

ÜRÜNLERİN DAĞITIM PROBLEMLERİNDE TAMSAYILI DOĞRUSAL PROGRAMLAMA MODELİ: TÜRK FİRMASI ÖRNEĞİ

Yrd.Doç.Dr. Ahmet ERGÜLEN*

ÖZET

Karar verme teorisinde geliştirilen matematiksel modeller, çok karmaşık problemlerin çözümünde olumlu sonuç alınması ve optimal kararın verilmesinde kolaylık sağlamaktadır. Bu modeller özellikle işletme yöneticilerinin karar alma aşamasında karşılaştıkları belirsizliklerin ortadan kaldırılmasında önemli rol oynar. Bunun için somut verileri kullanarak, problemlerin matematiksel modelleini oluşturup çözümlenmek kararlar da önemli yer tutmaktadır. Bu çalışma, bütün işletmeler için rekabetin önemli olduğu pazar faaliyetleri sırasında, ulaşım politikasıyla ilgili olan dağıtım maliyetini minimize etmeyi sağlayacak, firmanın dağıtım sistemine alternatif model oluşturmayı hedeflemektedir. Kısaca, çalışmadan elde edilen sonuçlar göstermektedir ki, bu çalışmada geliştirilen model, firmaya dağıtım maliyetini, yıllık çözüm sonuçları ile karşılaştırıldığında, %8.61 oranında azaltma imkanı sağlamaktadır.

Anahtar Sözcük: Karar Verme Teorisi, Tamsayılı-Doğrusal Programlama, Dağıtım Maliyeti.

ABSTRACT

Mathematical models developed in the decision making theory facilitates the solution of very complex problems and helps to find optimal decisions. Especially, these models play an important role in removing the uncertainty that managers faces in the decision making process. For these reasons, the formulation of relevant mathematical models is very important to solve the problems related to decision making under uncertainty making use of the actual firm's data. This study aims to provide an alternative model that is important for the firms which operates in highly competitive market, and that helps the firms to minimise its distribution costs related to their transportation policy. Briefly, the results of this study shows that the model

* Niğde Üniversitesi, İ.İ.B.F., İşletme Bölümü.

developed in this paper reduces the firm's distribution costs by 8.61 percent compared with firm's actual distribution costs.

Key Words: Decision Making Theory, Linear-Integer Programming, Distribution Costs.

I. GİRİŞ

Karar vermenin bulunduğu ortamda, birçok alternatif kararların olması gerekmektedir. Bu alternatif kararların fazlalığı karar vermenin en uygununa ulaşmasını sağlayacaktır. Kantitatif problemlerde verilen sisteme uygun modelleme ile çözümlene yapıldığı gibi, karar vermede, sosyal bilimlerde model ve sistem kavramlarıyla kullanılmaktadır. Buna göre karar verme işletmelerde yönetimin temel görevidir. İşletme yöneticileri de bu kararı vericilerdir¹.

Bu çalışmada bütün işletmeler için rekabetin önemli olduğu pazar faaliyetleri sırasında, firmanın dağıtım planına karşılık, tamsayı doğrusal programlama (TDP) modeliyle ürünlere ait tablolar kullanılarak ürünlerin dağıtım maliyetini minimize etmeyi sağlayacak model oluşturulacaktır.

Taşıma maliyetlerinin minimize edilmesi, pazar faaliyetleri sırasında, rakip firmalara karşı çeşitli fiyat stratejileri geliştirilmesi açısından önemli olduğu gibi, firmanın genel finansal yapısının da daha sağlıklı yapıya ulaşmasında temel faktörlerden biri olarak gösterilmiştir².

Yapılan literatür taramasında, dağıtım problemleriyle ilgili olarak; (Ulucan, A. ve Tarım Ş.A. 1997) Petrol ürünlerinin deniz yolu ile taşınmasında maliyet minimizasyonu uygulamasını yapmışlardır. Ayrıca (Tunçbilek, M., 2003) Verimli taşımacılık yolu demir yolu çalışmasını yapmıştır. Farklı olarak dağıtım problemleri (Özel, M.,

¹ İmdat KARA, *Yöneylem Araştırmasının Yöntembilimi*, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları No: 96, 1985, s.37.

² A.C DURHAN, J.R SEXTON, *American Journal of Agricultural Economics, Spatial competition uniform pricing and transportation efficiency in the California processing* Vol.78, Issue.1, 1996, p.115.

2000) Matris denklemlerinin iki indisli düzlemsel dağıtım problemine uygulaması olarak ele alınmış, problemin matris denklemleri cinsinden formülasyonu yapılmıştır.

II. DAĞITIM PROBLEMİNİN TAMSAYILI DOĞRUSAL PROGRAMLAMA MODELİ

Model kurma uygulama süreci; karar probleminin belirlenmesi, modelin formüllendirilmesi, problemin formüllendirilmesi, modelden çözüm elde edilmesi, modelin geçerliliğinin denenmesi, modelin uygulanması, modelin kontrol altına alınması ve sonuçların yorumu şeklindedir³.

Doğrusal programlama, optimizasyon problemlerinin tüm şekilleri için, başarılı bir analiz yöntemi olarak uygulanmaktadır. Planlama, rota belirleme, programlama, görev dağılımı, proje problemlerinin farklı şekillerinde ve optimal pazarlama karması oluşturma gibi pek çok model için, değerlendirilebilir bir yöntemdir⁴.

Değişkenlerinin bir kısmının veya tamamının tamsayılı değerler aldığı, genel doğrusal programlama modelinden elde edilen optimizasyon (en iyiyi bulma) problemlerinin bir sınıfı, tamsayılı doğrusal programlama problemi olarak ifade edilir⁵.

Model bilinen bir sistemi veya sistemleri bağıntı ve parametrelerle belirterek, gerçek değerleri mümkün olduğunca en iyi şekilde temsil ederek kurulur⁶.

Bu dağıtım problemine ait genel TDP modeli aşağıdaki şekilde yazılabilir:

³ Ahmet ÖZTÜRK, “Yöneylem Araştırması”, 4. Basım, Ekin Kitabevi Yayınları, yayın no:26, 1994, s.6, Bursa.

⁴ D.M STAPLETON,J.B. HANNA, D. MARKUSSEN, “Marketing Strategy Optimization: Using Linear Programming to Establish an Optimal Marketing Mixture”, 2003, American Business Review, 54-62.

⁵ İbrahim DOĞAN, Yöneylem Araştırması Teknikleri ve İşletme Uygulamaları, İstanbul: Bilim Teknik Yayınevi, 2. Baskı, 1995, s.8.

⁶ Mahmut TEKİN, “Kantitatif Karar Verme Teknikleri”, 3. Baskı, Kuzucular Ofset, 1995, s.1, Konya.

$$Z_{\min} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (d_{ij} X_{ij} + e_{ij} Y_i) \quad i = 1, 2, \dots, m \text{ (m: araç türleri sayısı)}$$

$$j = 1, 2, \dots, n \text{ (n: bölge sayısı)}$$

Sefer Süresi Kısıtı;

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

$$j=1, 2, \dots, n \text{ (n: bölge sayısı)} \quad [1]$$

Dağıtım Yapılacak Malların Yük Kısıtı;

$$\sum_{i=1}^m f_{ij} X_{ij} \geq h_k \quad i=1, 2, \dots, m \text{ (m: araç türleri sayısı)}$$

$$j=1, 2, \dots, n \text{ (n: bölge sayısı)}$$

$$k = 1, 2, \dots, n \text{ (n: bölgelere ait yük değerleri)} \quad [2]$$

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

Burada; i : araç tipini, j : aracın sefer yapacağı yeri göstermek üzere

Amaç denkleminde;

Kullanılan parametreler,

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

e_{ij} : Kiralanacak i . tip aracın j bölgesine yapacağı sefer maliyetini

Karar değişkenleri ise,

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

Y_i : Kiralanacak i . tip aracın yapacağı sefer sayısı olarak ifade edilir.

[1] numaralı kısıt'ta;

Kullanılan parametreler;

a_{ij} : i . tip aracın j bölgesine bir sefer yapması gereken süresini

c_{ij} : Kiralık i. tip aracın j bölgesine yapacağı seferin süresini

b_i : i. tip aracın en fazla sefer yapabileceği süresini

Karar değişkenleri, X_{ij} ve Y_i ise yukarıda gibi ifade edilir.

[2] numaralı kısıt'ta;

Kullanılan parametreler;

f_{ij} :i. tip aracın j bölgesine yapacağı seferdeki tonaj değerini,

h_k : k bölgesine gönderilecek yük miktarlarını ,

Karar değişkeni, X_{ij} ise yukarıda gibi ifade edilir.

III. BİR GIDA İŞLETMESİNDE UYGULAMA

Ürünlerin dağıtım maliyetinin ortaya çıkarılmasında ;

1-Distribütörlere dağıtım yapılan ürünlerin, miktarlarına ait yıllık dağıtım tablosu,

2-Distribütörlere dağıtım yapılan ürünlerin, her bir seferdeki kg fiyatı ve km fiyatını belirten değerler tablosu,

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

Firmanın dağıtımını 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.

A) MATERYAL VE METOT

Üretim yerinden distribütörlere dağıtılan ürün miktarları kullanılarak, firmanın dağıtım planından farklı olarak aylık dağıtımlar şeklinde alternatif dağıtım planı kurulacak ve Tamsayılı - Doğrusal programlama yöntemiyle hesaplanacaktır.

1. Karar Değişkenlerinin ve Parametrelerin Tanımlanması

Modelde sefer sayıları X_{ij} değişkenleri ile tanımlanacak, bu değişkenlere bağlı indislerde, $i:1,2,3$ olarak üç araç tipini, $j:1,2,3,\dots,13$ olarak da araçların sefer yaptığı on üç yeri belirleyecektir.

X_{ij} , i . aracın j bölgesine yapması gereken sefer sayısını temsil eder. Ayrıca araçların yeterli gelmemesi halinde sefer sayıları Y_i değişkeni ile tanımlanacaktır. Bu değişkenlere bağlı indislerde, kiralanacak i . aracın yapması gereken sefer sayısını temsil edecektir. Ayrıca d_{ij} ile belirtilen parametre, i . tip aracın j bölgesine yapacağı sefer maliyetini, e_{ij} ile belirtilen parametre, kiralanacak i . tip aracın j bölgesine yapacağı sefer maliyetini belirtir.

Modelde kullanılacak olan üç tip klimalı araçlar;

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 : Kiralanacak13 tonluk aracın yapması gereken sefer sayısı

Y_2 : Kiralanacak 20 tonluk aracın yapması gereken sefer sayısı

Y_3 : Kiralanacak 25 tonluk aracın yapması gereken sefer sayısı olarak ifade edilecektir.

Bununla birlikte 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, değişkenler her bir distribütör ve kullanılan araç türleriyle aşağıdaki şekilde tanımlanır (Ek-3).;

$$X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{110}, X_{111}, X_{112}, X_{113}, Y_1, X_{21}, X_{22}, X_{23}, X_{24}, X_{25}, X_{26}, X_{27}, X_{28}, X_{29}, X_{210}, X_{211}, X_{212}, X_{213}, Y_2, X_{31}, X_{32}, X_{33}, X_{34}, X_{35}, X_{36}, X_{37}, X_{38}, X_{39}, X_{310}, X_{311}, X_{312}, X_{313}, Y_3$$

2. Sınırlayıcı Şartların Formüle Edilmesi

Modelde 13 tonluk klimalı araçtan 42 adet, 20 tonluk termoking tır dan 24 adet ve 25 tonluk termoking tır dan da 9 adet kullanılmıştır. Buna göre karar değişkenlerinin tanımlanmasında modelin kısıtı şu şekilde oluşmuştur.

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

Araçların sefer süresi kısıtları;

$$16X_{11} + 12X_{12} + 16X_{13} + 24X_{14} + 18,46X_{15} + 21,81X_{16} + 34,28X_{17} + 18,46X_{18} + 26,66X_{19} + 24X_{110} + 10,43X_{111} + 10,90X_{112} + 10,90X_{113} - 720Y_1 \leq 30240$$

$$16X_{21} + 12X_{22} + 16X_{23} + 24X_{24} + 18,46X_{25} + 21,81X_{26} + 34,28X_{27} + 18,46X_{28} + 26,66X_{29} + 24X_{210} + 10,43X_{211} + 10,90X_{212} + 10,90X_{213} - 720Y_2 \leq 17280$$

$$16X_{31} + 12X_{32} + 16X_{33} + 24X_{34} + 18,46X_{35} + 21,81X_{36} + 34,28X_{37} + 18,46X_{38} + 26,66X_{39} + 24X_{310} + 10,43X_{311} + 10,90X_{312} + 10,90X_{313} - 720Y_3 \leq 6480$$

şeklinde olmuştur.

Modelde, karar değişkenlerinin tanımlanmasında kullanılan değişkenlere göre yük; Araçların, aylık olarak her bir seferde taşıdığı ürün miktarıdır. Buna göre aşağıdaki yük kısıtının oluşturulmasındaki yük ifadesi yerine, Ek-1 (a-f)'de verilen yük miktarları, aylık olarak kullanılmıştır. Burada, aylar içerisinde taşınan ürün miktarları olarak, her bir model için yük miktarı ayrı ayrı kullanılmıştır.

Araçların yük kısıtları genel olarak;

$$\begin{aligned}
 13X_{11} + 20X_{21} + 25X_{31} &\geq \text{Yük} , 13X_{12} + 20X_{22} + 25X_{32} \geq \text{Yük} , \\
 13X_{13} + 20X_{23} + 25X_{33} &\geq \text{Yük} , 13X_{14} + 20X_{24} + 25X_{34} \geq \text{Yük} , \\
 13X_{15} + 20X_{25} + 25X_{35} &\geq \text{Yük} , 13X_{16} + 20X_{26} + 25X_{36} \geq \text{Yük} , \\
 13X_{17} + 20X_{27} + 25X_{37} &\geq \text{Yük} , 13X_{18} + 20X_{28} + 25X_{38} \geq \text{Yük} , \\
 13X_{19} + 20X_{29} + 25X_{39} &\geq \text{Yük} , 13X_{110} + 20X_{210} + 25X_{310} \geq \text{Yük} , \\
 13X_{111} + 20X_{211} + 25X_{311} &\geq \text{Yük} , 13X_{112} + 20X_{212} + 25X_{312} \geq \text{Yük} , \\
 13X_{113} + 20X_{213} + 25X_{313} &\geq \text{Yük}
 \end{aligned}$$

şeklinde oluşmuştur.

3. Amaç Denkleminin Formüle Edilmesi

Amaç denklemindeki karar değişkenlerinin katsayılarının hesabında, firmanın nakliye şirketleriyle yapmış olduğu sözleşme gereği, nakliye birim fiyatlarının Ocak başlangıçlı, Mart, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Kasım aylarında %7,5 oranında değişmesidir. Bu düzenle nakliye kg fiyatları yapılarak, Ek-2 (a-d)'de gösterilmiştir. Modeldeki bu bilgilerin ışığında amaç denklemindeki karar değişkenlerinin katsayılarının hesabı; Ek-2 (a-d)'deki kg fiyatı üzerinden ürünlerin dağıtımındaki hangi aracın, hangi bölgeye gideceği şeklinde araçların tonajına ve aylara göre yapılır.

Amaç denklemindeki karar değişkenlerinin genel durumu belirlendikten sonra, modeldeki amaç denklemleri aylara göre aşağıdaki şekilde formüle edilmiştir.

Ocak-Şubat (Aylık)

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

Benzer şekilde Mart-Nisan-Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos-Eylül-Ekim, Kasım-Aralık aylarına göre amaç denklemleri oluşturularak kurulan yeni bir modelin matematiksel modellemesi yapılmış olur.

Kurulan modelin geçerliliğinin görülmesi, verilen problem üzerinden oluşan sonuçların, o problemle alakalı ilk dönemdeki sonuçların uygun olmasına bağlıdır. Eğer sonuçlar uygunsa, modelin çözümü olumludur⁷.

Modelde firmanın ürünleri distribütörlere dağıtımındaki, maliyetinin belirlenmesinde gerekli olan karar değişkenleri tanımlanarak, kurulan Tamsayılı-doğrusal programlama modeli lindo paket programıyla ayrı ayrı çözümlenmiştir. Yapılan modellerin çözümleri Ek-4 (a-ç)'de verilmiştir. Buna göre, modelle oluşturulan dağıtım maliyetine ulaşılmış olur.

⁷ J.L RİGSS, "Introduction to Management Operation Research and Management Science", Mc Graw-Hill Book Company, 1975 pp.13, New York.

Tablo 1. Modele Ait Yıllık Dağıtım Maliyeti

Modele Ait Yıllık Toplam Maliyet	=	540.175.589
Modele Ait Yıllık Toplam Yük	=	36.020.919
Modele Ait Yıllık Toplam Sefer	=	2025

Tabloda yük miktarları ton olarak, maliyet ise bin TL olarak alınmıştır.

B) FİRMANIN UYGULADIĞI PLAN

Firma dağıtım yaparken anlaşmayı yaptığı nakliye firmasıyla 13 Tonluk klimalı araçlar kullanmıştır. 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 farklı olması ve 3.10 günde sipariş oranlarının yığılmasının sebepleri şunlardır; Firma, fiyat geçişlerini 3.10 günde yaptığından, Firmanın bütçe gerçekleştirmesi olduğundan. (Extra ürün iskonto talepleri yapılabiliyor.), Firma tarafından 3.10 günde yapılan ürün dağıtımlarının ödemeleri distribütörler tarafından, bir sonraki ay başlarında yapıldığındandır. Buna göre firma ürünlerin dağıtımını, bir ay içerisinde, 1.10 gün, 2.10 gün ve 3.10 gün şeklinde belirleyerek 13 distribütöre yapmıştır. Buna göre oluşan toplam sefer sayıları Ek-5 (a-c)'de verilmiştir.

Burada firmanın dağıtım maliyetini belirlerken, dağıtım yapılan ürünlerin toplam sefer sayıları tablosu Ek-5 (a-c) kullanılır. Ortaya çıkan sefer sayılarına göre de Ek-2 (a-d)'deki kg. fiyatı üzerinden, maliyet ortaya çıkarılır. Buradan da firmaya ait toplam dağıtım maliyetine ulaşılmış olur.

Tablo 2. Firmaya Ait Yıllık Dağıtım Maliyeti

Firmaya ait Yıllık Toplam Maliyet	591.061.189
Firmaya ait Yıllık Toplam Yük	36.020.919
Firmaya ait Yıllık Toplam Sefer Sayısı	2938

Tabloda yük miktarları ton olarak, maliyet ise bin TL olarak alınmıştır.

Buna göre alternatif dağıtım planı ve firmanın uyguladığı dağıtım planı karşılaştırıldığında, alternatif dağıtım planına ait dağıtım maliyeti ile firmaya ait dağıtım maliyeti arasında yıllık tasarruf miktarının olduğu görülmektedir.

Tablo 3. Yıllık Toplam Tasarruf Miktarı

Firmaya Ait Toplam Veriler;	
Yıllık Toplam Maliyet =	591.061.189
Yıllık Toplam Yük =	36.020.919
Yıllık Toplam Sefer =	2938
Modele Ait Toplam Veriler;	
Yıllık Toplam Maliyet =	540.175.589
Yıllık Toplam Yük =	36.020.919
Yıllık Toplam Sefer =	2025
Yıllık Toplam Tasarruf = Firmanın Yıllık Toplam Maliyeti - Modelin Yıllık Toplam Maliyeti	
=	591.061.189- 540.175.589
=	50.885.600

Tabloda yük miktarları ton olarak, maliyet ise bin TL olarak alınmıştır.

Tablo 3'e bakıldığında yıllık toplam tasarrufun 50.885.600.000 TL olduğu görülür. Buda alternatif dağıtım planıyla yapılan dağıtım maliyetinin, firmayla yapılan dağıtım maliyetine göre %8.61 oranında daha avantajlı dağıtım yapıldığını gösterir.

IV. SONUÇ

Dağıtım problemlerinin optimum çözümünün bulunabilmesi için gerekli olan tamsayı-doğrusal programlama modelinin nasıl kurulabileceği araştırılmış ve burada kurulan model, firmanın dağıtım sistemine alternatif model olacak şekilde oluşturulmuştur. Firmaya ait olan yıllık çözüm sonuçları ve modele ait olan yıllık çözüm sonuçları karşılaştırıldığında malların yapılan yıllık dağıtımlarında, dağıtım maliyetinin minimize edildiği görülmüştür.

Diğer bir çok yöneylem araştırması problemlerinde olduğu gibi, dağıtım problemleri için de tamsayılı-doğrusal programlama modelinin kurulabileceği ve bilinen yöneylem paket programları ile optimum çözümünün elde edilebileceği gösterilmiştir.

KAYNAKLAR

- DOĞAN, İbrahim. (1995), Yöneylem Araştırması Teknikleri ve İşletme Uygulamaları, İstanbul: Bilim Teknik Yayınevi, 2. Baskı, s.8
- DURHAN,A.C.,SEXTON,J.R.(1996), American Journal of Agricultural Economics, Spatial competition uniform pricing and transportation efficiency in the California processing Vol.78, Issue.1, p.115
- KARA, İmdat. (1985), Yöneylem Araştırmasının Yöntembilimi, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları No: 96, s.37
- ÖZEL, M., (2000), “İki indisli düzlemsel dağıtım Probleminin Matris denklemleriyle incelenmesi”, DEÜ Müh. Fak. Fen ve Müh.Dergisi s.141-145
- ÖZTÜRK, Ahmet.(1994), “Yöneylem Araştırması”, 4. Basım, Ekin Kitabevi Yayınları, Yayın No: 26, s.6, Bursa.
- RİGSS, J.L.(1975), “Introduction to Management Operation Research and Management Science”, Mc Graw-Hill Book Company, pp.13, New York.
- STAPLETON, D. M., HANNAJ. B., MARKUSSEN, D. (2003), “Marketing Strategy Optimization: Using Linear Programming to Establish an Optimal Marketing Mixture”, American Business Review, 54-62.
- TEKİN, Mahmut.(1995), “Antitatif Karar Verme Teknikleri” 3. Baskı, Kuzucular Ofset, s.1, Konya.
- TUNÇBİLEK, M., (2003), “Verimli taşımacılık yolu; Demiryolu” Uluslararası Lojistik Kongresi, No: 35, İstanbul.
- ULUCAN, A. ve TARIM, Ş. A.,(1997), “Petrol ürünlerinin deniz yoluyla taşınmasında maliyet minimizasyonu”, HÜ İİBF Dergisi s.189-197.

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

	Konya			
AYLAR	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 dağıtımını yapılan ürünlerinin her bir seferdeki kg fiyatı ve km fiyatını belirten değerleri

Ek-2a

	Afyon		Ankara			Antalya		
AYLAR	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

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

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

Değişken

Değişkenin açıklaması

- 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
 Y_1 : Kiralanacak 13 tonluk araçların yapacağı 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 araçların 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

Değişken**Değişkenin açıklaması**

- X_{212} : 20 tonluk araçların Kırşehir'e yaptığı sefer sayıları toplamı
 X_{213} : 20 tonluk araçların Konya'ya yaptığı sefer sayıları toplamı
 Y_2 : Kiralanacak 20 tonluk araçların yapacağı sefer sayıları toplamı
 X_{31} : 25 tonluk araçların Afyon'a yaptığı sefer sayıları toplamı
 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 araçların Kayseri'ye yaptığı sefer sayıları toplamı
 X_{312} : 25 tonluk araçların Kırşehir'e yaptığı sefer sayıları toplamı
 X_{313} : 25 tonluk araçların Konya'ya yaptığı sefer sayıları toplamı
 Y_3 : Kiralanacak 25 tonluk araçların yapacağı sefer sayıları toplamı

Ek-4(a-ç): Lindo paket programıyla ayrı ayrı yapılan modellerin çözümleri sonucunda oluşan, modele ait araçların toplam sefer sayıları

Ek-4a

AYLAR	Afyon				Ankara				Antalya				Balıkesir			
	13 t	20 t	25 t	T	13 t	20 t	25 t	T	13 t	20 t	25 t	T	13 t	20 t	25 t	T
Ocak	2	3	0	5	34	2	0	36	12	2	0	14	0	1	0	1
Şubat	0	0	3	3	31	0	4	35	19	0	3	22	1	1	1	3
Mart	2	1	1	4	26	1	0	27	22	0	1	23	0	1	1	2
Nisan	1	1	2	4	0	1	3	4	21	0	1	22	1	0	1	2
Mayıs	1	0	2	3	3	0	5	8	4	11	0	15	0	1	1	2
Haziran	2	1	1	4	15	0	2	17	16	0	0	16	1	0	1	2
Temmuz	0	0	3	3	2	0	7	9	15	0	7	22	2	0	0	2
Ağustos	0	0	4	4	2	1	4	7	14	0	1	15	1	1	2	4
Eylül	1	4	0	5	15	0	0	15	22	0	0	22	1	1	1	3
Ekim	8	0	1	9	18	0	5	23	23	2	0	25	0	1	1	2
Kasım	6	0	2	8	3	0	11	14	31	0	0	31	1	1	2	4
Aralık	0	2	2	4	0	0	8	8	10	0	2	12	1	1	0	2

Ek-4b

AYLAR	Burdur				Bursa				Edirne				Eskişehir			
	13t	20t	25t	T	13t	20t	25t	T	13t	20t	25t	T	13t	20t	25t	T
Ocak	0	1	1	2	13	1	0	14	1	1	2	4	0	1	3	4
Şubat	0	1	3	4	8	1	3	12	6	0	0	6	0	1	2	3
Mart	0	1	1	2	6	2	3	11	2	0	1	3	0	1	3	4
Nisan	0	3	1	4	4	6	1	11	1	1	0	2	1	1	2	4
Mayıs	0	1	2	3	4	1	2	7	1	3	0	4	2	3	0	5
Haziran	0	0	2	2	3	5	1	9	1	1	1	3	4	0	1	5
Temmuz	1	1	1	3	9	0	1	10	2	0	2	4	1	0	2	3
Ağustos	3	3	0	6	6	1	5	12	0	1	3	4	0	2	1	3
Eylül	0	2	0	2	5	1	2	8	0	1	2	3	0	4	1	5
Ekim	0	5	0	5	9	1	5	15	1	0	3	4	0	1	3	4
Kasım	1	1	2	4	0	4	11	15	0	0	2	2	6	3	0	9
Aralık	2	3	0	5	5	1	3	9	4	0	1	5	3	0	3	6

Ek-4c

AYLAR	İstanbul				İzmir				Kayseri				Kırşehir			
	13t	20t	25t	T	13t	20t	25t	T	13t	20t	25t	T	13t	20t	25t	T
Ocak	71	0	4	75	8	6	1	15	0	14	1	15	0	1	2	3
Şubat	0	2	41	43	19	0	0	19	3	0	12	15	4	3	0	7
Mart	6	2	23	31	2	0	10	12	9	2	6	17	3	0	2	5
Nisan	69	0	0	69	0	10	0	10	16	1	2	19	0	1	1	2
Mayıs	0	3	35	38	0	11	0	11	23	0	1	24	1	0	3	4
Haziran	9	4	25	38	2	1	6	9	23	0	1	24	4	1	1	6
Temmuz	1	0	25	26	4	1	9	14	8	2	5	15	0	3	1	4
Ağustos	66	3	1	70	6	5	1	12	18	2	3	23	6	0	1	7
Eylül	0	1	48	49	0	13	1	14	10	2	5	17	0	1	3	4
Ekim	0	1	45	46	3	8	0	11	31	0	0	31	1	1	2	4
Kasım	0	4	48	52	5	2	2	9	28	3	1	32	8	0	1	9
Aralık	2	0	38	40	3	10	1	14	23	1	1	25	0	5	0	5

Ek-4ç

AYLAR	Konya			
	13t	20t	25t	T
Ocak	0	4	5	9
Şubat	3	11	0	14
Mart	8	1	5	14
Nisan	0	2	7	9
Mayıs	2	9	1	12
Haziran	0	0	9	9
Temmuz	2	0	9	11
Ağustos	18	0	1	19
Eylül	19	3	1	23
Ekim	18	0	0	18
Kasım	31	0	0	31
Aralık	0	3	8	11

Yıllık Toplam Sefer sayısı 2025'dir.

Ek-5(a-c): Firmaya Ait Araçların Toplam Sefer Sayıları**Ek-5a**

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-5b

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
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	1	2	2	5	2	4	5	11	17	37	46	100	2	5	6	13
Aralık	3	5	6	14	1	3	3	7	2	4	5	11	13	29	35	77	4	8	10	22

Ek-5c

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
Haziran	5	10	12	27	2	3	4	9	3	7	8	18
Temmuz	4	8	10	22	2	3	4	9	4	8	9	21
Ağustos	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