

BÖLÜM 18

TEDARİK ZİNCİRİ RİSK YÖNETİMİ¹

Alparslan OĞUZ²

GİRİŞ

Son zamanlarda, küresel rekabet, maliyet baskısı, müşteri beklentileri ve karmaşıklığın artması gibi birçok faktör nedeniyle risk yönetimi, tedarik zinciri (TZ) yöneticileri için önemli bir konu haline gelmiştir. Modern tedarik zincirlerinin artan karmaşıklığı, işletmelerin yoğun etkileşimi ve belirsiz gelişmeler nedeniyle herhangi bir eylemin işletmeler üzerindeki etkisini tahmin etmek zordur. Riskler ve belirsizlikler, tedarik zincirinin operasyonel verimliliğini sık sık kesintiye uğratmakta ve işletmelerin karını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu bağlamda risk kavramı modern tedarik zinciri yönetiminin ayrılmaz bir parçası olmuştur (Kumar vd., 2010: 3719; Daultani vd., 2015: 5685).

Tedarik zinciri risk yönetimi (TZRY) kavramı, tedarik zinciri yönetimi (TZY) ve kurumsal risk yönetimi (KRY) kavramlarının bir araya gelmesi ile ortaya çıkmıştır. TZRY’i açıklamadan önce risk ve kurumsal risk yönetimi kavramlarının açıklanması konunun bütünlüğü açısından faydalı olacaktır.

1. RİSK

TZRY’nin temelini oluşturan kavramlardan biri risktir. Bu kavram çeşitli şekillerde tanımlanmakta, kökeni ile ilgili çeşitli görüşler bulunmaktadır. Risk kelimesi Fransızca kökenli bir kavramdır ve risk kelimesinden gelmektedir. Bazı araştırmacılar, kelimenin İtalyanca risicare (Khan ve Burnes, 2007: 197) ve Tanrı’nın armağanı anlamına gelen Arapça risq (Norrman ve Lindroth, 2004: 17) kelimesinden geldiğini ifade etmektedir.

Uluslararası literatürde risk kavramına ilişkin çeşitli tanımlar olmakla birlikte, önemli bazı tanımlar Tablo 1’de yer almaktadır.

¹ Bu çalışma, Prof. Dr. Selçuk Perçin danışmanlığında hazırlanan “Tedarik zinciri entegrasyonu ve dijitalleşmenin performansa etkisinde alıcı-tedarikçi risk yönetiminin aracı rolü” adlı doktora tezinden türetilmiştir.

² Dr. Öğr. Üyesi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Kemah MYO, aoguz@erzincan.edu.tr

Tablo 1. Risk Tanımları

Yazar	Tanım
Lowrance ve Klerer (1976)	Risk, olasılık ölçüsü ve yan etkilerin şiddetidir.
March ve Shapira (1987)	Risk, gelirler, maliyetler ve karlar gibi işletmelerin sonuç değişkenlerindeki olumsuz farklılıkları ifade eder.
Miller (1991)	Risk, sonuçların veya performansın önceden tahmin edilemeyeceği bir duruma işaret eder.
Warren (1992)	Risk, bir olayın belirli bir süre zarfında meydana gelme olasılığı veya belirli bir zorluktan kaynaklanma olasılığıdır.
Yates ve Stone (1992)	Risk, doğası gereği öznel bir yapıdır ve kayıp olasılığıyla ilgilidir.
Mitchell (1999)	Risk, öznel olarak belirlenmiş bir kayıp beklentisi olarak tanımlanır. Bu kaybın olasılığı arttıkça, risk de artar.
Aven (2008)	Risk, oluşumu belirsiz olan gelecekteki olaylarla ve bunların olası değerlere sahip olabilecek sonuçları ile ilgilidir.
Schlegel ve Trent, (2014)	Risk; kayıp, yaralanma, zarar veya kaçırılmış fırsat gibi istenmeyen bir sonuca yol açan ya da istenmeyen bir sonucun ortaya çıkma olasılığıdır.

2. KURUMSAL RİSK YÖNETİMİ

KRY, riskin bir kuruluşun sermayesi ve kazancı üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirmek için kuruluşun faaliyetlerini planlama, organize etme, yönetme ve kontrol etme sürecinde güçlü bir risk yönetim stratejisidir. KRY, sadece kaza sonucu yaşanan kayıplarla ilişkili riskleri değil, aynı zamanda finansal, stratejik, operasyonel ve diğer riskleri de içerecek şekilde süreci genişletmektedir. (Cook, 2017: 4). KRY için kullanılan en yaygın tanım COSO tarafından yapılmıştır. CO-SO'ya (2004: 6) göre KRY, bir işletmenin yönetim kurulu, yönetimi ve diğer personeli tarafından etkilenen, strateji belirlemede ve işletme genelinde uygulanan, kuruluşu etkileyebilecek potansiyel olayları belirlemek ve işletme hedeflerine ulaşılması konusunda makul güvence sağlamaktır.

3. TEDARİK ZİNCİRİ RİSK YÖNETİMİ TANIMI VE ÖNEMİ

Tedarik zincirleri artan küreselleşme ile gittikçe daha karmaşık hale gelmektedir. Küreselleşme sunduğu avantajların yanı sıra tedarik zincirindeki artan karmaşıklık, gecikme ve aksama gibi çeşitli risklere karşı işletmelerin savunmasız kalması-

na neden olmaktadır. TZY’de riskler, bir tedarik zincirindeki ürün, bilgi akışı ve fonlarda istenmeyen sonuçlara, kırılmalıklara ve kesintilere neden olan herhangi bir faktör olarak tanımlanabilir (Gupta vd., 2014: 1; Vishnu vd., 2019: 36).

Tedarik zinciri riskleriyle ilgili araştırmalar 2003’ten itibaren yapılmaktadır (Ho vd., 2015: 5033). Yapılan çalışmalarda TZRY için uzlaşmış bir tanım bulunmamaktadır. Literatürde yer alan bazı tanımlar Tablo 2’de gösterilmektedir.

Tablo 2. Tedarik Zinciri Risk Yönetimi Tanımları	
Yazar	Tanım
Christopher (2002)	TZRY, bir bütün olarak TZ kırılmalıklığını azaltmak için TZ üyeleri arasındaki koordineli bir yaklaşımla iç ve dış risklerin yönetimidir.
Jüttner vd. (2003)	TZRY, TZ riskinin potansiyel kaynaklarını tespit etmeyi ve TZ kırılmalıklığını önlemek için uygun eylemleri gerçekleştirmeyi amaçlayan faaliyetlerdir.
Norrman ve Lindroth (2004)	TZRY, bir TZ’deki ortaklarla iş birliği içinde, lojistikle ilgili faaliyetlerin veya kaynakların neden olduğu ya da etkilediği riskleri ve belirsizlikleri ele almak için risk yönetimi süreci araçlarını uygulamaktır.
Tang (2006)	TZRY, karlılığı ve sürekliliği sağlamak için TZ ortakları arasında koordinasyon veya iş birliği yoluyla TZ risklerinin yönetimidir.
Manuj and Mentzer (2008)	TZRY, küresel TZ’deki risklerin ve risklerin gerçekleşmesi sonucunda ortaya çıkan zararların belirlenmesi ve değerlendirilmesi sürecidir.
Heckmann vd. (2015)	TZRY, TZ içerisinde belirsiz şekilde ortaya çıkarak işletmelerin verimlilik ve etkinlik hedefleri açısından kayıplar vermesine neden olabilecek kesintilerin yönetilmesi sürecidir.
Ho vd. (2015)	TZRY, kırılmalıklığı azaltmak ve sürekliliği sağlamak amacıyla sürekli risk değerlendirmesine dayanan TZ boyunca anlık ve istisnai riskleri yönetmek için stratejilerin uygulanmasıdır.

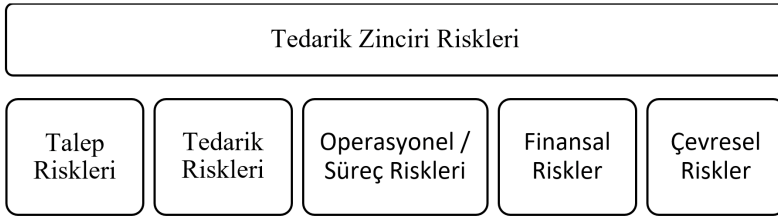
4. TEDARİK ZİNCİRİ RİSK TÜRLERİ

Tedarik zincirini etkileyen birçok risk bulunmaktadır. Araştırmacılar tarafından bu riskler, literatürde çeşitli şekillerde sınıflandırılmıştır. Tedarik zinciri riskleri çevresel, ağsal ve organizasyonel riskler (Jüttner vd., 2003); ağ dışı, tedarik zinciri içi ve firma içi riskler (Christopher ve Pack, 2004); talep, müşteri, finansal ve kaynak riskleri (Hallikas vd., 2004); tedarik, süreç, talep, davranışsal ve politik/sos-

yal riskler (Tang ve Tomlin, 2008); içsel ve dışsal riskler (Rao ve Goldsby, 2009); operasyonel ve bozulma riskleri (Tang, 2006; Jianlin, 2010); çevresel, jeopolitik, ekonomik ve teknolojik riskler (World Economic Form, 2012) olarak sınıflandırılmıştır.

Bazı araştırmacılar tedarik zinciri risklerini iki gruba ayırmıştır (Tang, 2006; Jianlin, 2010; Sodhi vd., 2012; Gupta vd., 2014). Bu gruplar genel olarak mikro (operasyonel) ve makro (katastrofik veya bozulma) riskler olarak adlandırılabilir. Makro riskler, olumsuz ve göreceli olarak nadir görülen dış olaylara veya firmalar üzerinde olumsuz etki yaratabilecek durumlara işaret eder. Bu risk grubu, doğal (depremler, yangınlar, kasırgalar vb.) ve insan kaynaklı (savaş, terörizm, siyasi istikrarsızlık vb.) risklerden oluşur. Mikro riskler ise doğrudan şirketlerin iç faaliyetlerinden ve / veya tedarik zincirinde bulunan ortaklar arasındaki ilişkilerden kaynaklanan ve nispeten tekrarlayan olaylardır. Makro risklerin frekansı düşük olmasına rağmen, işletmeler üzerindeki olumsuz etkileri mikro risklere göre daha büyüktür.

Chen vd. (2013), Quang ve Hara (2018) ve Majumdar vd. (2021)'in yapmış oldukları sınıflandırmalar dikkate alınarak Şekil 1'de gösterilen tedarik zinciri risk sınıflandırması oluşturulmuştur.



Şekil 1. Tedarik Zinciri Risklerinin Sınıflandırması

4.1. Talep Riskleri

Talep riski, fiili talebin tahmini talepten potansiyel sapmasıdır (Kumar vd., 2010: 3717). Bu risk, tedarik zincirinde aşağı yönlü faaliyetler ile ilgilidir (Fleischhacker ve Fok, 2015: 1168). Aşağı yönlü tedarik, ürünün son kullanıcıya ulaşması için gereken tüm dağıtım kanalları ile paketleme, depolama ve taşıma süreçlerini kapsamaktadır. Bu risk; müşteri iflası, talep değişkenliği ve yüksek pazar rekabetini içermektedir (Manuj ve Mentzer, 2008; Tuncel ve Alpan, 2010). Bu risklerin meydana gelmesi tedarik ağındaki firmaların gerçek piyasa taleplerini tahmin edemediklerini göstermektedir. Bunun sonucu olarak maliyetler artmakta, gelir ve kar ise azalmaktadır (Grimsey ve Lewis 2002: 112).

Bir tedarik zincirinin temel amacı, arz ile talebi eşleştirmektir (Cohen ve Kunreuther 2007: 531). Talepte beklenmeyen değişiklikler, tahminlerin doğruluğunu azaltmaktadır. Bu durum işletmelerin hedeflerine ulaşmasını zorlaştırmaktadır. Fiili ile tahmini siparişler arasındaki uyumsuzluk, tedarik zincirinin etkinliğine zarar vermektedir. Tahmin, fiili talepten daha yüksekse; fazla stok, ürünlerde eskime, yetersiz kapasite kullanımı veya fiyat düşüşüne neden olabilir. Bu durum, tedarik zinciri verimsizliği ile sonuçlanır (Sodhi ve Lee, 2007: 1434). Tahmin, fiili talepten daha az olduğunda ise stoksuzluk oluşabilir. Bu durum, müşteriye yeterli hizmet sunulmaması nedeniyle tedarik zinciri etkinsizliği ile sonuçlanır. Bu nedenle talep riski, tedarik zincirinin müşterisine hizmet sunması için hayati bir öneme sahiptir. Talep belirsizliği en uygun kararların alınmasında ve beklenen karın hesaplanmasında da önemli bir faktördür (Xu vd., 2010: 947; Chen vd., 2013: 2188).

Talep yönetiminde pazarın yeni tekliflere vereceği cevabı tahmin etmek oldukça zordur. Bu durum, tedarik zinciri için önemli bir risk oluşturmaktadır. Örneğin; Coca-Cola, 1985'te New Coke ürününü tanıtmıştır. Bu üründen yüksek yeni ürün gelir akışı öngörmesine rağmen Coca-Cola kullanıcıları yeni ürüne ilgi göstermemiştir. Benzer şekilde Ford Motor Company'nin 1958'de tanıttığı Edsel modelinden yüksek satış beklentisi olmasına rağmen otomobil alıcıları bu yeni modele ilgi göstermemiştir (Olson, 2014: 17).

4.2. Tedarik Riskleri

Tedarik riski, gelen siparişler ile tamamlanmamış tedarik zaman, miktar ve kalite bakımından potansiyel sapmalardır (Kumar vd., 2010: 3718). Tedarik riski, tedarik zincirinin yukarı yönlü faaliyetlerinde oluşan aksaklıklardan kaynaklanmaktadır. Yukarı yönlü tedarik, tedarik zincirinde bulunan organizasyonlar arasındaki ulaştırma zamanlarının doğru tahmin edilmesini ve planlanmasını hedeflemektedir. Burada firmalar tedarikçilere ilişkin; tedarikçi iflası, fiyat dalgalanmaları, istikrarsız kalite düzeyi ve girdilerin miktarı gibi risklerle karşı karşıya kalmaktadır (Xie vd., 2011; Chopra ve Sodhi, 2014; Zsidisin ve Ellram, 2003).

Tedarik riskleri arasında; arz kaynağında yüksek kapasite kullanımı, arz kaynağının esnekliğinin az olması, arz kaynağında düşük verim, ülkeler arası sınır geçişleri veya taşıma modlarındaki değişiklik nedeniyle aşırı elleçleme faaliyetleri sayılabilir. Gecikmelerden kaçınmak veya siparişlere hazırlıklı olmak için kuruluşlar kapasite ve stok durumlarını uygun olarak ayarlayabilir. Bu durum için bazı çözümler; mevcut tesislerde aşırı esnek kapasiteyi korumak, kapasite ve envanteri ürünlerin maliyetine bağlı olarak dengelemek ve envanteri farklı taşıma modlarıyla

la birleştirmektir. Diğer taraftan düşük stokla çalışmanın, ürünlerin çekilmesinde daha yüksek taşıma maliyetlerine neden olma ve hızlı teslimat yapan tedarikçilere yüksek fiyatlar ödeme gibi riskleri bulunmaktadır. Bu risklerle başa çıkmak için tedarikçilerle beklenmeyen durumlarda kullanılacak planlar yapılabilir. Bu durum, tedarikçinin stok seviyesini belirli bir noktada korumasını ve işletmenin kritik parçaların stokunu kendi bünyesinde belirli seviyede bulundurmasını gerektirecektir (Gupta vd., 2014: 6-7).

Tedarik zincirlerinin tedarik tarafında yanlış giden şeyler tüm zinciri etkilemektedir. Toyota'nın bir tedarikçi tesisinde çıkan yangın, Toyota'nın Şubat 1997'de yaklaşık iki hafta boyunca 18 fabrikayı kapatmasına neden olmuştur. 17 Mart 2000'de, yüksek voltajlı bir elektrik hattına yıldırım çarpması New Mexico'da Royal Philips Electronics üretim hattında yangına yol açmıştır. Bu durum, Avrupa'nın önde gelen cep telefonu üreticileri Ericsson ve Nokia'yı etkilemiştir. Philips, tekrar üretime bir haftada geçileceğini bu iki firmaya bildirmiştir. Ericsson, bu duruma karşı bir işlem yapmamıştır. Nokia ise, alternatif tedarikçiler olarak üretimine devam etmiştir. Nokia küresel pazarda payını, aynı dönemde %42 ve bir sonraki dönemde %30 oranında yükseltmiştir. Bu arada Ericsson, 2000'in ikinci çeyreğinde cep telefonu bölümünde 200 milyon dolarlık işletme zararı yaşamıştır. Land Rover'ın ödüllü SUV DiscoverySport'un şasi çerçevelerinin tedarikçisi olan UPF-Thompson Aralık 2001'de iflas başvurusunda bulunmuştur. Bu ani durum, dokuz aylık üretimin durması ile Land Rover için 1.500 araç üretimini yapamaması ile sonuçlanmıştır. Benzer bir örnek Mattel firmasıdır. Tedarikçinin üretiminde toksik kimyasallar kullanmama kurallarını göz ardı etmesi ile firma 18 milyon oyuncakçı geri çağırmıştır. Bu süreçte Mattel firması yaklaşık 30 milyon dolar zarara uğramıştır. Boeing firması ise iki kritik parçanın tesliminde tedarikçilerin başarısız olması nedeniyle yaklaşık 2,6 milyar dolar zarara uğramıştır. Bu gibi durumlar tedarik risklerinin işletmelerin karlılığına nasıl etki ettiğine dair somut örnekler sunmaktadır.

Tedarikçilerin performansındaki tutarsızlık, tedarik riskini artırmaktadır. Üreticinin performansını; üretim kapasitesi kısıtlamaları, kalite kontrolünün olmaması, üretimdeki sorunlar ve hatta bir makine arızası gibi etkileyebilecek birçok faktör vardır (Zsidisin ve Ellram, 2003: 19). Bütün bunlar, tedarik sağlama süresi, ürünün miktarı ve kalitesi bakımından arzın kesintiye uğramasına neden olabilir. Hillman ve Keltz (2007) tarafından yapılan bir araştırmada, tedarikçi başarısızlığının bir numaralı risk faktörü olduğu tespit edilmiştir. Dış kaynak kullanımı nedeniyle, tedarikçilerin tedarik sağlama kabiliyeti ve ürün bileşenlerindeki kalite sorunları alıcı işletmeler için kritik öneme sahiptir. Örnek olarak 2005 yılında

Alman Robert şirketi, alt tedarikçilerinin birinden tedarik ettiği pompalardaki sorunlar nedeniyle büyük bir kayıp yaşamıştır (Thun ve Hoenig, 2011: 243).

4.3. Çevresel Riskler

Tedarik zincirinde çevresel riskler bozulma riskleri olarak da bilinmektedir. Tedarik zinciri bozulma riski, tedarik zincirindeki hammadde ve malzemelerin normal akışını bozan, operasyonel ve finansal riskler oluşturan, planlanmamış, istenmeyen ve istisnai bir durum olarak tanımlanmaktadır (Craighead vd., 2007; Kleindorfer ve Saad, 2005). Bozulma risklerinin; fiziksel hasara neden olma, üretim ve dağıtım tehdit etme, satışlara zarar verme, işletme gelirini azaltma, pazar payını düşürme, maliyetleri artırma ve bütçe aşımına neden olma potansiyeli vardır (Revilla ve Saenz, 2017: 558).

Tedarik zinciri taşıma sisteminin yapısı, belirli üretim, depolama ve dağıtım tesislerinin bulunmaması veya insan ve doğanın neden olacağı beklenmedik olaylar nedeniyle köklü bir şekilde değişmektedir. Bu değişimler bozulmalara neden olmaktadır. Bozulmalar arasında doğal afetler (depremler, tsunami vb.), hastalıklar (SARS, kuş gribi, Covid-19), iş anlaşmazlıkları, tedarikçi iflası, savaş ve terör, tek bir tedarik kaynağına bağımlılık, alternatif tedarikçilerin yanıt verebilirliği ve grevler bulunmaktadır. Bu durumların tedarik zincirleri üzerindeki olumsuz sonuçları açıktır. Üretim tesisleri ve ulaşım sistemleri doğal afetlere karşı oldukça savunmasızdır. Çevresel risklerin meydana gelmesi durumunda sipariş iptalleri sonuçlanma olasılığı yüksektir. Piyasaların küreselleşmesi ve dünyaya yayılmış tedarik zinciri operasyonlarındaki artış nedeniyle yerel felaketlerin etkileri giderek artan küresel yansımalarla neden olmaktadır (Bode vd., 2013: 113).

Son yıllarda üretim, Tayland ve Avustralya'daki sel, ABD'deki kuraklıklar, Yeni Zelanda'daki depremler, Fransa'daki terör, İzlanda'daki volkanik patlamalar nedeniyle Avrupa'daki tüm hava trafiğinin kapatılması, Bangladeş'teki yangın, Çin'de başlayıp tüm dünyaya yayılan Covid-19 virüsü salgını ve Suveyş kanalında gemi trafiğinin aksaması gibi nedenlerle durmuştur.

Bozulma riskleri ile ilgili en çok bahsedilen olaylardan biri, 2000 yılında New Mexico'da Philips fabrikasında meydana gelen yangın olayıdır. Ericsson firması tek tedarikçi ile çalışma politikası pazar payını kaybetmesine ve 400 milyon dolar zarar etmesine neden olmuştur. ABD'de 11 Eylül 2001'deki terör saldırıları bazı firmaları dolaylı olarak etkilemiştir. Bu saldırı, Ford ve Toyota firmalarının ABD'de yaşadığı tedarik kesintileri nedeniyle üretimlerini durdurmalarına sebep olmuştur. 2011 yılında Japonya'da meydana gelen tsunami birçok firmada zarara yol açmıştır. Japon otomobil üreticisi Nissan Iwaki'deki fabrikasını geçici olarak

kapatmıştır. Apple firması iPad2 ürünün bileşenlerinde yaşanan gecikme nedeniyle hisse fiyatlarında yüzde 8 düşüş yaşamıştır. Toyota firmasının araç üretimi 40.000 araç düşmüş ve bunun sonucunda günde 72 milyon dolar kar kaybı yaşamıştır. Ekim 2011'de Tayland'da gerçekleşen sel baskını, bilgisayar üreticilerinin sabit disklere bağlı tedarik zincirlerini etkilemiştir. Japon otomotiv şirketlerinin Tayland'daki tedarik zincirlerinin bozulmasına sebep olmuştur. 2019 yılında Çin'de başlayan ve tüm dünyaya yayılan Covid 19 virüsü dünya ticaretinde köklü değişimlere neden olmuştur. Bu salgın ile dünya üretiminde, tedarik kaynaklarında, hammadde fiyatların, işsizlik oranlarında ve para birimlerinde birçok değişiklik meydana gelmiştir. Bir ticaret gemisinin 2021 yılında Suveyş kanalını kapaaması dünya ekonomisinde günlük yaklaşık 9 milyar dolar zarara neden olmuştur (Revilla ve Saenz, 2014: 1123; Tang ve Musa, 2011: 25; Thun ve Hoenig, 2011: 242; Chopra ve Sodhi, 2014: 72). Sonuç olarak akademisyenler ve uygulayıcılar, tedarik zinciri bozulmalarının artması ve bunların etkileri ile ilgili endişelerin arttığını bildirmektedirler.

4.4. Operasyonel / Süreç Riskleri

Operasyonel risk, bir firmanın organizasyonel sınırları içinde mal / hizmet üretme ve tedarik etme kabiliyetini olumsuz etkileyen durumlar olarak ifade edilebilir. Operasyonel riskler; teknoloji kaybı ve değişimi, makine veya tesis arızası, altyapı sorunları, taşıma kaynaklı riskler, nitelikli personel yetersizliği ve iş uyuşmazlıkları gibi durumları içermektedir (Xie vd., 2011; Tuncel ve Alpan, 2010; Samvedi vd., 2013; Majumdar vd., 2021). Operasyonel riskler, tedarik zincirinin müşterilerin ihtiyaçlarını karşılayamamasının yanı sıra önemli verimlilik kayıplarına ve yüksek maliyetlere yol açar. (Blackhurst vd., 2005).

Operasyonel riskler arasında özellikle tasarım ve teknoloji değişiklikleri önemli yere sahiptir. Bu alanda yapılan değişiklikler, proje maliyetlerinin artmasına ve işletme faaliyetlerini aksamasına neden olarak yatırımlardan beklenen getirilerde düşüşe yol açmaktadır (Kim ve Chavas, 2003). Bununla ilgili 2017'de Mitsubishi Aircraft firmasının ürettiği jette değişiklik yapması teslimatların beşinci kez ertelenmesine neden olmuştur. Bu durum firmanın hisse senetlerinde düşüş ile sonuçlanmıştır.

Süreç riski, istenen kalite ve miktarı doğru zamanda üretmekten potansiyel sapmalardır (Kumar vd., 2010: 3718). Süreç riskleri, firma içindeki farklı süreçler yoluyla ürün akışındaki aksaklıklardan kaynaklanan risklerdir. Hindistan'daki Maruti Suzuki fabrikasında gerçekleşen işçi grevleri ile üretim süreci neredeyse bir ay otomobil üretimi durmuştur. Süreç riskleri, üreticinin müşteri siparişlerini verimli bir şekilde yerine getirme ve tedarik zincirinin performansını artırma yeteneğini zayıflatır (Samvedi vd., 2013: 2435).

4.5. Finansal Riskler

Finansal risk, finans piyasalarındaki enflasyon, faiz oranları, kur dalgalanmaları ve paydaş talepleri gibi değişimlerle ilgilidir (Manuj ve Mentzer, 2008; Trkman ve McCormack, 2009). Bu değişimler, tedarik zincirinde kayıpların sebebidir. Örneğin enflasyon, fiyatların sürekli olarak artmasına neden olmaktadır. Firmalar fiyatları yükseltmekten kaçınmaktadır. Bunu yaparken de tedarikçiye zarar vermesine rağmen uzun vadeli sözleşmelerle malzeme maliyetlerini sabitlemeyi tercih ederler. Ayrıca, önceden plan yapmak isteyen işletmeler belirsizlik durumunda zorluklarla karşılaşabilmektedir. Örneğin, maliyetlerden emin olmadıkları için bütçeleme ile ilgili sorunlarla karşılaşabilirler. Faiz oranlarının yüksek olması, işletmelerin bankalara daha fazla faiz ödemesine neden olmaktadır. Bu durum müşteri açısından ise alım gücünü azaltmaktadır. Faiz oranlarının işletme ve müşteri üzerindeki bu etkileri talep riskinde değişim yapabilir (Zhi, 1995: 233).

Enflasyon oranı yüksek olduğu için çalışanlar iş anlaşmazlıklarına neden olan işverenlerden daha yüksek ücret talep etmektedir. Diğer taraftan, döviz kuru dalgalanmalarının özellikle çok uluslu şirketler veya yabancı ortaklar için geçerli olan çıktı büyümesi ve fiyatı üzerinde çeşitli etkileri vardır (Manuj ve Mentzer, 2008: 199). Yeo ve Tiong (2000), paydaş taleplerinin finansman riski olarak değerlendirilmesini önermiştir. Paydaşlar, genellikle firmanın yönetiminde güçlü bir sese sahiptir. Örneğin, işletmenin günlük faaliyetleri hakkında endişeleri olabilir veya tedarik zinciri işlemlerini etkileyen kritik kararlar için oy kullanabilirler (Quang ve Hara, 2018: 223).

Belirlenen risk grupları dışında TZRY etkileyen birçok risk bulunmaktadır. Literatürde bulunan riskler Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 3. Tedarik Zincirine İlişkin Riskler

Riskler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Ağ Riskleri	✓																												
Akış Yönlü Riskler																				✓									
Alacak Riskleri				✓					✓																				
Alıcı Riskleri																													
Altyapı Riskleri											✓																		
Arz (Tedarik) Riskleri	✓			✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Beşeri Riskler																													
Bilgi Riski		✓							✓									✓			✓		✓	✓	✓				✓
Bozulma Riski				✓			✓		✓													✓	✓	✓	✓				✓
Çevresel Riskler	✓			✓	✓			✓							✓							✓	✓	✓	✓				
Davranışsal Riskler											✓																		
Dışsal Riskler								✓					✓					✓											✓
Doğal Riskler																									✓				
Düzenleyici Riskler	✓											✓																	
Ekonomik Riskler	✓																						✓						
Envanter Riskleri				✓				✓														✓							
Fikri Mülkiyet Riskleri				✓	✓			✓	✓		✓																		
Finansal Riskler		✓																			✓				✓				✓
Fiziksel Riskler		✓																											
Gecikme Riskleri				✓																		✓							
Geliştirme ve Esneklik							✓																						

Riskler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Gümrüksel Riskler																			✓										
Güvenlik Riskleri									✓										✓										
İçsel Riskler							✓						✓				✓												
İlişkisel Riskler																							✓						
İnsan Yapımı Riskler																									✓	✓			
İtibar Riskleri	✓																												
Kalite Riskleri									✓										✓										
Kapasite Riskleri				✓					✓													✓							
Katastrofik Riskler									✓																				
Kaynak Yönlü Riskler																					✓								
Kaynaklarda Zayıflık						✓																							
Kontrol Riskleri					✓			✓																					
Kur Riskler											✓																		
Kurumsal Riskler																													✓
Kültür Riskleri																							✓						
Lojistik Riskler									✓																				
Maliyet ve Fiyatlandırma						✓													✓										
Malzeme Akış Riskleri																						✓							
Müşteri Riski	✓																						✓						
Operasyonel Riskler	✓						✓				✓												✓	✓	✓				
Örgütsel Riskler		✓																											
Politik Riskler										✓																			

Tablo 3. Tedarik Zincirine İlişkin Riskler (DEVAMI)

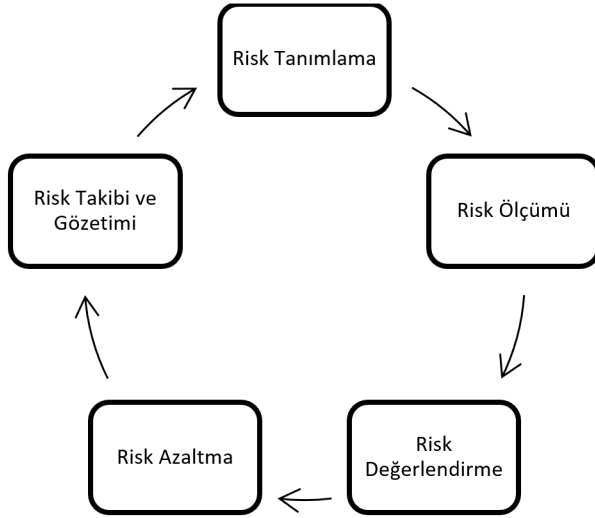
Riskler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Rekabet Riskleri	✓																												
Sistem Riskleri			✓																										
Stok Riskleri																													
Stratejik Riskler																							✓						
Tahmin Riskleri			✓						✓																				
Talep Riski			✓		✓			✓														✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tedarikçi Riskleri										✓																			
Teknoloji Riskleri																													✓
Ulaştırma Riskleri						✓																							✓
Ülke Riskleri																													
Üretim (Süreç) Riskleri					✓				✓			✓					✓					✓	✓						✓
Ürün Riski																													
Yasal Riskler	✓									✓			✓																
Yenilikçi Riskler			✓																										
Yönetimsel Riskler									✓																				✓
Zaman Riskleri																													✓

1. Harland vd., 2003; 2. Jüttner vd., 2003; 3. Cavinato, 2004; 4. Chopra ve Sodhi, 2004; 5. Christopher ve Peck, 2004; 6. Hallikas vd., 2004; 7. Tang, 2006; 8. Wu vd., 2006; 9. Bogataj ve Bogataj, 2007; 10. Blackhurst vd., 2008; 11. Manuj ve Mentzer, 2008; 12. Tang ve Tomlin, 2008; 13. Wagner ve Bode, 2008; 14. Trkman ve McCormack, 2009; 15. Rao ve Goldsby, 2009; 16. Kumar vd., 2010; 17. Olson ve Wu, 2011; 18. Lin ve Zhou, 2011; 19. Manuj ve Dittman, 2011; 20. Singhal vd., 2011; 21. Tang ve Musa, 2011; 22. Tummala ve Schoenherr, 2011; 23. Samvedi vd., 2013; 24. Rangel vd., 2015; 25. Gupta vd., 2014; 26. Ho vd., 2015; 27. Hudnurkar vd., 2017; 28. Quang ve Hara, 2018; 29. Vishnu vd., 2019.

5. TEDARİK ZİNCİRİ RİSK YÖNETİMİ SÜRECİ

TZRY süreci birbiri ardına sıralanmış süreçleri içermektedir. Literatürde bu süreçlerin sıralanması ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır (Jüttner vd., 2003; Hallikas vd., 2004; Zsidisin ve Ritchie, 2009; Tummala ve Schoenherr, 2011; Hudnurkar vd., 2017; Vishnu vd., 2019). TZRY sürecinde yapılan süreç sıralamaları birbirinden farklı olmakla birlikte ana hatları itibariyle benzerdir. Bir tedarik zincirinin etkin yönetimi için tüm riskler tanımlanmalı, değerlendirilmeli, azaltılmalı ve nihai olarak izlenmelidir (Aqlan ve Lam 2015; Majumdar vd., 2021).

Literatürdeki çalışmalar dikkate alınarak TZRY süreci Şekil 2'deki gibi sıralanmıştır.



Şekil 2. Tedarik Zinciri Risk Yönetim Süreci

5.1. Risk Tanımlama

TZRY sürecinin ilk aşaması risk tanımlamadır. Risk tanımlama, verilen problemle ilgili potansiyel tedarik zinciri risklerinin kapsamlı ve yapılandırılmış bir şekilde belirlenmesini içerir (Tummala ve Schoenherr, 2011: 476). Bu aşama sürecin temelini oluşturduğu için kritiktir. Riskin doğru tanımlanması, onun ölçümünden takibine kadar olan sürecin doğru yürütülmesine katkı sağlayacaktır.

Gelecekteki belirsizlikleri anlamak ve yönetmek için muhtemel tüm risk olayları ile bunların nedenleri ve sonuçları belirlenir. Potansiyel bozulmaları belirlemek ve önlemek için öncelikli risk kaynaklarının belirlenmesi gerekmektedir.

İşletmeler farklı riskleri, bunların özelliklerini ve tedarik zinciri fonksiyonlarıyla ilişkilerini anlayarak etkili risk azaltma stratejileri geliştirebilirler (Chopra ve Sodhi, 2004: 60; Kara ve Fırat, 2016: 511). Cao ve Zhang (2011: 163)'a göre, tedarik zinciri operasyonlarını planlamak ve yürütmek için ortaklaşa çalışan iki ya da daha fazla özerk firma gerekir. Bu durum risk tanımlamada, iş birliğine dayalı tedarik zinciri ilişkileri kurmanın olumlu etkiler sağlayacağını göstermektedir (Scholten ve Schilder, 2015: 471). Bu tür ilişkiler, potansiyel olarak tedarik zincirini etkilemeden önce riskler hakkında bilgi paylaşmaya ve riskleri daha erken tanımlamaya yardımcı olabilir. Risk tespiti, ilgili tüm riskleri keşfetmeyi, farklı risk türlerini ortaya çıkarmayı ve riskleri doğuran olayları ve koşulları anlayabilmeyi amaçlamaktadır (Hallikas vd., 2004: 52; Fan ve Stevenson, 2018: 351). Potansiyel tedarik zinciri risklerinin tanımlanmasında tedarik zinciri haritalama, kontrol listeleri veya kontrol sayfaları, hata ağacı analizi, hata modu ve etki analizi, olay ağacı analizi ve Ishikawa neden sonuç analizi yaklaşımları kullanılmaktadır.

Etkili bir risk yönetimi için tedarik zinciri, tedarikçiler, üreticiler, toptancı ve perakendeciler, dağıtım kanalları vb. gibi ögelere ayrılmalıdır. Devamında her bir öğeyle ilişkili riskler özel ve ayrıntılı olarak incelenmeli ve tanımlanmalıdır. Bu aşamada; literatürde kayıtlı riskler, çalışan ve uzmanların görüş ve deneyimleri, firmanın geçmiş kayıtları ve bu amaçla oluşturulan internet siteleri kullanılabilir (Jereb vd., 2012: 278). Tanımlanan riskler tüm sektörler için aynı olabileceği gibi bir sektöre (kimya, gıda, tekstil vb.) özgü de olabilir.

5.2. Risk Ölçümü

Risk kapsamını sınırlamayı amaçlayan farklı çözümleri değerlendirmek ve karşılaştırmak için karar vericilerin riski ölçmeleri gerekmektedir. Risk ölçümü, tüm potansiyel tedarik zinciri riskleri sonuçlarının etki büyüklükleriyle birlikte belirlenmesini içermektedir. Bu sonuçlar, tehdidin kaynakların üzerindeki etkilerini tezahür ettirme şekli veya derecesi olarak tanımlanmaktadır (Crockford, 1986: 24). Buradaki belirtiler; varlıkların kaybı veya zarar görmesi, gelir kaybı, hizmetlerin kesintiye uğraması, maliyet aşırıları, zamansal gecikmeler, düşük işlem performansı, ortaya çıkan borçlar, hasar onarım masrafları ve yaralanmaları içermektedir.

Risk ölçümü, riskin bir firmanın tedarik zincirindeki etkisinin ve firmanın bulunduğu tedarik zincirinin bu riske maruz kalma sıklığının belirlenmesini içermektedir. Bu açıdan bakıldığında riskler, farklı aralıklarda ve büyüklüklerde gerçekleşebilmektedir. Örneğin, çoğu firma için deprem gibi felaketler nadir ortaya çıkmaktadır. Deprem gibi felaketler meydana geldiğinde ise etki olarak güçlüdür. Bunun tersine tedarik zinciri ile ilgili gecikmeler her gün meydana gelebilmek-

tedir. Bu tarz riskler etki olarak küçük olmasına rağmen meydana gelme sıklığı yüksek olduğu için firmalarda ciddi sorunlar oluşturabilir (Tummala ve Schoenherr, 2011: 476). Bu konuda Crockford (1986) tarafından önemsiz, küçük, orta ve büyük sonuçlar doğuran popüler bir sınıflandırma verilmiştir.

Genel risk; Eşitlik 1'deki gibi hesaplanır.

$$\text{Risk} = \text{Etki} \times \text{Frekans} \quad (1)$$

Gupta vd. (2014: 8) risk etkisinin, dört sıralı kategoride ölçüldüğünü ifade etmiştir. Risk ölçümü için oluşturulan matris Tablo 4'te gösterilmektedir.

Tablo 4 Risk Yönetimi Eylem Çerçevesi					
		Risklerin Firma Üzerine Etkisi			
		Çok Düşük(1)	Hafif(2)	Önemli(3)	Felaket(4)
Risklerin Meydana Gelme Sıklığı	Nadiren(1)	1	2	3	4
	Bazen(2)	2	4	6	8
	Sıklıkla(3)	3	6	9	12
	Çok Sık(4)	4	8	12	16
Mavi	Günlük olarak riskleri belgeler ve izler.				
Sarı	Risk yönetimi için uygun belgelerin yanı sıra önleyici tedbirler almalıdır.				
Kırmızı	Kapsamlı yönetim şarttır.				

Tablo 4 incelendiğinde, riskin etkisi ve frekansının çarpım sonuçları görülmektedir. Risklerin meydana gelme sıklığı ve etkisi artıkça yönetimsel anlamda tedbirlerde artmaktadır. Riskli bir olayın hem frekansı hem de etkisi, matrisin sağ alt tarafına doğru artmaktadır.

Risk ölçümü için kullanılan temel iki ölçüt vardır. Bunlar, olasılık ve riskli bir olayın etkisidir. Olasılık etkisinin ürünü olan beklenen etki, risk ölçümü olarak adlandırılır. Olasılık değerini bulmak için olasılık dağılım fonksiyonu veya riskli bir olayın ortaya çıkma sıklığı kullanılır. Olasılık fonksiyonlarını kullanabilmek için, önce o olayla ilgili geçmiş verilerin bulunması gerekir.

Dağılım fonksiyonunun tipi, uygun testlerle tanımlanmalıdır. Daha sonra, dağılım fonksiyonunun parametreleri hesaplanmalı ve araştırılan riskli olayın olasılığı bulunmalıdır. Her ne kadar bu yöntem ile bulunan olasılık değerleri daha güvenilir ve doğru olsa da gerekli verilerin bulunmamasından dolayı dağılım fonksiyonunun tipini bulmak zordur. Döviz kuru ve teslim süresi gibi bazı riskler için veriler mevcut olabilir ancak deprem, terörizm gibi olaylar için genelde nadir ve yetersizdir.

Risk ölçümünün ikinci bileşeni riskli olayların etkisini göstermektedir. Etkiyi önceden tahmin etmek ve hesaplamak çok zordur. Bunun sebebi tedarik zincirinin herhangi bir bölümündeki bozulma genellikle diğer parçaları da etkilemektedir. Risk etkisi genellikle maliyet olarak ifade edilir. Buna ek olarak performans kaybı, fiziksel kayıp, psikolojik kayıp, sosyal kayıp, zaman kaybı vb. diğer etki türleridir (Harland vd., 2003: 53). Çevresel olayların etkisi firmanın büyüklüğüne göre değişmektedir. Örneğin, küçük şirketler bir ekonomik krizden veya kur riskinden büyük ölçekli şirketlerden daha fazla etkilenebilir. Olasılığın belirlenmesi ve riskin etkisi öznel tahminlere dayandığından, risk değerlendirme modeli basit olmalıdır. Modelin temel amacı, mutlak bir risk değeri sağlamak değil, karar alma sürecinde destek sağlamaktır (Hallikas vd., 2002: 52; Kırılmaz ve Erol, 2017: 57).

5.3. Risk Değerlendirme

Risk değerlendirme, bir tedarik zinciri içindeki potansiyel riskleri niteliksel ve niceliksel olarak değerlendirme sürecidir. Bu işlem temel düzeyde, riskleri tanımlamayı ve ardından bu riskleri en azından iki boyutta değerlendirmeyi veya haritalandırmayı içerir. Bu boyutlar, meydana gelebilecek bir riskin olasılığını ve riskin bir risk olayı haline gelmesi durumunda ortaya çıkabilecek etkileri içermektedir. Risk değerlendirme aşaması, bir iş sürecinin bozulmasına neden olabilecek veya iyileşmeyi engelleyebilecek iş sürekliliği risklerini belirler (Schlegel ve Trent, 2014: 15). Bu aşama, önceki aşamada tanımlanan risk faktörleri için uygun düzeltici yönetim eylemlerinin seçilmesi için gereklidir.

Etkili TZRY, TZY'nin kapsamlı olarak hızlı ve düşük maliyetli bir değerlendirmesini gerektirir. Risklerin değerlendirilmesi, bu riskle ilgili veriler kullanılarak ya da uzman görüşü ve durum senaryoları kullanılarak yapılabilir (Cohen ve Kunreuther, 2007: 526). Bu durum, risk değerlendirmenin nicel veya nitel olabileceği anlamına gelir. Tsai vd. (2008: 423), nesnel verilerin ve öznel algının birleştirilmesinin, risk tahmin ve değerlendirmesinin etkinliğini artıracak daha sağlam bir risk inşası ile sonuçlanabileceğini ifade etmektedir.

Norrman ve Jansson (2004), geçmiş verileri veya uzmanların öznel değerlendirmesini kullanarak riskleri olasılık ve etkilerine göre değerlendirmeyi ve önceliklendirmeyi amaçlamıştır. Asar vd. (2006), riskin üç bakış açısıyla analiz edilmesi gerektiğini önermektedir. Bunlar; iyimser, ortalama ve en kötü senaryodur.

Risk değerlendirmenin herhangi bir strateji geliştirme sürecinin gerekli bir parçası haline getirilmesi çeşitli nedenlerden dolayı anlamlıdır. Risk değerlendirmelerini iş stratejileriyle birleştirmek katılımcıların risk konularını dikkate almasını gerektirir. Artık risk mülkiyeti başka bir kişiye veya gruba ertelenemez veya

riskin ileri bir tarihte dikkate alınacağı varsayımı kabul edilemez. Risk planlarının strateji geliştirme sürecinin bir parçası haline getirilmesi, risk yönetiminin kurum kültürüne dahil edilmesine de yardımcı olur. Katılımcılar, bu stratejinin bir parçası olarak iyi düşünülmüş bir risk planı olmadan bir strateji öneremeyeceklerini anlamaya başlar. Bu durumda, katılımcılar risk yönetimi sürecinin sahibi olduklarının farkına varırlar. Son olarak, herhangi bir strateji geliştirme sürecinin risk değerlendirmesini yapmak genellikle strateji geliştirme sürecinde büyük değişiklikler gerektirmez (Schlegel ve Trent, 2014: 56).

5.4. Risk Azaltma

Önceki adımların gerçekleşmesi sonucunda risk istenilen seviyede değil ise risk azaltma stratejilerinin uygulanmasına ihtiyaç duyulabilir. Azaltma, riski aktif olarak kabul edilebilir bir seviyeye indirmeyi amaçlar. Risk azaltma aynı zamanda risk oluşma olasılığını ve bir riskin olumsuz etkisini azaltmayı da amaçlamaktadır (Kern vd., 2012: 65). Risk azaltılması için yapılan eylemler, riskin ortaya çıkmasından önce önleyici tedbirler ve riskin ortaya çıkması durumunda acil durum planları biçiminde gerçekleşir (Tomlin, 2006: 640; Fan ve Stevenson, 2018: 205). Kleindorfer ve Saad (2005), risk yöneticilerinin gerçekleşen risk sonuçlarını düzeltmeden ziyade ilk olarak acil riskleri önleme faaliyetlerini gerçekleştirmelerinin daha iyi olacağını belirtmiştir.

İşletmeler riskleri önlemek veya bunlarla mücadele etmek için çeşitli risk azaltma stratejileri benimserler. Risk azaltma stratejileri risk türlerine göre farklılık gösterebilir. Farklı risk kümelerine farklı azaltma stratejileri uygulanabilir. Bir risk azaltma stratejisinin seçimi ayrıca risk türüne ve kuruluşun bütçesine de bağlıdır (Tummala ve Schoenherr, 2011: 480). Kuruluşlar bir azaltma stratejisi seçmeden önce kabul, kaçınma, paylaşma ve aktarma seçeneklerini dikkatlice değerlendirmelidir. Risk tanımlama ve değerlendirme, riskin azaltılmasını doğru zamanda doğru bilgilerle destekleyerek dolaylı yoldan risk performansına katkıda bulunmaktadır. Risk azaltma ise risk performansı ile doğrudan bağlantılıdır. Riskler sıklıkla birbirine bağlı olduğundan, bir risk türünün azaltılması, başka bir riski artırabilir. Buna, pozitif veya negatif bağımlılık denmektedir. Bu nedenle, risk azaltma stratejileri asgari çelişki ile kullanılmalıdır. Buna ek olarak negatif bağımlılıkları olan risklere özellikle dikkat edilmelidir (Chopra ve Sodhi, 2004: 54; Fan ve Stevenson, 2018: 205).

Rajesh ve Ravi (2015)'e göre, erken ve etkili bir risk azaltma ancak tedarik zinciri ortaklarıyla yakın iş birliğiyle gerçekleşebilir. Tedarik zinciri risk azaltma stratejileri, tedarik zinciri risklerini azaltmak ve tedarik zincirlerinin sağlamlığını artırmak için üst yönetim karar verme süreçleriyle birleştirilmelidir.

Jüttner vd. (2003), risk azaltma stratejilerini dört aşamada ele almıştır:

- Kaçınma: Belirli ürünlerin, coğrafi pazarların, tedarikçilerin ve/veya müşterilerin bırakılmasıdır.
- Kontrol: Dikey entegrasyon, artan stoklama ve emniyet stoku kullanımı, üretim, depolama, taşıma ve/veya taşımacılıkta yeterli kapasitenin korunması ve tedarikçilere sözleşme yükümlülükleri getirilmesidir.
- İş birliği: Tedarik zinciri görünürlüğünü ve anlayışını geliştirmek, riskle ilgili bilgileri paylaşmak ve tedarik zinciri sürekliliği planlarını hazırlamak için ortak çaba gösterilmesidir.
- Esneklik: Erteleme, birden fazla tedarik kaynağı ve yerleştirilmiş kaynak kullanılmasıdır.

Tuncel ve Alpan (2010), TZRY risk azaltma stratejilerini:

- Riski kabul etme,
- Riskin etkisini azaltma,
- Riskten kaçınma,
- Riski transfer etme/aktarma olarak dört kategoride ele almıştır.

Diabat vd. (2012)'in belirlediği klasik risk azaltma tekniklerinden bazıları şunlardır:

- Anlama yoluyla risklerin önlenmesi veya azaltılması,
- Olumsuz bir olay meydana gelse bile, etkiyi en aza indirecek şekilde riskin etkilerinin kontrol edilmesi,
- Riski başka bir tarafa devretmek (sigorta, sözleşmeler vb.),
- Ürün çeşitlendirmesi yapılması,
- Risk havuzu oluşturulması.

Risk azaltma stratejisi, reaktif ve proaktif olarak iki yapıda da incelenebilir. Reaktif bir yaklaşımda, riskli bir olayın ortaya çıkmasından önce bir işlem yapılmaz, ancak meydana geldikten sonra etkiyi ve / veya olasılığı azaltmak için uygulamalar yapılabilir. Bu tür stratejilerde, riskin gerçekleşme olasılığını azaltma planı yoktur. Riskin etkisini azaltma planları olsa da riskli olayın ortaya çıkmasından sonra uygulanır. Proaktif yaklaşımda, ortaya çıkmadan önce riskleri azaltmak için planlar uygulanır. Bu yaklaşım, risk gerçekleşme olasılığını azaltmak veya riskli olayın etkisini önceden azaltmak için planların uygulanmasını içermektedir (Ghadge vd., 2012: 324; Oğuzhan ve Erol, 2017: 58).

Risklerin önlenmesi ve azaltılması için alınabilecek önlemlerden bazıları aşağıda listelenmiştir (Norrman ve Jansson, 2004; Trkman ve McCormack, 2009; Tuncel ve Alpan, 2010; Thun ve Hoenig, 2011; Lavastre vd., 2012; aktaran: Kara ve Fırat, 2016: 512);

- Olabilecek en kötü durumu en aza indirerek bozulma risklerinin etkisini azaltmak,
- Tedarikçilerle, ortaklarla ve müşterilerle; artan iş birliği, zamanında ve uygun bilgi paylaşımı, güçlü iletişim ve entegrasyon,
- Tedarikçilere yönelik kalite ve performans iyileştirme programları hazırlamak,
- Çoklu kaynak kullanımı,
- Servis sağlayıcıları kullanma,
- Personel eğitimleri, sosyal etkinlikler, motivasyon programları, ödüllendirme sistemi, daha kısa çalışma aralıkları ve çalışma koşullarının ergonomik analizi,
- Periyodik bakım,
- Sigorta,
- Tesisin yerini yüksek riskli bölgeden düşük riskli bölgeye taşıma,
- Acil durum senaryolarının oluşturulması,
- Kredi ve opsiyon gibi yeni finansal araçların kullanılması,
- Şeffaflığı artırmak için RFID ve mobil cihazlar kullanımı.

5.5. Risk Takibi ve Gözetimi

Risk durağan değildir. Riskin değişimine etki eden birçok faktör bulunmaktadır. Tanımlanan ve değerlendirilen risklerde ya da etkilerinde zamanla değişimler olabilmektedir. Bunun yanında değişen koşullar yeni riskleri de ortaya çıkarabilmektedir. TZRY süreci bir döngüdür. Riskin takibi ve gözetimi ile TZRY sürecine dair geri bildirimler sağlanır. Bu işlem aynı zamanda sürecin dinamik olmasını sağlamaktadır.

Risk takibi ve gözetimi; risk müdahale planlarının performansını izlemeyi, istenen tedarik zinciri performansından, normal olmayan durumlardan veya tedarik zinciri bozulmalarından sapmaları hesaba katan düzeltici ve önleyici eylemler gerçekleştirmeyi içermektedir (Hudnurkar vd., 2017: 187). Bu süreç, olası önleyici önlemleri belirleme ve daha fazla iyileştirme için kılavuzluk sağlama aracıdır. Buna ek olarak süreçte değerlendirilecek riskteki eğilimler düzenli olarak izlenmektedir. Sürekli değişen risk profili nedeniyle değişiklik gerekli olduğunda bunlara ilişkin kararlar alınabilir (Hallikas vd., 2004). Risk takibi ve gözetimi aynı zamanda kısa, orta ve uzun vadede planlanan eylemleri veya reaksiyonları kullanarak; riski kontrol etme ve içerme, riske hakim olma, teknik veya koruma önlemlerinin uygulanması, personel eğitimi, mali tepkiler veya ortaklarla risk paylaşımı ile birlikte risk ve eylemlerin etkinliğini izlemek için göstergelerin kontrolü ile ilgilenir. (Lavastre vd., 2012: 831)

SONUÇ

Çalışmada, TZRY kavramının tanımı, riskler ve yönetim süreci aktarılmıştır. Bu bağlamda, literatürde bulunan riskler belirlenmiş ve çeşitli kategorilerde açıklanmıştır. Belirlenen risklerin işletmeler üzerindeki etkilerine ait olaylar ve sonuçlar açıklanmıştır. Buna ek olarak TZRY süreci için önerilen aşamalar belirtilmiş ve bu aşamalara ait açıklamalar yapılmıştır. Bu kapsamda TZRY'nin işletmeler için anlamı ve önemi ortaya konmuştur.

TZRY kavramına, son yirmi yılda araştırmacılar tarafından ilgi artmıştır. TZRY ile ilişkili olması işletmeler için bu kavramın önemini artırmaktadır. Son dönemlerde artan küreselleşme, teknolojinin hızlı gelişimi ve değişen rekabet koşulları, kuruluşun tedarik zinciri ortaklarının davranışlarını öngörme ve yönetme yeteneğini azaltmaktadır (Tang, 2006; Tang ve Musa, 2011). Bu yeteneklerin azalması, tedarik zinciri risklerine yol açabilmektedir. Yaşanan krizler ve felaketler, tedarik zincirlerinde kesintiler ile sonuçlanarak işletmelerde büyük kayıplara neden olmuştur. Firmalar, TZRY stratejilerini geliştirmeye öncelik vererek risklerin olumsuz etkilerini azaltmaya çalışmaktadır. Tedarik zinciri riskleriyle başa çıkmayı amaçlayan yaklaşımların etkin bir şekilde yürütülmesi, günümüzün değişken iş ortamında kurumsal performanslar için çok önemlidir (Wagner ve Bode, 2008).

TZRY'nin amacı tedarik zincirinde kırılganlığı azaltmak ve sürekliliği sağlamaktır (Jüttner, 2005; Wieland ve Wallenburg, 2012). Tedarik zincirinde yaşanan kesintiler nedeniyle sürekliliğin olmaması, firmaları çok sayıda maliyete maruz bırakmaktadır. Firmalar tedarik zinciri kesintileri ile teslimat, kalite ve esneklik gibi operasyonel maliyetlerin yanı sıra siparişlerin iptali, satışlardan kayıplar ve hisse değerinin düşmesini içeren finansal maliyetlere maruz kalabilirler (Sodhi ve Tang, 2012; Hohenstein vd., 2015). Firmalar tedarik zincirinde kesintilerinden kaynaklı maliyetleri TZRY ile azaltabilir. TZRY, firmaların tepki hızını artırma yoluyla operasyonel kaybı ve tedarik zincirlerinde aksamaları azaltarak bir firmanın performansına katkı sağlayabilir (Thun ve Hoenig, 2011). Diğer taraftan TZRY, fazla envanter, uzman işgücü ve kaynaklara önceden yatırım yapılmasını gerektirmektedir (Sodhi vd., 2012; Shou vd., 2018). Bu yönüyle TZRY'nin uygulanmasının maliyetleri artırdığı ifade edilebilir.

Literatür incelendiğinde TZRY'nin tedarik zinciri ve işletmeler üzerinde etkilere sahip olduğu görülmektedir (Jajja, vd., 2018; Manhart vd., 2020; Munir vd., 2020; Oğuz, 2022). Bu bağlamda işletmelerin tedarik zincirlerinde uçtan uca kesintisiz mamul ve hizmet aktarımı için TZRY uygulamalarını önemsemeleri gerekmektedir. Özellikle yöneticilerin TZRY uygulamalarının getirdiği fayda ve ma-

liyetleri doğru anlamaları ve hesaplamaları sürecin doğru yürütülmesi açısından faydalı olacağı ifade edilebilir. Yapılacak yeni araştırmalarda TZRY'nin işletmeler üzerindeki etkilerine ait ampirik bulgular elde edilebilir. Çeşitli performans boyutlarına ait etkiler araştırılabilir.

KAYNAKLAR

- Asar, Azzam U. vd. (2006), Modelling Risks In Supply Chains Using Petri Net Approach, *International Journal of Services Operations and Informatics*, 1(3), 273-285.
- Aven, T. (2008), *Risk Analysis: Assessing Uncertainties beyond Expected Values and Probabilities*, John Wiley & Sons Ltd., Chichester(West Sussex).
- Blackhurst, J. vd. (2005), An Empirically Derived Agenda of Critical Research Issues for Managing Supply-Chain Disruptions, *International Journal of Production Research*, 43(19), 4067-4081.
- Blackhurst, Jennifer V. vd. (2008), Supplier Risk Assessment and Monitoring for the Automotive Industry, *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 38(2), 143-165.
- Bode, C., Kemmerling, R., & Wagner, S. M. (2013). Internal versus external supply chain risks: a risk disclosure analysis. *In Supply Chain Safety Management*, Springer, Berlin, Heidelberg.
- Bogataj, D. & Bogataj ,M. (2007), Measuring the Supply Chain Risk and Vulnerability in Frequency Space, *International Journal of Production Economics*, 108(1-2), 291-301.
- Cao, M. & Zhang, Q. (2011), Supply Chain Collaboration: Impact on Collaborative Advantage and Firm Performance, *Journal of Operations Management*, 29(3), 163-180.
- Cavinato, Joseph L. (2004), Supply Chain Logistics Risks: From the Back Room to the Board Room, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 34(5), 383-387.
- Chen, J. vd. (2013), Supply Chain Operational Risk Mitigation: A Collaborative Approach, *International Journal of Production Research*, 51(7), 2186-2199.
- Chopra, S. & Sodhi, M. (2014), City , University of London Institutional Repository Reducing the Risk of Supply Chain Disruptions, *Mit*, 55(3), 72-80.
- Chopra, S. & Sodhi, Mohan S. (2004), Managing Risk to Avoid: Supply-Chain Breakdown, *MIT Sloan Management Review*, 46(1), 53-61.
- Christopher, M. (2002), *Supply Chain Vulnerability, Report for Department of Transport, Local Government and the Regions*, Cranfield University, Cranfield.
- Christopher, M. & Peck, H.(2004), Building the resilient supply chain, *International Journal of Logistics Management*, 15(2), 1-13.
- Cohen, Morris A. & Kunreuther, H. (2007), Operations Risk Management: Overview of Paul Kleindorfer's Contributions, *Production and Operations Management*, 16(5), 525-541.
- Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission(COSO) (2004), *Enterprise Risk Management Framework*, American Institute of Certified Public Accountants, New York.
- Cook, Thomas A. (2017), *Enterprise Risk Management in the Global Supply Chain*, CRC Press.
- Craighead, Christopher W. vd. (2007), The Severity of Supply Chain Disruptions: Design Characteristics and Mitigation Capabilities, *Decision Sciences*, 38(1), 131-156.
- Crockford, N. (1986), *An Introduction to Risk Management*, Woodhead-Faulkner, Cambridge.
- Daultani, Yash vd. (2015), A Supply Chain Network Equilibrium Model for Operational and Opportunism Risk Mitigation, *International Journal of Production Research*, 53(18), 5685-5715.
- Diabat, Ali vd. (2012), Supply Chain Risk Management and its Mitigation in a Food Industry, *International Journal of Production Research*, 50(11), 3039-3050.
- Fan, Y. & Stevenson ,M. (2018), A review of Supply Chain Risk Management: Definition, Theory, and Research Agenda, *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 48(3), 205-30.

- Fleischhacker, Adam J. & Fok, P.(2015), An Entropy-Based Methodology for Demand Uncertainty Reduction, *Decision Sciences*, 46(6), 1165–1198.
- Ghadge, A. vd. (2012), Supply Chain Risk Management: Present and Future Scope, *The International Journal of Logistics Management*, 23(3), 313–339.
- Grimsey, D. & Lewis, Mervyn K. (2002), Evaluating the Risks of Public Private Partnerships for Infrastructure Projects, *International Journal of Project Management*, 20(2), 107–118.
- Gupta, Sumeet vd. (2014), Supply Chain Risk Management: A Conceptual Framework and Empirical Validation, *International Journal of Information Systems and Supply Chain Management*, 7(3), 1–23. <https://doi.org/10.4018/ijisscm.2014070101>
- Hallikas, Jukka vd. (2002), Risk Analysis and Assessment in Network Environments: A Dyadic Case Study, *International Journal of Production Economics*, 78(1), 45–55.
- Hallikas, Jukka vd. (2004), Risk Management Processes in Supplier Networks, *International Journal of Production Economics*, 90(1), 47–58. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2004.02.007>
- Harland, Christine vd. (2003), Risk in Supply Networks, *Journal of Purchasing and Supply Management*, 9(2), 51–62.
- Hillman, M. & Keltz, H. (2007), Managing Risk in the Supply Chain: A Quantitative Study, *AMR Research*, January: 1-24.
- Ho, William vd. (2015), Supply Chain Risk Management: A literature Review, *International Journal of Production Research*, 53(16), 5031–69.
- Hudnurkar, M.vd. (2017), Supply Chain Risk Classification Schemes: A Literature Review, *Operations and Supply Chain Management: An International Journal*, August, 182–199.
- Jajja, Muhammad S. S. vd. (2018), Impact of Supply Chain Risk on Agility Performance: Mediating Role of Supply Chain Integration, *International Journal of Production Economics*, 205, 118-138.
- Jereb, B. vd. (2012), Mastering Supply Chain Risks, *Serbian Journal of Management*, 7(2), 271–285.
- Jianlin, Y. (2010), The Risk Management of Supply Chain, *2010 International Conference on Management and Service Science(MASS 2010)*, 1-4.
- Jüttner, U. vd. (2003), Supply Chain Risk Management – Outlining an Agenda for Future Research, *International Journal of Logistics: Research and Applications*, 6(4), 197-210.
- Jüttner, U. (2005), Supply Chain Risk Management: Understanding the Business Requirements From a Practitioner Perspective, *The International Journal of Logistics Management*, 16(1), 120–141.
- Kara, Merve E. & Firat, Saniye Ü. (2016), Sustainability, Risk, and Business Intelligence in Supply Chains, *Handbook of Research on Green Economic Development Initiatives and Strategies*, 501-538, IGI Global.
- Kern, D. vd. (2012), Supply Risk Management: Model Development and Empirical Analysis, *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 42(1), 60–82.
- Khan, O. & Burnes, B. (2007), Risk and Supply Chain Management: Creating a Research Agenda, *The International Journal of Logistics Management*, 18(2), 197–216.
- Kırlmaz, O. & Erol, S. (2017), A Proactive Approach to Supply Chain Risk Management: Shifting Orders Among Suppliers to Mitigate the Supply Side Risks, *Journal of Purchasing and Supply Management*, 23(1), 54–65.
- Kim, K. & Chavas, Jean P. (2003), Technological Change and Risk Management: An Application to the Economics of Corn Production, *Agricultural Economics*, 29(2), 125–142.
- Kleindorfer, Paul R. & Germaine, H. Saad (2005), Managing Disruption Risks in Supply Chain, *Production and Operations Management*, 14(1), 53–68.
- Kumar, Sri K.vd. (2010), Minimisation of Supply Chain Cost With Embedded Risk Using Computational Intelligence Approaches, *International Journal of Production Research*, 48(13), 3717–3739.
- Lavastre, O. vd. (2012), Supply Chain Risk Management in French Companies, *Decision Support Systems*, 52(4), 828–838.
- Lin, Y.& Zhou, L. (2011), The Impacts of Product Design Changes on Supply Chain Risk: A Case Study, *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 41(2), 162–186.

- Lowrance, William W. & Klerer, J. (1976), Of Acceptable Risk: Science and the Determination of Safety, *Journal of The Electrochemical Society*, 123(11), 373.
- Majumdar, A. vd. (2021), Analysing the Vulnerability of Green Clothing Supply Chains in South and Southeast Asia Using Fuzzy Analytic Hierarchy Process, *International Journal of Production Research*, 59(3), 752-771.
- Manuj I. & Dittmann, Paul J. (2011), Current State of Risk Management in Global Sourcing, Khan O, Zsidisin GA (Ed.), *Handbook for Supply Chain Risk Management: Case Studies, Effective Practices and Emerging Trends*, 11-28, J. Ross Publishing, Florida, ABD.
- Manuj, I. & Mentzer, John T. (2008), Global Supply Chain Risk Management Strategies, *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 38(3), 192-223.
- March, James G. & Shapira, Z. (1987), Managerial Perspectives on Risk and Risk Taking, *Management Science*, 33(11), 1404-1418.
- Miller, Kent (1991), A Framework for Integrated Risk Management in International Business, *Journal of International Business Studies*, 23(2), 311-331.
- Mitchell, V. (1999), Consumer Perceived Risk: Conceptualizations and Models, *European Journal of Marketing*, 33(1/2), 163-195.
- Norrman, A. & Jansson, U. (2004), Ericsson's Proactive Supply Chain Risk Management Approach After a Serious Sub-Supplier Accident, *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 34(5), 434-456.
- Norrman, A. & Lindroth, R. (2004), Categorization of Supply Chain Risk and Risk Management, *Supply Chain Risk*, 15(2), 14-27.
- Oğuz, A. (2022), *Tedarik zinciri entegrasyonu ve dijitalleşmenin performansa etkisinde alıcı-tedarikçi risk yönetiminin aracı rolü*, Doktora Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Karadeniz Teknik Üniversitesi
- Olson, David L. (2014), *Supply Chain Risk Management: Tools for Analysis*, 2. Baskı, Business Expert Press.
- Olson, David L. & Wu, D. (2011), Risk Management Models for Supply Chain: A Scenario Analysis of Outsourcing to China, *Supply Chain Management*, 16(6), 401-408.
- Porter, Micheal E. (1985), *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*, NY: Free Press. New York
- Quang, Huy T. & Hara, Y. (2018), Risks and Performance in Supply Chain: the Push Effect, *International Journal of Production Research*, 56(4), 1369-1388.
- Rajesh, R. & Ravi, V. (2015), Modeling Enablers of Supply Chain Risk Mitigation in Electronic Supply Chains: A Grey-DEMATEL Approach, *Computers and Industrial Engineering*, 87, 126-139.
- Rangel, Djalma A. vd. (2015), Supply Chain Risk Classification: Discussion and Proposal, *International Journal of Production Research*, 53(22), 6868-6887.
- Rao, S. & Goldsby, Thomas J. (2009), Supply Chain Risks: A Review and Typology, *The International Journal of Logistics Management*, 20(1), 97-123.
- Revilla, E. & Sáenz, María J. (2014), Supply Chain Disruption Management: Global Convergence vs National Specificity, *Journal of Business Research*, 67(6), 1123-1135.
- Revilla, E. & Saenz, Maria J. (2017), The Impact of Risk Management on the Frequency of Supply Chain Disruptions: A Configurational Approach, *International Journal of Operations and Production Management*, 37(5), 557-576.
- Samvedi, A. vd. (2013), Quantifying Risks in a Supply Chain Through Integration of Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS, *International Journal of Production Research*, 51(8), 2433-2442.
- Schlegel, Gregory L. & Trent, Robert J. (2014), *Supply Chain Risk Management: An Emerging Discipline*, Crc Press.
- Scholten, K. & Schilder, S. (2015), The Role of Collaboration in Supply Chain Resilience, *Supply Chain Management*, 20(4), 471-484.
- Singhal, P. vd. (2011), Supply Chain Risk Management: Review, Classification and Future Research Directions, *International Journal of Business Science & Applied Management (IJBSAM)*, 6(3), 15-42.

- Sodhi, Manmohan S. & Lee, S. (2007), An Analysis of Sources of Risk in the Consumer Electronics Industry, *Journal of the Operational Research Society*, 58(11), 1430–1439.
- Sodhi, Manmohan S. & Tang, Christopher S. (2012), *Managing Supply Chain Risk*, Springer Science & Business Media
- Tang, Christopher S. (2006), Robust Strategies for Mitigating Supply Chain Disruptions, *International Journal of Logistics Research and Applications*, 9(1), 33–45.
- Tang, Christopher S. & Tomlin, B. (2008), The Power of Flexibility for Mitigating Supply Chain Risks, *International Journal of Production Economics*, 116(1), 12–27.
- Tang, O. & Musa, S. (2011), Identifying Risk Issues and Research Advancements in Supply Chain Risk Management, *International Journal of Production Economics*, 133(1), 25–34.
- Thun, Jörn H. & Hoenig, D. (2011), An Empirical Analysis of Supply Chain Risk Management in the German Automotive Industry, *International Journal of Production Economics*, 131(1), 242–249.
- Tomlin, B. (2006), On the Value of Mitigation and Contingency Strategies for Managing Supply Chain Disruption risks, *Management Science*, 52(5), 639–657.
- Trkman, P. & McCormack, K. (2009), Supply Chain Risk in Turbulent Environments-A Conceptual Model for Managing Supply Chain Network Risk, *International Journal of Production Economics*, 119(2), 247–258.
- Tsai, Ming C. vd. (2008), Risk Perception on Logistics Outsourcing of Retail Chains: Model Development and Empirical Verification in Taiwan, *Supply Chain Management*, 13(6), 415–424.
- Tummala, R. & Schoenherr, T. (2011), Assessing and Managing Risks Using the Supply Chain Risk Management Process (SCRMP), *Supply Chain Management*, 16(6), 474–483.
- Tuncel, G. & Alpan, G. (2010), Risk Assessment and Management for Supply Chain Networks: A Case Study, *Computers in Industry*, 61(3), 250–59.
- Vishnu, C. vd. (2019), Supply Chain Risk Management: Models and Methods, *International Journal of Management and Decision Making*, 18(1), 31–75.
- Wagner, Stephan M. & Bode, C. (2008), An Empirical Examination of Supply Chain Performance Along Several Dimensions of Risk, *Journal of Business Logistics*, 29(1), 307–325.
- Warren, F. (1992), *Introduction in: Royal Society Study Group, Risk Analysis, Perception and Management*, The Royal Society, London.
- Wieland, A. & Wallenburg, Carl M. (2012), Dealing With Supply Chain Risks: Linking Risk Management Practices and Strategies to Performance, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 42(10), 887–905.
- World Economic Forum (2012), *Global risks 2012*, 7. Baskı, World Economic Forum, Geneva.
- Wu, T. vd. (2006), A Model for Inbound Supply Risk Analysis, *Computers in Industry*, 57(4), 350–365.
- Xie, C. vd. (2011), Assessing and Managing Risks Using the Supply Chain Risk Management Process (SCRMP) *Supply Chain Management: An International Journal*, 16(6), 474–483.
- Xu, M.vd. (2010), The Effect of Demand Uncertainty in a Price-Setting Newsvendor Model, *European Journal of Operational Research*, 207(2), 946–957.
- Yates, Frank J. & Stone, Eric R. (1992), The Risk Construct, Yates, Frank (Ed.), *Risk Taking Behavior*, 1–25, Wiley, New York.
- Yeo, K. & Tiong, Robert L.K. (2000), Positive Management of Differences for Risk Reduction in BOT Projects, *International Journal of Project Management*, 18(4), 257–265.
- Zhi, H. (1995), Risk Management for Overseas Construction Projects, *International Journal of Project Management*, 13(4), 231–237.
- Zsidisin, George A. & Ellram, Lisa M. (2003), An Agency Theory Investigation of Supply Risk Management, *Journal of Supply Chain Management*, 39(2), 15–27.
- Zsidisin, George A. & Ritchie, B. (2009), Supply Chain Risk Management–Developments, Issues and Challenges, *Supply Chain Risk*, 1–12, Springer, Boston.