

Tedarik Zinciri Görünürlüğü: Kontrol Kulesi Yaklaşımı

Supply Chain Visibility: Control Tower Approach

İbrahim AKBEN*
Mustafa ÖZEL**

Öz

Günümüzün rekabetçi iş ortamında değişen müşteri talepleri geleneksel tedarik zincirini yeniden şekillendirmektedir. Küresel üretimin artması, üretim tesislerinin deniz aşırı ülkelere dağılması ve küresel müşterilerin varlığı, tedarik zincirlerini hiç olmadığı kadar karmaşık hale getirmiştir. Bu karmaşıklık, işletmeleri operasyonlarını gerçekleştirirken daha az maliyetle, daha fazla esneklik, daha fazla hız, daha fazla görünürlük sağlamaya zorlamaktadır. Teknolojinin hızlı bir şekilde gelişmesi ve tedarik zincirine de birçok alanda entegre edilebilmesi sonucunda ortaya çıkan yeni yazılımlar, işletmelere iyi bir araç olarak Tedarik Zinciri Kontrol Kulelerini sunmaktadır. Tedarik Zinciri Kontrol Kuleleri stratejik hedeflere ulaşabilmek için daha fazla görünürlük sağlamak, tedarik zinciri verilerini toplamak ve kullanmak için gerekli teknoloji, organizasyon ve süreçleri koordine eden bir merkez olarak anahtar bir rol üstlenmektedir. Bu çalışmanın amacı, küresel tedarik zinciri faaliyetlerinde bulunan işletmeler için karmaşık tedarik zinciri faaliyetlerinin en iyi uygulanabilmesi adına Tedarik Zinciri Kontrol Kulesi sistemlerine dikkat çekmek ve bu alanda yer alan avantajlar ve dezavantajlar konusunda bir farkındalık oluşturmaktır.

Anahtar Kelimeler: Kontrol Kuleleri, Lojistik, Tedarik Zinciri Yönetimi, Tedarik Zinciri Görünürlüğü

Abstract

Changing customer demands in today's competitive business environment are reshaping the traditional supply chain. The increase in global production, the disruption of production facilities overseas, and the presence of global customers have made supply chains more complex than ever. This complexity forces businesses to provide more flexibility, more speed, and more visibility at lower costs when performing operations. As the technology evolves rapidly and many areas can be integrated into the supply chain, emerging software presents the Supply Chain Control Tower as a good tool for businesses. Supply chain control towers play a key role as a center for coordinating the technology, organization and processes required to achieve greater visibility, acquisition and use of supply chain data to reach strategic objectives. The aim of this study is to draw attention to the Supply Chain Control systems and to raise awareness of the advantages and disadvantages of this area in order to better perform complex supply chain activities for businesses operating in global supply chain operations.

Keywords: Control Towers, Logistics, Supply Chain Management, Supply Chain Visibility

Giriş

Günümüzün rekabetçi ortamında sürekli artan müşteri talepleri ve değişen ihtiyaçlar geleneksel tedarik zincirlerini yeniden şekillendirmektedir. Küreselleşme arttıkça tedarik zinciri daha karmaşık hale gelmekte, firmalar düşük maliyetli kaynak seçeneklerini kullanmak istemekteler ve yeni pazarlara erişme isteğiyle coğrafi dağılımlarını genişletmeye çalışmaktadırlar. Bu genişlemenin artması da tedarik zincirinin karmaşıklığını artırmaktadır. Bunun yanı sıra işletmelerin dış kaynak kullanımları, tedarik zinciri organizasyonunu dört duvarın ötesine çıkararak, tedarik zinciri iş ortaklarıyla olan işbirliğini de zorunlu hale getirmektedir.

* Yrd.Doç.Dr. Hasan Kalyoncu Üniversitesi, İktisadi, İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, ibrahimakben@gmail.com

** Öğr.Gör. Gaziantep Üniversitesi, Nizip Meslek Yüksek Okulu, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, Hasan Kalyoncu Üniversitesi – Gaziantep Üniversitesi Uluslararası Ticaret ve Lojistik ABD, Ortak Doktora Programı, Doktora Öğrencisi, ozelmustafa@yahoo.com

Bilgi ve haberleşme teknolojilerindeki gelişmeler ile işletmeler arası bütünleşmeler ve işbirliğinin değer yaratıcı bir şekilde yayıldığı görülmektedir. Artık günümüz iş dünyasında işletmelerin tek tek rekabetçi olmaları kavramı yerine, yer aldıkları tedarik zincirlerinin bütününden oluşan bir rekabet ortamı oluşmaktadır (Özdemir, 2004, s. 94). Bu sebeplerden dolayı işletmeler karmaşık tedarik zinciri faaliyetlerini kontrol etmek ve daha görünür olmasını istemektedirler.

Tedarik zinciri görünürlüğü dendiğinde, “nakliye ve lojistik faaliyetlerini de içeren ürün siparişleri ve fiziki sevkiyatlarla ilgili spesifik bilgileri kontrol etme ve geçiş öncesi ve transit olarak gerçekleşen olayların ve kilometre taşlarının durumunun farkındalığı” olarak tanımlanmaktadır (Heaney, 2014, s. 2).

Küreselleşmenin getirdiği karmaşıklığa ek olarak, çoğu kuruluş gelirlerini ve kar marjlarını artırmak için baskı oluşturmaktadırlar. Bu, kritik iş zorlukları ve güçlü tedarik zinciri, görünürlüğüne odaklanma ihtiyacını da beraberinde getirmektedirler.

Tedarik zinciri görünürlüğü, bir işi hem örgütsel sınırlar içinde hem de sınırlar boyunca yönetmek için önemli bir araçtır. Bu görünürlük, iyi kontrol edilen ve yönetilen tedarik zinciri işlevleri, rekabet avantajı elde etmek için hız, güvenilirlik ve esneklik sağlar. Tedarik zinciri görünürlüğü ihtiyacına yanıt olarak, önde gelen tedarik zinciri görünürlüğü prensipleri Tedarik Zinciri Kontrol Kuleleri’nde somutlaşmaktadır. Bir tedarik zinciri kontrol kulesi, stratejik hedeflerle uyumlu kısa ve uzun vadeli kararlar için gelişmiş görünürlük sağlamak, tedarik zinciri verilerini yakalamak ve kullanmak için gereken teknoloji, organizasyon ve süreçlere sahip bir merkez olarak çalışmaktadır (Bhosle vd., 2011, s. 4).

Bu çalışmanın amacı, küresel tedarik zinciri faaliyetlerinde bulunan işletmeler için karmaşık tedarik zinciri faaliyetlerinin en iyi uygulanabilmesi adına “Tedarik Zinciri Kontrol Kulesi” sistemlerine dikkat çekmek ve bu alanda yer alan avantajlar ve dezavantajlar konusunda bir farkındalık oluşturmaktır.

Bu bağlamda çalışma temel olarak tedarik zinciri yönetimi, kontrol kuleleri, kontrol kulelerinin faydaları, kusurları ve sonuç bölümü olmak üzere toplam dört ana bölümden oluşmaktadır.

Tedarik Zinciri Yönetimi

Tedarik Zinciri teriminin, ilk olarak, organizasyonun sarf malzemelerini tedarik etme ve yönetme faaliyetleri olarak tanımlanmıştır (Christopher, 1992, s. 63-75).

Diğer bir tanım tedarik zincirini, hammadde temin eden, bu hammaddeleri ara ürün ve nihai ürünlere dönüştüren bunları müşterilere ulaştıran, üretici ve dağıtıcıların oluşturduğu bir ağ olarak tanımlamaktadır (Lee ve Billington, 1992, s. 66).

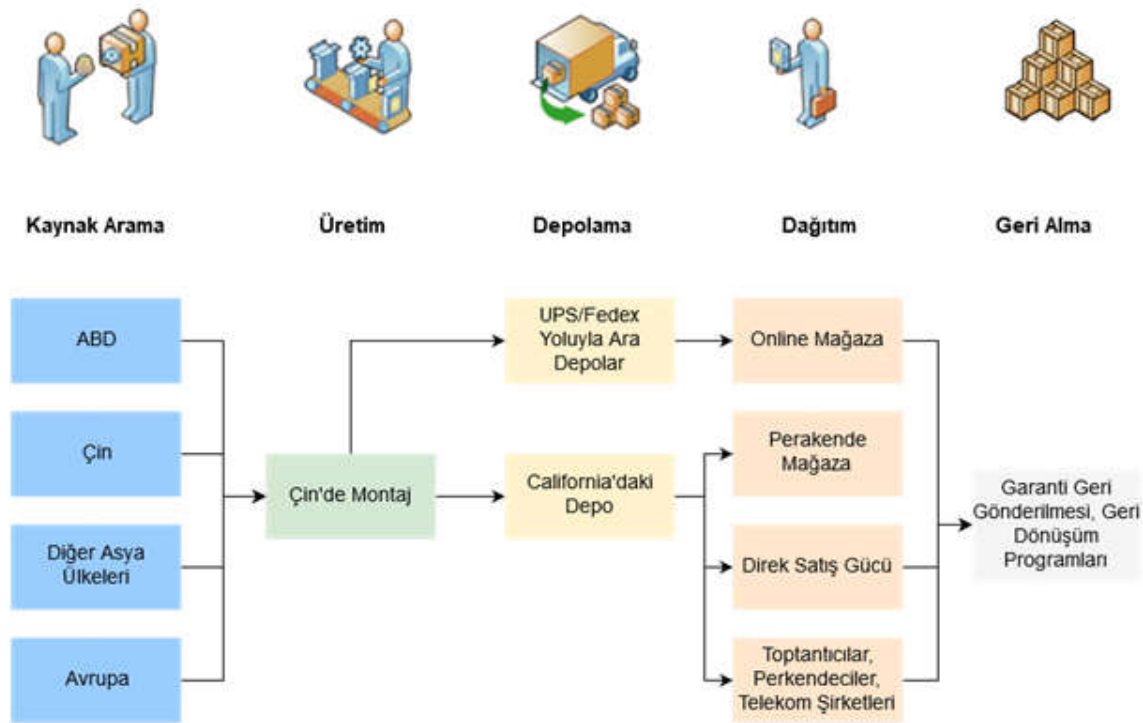
Tedarik zinciri yönetimi, Tan, Kannan ve Handfield, (1998)’e göre “Temel hammaddelerin tedarikinden nihai ürüne (ve olası geri dönüşüm ve yeniden kullanıma) kadar malzeme ve tedarik yönetimini içerir. Tedarik zinciri yönetimi, firmaların tedarikçilerinin süreçlerini, teknolojisini ve rekabet avantajını artırma kabiliyetini nasıl kullandıklarına odaklanmaktadır” şeklinde tanımlamışlardır.

Bowersox, Closs ve Cooper, (2002)’e göre ise tedarik zinciri yönetimi “Stratejik konumlamayı değerlendirmek ve işletme verimliliğini artırmak için işbirliği yapan firmalardan oluşur. Tedarik zinciri operasyonları, bireysel firmalardaki işlevsel alanlara yayılmış ve ticaret

ortakları ve müşterileri örgütsel sınırlar arasında bağlayan yönetsel süreçleri gerektirir" şeklinde açıklamışlardır.

Tedarik Zinciri Profesyonelleri Konseyi (CSCMP) başka bir tanımda tedarik zinciri yönetimini şu şekilde ifade etmektedir: "Tedarik zinciri yönetimi satın alma, tedarik, dönüşüm ve tüm lojistik yönetimi faaliyetlerinde yer alan bütün operasyonların planlanması ve yönetimini kapsar. Aynı zamanda kanal ortaklarıyla (bunlar tedarikçiler, aracılar, üçüncü taraf servis sağlayıcılar ve müşteriler olabilir) koordinasyon ve işbirliğini de içerir. Özünde, tedarik zinciri yönetimi, arz ve talep yönetimini şirket içinde ve şirketler arasında bütünleştirir (CSCMP, 2008).

Tedarik zinciri; bir ürünü ya da hizmeti tasarlamak, dağıtmak ve kullanmak için ihtiyaç duyulan işletmeleri ve bu işletmelerce yapılan eylemleri kapsamaktadır. İşletmelerin hayatta kalmaları, ihtiyaç duydukları gereksinimlerin sağlanması açısından tedarik zincirine bağlıdır. İşletmeler için pazarın durumundaki değişim ve belirsizliğin nasıl gelişeceği konusu, ne tür bir tedarik zincirinin içinde bulduklarına ve bu zincirde nasıl bir rol üstlendiklerine bağlıdır. Tedarik zincirinin yapısı ve bu zincire nasıl katılacaklarını öğrenen işletmeler, pazarlarında sürdürülebilir bir rekabet avantajına sahip olacaklardır (Timur, Başkol, Çekerol, ve Suvacı, 2013, s. 10). Şekil 1'de Apple firmasına ait kaynaktan nihai tüketiciye kadar uzanan ve bir tedarik zinciri gösterilmektedir.



Şekil 1. Apple firmasına ait küresel bir tedarik zinciri örneği (<https://jctract.com/blog/applein-tedarik-zinciri-gerçekten-en-iyisi-mi/>, erişim: 14.04.2017).

Şekil 1 incelendiğinde Apple çeşitli kaynaklardan tedarik ettiği hammaddeleri ve yarı mamulleri alıp montaj fabrikasının olduğu Çin'e gönderir. Burada, montajı yapan şirket Apple online mağazasından yapılan siparişleri direkt lojistik firmaları ile gönderir. Perakende mağazaları, direk satış ve diğer distribütörler gibi dağıtım kanalları için Apple, California'daki

merkezi deposunda tutar ve buradan tedariki sağlar. Ürünün ömrünün bitmesinden sonra ise tüketici ürünleri en yakın Apple Mağazasına gönderir veya geri dönüşüme yollar (<https://jtract.com/blog/applein-tedarik-zinciri-gercekten-en-iyisi-mi/>, erişim:14.04.2017).

Tedarik Zinciri Kontrol Kuleleri

Ekonomik, politik, siyasal nedenler ve çeşitli doğal olaylar neticesinde tedarik zincirlerinde önemli kesintilere uğrayan lider şirketler, tedarik zinciri stratejilerini yeniden düşünmeye ve esnekliklerini artırmak üzere çeşitli adımlar atmaya başladılar (Bentz, 2014, s.36). Uluslararası yatırımların arttığı son yıllarda üretim tesislerinin de deniz aşırı ülkelere kaymasıyla özellikle küresel üretim gerçekleştiren şirketler küresel tedarik zinciri süreçlerinde meydana gelen karmaşıklıklar, değişkenlikler ve belirsizlikler yüzünden yönetmekte bir takım zorluklar yaşamaktadırlar. Bundan dolayı işletmeler bu süreçte yaşanan olumsuzlukları azaltmak, esneklik sağlamak ve maliyet düşüklüğü vb. imkânlar için tedarik zinciri kontrol kulelerini kullanma eğilimi göstermektedirler.

Kontrol kuleleri

Havacılık alanında, kontrol kuleleri bir havalimanına inen ve kalkan hava araçlarını izlemek için radar kullanmaktadır. Kuleyi kontrol eden kuledeki hava trafik kontrolörleri hava alanına giden yolda uçakları hızlandırabilir veya yavaşlatabilir. Bir fırtına havalimanını kapattığında uçakları yeniden yönlendirebilirler. Bir tedarik zinciri için kontrol kulesi arkasındaki konsept, siparişler, envanter, gönderiler, tahminler ve bunların dünya genelindeki durumlarının izlenmesi açısından benzer özellikler taşır. Kontrol kulesi; çalışan personel, envanter, sipariş vb. ile ilgili faaliyetlerini kumanda panelleri ve bilgisayar monitörlerinde görebilir (Cooke, 2014, s. 117).

Tedarik zinciri kontrol kulesi sistemi, dış ortamı işletmeye görünür kılmaya çalışan bir girişimdir; "uçtan uca" görünürlük sağlar, sistem gecikmesini gidermek, her işlem ve olayı kaydetmek ve planlamacıları talep ve operasyon planlarından kesintiler ve sapmalara karşı hızla uyarmaktır (Notani, 2013). Tedarik zinciri liderleri - tıpkı hava trafik kontrolörleri gibi işlev görürler; kaynak tüketim kalıpları ve tedarikçi üretim modelleri hakkındaki verileri sürekli olarak bir araya getirir ve analiz ederler (Barlow, 2016).

Günümüz küresel ekonomisindeki rekabet gücünü artırmak için şirketler, tedarik zincirlerinde daha yüksek verimlilik sağlamak için sürekli çaba sarf ederken, aynı zamanda değişken müşteri taleplerine daha hızlı yanıt vermek zorunda kalmaktadırlar. Gittikçe çeşitlenen ve sürekli değişen bir dizi ürün, malzeme ve bileşeni birden fazla iş ortağıyla uğraşmak zorunda kalınca tedarik zinciri sürecine aşırı yük bindirilir. Bu noktada tedarik zinciri kontrol kulesi devreye girer.

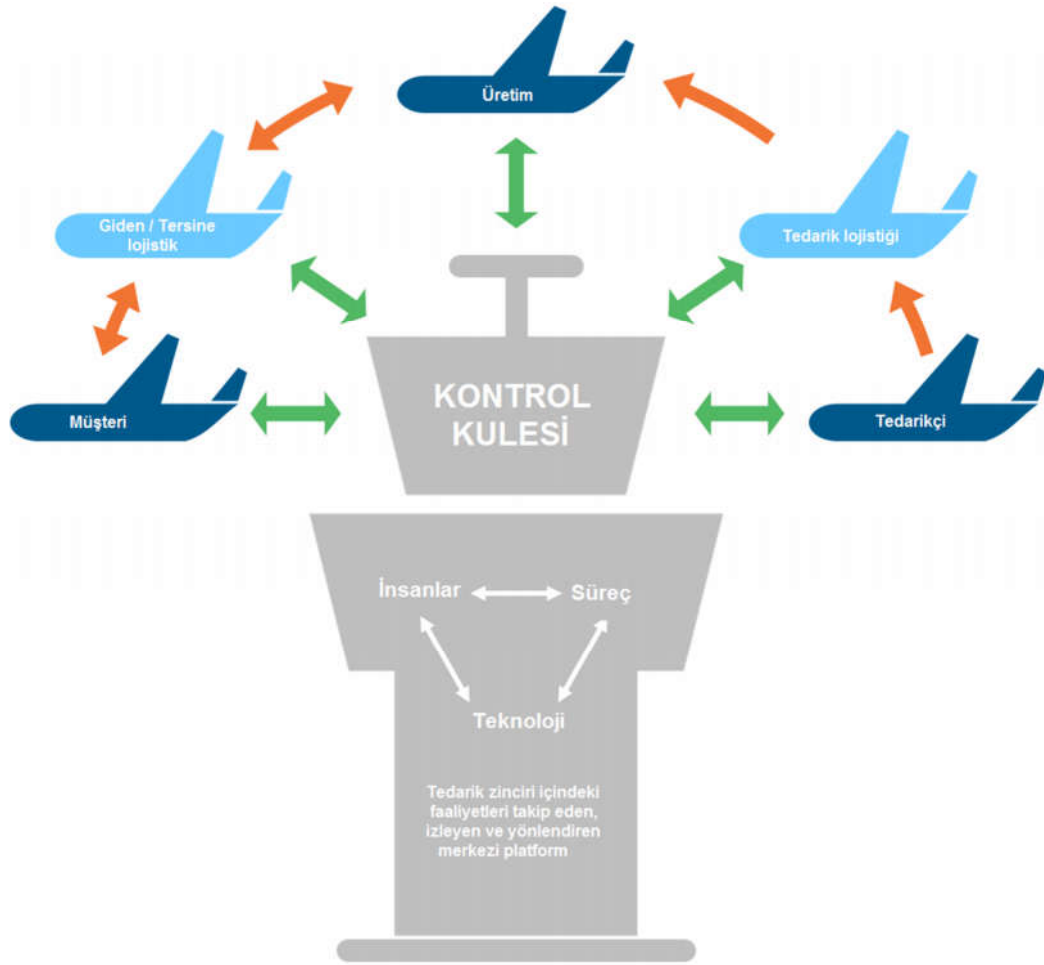
Lojistik sağlayıcıların, taşıyıcılar ve üçüncü parti lojistik (3PL) şirketleri tarafından üstlenilen gönderileri denetlemek için bir görünürlük mekanizması gerektiğinden, 1990'larda kontrol kuleleri ortaya çıkmıştır. Lojistik kontrol kuleleri, tedarik zinciri kulelerinin öncüleridir ve kapsamı daha geniş olup, istif aracında, fabrikada veya bir tedarikçinin dağıtım merkezinde olsun, hareket halindeyken veya dinlenirken envanter görünümünü kapsamaktadır (Chatterjee, 2016).

Kontrol Kulesi, taşımacılık şirketleri tarafından, bir ulaşım ağını yönlendirerek endüstriye özel çözümler sunmak için sağlanan bir hizmet olarak tanımlanabilir. Kontrol Kulesi'nin ana amacı, tanımlanmış güvenlik standartlarını tehlikeye atmadan veya belgenin

doğruluğundan ödün vermeden, % 100 zamanında sevkiyatını yansıtacak şekilde en uygun maliyetle nakliye organizasyonu yapmaktır. Kontrol Kulesi, çeşitli servis sağlayıcılara bağımlı bir ağ üzerinden operasyonları izler ve bu nedenle çok boyutlu nakliye organizasyonu gerektirir (Kuehne & Nagel, 2013).

Kontrol Kulesi'nin önemli bir yararı, bilgi akışının birden çok taraf arasında birleştirildiği tek bir kontak noktasının olmasıdır. Bilgi akışının merkezi noktasıdır. Kontrol Kulesi, şirketlere görünürlük kazandırır, çünkü gönderiler birden çok taşıyıcıda transit olarak takip edilebilir (Kolehmainen, 2013, s. 21).

Kontrol Kulesi, tedarikçiden müşteriye kadar uzanan bir tedarik zinciri içerisindeki faaliyetleri takip eden, izleyen ve yönlendiren merkezi bir platformdur. Şekil 2'de tedarik zinciri kontrol kulelerinin operasyonları görülmektedir.



Şekil 2. Kontrol Kulesi Operasyonları (<http://www.everestgrp.com/wp-content/uploads/2015/03/SCM-Annual-Report-2015-I3.png>, erişim tarihi: 07.03.2017)

Bir kontrol kulesi, satın alma başına ödemedi menş-e-i operasyonlarına ve sevkiyat planlamasına, varış operasyonlarına ve müşteri siparişlerinin yerine getirilmesine kadar ticaret ve lojistikteki yüzlerce işyeri arasındaki operasyonel faaliyetleri otomatikleştirir ve izler. Teknoloji, geleneksel sanal yazılım ticaret topluluklarını, elektronik olarak entegre edilmiş ortak veri üzerinden özel, izin tabanlı "sanal" ticaret topluluklarını başlatmak ve yönetmek için şirketler arası iş birliği için web tabanlı yazılım uygulamalarını bir araya getiren geleneksel ticari yazılım sistemlerinden kökten farklıdır. Nötr, sağlam, güvenli ve barındırılan bu

sistemler, ilk kez çeşitli ve dağıtılmış ticaret dünyasında kitlesel ölçeklendirilebilir bilgi paylaşımını sağlayan "gerçeğin tek bir versiyonu" sistemidir (Stinnes, 2011, s. 21).

Hava trafiğini yöneten bir kule ile karşılaştırılması klişe olabilir ama doğrudur. Havaalanı sarmal benzeri bir tedarik zinciri kontrol kulesi, faaliyeti izler, bilgileri toplar ve işler ve eylemleri merkezi bir yerden koordine eder. Tedarik zinciri de havaalanı tesisine biraz benzer ve kontrol kulesi içerisinde ve çevresinde üç yetenek bulunmaktadır, bu yetenekler şunlardır (Pearson, 2014):

Görünürlük: Kontrol kuleleri sayesinde kurumsal çapta bilgi talebine, siparişlere, envantere, gönderilere, kapasite düzeylerine gerçek zamanlı erişim sağlanır,

Analizler: Kontrol kuleleri, görünürlük verilerini yorumlar; sorun kaynağı çözümlemesini gerçekleştirir, uyarıları tetikleyerek, devrilme noktalarını saptayarak ve bir olayın olası tepkilerinin neden oluştuğunu anlamak için analitiği kullanır,

Uygulama: Kumanda kulesi bir merkez olarak tedarik zincirinin her bir bölümü, bir başkasının ne zaman ve nasıl etkilendiğini bilir. Hem insan hem de otomatik olan kontrol kulesi varlıkları, tedarik zinciri boyunca bilgi ve eylem planları yayar ve uyumluluğu sağlamak için faaliyetleri izler.

Kontrol kulesi sisteminin yapısı

Tedarik zinciri kontrol kuleleri temel olarak beş temel katmandan oluşmaktadır. Bu katmanlar Şekil 3'te genel olarak açıklanmaya çalışılmıştır.

Tedarik zinciri iş katmanı: Bu tabaka kontrol kulesi tabanında bulunur. Tüm tedarik zincirinin temeli budur. Tedarik zinciri üyelerini ve tedarik zinciri işinin önemli yönlerini içerir. Bu tabaka esas olarak tedarik zinciri işletme formlarını ve kütle transferi yarasını karakterize eder. Tedarik zinciri üyeleri arasında hammadde tedarikçileri, üreticiler, dış kaynaklı lojistik servis sağlayıcıları, distribütörler, bayiler ve kullanıcılar bulunur. Tedarik zinciri işinin başlıca unsurları arasında satın alma, taşıma, depolama, yükleme - boşaltma, dağıtım işleme, paketleme, dağıtım ve bilgi hizmetleri yer almaktadır (Shou-Wen vd., 2013, s. 8489).

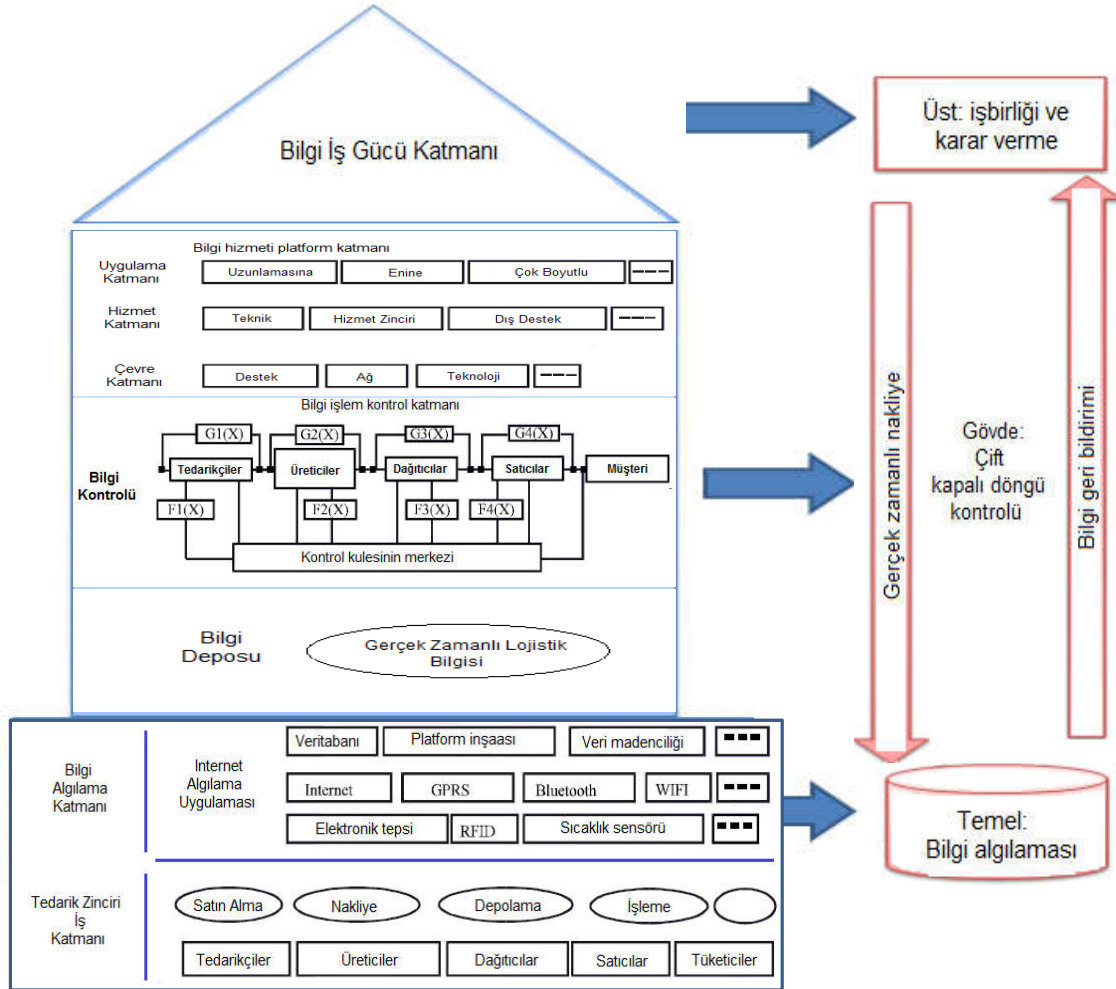
Bilgi algılama katmanı: Bu katman, Tedarik zinciri kalitesinin gerçek zamanlı algılanmasını ve iletilmesini sağlamak için İnternet teknolojisinin kullanılmasıdır. İnternet teknolojisi, RFID, barkod teknolojisi, GPS, video teknolojisi, sıcaklık sensörü, nem sensörü, kromatograflar, GPRS, Bluetooth, WIFI ve diğer iletim teknolojisi gibi bilgi toplama ve aktarma araçlarının entegrasyonundan oluşmaktadır (Tajima, 2007; aktaran, Shou- When vd., 2013, s.8490).

Bilgi işlem kontrol katmanı: Kule gövdesinin alt katmandır. İki kısımdan oluşur; biri tedarik zinciri bilgi depolama kısmıdır, diğeri ise tedarik zinciri bilgi kontrol kısmıdır. Depo parçası, kontrol parçası için toplam bilgi sağlayabilir. Buna karşılık kontrol parçaları, bilgi kontrolünün sonuçlarını saklama bölümüne geri besleyebilir. Böylece iki kısım birlikte kontrol kulesinin çekirdek kontrol fonksiyonunu başarmışlardır (Shou-Wen vd., 2013, s. 8490).

Bilgi hizmeti platform katmanı: Tedarik zincirinin tüm bağlantılarına ve konularına karşı karşıya gelen entegre kalite bilgi servisi platformudur. Birincisi, merkezi bir yerde depolayabilir ve kaliteli bilginin şeffaflığını ve görselleştirilmesini sağlamak için alt katmandaki kalite bilgilerini dinamik olarak güncelleyebilir. İkincisi, tedarik zincirinin tüm bilgileri gerçek zamanlı olarak izlenebilir. Üstelik platformun üçüncü işlevi, bütün tedarik zinciri kalite

sorunlarının ve geribildirim kontrolünün geçmişini de kapsayan bir şekilde olmasını sağlamaktır (Shou-Wen vd., 2013, s. 8491).

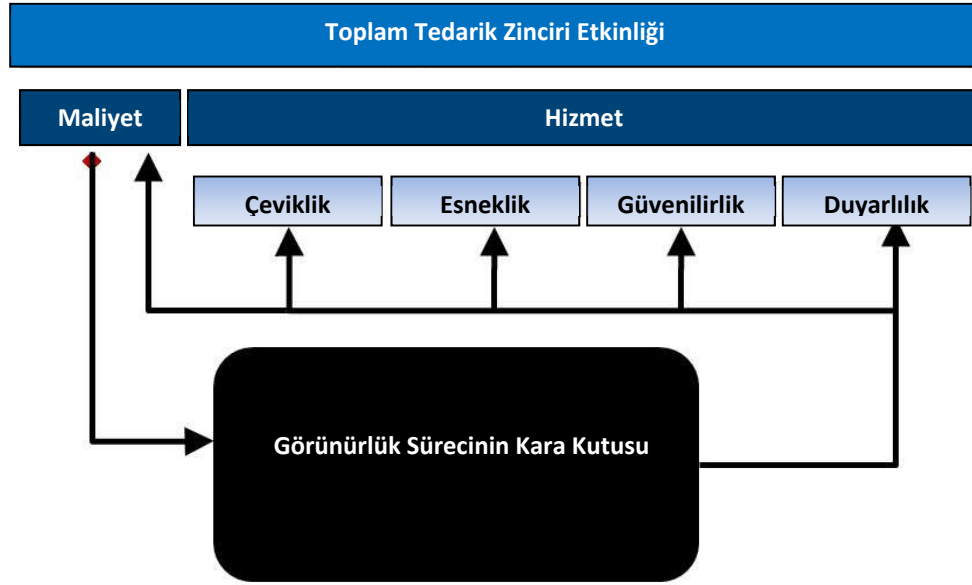
Kaliteli iş gücü katmanı: Bu katman kontrol kulesinin üstünde yer alır, kontrol ve karar verme merkezidir. Ürünün her bağlantısında merkezi izleme ve lojistik kalitesinden sorumludur. Hızlı tüketim malları tedarik zincirinin makul bir şekilde yönetilmesi genel kalite kontrolü, erken uyarı ve karar verme işlemini yapar (Ji, Tian, Zhang, & Lu, 2013, s. 3610).



Şekil 3. Tedarik Zinciri Bilgi Kontrol Kulesi Sistemi (Shou-Wen vd., 2013, s. 8489).

Kontrol kulesi ve tedarik zinciri görünürlüğü

Tedarik zincirinin görünürlüğü; nakliye ve lojistik faaliyetler de dâhil olmak üzere ürün siparişleri ve fiziksel gönderilerle ilgili olayların, spesifik bilgilerin bilincinde olunması ve bu unsurların kontrol edilmesi olarak tanımlanır. Görünürlüğü elde etmek, basit izleme ve izleme işlevselliğinden çok daha fazlasını gerektirir. Bir kontrol kulesi yaklaşımı, planlama ve yürütme ile baştan sona faaliyetlerin senkronize edilmesi (hammadden son müşteriye teslimata kadar) döngüsünü kapsar (Heaney, 2013, s. 2). Tedarik zinciri görünürlüğü sağlanması, dört ana alanda tedarik zincirinin etkisini ölçmek ve kontrol etmek anlamına gelmektedir ve Şekil 4'te gösterilmiştir.



Şekil 4. Tedarik zinciri görünürlük performansını değerlendirmede baskın yaklaşım (Bhosle vd., 2011, s.2)

Çeviklik, tedarik zinciri süreçlerini, hedefleri, ortaklarını, tesislerini ve diğer maddi yönlerini minimum gecikme veya istenmeyen etkiyle değiştirme kapasitesi olarak tanımlanır (Bhosle vd., 2011, s.2),

Esneklik, bilinmeyen ve kontrol edilemeyen olaylara asgari etkiyle dayanma kapasitesi olarak tanımlanmaktadır (Bhosle vd., 2011, s.2-3),

Güvenilirlik, tedarik zinciri etkinliğinin temel bir gerekliliği olan kalite, zamanlama, maliyet, kullanılabilirlik, hizmet düzeyi vb. konularda taahhütlerini yerine getirme kapasitesini ölçer (Bhosle vd., 2011, s.3),

Duyarlılık, bilgi toplama kapasitesi ve çevre değişikliklerine uyum kapasitesi, yönetmelikler, rekabet ortamı veya iş değerini etkileme potansiyeline sahip diğer durumlar olarak tanımlanır (Bhosle vd., 2011, s.3).

Tedarik zinciri görünürlüğü dönüşüm aşamaları

Birçok organizasyon, Tedarik zinciri görünürlük çözümleri uygulamaktadır. Bu çözümler farklı olgunluk seviyelerini de yansıtır. Belirli bir görünürlük çözümünün olgunluk seviyesi, ilgili kişilerin araçları, süreçleri ve becerileri ile tanımlanır ve genellikle üç aşamadan birine girer. Tahmin edilebileceği gibi, her aşama bir önceki aşamaya göre daha yüksek bir olgunluk seviyesini yansıtmaktadır (Bhosle vd., 2011, s.6).

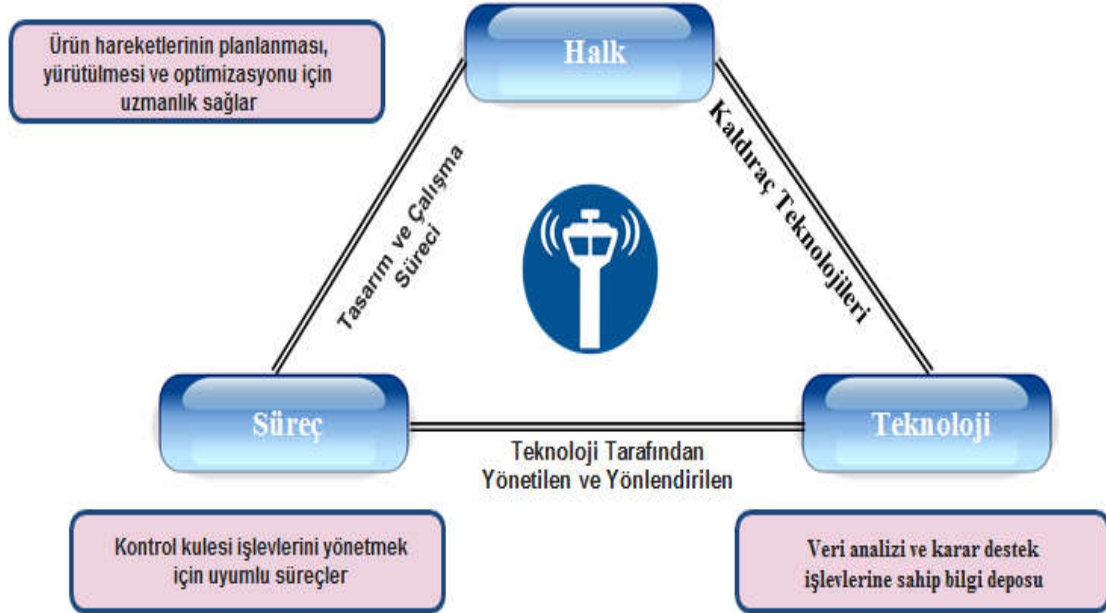
Birinci aşama, En temel seviyede, odaklanma, sevkiyat ve stok durumu gibi tedarik zinciri verilerinde operasyonel düzeydeki görünürlük elde edilmektedir. Çözümün kapsamı, genellikle, birinin stratejik önemine bağlı olarak, giden lojistik ve/veya gelen lojistik gibi bir veya iki süreçle sınırlıdır. Araçlar, veri toplama üzerine odaklanmaktadır. Personelin yetenekleri operasyonel seviyede çok fazladır (Bhosle vd., 2011, s.6).

İkinci aşama, İkinci aşamada, çoklu tedarik zinciri düğümlerinde gönderilerin durumunun izlenmesi ve aralarında oluşan sorunların izlenmesi üzerinde duruluyor. Kapsam, gelen ve giden lojistik ile ilgili tüm süreçleri kapsar. Araçlar, istisnalar ve olaylar için uyarılar sağlar. Bu uygulamalar, karar verme desteği için bazı temel raporlama ve analiz yetenekleri ve bilgi

bankası ile birleştirilir. Kuruluş ve destek personeli, tedarik zincirindeki (potansiyel) sorunlara aktif biçimde müdahale etme kabiliyetine sahiptir (Bhosle vd., 2011, s.6).

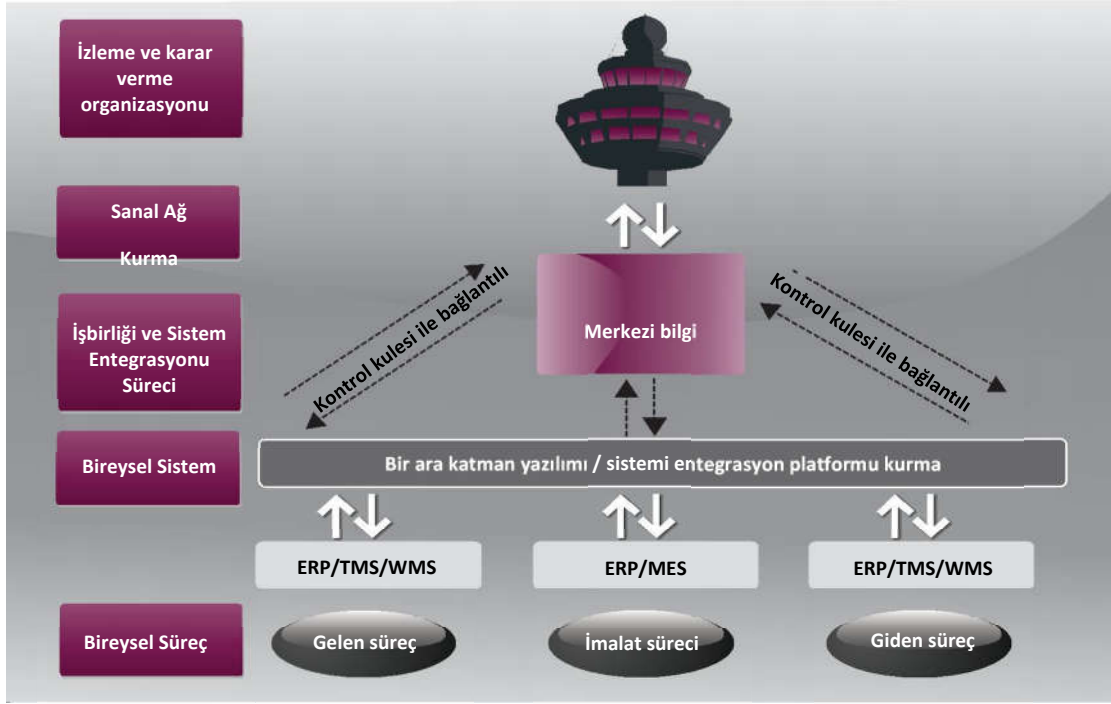
Üçüncü aşama, Tahmini görünürlük olarak bilinen üçüncü (gelişmiş) aşama, olası sorunları öngörmek, yaklaşan etkinlikler için alarm üretmek ve bu yüzden de kendi kendine öğrenme algoritmalarına odaklanır. Bu çözümler, tedarik zinciri işlevlerinin proaktif izlenmesi sağlanarak ve karar destek sistemlerine yardımcı olarak popülerlik kazanmaktadır. İşlemlerin gerçek zamanlı bilgileri sağladığı varsayımıyla, bu tür görünürlük kısa vadede faydalıdır. Böyle bir görünürlük, planlama yeteneklerinin geliştirilmesini de sağlar ve nakliyecilerin, tedarik zincirinin optimizasyonu hakkında daha iyi taktiksel veya stratejik kararlar almalarını sağlar (Bhosle vd., 2011, s.6).

Kontrol kuleleri, tedarik zinciri ortaklarına tedarik zincirinin tamamında yüksek seviyede ürün görünürlüğü sağlamak için Şekil 5'te görüldüğü gibi organizasyonla (insanlar), sistemleri ve süreçleri birleştirir (Bhosle, 2011, s. 8).



Şekil 5. Kontrol Kulesinin 3 Sütunu (Bhosle vd., 2011, s.8).

Kontrol kuleleri, iş süreçlerinde ve raporlamada dünya çapında tutarlılık sağlar (Biederman, 2013). Teknoloji yönünü doğru kılmak, kontrol kulesi konseptinin genel başarısı için temel önemlidir. Şekil 6'da gösterildiği gibi, bir Kontrol Kulesi kurarken farklı sistemler ortak katman yazılımları yardımıyla birbirine entegre edilmiş ve tüm bilgiler merkezi bir konumda toplanmıştır. Bu bilgi daha sonra denetleme, izleme ve etkili kararlar almak için kullanılır (Bhosle, 2011, s. 9).



Şekil 6. Kontrol Kulesi Teknoloji Yaklaşımı (Bhosle vd., 2011: s.9)

Farklı şirketler, farklı yaklaşımlar izlemekte olup, Accenture'ın geniş bir yelpazede müşterileri ile yaptığı araştırma ve çalışmalarda, tedarik zinciri yeteneklerinin geliştirilmesinde şirketlerin dört aşamalı bir olgunluk süreci yaşadığını gösteriyor. Kuruluş talep odaklı bir hale geldiğinde kontrol kulesi rolü de değişerek büyüyor (Bentz, 2014, s. 39).

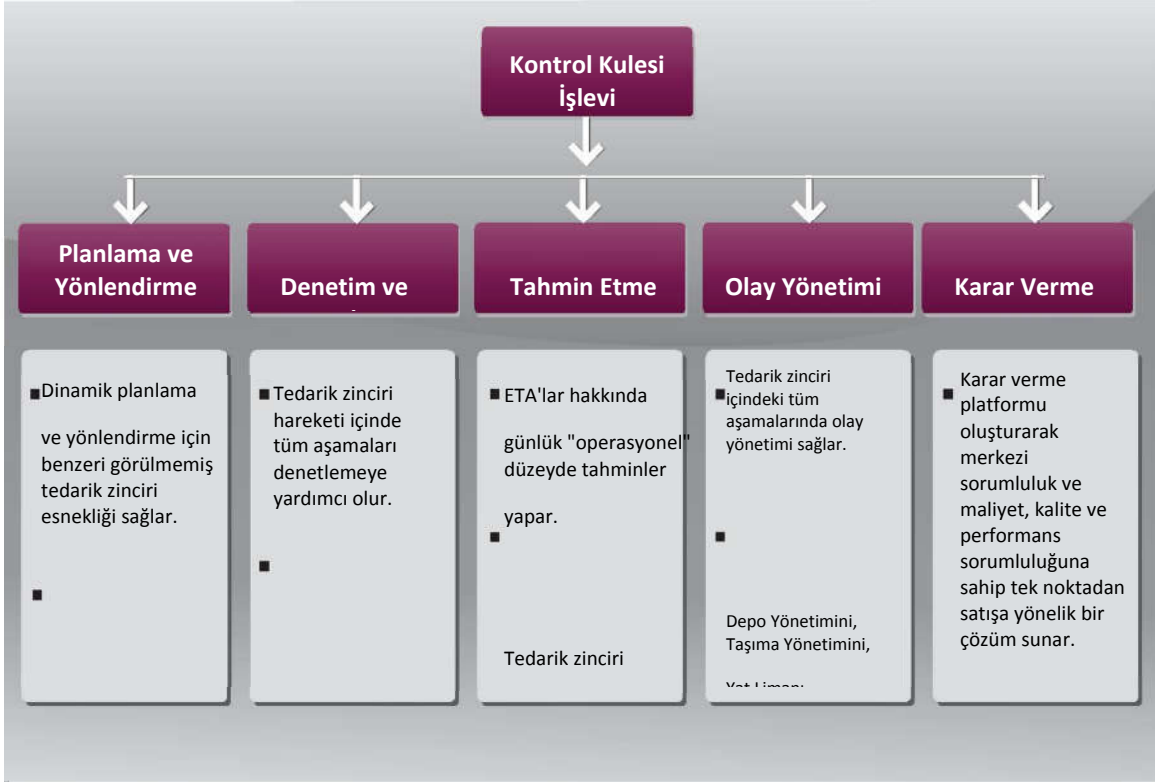
Birinci Aşamada, şirketler olaylara tepki verirler ve denetim kulesinin temel işlevleri, görünürlük sağlamak ve beklenmedik olayların aksamasını önlemeye yardımcı olmaktır.

İkinci Aşamada, şirketler, süreçlerin bir şekilde entegrasyonu ile dengeli ve işlevsel dengeler üstlenmeye başlarlar. Bu aşamada, kontrol kulesi fonksiyonel mükemmellik için standartlar belirler ve çapraz işlevsel karar vermeyi destekler. Kule, temel çözümler ve "eğer olursa" analizler sunar ve temel performans göstergelerini işlev seviyesinde yönetir.

Üçüncü Aşamada, kontrol kulesinin dikey işlev silolarından yatay süreçlere yönetilmesinden hareketle, uçtan uca iş ağı ticaretinin ortaya çıktığı görülüyor. Kontrol kulesi uçtan uca işlem mükemmelliğinden sorumludur ve temel performans göstergelerini yalnızca işlevler için değil, süreç çıktıları için de yönetir.

Dördüncü Aşamada, organizasyonun tedarik zinciri yetenekleri sürekli uçtan-ucaya değerlendirmesini içermektedir. Kontrol kulesi, iş değeri ve verimlilik üzerinde doğrudan etkisi olan, tedarik zincirinin her adımında değeri optimize etmek için karmaşık çözümler kullanır.

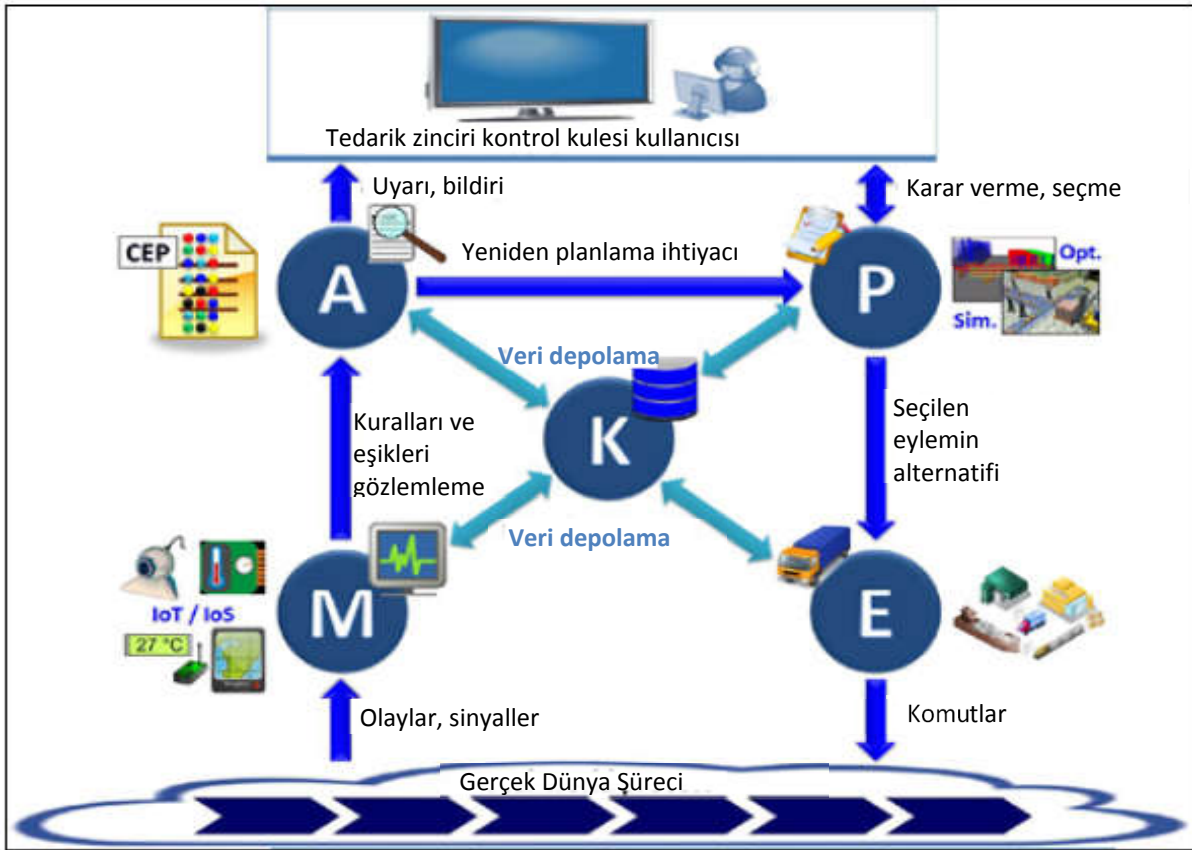
Bir Kontrol Kulesi, coğrafi erişim, kapsam, işlevler, süreçler ve endüstri kolu bakımından spesifik organizasyonun ihtiyaçlarına göre özelleştirilebilir. Bununla birlikte, bir Kontrol Kulesi'ni başarılı bir şekilde uygulamak için, Kontrol Kulesi'ni kurarken kuruluşların dikkatle birkaç hayati karar almaları gerekir (Bhosle, 2011). Bu kararlar Şekil 7'de gösterilmiştir.



Şekil 7. Kontrol Kulesi İşlevleri (Bhosle vd., 2011: s.10).

Kontrol kulelerinin fonksiyonel konsepti MAPE-K döngüsü

Kontrol kuleleri için popüler bir fonksiyonel mimari konsepti, her kontrol kulesinin sergilediği temel fonksiyonları ifade eder. Kontrol kulelerinin fonksiyonel konseptini tanımlamak ve kategorize etmek için kullanılan yaklaşım, MAPE-K kontrol döngüsüdür. MAPE-K kontrol döngüsü değişen dış koşullara hızla uyum sağlayabilen yazılım sistemlerini tanımlayabilmek için otonomik hesaplama alanında geliştirilmiştir (ve daha sonra Öz-Yönetim ve Kendini Uyarlayan Sistemlerin karakterizasyonu için kullanılmıştır). Otonomik hesaplamadan hareketle, MAPE-K kontrol döngüsü, tekrar izlenen farklı süreç özelliklerinden birini temsil eden yönetilen bir öge için döngü, otomatik olarak çalışan otonom bir unsur olarak düşünülür. Yönetilen bir ögenin ilgili verileri, sensörler ve efektörler yardımıyla yakalanır (Cyril vd., 2014, s.3). Bu döngü Şekil 8’de gösterilmiştir.



Şekil 8. Tedarik Zinciri Kontrol Kulesinde MAPE-K Döngüsü (Cyril vd, 2014, s.4)

Tedarik Zinciri Kontrol Kulelerinin Faydaları ve Kusurları

Tedarik zinciri kontrol kuleleri bazı uluslararası şirketler tarafından tedarik zinciri operasyonlarının koordineli bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için kullanılmaktadır. Ancak bu sistemin işletmelere sağladığı faydalara karşın bir takım kusurları da bulunmaktadır.

Tedarik zinciri kontrol kulelerinin faydaları

Tedarik zinciri uygulamalarında bir kontrol kulesi uygulamalarının şirketlere sağladığı bir takım faydalar bulunmaktadır. Bu faydalar şu şekilde sıralanabilir (<https://www.bdpinternational.com/news-advisories-events/trend-watch/the-rise-of-global-control-towers/>, erişim: 17.03.2017):

Müşteri memnuniyeti: Müşteriler, kontrol kuleleri sayesinde programa ve gereksinimlere bağlı kalmanın yanı sıra maliyet konusunda daha fazla kesinlik hissettikçe firmanın itibarı artacak dolayısıyla da müşteri memnuniyeti seviyesi yükselecektir,

Karar verme: Bazı durumlarda tedarik zinciri kontrol kulesi, bir şirkette farklı imalat tesislerinin üretimini optimize etmenin yanı sıra yeni üretim tesislerinin nerede kurulacağına karar vermede de önemli bir rol oynamaktadır,

Maliyet azalması: Bir tedarik zinciri kontrol kulesi sayesinde ulaşım servis sağlayıcılarıyla olan sinerjiyi belirleyecek ve bu sebeple ulaşım giderlerinde ve toplam maliyetinde azalma sağlayacaktır,

Koruma: Tedarik zinciri ile bütünleşmiş bir kontrol kulesi, anahtar tedarik zinciri karar vericileri, parmak uçlarında, daha iyi, daha hızlı ve daha bilinçli iş seçimlerine yol açan son derece güçlü bilgilere sahiptir. Sahip oldukları bu bilgiler tedarik zincirindeki bir takım sorunlardan kaçınılması gerektiğinden, şirketler ticarete ve diğer alanlardaki cezalardan kaçınmış olacaklardır.

Geliştirme: Tedarik zinciri kontrol kulesi, yüksek teknoloji liderlerine, daha dinamik bir karar verme yoluyla, yatay bir tedarik zinciri yaratma, yetenek ve örgütsel uyumluluğu artırma ve çevikliği geliştirme becerisi kazandırır (Accenture, 2015, s.1).

Kullanıcılarına ek olarak şu faydaları da sağlar (<http://www.everestgrp.com/wp-content/uploads/2015/03/SCM-Annual-Report-2015-I3.png>, erişim: 07.03.2017):

Görünürlük: Yöneticilere, tedarik zinciri faaliyetlerinin güncel olarak etkinleştirilmesi adına gerçek zamanlı bilgi sağlarlar,

İyileştirilmiş yanıt süresi: Bir segment boyunca sorun belirleme, tedarik zincirinde önleyici iyileştirmeye yardımcı olur.

Tedarik zinciri kontrol kulelerinin kusurları

Teknolojiye yapılan büyük yatırımlara rağmen, hizmet düzeyleri, stoksuzluk, dolun oranları ve envanter seviyeleri gibi tedarik zinciri sağlığının neredeyse her ölçütü, on yıl öncesine göre değişmeden kalmıştır. Bu durum Kontrol kulelerinin doğru bir çözüm olup olmadığı sorusunu akıllara getirmektedir.

Kontrol kulesi teknolojisi satıcıları kontrol kulelerinin, uçtan uca görünürlük sağlayacağını, sistem gecikmesini ortadan kaldırdığını, kuruluşun dışındaki koşulları izlediğini, her işlemi ve her olayı kaydettiğini, talep ve operasyon planlarından kesinti ve sapmaların planlayıcılarını hızla uyardığını iddia ediyorlar. Ancak gerçekten bunları sağlıyorlar mı ? Bu önemli bir sorudur. Aşağıda, kontrol kulesi teknolojilerinin çoğunda ortak olan beş kusura yer verilmiştir (One Network Enterprises, 2013, s. 4-5),

Sınırlı görünürlük: Kontrol kulesi satıcıları, uçtan uca görünürlük sunmayı talep edebilirler ancak tedarik zincirinin bir bölümünü başka birinin pahasına asimptik bir biçimde görme şansı sunar. Genellikle, bu çözümler perakende satış mağazasını ya da lojistik süreçleri göz ardı ederler. Bu da işletmenin tüketicisinin ne alıyor ya da ürününün belirli bir zaman nerede olduğunun bilmediği anlamına gelir,

Katkısız karar destek ve uyarıları: Satıcılar, kontrol kulelerinin, işletme dışındaki koşulları izleyen ve tedarik zinciri planlayıcılarını gerçek zamanlı olarak potansiyel aksamalara karşı uyarı bir sistem sağlayacağını iddia etmelerine rağmen bunun anlamı eski bilgilerle birlikte eski durum uyarılarıyla raporlama yapmaktır. Tutarsızlık tespit etme ve stratejik, işletim ve yürütme planları üzerindeki etkisini çevirme ile ardından ana nedeni bulma ve düzeltici önlem alma arasındaki gecikme bir haftadan bir aya kadar değişebilir,

Merkezi olmayan çok planlı yürütme: Günümüzde her şirket planlama, yürütme ve iş zekâsı için ayrı bir sisteme sahiptir. Çoklu ve eş zamansız sistemler, çok miktarda veriyi elemek, iş problemlerini tespit etmek ve düzeltici önlemler almak için çok sayıda kişiye ihtiyaç duyarlar. Kontrol kulesi yaklaşımı, bu durumun değiştirilmesi için hiçbir şey yapmaz. En iyi ihtimalle, bir kontrol kulesi planlarınızı daha hızlı bir şekilde ayarlamanıza olanak tanır, ancak sizin için

yeniden planladığı ihtimal dışı bir durumda bile, yeni planınızı uygulayabilmeniz çok az yarar sağlar,

Ölçeklenebilir olmaması: Kontrol kulesi çözümleri, özellikle ayrıntılı bir düzeyde yönetilmek isteniyorsa, tüm işletmenizi ölçeklendirmek için mücadele edecektir. Bunun bir nedeni de kontrol kulelerinin planlamacılar üzerine ağır bir yük oluşturmalarıdır,

Ticaret ortaklarının bağlantıları tekrar kullanılmaz: Kontrol kulelerinin en gelişmiş versiyonları, ticaret ortaklarını birbirine bağlamak için "merkez-ve-konuşma" modeli kullanmaktadır. Bu, çevredeki şirketlere (konuşmacılar) tek bir şirket (merkez) bağlayarak çalışır. Bu yaklaşımın en büyük kusuru, bu bağlantıların tekrar kullanılmamasıdır.

Procter & Gamble'm Tedarik Zinciri Kontrol Kulesi

Dünyadaki en iyi tedarik zincirlerinden birine sahip olan Procter & Gamble (P&G), tedarik zinciri sistemlerinin görünürliğünün az olmasından ve küresel optimizasyon yapma fırsatlarının olmadığına inanmasından dolayı tedarik zinciri sistemleri hakkında analitik yatırımlar yapmaya girişmiştir. P&G, "bütünsel optimizasyon" sağlayan ve "tamamen birbirine bağlı bir platform" arayışı sonrası "Business Sphere" adını verdikleri bir kontrol kulesi sistemi kullanmaya başladılar. Bunun sonucunda P&G satışlarında % 1-2'lik bir artış, karlarında % 2-5'lik bir artış ve varlıkların kullanımında % 5-10'luk gelişme kaydetti. Ayrıca P&G, on milyonlarca doların envanter tasarrufuyla sonuçlanacak şekilde "çoklu veri noktalarını, analitiği ve görselleştirmeleri bir araya getirmek için tedarik zinciri yeterlilik modellerini" kullanabildiklerini ifade ediyor (<https://logisticsviewpoints.com/2015/07/14/procter-gambles-supply-chain-control-tower/>, erişim: 04.04.2017).

Sonuç

Teknolojide yaşanan hızlı gelişmeler sayesinde henüz Ar-Ge çalışmaları devam eden birçok teknoloji gelişim aşamasındadır. Tedarik zincirini daha görünür ve kontrol edilebilir olması için günümüzün en önemli teknolojilerinden biri "Kontrol Kulesi" dir.

Kontrol kulesi, tedarik zincirinin baştan sona izlenebilmesini ve optimize edilmesini sağlayan bir sistem tasarımı olup; insan kaynağı, süreç ve organizasyonun bileşiminden oluşmaktadır. Değişimler karşısında esnek olabilmek, yenilikçi çözümler üretmek ve süreçlere bu çözümleri hızla adapte edebilmek için kontrol kulesi en iyi çözüm olarak görülmektedir.

Kontrol kuleleri, yüksek teknoloji ürünü olan son derece karmaşık olan tedarik zincirlerini yönetmek, değişen küresel iş koşullarına ve değişimlerin getirdiği zorlukların üstesinden gelerek işletmelere yardımcı olmaktadır. Bu karmaşıklıklar işletmelere ek maliyet ve ek zaman oluştururlar. Çevik ve esnek bir tedarik zincirine sahip olmak, meydana gelen riskleri yönetmek artan müşteri ihtiyaçlarını karşılamak, karşılaşılan büyük fırsatları yakalamak işletmeler için yapılması ve takip edilmesi zor durumlardır. Ancak bu durumların Kontrol kulesi ile üstesinden gelinebilmesi mümkündür. Bir kontrol kulesi işletmelerin diğer süreçleri ile de entegre olarak tedarik zincirini baştan sona kontrol altına alması ve verileri eş zamanlı olarak toplayan bir hub görevi görmesiyle işletmelere fayda sağlar.

Ancak tedarik zincirinde kontrol kuleleri gibi bilişim teknolojilerini etkin olarak kullanmalarının önündeki en büyük engel bilişim teknolojilerinin yüksek maliyetleridir. Özellikle yüksek teknolojiye sahip ürünlerin üretiminin yetersiz olduğu ve teknolojik donanımlar için dışa bağımlı olan ülkelerde bilişim sistemleri içinde yer alan donanımlar yüksek yatırım gerektirmektedir.

Bilişim sistemleri için de yer alan yazılım ve donanımların temin edilmesi veya gelişen teknolojiye uyumlu hale getirilmesinde satın alınanın haricinde kiralama yöntemi de tercih edilebilir. Hangi donanımın ve yazılımın satın alınacağı veya kiralanacağına karar vermeden önce dikkat edilmesi gereken en önemli husus bilişim sisteminin verimliliğinin zaman, maliyet ve kalite ölçütlerine göre bizim ihtiyaçlarımızı ne ölçüde karşılayabileceği hususunun değerlendirilmesidir.

Tedarik zinciri kontrol kuleleri farklı isimlerde birçok küresel işletme tarafından kullanılmaktadır. Bu sistemin bazı kusurlarının olması ile birlikte işletmelere sağladığı avantajlar açısından tercih edilmelidir.

Kaynakça

- Apple Tedarik Zinciri, <https://jetract.com/blog/applein-tedarik-zinciri-gerçekten-en-iyisi-mi/> (Erişim Tarihi: 14.04.2017).
- Barlow, R.D., (2016). Tower Power, <http://www.hpnonline.com/tower-power>, (Erişim Tarihi: 13.12.2016).
- Bentz, B. (2014). Supply Chain Control Organizations New Pressures. *Supply Chain Management Review*, 34-39.
- Bhosle, G., Kumar, P., Griffin-Cryan, B., Doesburg van, R., Sparks, M., ve Paton, A., (2011). Global Supply Chain Control Towers, Achieving end-to-end Supply Chain Visibility, Capgemini Consulting, Netherland
- Biederman, D. (2013). ‘Control Towers’ Gain Scale Among 3PLs, The Journal of Commerce: http://www.joc.com/international-logistics/logistics-technology/%E2%80%98control-towers%E2%80%99-gain-scale-among-3pls_20130610.html, (Erişim Tarihi: 11.01.2017).
- Bowersox, D., Closs, D., ve Cooper, M. B. (2002). *Supply Chain Logistics Management*. , McGraw-Hill/Irwin, NewYork
- Chatterjee, R. (2016). What is supply chain control tower and should you invest in one ?. <https://www.linkedin.com/pulse/what-supply-chain-control-tower-should-you-invest-one-chatterjee>, (Erişim Tarihi: 05.01.2017)
- Christopher, a. M. (1992). *Logistics: the strategic issues*. London: Chapman & Hall.
- Cooke, J. A. (2014). *Protean Supply Chains Ten Dynamics of Supply and Demand Alignment*. New Jersey: Wiley.
- CSCMP (Council of Supply Chain Management Professionals), (2008). <http://cscmp.org/>, (Erişim Tarihi: 15.01.2017).
- Cyril, A., Mandar, J., Goudz, A., ve Noche, B., (2014). Applying Novel Future-Internet-Based Supply Chain Control Towers to The Transport and Logistics Domain. Proceedings of the ASME 2014 12th Biennial Conference on Engineering Systems Design and Analysis. June 25-27, Copenhagen, Denmark
- Heaney, B., (2013). Supply Chain Visibility, A Critical Strategy to Optimize Cost and Service Aberdeen Group, http://www.gs1.org/docs/visibility/Supply_Chain_Visibility_Aberdeen_Report.pdf
- Heaney, B., (2014). Supply Chain Visibility and Segmentation: Control Tower Approach, Aberdeen Group. <http://www.intra.com/Assets/Documents/aberdeen-paper---supply-chain-visibility-and-segmentation.pdf?msc=anlypg>
- Ji, S., Tian, Y., Zhang, Z., ve Lu, H. (2013). Research on the FMCG Supply Chain Quality Control Tower System and Operation Mechanism. *Advanced Materials Research*, Vols. 694-697 pp:3610-3613. DOI:10.4028/www.scientific.net/AMR.694-697.3610
- Kolehmainen, K. (2013). *Automotive Supply Chain Through The “Control Tower”- Model – Case: Valmet Automotive*, Turku University of Applied Sciences, Business Logistics, Transport and warehousing, Bachelor’s Thesis.

- Kuehne & Nagel. (2013). Globally Successful Integrated Logistics Solutions, http://www.kn-portal.com/fileadmin/user_upload/documents/your_industry/Automotive/documents/Kuehne-Nagel_Automotive_Brochure.pdf, (Erişim Tarihi: 12.17.2016).
- Lee, H. L., ve Billington, C. (1992). Managing Supply Chain Inventory: Pitfalls and Opportunities. *MIT Sloan Management Review*, 33(3), 65-73.
- Notani, R. (2013), Should You Invest in a Supply Chain Control Tower ?. <http://www.supplychainbrain.com/content/technology-solutions/all-technology/single-article-page/article/should-you-invest-in-a-supply-chain-control-tower/>, (Erişim Tarihi: 16.01.2017).
- One Network Enterprises. (2013). The Truth About Supply Chain Control Towers, Cutting Through the Hype, http://www.logisticsit.com/downloads/Control_Towers_White_Paper.pdf, (Erişim Tarihi: 03.01.2017).
- Özdemir, A. İ. (2004). Tedarik Zinciri Yönetiminin Gelişimi. Süreçleri ve Yararları, *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* (23), ss.87-96.
- Pearson, M. (2014). Pearson on Excellence: Supply Chain Control Towers are Taking off. *Logistics Management*, http://www.logisticsmgmt.com/article/pearson_on_excellence_supply_chain_control_towers_are_taking_off, (Erişim Tarihi: 03.01.2017)
- Procter & Gamble'in Tedarik Zinciri Kontrol Kulesi, <https://logisticsviewpoints.com/2015/07/14/procter-gambles-supply-chain-control-tower/>, (Erişim Tarihi: 04.04.2017).
- Shou-Wen, J., Ying, T., ve Yang-Hua, G., (2013). Study on Supply Chain Information Control Tower System. *Information Technology Journal*, 12 (24). pp:8488-8493. DOI:10.3923/itj.2013.8488.8493
- Stinnes, A. (2011). Supply Chain Collaboration Platforms, *Logistics & Supply Chain Industry Agenda Council Final Report 2010-2011*, 20-21.
- Supply Chain Control Tower, <http://www.everestgrp.com/2015-03-the-supply-chain-market-shows-increasing-interest-in-control-tower-solutions-market-insights-17012.html/>, (erişim Tarihi: 07.03.2017).
- Tajima, M. (2007). Strategic Value of RFID in Supply Chain Management. *Journal of Purchasing & Supply Management*, 13, pp. 261-273.
- Tan, K. C., Kannan, V. R., ve Handfield, R. B. (1998). Supply Chain Management: Supplier Performance and Firm Performance. *International Journal of Purchasing and Material*, 34 (3), 2-9.
- The Rise of Global Control Towers. (2014), <https://www.bdpinternational.com/news-advisories-events/trend-watch/the-rise-of-global-control-towers/>, (Erişim Tarihi: 17.03.2017).
- Timur, M. N., Başkol, M., Çekerol, G. S., ve Suvacı, B. (2013). *Tedarik Zinciri Yönetimi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.