

Doç.Dr. Umut TUZKAYA'nın notlarından yararlanılmıştır.

SABİT MALİYETLİ YERSEÇİMİ ANALİZİ

- Birçok durumda, "mevcut durum" analizine göre tesisin o bölgeye yerleştirilmesi uygun olmayabilir ve bu nedenle, yerleşim bölgesinin düzenlenmesi veya bazı değişikliklerin yapılması gerekebilir. Bu durum, ek bir maliyet gerektirmekte ve bu maliyet, bir seferlik ilk maliyet yani sabit maliyet olarak adlandırılmaktadır. Belirli bir tesisin kurulması için gerekli sabit maliyetin sayısal değerleri, yerleşim bölgesinden yerleşim bölgesine göre değişmektedir. Örneğin, bir fabrika için bölge seçiminde, o bölgenin koşulları çok farklı olabilmektedir. Bazı bölgelerde, arazi satın alınabilir ve tesis o arazi üzerine inşaa edilebilir; bazı bölgelerde ise mevcut binalar arzulanan fabrika yapısına göre değiştirilebilir. Bazı bölgelerde ise, taşıma tesislerindeki değişiklikler, üretim tesislerinde olduğu gibi mevcut binaların kullanılmasını gerektirebilmektedir. Böylece, her bölge için ambar(veya diğer tesislerin) kurmak için gerekli bir seferlik maliyetler genelde farklı olmaktadır.



- Diğer bazı örneklerde, bazı ekipmanların yerleştirilmesi (veya yerlerinin değiştirilmesi) de planlanabilmektedir. Örnek olarak, bir atölyede torna tezgahının yerinin değiştirilmesi, bir hastanede röntgen makinasının yerleştirilmesi veya bir ofiste yeni bir fotokopi makinasının yerleştirilmesi gösterilebilir. Herbir durumda, çok sayıda uygun yerleşim bölgesi bulunabilir, ancak bir tezgahın yerleştirme maliyeti her bölge için farklı olmaktadır. Bu durum, yerleşim bölgesindeki arazinin mevcut durumu ve işletme için gerekli değişiklikler gibi faktörlere bağlı olmaktadır. Bazı bölgeler için arazinin hazırlanması ek bir maliyet gerektirmeyebilir, ancak diğer bölgelerde kanalizasyon sisteminin kurulması, elektrik bağlantılarının yapılması, arazinin yeniden tasarlanması ve havalandırma sistemlerinin yeniden kurulması gibi faaliyetler gerekebilmektedir.



- Çevresel düzenlemeler de, yerleşim bölgesi için ek bir sabit maliyet gerektirmektedir. Örneğin, kimyasal veya elektrik santralının kurulmasında atık gaz emisyonu ile ilgili düzenlemeler oldukça önemlidir. Bir şehirdeki böyle düzenlemeler, tesisler için termik santrallerdeki filtreler gibi özel ekipman kullanmasını gerektirebilir.
- Burada incelenecek problemlerin amacı, yerleşim bölgelerini seçmek ve talepleri, transportasyon ve sabit maliyetlerden oluşan toplam maliyetleri minimize edecek şekilde atamaktır. Burada, öncelikle bu maliyetler için tanımlanan zaman birimleri belirlenmelidir. Sabit maliyet, bir seferlik bir maliyet olduğundan tesisin tüm ömrü üzerine dağıtılmaktadır. Diğer yandan, bir müşteri talebinin bir yerleşim bölgesine atanmasıyla oluşan transportasyon maliyeti, taleplerin tanımlandığı zaman periyoduna bağlıdır. Talepler, hafta, ay veya yıl gibi zaman birimleri ile ifade edilebilmektedir. Ancak, tüm maliyetler ve talepler aynı dönem için kullanılmaktadır.



Sabit Maliyetli Problemlerin Çözümü İçin Sezgisel Metod

- ▶ Aşağıdaki sezgisel prosedür, sabit maliyetli problemlerin çözümü için oldukça etkin olarak kullanılmaktadır. Şekil 1'deki akış diyagramında belirtildiği gibi, prosedürdeki adımlar aşağıda verilmiştir:
- ▶ 1. Talep maliyet tablosu oluşturulur. Yerleştirme için iki veya daha fazla tesis mevcut ise, 2. adıma gidilir. Aksi taktirde, eğer tüm kaynaklardaki talepler o bölgeye atanırsa, toplam değişken (transpostasyon) maliyeti oluşturacak şekilde her sütunun toplamı alınır. Daha sonra, her sütuna ait toplam değişken maliyet ile buna karşılık gelen sabit maliyet toplanır. Minimum toplam maliyetli yerleşim bölgesi seçilir ve tüm müşteriler bu bölgeye atanır. Eğer sadece tek bir tesis mevcutsa, bu çözüm optimumdur ve çözüm prosedürü son bulur.
- ▶ 2. Eğer birden fazla tesis mevcutsa, "minimum tasarruf tablosu" oluşturularak uygun bir başlangıç çözüm elde edilir. Her müşteri için, müşteriye minimum maliyetli bölgeye atama maliyeti ile bir sonraki en büyük maliyet arasındaki fark alınır. Bu fark, "minimum artış" olarak adlandırılır. Eğer müşteri, minimum maliyetli bölgeye atanırsa, bu fark tasarruf edilen minimum maliyet olarak adlandırılır. Bu müşterinin atanacağı diğer tüm bölgeler, sadece atama maliyetini arttıracaktır. Minimum tasarruf tablosunun oluşturulması, her müşterinin minimum artışının, minimum maliyet bölgesine atanmasıyla yapılmaktadır.



Sabit Maliyetli Problemlerin Çözümü İçin Sezgisel Metod

- ▶ 3. Minimum tasarruf tablosundaki her sütuna ait tasarruflar toplanır ve karşılık gelen sütun toplamından her bölgeye ait sabit maliyet çıkarılır. Bu değer, her yerleşim bölgesine ait net tasarrufu oluşturmaktadır. Talepleri tatmin etmek için sadece bir tesis mevcut olduğundan, birinci tesis maliyetin en düşük olduğu bölgeye yerleştirilmelidir. Böylece, tüm müşteriler bu tesise atanır. Bu bölge bu durumda, atanma yapılmamış bölge haline gelir.
- ▶ 4. Atanma yapılmış bölgedeki müşterinin atanma yapılmamış bölgeye kaydırılmasıyla oluşan tasarruflar belirlenir. Belirli bir bölge için hiç bir tasarruf yoksa, bu bölge ilgili sütunda "-" ile işaretlenir.

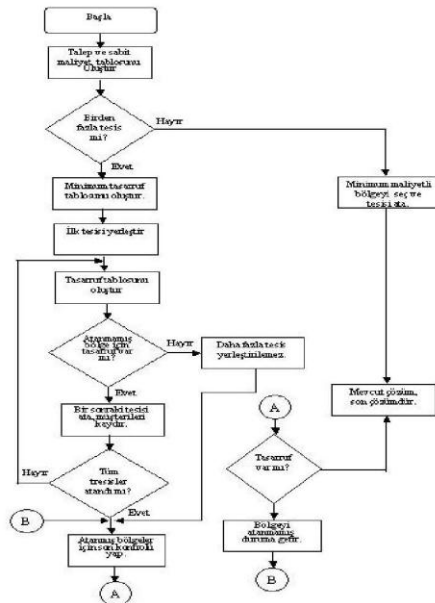


Sabit Maliyetli Problemlerin Çözümü İçin Sezgisel Metod

- 5. Atanma yapılmamış tüm sütunların toplamı alınır. Her toplam, müşterilerin bu sütuna kaydırılmasıyla oluşan tasarrufu göstermektedir. Her toplamdan o bölgeyle ilgili sabit maliyet değeri çıkarılır ve bir sonraki atama, maksimum net tasarrufa sahip bölgede yapılır. Eğer maliyeti azaltacaksa, ilave bir tesis kullanılabilir. Yeni seçilen bölge, atama yapılmış bölge ve "atama grubunun" bir parçası şeklini alır. Tasarrufa katkıda bulunan müşteriler bu bölgeye doğru kaydırılırlar. Eğer tüm tesisler için atama yapılırsa veya tasarruf sağlanan sütunlar bulunmazsa 6. Adıma geçilir. Aksi takdirde, 4. Adıma dönülür.
- 6. Bu adım, son kontrol analizidir. Atama yapılmış her bir bölge için, ilgili bölgedeki mevcut atanmış müşterilerin her birinin, bir sonraki en büyük transportasyon maliyetli atanmış bölgeye kaydırılmasıyla oluşan maliyet belirlenir (Bu durumda müşterilerin farklı atanmış bölgelere kaydırılması söz konusudur). Buradaki tüm maliyetler toplanır. Eğer bu toplam, göz önüne alınan atanmış bölgedeki sabit maliyetten daha küçük ise, bir tesisin yerleştirilmesi için mevcut bir bölge seçmeden ilave tasarruf elde edilebilir, yani bu bölge atama yapılmamış bölge haline getirilir. Bu kontrol, atanmış tüm bölgeler için yapılır ve maksimum tasarrufu veren atanmış bölge seçilir.
- Bu bölgeye atanan müşterileri, bir sonraki en büyük transportasyon maliyetine sahip atanmış bölgeye kaydırarak, ilgili bölge atama yapılmamış hale getirilir. 6. Adım, daha fazla tasarruf elde edilemeyece kadar devam edilir. Sonuçta, optimum çözüm elde edilmiş olur.



Sabit Maliyetli Yer Seçimi Analizinin Diyagramı



29.10.2010

Örnek Uygulama:

Bir önceki bölümde incelenen atölye problemini yeniden göz önüne alalım. Burada, 5 müşteri ve tesislerin yerleştirileceği 5 alternatif yerleşim bölgesi bulunmaktadır. Bir önceki soruda, maliyetlerin zamana bağlı olduğunu kabul etmiştik. Burada ise maliyetler, paraya (dolar) bağlı olarak ölçülmektedir.

Tablo 1 .transport maliyeti ve talebi göstermektedir.Tablo 2 ise, probleme ait talep maliyet tablosunu göstermektedir.

Tablo1:Transportasyon Zamanı ve Talep

Müşteri	Yerleşim Bölgeleri					Talep
	1	2	3	4	5	
A	5	3	2	8	5	100
B	3	5	2	6	7	50
C	5	2	0	1	0	150
D	2	1	8	2	3	200
E	3	2	4	0	4	300

Müşteri	Yerleşim Bölgeleri				
	1	2	3	4	5
A	500	300	200	800	500
B	150	250	100	300	350
C	750	300	0	150	0
D	400	200	1600	400	600
E	900	600	1200	0	1200

Yerleşim bölgeleri ve bunlara ait sabit maliyet değerleri ise aşağıdaki şekilde verilmiştir:

Yerleşim Bölgesi	1	2	3	4	5
Sabit Maliyet	5000	4000	4500	6000	4200

Ayrıca, ekipman ömrünün yerleştirileceği bölgeye bağlı olarak etkilendiği kabul edilmektedir. Bunun nedeni, iklim şartları, mevcut bakım ve işletme prosedürleri olarak gösterilebilir. Her yerleşim bölgesindeki tesisin beklenen ömrü ise aşağıdaki gibi verilmiştir:

Yerleşim Bölgesi	1	2	3	4	5
Beklenen Ömür(Yıl)	8	7	10	10	9

Çözüm

- Ekipmanın ekonomik ömrü yerleşim bölgesine bağlı olduğundan, ilk adım tüm maliyetleri aynı temel zaman birimlerine dönüştürmektir. Talep maliyet matrisi, yıllık taleplere bağlıdır ve bu nedenle, sabit maliyetleri yıllık bazda değerlendirmek daha doğru olmaktadır. Eğer faiz oranı biliniyorsa, sermaye dönüşüm faktörü kullanılarak yıllık eşdeğer sabit maliyet değeri elde edilebilir. Eğer faiz oranı bilinmiyor veya belirsiz ise, bu durumda sabit maliyet beklenen kullanma ömrüne bölünerek uygun bir yıllık tahmini maliyet elde edilebilir.
 - Faiz oranı %10 olarak kabul edilirse ve A_i sermaye dönüşüm faktörü kullanılarak i yerleşim bölgesine ait yıllık sabit maliyet aşağıdaki gibi hesaplanır:
- $$\begin{aligned}
 A_1 &= 5000\$ (A / P, \%10, 8) = 5000(.1874) = 937 \\
 A_2 &= 4000\$ (A / P, \%10, 7) = 4000(.046) = 818 \\
 A_3 &= 4500\$ (A / P, \%10, 10) = 4500(.1627) = 732 \\
 A_4 &= 6000\$ (A / P, \%10, 10) = 6000(.1627) = 976 \\
 A_5 &= 4200\$ (A / P, \%10, 9) = 4200(.1736) = 729
 \end{aligned}$$

- Toplam maliyet tablosu verildiğinden ve birden fazla tesis yerleştirileceği için, direkt olarak 2. adıma geçilir. **A** Müşterisi için, 3.Yerleşim Bölgesi 200\$'lık minimum transportasyon maliyetine sahiptir, bir sonraki en büyük değer, 2.Yerleşim Bölgesi için 300\$'dır. Eğer bu müşteriye, 3.Yerleşim Bölgesinde hizmet verilirse 100\$'lık bir minimum tasarruf sağlanacaktır. **A** müşterisine ait bu değer, minimum tasarruf tablosunda 3.Yerleşim Bölgesine yazılır (Tablo 3).

Tablo 3. İlk Atamalarla Oluşan Minimum Tasarruflar

Müşteriler	Yerleşim Bölgeleri				
	1	2	3	4	5
A			100		
B			50		
C			0		
D		200			
E				600	
Sabit Maliyet	-937	-818	-732	-976	-729
Net Tasarruf	-937	-618	-582	-376	-729

- ▶ Benzer analizler diğer bütün müşteriler için yapılmış ve sonuçlar tabloda verilmiştir. Sonuçta, her yerleşim için sabit maliyetler negatif tasarruf olarak verilmiştir.
- ▶ Her yerleşim bölgesine ait net tasarruflar, her kolonun toplamı alınarak bulunmaktadır. Bu örnekte, her bir yerleşim bölgesi net negatif tasarrufa sahiptir; bu da tasarruf değil artı bir maliyet anlamı ifade etmektedir. Ekipman yerleştirilip müşteriler atandığından, uygun yerleşim bölgesi 4 numaralı yerleşim bölgesi olmaktadır. Bu da, ilk makinanın atandığı en düşük maliyetli yerdir. Bütün müşteriler; Tablo 4 de görüldüğü gibi bu yerleşim bölgelerine atanmışlardır.
- ▶ İkinci adım ise, ikinci bir makinaya ihtiyaç olup olmadığını, eğer varsa nereye yerleştirilmesi gerektiğini tespit etmektir. Bunu tespit etmek için, bir müşterinin atanmış olduğu yerleşim bölgesinde başka bir yerleşim bölgesine atanması durumunda oluşan tasarrufların hesaplanması gerekmektedir. Örneğin bu işlemi A Müşterisi için yapacak olursak A Müşterisinin 4 No'lu yerleşim bölgesinde 1 No'lu yerleşim bölgesine kaydırılmasının bize kazandırdığı tasarruf $800-500= 300$ 'dir (Tablo 5'de A Müşterisi için 1.Yerleşim Bölgesinde girilen değer). Aynı şekilde, atanmamış bölgelerdeki tüm müşteriler için benzer hesaplamalar yapılır. Tablo 5, bu sonuçları göstermektedir.

- ▶ Negatif tasarruflar tire(-) ile gösterilmiştir. Net tasarrufların ve sabit maliyetlerin her sütundaki toplamlarını alırsak, maksimum net tasarrufun 3.Yerleşim Bölgesinde olduğu görülmektedir. Bu nedenle tesis, 3.Yerleşim Bölgesine yerleştirilmiştir. Tasarrufa katkıda bulunan A, B ve C müşterileri de bu yerleşim bölgesine atanmışlardır (Tablo 6).

Tablo 4. Birinci Talep Atamaları

Müşteri	Yerleşim Bölgeleri				
	1	2	3	4	5
A				X	
B				X	
C				X	
D				X	
E				X	

Tablo 5.4.Yerleşim Bölgesinden Kaydırma İle Elde Edilen Tasarruflar

Müşteriler	Yerleşim Bölgeleri				
	1	2	3	4	5
A	300	500	600		300
B	150	50	200		-
C	-	-	150		150
D	-	200	-		-
E	-	-	-		-
Toplam Tasarruf	450	750	950		450
Sabit Maliyet	-973	-818	-732		-729
Net Tasarruf	-487	-68	218		-279

Tablo 6. İkinci Talep Atamaları

Müşteri	Yerleşim Bölgeleri				
	1	2	3	4	5
A			X		
B			X		
C			X		
D				X	
E				X	

- Tablo 7, üçüncü makineye (tesise) ait yerleşim bölgesini seçme prosesini göstermektedir. Transport maliyet kazancı, müşterinin bulunduğu yerden başka bir yerleşim bölgesine kaydırılmasıyla hesaplanmaktadır. Örneğin, Tablo 2’de görüldüğü gibi, A Müşterisinin 3.Yerleşim Bölgesinden 2.Yerleşim Bölgesine kaydırmak; $200-300 = -100$ \$’lık bir tasarruf sağlamaktadır ve bu işlem, 2.Yerleşim Bölgesinde bir tire (-) ile işaretlenmiştir. D Müşterisini (4.Yerleşim Bölgesinde bulunan) 2.Yerleşim Bölgesine kaydırmanın $400-200 = 200$ \$’lık tasarrufu ise ikinci kolonda gösterilmiştir. Geriye kalan müşteri kombinasyonları ile atanmamış yerleşim bölgelerine ait benzer hesaplamaların sonuçları da burada verilmiştir.

Tablo 7. İkinci Tasarruf Tablosu

Müşteriler	Yerleşim Bölgeleri				
	1	2	3	4	5
A	-	-			-
B	-	-			-
C	-	-			-
D	-	200			-
E	-	-			-
Toplam	0	200			0
Sabit Maliyet	-937	-818			-729
Net Tasarruf	-937	-618			-729

- Sabit maliyetlerin de eklenmesiyle, atama yapılmamış yerleşim bölgelerindeki net tasarruflar negatif olarak elde edilir. Bu yüzden, 3. makinanın yerinin değiştirilmesi kârlı değildir ve işleme burada son verilir. Sonuçta, bir önceki çözümün, en iyi çözüm olduğu belirlenir. Tablo 8'de, bu atamalara ait maliyetler gösterilmektedir.
- Bir sonraki adım ise, son bir kontrol analizinin yapılmasıdır. İki tane atanmış yerleşim bölgesi olduğu için bu analiz oldukça kolaydır. A, B ve C Müşterileri, 3. Yerleşim bölgesine atanmış bulunmaktadırlar. Bu müşterilerin hepsi, 4. Yerleşim Bölgesine atanırlarsa (bu örnekte her müşteri için minimum taşıma maliyeti aynı olmaktadır) taşıma maliyeti $600+200+150=950\$$ 'a çıkmaktadır. 3. Yerleşim Bölgesine atanma yapılmamasıyla ilgili sabit maliyet tasarrufu 732\$'dır (Tablo 3). Elde edilen tasarruf, taşıma maliyetinden daha küçük olduğu için bu kaydırma işleminden vazgeçilir.

► Tablo 8 Son Çözüme Ait Toplam Maliyet

Müşteriler	Yerleşim Bölgeleri				
	1	2	3	4	5
A			200		200
B			100		100
C			0		0
D				400	400
E				0	0
Talep Maliyeti			300	400	700
Sabit Maliyet			732	976	1668
Toplam Maliyet			1032	1376	2368

- Benzer şekilde, D ve E Müşterileri 4. Yerleşim Bölgesinden 3. Yerleşim Bölgesine kaydırılırsa, transportasyon maliyeti $1200+1200=2400\$$ olmaktadır. 4. Yerleşim Bölgesine ait sabit maliyet tasarrufu 976\$'dır. Sonuçta, bu kaydırma işlemi de gerçekleşmez ve mevcut çözümün, en iyi çözüm olduğunu belirlenmiş olur.
- Burada, ilk tesisi 1. Adımda elde edilen minimum maliyetli yerleşim bölgesine atayarak ve 2. ve 3. Adımı gözardı ederek çözüm prosedürüne başlanabilir. Böyle bir başlangıç, bazı zamanlarda daha iyi sonuçlar verebilir. Bu noktada, her problem "atamalara başlayarak ve daha sonra en iyi sonucu veren bir çözümün seçilmesi" yöntemiyle yeniden incelenebilir.

Atama Yapılamayan Yerleşim Bölgeleri

- Bazı durumlarda, bir veya daha fazla müşterinin belirli yerleşim bölgelerine atanamayacağı bir problemle karşılaşabiliriz. Örneğin, bir şehirde bir itfaiye istasyonunun yerleşimini gözönüne alalım. İtfaiye departmanı, gelen yangın alarmlarına en yüksek derecede cevap verebilmelidir. Burada, yolculuk zamanı bu zamanın önemli bir bileşendir. Maksimum cevap zamanıyla ilgili bu kısıtlama, uzaktaki bölgelere hizmet vermek için itfaiye istasyonlarının yerleşimine uygun belirli bölgelerin seçimine izin vermemektedir.
- Bu problemi çözmek için, talep maliyet tablosundaki her "*" değeri (* işareti, ilgili müşterinin, o yerleşim bölgesine atanamayacağını göstermektedir) çok büyük bir maliyet değeri ile değiştirilerek, sabit maliyet prosedürü yeniden düzenlenir. Talepleri, atanmış yerleşim bölgelerinden atanmamış yerleşim bölgelerine kaydırırken, sonsuz büyük bir maliyet değerleri kullanmak net tasarruf değerlerinin hesaplanmasını zorlaştırmaktadır. Genel bir kural olarak bu maliyet; "En büyük sabit maliyet + En büyük iki taşıma maliyetinden" büyük olmalıdır. Talep maliyet tablosunda yapılacak bu dönüşüm ile, problem çözülebilir.

Örnek: İtfaiye İstasyonu Problemi

- Bu örnekte, 8 müşterinin 5 yerleşim bölgesine atanacağı bir problemi ele alacağız. Talep maliyetleri (birim talep maliyeti x talep) ve sabit maliyetler Tablo 4.9'da verilmiştir.
- "*" ile belirtilen maliyet değerleri, ilgili müşterinin ilgili yerleşime atanamayacağını göstermektedir. İlk adım, Tablo 9'da gösterilen * işaretinin değerini hesaplamaktır. En büyük sabit maliyet 400'dür; en büyük taşıma maliyetleri 240 ve sonraki 210'dur. * değeri, $400+250+210= 850$ veya 900 \$ ile değiştirilir. Bu değerler, Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 9. Talep Maliyetleri ve Sabit Maliyetler

Müşteriler	Yerleşim Bölgeleri				
	1	2	3	4	5
A	120	210	180	210	170
B	180	*	190	190	150
C	100	150	110	150	110
D	*	240	195	180	150
E	60	55	50	65	70
F	*	210	*	120	195
G	180	110	*	160	200
H	*	165	195	120	*
Sabit Maliyet	200	200	200	400	300

► **Tablo 10** Değiştirilmiş Talep Maliyeti ve Sabit Maliyet

Müşteriler	Yerleşim Bölgeleri				
	1	2	3	4	5
A	120	210	180	210	170
B	180	900	190	190	150
C	100	150	110	150	110
D	900	240	195	180	150
E	60	55	50	65	70
F	900	210	900	120	195
G	180	110	900	160	200
H	900	165	195	120	900
Sabit Maliyet	200	200	200	400	300

- Sonraki adım, minimum tasarrufların hesaplandığı Tablo 11'i oluşturmaktır. Bunu, müşteriler satırlarındaki "minimum maliyetten bir sonraki en büyük atama maliyeti çıkararak" ve çıkan değeri minimum maliyete sahip yerleşim bölgesine olduğu yere yazarak oluşturabiliriz.
- 1.Yerleşim Bölgesi, en büyük net tasarrufa sahip olduğundan (en düşük maliyet), ilk tesis buraya yerleştirilir ve bütün müşteriler bu yerleşim bölgesine atanır. İkinci tesisin yerini belirlemek için, ilk tasarruflar tablosu (Tablo 12) oluşturularak prosedüre devam edilir.



► **Tablo 11.** Mevcut Yerleştirme İçin Minimum Tasarruflar

Müşteriler	Yerleşim Bölgeleri				
	1	2	3	4	5
A	50				
B					30
C	10				
D					30
E			5		
F				75	
G		50			
H				45	
Toplam	60	50	5	120	60
Sabit Maliyet	-200	-200	-200	-400	-300
Net Tasarruflar	-140	-150	-195	-280	-240

- 2.Yerleşim Bölgesi en büyük tasarrufa sahip olduğundan 2. tesisi (veya makine) buraya yerleştirilir ve D, E, F, G ve H Müşterileri buraya atanır (Tablo 13).



Tablo 12. Birinci Yerleşim Bölgesinden Kaydırma İle Elde Edilen 1. Tasarruf Tablosu

Müşteriler	Yerleşim Bölgeleri				
	1	2	3	4	5
A	-	-	-	-	-
B	-	-	-	-	30
C	-	-	-	-	-
D	-	660	705	720	750
E	-	5	10	-	-
F	-	690	-	780	705
G	-	70	-	20	-
H	-	735	705	780	-
Toplam		2160	1420	2300	1485
Sabit Maliyet		-200	-200	-400	-300
Net Tasarruf		1960	1220	1900	1185

Tablo 13. Talep Atamaları

Müşteriler	Yerleşim Bölgeleri				
	1	2	3	4	5
A	X				
B	X				
C	X				
D		X			
E		X			
F		X			
G		X			
H		X			



- 3. Makinanın (tesisin) yerleşimi ile ilgili ek tasarrufların olup oluşmadığını görmek için ikinci tasarruf tablosu (Tablo 14) oluşturulur.

Tablo 14. Birinci veya İkinci Bölgeden Kaydırma İle Elde Edilen 2. Tasarruf Tablosu

Müşteriler	Yerleşim Bölgeleri				
	1	2	3	4	5
A			-	-	-
B			-	-	30
C			-	-	-
D			45	60	90
E			5	-	-
F				90	15
G			-	-	-
H			-	45	-
Toplam			50	195	135
Sabit Maliyet			-200	-400	-300
Net Tasarruf			-150	-205	-165

- Atanmamış yerleşim bölgelerinde herhangi bir tasarruf oluşmadığından dolayı, Tablo 13 en iyi çözüm olarak kabul edilir ve toplam maliyetler, Tablo 15' yeniden düzenlenmiştir.



► Tablo 15. Son Çözüm İçin Toplam Maliyetler

Müşteriler	Yerleşim Bölgeleri					Toplam
	1	2	3	4	5	
A	120					120
B	180	*				180
C	100					100
D	*	240				240
E		55				55
F	*	210	*			210
G		110	*			110
H	*	165			*	165
Talep Maliyeti	400	780				1180
Sabit Maliyet	200	200				400
Toplam Maliyet	600	980				1580

- Bir sonraki adım ise, son kontrolü yapmaktır. Eğer 1.Yerleşim Bölgesindeki A, B ve C Müşterileri, 2.Yerleşim Bölgesine kaydırılırsa, transport maliyeti $90+720+50= 860\$$ olacaktır (Tablo 10).
- 1.Yerleşim Bölgesini, atanma yapılmamış bir yerleşim bölgesi haline getirmenin sabit maliyeti 200\$'dır. Tasarruf, maliyetten küçük olduğu için bu kaydırma işlemi yapılmaz. Benzer şekilde, 2.Yerleşim Bölgesinde bulunan müşteriler, 1.Yerleşim Bölgesine kaydırılırsa, taşıma maliyeti, $660+5+690+70+735= 2160\$$ olacaktır. Sabit maliyet, 2.Yerleşim Bölgesi için 200\$'dır. Aynı şekilde, yine kaydırma gerçekleştirilemez. Böylece, Tablo 15 optimum çözümü oluşturmaktadır.



- Burada, şans eseri müşteriler atamaların mümkün olduğu yerlere atanmışlardır; ama bu gerçekte bir şans olayı değildir. Tesis adedi seçiminde serbest olduğumuz ve müşteri atanacak bir yerleşim bölgesi olduğu sürece, her müşteri için geçerli bir atama her zaman için mevcut olacaktır.
- Eğer sınırlı sayıda tesis bulunuyorsa, problem fizibil olmayan bir hale dönüşebilir. Örneğin, itfaiye örneğinde sadece tek bir tesis kurma hakkına sahip olunsaydı, bütün müşteriler en düşük maliyeti sağlayan 1.Yerleşim Bölgesine atanacaklardı. Ancak D, F ve H müşterileri buraya atanamayacaklardı ve böylelikle sonuç fizibil olmayacaktır. Bu problemi çözmenin tek yolu, son çözümde çok büyük yapay bir maliyetin atandığı müşterinin bölgesindeki verileri çıkarmak ve daha sonra kalan veriler ile problemi yeniden çözmektir. Eğer bir çözüm mevcutsa, bu değiştirme işleminin sürekli uygulanmasıyla minimum maliyet elde edilecektir. Burada, çözüm bulunmaz ise, işlem sonucunda çözümün bulunmadığı belirtilecektir.
- Probleme dönecek olursak, tek tesisi kurma hakkına sahip olunduğu zaman, bunun 1. Yerleşim Bölgesi olmayacağı açıktır. Değiştirme işlemini kullanarak, çözüm 4. Yerleşim Bölgesinde olacaktır, çünkü ancak bu Yerleşim Bölgesinde tüm müşteriler atanabilmektedirler.

