

KISITLAR TEORİSİNDE KAPASİTE KISITI VE BİR UYGULAMA¹

Vedat KARAGÜN

Uludağ Üniversitesi

Müslime SÖZEN

Uludağ Üniversitesi

ÖZET

Kısıtlar teorisi işletmeler için bir kontrol metodu ve süreç iyileştirme mekanizmasıdır. Kısıtlar teorisi sisteminde oluşan kısıt türlerinden biri olan kapasite kısıtı, bu teorinin en önemli kavramlarından biridir. Teorinin kullanım alanlarını ve yapılan uygulamalarla edinilen sonuçları daha iyi kavrayabilmek ve analiz edebilmek için literatür taraması yapılmıştır. Teori kısaca anlatılmış ve kapasite kısıtı üzerinde durulmuştur. Yapılan uygulamanın çatısını oluşturan kapasite kullanımı ve kapasite çeşitleri arasındaki ilişki açıklanmıştır. Kısıtlı katkı payının uygulamalarda nasıl hesaplandığı matematiksel formül ile gösterilmiş ve uygulama bu formül çerçevesinde oluşturulmuştur. Bu çalışmada bir örnek kullanılmış ve bu örnek uygulama sonucunda önemli veriler elde edilmiştir.

Yapılan uygulamada kapasite kısıtının uygulanması işletme satışlarının arttığı görülmüş hem de bu satışlara bağlı olarak ürün seçiminde verilen kararın işletme karını da arttırdığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelime: Kısıtlar Teorisi, Kapasite Kısıtı, Kısıtlı Katkı Payı.

Jel Kodu: M41

¹Bu makale 20-22 Nisan 2017 tarihleri arasında düzenlenmiş olan 2. Lisanüstü işletme öğrencileri sempozyumunda bildiri olarak sunulmuştur.

CAPACITY CONSTRAINT WITHIN THE THEORY OF CONSTRAINTS AND AN APPLICATION

Vedat KARAGÜN
Uludağ Üniversitesi
Müslime SÖZEN
Uludağ Üniversitesi

The theory of constraints is a control method for enterprises and a process improvement mechanism. Capacity constraint, a type of constraint that arise in the system of constraints theory, is one of the most important concepts of this theory. Literature review was conducted in order to better comprehend and analyze the usage areas of the theory and the results obtained from its applications. The theory is briefly described focusing on the capacity constraint. Capacity utilization, which constitutes the roof of the implemented applications, is explained in relation to capacity types. The mathematical formula of how the constrained contribution is calculated in practice is shown and the application is formed within the framework of this formula. A case was examined in this study and important data were obtained as a result of this case study.

The study showed that, the implementation of the capacity constraint has increased business sales and this increased the business profit together with the decision made in product selection.

Keywords: Theory of Constraints, Capacity Constraints, Constraint Contribution.

Jel Classification: M41

GİRİŞ

Kısıtlar Teorisi, yönetilebilir bir sistem olarak, çok az sayıda da olsa kısıtların giderilerek hedeflenenden daha iyi sonuçların elde edilmesini sağlayan bir sistemdir. Her zaman en zayıf halka sınırlaması vardır, çünkü sistemin gücü bu zayıf halkanın gücü kadardır. Bu durum, sistemin işlemediği savunmasız olduğu anlamına gelmez, bunun aksine sistemin sadece daha iyi olması ve darboğazların giderilmesi için en zayıf kişi veya parçanın bulunup sonucun olumsuz bir şekilde oluşmasını engellemek amaçlanır.

Kısıtlar Teorisi'ne bakıldığında sistem kendi içinde belirli evrelere sahip bir oluşum içermektedir.

- ✓ Bu evrelerin ilki darboğazın tanımlanmasıdır.
- ✓ Sonra tespit edilen darboğazın performans ölçüleri belirlenir.
- ✓ Kısıt belirlenir.
- ✓ Kısıtın ortadan kaldırılma yollarına karar verilir.
- ✓ En uygun yol seçilir.
- ✓ Kısıt ortadan kaldırılır veya kısıtta iyileştirmeler yapılır.
- ✓ Sonra yeniden başa dönmekten üçüncü aşamadan başlayarak başka bir kısıt belirlenir, tespit edilen kısıt yine ortadan kaldırılmaya çalışılır ve süreç böyle devam eder.

Bu çalışmada, en önemli kısıt olarak tespit ettiğimiz kapasite kısıtının üzerinde durulmuş, kısıtlar teorisi odak noktası olarak alınmış ve teori hakkında bilgi edinmek için literatür taraması yapılmıştır. Örnek uygulama üzerinde kapasite kısıtının iyileştirilmesi ile elde edilen sonuçlar incelenmiş ve kısıtlı katkı payı oranının işletmeler açısından göz ardı edilmeyecek kadar önemli olduğu görülmüştür.

1. Kısıtlar Teorisi

Kısıtlar teorisi, sistem geliştirme üzerine odaklanmaktadır. Sistem, birbirine bağımlı olarak çalışan süreçler olarak tanımlanmaktadır. Kısıtlar teorisi içerisinde birbirine bağımlı olarak ve hedefi gerçekleştirmek amacıyla çalışan bu süreçler zincir olarak tanımlanmaktadır. Bu süreç içerisindeki kısıt ise zincirin zayıf halkasıdır (Büyükyılmaz ve Gürkan, 2009:179).

“İşletmelerde de en zayıf halka olan parçaya göre süreç devam eder. Bu halkada iyileştirme yapılırsa güç oranı da artar. Kısıt; bir sistemin amacına ulaşmasını engelleyen herhangi bir şeydir. Bu kısıtlama sistemin içinden veya dışından kaynaklanıyor olabilir (Kaygusuz, 2007:134-135).”

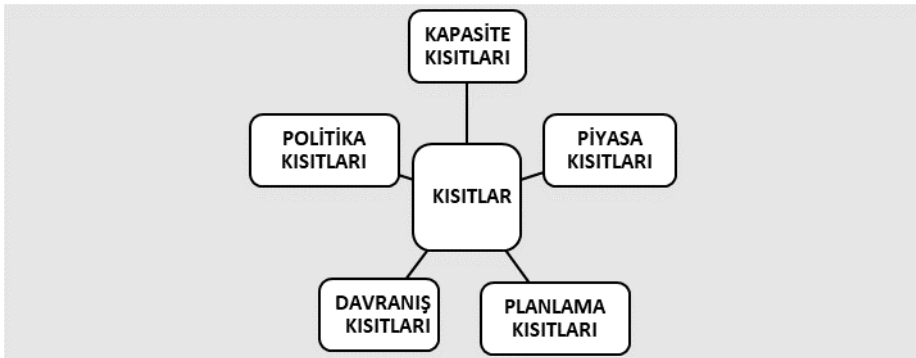
“Hızla küreselleşen dünyada işletmeler; çalışan davranışları etkileme ve motivasyonlarını artırma, teknolojiye ayak uydurma, faaliyet gösterdiği sanayi ortamında kapasiteyi artırma, yönetimde uyguladığı politikalara karar verme,

bulunduğu sektöre ve piyasa koşullarına uyum sağlama gibi süreçlerde birçok zayıf halka (darboğaz) ile karşılaşmaktadır. Buna benzer birçok sorunun çözümünde kısıtlar teorisi ortaya konmuş ve uygulanmıştır. İşletmelerin karlarını artırma ve sürdürülebilirliğini sağlama yolunda kısıtlar teorisi önemli rol oynamaktadır” (Yükçü ve Yükselen, 2015:559-560).

Kısıtlar teorisi birçok başlık altında; işletmenin kar maksimizasyonu, maliyet hacim kar analizleri, maliyet yöntemleri, farklı pazarlara açılma kararları, ürün seçim süreci, kapasite kullanımı vb. incelenmiş ve edinilen sonuçlar ve iyileştirmeler teorisinin kullanılabilir, iyi bir süreç yöntemi olduğunu göstermektedir. Günümüzde bir çok global işletme bu teoriyi kendi işletmelerine her uygulama sürecinde entegre ederek rakipleri ile olan yarışta iyi sonuçlar almaktadır.

2. Kısıtlar Teorisi Sisteminde Oluşan Kısıt Türleri

Kısıtlar, işletme bünyesinde farklı şekillerde oluşmaktadır. Bu ayrım, kısıtların tespit edilmesini ve türüne göre sorunların çözümü konusunda bilgi vermektedir. Şekil 1.'de kısıt türleri gösterilmektedir.



Şekil 1. Kısıt Türleri (Kaygusuz, 2007:138)

➤ **Kapasite Kısıtları:** Kapasite kısıtları, kısıtlar teorisinin en önemli ayaklarından biridir. Her işletme tarafından pazar talebinin karşılanmasında, üretim akış sürecinde makine ve çalışanların yetersizliğinde oluşan darboğazların çözülmesi gerektiği zaman ortaya kapasite kısıtı çıkmaktadır. Her işletme farklı kapasitelere sahip olmasına rağmen bu kısıtla ister istemez karşılaşmakta ve bu darboğazları geçmeye çalışmak zorundadır. Darboğaz yaşanan işletme sistemlerinde aksayan süre birkaç dakikada olsa, bu bütün sistemin etkilenmesine neden olacak ve iş akışını olumsuz etkileyecektir.

➤ **Politika Kısıtları:** Politika, işletmelerin önceden belirlediği öngörülerdir. Bu öngörüler zamanla ve çevrede oluşan olaylar çerçevesinde değişim gösterebilmektedir. Politika kısıtı, uygun olmayan yanlış politikalar sistemi için bir kısıt olarak gösterilmektedir. İşletmelerin bütün sistemleri, işletme yapısını oluştururken önemli noktalarda çeşitli politikalar uygulamaktadırlar. Bu politikalar uygulanırken, işletme içinde değişen ekonomik ve çevresel şartlara bağlı olarak farklı uygun politikalar da uygulamak gerekebilir. Dolayısıyla eski politikalar işletme sistemlerinde politika kısıtı olarak ortaya çıkar. Bu durum politika kısıtını meydana getirir. Bu sistemde oluşan politika kısıtının çözülmesi ve kaldırılması, sistemde oluşan fiziksel bir kısıtın çözülmesine göre daha zor olmaktadır.

➤ **Piyasa Kısıtları: İşletmeler belli bir bölgede, bir piyasada faaliyet** gösterirler. Faaliyette buldukları bu piyasalarda işletmelerin ürünlerine ve hizmetlerine oluşan talep, işletmelerin devamlılığı için çok önemli bir unsurdur. İşletmeler için önemli olan talep unsuru kısıtlar teorisinde piyasa kısıtın büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Piyasa kısıtının diğer bir kısmı da pazar kısıtı ve hammadde ve malzemeye ilişkin talep kısıtıdır. Piyasa kısıtı, talebin üretim kapasitesinden düşük olduğu zaman karşılaşılan bir kısıttır.

➤ **Davranış Kısıtları:** Davranış kısıtı işletmenin performans ölçümü ile yakından alakalıdır. Goldratt "Bana beni nasıl ölçeceğini söyle, ben de sana nasıl davranacağımı söyleyeyim." (Şahin, 2012:14) diyerek aslında bu kısıtı açıkça anlatmıştır. İşletme çalışanlarının devamlı aktif olarak çalıştırılması adına ne yapılırsa yapılsın, başarılı sonuçlar elde etmek için belirli destek mekanizmaları gerekmektedir. Bu durum çalışan işçiler için geçerlidir. Bunun suistimal edilmesi genellikle sürekli stokların, dengesiz ürün oluşumlarının, malzeme birikim kısıtlarının oluşmasına neden olacaktır. Geniş bir bakış açısıyla, davranış kısıtları yaklaşımı değerlendirilebilir ve karlılığı negatif etkilediği de göz ardı edilmemelidir.

➤ **Lojistik Kısıtı:** Lojistik kısıtı asıl olarak hammadde kısıtı ile yakından ilişkilidir. Üretim sürecine girmesi gereken hammadde ve malzemenin doğru zamanda, doğru yerde ve doğru şekilde sağlanması gerekmektedir. Böylece stok yönetimi ve üretim sorunları ortadan kaldırılmış olur. İşletmeler, sayılan kısıtları bir araya getirdiğinde ortaya lojistik kısıtı çıkmaktadır. Lojistik kısıtında bir problem yaşandığı zaman, sistemde kontrolün sağlanamadığı söylenebilir. Böylece stok ve üretim ile ilgili sorunlar artabilir.

3. Kapasite Kavramı Ve Kapasite Çeşitleri

Kapasite, bir işletmenin maksimum ürün üretim sınırındır. Kapasite genel olarak belli bir zaman periyodunda ürün çıktısı hacmi ile ifade edilir. İşletme yöneticileri, bazı sebeplerden dolayı işletmenin kapasitesi ile ilgilenmektedir:

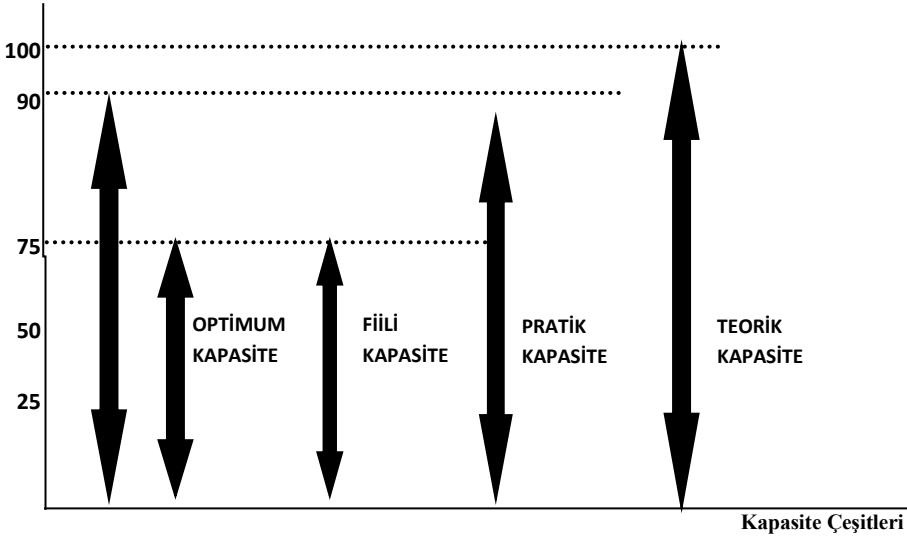
Bu sebeplerden ilki; müşterinin işletmeye verdiği ürün talebini istediği zamanda karşılayacak yeterli kapasiteye sahip olmaktır.

Bir diğer sebebi ise kapasite; üretimin maliyetini, çıktıyı planlama kolaylığı ya da zorluğu ve işletmenin bakım-onarım masraflarını etkilemektedir.

Son olarak kapasite, işletme açısından belli miktarda bir yatırım gerektirir.

İşletme yöneticileri iyi bir yatırım getirisi talep ettiğinden dolayı kapasite planlaması kararlarında hem gelirleri hem de giderleri dikkatli bir şekilde değerlendirmelidir (Everett ve Ebert,1992:163).

Kapasite bir üretim işletmesinde ürün üretme gücünü ifade etmektedir. Örneğin; bir ABC üretim işletmesinin makinelerinin günlük çalışma saatleri 16 saat/makine ise bu ABC üretim işletmesinin makinelerinin günlük makine/birim kapasitesi 16 saattir. Aşağıda Şekil 2.'de kapasite çeşitleri arasındaki ilişkiler gösterilmiştir.



Şekil 2. Kapasite Çeşitleri Arasındaki İlişkiler (Kaynak: Tekin, 1997:15)

Üretim işletmelerinde kapasite planlamalarında ve kapasite hesaplanmasında karşılaşılan bazı zorluklardan dolayı, farklı farklı kapasite

çeşitleri oluşmuştur. Oluşan kapasite çeşitleri arasında en çok kullanılanlar; maksimum (teorik) kapasite, pratik (normal) kapasite, fiili kapasite, optimum kapasite ve atıl kapasitedir:

Maksimum (Teorik) Kapasite: Bir üretim işletmesinde, işletme makinelerinin ve teçhizatlarının hiçbir bekleme, gecikme, arıza, aksama veya duraklama olmadan işletmenin ulaşabileceği maksimum üretim miktarıdır. Yani, gerekli tüm şartlar altında belirli bir sürede ulaşılacak en büyük (maksimum) çıktı miktarıdır. İşletmenin tüm üretim kaynaklarının yüzde yüz verimli çalışıldığı ve kullanıldığı varsayımıyla hesaplandığı için gerçek hayatta ulaşılması neredeyse imkansızdır. Örneğin; bir üretim işletmesi olan ABC işletmesinin yıllık kapasitesi 1.000.000 adet/yıl olması durumunda, ABC üretim işletmesinin yeterli sayıda iş gücü ile bir üretim yılı içinde hiç durmadan çalışması ve üretim sonucunda 1.000.000 adet kitap basımı yapacağı anlaşılmaktadır.

Pratik (Normal) Kapasite: Bir üretim işletmesinin kullanabileceği maksimum (teorik) kapasitesinden; bakım-onarım, beklemler, makine duraklamaları, makinelerin montaj ve ayarlamaları, makinenin çalışmaya hazır hale gelmesi, arızalar, aksamalar vb. üretim duraklamaların çıkarılması sonucu ulaşılan kapasiteye pratik (normal) kapasite denilir. Gerçek hayatta işletmelerin bu kapasiteye ulaşması mümkündür. Örneğin; bir üretim işletmesi olan ABC işletmesi 1.000.000 adet/yıl, kitap basımı yapan işletmenin pratik (normal) kapasitesi 960.550 adet/yıl, kitap basımı olarak gerçekleştirilir.

Fiili Kapasite: Herhangi bir üretim işletmesinin bir üretim yılı dönemindeki fiili veya gerçekleşen kapasitesidir. Yani pratik (normal) kapasitenin yeterli talep olması sebebiyle satılan bölümünü oluşturur.

Optimum Kapasite: Üretim işletmelerinde üretilen ürünün birim başına toplam maliyetinin (sabit ve değişken maliyetlerinin) en düşük olduğu kapasitedir. Optimum kapasite, pratik kapasiteye yakın olmaktadır. Üretim işletmelerinde üretim kapasitesi normal kapasiteden uzaklaştıkça; üretilen ürünlerin üretim birimi başına düşen maliyet (sabit maliyet ve değişken maliyet) artmaktadır. Yakınlaştıkça; üretilen ürünlerin üretim birimi başına maliyet (sabit maliyet ve değişken maliyet) azalmaktadır.

4. Kısıtlar Teorisinde Kapasite Kısıtında Kullanılan Kısıtlı Katkı Payı

Katkı payı; bir üretim işletmesinde üretilip satılan ürünlerin satış gelirleri ile değişken maliyetlerin farkıdır. Toplam katkı payı, işletmenin toplam satış gelirlerinden değişken maliyetlerini çıkarılması ile hesaplanabileceği gibi, ürün birim satış fiyatından ürün birim değişken maliyetin farkı alınarak da birim katkı payı bulunabilir.

“Kısıtlı Katkı Payı (KKP), sistemin satışlar ile elde ettiği pay olarak tanımlanmaktadır. Basit bir ifade ile KKP, birim mamulün satış fiyatı ile direkt ilk madde ve malzeme gideri arasındaki farktır. Klasik verimlilik tanımı, zamana göre çıktıya odaklanırken; KKP, “çıkıtı miktarından” ziyade “satış miktarına” odaklanmaktadır. Bunun nedeni, satılmayan mamullerin kar yaratmamasıdır. KKP, aşağıdaki formül yardımı ile hesaplanmaktadır”(Kaygusuz, 2007:141-142):

$$T = P - TVC$$

Formülde T, kısıtlı katkı payını; P mamulün satış fiyatını ve TVC, birim başına toplam değişken maliyeti temsil etmektedir.

5. Literatür Taraması

Kısıtlar Teorisi hakkında Goldratt (1984) tarafından ilk çalışmaların yapılmış olmasına rağmen Wolfgang Mewes “Machtorientierte Führungstheorie” (1963) ve Energo-Kybernetic Sistemi (1971) güç odaklı yönetim teorisi üzerine ve darboğazlar teorisi üzerine yayınları bu teorinin temellerinin 1970'lere uzandığını göstermektedir. Wolfgang Mewes'in bu konu çerçevesinde oluşturduğu yayınları Alman gazetesi, Frankfurter Allgemeine Gazetesi ve yayınevleri Faz Verlag tarafından satılmıştır. Goldratt'ın 1984 yılı basımlı “TheGoal” adlı kitabında tanımlanan bu teori için “genel bir yönetim felsefesi anlayışı” demektedir (Goldratt, 1990: 41-45).

Kaygusuz (2005) yaptığı çalışmada kısıtlar teorisinin beş aşamalı sürekli iyileştirme sürecinde, sisteme kısıtlı katkı payının artırılmasına ilişkin stratejiler üzerinde durmuştur. İşletmelerin kar elde etme potansiyelinin mamullere değil, kısıtları etkin yönetme becerisine bağlı olduğunu yapılan örnek uygulama ile göstermiştir. Kısıt süresinin kullanılma aşamasında yaratılan katma değere göre verilen kararların, karlılık başta olmak üzere kapasitenin etkin yönetimi ve verimlilik konularına olumlu şekilde yansıtacağı çalışmada belirtilmektedir. Kısıtlar teorisi anlayışında üretim maliyetleri hesaplanmaması gerektiğini ve yapılacak maliyet analizlerinde, direkt ilk madde ve malzeme giderleri dışında kalan tüm giderler, dönem gideri olarak kabul edilmesi gerektiğini ve farklı alternatifler arasında değişme göstermediği sürece batık maliyet olarak kabul edileceğini söylemiştir.

Ünal, Tanış ve Küçüksavaş (2005) yaptıkları çalışmada, firmaların kârlarını arttırması, üretim sürecinde ortaya çıkan kısıtların tespit edilmesi ve ortadan kaldırılması için kısıtların yönetilmesine yönelik araştırma yapmışlardır. İmalat işletmesinde yapılan araştırmada, kısıtlar teorisi uygulandığı varsayımıyla satışların arttığı yarı mamul stoklarının azaldığı ve bunların sonucu olarak da siparişlerin tam olarak ve zamanında

karşılabilirdiği tespit edilmiştir. Problem doğrusal programlama modeli ile çözülmüş ve kısıtlar teorisinin beş aşamalı süreci ile elde edilen sonuçla aynı sonuca ulaşıldığını tespit edilmiştir.

Ünal, Demirci, Küçüksavaş (2006) yaptıkları çalışmada faaliyete dayalı maliyet sistemi ve kısıtlar teorisinin birlikte kullanılarak optimal ürün karması belirleme ve sonucun firma kârlılığına olan etkisini ortaya koymaya çalışmışlardır. Uygulama yardımıyla faaliyete dayalı maliyetleme, kısıtlar teorisi ve her ikisinin bir arada kullanarak optimal ürün karmaları tespit edilmiş ve gelir tabloları ile kârlılık sonuçları karşılaştırılmıştır. Faaliyete dayalı maliyetleme ve kısıtlar teorisinin bir arada kullanılması ile belirlenen ürün karması ayrı ayrı faaliyete dayalı maliyetleme ve kısıtlar teorisine göre daha yüksek kârlılık elde edildiğini verileri ile ortaya koymuşlardır.

Utku (2007) doktora çalışmasında, kısıtlar teorisine ait bir muhasebe yaklaşımı olarak süreç katkı muhasebesini açıklamış olup, kısıtlar teorisi ve süreç katkı muhasebesinin, faaliyet tabanlı maliyet yöntemi, tam/değişken maliyet yönteminin değil, hacim tabanlı maliyet yönteminin alternatifi olduğu sonucuna varmıştır. Bunun tamamlayıcısı olarak ise kısıtlar teorisinin kısa süreli karlılığı geliştirmek ve üretim kısıtlarını dikkate alarak, kısa süreli kararlarda yönetime yol gösterici olduğunu söylemişlerdir.

Büyüközlü ve Gürkan (2009), kısıtlar teorisinin teorik yapısını ortaya koymaya çalışmışlardır. Teorinin işletmelere sağladığı yenilikleri ve faydaları tespit etmişlerdir. Kısıtlar teorisinin, amaçlara ulaşmayı engelleyen sorunların belirlenmesi ve ortadan kaldırılmasında klasik yaklaşımlara göre etkili çözümleri olduğunu ortaya koymuşlardır. Çalışmanın sonucunda, kısıtların yönetilmesi sürecinin genel olarak beş aşamadan oluştuğu ve sürekli gelişim için bu aşamaların kısıtlar açısından ayrı ayrı uygulanması gerektiği çalışma kapsamında incelenmiştir. Kısıtlar teorisini süreçlerinde uygulayan işletmelerin performanslarında gözle görülür bir artışın olduğunu söylemişlerdir.

Kaygusuz (2011), kısıtlar teorisi ile maliyet hacim kar analizini entegre ederek, kısıtların belirlendiği bir ortamda maliyet hacim kâr analizinin işleyişini incelemiştir. Geliştirdiği basit bir örnekte maliyet hacim kâr analizinin klasik anlayışa ve kısıtlar teorisine göre uygulaması karşılaştırmalı olarak incelenmiş ve kısıtlar teorisine göre kâr planlamasının nasıl ele alındığını özellikle, kısıt ortamının performansını (hâsılat, maliyet, kâr ve nakit akışı) nasıl etkilediğini göstermiştir.

Tezcan (2011) yaptığı çalışmada, kısıtlar teorisinin tarihsel gelişimi ve alt dalları ile birlikte ayrıntılı biçimde anlatmıştır. Yaptığı uygulamada bir imalat ortamında tespit edilen kısıtın makineler için çeşitli yaklaşımlarla zaman tamponu büyüklüklerini hesaplamıştır. Bunun ardından yaklaşım

performansları, kısıt makine işlem yüzdeleri, parça çıktı miktarı ve ortalama toplam envanter miktarları çerçevesinde istatistiki olarak karşılaştırmış ve değerlendirilmiştir. Sonuç olarak en uygun tampon büyüklüğünü tespit edilmiştir.

Şahin (2012) yaptığı doktora çalışmasında, PVC sektöründe faaliyet gösteren bir işletmede, kısıtlar teorisine göre davranış kısıtı üzerinde çalışanların motivasyon analizini yaparak, motivasyonun işletme başarısına etkisini araştırmıştır. Çalışanların motivasyonunun işletme başarısına etkisi incelenmiş, motivasyonsuz çalışanlar bir kısıt olarak kabul edilmiştir. Konya'da PVC sektöründe faaliyet gösteren işletmede çalışanların kısıtlar teorisine göre motivasyon analizi yapılarak, motivasyonun işletme başarısına etkisi, araştırma sonunda konuyla ilgili sonuç ve öneriler ile ortaya konulmuştur.

Yükçü ve Yüksel'in (2015), hizmet işletmesi olan hastaneler üzerinde kısıtlar teorisini kullanmıştır. Çalışmada, kısıtlar teorisi kavramı bir kamu hastanesi örneği ile açıklanmıştır. Çalışmanın sonucunda kısıtlar teorisinin, hastane işletmeleri açısından uygulanabilirliği gözlemlenmiş ve bu sayede sağlık hizmeti kalitesinin arttırılabileceğini ortaya koymuşlardır.

6. Uygulama

XYZ üretim işletmesi M1 ve M2 olmak üzere iki farklı mamul üretip satmaktadır. M1 ve M2 ürünlerine ilişkin veriler aşağıdaki Tablo 1.'de verilmiştir. XYZ üretim işletmesinin M1 ve M2 ürünlerinden kaç adet üreteceğine ve satacağına ilişkin en uygun ürün karması oluşturulmuş ve XYZ üretim işletmesinin karı ya da zararı hesaplanmıştır.

Tablo 1: XYZ Üretim İşletmesi Ürünlerine İlişkin Veriler

Ürünler	M1	M2
Talep Edilen Miktar (Br)	1000 Br	1000 Br
Birim Satış Fiyatı (P)	100 TL/Br	80 TL/Br
Birim Değişken Maliyeti (TVC)	60 TL/Br	50 TL/Br
Birim Üretim Süresi (Dk/Br)	20 Dk/Br	10 Dk/Br

XYZ üretim işletmesinin M1 ve M2 ürünlerini üretip satması için kapasitesi dakika olarak belirlenmiş olup işletmenin yıllık kapasitesi 24.000 dakikadır.

İşletmenin yıllık sabit maliyeti toplam 40.000 TL'dir.

XYZ üretim işletmesinin M1 ve M2 mamullerine gelen taleplerin hepsinin karşılanıp satılması için işletmenin yıllık kapasitesinin yeterli olup olmadığının bilmesi gerekmektedir.

XYZ üretim işletmesinin M1 ve M2 ürünlerine gelen talebin hepsinin karşılanması için işletmenin aşağıdaki Tablo 2’de görüldüğü gibi 30.000 dakika kapasiteye ihtiyacı bulunmaktadır.

Tablo 2: XYZ Üretim İşletmesi Ürünlerine Gelen Taleplerin Tamamı Karşılması İçin Gerekli Süre

Ürünler	Talep(a)	Üretim süresi(b)	Fiili kapasite(axb)
M1	1000 Br	20 Dk/Br	20.000 Dk
M2	1000 Br	10 Dk/Br	10.000 Dk
			30.000 Dk

XYZ üretim işletmesinin yıllık toplam üretim kapasitesi 24.000 dakika olduğundan M1 ve M2 ürünlerine gelen talebin hepsini karşılayamayacaktır. Bu kapasitesinin eksik olması durumu işletmede kapasite kısıtı (darboğaz) olduğunu göstermektedir.

M1 ve M2 ürünlerinden hangisine öncelik verileceği konusunda ilk akla gelen; M1 ve M2 ürünlerinin katkı paylarına bakmak olacaktır. Aşağıdaki Tablo 3’te M1 ve M2 ürünlerinin kısıtlı katkı payları hesaplanmıştır.

Tablo 3: M1 ve M2 Ürünlerinin Katkı Payları

Ürünler	M1	M2
Birim Satış Fiyatı (P)	100 TL/Br	80TL/Br
Birim Değişken Maliyeti (TVC)	60 TL/Br	50 TL/Br
Kısıtlı Katkı Payı (P-TVC)	40 TL/Br	30 TL/Br

Katkı payı büyük olan ürüne öncelik verileceği için önce M1 ürünü üretilecektir ve işletmenin kalan üretim kapasitesine göre de M2 ürünü üretilecektir.

Tablo 4: M1 ve M2 Ürünlerinin Kapasite Kullanım Oranları

Ürünler	Talep Miktarı(Br)	Üretim Süresi(Dk/Br)	Toplam Üretim Süresi(Dk)	Kapasite Kullanım Oranı(%)
M1	1000 Br	20 Dk/Br	20.000 Dk	% 83,33
M2	400 Br	10 Dk/Br	4.000 Dk	% 16,66
			24.000 Dk	% 100

Yukarıdaki tablo 4’te görüldüğü gibi, birim katkı payına göre mamullere öncelik verildiği için M1 ürününe gelen 1000 birimlik talebin tamamı karşılanacaktır. M1 ürününün toplam üretim süresi 20.000 dakika olup

işletmenin toplam kapasitesinin %83,33'lık kısmı kullanılmıştır. İşletmenin geriye kalan kapasite diliminin 4.000 dakikalık kısmı için M2 ürününe gelen 1000 birimlik talebin 400 birimi üretilebilecek olup ancak %40'ı üretilecektir.

XYZ üretim işletmesinin M1 ve M2 ürünleri için oluşturduğu bu ürün karmasına göre elde edeceği kar veya zarar aşağıdaki Tablo 5'te hesaplanmıştır.

Tablo 5: İşletme Dönem Karı

	M1	M2	TOPLAM
Satışlar	1000 Br X 100 TL/Br = 100.000 TL	400 Br X 80 TL/Br = 32.000 TL	132.000 TL
Toplam değişken maliyet(-)	1000 Br X 60 TL/Br = 60.000 TL	400 Br X 50 TL/Br = 20.000 TL	(80.000) TL
Kısıtlı Katkı payı (P-TVC)	40.000 TL	12.000 TL	52.000 TL
İşletmenin toplam sabit maliyeti			(40.000) TL
İşletmenin dönem karı			12.000 TL

XYZ üretim işletmesinin M1 ve M2 ürünleri için oluşturduğu mamul karmasına göre işletmenin dönem karı 12.000 TL olarak hesaplanmıştır. XYZ üretim işletmesi yönetiminin kısıt (darboğaz) ortamında vereceği karar, XYZ üretim işletmesinin karını ve satışlardan gelen hasılatı etkileyecektir. Yukarıdaki Tablo 5'de görüldüğü gibi işletmenin satış hasılatı 132.000 TL ve bu hasılatla bağlı olarak işletmenin dönem karı 12.000 TL olarak hesaplanmıştır. İşletmenin dönem karı; işletmenin gelirleri ve giderleri arasındaki fark değil, işletme yönetiminin verdiği karar sonucudur.

XYZ üretim işletmesinin kısıt (darboğaz) ortamında ürünlerin kısıtlı katkı payı değil de, M1 ve M2 ürünlerinin üretimde kaldığı süreye göre kısıtlı katkı payını esas alıp en uygun mamul karması aşağıdaki Tablo 6.'da oluşturulmuş olup işlem sırası belirlenmiştir.

Tablo 6: M1 ve M2 Üretim İşlem Sırası

Ürünler	M1	M2
Birim Satış Fiyatı (P)	100 TL/Br	80 TL/Br
Birim Değişken Maliyeti (TVC)	60 TL/Br	50 TL/Br
Birim Katkı Payı (P-TVC)	40 TL/Br	30 TL/Br
Üretim Süresi (Br/Dk)	20 Dk/Br	10 Dk/Br
Kısıtlı Katkı Payı / Üretim Süresi (Dk/TL)	2 Dk/TL	3 Dk/TL
Üretim İşlem Sırası	2.	1.

XYZ üretim işletmesinin M1 ve M2 ürünlerinin üretimde kaldığı süreye göre katkı payı esas alınıp üretim yapılırsa ürünlerin üretim sırasının

değişeceği tespit edilmiştir. Öncelik M2 ürününün tamamı ve işletmenin kalan üretim kapasitesi için (14.000 dk) M1 ürününün üretileceği görülmektedir.

XYZ üretim işletmesi yönetiminin verdiği bu karar sonucu aşağıdaki Tablo 7'de test edilmiştir.

Tablo 7: M1 ve M2 Ürünlerinin Kapasite Kullanım Oranları

Ürünler	Talep Miktarı (Br)	Üretim Süresi (Dk/Br)	Toplam Üretim Süresi(Dk)	Kapasite kullanım oranı (%)
M1	700 Br	20 Dk/Br	14.000 Dk	% 58,33
M2	1000 Br	10 Dk/Br	10.000 Dk	% 41,66
			24.000 Dk	% 100

XYZ üretim işletmesi M2 ürününe öncelik verdiği için gelen 1000 birimlik talebin tamamı karşılanmıştır. M2 ürününün üretim süresi 10.000 dakika olup işletmenin toplam kapasitesinin %41,66'lık kısmı kullanılmıştır. İşletmenin kalan üretim kapasitesi için M1 ürününe gelen 1000 birimlik talebin 700 birimi üretilecek olup M1 ürününe gelen talebin %70'lik kısmı üretilmiştir.

XYZ üretim işletmesi yönetiminin verdiği bu ürün karmasının sonucunda işletmenin elde edeceği kar veya zarar aşağıdaki Tablo 8'de hesaplanmıştır.

Tablo 8: XYZ Üretim İşletmesinin Dönem Karı

	M1	M2	Toplam
Satışlar	700 Br X 100 TL/Br = 70.000 TL	1000 Br X 80 TL/Br = 80.000 TL	150.000 TL
Toplam değişken maliyet(-)	700 Br X 60 TL/Br = 42.000 TL	1000 Br X 50 TL/Br = 50.000 TL	(92.000) TL
Kısıtlı Katkı payı (P-TVC)	28.000 TL	30.000 TL	58.000 TL
İşletmenin toplam sabit maliyeti			(40.000) TL
İşletmenin dönem karı			18.000 TL

Yukarıdaki Tablo 8'de de görüldüğü gibi; XYZ üretim işletmesinin, kısıtlı katkı payına göre oluşturulan en uygun mamul karması ile karşılaştırıldığında işletme satışlarında 18.000 TL ve işletmenin yıllık karında ise 6.000 TL artış olduğu görülmektedir.

XYZ üretim işletmesinin M1 ve M2 ürünlerine gelen taleplerin karşılanması oranlarından da artış olduğu görülmektedir. Kısıtlı katkı payına göre oluşturulan ürün karmasında M1 ürününün tamamı ve M2 ürününün

%40'ı karşılanmışken, ürünlerin üretim süresi başına katkı payları esas alınıp oluşturulan en uygun mamul karmasına gelen taleplerin M2 ürününün tamamı ve M1 ürününe gelen 1000 birimlik talebin %70'i karşılanmıştır.

Tablo 9: XYZ Üretim İşletmesinin Yönetimin Kararına Göre Dönem Kârı Farkları

	1. Kısıtlı Katkı Payı Esas Alınarak Hesaplama	2. Ürünlerinin Üretimde Kaldığı Süreye Göre Kısıtlı Katkı Payını Esas Alınarak Hesaplanma
M1 Üretim Miktarı	% 100 üretildi 1.000 Br	% 70 üretildi 700 Br
M2 Üretim Miktarı	% 40 üretildi 400 Br	% 100 üretildi 1.000 Br
Toplam Üretim Miktarı (M1 + M2)	1.400 Br	1.700 Br
Satışlar	132.000 TL	150.000 TL
İşleme Dönem Kârı	12.000 TL	18.000 TL
İşletmenin Dönem Kârı Arasındaki Fark: 18.000 TL - 12.000 TL = 6.000 TL Kâr.		

Tablo 9'da işletmenin verdiği iki farklı kararın sonuçları görülmektedir, kısıtlı katkı payı esas alındığında 12,000 TL çıkan işletme kârı, ürünlerinin üretimde kaldığı süreye göre kısıtlı katkı payını esas alınarak yapılan hesaplanma sonucu 18.000 TL kâr elde edilmiştir.

İkinci alınan karar sonucu: Toplam üretim miktarlarında 300Br'lik artış, satışlardan 18.000 TL'lik artış ve bu satışlara bağlı olarak kârda 6.000 TL'lik artış olduğu görülmektedir.

SONUÇ

Yapılan bu çalışmada kısıtlar teorisi, örnek bir uygulama ile incelenmiştir. Herhangi bir üretim işletmesinin, üretim aşamasında oluşan kapasite kısıtının (darboğazı) dikkate alınarak optimal karar verilmesi ile üretim işletmesinin karına olan etkisi ortaya konulmuştur. Böylece işletmelere de örnek teşkil ederek kapasite kısıtı kullanılarak darboğazın yönetilebildiği görülmektedir.

Üretim işletmelerinde kârı/zararı ürünlerin değil, üretim işletmesi yönetiminin verdiği kararlar doğrultusunda yaratıldığı saptanmıştır. İşletmelerin en temel amacının sürdürülebilirlik, süreç devamlılığı ve kar elde etmek olduğu bilinmektedir. Bu aşamada kapasite kısıt süresinin kullanılması

sırasında oluşan kısıtlı katkı paylarına göre verilen kararlar; başta işletmelerin devamlılığını, sürekliliğini ve karlılığını artırmış olup işletme kapasitesinin yönetimi ve verimliliğini olumlu yönde etkilemiştir.

Çalışmamızda yapılan örnek işlem sonucunda, kısıtlar teorisinin bir parçası olan kapasite kısıtının işletmeye uygulanması; işletme satışlarını artırdığını ve bu satışları bağlı olarak verilen kararın işletme karını da arttırdığı tespit edilmiştir.

KAYNAKÇA

- Büyükıyılmaz, O. Gürkan, S., (2009). Süreçlerde En Zayıf Halkanın Bulunması: Kısıtlar Teorisi , *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5 (9), 177-195.
- Everett E. A. ve EBERT, R. J.(1992).*Production Operations Management, PrenticeHall, Inc.*
- Goldratt, E. M. (1994). *It'sNot Luck, TheNorthernRiver Pres, Great Barrington*
- Goldratt, E.M. (1997). *Critical Chain, TheNorthernRiverPress, Great Barrington*
- Kaygusuz, S.Y., (2007). Kısıtlar Teorisi: Varsayımlar, Süreç ve Bir Uygulama, *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Fakültesi Dergisi*, 60(4), s.133-156.
- Kaygusuz, S.Y.,(2011/a). *Kısıtlar Teorisi ve Yönetim Muhasebesi*, 1. Baskı, Bursa: Dora Yayınları.
- Kaygusuz, S.Y., (2011/b). Kısıtlar Teorisi ve Maliyet Hacim Kâr Analizi: Bir Çalışma Sayfası Modellemesi, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 52, 171-188
- Sahin, Ş.,(2012). *Kısıtlar Teorisine Göre Sanayi İşletmelerinde Çalışanların Motivasyonu Ve İşletme Başarısına Etkisi: Pvc Üretim İşletmesi Üzerine Bir Uygulama*(yayınlanmamış doktora tezi),Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Konya
- Tekin, M.,(1997). *Konya Sanayi Bölgesi Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerde Kapasite Kullanımı Araştırması*, 1. Baskı, Konya: S. Ü. Karaman İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Yayınları
- Tezcan, M. Ö., (2002). *Kısıtlar Teorisi Yaklaşımı İle Darboğaz Kaynak Yönetimi* (yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa
- Utku, B. D.,(2007). *Kısıtlar Teorisine Dayalı Süreç Katkı Muhasebesinin Muhasebe Yöntemleri İle Karşılaştırılarak Değerlendirilmesi: Bir Örnek Olay Çalışması*(yayınlanmamış doktora tezi), Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antalya
- Ünal E. N., Tanış, V. N. veKüçükşavaş, N. (2005). Kısıtlar Teorisi Ve Bir Üretim İşletmesinde Uygulama, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(2), 433-448

