

## DAĞITIM STRATEJİLERİNİN OLUŞTURULMASINA YÖNELİK MODEL OLUŞTURMA: BİR TÜRK FİRMASI ÜZERİNE ÖRNEK UYGULAMA

Yrd. Doç. Dr. Ahmet ERGÜLEN  
Niğde Üniversitesi  
İİBF İşletme Bölümü  
[aergulen@nigde.edu.tr](mailto:aergulen@nigde.edu.tr)

Yrd. Doç. Dr. Halim KAZAN  
GYTE  
İşletme Fakültesi  
[halimkazan@gyte.edu.tr](mailto:halimkazan@gyte.edu.tr)

### ÖZET

Dağıtım stratejilerinin oluşturulması bazında ulaşım altyapısındaki gelişmeler (Türkiye’de son zamanlardaki yeni yol yapımları, demir ve deniz ve hava yollarının daha cazip hale getirilmeye çalışılması gibi), alternatif yakıt fiyatlarındaki ve/veya vergilerindeki değişiklikler sonucu oluşabilecek yakıt bazındaki avantajlar/dezavantajlar, oluşturulacak güzergahtaki güvenlik, bölgedeki ekonomik hareketlilik, siyasi hareketlilik, vb. gibi konular fırsat ve tehditleri oluşturabilecek dış çevre analizine ait yalnızca birkaç örnektir. Firma, rekabet üstünlüğü olan alanlarda varolan veya olası fırsatları değerlendirecek ve aynı zamanda zayıf olduğu alanlarda varolan veya olası tehdit ve saldırılardan kendisini koruyacak savunma stratejileri geliştirmelidir. Strateji belirlenmesine yönelik gerek iç ve gerekse dış çevre analizine yakından bakıldığında, doğru stratejilerin belirlenmesine esas teşkil edecek temel verilerden biri olan güzergah bazlı dağıtım maliyetlerinin sistematik, metodolojik, doğru ve güvenilir olarak temin edilebilmesi son derece önemlidir.

Bu çalışmada; işletmeler için rekabet üstünlüğü sağlamak, güzergah bazlı dağıtım maliyetlerini sistematik, doğru ve güvenilir olarak tayin etmek amacıyla Tamsayılı Doğrusal Programlama(TDP) modeliyle ürün dağıtım maliyetlerinin minimizasyonu yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Dağıtım Stratejileri, Dağıtım Maliyeti, Tamsayılı Doğrusal Programlama.

## STRUCTURING A MODEL ON ESTABLISHMENT OF DISTRIBUTION STRATEGY: CASE STUDY ON A TURKISH FIRM

### ABSTRACT

In an establishing a distribution strategy, development in various transportation infrastructure (i.e. construction of new roads, investing more on the infrastructure of railways and sea transportation), advantages and disadvantages of changes in alternative petroleum products used in transportation because of the changes in the tax on the products, economic and political mobility in the region are a few examples of external environmental factors restricting or providing new opportunity. Firms need to develop a new strategy in the area that they have a strong competitive advantage to get benefits from the new existing opportunities. At the same time, they need to develop new defensive strategies in the area that they have competitive disadvantages to protect themselves from the possible threat or attacks. When we take a close look at the internal and external environmental analysis in determining the strategies, it is rather important to determine systematic, methodical, right and reliable target base distribution cost, one of the main variables in determining the right strategies.

In this study, using a linear programming model, product distribution cost of firms is minimized to reach competitive advantage and to determine systematic, methodical, right and reliable target base distribution cost.

**Keywords:** Distribution Strategies, Distribution Cost, Integer Linear Programming.

## 1. GİRİŞ

İşletmelerin yönetimlerinde kararların klasik yollarla verildiği dönemlerin gerilerde kaldığı günümüzde yöneticiler modern işletme yöntemlerinden kantitatif yöntemlerin çok önemli olduğunu kavramışlardır. Bütün işletmeler devamlı olarak kısa yada uzun süreli bir takım kararlar almak durumundadırlar. Kararlar küçük bir işletmenin stok politikası, fiyat politikası olabileceği gibi büyük işletmelerde de üretim, stoklama, fiyat ve ulaşım gibi politikalarıyla da ilgili olarak alınan kararlar olabilir. Bu kararların alınmasında kantitatif yöntemler önemli rol oynamaktadır.

Yapılan literatür taramasında, kararların alınması ile ilgili kantitatif yöntemler bir çok çalışmada dağıtım problemleriyle ilgili olarak kullanılmıştır. Bunlardan bazıları; A Linear Programming Model for Integrated Steel Production and Distribution Planning (Chen and Wang, 1997), Optimizing Delivery Fees for a Network of Distributors (Balakrishnan, Natarajan and Pangburn, 2000) ve İşletmelerin Dağıtım Stratejilerinin Oluşturulması Modeli: Dağıtım Koşullarının Ağır Olduğu Türkiye'deki Doğu ve Kuzey İlleri Üzerine Örnek Bir Uygulama (Ergülen, 2005). Ayrıca, doğrusal programlama teknikleri geniş çekiciliğe sahiptirler. Taşıma, enerji, tele iletişim ve üretimin tüm şekillerini kapsayarak, pek çok endüstride başarılı olarak kullanılmıştır (Stapleton, Hanna, Markussen, 2003). Durhan vd. (1996), taşıma maliyetlerinin minimize edilmesinin, pazar faaliyetleri sırasında, rakip firmalara karşı çeşitli fiyat stratejileri geliştirilmesi açısından önemli olduğunu ve firmanın genel finansal yapısının da daha sağlıklı yapıya ulaşmasında temel faktörlerden biri olduğunu belirtmişlerdir.

Bu çalışmada, bütün işletmeler için rekabetin önemli olduğu pazar faaliyetleri sırasında, bir firmaya ait lojistik bölümünün dağıtım planında, firmaya tasarruf sağlayacak ve firmanın dağıtım maliyetine karşılık, ürünlere ait tablolar kullanılarak Tamsayı Doğrusal Programlama (TDP) modeliyle ürünlerin dağıtım maliyetinin minimize edilebileceği gösterildi.

## 2. DAĞITIM PROBLEMLERİNİN ÇÖZÜMÜ İÇİN TDP MODELİ

Bugünün şartlarında değerlendirildiğinde, taşıma maliyetlerinin minimize edilmesinin,

Dağıtımda, maliyet ve zaman esaslı, rekabet üstünlüğü sağlaması,

Geliştirilecek fiyat politikalarında hareket kabiliyeti veya esneklik sağlaması,

Lojistik ve mali planların daha sağlıklı yapılabilmesi, gibi daha birçok faydaları olacaktır.

İşletmelerde bu tür çalışmalar ancak bir ihtiyaca karşılık geldiğinde veya bir problemi çözdüğünde bir anlam ifade etmektedir. Problem, mevcut ile varılmak veya olunmak istenen durum arasındaki fark olarak tanımlanabilir (Groebner, 1985:4). Bir başka ifade ile, mevcut durumdan varılmak istenen hedefe ulaşılması için gereken ihtiyaç(lar)ın belirlenmesidir. Çözüm, belirlenen ihtiyaçların veya problemlerin giderilmesine yönelik faaliyetlerdir.

Bu çalışmadaki, firmanın dağıtım maliyetinin minimize edilmesindeki çözümüne ait TDP modeli aşağıdaki şekilde yazılabilir:

$$Z_{\min} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (d_{ij} X_{ij} + r_i Y_i)$$

Sefer Sayıları Kısıtı;

$$\sum_{j=1}^n (a_{ij} X_{ij} - c_i Y_i) \leq t_i \quad i=1,2,\dots,m \quad (m: \text{araç türleri sayısı}) \quad [1]$$

Dağıtım Yapılacak Malların Yük Kısıtı;

$$\sum_{i=1}^m f_i X_{ij} \geq h_j \quad j=1,2,\dots,n \quad (n: \text{bölge sayısı}) \quad [2]$$

Pozitiflik Şartı;

$$X_{ij} \geq 0 \text{ ve tamsayı, } Y_i \geq 0 \text{ ve tamsayı}$$

Burada;  $i$ : araç tipini,  $j$ : aracın sefer yapacağı bölgeyi göstermek üzere, Amaç denkleminde kullanılan parametreler,

$d_{ij}$ :  $i$ . tip aracın  $j$  bölgesine yapacağı sefer maliyetini,

$r_i$ :  $i$  tipi bir aracı 10 günlüğüne kiralamanın maliyeti

Karar değişkenleri ise,

$X_{ij}$ :  $i$ . tip aracın  $j$  bölgesine yapacağı sefer sayısı

$Y_i$ : Kiralanacak  $i$  tipi bir araç sayısı olarak ifade edilir.

[1] numaralı kısıtta kullanılan parametreler,

$a_{ij}$ :  $i$ . tip aracın  $j$  bölgesine bir sefer yapmasının süresi

$c_i$ : Kiralanacak  $i$  tipi bir aracın (10 gün zarfında) çalışma süresi

$t_i$ : İşletmenin elindeki  $i$  tipi bir aracın (10 gün zarfında) çalışma süresi

Karar değişkenleri ise,

$X_{ij}$ :  $i$ . tip aracın  $j$  bölgesine yapacağı sefer sayısı

$Y_i$ : Kiralanacak  $i$  tipi bir araç sayısı olarak ifade edilir.

[2] numaralı kısıtta kullanılan parametreler;

$f_i$ :  $i$  tipi bir aracın tonajı,

$h_j$ : talep bölgelerine gönderilecek yük miktarlarını,

Karar değişkenleri ise,

$X_{ij}$  : i. tip aracın j bölgesine yapacağı sefer sayısı olarak tanımlanır.

Yukarıda verilen genel (TDP) modelde işletmenin dağıtım planına uygun, işletmeye ait özel değerleriyle hazırlanacak planlar yapılabilir. Aynı şekilde problemi uygun diğer işletmeler için de çözüm yöntemi olarak kullanılabilir. Burada özel değerler için çözümleme yaparken işletmelerin problemlerine uygun kısıtların farklı oluşumları genel modeli de farklı şekillendirmektedir.

Bu çalışmanın önemi, Türkiye'deki işletmelerin yapılan çalışmalarda üretimden, tüketime kadar olan aşamalarında bilimsel teknikler kullanarak planlama yapmaya yönelmesini sağlamaktır.

Buradaki karar probleminde, bir firmanın lojistik bölümünün dağıtım yapılan ürünlerine ait bölgelerin yük değerleri ve taşımadaki kg. birim fiyatı tabloları kullanılarak firmanın dağıtım maliyetleri değişkenler şeklinde ortaya konuldu. Ayrıca firmanın dağıtım maliyetine karşılık, dağıtım yapılan ürünlere ait tablolar kullanılarak TDP modeliyle ürünlerin yeni dağıtım maliyeti belirlendi. Buradan da dağıtım maliyetleri karşılaştırılarak, dağıtım maliyetinin minimize edildiği görüldü.

### 3. BİR GIDA İŞLETMESİNDE UYGULAMA

Burada verileri kullanılan işletme Türkiye'de gıda sektöründe ilk sıralarda yer almaktadır. Farklı gıda ürünlerinin üretimden, tüketim noktalarına kadar dağıtımlarını da yapmaktadır.

İşletmedeki bu ürünlerin tüketim noktalarına ulaştırılmasında ürünlerin dağıtımlarıyla ilgili bir çok problem bulunmaktaydı. Bu nedenle işletmenin dağıtım probleminde bir düzenleme getirmek amacıyla TDP modelleme tekniği kullanıldı. Bu uygulama, işletmenin üretilen ürünlerinin depodan lojistik bölüme zaman kaybetmeden taşınarak, alınan siparişlerin mevcut yapılmış modelleme tekniği ile yerlerine ulaştırılması ve karşılaşılabilecek problemlere hazırlıklı olup anında çözüm üretmek için yapıldı.

İşletmenin mallarına ait dağıtım maliyetlerinin ortaya çıkarılmasında öncelikle; Distribütörlere dağıtım yapılan malların, miktarlarına ait yıllık dağıtım tablosu, Distribütörlere dağıtım yapılan malların, her bir seferdeki kg fiyatı ve km fiyatını belirten değerler tablosu,

Bunlara bağlı olarak distribütörlere yapılan dağıtımdaki toplam sefer sayıları tablosu oluşturulmuştur.

Firma malların dağıtımını 13 distribütöre Ocak- Aralık ayları arası 1.10gün, 2.10gün ve 3.10gün şeklinde yıllık olarak yapmaktadır. Bu çalışmada 13 distribütöre, Ocak- Aralık ayları arası 1.10gün, 2.10gün ve 3.10gün yapılan dağıtım verileri kullanılmıştır.

Firmanın dağıtım yapılan ürünlerinin, yük miktarlarına ait yıllık dağıtımları (Ek-1)'de , ürünlerin her bir seferdeki kg fiyatı ve km fiyatını belirten değerleri de (Ek-2)'de verilmiştir.

### 3.1. Optimum Çözüm Planı

Ürünlere ait optimum dağıtım planı, firmanın 1.10 gün, 2.10 gün ve 3.10 gün de yapılan dağıtımlarına uygun olarak oluşturulup, Tamsayı Doğrusal Programlama yöntemiyle hesaplandı.

#### 3.1.1. Karar Değişkenlerinin, Parametrelerin Tanımlanması ve hesaplanması

Modelde sefer sayıları  $X_{ij}$  değişkenleri ile tanımlanacak, bu değişkenlere bağlı indislerde, dağıtım planında  $i:1,2,3$  olarak üç araç tipini (13 Ton, 20 Ton, 25 Ton),  $j:1,2,3,\dots,11$  olarak da araçların sefer yaptığı on bir yeri belirleyecektir.  $X_{ij}$ ,  $i$ . aracın  $j$  bölgesine yapması gereken sefer sayısını temsil eder. Ayrıca, araçların yeterli gelmemesi halinde kiralanacak araç sayıları  $Y_i$  değişkeni ile tanımlanacaktır. Bu değişkenlere bağlı indislerde, kiralanacak  $i$ . tipi araç sayısını temsil edecektir. Ayrıca  $d_{ij}$  ile belirtilen parametre,  $i$ . tip aracın  $j$  bölgesine yapacağı sefer maliyetini,  $e_i$  ile belirtilen parametre,  $i$ . tipi bir aracın 10 günlüğüne kiralama maliyetini belirtmektedir.

Modelde kullanılan üç tip klimalı araç bulunmaktadır;

$X_{1j}$ :13 tonluk aracın  $j$  bölgesine yapması gereken sefer sayısı (Normal araç)

$X_{2j}$ :20 tonluk aracın  $j$  bölgesine yapması gereken sefer sayısı (Termoking)

$X_{3j}$ :25 tonluk aracın  $j$  bölgesine yapması gereken sefer sayısı (Termoking)

şeklindedir.

Ayrıca, araçların taşımada yeterli gelmemesi halinde ise ;

$Y_1$ : Kiralanacak 13 tonluk araç sayısı

$Y_2$ : Kiralanacak 20 tonluk araç sayısı

$Y_3$ : Kiralanacak 25 tonluk araç sayısı olarak ifade edilecektir.

Bununla birlikte dağıtım planında ki distribütörlerin buldukları yerler; 1. Afyon, 2. Ankara, 3. Antalya, 4. Balıkesir, 5. Burdur, 6. Bursa, 7. Edirne, 8. Eskişehir, 9. İstanbul, 10. İzmir, 11. Kayseri, 12. Kırşehir, 13.Konya olarak belirlenmiştir.

Araç tipleri ve sefer yapacakları yerler bu şekilde belirlendikten sonra, dağıtım planına ait değişkenler, her bir distribütör ve kullanılan araç türleriyle (Ek-3)' de tanımlanmıştır.

#### 3.1.2. Sınırlayıcı Şartların Formüle Edilmesi

Bu karar değişkenlerinde tanımlanan araç ve gidilecek yer tipine göre kısıtlar araçların maksimum 90 Km/h hızla giderek ve üç saatte 30 dk mola verecek şekilde oluşturulmuştur. Dağıtımda kullanılan araçların Km/h hızları dağıtım merkezi ile distribütörlerin arasındaki yol güzergahının şartlarından etkilenmektedir. Modelde 13 Tonluk araçtan 14 adet, 20 Tonluk araçtan 8 adet ve 25 Tonluk araçtan 3 adet

kullanılmıştır. Buna göre kısıtta oluşan karar değişkenlerinin katsayıları araçların dağıtım merkezlerinden, dağıtım noktalarına gidiş-geliş sürelerini saat olarak ifade etmektedir. Kısıtların sağ tarafındaki değerleri ise araçların mümkün olduğunca yapacakları sefer sürelerini belirtmektedir.  $X_{ij} \geq 0$  ve tamsayı,  $Y_i \geq 0$  ve tamsayıdır.

Dağıtım Planına Ait Araçların Sefer Sayıları Kısıtları;

$$16X_{11} + 12X_{12} + 16X_{13} + 24X_{14} + 18,46X_{15} + 21,81X_{16} + 34,28X_{17} + 18,46X_{18} + 26,66X_{19} + 24X_{110} + 10,43X_{111} + 10,90X_{112} + 10,90X_{113} - 240Y_1 \leq 3360$$

(10gün x 24 saat=240 saat; 14araç x 10gün x 24saat= 3360 saat)

$$16X_{21} + 12X_{22} + 16X_{23} + 24X_{24} + 18,46X_{25} + 21,81X_{26} + 34,28X_{27} + 18,46X_{28} + 26,66X_{29} + 24X_{210} + 10,43X_{211} + 10,90X_{212} + 10,90X_{213} - 240Y_2 \leq 1920$$

(8araç x 10gün x 24saat= 1920 saat)

$$16X_{31} + 12X_{32} + 16X_{33} + 24X_{34} + 18,46X_{35} + 21,81X_{36} + 34,28X_{37} + 18,46X_{38} + 26,66X_{39} + 24X_{310} + 10,43X_{311} + 10,90X_{312} + 10,90X_{313} - 240Y_3 \leq 720$$

(3araç x 10gün x 24saat=720 saat) şeklindedir.

Modelde karar değişkenlerinin tanımlanmasında kullanılan değişkenlere göre yük; Araçların 1.10 gün, 2.10 gün ve 3.10 gün de her bir seferde taşıdığı mal miktarıdır. Buna göre aşağıda oluşturulacak olan yük kısıtındaki, yük ifadesi yerine Ek-1 deki yük değerleri her bir model (Her bir il için ocak ayından aralık ayına kadar, her bir ay içerisinde 1.10 gün,2.10gün ve 3.10 gün şeklinde üç model, toplam olarak yılda 3 x 12=36 model kurmak) için ayrı ayrı kullanılmıştır.

Dağıtım Planına Ait Araçların Yük Kısıtları Genel Olarak;

$$13X_{11} + 20X_{21} + 25X_{31} \geq \text{Yük}, 13X_{12} + 20X_{22} + 25X_{32} \geq \text{Yük}$$

$$13X_{13} + 20X_{23} + 25X_{33} \geq \text{Yük}, 13X_{14} + 20X_{24} + 25X_{34} \geq \text{Yük}$$

$$13X_{15} + 20X_{25} + 25X_{35} \geq \text{Yük}, 13X_{16} + 20X_{26} + 25X_{36} \geq \text{Yük}$$

$$13X_{17} + 20X_{27} + 25X_{37} \geq \text{Yük}, 13X_{18} + 20X_{28} + 25X_{38} \geq \text{Yük}$$

$$13X_{19} + 20X_{29} + 25X_{39} \geq \text{Yük}, 13X_{110} + 20X_{210} + 25X_{310} \geq \text{Yük}$$

$$13X_{111} + 20X_{211} + 25X_{311} \geq \text{Yük}, 13X_{112} + 20X_{212} + 25X_{312} \geq \text{Yük}$$

$$13X_{113} + 20X_{213} + 25X_{313} \geq \text{Yük}$$

şeklindedir.

### 3.1.3. Amaç Denkleminin Formüle Edilmesi

Modeldeki amaç denkleminde, karar değişkenlerinin katsayılarının hesabı şu şekildedir: Tablo 2 deki kg fiyatı üzerinden hangi aracın, hangi bölgeye gideceği şeklinde araçların tonajına ve aylara göre hesabı yapılır. Ayrıca, firmanın taşıeron firmayla yapmış olduğu sözleşme nakliye birim fiyatlarının %7,5 oranında değişmesidir. Bu değişme Ocak, Mart, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Kasım ayları başlangıcı olmuştur. Bu durum Ek-2'de gösterilmiştir.

Bu değerler kullanılarak modeldeki amaç denklemleri aylara, 1.10 gün, 2.10 gün ve 3.10 gün dağılımına göre aşağıdaki şekilde formüle edilmiştir.

Ocak-Şubat (1.10gün, 2.10gün ve 3.10 gün) (1. tip aracın kapasitesi (13 ton) x Gidilecek 1. bölgenin nakliye kg fiyatı (11046)=143598 (Diyarbakır'a götürülen bir seferlik yük'ün firmaya fatura edilen maliyeti olur).

$$\begin{aligned}
Z_{\min} = & 143845X_{11} + 139490X_{12} + 143845X_{13} + 171990X_{14} + 145990X_{15} \\
& + 157742X_{16} + 220142X_{17} + 146497X_{18} + 187291X_{19} + 171990X_{110} \\
& + 132145X_{111} + 135993X_{112} + 132145X_{113} + 221300X_{21} + 214600X_{22} \\
& + 221300X_{23} + 264600X_{24} + 224600X_{25} + 242680X_{26} + 338680X_{27} \\
& + 225380X_{28} + 288140X_{29} + 264600X_{210} + 203300X_{211} + 209220X_{212} \\
& + 203300X_{213} + 276625X_{31} + 268250X_{32} + 276625X_{33} + 330750X_{34} \\
& + 280750X_{35} + 303350X_{36} + 423350X_{37} + 281725X_{38} + 360175X_{39} \\
& + 330750X_{310} + 254125X_{311} + 261525X_{312} + 254125X_{313} + 13000000Y_1 \\
& + 20000000Y_2 + 25000000Y_3
\end{aligned}$$

Benzer şekilde **Mart-Nisan-Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos-Eylül-Ekim, Kasım-Aralık** aylarına, 1.10 gün, 2.10 gün ve 3.10 gün dağılımlarına göre amaç denklemleri oluşturulabilir.

Burada karar değişkenlerinin ve parametrelerin tanımlanması, sınırlayıcı şartların formüle edilmesi ve amaç denkleminin formüle edilmesiyle kurulan yeni bir modelin matematiksel modelleme safhası tamamlanmış olur. Kurulan modelin geçerliliğinin görülmesi, verilen problem üzerinden oluşan sonuçların, o problemle alakalı ilk dönemdeki sonuçların uygun olmasına bağlıdır. Eğer sonuçlar uygunsa, modelin çözümü olumlu kabul edilmektedir. Bu durum literatürdeki uygulamalarla da desteklenmektedir. Riggs'e göre, eğer sonuçlar uygunsa, modelin çözümü olumlu kabul edilmektedir (Riggs, 1975:13).

**Tablo 1: Modele Ait Dağıtım Maliyeti**

Modele Ait Yıllık Toplam Maliyet	558.677 YTL. 176 Ykr
Modele Ait Yıllık Toplam Yük	36.020.919
Modele Ait Yıllık Toplam Sefer	2083

Not: Tabloda yük miktarları ton olarak alınmıştır.

Firma ürünleri distribütörlere dağıtılırken, model içinde karar değişkenlerinin maliyetleri belirlenip, kurulan amaç denkleminin matematiksel modelleme safhası tamamlanmış, uygun bir paket program olan Winqsb paket programıyla çözümlenmeye hazır hale gelmiştir. Elde edilen sonuçlara göre (Ek-5), modellerle oluşturulan *optimum çözüm planına ait* dağıtım maliyetlerine ulaşılmıştır.

### 3.2. Firmanın Uyguladığı Plan

Firma dağıtım için anlaşma yaptığı nakliye firmasıyla 13 tonluk klimalı araç(lar) kullanmayı şart koşmuştur. Dağıtım yapılan ürünler margarin ve likit yağlar olduğu için klimalı araçlar tercih edilmiştir. Distribütörlerin, 1.10 gün, 2.10 gün

ve 3.10 gündeki sipariş oranlarının zaman zaman farklılık gösterdiği gözlenmiştir. Özellikle siparişlerin 3.10 günde yığılmasının sebepleri özetle şöyle sıralanabilir:

- 1- Firma 3.10 günde fiyat belirlemesi yapmaktadır.
- 2- Firmanın bütçe gerçekleştirmesi 3.10 günde gerçekleşmektedir. (Extra ürün iskonto talepleri yapılabilmektedir)
- 3- 3.10 günde firma tarafından yapılan ürün dağıtımlarının ödemeleri distribütörler tarafından, bir sonraki ay başlarında yapılmıştır.

Firmanın dağıtım maliyetini belirlerken, 13 distribütörün siparişlerine göre yapmış olduğu ocak ayından, aralık ayına kadar 1.10 gün, 2.10 gün ve 3.10 gündeki malların taşınması sırasında aylara göre oluşan sefer sayılarına göre de (Ek-4) *firmanın dağıtım planına ait*, dağıtım maliyeti ortaya çıkarılır.

**Tablo 2: Firmaya Ait Dağıtım Maliyeti**

Firmaya ait Toplam Maliyet =	591.061 YTL. 189 Ykr
Firmaya ait Toplam Yük =	36.020.919
Firmaya ait Toplam Sefer =	2938

Tabloda yük miktarları ton olarak alınmıştır.

Buna göre optimum çözüm planı ve firmanın uyguladığı plan karşılaştırıldığında, optimum çözüm planına ait dağıtım maliyeti ile firmaya ait dağıtım maliyeti arasında yıllık tasarruf miktarının oluştuğu görülmektedir. Bu da Tablo 3’de verilmiştir.

**Tablo 3: Firmaya Ait Çeşitli Veriler**

Firmaya Ait Toplam Veriler;	
Yıllık Toplam Maliyet =	591.061 YTL.189 Ykr
Yıllık Toplam Yük =	36.020.919
Yıllık Toplam Sefer =	2938
Modele Ait Toplam Veriler;	
Yıllık Toplam Maliyet =	558.677 YTL.176 Ykr
Yıllık Toplam Yük =	36.020.919
Yıllık Toplam Sefer =	2083
Yıllık Toplam Tasarruf = Firmanın Yıllık Toplam Maliyeti - Modelin Yıllık Toplam Maliyeti	
=	591.061.189 – 558.677.176
=	32.384.013

Tabloda yük miktarları ton olarak alınmıştır.

Tablo 3’ e bakıldığında yıllık toplam tasarrufun 32.384 YTL. 13.Ykr olduğu görülür. Buda modelle yapılan dağıtım maliyetinin, firmayla yapılan dağıtım maliyetine göre % 5.48 oranında daha avantajlı olan bir tasarruf yapıldığını gösterir.

Bu model, firmanın dağıtım sistemiyle aynı planda yapılmış ve distribütörlere firmanın ürettiği malları dağıtım sistemiyle, tüketim noktalarına dağıtabilecek şekilde model oluşturulmuştur.



Bu çalışmada hesaplanan sonuçlara göre, tamsayılı doğrusal programlama ile matematiksel modeller kurarak, ekonomik yönüyle günümüz işletmelerinde dağıtım maliyetinin minimize edilmesiyle tasarrufların yapılabileceği gösterilmiştir. Ayrıca işletmelerin daha sonraki dönemlerde üreteceği malların dağıtım maliyetlerinin önceden tahmin edilebilmesi mümkün olacaktır.

#### 4. SONUÇ

Firma ile yapılan görüşmeler ve karşılıklı çalışmalar sonucunda firmanın dağıtım sistemi ele alınıp sistemi optimize edecek matematik modeller oluşturuldu. İşletmelerin dağıtım problemlerine bir düzenleme getirmek amacıyla TDP modelleme tekniği kullanıldı. Bu uygulama, işletmenin üretilen ürünlerinin depodan lojistik bölüme zaman kaybetmeden taşınarak, alınan siparişlerin mevcut yapılmış modelleme tekniği ile yerlerine ulaştırılması ve karşılaşılabilecek problemlere hazırlıklı olup, oluşabilecek problemlere anında çözüm getirecek şekilde düzenlendi. Bu modeller, firmanın dağıtım sistemiyle aynı planda yapılmış ve distribütörlere firmanın ürettiği malları dağıtım sistemiyle, tüketim noktalarına dağıtabilecek şekilde model oluşturuldu.

Firmaya ait veriler alınıp oluşturulan modelle çözülerek çözüm sonuçları mevcut dağıtım sistemleriyle karşılaştırılarak üstünlüğü gösterildi. Yani modele ait olan sonuçları mevcut model çözümleriyle karşılaştırıldığında ürünlerin dağıtımlarında maliyet minimizasyonunun olduğu görüldü.

Bu çalışmada oluşturulan tamsayılı doğrusal programlama sonuçları karşılaştırıldığında önemli miktarlarda tasarrufların yapılabileceği gösterildi. Bu da modelle yapılan dağıtım maliyetleri, firmayla yapılan dağıtım maliyetine göre % 5.48 oranında daha avantajlı olan bir tasarruf sağladığını gösterdi. Ayrıca işletmelerin daha sonraki dönemlerde üreteceği malların dağıtım maliyetlerinin de önceden tahmin edilebilmesi de mümkün olabileceği gösterildi.

**KAYNAKÇA**

- Balakrishnan, Anantaram, Harihara P. Natarajan and Michael S. Pangburn (2000), "Optimizing Delivery Fees For a Network of Distributors", *Manufacturing and Service Operations Management*, Vol. 2, No. 3, pp. 297-316.
- Chen, Mingyuan and Weimin Wang (1997), "A Linear Programming Model for Integrated Steel Production and Distribution Planning", *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 17, No. 6, pp. 592-610.
- Durhan, A.C. and J.R. Sexton (1996), "Spatial Competition Uniform Pricing and Transportation Efficiency in the California Processing", *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 78, Issue. 1, p. 115.
- Ergülen, Ahmet (2005), "İşletmelerin Dağıtım Stratejilerinin Oluşturulması Modeli: Dağıtım Koşullarının Ağır Olduğu Türkiye deki Doğu ve Kuzey İlleri Üzerine Örnek Bir Uygulama", *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 19, Sayı 1, Nisan, ss. 325-342.
- Groebner, D. F. (1985), *Business Statistic*, Second Edition, A Bell and Howell Company, Ohio.
- Riggs, J.L. (1975), *Introduction to Management Operation Research and Management Science*, Mc Graw-Hill Book Company, New York.
- Stapleton, D.M., J. B. Hana and D. Markussen (2003), "Marketing Strategy Optimization: Using Linear Programming to Establish an Optimal Marketing Mixture", *American Business Review*.

**Ekler:****Ek-1(a-f): Firmanın dağıtım yapılan ürünlerinin yük miktarlarına ait yıllık tonaj değerleri****Ek-1a**

AYLAR	Afyon				Ankara			
	1.10 gün	2.10 gün	3.10 gün	T	1.10 gün	2.10 gün	3.10 gün	T
Ocak	14266	32423	39772	86.460	79.601	180.911	221.917	482.428
Şubat	12440	28273	34681	75.394	82.967	188.561	231.302	502.830
Mart	11733	26666	32710	71.108	59.031	134.162	164.572	357.766
Nisan	13426	30515	37431	81.372	15.718	35.723	43.820	95.260
Mayıs	9991	22707	27854	60.552	27.007	61.380	75.293	163.680
Haziran	11779	26771	32839	71.389	40.500	92.046	112.909	245.455
Temmuz	12420	28226	34624	75.270	33.196	75.446	92.546	201.188
Ağustos	16440	37364	45833	99.638	28.133	63.939	78.432	170.504
Eylül	15341	34865	42768	92.974	32.547	73.970	90.737	197.254
Ekim	21365	48557	59564	129.486	59.227	134.606	165.117	358.950
Kasım	21038	47814	58652	127.504	57.907	131.608	161.439	350.954
Aralık	14895	33853	41526	90.274	33.042	75.095	92.116	200.252
Toplam	175134	398033	488254	1.061.421	548.876	1.247.445	1.530.200	3.326.521

**Ek-1b**

AYLAR	Antalya				Balıkesir			
	1.10 gün	2.10 gün	3.10 gün	T	1.10 gün	2.10 gün	3.10 gün	T
Ocak	32403	73643	90335	196.380	2625	5966	7319	15.910
Şubat	53067	120608	147945	321.620	9029	20522	25173	54.724
Mart	51365	116738	143198	311.300	7288	16565	20319	44.172
Nisan	49204	111827	137174	298.204	5767	13106	16077	34.950
Mayıs	44920	102092	125232	272.244	7024	15963	19581	42.568
Haziran	34322	78005	95686	208.014	6081	13820	16953	36.854
Temmuz	61050	138749	170199	369.998	4300	9773	11989	26.062
Ağustos	34216	77763	95389	207.368	13604	30918	37926	82.448
Eylül	47211	107297	131618	286.126	8923	20280	24877	54.080
Ekim	55869	126975	155756	338.600	6883	15644	19190	41.718
Kasım	66557	151267	185554	403.378	13794	31350	38456	83.601
Aralık	29656	67399	82676	179.731	5490	12476	15304	33.270
Toplam	559839	1272361	1560763	3.392.963	90809	206384	253164	550.357

**Ek-1c**

AYLAR	Burdur				Bursa			
	1.10 gün	2.10 gün	3.10 gün	T	1.10 gün	2.10 gün	3.10 gün	T
Ocak	7404	16826	20640	44.870	31164	70827	86881	188.872
Şubat	16616	37763	46323	100.702	32857	74675	91602	199.134
Mart	7025	15967	19586	42.578	31812	72301	88689	192.802
Nisan	14043	31916	39151	85.110	32450	73751	90467	196.668
Mayıs	11456	26036	31938	69.430	20188	45883	56283	122.354
Haziran	7771	17661	21664	47.096	27123	61643	75615	164.380
Temmuz	9613	21848	26800	58.260	23399	53180	65234	141.812
Ağustos	16314	37076	45480	98.870	36792	83619	102573	222.984
Eylül	6113	13894	17043	37.050	22319	50726	62223	135.268
Ekim	16493	37485	45982	99.960	43174	98122	120363	261.658
Kasım	13358	30360	37242	80.960	58588	133155	163337	355.080
Aralık	14141	32138	39422	85.700	26373	59939	73525	159.837
Toplam	140347	318970	391270	850.586	386240	877818	1076791	2.340.849

**Ek-1ç**

AYLAR	Edirne				Eskişehir			
	1.10 gün	2.10 gün	3.10 gün	T	1.10 gün	2.10 gün	3.10 gün	T
Ocak	13813	31394	38510	83718	15446	35104	43061	93610
Şubat	12931	29389	36050	78370	11294	25668	31486	68448
Mart	8440	19181	23529	51150	15662	35595	43663	94920
Nisan	5288	12019	14743	32050	13657	31039	38074	82770
Mayıs	12062	27415	33629	73106	14185	32239	39546	85970
Haziran	9648	21928	26898	58474	12664	28781	35305	76750
Temmuz	12602	28642	35134	76378	10149	23066	28295	61510
Ağustos	15643	35553	43612	94808	10669	24248	29745	64662
Eylül	11429	25976	31863	69268	17805	40466	49638	107909
Ekim	14218	32314	39638	86170	15439	35088	43041	93568
Kasım	8213	18667	22898	49778	22811	51843	63594	138248
Aralık	12726	28922	35478	77125	18805	42740	52427	113972
Toplam	137015	311398	381982	830395	178586	405876	497875	1082337

**Ek-1d**

AYLAR	İstanbul				İzmir			
	1.10 gün	2.10 gün	3.10 gün	T	1.10 gün	2.10 gün	3.10 gün	T
Ocak	168781	383593	470541	1022915	41030	93249	114385	248664
Şubat	175665	399238	489732	1064634	40794	92714	113729	247238
Mart	155755	353990	434227	943972	45498	103406	126844	275748
Nisan	147997	336357	412598	896952	33038	75086	92106	200230
Mayıs	154320	350728	430226	935274	36367	82652	101387	220406
Haziran	135583	308144	377990	821718	32395	73626	90315	196336
Temmuz	105209	239112	293311	637632	49026	111424	136680	297130
Ağustos	155593	353621	433774	942988	33485	76102	93351	202938
Eylül	201147	457152	560773	1219072	46756	106264	130350	283370
Ekim	188982	429505	526859	1145346	32841	74639	91557	199038
Kasım	211516	480719	589682	1281918	25646	58287	71499	155432
Aralık	161079	366088	449068	976235	43625	99147	121620	264392
Toplam	1961628	4458246	5468782	11888656	460502	1046596	1283824	2790922

**Ek-1e**

AYLAR	Kayseri				Kırşehir			
	1.10 gün	2.10 gün	3.10 gün	T	1.10 gün	2.10 gün	3.10 gün	T
Ocak	50265	114239	140133	304638	11446	26015	31911	69372
Şubat	56004	127283	156133	339420	18525	42103	51646	112274
Mart	50610	115022	141094	306726	14649	33293	40839	88780
Nisan	45919	104361	128016	278295	7144	16236	19916	43295
Mayıs	53462	121504	149045	324010	14466	32876	40328	87670
Haziran	53503	121598	149160	324260	16066	36514	44790	97370
Temmuz	44423	100962	123847	269232	14019	31862	39084	84966
Ağustos	57514	130714	160342	348570	17059	38771	47558	103388
Eylül	49352	112163	137586	299100	15675	35626	43701	95002
Ekim	66419	150953	185168	402540	13358	30359	37240	80956
Kasım	74009	168203	206328	448540	21304	48419	59393	129116
Aralık	56698	128860	158068	343626	16478	37451	45939	99868
Toplam	658178	1495859	1834920	3988957	180189	409521	502346	1092057

**Ek-1f**

AYLAR	Konya			
	1.10 gün	2.10 gün	3.10 gün	T
Ocak	33751	76706	94093	204550
Şubat	42686	97013	119002	258700
Mart	39618	90041	110451	240110
Nisan	35412	80483	98725	214620
Mayıs	38178	86768	106435	231380
Haziran	37080	84273	103375	224728
Temmuz	41479	94270	115638	251386
Ağustos	42740	97136	119153	259028
Eylül	54858	124677	152937	332472
Ekim	38646	87833	107741	234220
Kasım	66489	151112	185363	402964
Aralık	42828	97337	119400	259566
Toplam	513764	1167647	1432313	3113724

Değerler Ton olarak alınmıştır. Araçlar 13 Tonluk ve klimalıdır.

**Ek-2 (a-d): Firmanın dağıtım yapılan ürünlerinin her bir seferdeki kg fiyatı ve km fiyatını belirten değerleri****Ek-2a**

AYLAR	Afyon		Ankara			Antalya		
	Kg. Fiy.	Km.Fiy.	AYLAR	Kg. Fiy.	Km.Fiy.	AYLAR	Kg. Fiy.	Km.Fiy.
Ocak	11065	251.486	Ocak	10.730	285.276	Ocak	11065	258.723
Şubat	11065	251.486	Şubat	10.730	285.276	Şubat	11065	258.723
Mart	11895	270.347	Mart	11.535	306.672	Mart	11895	278.127
Nisan	11895	270.347	Nisan	11.535	306.672	Nisan	11895	278.127
Mayıs	11895	270.347	Mayıs	11.535	306.672	Mayıs	11895	278.127
Haziran	12787	290.623	Haziran	12.400	329.672	Haziran	12787	298.987
Temmuz	13746	312.420	Temmuz	13.330	354.398	Temmuz	13746	321.411
Ağustos	14777	335.851	Ağustos	14.330	380.978	Ağustos	14777	345.516
Eylül	14777	335.851	Eylül	14.330	380.978	Eylül	14777	345.516
Ekim	14777	335.851	Ekim	14.330	380.978	Ekim	14777	345.516
Kasım	15885	361.040	Kasım	15.405	409.551	Kasım	15885	371.430
Aralık	15885	361.040	Aralık	15.405	409.551	Aralık	15885	371.430

**Ek-2b**

Balıkesir			Burdur			Bursa		
AYLAR	Kg. Fiy.	Km.Fiy.	AYLAR	Kg. Fiy.	Km.Fiy.	AYLAR	Kg. Fiy.	Km.Fiy.
Ocak	13230	191.964	Ocak	11230	217.261	Ocak	12134	189.375
Şubat	13230	191.964	Şubat	11230	217.261	Şubat	12134	189.375
Mart	14222	206.361	Mart	12072	233.556	Mart	13044	203.578
Nisan	14222	206.361	Nisan	12072	233.556	Nisan	13044	203.578
Mayıs	14222	206.361	Mayıs	12072	233.556	Mayıs	13044	203.578
Haziran	15289	221.838	Haziran	12977	251.073	Haziran	14022	218.846
Temmuz	16435	238.476	Temmuz	13951	269.903	Temmuz	15074	235.260
Ağustos	17668	256.362	Ağustos	14997	290.146	Ağustos	16205	252.904
Eylül	17668	256.362	Eylül	14997	290.146	Eylül	16205	252.904
Ekim	17668	256.362	Ekim	14997	290.146	Ekim	16205	252.904
Kasım	18993	275.589	Kasım	16122	311.907	Kasım	17420	271.872
Aralık	18993	275.589	Aralık	16122	311.907	Aralık	17420	271.872

**Ek-2c**

Edirne			Eskişehir			İstanbul		
AYLAR	Kg. Fiy.	Km.Fiy.	AYLAR	Kg. Fiy.	Km.Fiy.	AYLAR	Kg. Fiy.	Km.Fiy.
Ocak	16934	188.646	Ocak	11269	214.181	Ocak	14407	199.467
Şubat	16934	188.646	Şubat	11269	214.181	Şubat	14407	199.467
Mart	18204	202.794	Mart	12114	230.245	Mart	15488	214.427
Nisan	18204	202.794	Nisan	12114	230.245	Nisan	15488	214.427
Mayıs	18204	202.794	Mayıs	12114	230.245	Mayıs	15488	214.427
Haziran	19569	218.004	Haziran	13023	247.513	Haziran	16650	230509
Temmuz	21037	234.354	Temmuz	13999	266.077	Temmuz	17898	247797
Ağustos	22615	251.930	Ağustos	15049	286.033	Ağustos	19241	266382
Eylül	22615	251.930	Eylül	15049	286.033	Eylül	19241	266382
Ekim	22615	251.930	Ekim	15049	286.033	Ekim	19241	266.382
Kasım	24311	270.825	Kasım	16178	307.485	Kasım	20684	286.361
Aralık	24311	270.825	Aralık	16178	307.485	Aralık	20684	286.361

**Ek-2ç**

İzmir			Kayseri			Kırşehir		
AYLAR	Kg. Fiy.	Km.Fiy.	AYLAR	Kg. Fiy.	Km.Fiy.	AYLAR	Kg. Fiy.	Km.Fiy.
Ocak	13230	192.178	Ocak	10165	396.831	Ocak	10461	363.636
Şubat	13230	192.178	Şubat	10165	396.831	Şubat	10461	363.636
Mart	14222	206.591	Mart	10927	426.593	Mart	11246	390.909
Nisan	14222	206.591	Nisan	10927	426.593	Nisan	11246	390.909
Mayıs	14222	206.591	Mayıs	10927	426.593	Mayıs	11246	390.909
Haziran	15289	222.085	Haziran	11747	458.587	Haziran	12089	420.227
Temmuz	16435	238.742	Temmuz	12628	492.982	Temmuz	12996	451.744
Ağustos	17668	256.647	Ağustos	13575	529.955	Ağustos	13971	485.625
Eylül	17668	256.647	Eylül	13575	529.955	Eylül	13971	485.625
Ekim	17668	256.647	Ekim	13575	529.955	Ekim	13971	485.625
Kasım	18993	275.896	Kasım	14593	569.702	Kasım	15019	522.047
Aralık	18993	275.896	Aralık	13575	569.702	Aralık	15019	522.047

**Ek-2d**

Konya			Konya		
AYLAR	Kg. Fiy.	Km.Fiy.	AYLAR	Kg. Fiy.	Km.Fiy.
Ocak	10165	371.193	Eylül	13575	495.716
Şubat	10165	371.193	Ekim	13575	495.716
Mart	10927	399.032	Kasım	14593	532.895
Nisan	10927	399.032	Aralık	13575	532.895
Mayıs	10927	399.032			
Haziran	11747	428.959			
Temmuz	12628	461.131			
Ağustos	13575	495.716			



**Ek-3: Araç tipleri ve sefer yapacakları yerlere ait değişkenlerin açıklamaları,**

<u>Değişken</u>	<u>Değişkenin açıklaması</u>
$X_{11}$ :	13 tonluk araçların Afyon'a yaptığı sefer sayıları toplamı
$X_{12}$ :	13 tonluk araçların Ankara'ya yaptığı sefer sayıları toplamı
$X_{13}$ :	13 tonluk araçların Antalya'ya yaptığı sefer sayıları toplamı
$X_{14}$ :	13 tonluk araçların Balıkesir'e yaptığı sefer sayıları toplamı
$X_{15}$ :	13 tonluk araçların Burdur'a yaptığı sefer sayıları toplamı
$X_{16}$ :	13 tonluk araçların Bursa'ya yaptığı sefer sayıları toplamı
$X_{17}$ :	13 tonluk araçların Edirne'ye yaptığı sefer sayıları toplamı
$X_{18}$ :	13 tonluk araçların Eskişehir'e yaptığı sefer sayıları toplamı
$X_{19}$ :	13 tonluk araçların İstanbul'a yaptığı sefer sayıları toplamı
$X_{110}$ :	13 tonluk araçların İzmir'e yaptığı sefer sayıları toplamı
$X_{111}$ :	13 tonluk araçların Kayseri'ye yaptığı sefer sayıları toplamı
$X_{112}$ :	13 tonluk araçların Kırşehir'e yaptığı sefer sayıları toplamı
$X_{113}$ :	13 tonluk araçların Konya'ya yaptığı sefer sayıları toplamı
$X_{21}$ :	20 tonluk araçların Afyon'a yaptığı sefer sayıları toplamı
$X_{22}$ :	20 tonluk araçların Ankara'ya yaptığı sefer sayıları toplamı
$X_{23}$ :	20 tonluk aracın Antalya'ya yaptığı sefer sayıları toplamı
$X_{24}$ :	20 tonluk araçların Balıkesir'e yaptığı sefer sayıları toplamı
$X_{25}$ :	20 tonluk araçların Burdur'a yaptığı sefer sayıları toplamı
$X_{26}$ :	20 tonluk araçların Bursa'ya yaptığı sefer sayıları toplamı
$X_{27}$ :	20 tonluk araçların Edirne'ye yaptığı sefer sayıları toplamı
$X_{28}$ :	20 tonluk araçların Eskişehir'e yaptığı sefer sayıları toplamı
$X_{29}$ :	20 tonluk araçların İstanbul'a yaptığı sefer sayıları toplamı
$X_{210}$ :	20 tonluk araçların İzmir'e yaptığı sefer sayıları toplamı
$X_{211}$ :	20 tonluk araçların Kayseri'ye yaptığı sefer sayıları toplamı
$X_{212}$ :	20 tonluk araçların Kırşehir'e yaptığı sefer sayıları toplamı
$X_{213}$ :	20 tonluk araçların Konya'ya yaptığı sefer sayıları toplamı

$X_{31}$ :	25 tonluk araçların Afyon'a yaptığı sefer sayıları toplamı
<u>Değişken</u>	<u>Değişkenin açıklaması</u>
$X_{32}$ :	25 tonluk araçların Ankara'ya yaptığı sefer sayıları toplamı
$X_{33}$ :	25 tonluk araçların Antalya'ya yaptığı sefer sayıları toplamı
$X_{34}$ :	25 tonluk araçların Balıkesir'e yaptığı sefer sayıları toplamı
$X_{35}$ :	25 tonluk araçların Burdur'a yaptığı sefer sayıları toplamı
$X_{36}$ :	25 tonluk araçların Bursa'ya yaptığı sefer sayıları toplamı
$X_{37}$ :	25 tonluk araçların Edirne'ye yaptığı sefer sayıları toplamı
$X_{38}$ :	25 tonluk araçların Eskişehir'e yaptığı sefer sayıları toplamı
$X_{39}$ :	25 tonluk araçların İstanbul'a yaptığı sefer sayıları toplamı
$X_{310}$ :	25 tonluk araçların İzmir'e yaptığı sefer sayıları toplamı
$X_{311}$ :	25 tonluk aracın Kayseri'ye yaptığı sefer sayısı
$X_{312}$ :	25 tonluk araçların Kırşehir'e yaptığı sefer sayıları toplamı
$X_{313}$ :	25 tonluk araçların Konya'ya yaptığı sefer sayıları toplamı şeklinde olacaktır.

**Ek-4 (a-c): Firmanın Dağıtım Yapılan Mallarının Aylara, 1.10 gün, 2.10 gün ve 3.10 gün' e göre Toplam Sefer Sayıları**

**Ek-4a**

Aylar	Afyon				Ankara				Antalya				Balıkesir				Burdur			
	10	20	30	T	10	20	30	T	10	20	30	T	10	20	30	T	10	20	30	T
Ocak	2	3	4	9	7	14	18	39	3	6	7	16	1	1	1	3	1	2	2	5
Şubat	1	3	3	7	7	15	18	40	5	10	12	27	1	2	2	5	2	3	4	9
Mart	1	3	3	7	5	11	13	29	4	9	12	25	1	2	2	5	1	2	2	5
Nisan	2	3	3	8	2	3	4	9	4	9	11	24	1	2	2	5	2	3	4	9
Mayıs	1	2	3	6	3	5	6	14	4	8	10	22	1	2	2	5	1	2	3	6
Haz.	1	3	3	7	4	8	9	21	3	6	8	17	1	2	2	5	1	2	2	5
Tem.	1	3	3	7	3	6	8	17	8	11	14	33	1	1	1	3	1	2	3	6
Ağust.	2	3	4	9	3	5	7	15	3	6	8	17	2	3	3	8	2	3	4	9
Eylül	2	3	4	9	3	6	7	16	4	9	11	24	1	2	2	5	1	2	2	5
Ekim	2	4	5	11	5	11	13	29	5	10	12	27	1	2	2	5	2	3	4	9
Kasım	2	4	5	11	5	11	13	29	6	12	15	33	2	3	3	8	2	3	3	8
Aralık	2	3	4	9	3	6	8	17	3	6	7	16	1	1	2	4	2	3	4	9

**Ek-4b**

Aylar	Bursa				Edirne				Eskişehir				İstanbul				İzmir			
	10	20	30	T	10	20	30	T	10	20	30	T	10	20	30	T	10	20	30	T
Ocak	3	6	7	16	2	3	3	8	2	3	4	9	13	30	37	80	4	8	9	21
Şubat	3	6	8	17	1	3	3	7	1	2	3	6	14	31	38	83	4	8	9	21
Mart	3	6	7	16	1	2	2	5	2	3	4	9	12	28	34	74	4	8	10	22
Nisan	3	6	7	16	1	1	2	4	2	3	3	8	12	26	32	70	3	6	8	17

**Ek-4b'nin devamı**

Aylar	Bursa				Edirne				Eskişehir				İstanbul				İzmir			
	10	20	30	T	10	20	30	T	10	20	30	T	10	20	30	T	10	20	30	T
Mayıs	2	4	5	11	1	3	3	7	2	3	4	9	12	27	34	73	3	7	8	18
Haz.	3	5	6	14	1	2	3	6	1	3	3	7	11	24	30	65	3	6	7	16
Tem.	2	5	6	13	1	3	3	7	1	2	3	6	9	19	23	51	4	9	11	24
Ağust.	3	7	8	18	2	3	4	9	1	2	3	6	12	28	34	74	3	6	8	17
Eylül	2	4	5	11	1	2	3	6	2	4	4	10	16	36	44	96	4	9	11	24
Ekim	8	4	8	20	2	3	4	9	2	3	4	9	15	34	41	90	3	6	8	17
Kasım	5	11	13	29	2	4	5	11	17	37	46	100	2	5	6	13	6	13	16	35
Aralık	3	5	6	14	2	4	5	11	13	29	35	77	4	8	10	22	5	10	13	28

**Ek-4c**

Aylar	Kayseri				Kırşehir				Konya			
	10	20	30	T	10	20	30	T	10	20	30	T
Ocak	4	9	11	24	1	2	3	6	3	6	8	17
Şubat	5	10	13	28	2	4	4	10	4	8	10	22
Mart	4	9	11	24	2	3	4	9	4	7	9	20
Nisan	4	9	10	23	1	2	2	5	3	7	8	18
Mayıs	5	10	12	27	2	3	4	9	3	7	9	19
Haz.	5	10	12	27	2	3	4	9	3	7	8	18
Tem.	4	8	10	22	2	3	4	9	4	8	9	21
Ağust.	5	11	13	29	2	3	4	9	4	8	10	22
Eylül	4	9	11	24	2	3	4	9	5	10	12	27
Ekim	6	12	15	33	2	3	3	8	3	7	9	19
Kasım	6	13	16	35	2	4	5	11	6	12	15	33
Aralık	5	10	13	28	2	3	4	9	4	8	10	22

Yıllık Toplam Sefer Sayısı 2938 dir.

**Ek-5(a-ç): Optimum çözüm planına ait araçların aylara, 1.10 gün, 2.10 gün ve 3.10 gün' e göre sefer sayıları**

**Ek-5a**

AYLAR		Afyon				Ankara				Antalya				Balıkesir			
		13	20	25	T	13	20	25	T	13	20	25	T	13	20	25	T
Ocak	1.10	0	1	0	1	0	4	0	4	1	1	0	2	1	0	0	1
	2.10	1	1	0	2	12	0	1	13	0	0	3	3	1	0	0	1
	3.10	0	2	0	2	4	6	2	12	7	0	0	7	1	0	0	1
Şubat	1.10	1	0	0	1	1	1	2	4	1	1	1	3	1	0	0	1
	2.10	1	1	0	2	13	1	0	14	2	1	3	6	0	0	1	1
	3.10	1	0	1	2	14	0	2	16	1	3	3	7	2	0	0	2
Mart	1.10	1	0	0	1	0	3	0	3	4	0	0	4	1	0	0	1
	2.10	1	1	0	2	0	3	3	6	9	0	0	9	0	1	0	1
	3.10	1	1	0	2	5	0	4	9	8	2	0	10	0	0	1	1
Nisan	1.10	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	2	2	1	0	0	1
	2.10	1	1	0	2	1	0	1	2	4	3	0	7	0	1	0	1
	3.10	1	0	1	2	0	1	1	2	1	0	5	6	0	1	0	1
Mayıs	1.10	1	0	0	1	1	1	0	2	0	1	1	2	1	0	0	1
	2.10	0	0	1	1	1	0	2	3	6	0	1	7	0	1	0	1
	3.10	1	1	0	2	2	0	2	4	2	0	4	6	0	1	0	1
Haz.	1.10	1	0	0	1	0	1	1	2	1	0	1	2	1	0	0	1
	2.10	1	1	0	2	1	4	0	5	3	2	0	5	0	1	0	1
	3.10	1	1	0	2	1	0	4	5	2	1	2	5	0	1	0	1
Tem.	1.10	1	0	0	1	1	0	1	2	1	0	2	3	1	0	0	1
	2.10	1	1	0	2	2	0	2	4	3	0	4	7	1	0	0	1
	3.10	1	0	1	2	1	4	0	5	2	1	5	8	1	0	0	1
Ağust.	1.10	0	1	0	1	1	1	0	2	1	0	1	2	0	1	0	1
	2.10	1	0	1	2	3	0	1	4	6	0	0	6	1	1	0	2
	3.10	2	1	0	3	3	2	0	5	2	1	2	5	1	0	1	2
Eylül	1.10	0	1	0	1	1	1	0	2	0	0	2	2	1	0	0	1
	2.10	1	0	1	2	0	0	3	3	1	1	3	5	0	0	1	1
	3.10	0	1	1	2	7	0	0	7	4	4	0	8	0	0	1	1
Ekim	1.10	0	0	1	1	0	3	0	3	1	1	1	3	1	0	0	1
	2.10	0	0	2	2	5	1	2	8	4	0	3	7	0	1	0	1
	3.10	0	3	0	3	7	0	3	10	12	0	0	12	0	1	0	1
Kasım	1.10	0	0	1	1	1	1	1	3	0	1	2	3	0	1	0	1
	2.10	0	0	2	2	4	4	0	8	4	0	4	8	1	1	0	2
	3.10	3	1	0	4	4	3	2	9	2	3	4	9	3	0	0	3
Aralık	1.10	0	1	0	1	1	0	1	2	1	1	0	2	1	0	0	1
	2.10	1	0	1	2	2	0	2	4	0	1	2	3	1	0	0	1
	3.10	0	1	1	2	1	4	0	5	1	1	2	4	2	1	0	3

**Ek-5b**

AYLAR	Burdur				Bursa				Edirne				Eskişehir				
	13	20	25	T	13	20	25	T	13	20	25	T	13	20	25	T	
Ocak	1.10	1	0	0	1	1	1	0	2	1	0	0	1	0	1	0	1
	2.10	0	1	0	1	2	1	1	4	1	1	0	2	1	0	1	1
	3.10	0	0	1	1	1	0	3	4	3	0	0	3	0	1	1	2
Şubat	1.10	0	1	0	1	1	1	0	2	1	0	0	1	1	0	0	1
	2.10	1	0	1	2	0	0	3	3	1	1	0	2	2	0	0	2
	3.10	0	0	2	2	4	2	0	6	1	0	1	2	1	1	0	2
Mart	1.10	1	0	0	1	1	1	0	2	1	0	0	1	0	1	0	1
	2.10	0	1	0	1	1	3	0	4	0	1	0	1	1	0	1	2
	3.10	0	1	0	1	3	0	2	5	0	0	1	1	0	1	1	2
Nisan	1.10	0	1	0	1	1	1	0	2	1	0	0	1	0	1	0	1
	2.10	1	1	0	2	0	0	3	3	1	0	0	1	1	1	0	2
	3.10	0	2	0	2	7	0	0	7	0	1	0	1	3	0	0	3
Mayıs	1.10	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1
	2.10	1	1	0	2	2	1	0	3	1	1	0	2	1	1	0	2
	3.10	1	1	0	2	1	1	1	3	1	0	1	2	0	2	0	2
Haz.	1.10	1	0	0	1	1	1	0	2	1	0	0	1	1	0	0	1
	2.10	0	1	0	1	1	0	2	3	0	0	1	1	1	1	0	2
	3.10	0	0	1	1	2	0	2	4	1	1	0	2	1	0	1	2
Tem.	1.10	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1
	2.10	0	0	1	1	1	1	1	3	1	1	0	2	0	0	1	1
	3.10	1	1	0	2	2	2	0	4	1	0	1	2	1	1	0	2
Ağust.	1.10	0	1	0	1	1	0	1	2	0	1	0	1	1	0	0	1
	2.10	1	0	1	2	3	1	1	5	1	0	1	2	0	0	1	1
	3.10	2	1	0	3	6	0	1	7	0	1	1	2	1	1	0	2
Eylül	1.10	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1
	2.10	0	1	0	1	2	0	1	3	2	0	0	2	0	1	1	2
	3.10	0	1	0	1	1	0	2	3	1	1	0	2	0	0	2	2
Ekim	1.10	0	1	0	1	0	1	1	2	0	1	0	1	0	1	0	1
	2.10	1	0	1	2	3	3	0	6	1	1	0	2	1	0	1	2
	3.10	2	1	0	3	2	1	3	6	0	2	0	2	0	1	1	2
Kasım	1.10	0	1	0	1	3	1	0	4	1	0	0	1	0	0	1	1
	2.10	1	1	0	2	3	1	3	7	0	1	0	1	4	0	0	4
	3.10	1	0	1	2	8	3	0	11	0	0	1	1	3	0	1	4
Aralık	1.10	0	1	0	1	1	1	0	2	1	0	0	1	0	1	0	1
	2.10	1	1	0	2	0	3	0	3	1	1	0	2	0	1	1	2
	3.10	0	2	0	2	0	0	3	3	1	0	1	2	1	2	0	3

## Ek-5c

AYLAR	İstanbul				İzmir				Kayseri				Kırşehir				
		13	20	25	T	13	20	25	T	13	20	25	T	13	20	25	T
Ocak	1.10	8	2	1	11	0	1	1	2	2	0	1	3	1	0	0	1
	2.10	3	1	13	17	0	1	3	4	5	0	2	7	1	1	0	2
	3.10	22	8	1	31	5	0	2	7	7	0	2	9	1	1	0	2
Şubat	1.10	2	0	6	8	0	1	1	2	1	1	1	3	0	1	0	1
	2.10	0	0	16	16	1	4	0	5	1	2	3	6	0	1	1	2
	3.10	15	6	7	28	3	0	3	6	4	4	1	9	4	0	0	4
Mart	1.10	7	2	1	10	2	1	0	3	2	0	1	3	0	1	0	1
	2.10	8	10	2	20	8	0	0	8	2	2	2	6	1	0	1	2
	3.10	30	1	1	32	4	0	3	7	4	2	2	8	0	1	1	2
Nisan	1.10	1	3	3	7	1	0	1	2	2	1	0	3	1	0	0	1
	2.10	14	4	3	21	2	0	2	4	0	4	1	5	0	1	0	1
	3.10	1	0	16	17	1	4	0	5	8	0	1	9	0	1	0	1
Mayıs	1.10	0	4	3	7	1	0	1	2	1	1	1	3	0	1	0	1
	2.10	27	0	0	27	1	1	2	4	4	1	2	7	1	1	0	2
	3.10	12	10	3	25	6	1	5	12	15	3	3	21	0	1	1	2
Haz.	1.10	7	1	1	9	1	1	0	2	1	1	1	3	0	1	0	1
	2.10	3	1	10	14	0	0	3	3	4	1	2	7	1	0	1	2
	3.10	16	6	2	24	7	0	0	7	10	1	0	11	0	1	1	2
Tem.	1.10	2	4	0	6	0	0	2	2	0	1	1	2	0	1	0	1
	2.10	0	2	8	10	4	3	0	7	2	0	3	5	1	1	0	2
	3.10	8	7	2	17	4	3	1	8	8	1	0	9	0	2	0	2
Ağust.	1.10	12	0	0	12	1	0	1	2	1	1	1	3	0	1	0	1
	2.10	13	8	1	22	4	0	1	5	2	4	1	7	3	0	0	3
	3.10	3	1	15	19	0	1	3	4	7	1	2	10	0	0	2	2
Eylül	1.10	4	5	2	11	0	0	2	2	0	0	2	2	0	1	0	1
	2.10	1	1	17	19	1	1	3	5	1	5	0	6	1	0	1	2
	3.10	7	1	18	26	2	4	1	7	1	0	5	6	0	1	1	2
Ekim	1.10	13	1	0	14	1	1	0	2	0	1	2	3	0	1	0	1
	2.10	0	4	14	18	0	0	3	3	2	0	5	7	1	1	0	2
	3.10	39	1	0	40	4	2	0	6	2	8	0	10	1	0	1	2
Kasım	1.10	9	1	3	13	2	0	0	2	0	0	3	3	0	0	1	1
	2.10	37	0	0	37	3	1	0	4	13	0	0	13	0	0	2	2
	3.10	0	2	22	24	4	1	0	5	14	0	1	15	0	3	0	3
Aralık	1.10	9	1	1	11	0	1	1	2	1	1	1	3	0	1	0	1
	2.10	14	3	5	22	0	5	0	5	8	0	1	9	1	0	1	2
	3.10	0	0	18	18	4	1	2	7	3	6	0	9	2	1	0	3

**Ek-5ç**

AYLAR		Konya			
		13 T	20 T	25 T	T
Ocak	1.10	1	0	1	2
	2.10	4	0	1	5
	3.10	0	1	3	4
Şubat	1.10	0	1	1	2
	2.10	6	1	0	7
	3.10	0	1	4	5
Mart	1.10	0	2	1	3
	2.10	7	0	2	9
	3.10	2	3	0	5
Nisan	1.10	1	1	0	2
	2.10	1	1	3	5
	3.10	3	3	3	9
Mayıs	1.10	3	3	1	7
	2.10	1	1	0	2
	3.10	1	1	0	2
Haz.	1.10	1	1	1	3
	2.10	5	5	2	12
	3.10	8	8	0	16
Tem.	1.10	0	1	1	2
	2.10	0	1	3	4
	3.10	7	0	1	8
Ağust.	1.10	0	1	1	2
	2.10	6	1	0	7
	3.10	0	1	4	5
Eylül	1.10	1	1	1	3
	2.10	0	0	5	5
	3.10	1	7	0	8
Ekim	1.10	3	0	0	3
	2.10	1	0	3	4
	3.10	1	1	3	5
Kasım	1.10	0	1	2	3
	2.10	4	5	0	9
	3.10	7	1	3	11
Aralık	1.10	0	1	1	2
	2.10	6	1	0	7
	3.10	0	1	4	5

Yıllık Toplam Sefer Sayısı 2083' tür.