulmalı.	* Üretim Sistemleri Yönetimi Acil Durum Eylem Planına uyulmalı.

7. Sonuç

Teknolojik gelişmeler ve toplumların kültürel değişimleri devletleri ve şirketleri büyük veriyi yönetmek zorunda bırakmıştır. Müşteri taleplerinin çok öngörülebilir olmadığı günümüz dünyasında özellikle salgın ve benzeri doğal afetlerde talebin yönünün ne şekilde evrileceği konusu kesinlik ifade etmemektedir. Müşteri alışkanlıklarını ve değişimlerini anlık takip ederek, bu verileri analiz eden ve yorumlayan şirketler her zaman daha rekabetçi konumda olacaktır.

Doğal afetler önden tespit edilemeyen ve ani gelişen afet türüne girdiğinden şirketlerin afet durumuna ve tipine göre önceden hazırlanmış bir eylem planına sahip olması son derece önemlidir. Bu eylem planı iki çerçeveden oluşmalıdır. Birincisi şirket ve tedarikçilerin ortak hareket tarzını tarifleyen kurallar, diğeri ise şirketin kendi iç dinamikleri ile imalat devamlılığını sağlamaya yönelik üretim sistemleri yönetimini kapsayan kurallar bütünü.

Otomotiv sektörüne özel tedarikçi ve üretim sistemleri devamlılığı yanında salgın durumunda internet üzerinden sipariş verme kanalları ve ürünün adrese teslim edilmesi gibi teknolojik alt yapı ile desteklenmiş satış kanalları hayata geçirilmelidir. Bu satış kanallarına satış sonrası servis hizmetleri de eklenerek uçtan uca dijitalleştirilmiş bir sanayi faaliyeti gerçekleştirilmelidir.

Çalışmada belirtilen risklerin yönetilmesi için önerilen aksiyon ve eylem planları sektöründe en iyi konuma sahip şirket profilini ortaya koymayı amaçlamıştır. Yapılan risk derecelendirme tablosunun ortaya koyduğu verilerin çıktısı dikkate alındığında, planlama süreçlerini belirsizlik döneminde en iyi şekilde yöneten şirketler her zaman bir adım önde olacak ve beklenmeyen durumları yönetmede daha başarılı bir duruş sergileyecektir.

Kaynakça

- Abolghasemi, M., Khodakarami, V., & Tehranifard, H. (2015). A New approach for supply chain risk management: Mapping SCOR into bayesian network. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 8(1), 280-302.
- AFAD. (2014). *Açıklamalı afet yönetimi terimleri sözlüğü*. T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Deprem Dairesi Başkanlığı, Ankara, ISBN: 978-975-19-6271-3.
- AFAD. (Y.Y.). *Doğal Afetler*. <https://www.afad.gov.tr/afadem/dogal-afetler>, Erişim Tarihi: 09.04.2020.
- APICS. (2017). *Supply chain operations reference model SCOR version 12.0*. Chicago.
- Blackhurst, J., Scheibe, K. P., & Johnson, B. D. (2008). Supplier risk assessment and monitoring for the automotive industry. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38(2), 143-165.
- Blos, M., & Wee, H. (2009). Supply chain risk management (SCRM): A case study on the automotive and electronic industries in Brazil. *Supply Chain Management an International Journal*, 14(4), 247-252.
- Emergency Events Database. (Y.Y.) *The International Disaster Database*. <https://www.emdat.be/classification>, Erişim Tarihi: 10.04.2020
- Gereffi, G. (2020). What does the COVID-19 pandemic teach us about global value chains? The case of medical supplies. *Journal of International Business Policy*, Palgrave Macmillan, 3(3), 287-301.
- Hudin, N. S., & Hamid, A. A. (2015). *Supply chain risk management in automotive small and medium enterprises in Malaysia*. *Applied Mechanics and Materials*, 773-774, 799-803
- Kuroiwa, I. (2020). *Mapping the Thai automotive value chain with international input-output data*. IDE Discussion Papers 768, Institute of Developing Economies, Japan External Trade Organization (JETRO).

- Lin, Y., & Zhou, L. (2011). The impacts of product design changes on supply chain risk: A case study. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 41(2), 162-186.
- Luthra, S., & Haleem, A. (2015). Hurdles in implementing sustainable supply chain management: An analysis of Indian automobile sector. *Social and Behavioral Sciences*, 189, 175-183.
- Mangla, S. K., Kumar, P., & Barua, K. M. (2015). Risk analysis in green supply chain using fuzzy AHP approach: A case study. *Resources, Conservation and Recycling*, 104, 375-390.
- Ministry of Home Affairs of India, National Disaster Management Division (2001). *Report of the High Power Committee on Disaster Management*, <https://www.preventionweb.net/publications/view/1633>, Erişim Tarihi: 09.04.2020.
- Mühendis ve Makina Güncel Dergisi (2019). Mühendis ve Makina Güncel Dergisi Şubat 2019. www.mmo.org.tr, Erişim Tarihi: 11.04.2020.
- Osd Raporu. (2020). *OSD Aylık Değerlendirme Raporu*. http://www.osd.org.tr/sites/1/upload/files/10-2020_OSD_Aylık_Değerlendirme_Raporu-5516.pdf
- Palmertree, M. (2021). *The Role of Automotive Value Chains in the Development Patterns of Mississippi*. Honors Theses. 1673. https://egrove.olemiss.edu/hon_thesis/167
- Pişkin, S. (2017). *Otomotiv Sektör Raporu*. TSKB, İstanbul.
- Rezende, M., & Vivaldini, M. (2015). Risk Management in Supply Chain Management: Case Study of a Brazilian Automotive Distribution Process. *Journal of Management Research*, 7(5), 109-126.
- Sturgeon, T. (2010). *Effects of the crisis on the automotive industry in developing countries: A global value chain perspective*. Policy Research Working Paper.
- T.C. Ekonomi Bakanlığı. (2013). *T.C. Ekonomi Bakanlığı Değer Zinciri Yönetimi Kılavuzu; KOBİ İşbirliği ve Kümelene Projesi Ağ Oluşturma ve Bölgesel İşbirliği için KOBİ'lerin Güçlendirilmesine Yönelik Teknik Yardım - TR 07R2.02-01*, <http://www.smenetworking.gov.tr/userfiles/pdf/belgeler/ekonomiBakanligi/urgeUygulamaKlavuzu.pdf>, Erişim Tarihi: 11.04.2020.
- Tanyaş, M., Günelay, Y., Aksoy, L., & Küçük, B. (2013). *İstanbul İli Afet Lojistik Planı Kılavuzu*, İstanbul Kalkınma Ajansı (ISTKA), İstanbul.
- Tanyaş, M., Tümenbatur, T., Akalın, A., Yılmaz, Z., & Arlı, G. (2019). *Türk Kızılay Lojistik Yapılanma ve Model Tasarımı Projesi*. Brontes Danışmanlık, Ankara.
- Thun, J.-H., & Hoenig, D. (2009). An empirical analysis of supply chain risk management in the German automotive industry. *International Journal of Production Economics*, 131(1), 242-249.
- Türkiye İhracatçılar Meclisi (2019). *Türkiye İhracatçılar Meclisi 2019 İhracat Raporu*. <https://www.immib.org.tr/files/kio/temp/Yeni%20Vizyon%20Yeni%20Yol%20Haritas%C4%B1%20C4%B0hracat%202019%20Raporu.pdf>, Erişim Tarihi: 11.04.2020.
- Wu, X., & Wu, J. (2021). The Risk Priority Number Evaluation of FMEA Analysis Based on Random Uncertainty and Fuzzy Uncertainty. *Complexity*, 2021, 8817667. <https://doi.org/10.1155/2021/8817667>