



İŞLETMELERDE İŞ ANALİZİ VE PROSES OPTİMİZASYONU

Alptekin ERKOLLAR, Prof.Dr.
erkollar@etcop.com, ETCOP AUSTRIA

Birgüt OBERER, Yrd.Doc.Dr.
birgit.oberer@khas.edu.tr, Kadir Has Üniversitesi

Özet: Mevcut çalışma, Tedarik Zinciri Yönetimi alanında üretim veya hizmet sektörlerinde benzetim desteği ile planlamadaki verimlilik artırma imkanlarının değerlendirilmesinde kullanılabilecek bir yöntemi açıklamakta, bu alanda kullanılmak amacı ile geliştirilmiş bir WEB yazılımı ile beraber çalışan işletmelerde üretim planlama ve kontrol sistemlerinin stokastik analizlerinin yapılmasını açıklamaktadır. Çalışmada gerçekleştirilen bir uygulamaya ilişkin sonuçlar yönetimin tanıtımı ile birlikte açıklanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Proses, İş analizi, Tedarik Zinciri

BUSINESS ANALYSIS AND PROCESS OPTIMIZATION IN ENTERPRISES

Abstract: In this study is analyzed how stochastic analysis and deterministic planning concepts support producing companies in their supply chain activities and in managing collaborative networks; focusing on production planning and execution systems, combined with a simulation tool and web support for evaluation of methods to support efficiency rules.

Keywords: Process, Business Process Analysis, Supply Chain Network

I. GİRİŞ

Merkezi olmayan bir planlama sonucunda oluşturulan planın kullanılması (Wong/Wong 2002, Collins 2002) üretimin planlanmasının iyileştirilmesinde ve müşteri siparişlerinde daha uygun kararlar alınmasına izin vermektedir. Bu anlamda bu şekilde gerçekleştirilem planlamada, daha fazla planlama alternatifinin gözönünde bulundurulabilmesi, bir işletme yerine birden fazla işletmenin olanaklarından yararlanabilmek ve bunları uyumlu bir şekilde kullanabilmek büyük rol oynamaktadır. Bu çalışmada tanıtılan yöntem başlangıçta güncel planlama sistemlerinde kullanılan ağ analizlerini incelemekte ve planlama ağlarını bir üretim planlama modeli oluşturacak şekilde genişletmekte, bu modeli benzetimde kullanabilmek için hazır hale getirmekte ve çıktı olarak tedarik zincirinin tamamını içine alan bir yapılabirlik planı oluşturmaktadır. Temel amaçlardan birincisi tedarik zincirindeki işletmeler bazındaki bölgesel kontrol ve planlamanın gerçekleştirilmesi ve bilgi alışverişine dair verimliliği artırmak oluşturmaktadır. Yöntem, ağ yapıları oluşturulmuş kurumsal süreçleri incelemekte ve bu süreçleri sabit veriler ile değil değişken veya stokastik değerleri kullanarak analiz etmektedir. WEB uygulama modüllerinin kullanılmasıyla ortamdan bağımsız hale gelen ve internet erişiminin bulunduğu her ortamda kullanılabilir hale gelen ve geliştirilen yöntem, tüm Tedarik Zinciri Yönetimi ile işletmelerdeki planlamayı destekleme ve planlama ile ilgili olan tüm yerel ve küresel kısıtlamaları göz önünde bulundurma kabiliyetine sahip olmaktadır. Bunun yanı sıra bu çalışmada, günümüzde üretim planlama alanındaki zayıf noktalar için çözümler üretebilmek amacıyla stokastik analiz ve web tabanlı, dağıtılmış planlama gibi mekanizmaların nasıl kullanılabileceği gösterilmektedir.

Küresel hedeflerden sapma gösteren yerel hedefler, küresel hedeflerle koordine edilmelidir. Bu koordinasyonun sağlanması, stokastik analizlerin süreçlerde kullanılmasıyla sağlanabilir. Yöntem, bu analizlerde gerekli olan bilgi iletişimi için web esaslı uygulamaların kullanılması ve merkezi olmayan planlamanın, tanımlanan kısıtlamalar çerçevesinde olası değişiklikleri doğru zamanda yapabilmesi için optimum bir platform sunmaktadır. WEB tabanlı senkronizasyonun kullanılması ve kollaboratif yapılarda bilgi alışverişine dair verimliliğin artırılması için farklı alternatiflerin analiz edilmesi bu konsepti ön plana çıkarmaktadır. (Erkollar/Oberer 2012, Erkollar 1998, Stone/Anger 2000). Bu şekilde yöntemin hem bütünsel planlama hemde merkezi olmayan planlama için kullanım imkanı yaratılmış olmaktadır.

II. KOLLABORATİF PLANLAMADA STOKASTİK ANALİZ

Geliştirilen yöntem aracılığıyla kısmi planlar modellenilebilmekte ve çalışma safhalarının sadece zamanla ilgili yönü değil, aynı zamanda üretim veya servise etki eden faktörler de göz önünde bulundurulabilmektedir. Yöntemin uygulanabilmesi için ilk aşama olarak standart üretim ağ planı yapısı uygun hale getirilmelidir. Genişletme amacıyla dağıtım ve etki faktörü konularına ilişkin olarak çalışma safhaları (olaylar) incelenmektedir. Bunun yanı sıra, gerçekte meydana gelebilecek alternatif süreçler karar ağaçları kullanılarak kısmi ağ olarak ana ağa eklenebilmektedir (Lenort, Klepek, Samolejová, Besta 2014). Bu şekilde meydana gelen ağ planının (üretim ağı) standart bir ağ planına göre farkları şunlardır:

• Şebeke planının verileri stokastiktir

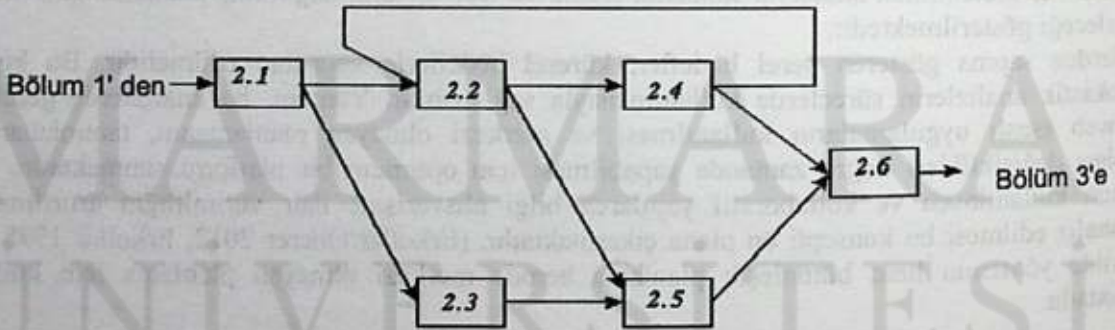
- olayı etkileyebilecek faktörler göz önünde bulundurulmaktadır
- alternatif süreçler ağ planında göz önünde bulundurulmaktadır
- farklı inceleme ve optimizasyon imkanları ortaya çıkmaktadır
- olası tedbirler daha iyi planlanabilir (Erkollar 2001).



Şekil 1: Faaliyetlerdeki zaman parametrisinin detaylandırılması

Bölüm 2'de

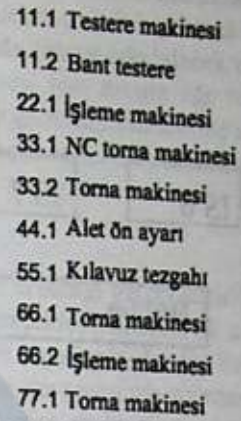
2



BÖLÜM 2_İş safhası

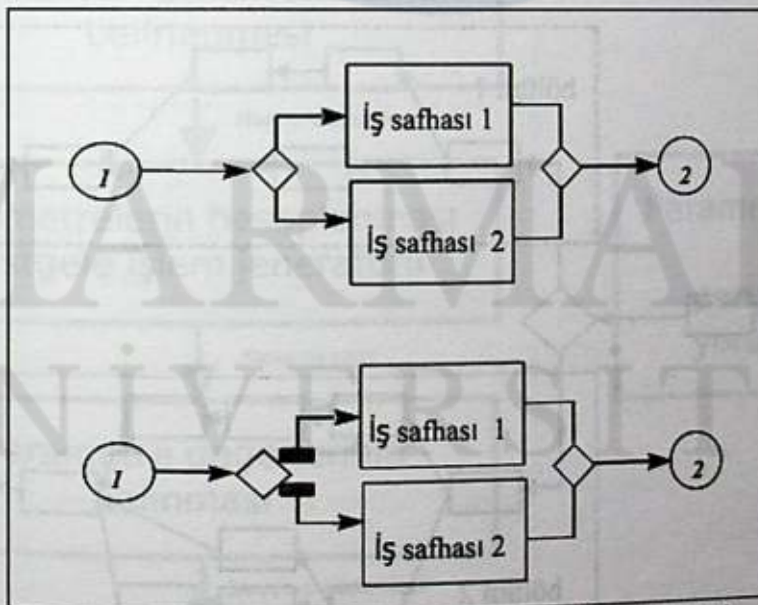
Şekil 2: Çalışma safhaları arasındaki ilişkilerin açıklanması

Şekil 1 de modelleme sırasında faaliyet sürelerinin yanı sıra faaliyete etki eden hangi kriterlerin kullanılabileceğine ilişkin bir örnek verilmektedir. Şekil 2 de ise model kısımlarının detaylandırılması gösterilmektedir. Böylece hem bir işletmenin bir bölümü, hem bir işletmenin tümü hemde tedarik zincirinin tamamı planlamaya esas olacak model olarak belirlenebilmektedir. Modelleme işlemi için çalışma safhalarının tüm kaynakları stokastik dağılımlarıyla üretim ağına eklenmelidir. Malzemenin taşınması ve taşıma araçları stokastik veya deterministik süreleriyle aynı zamanda üretim ağına da temsil edilmelidir. Bir üretim sürecindeki her çalışma safhasına kimlik verilmesiyle bir şirketteki tüm yapı açıklanabilmektedir. Şekil 1, mevcut yöntemde bir olay süresinin dağıtım olarak anlaşıldığını ve böylece zaman yönünden eklenen planlama kriterleri ile bir detaylandırma gerçekleştiğini göstermektedir. Şekil 2 bir şirkette bulunan bir departman örneğiyle her çalışma safhası arasındaki olası ilişkileri göstermektedir. Şekil 3 alternatif bir çalışma planı sunmaktadır.

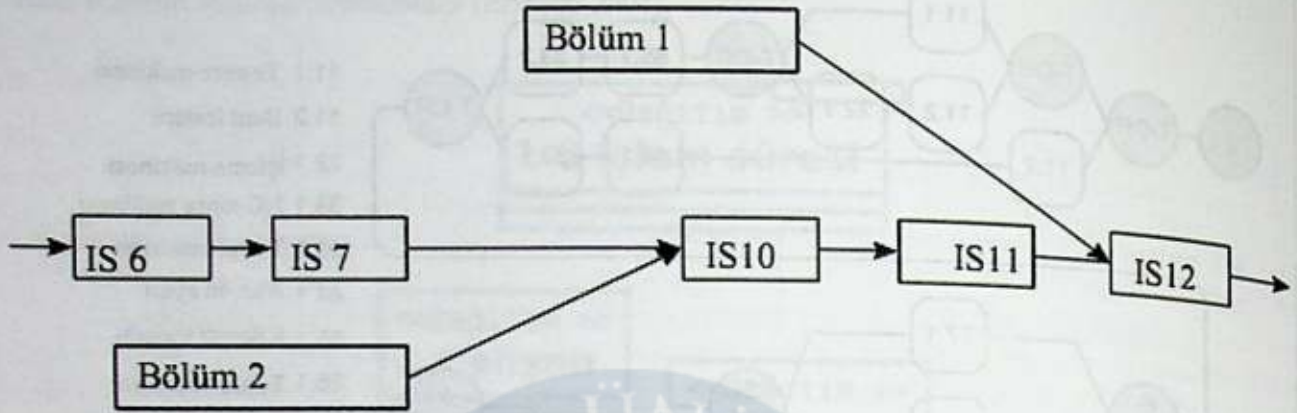


Şekil 3: Alternatiflere odaklanan çalışma planı

Karar vermeye dair kriterlerini eklenmesiyle işletmedeki üretim süreci eksiksiz olarak modellenebilir (Şekil 4). Karmaşık üretim veya imalat süreçleri için departmanlar ya da çalışma safhaları ayrı ayrı modellenebilmekte ve daha sonra birbirine eklenebilmektedir. Bu şekilde tüm sistemin genel bir bakışı kaybetmeden modellenmesi mümkün olmaktadır. Gerekli olduğu takdirde modelin bileşenleri ayrı ayrı değerlendirilebilmektedir (Şekil 5, Erkollar/Oberer 2002a).

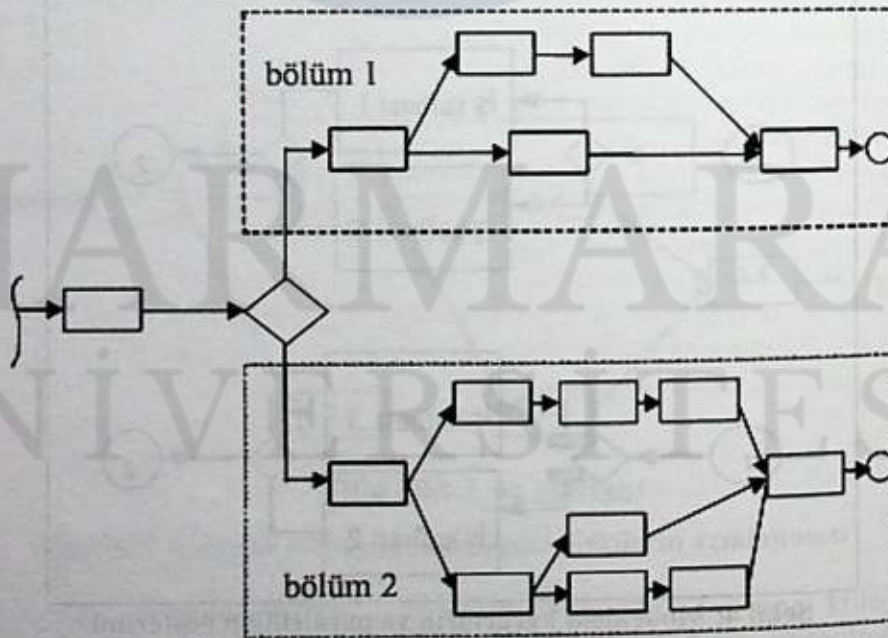


Şekil 4: Modeldeki kararların ve paralelliğin gösterimi



Şekil 5 : Alt sistem - Modelleme

Yöntem yardımıyla üretim ağındaki alternatif süreçleri tanımlamak mümkün olmaktadır. Alternatif bir ağ, başlangıç ile bitiş noktası ve bir süresi, maliyeti, girdi ve çıktıları bulunan kısmi bir ağıdır. Bu nedenle bu kısmi ağın hesaplanması ve ana üretim ağında göz önünde bulundurulması mümkündür. Ayırma veya bağlantı noktaları için gerekli koşullar tanımlanmalıdır. Bu bağlantı noktaları üretim ağına eşkenar dörtgen sembolüyle eklenmektedir (Şekil 6). Her kısmi ağ yerel olarak hesaplanabileceğinden her ayırma noktası için hangi alternatifin en iyisi olduğunu veya seçilebileceğini belirlemek mümkündür. Aynı özellik aynı zamanda bağlantı noktaları için geçerlidir. Bu özellik aracılığıyla yöntem paralellik ve bunun temsilini mümkün kılmaktadır. Kısmi ağların açıklanan paralelligi ile bir işletme içindeki verimlilik artırma potansiyeli sistematik olarak algılanmakta ve bunun sonucunda, alternatif ağ modelleme ile bundan faydalanılabilmektedir (Erkollar 1998).



Şekil 6: Bağlantı noktaları

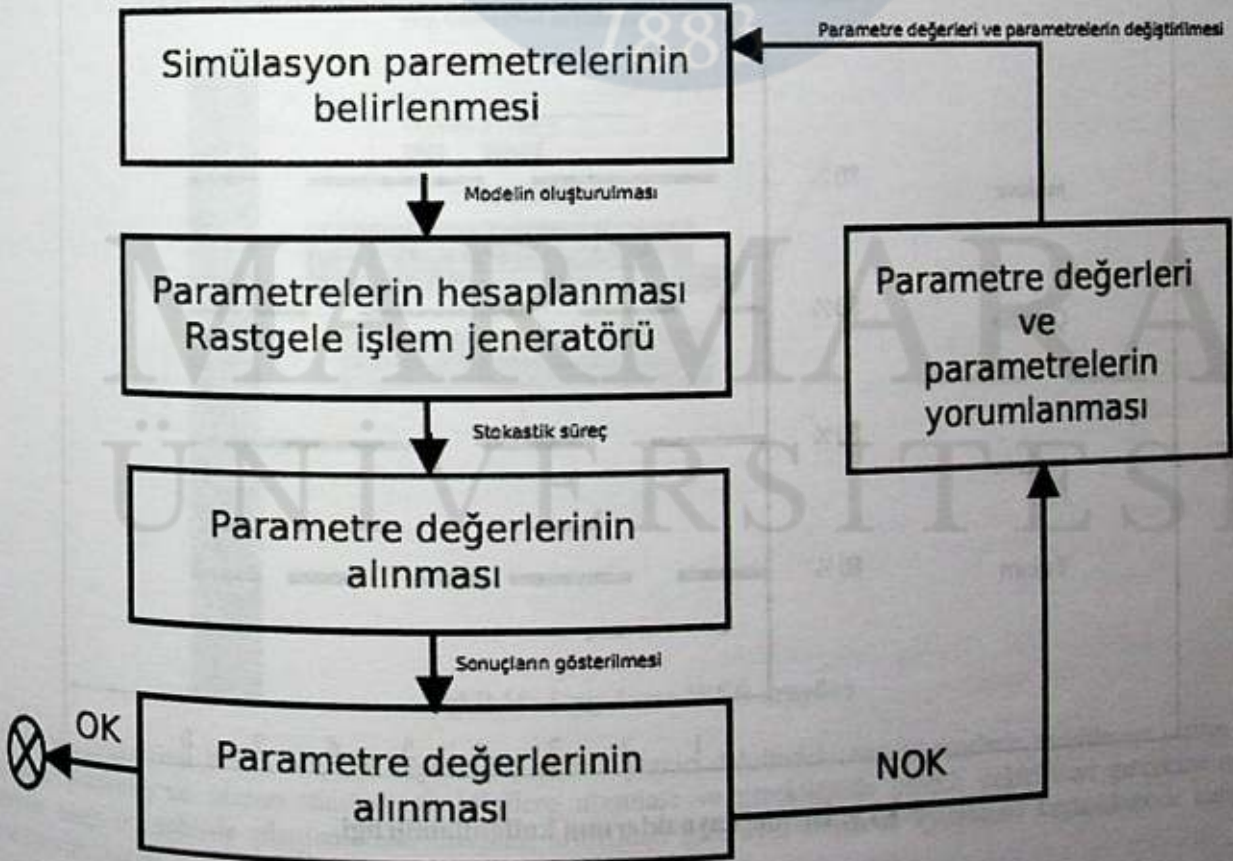
Kısmi ağın açıklamasına dayanarak bir faaliyet en küçük kısmi ağ olarak tanımlanabilmektedir. En küçük kısmi ağ için aynı zamanda başlangıç ve bitiş noktası veya olayın başlangıç ve bitiş ile olay süresi olan fark üretim ağı için belirlenmesi gereken önemli özelliklerdir. Bu bağlantı noktalarıyla, gerçeği göstermesi gereken alternatif üretim ağı oluşmaktadır (bir çalışma safhasının başarısızlığı, alternatif bir üretim prosesi, başka bir çalışma safhası, dış kaynak kullanımı vs.). Bu yöntemle alternatif süreçler değerlendirilebilmekte veya seçilebilmektedir. Bu yöntem aracılığıyla üretim ağı olarak adlandırılan, üretim sürecinin bir modeli oluşturulmaktadır. Üretim ağı işletme ve süreç tasarımının bir şekli olarak yorumlanmalıdır. Üretim ağı işletmede bulunan çalışanların planlama için gerekli verileri belirlemesine

imkan vermektedir. Ağda tüm çalışma safhaları ile makineler gösterilebildiği için bu kullanılarak doğrudan gerekli veriler belirlenebilmektedir. Gerekli veriler geçmiş periyotlardan alınabilir, analiz edilebilir ve bunlar kullanılarak gerekli dağıtımlar hesaplanabilir. Var olmayan veriler için varsayımlar belirlenmelidir (Erkollar 2001, Erkollar/Oberer 2000b).

Veri analizi işlemeyle ilgili bazı bazılarının stokastik analizden önce belirlenmesini ve giderilmesini mümkün kılmaktadır. Böylece çalışma safhaları arasındaki karşılıklı ilişkiler göz önünde bulundurulabilmekte ve kritik çalışma safhaları için değişiklikler belirlenebilmektedir. Buna tamamlayıcı olarak, üretim süreci sırasında ortaya çıkabilecek darboğazların bulunması veya bu darboğazlara karşı uygulanabilecek tedbirlerin kontrol edilmesi için üretim ağı ve simülasyon aracılığıyla tüm üretim sürecinin görselleştirilmesi mümkündür. Üretim sürecinin görselleştirilmesi ve darboğazların ortaya çıkarılmasıyla ağlar ve işletmeler arasındaki bilgi alışverişi, kontrollü biçimde iyileştirilebilmekte ve bunların verimliliği artırılabilir (Saniuk 2011, Smits 2003).

III. OPTİMİZE EDİLMİŞ ÇALIŞMA PLANLARININ SEÇİMİ

Eklenen fonksiyonel alanlar alternatif odaklı bir çalışma planı oluşturduktan sonra üretimin gerçekleştirilmesi için bir dizi alternatif belirlenmektedir. Bu, tekrarlayan biçimde üç kademeli bir süreçte gerçekleşmektedir: İlk adımda en son tamamlama tarihlerinden yola çıkarak deterministik bir geriye doğru tarihlendirme yapılmaktadır. Bu inceleme temel alınarak tarih kısıtlamalarına uymayan alternatifler elenebilmektedir. İkinci adım çerçevesinde alternatif bir seçim yapılmaktadır. Burada, beklenen en kısa emir ve geçiş süreleri ile en düşük üretim maliyetine sahip alternatifler belirlenmektedir. Bu amaçla ağ plan teknolojisini temel alan farklı yöntemler geliştirilmiştir. Bu miktardan belirli sayıda alternatifler seçilmektedir. Bunu takiben benzetim çalışmalarıyla (adım 3) sonuçlar doğrulanmaktadır. Böylece olası sapmalar veya kritik operasyonlar doğru zamanda teşhis edilebilmekte ve üretim kontrolüne ilişkin gerekli tedbirler planlanabilmektedir. Benzetim çalışma planının gerçekleştirilemez olduğunu gösterdiği takdirde ikinci adımda seçilmiş olan alternatifler çalışma planından çıkarılmakta ve yöntem ikinci adım ile tekrarlanmaktadır. Şekil 7 temel optimizasyon sürecini göstermektedir.



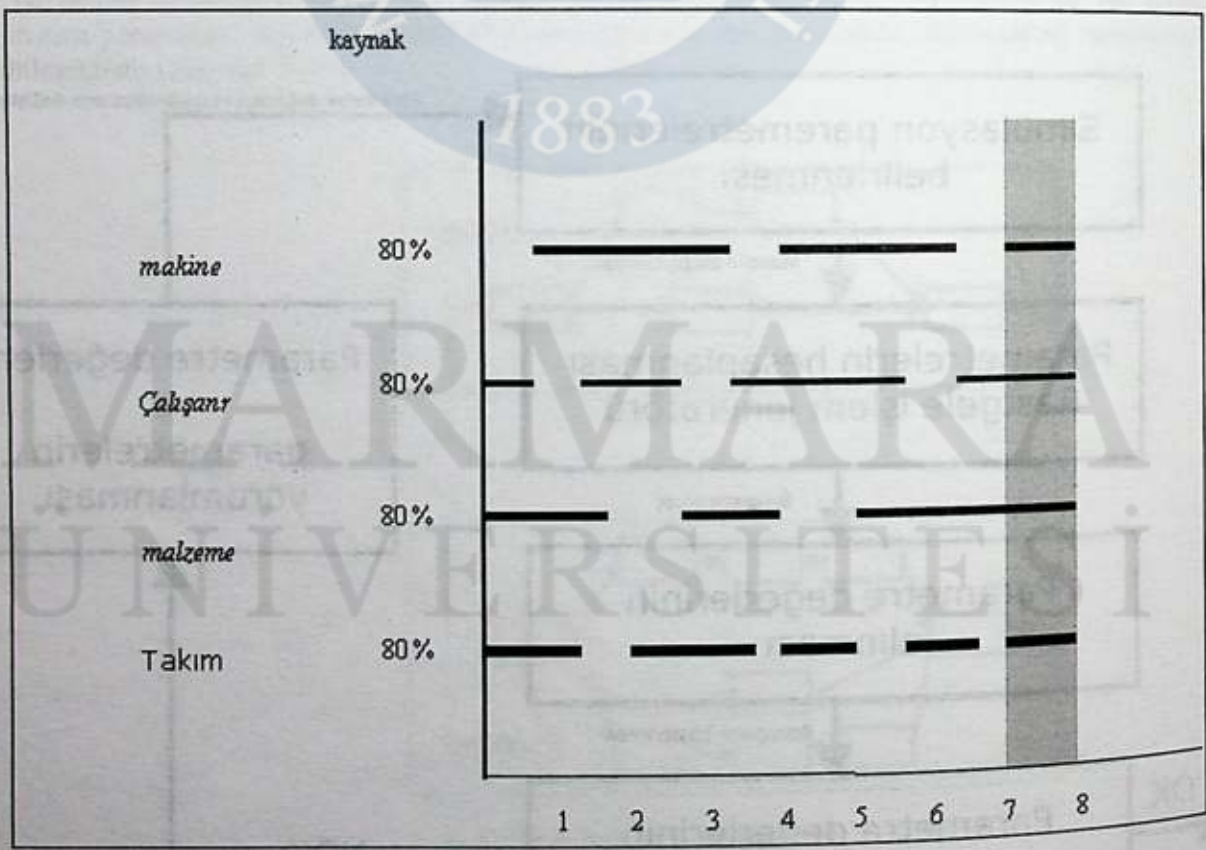
Şekil 7: Optimizasyon süreci

Araştırılan çalışma planlarının hiçbiri uygulanabilir olmadığında simülasyon temelli bir parametre optimizasyonu gerçekleştirilebilmektedir. Simülasyona girilen değerler genel olan model verileri (çalışma planlama ağı, kaynaklar), karar vermede kullanılan veriler ile sınırları ve serbestlik dereceleriyle parametrelere (zaman verileri, miktar verileri) ayrılabilir. Optimizasyon için zaman verileri (girilen süreler vs.) sabit olarak ele alınabilmekte ve modele girilen diğer veriler değiştirilebilmektedir (Şekil 8, Erkollar/Oberer 2002a). Küresel planlama alternatiflerinin stokastik analizi için her planlama alternatifi ayrıntılı olarak analiz edilebilmektedir. Bu analiz hem otomatik, hem de kullanıcıya bağlı olarak gerçekleştirilebilmektedir.

Menu Item Entry Test:	Option To:	Variable Name:	
processime1	Chg Variable	processime1	Details...
Preparationtime	Chg Variable	Preparationtime	Details...
capacity	Chg Variable	capacity	Details...
tool	Chg Variable	tool	Details...
machine	Chg Variable	machine	Details...
employee	Chg Variable	employee	Details...
material	Chg Variable	material	Details...

OK Cancel Help

Şekil 8: Stokastik analiz şablonu



Şekil 9: İşletme kaynaklarının kullanılabilirliği

Stokastik benzetim, üst ve alt sınırlara sahip hedef büyüklüklerinin, parametre değişimi için bir çıkış noktasını oluşturan dağılımını göstermektedir. Klasik analiz Off-Line gerçekleştirilmektedir. Kullanıcı benzetim parametrelerinin başlangıç değerlerini belirlemekte, benzetimi başlatmakta olup, benzetim sistemi başlatılmakta, sistemin rastgele sayı üreticisi gerekli stokastik hesaplamaları gerçekleştirmekte, benzetim parametrelerinin değerleri saklı tutulmakta ve benzetim süreci sona erdiğinde sonuçlar gösterilip yorumlanabilmektedir (Pilgrim 2003). Bu aşamayı takiben benzetimde kullanılan parametreler ve parametre değerleri yorumlanmakta ve istenen değişiklikler gerçekleştirilmektedir. Bundan sonra yeni bir benzetim süreci başlatılmaktadır. Kullanılan parametreler aynı zamanda benzetim süreci sırasında da değiştirilebilmektedir (On-Line parametre etkileşimi). Bunun için kullanılan yöntemin seçimi, kullanıcıya veya modelin koşullarına bağlıdır. Buradaki en önemli sonuç işletme kaynaklarının kullanılabilirliğinin göz önünde bulundurulması veya analiz edilmesidir. (Erkollar/Oberer 2002b, Erkollar 2012). Benzetim destekli doğrulamanın anlamı aşağıdaki örnekte gösterilmektedir. Şekil 9'da, belirli bir olay için %80 ölçüsünde bir işletme kaynağının kullanılabilir olduğu varsayılmaktadır. Gerçekte olayın kullanılabilirliği %80 veya %0 olabileceken, bu olaya ilişkin deterministik bir inceleme çok daha farklı bir toplam kullanılabilirlik oranı belirlemektedir. Fakat benzetim yöntemi ile mevcut olabilecek tüm durumların incelenmesi, mümkün olamayacağından, bu nedenle stokastik bir benzetim gerekli olmaktadır. Bunun yanı sıra yalnızca benzetimde faaliyetlerin bağlantıları, durumları, birbirleri ile olan etkileşimleri detaylı olarak incelenebilmektedir. Bu yöntem faaliyetler arasındaki karşılıklı ilişkilerin göz önünde bulundurulması ve kritik faaliyetler için değişikliklerin belirlenmesine imkan vermektedir. Bunu tamamlayıcı olarak, ayrıca üretim süreci sırasında ortaya çıkabilecek dar boğazların bulunması veya bu dar boğazları ortadan kaldırmak amacı ile uygulanabilecek tedbirlerin kontrol edilmesi için üretim ağı ve benzetim aracılığıyla tüm üretim sürecinin görselleştirilmesi mümkündür (Erkollar 1998).

IV. PLANLAMADAKİ BÖLÜMLERİN SENKRONİZASYONU

Yöntem, Tedarik Zinciri Ortaklarının farklı planlama parametrelerinin koordinasyonu ve entegrasyonu, tedarik zinciri üzerindeki diğer işletmelerle online veya off-line bir bağlantıyı mümkün kılan WEB istemcileri aracılığıyla uygulanabilmektedir. Aynı zamanda ortaklar planlama konusunda değişikliklere olası tedbirleri veya alternatifleri analiz etmek için doğru zamanda cevap verebilmektedir, Şekil 10 (Erkollar/Oberer 2000a).

edit GlobalNet definition:

NETSewWEB

Netur: 6

Description: NETSewWEB

Save Cancel

critical path

Global_Net_Edges		
GlobalNet	fromLocalNet	toLocalNet
Create new edge:	first product	als product

Save

Global_Local_Map			
GlobalNet	LocalNet	LocalNetDescription	BaseAddress
6	4	first product	0

Şekil 10: Uygulama WEB arayüzü

Şekil 10 da gösterilen WEB arayüzü sayesinde, tedarik zinciri dahilindeki tüm işletmelerin kendilerine verilen yetki dahilinde sistemin ve planın tümüne ait bilgilere ulaşması ve gerektiğinde gerekli değişimleri gerçekleştirmeleri mümkün olup bu şekilde planlamadaki esneklik artırıldığı gibi aynı zamanda sistemdeki kaynaklarında kullanımı mümkün olmaktadır.



V. SONUÇ VE ÖNERİLER

Mevcut çalışma, merkezi olmayan üretim ve servis organizasyon birimlerindeki planlamalar için olduğu gibi, bu fonksiyon alanının kapsamı, satın alma, üretim planlama ve kontrolü, depolama, kalite kontrolü gibi alanlar içinde genişletilebilir. Bu yaklaşım, zaman ve maliyet açısından optimize edilmiş bir kapasite kullanımına erişilebileceğini göstermektedir. Hatta bu bağlamdan yola çıkılarak, karar vermek için gereken alternatif sayısı arttırılabilir. Bu, üretim safhasındaki ilgili tüm parametrelerin kapsamlı bir biçimde göz önünde bulundurulmasını mümkün kılmaktadır. Benzetim tarafından desteklenen, tekrarlı bir seçim süreci sonucunda belirli bir üretim durumunda hızlı ve uygun biçimde hayata geçirilebilecek çok sayıda çalışma planı belirlenebilmektedir. Bu çalışmada planlamanın optimizasyonu için benzetim destekli bir yöntem tanıtılmıştır. Tedarik Zinciri konseptinin optimum kullanımı için en önemli ön koşullardan birini ortaklar arasındaki bilgilerin senkronizasyonu oluşturmaktadır. Planlama sonuçlarının stokastik analizinin tedarik zincirinde kullanımda ve verimlilikte destekleyeceği gösterilmiştir. Ayrıca kullanılan yöntem, günümüzde kullanılan, yaygın yazılım sistemlerine entegre edilebilecek olup planlamada kullanılan girdilerin sabit değerler dışında olması başka bir araştırma alanını oluşturmaktadır. Yukarıdaki nedenlerden dolayı çalışmanın hem teorik ve hemde pratik alanlarla arasında ilişki bulunmaktadır.

KAYNAKÇA

- Collins, F., Supply Chain Management, New York, 2002.
- Erkollar, A., Oberer, B., 'Balanced Scorecarding', Tectum, 2012.
- Erkollar, A., Oberer, B., , A concept for the support of stochastic decision in e-world, Seattle 2002a.
- Erkollar, A., Oberer, B., Collaborative Commerce, in: Regulierung oder Deregulierung der Finanzmärkte, Britzelmaier/Geberl/Kaufmann/Menichetti, Heidelberg 2002b.
- Erkollar, A. Stochastic factor factor in distributed planning for the virtual enterprise, San Diego, 2001.
- Erkollar, A., The Netsim Modelling Concept, Zurich, 1998.
- Lenort, R., Klepek, R., Samolejová, A., Besta, P., Production paths - an innovative concept for heavy machinery production planning and control, Metalurgija, 53(1), 2014, s.78-80.
- Pilgrim, W., Supply Chain Management, Washington 2003.
- Saniuk, S., Modelling of virtual production networks, LogForum, 7(1), 2011, s.23-33.
- Smith, J.S., Survey on the use of simulation for manufacturing system design and operation, Journal of Manufacturing systems, 22, 2003, s1157-171.
- Stone, A., Anger, W., Collaborative Planning, New York, 2000.

MARMARA
ÜNİVERSİTESİ