

# TAŞ KÖMÜRÜ OPTİMUM DAĞITIM MODELİ

Doç. Dr. Osman HALAÇ  
İ. Ü. İşletme Fakültesi  
Kantitatif Analizler ve  
Programlama Kürsüsü

*Bu çalışmada, toplam dağıtım maliyetini minimum yapmak için, taşkömürü kaynaklarından kok fırınlarına taşınması gereken optimum kömür miktarını veren bir lineer programlama modeli sunulmakta ve ülkemizde kullanım olanakları tartışılmaktadır.*

## Optimum Transport Model For Coal

In this article a linear programming model has been offered which gives the optimum amount of coal which must be transported from the resources to the coke ovens in order to minimize the total distribution cost and the conditions under which it is applicable in Turkey has been discussed.

## 1. GİRİŞ

Demir - Çelik üretim sektörünün bir girdisi de taş kömürüdür. Taş kömürünün yüksek fırınlarda kok kömürü olarak yoğun kullanımı ve ülke düzeyinde çok sayıda taş kömürü kaynağı bulunması ise kaynaklardan tüketim merkezlerine olan taş kömürü akışı konusunda bazı sınır koşulları doğurmaktadır. Bu sınır koşulları kok fırınlarının daha önceki çalışma şartlarından doğar. Çalışmamızda arz - talep dengesi yanında adı ileride verilmekte olan sınır koşulları altında ülke düzeyinde toplam dağıtım maliyetini minimum yapan en iyi dağıtım miktarlarını veren bir model sunulmaktadır.

Çalışma 1973/74 yıllarında İngiliz Çelik Şirketi Sheffield Yöneylem Araştırması bölümünde yapılmış ve uygulanmıştır <sup>(1)</sup>.

## 2. MODELDE KULLANILAN DEĞİŞKEN VE SABİTLER

- $i = 1, 2, \dots, m$  Taş Kömürü kaynakları  
 $j = 1, 2, \dots, n$  Kok fırınları (pazar)  
 $C_{ij}$  = Kaynaklar ve pazar arasındaki birim taşıma maliyetleri  
 $X_{ij}$  = Kaynak ve pazar arasında taşıma miktarları  
 $a_i$  = Kaynak arzı

- $b_j$  = Kok fırını talebi  
 $V_j$  = Kömürdeki nem miktarı  
 $S_i$  = Kömürdeki kükürt miktarı  
 $P_i$  = Kömürdeki fosfor miktarı  
 $C_i$  = Kömürdeki karbon miktarı  
 $K_i$  = Kömürdeki kül miktarı  
 $t_i$  = Kömür tane büyüklüğü  
 $g_i$  = Kömürdeki uçucu gaz miktarı

$V_i, S_i, P_i, C_i, T_i, G_i$  = Kok fırınlarının müsaade ettikleri nem, kükürt, fosfor, karbon, kül, tane büyüklüğü, uçucu gaz maksimum miktarları.

### 3. MODEL

Kurulan modelin doğrusal programlama amaç fonksiyonu ve sınır koşulları aşağıda verilmektedir,

#### *Amaç Fonksiyonu :*

Modelin amacı kaynaktan tüketim mekezine olan toplam taşıma maliyetini minimize etmektedir. m adet taş kömürü kaynağı ve n adet kok fırını arasında taşınan  $X_{ij}$  taş kömürü miktarı olarak amaç fonksiyonu (Z)

$$Z_{min} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij} \quad (1)$$

olarak yazılır.

#### *Sınırlayıcı Koşullar :*

Taş kömürü arzı ve tüketim dengesi yanında tedarik sınır koşulu, nem, kükürt, fosfor, karbon, kül, tane büyüklüğü ve uçucu gaz konularında her bir kok fırını belirli bir miktarın aşılmasını istemez. Bu değerler kok fırınlarının belirli tipteki kömür harmanına göre çalıştığı varsayımı içinde V, Z, P, C, K, T, G için maksimum bir değer vardır anlamındadır.

#### 1°) *Arz - Talep Sınır Koşulu*

$$\sum_i a_i = \sum_j b_j \quad (2)$$

#### 2°) *Tedarik Sınır Koşulu :*

Bir kaynağın kok fırınlarına vereceği kömürü ve bir kok fırınının kömür kaynaklarından sağlayacağı kömür için tedarik miktarı sınır koşulu aşağıdaki gibi yazılır :

$$i = 1, 2, \dots m \text{ için } \sum_j X_{ij} = a_i \quad (3)$$

$$j = 1, 2, \dots n \text{ için } \sum_i X_{ij} = b_j$$

3°) *Nem Sınır Koşulu*

$$j = 1, 2, \dots n \text{ için } \sum_i V_i X_{ij} \leq V_j \quad (4)$$

4°) *Kükürt Sınır Koşulu*

$$j = 1, 2, \dots n \text{ için } \sum_i S_i X_{ij} \leq S_j \quad (5)$$

5°) *Fosfor Sınır Koşulu*

$$j = 1, 2, \dots n \text{ için } \sum_i P_i X_{ij} \leq P_j \quad (6)$$

6°) *Karbon Sınır Koşulu*

$$j = 1, 2, \dots n \text{ için } \sum_i C_i X_{ij} \leq C_j \quad (7)$$

7°) *Kül Sınır Koşulu*

$$j = 1, 2, \dots n \text{ için } \sum_i k_i X_{ij} \leq K_j \quad (8)$$

8°) *Tane Büyüklüğü Sınır Koşulu*

$$j = 1, 2, \dots n \text{ için } \sum_i t_i X_{ij} \leq T_j \quad (9)$$

9°) *Uçucu Gaz Sınır Koşulu*

$$j = 1, 2, \dots n \text{ için } \sum_i g_i X_{ij} \leq G_j \quad (10)$$

#### 4. SONUÇ

Ülkemiz için verilen taş kömürü optimum dağıtım modelinin uygulanması araştırılacak olursa yerli (tek) taş kömürü ile ithal edilen taş kömürleri arasında en iyi dağıtım politikalarının saptanması olabilir. Böyle bir çalışma içinde modelde verilen maksimum değerler daha önceden labora-

tuvar deneylerinden sağlanabilir. Ama bu çalışmalar taş kömürü tedarik edilecek ülkelerden (kaynaklardan) örnek alınarak gerçekleştirilir ve daha sonra bağlantı yapılabilir.

Verilen model entegre demir - çelik üretim sisteminin ilk kademesi olarak düşünülebilir. Benzer bir çalışma yapma olanağı demir cevheri kaynakları ve yüksek fırınlar arasındaki cevher dağıtım sistemi olarak ortaya çıkar. Ama bu problem FABIAN<sup>(2)</sup> tarafından optimum harman problemi olarak çözülmüştür<sup>(3)</sup>.

#### KAYNAKLAR

- 1) HALAÇ, O., Entegre Demir Çelik Üretim Sistemlerinin Optimizasyonu İçin Geliştirilmiş Bir Model, İ. Ü. İşletme Fak. (Doçentlik tezi) 1977.
- 2) FABIAN, T., Blast Furnace Production Planning : A Linear Programming Example, *Management Science*, Vol. 16, N. 11 (Oct. 1967).
- 3) IBM, Linear Programming - Blast Furnace Burdening and Production Planning, *IBM Data Processing Application*, GE. 20-0160-0, 1970.