

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ & SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Türkiye'de Kimyasal Maddeler
Ürt. Opt. Ore. Sın. Fak. ve Sonuçları

Ferruh Şensoy

Yüksek Lisans Tezi

Ref
İŞL
33
1985

Comp



YILDIZ ÜNİVERSİTESİ - SOSYAL BİLİMLER ENSTİTOSU

TÜRKİYE'DE KİMYASAL MADDELER ÜRETİMİNDE
OPTİMAL ÜRETİMİ
SİNİPLAYAN FAKTÖRLER VE SONUÇLARI

Ferruh ŞENSOY
Kim.Yük.Mühendisi

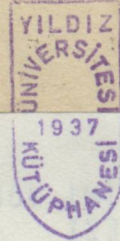
İŞLETME YÖNETİMİ YÜKSEK LİSANS
TEZİ

Yönetici : Doç.Dr.İlker BİRDAL

İstanbul- 1985

YILDIZ UNİVERSİTESİ
GENEL KİTAPLIĞI

Kot :
Alındığı Yer : Fen Bil. Enst.
Tarih : 16/3/1987
Fatura : -
Fiatı : 1000Tl.
Ayniyat No : 1/1
Kayıt No : 44734
UDC : 658.01 378.242
Ek :



İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1-	KİMYA SANAYİNE GENEL BAKIŞ	1
1-1.	Kimya sanayiinin tanımı	2
1-2.	Kimya sanayiinin bölümleri	2
1-2.1-	Hammadde üreten kimya sanayi	2
1-2.2-	Ara maddeler üreten kimya sanayi	2
1-2.3-	Bitmiş ürün üreten kimya sanayi	2
Bu çalışmaya 1969 yılından beri işletmelerde üretim faaliyetlerini yürütmüş Kimya Yüksek Mühendisi olarak üretimin optimum kılınmasının şartlarını bilimsel metodlarla incelemek düşüncesinden yola çıktım. Böyle bir çalışmanın sonuçlarının özelde işletme seviyesinde, genelde ülke ekonomisine katkıda bulunacağı inancını taşıdım.		
Bu çalışma fırsatını veren ve bu konuda tüm yardımlarını esirgemeyen Sayın Hocam Doç.Dr.İlker BİRDAL'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.		
Ayrıca, çalışmalarımın yönlendirilmesinde katkıları olan Dr. İsmail DALAY'a teşekkür ederim.		
2-4.2-	Birinci dereceden maliyet fonksiyonu	11
2-5.	Maksimum kar analizleri	12
2-5.1-	Hammadde	12
2-5.2-	Yardımcı madde ve işletme malzemeleri	13
2-5.3-	Yardımcı işletmeler	13
2-5.3.1-	Su	14
2-5.3.2-	Elektrik	14
2-5.3.3-	Buhar	14
2-5.3.4-	Soğutma	14
2-5.3.5-	Hava ve inert gazlar	14

Ferruh ŞENSOY
Kim.Yük.Müh.
(İ.T.Ü.)

2-5.4-	İşçilik giderleri	14
2-5.4-1-	Direkt işçilik giderleri	15
2-5.4-2-	İndirekt işçilik giderleri	15
2-6.	Bakım ve Onarım giderleri	15
2-7.	Amortisman giderleri	15
2-8.	İşletmelerde toplam gelir-toplam maliyet arası maksimum karın matematik ve grafik incelemesi	16
2-8.1-	Satış fiyatının sabit olmaması . .	16
2-8.2-	Satış fiyatının sabit olması . . .	19

BÖLÜM III-	KORUMA TARIM İLAÇLARI A.Ş.	
	Klor-ALKALİ Tesisleri Örneği . . .	22
3-1.	Klor-Alkali Tesisleri Tanımı . . .	23
3-2.	Klor-Alkali tesislerinde üretilen ürünler ile tüketilen klor arasında grafikler	23
3-3.	Tesisin çalıştırma alternatifleri	26
3-3.1	Bağıl ürün kolrla üretilen mamullerin stoklanması	26
3-3.2	Sodyum Hidroksit Fiyatının serbest piyasada belirlenmesi	27
3-4.	Klor-Alkali tesisinde sodyum hidroksit-klor üretim maliyet fonksiyonu	27
3-4.1-	Sabit masraflar	27
3-4.2-	Değişken masraflar	29

BÖLÜM IV-	SONUÇ	30
-----------	-----------------	----

1-1. KİMYA SANAYİİNİN TANIMI

Kimya Sanayi ilac, boya, sabun, cam, kâğıt gibi temel ihtiyaç maddeleri ile kimya sanayiinin de dahil olduğu çok geniş bir sanayi alanına ana girdi ve yardımcı madde üreten temel sanayidir. (1)

1-2. KİMYA SANAYİİNİN BÖLÜMLERİ :

Kimya Sanayi genel olarak 3 ana bölüme ayrılır. (2)

1-2.1-Hammaddeler üreten kimya sanayi :

Karbo kimya ve petro kimya gibi,

1-2.2-Ara maddeler üreten kimya sanayi :

Asitler, bazlar, alkilller, aldehitler gibi,

1-2.3-Tüketim malları üreten kimya sanayi :

Boya, sabun, kâğıt, çimento, ilaç gibi.

Yukarıda belirtmeye çalıştığımız kimya sanayi ana bölümleri kendi BÖLÜM : I INTEGRASYON içindedirler. Bu nedenle de kimya sanayi ileri teknoloji ve büyük yatırım isteyen özellik gösterir. Bugün kimya sanayi dünyada tekelleri firmaların ellerinde toplanmıştır.

1-3. TÜRKİYE'DE KİMYA SANAYİİNİN DURUMU

KİMYA SANAYİİNE GENEL BAKIS

Sanayiinin gelişimini kısaca şöyle değerlendirebiliriz (3)

(1)K.M.O. Kimya Sanayi Yür. Kurulu Kimya Mühendisliği Dergisi, 1978, Sayı:87 s.31

(2)Osman Asaf Kermen, Kimya Mühendisliği Dergisi, 1971 Sayı:45 s.8

(3)K.M.O. Nakazı Şubesi Kimya Sanayi Yür. Kurulu, 4. s. s. 26-31

1-1. KİMYA SANAYİİNİN TANIMI

Kimya Sanayii ilaç, boya, sabun, cam, kağıt gibi temel ihtiyaç maddeleri ile kimya sanayiinin de dahil olduğu çok geniş bir sanayi alanına ana girdi ve yardımcı madde üreten temel sanayiidir.(1)

1-2. KİMYA SANAYİİNİN BÖLÜMLERİ :

Kimya Sanayii genel olarak 3 ana bölüme ayrılır :(2)

1-2.1-Hammadde üreten kimya sanayii :

Karbo kimya ve petro kimya gibi,

1-2.2-Ara maddeler üreten kimya sanayii :

Asidler, bazlar, alkilller, aldehitler gibi,

1-2.3-Tüketim malları üreten kimya sanayii :

Boya, sabun, kağıt, çimento, ilaç gibi.

Yukarıda belirtmeye çalıştığımız kimya sanayii ana bölümleri kendi aralarında tam bir ENTEGRASYON içindedirler. Bu nedenle de kimya sanayii ileri teknoloji ve büyük yatırım isteyen özellik gösterir. Bugün kimya sanayii dünyada tekелci firmaların ellerinde toplanmıştır.

1-3. TÜRKİYE'DE KİMYA SANAYİİNİN DURUMU :

Türkiye'de Cumhuriyet Dönemi'nden başlayarak kimya sanayiinin gelişimini kısaca şöyle özetleyebiliriz: (3)

(1)K.M.O. Kimya Sanayi Yar Kurulu Kimya Mühendisliği Dergisi, 1978, Sayı:87 s.31

(2)Osman Asaf Kermen, Kimya Mühendisliği Dergisi,1971 Sayı:45 s.8

(3)K.M.O. Ankara Şubesi Kimya Sanayi Yar Kurulu, a.e s. 26-31

Cumhuriyet Dönemi'nin ilk yıllarında büyük kimya sanayii kuruluşları, mevcut büyük sanayii kuruluşlarının %2,6'sını oluştururken, toplam kimya sanayii kuruluşlarının %7,8'ini oluşturmaktadır. 1930'lu yıllara kadar kimya sanayii sadece tüketim mallarına dönük cılız bir yapıya sahip olmuştur. 1930'lu yıllardan 1946 yılına kadar genel olarak ara malları üreten kimya sanayii koluna ağırlık verilmiştir. Bu dönemde sun'i ipek, süper fosfat, klor, sud kostik, sülfürik asid, gülyağı tesisleri gibi yatırımlar devlet tarafından gerçekleştirilmiştir. 1946 yılından 1960 yılına kadar geçen dönemde ise kimya sanayii yatırımlarının, mevcut sanayii yatırımlarına oranı hızla artmıştır. Ancak yatırımlar genellikle tüketim malları üretimine yönelik olmuştur. (ilaç, sabun, boya, yağ alanları gibi). 1960 yılından itibaren uygulamaya konulan planlı dönem ile tüketim malları üretimi yerine, daha sonraları ara malları üretimine de geçilmiştir.

1960 - 1980 yıllarını kapsayan dönemde petro-kimya, gübre ve temel kimyasal maddeler (amonyak, nitrik asid, soda, çinko oksit gibi) üreten sanayi kollarına yatırımlar yapılmış ve kimya sanayiinin, imalat sanayii üretim değeri içindeki payı %100 civarında artmıştır. (1967:%4,5 , 1975:%7,2)

Kimya sanayiinde üretim birimleri genellikle küçük ölçekli kurulmuş olup, iç pazara dönük üretim yapmaktadırlar. Türkiye'de kimya sanayiinin gelişebilmesi ve sorunlarını çözümleyebilmesi için teknolojik gelişmeleri sür'atle yakından takip etmesi ve uygulanması gerekir.

1-4. KİMYA SANAYİİNDE YATIRIM KARARLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER:

Her sanayiide olduğu gibi kimya sanayiinde de yatırım kararlarını etkileyen faktörler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Uygun hammaddenin seçimi
- Yeterli iç ve dış sermayenin sağlanması
- Uygun kapasite seçimi
- En uygun teknolojinin seçimi
- Getireceği çevre sorunlarının incelenmesi

Bu faktörler optimal kapasitede bir yatırım için elverişli değillerse o tesisin rasyonel çalıştırılmasını temin etmek mümkün olamaz. Özellikle kimya sanayiinde bu faktörlerin iyi analiz edilmesi önem kazanmaktadır.

Bütün bunların yanında işletmeleri etkileyecek iç ve dış etkenlerden de söz edilebilir. Ülkenin ekonomik ve siyasal istikrarı, işletmelerin diğer işletmelerle ilişkileri, genel ekonomik politikalar üretim faaliyetlerini direkt olarak etkiler.

Kimya sanayiinde hızla gelişen teknoloji nedeni ile üretilen malların çeşitliliği artarken, bu malların ikame özellikleri de artmaktadır. Bu etkenlerin yatırım kararları alınırken gözönünde tutulması gerekir.

2-1. ÜRETİMİN TANIMI :

Genel anlamda Üretim, insan ihtiyaçlarını karşılayacak mal ve hizmetlerin meydana getirilmesidir.(1) Böyle bir işlem ancak Üretim faaliyetlerinin sürdürülmesi ile gerçekleştirir. Üretim faaliyetlerinin sürdürülmesi, Üretim faktörlerinin uygun miktarlarda kullanılması ve karşılığında bir ürünün meydana gelmesi demektir. O halde Üretim; Üretim araçlarını (emek, sermaye, doğa, makina ve mültesebbis) uygun miktar ve biçimde biraraya getirerek fayda yaratmaktır.

2-2. OPTİMAL ÜRETİMİN TANIMI :

Üretim faktörlerinin en uygun biçimde kullanımı demektir. Optimal Üretimden amaç, Üretim giderlerini minimum veya toplam karı maksimum kılmaktır. Biz burada optimal Üretim analizleri yaparken seçilen sanayi ile ilgili yapılabilişlik raporlarının hazırlandığını, uygun kapasite, piyasa etüdü, teknoloji, yer seçimi ve diğer ekonomik politikalar gibi yatırım kararını etkileyen tüm faktörlerin doğru analizlerinin yapıldığını kabul ediyoruz. Üretim, malın en uygun maliyetle veya maksimum karla üretilmesi demektir.

B Ö L Ü M II

ÜRETİM VE OPTİMAL ÜRETİMİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Bu amaçla Üretim fonksiyonu dediğimiz Üretim hacmi, satış ve maliyetler arasında bağıntı kurulacaktır. Bu bağıntılarda maliyetleri minimum veya karı maksimum kılacak üretim miktarlarını tesbit etmeye çalışacağız.

2-3. MALİYET FONKSİYONLARI :

Üretimi, maliyete bağlı bir değişken olarak ifade eden fonksiyondur. (2)

(1) İsmail YALAN, İşletmelerde Üretim yönetimi ve teknikleri, Ankara Devlet Mühendislik ve Mimarlık Akademisi Yayınları Sayı 6, 12.

(2) Sedat AKALIN, Yönetim Ekonomisi, Ticaret Matbaacılık T.A.Ş. İzmir, 1970, s. 44.

2-1. ÜRETİMİN TANIMI :

Genel anlamda üretim, insan ihtiyaçlarını karşılayacak mal ve hizmetlerin meydana getirilmesidir.(1) Böyle bir işlem ancak üretim faaliyetlerinin sürdürülmesi ile gerçekleşir. Üretim faaliyetlerinin sürdürülmesi, üretim faktörlerinin uygun miktarlarda kullanılması ve karşılığında bir ürünün meydana gelmesi demektir. O halde Üretim; üretim araçlarını (emek,sermaye,doğa, makina ve müteşebbis) uygun miktar ve biçimde biraraya getirerek fayda yaratmaktır.

2-2. OPTİMAL ÜRETİMİN TANIMI :

Üretim faktörlerinin en uygun biçimde kullanımı demektir. Optimal üretimden amaç, üretim giderlerini minimum veya toplam karı maksimum kılmaktır. Biz burada optimal üretim analizleri yaparken seçilen sanayi ile ilgili yapılabirlik raporlarının hazırlandığını, uygun kapasite, piyasa etüdü, teknoloji, yer seçimi ve diğer ekonomik politikalar gibi yatırım kararını etkileyen tüm faktörlerin doğru analizlerinin yapıldığını kabul ederek üretimde minimum maliyet veya maksimum kar analizlerini incelemeye çalışacağız.

Bu amaçla üretim fonksiyonu dediğimiz üretim hacmi,satış ve maliyetler arasında bağıntı kurulacaktır! Bu bağıntılarda maliyetleri minimum veya karı maksimum kılacak üretim miktarlarını tesbit etmeye çalışacağız.

2-3. MALİYET FONKSİYONLARI :

Üretimi, maliyete bağlı bir değişken olarak ifade eden fonksiyondur. (2)

(1) Tefvik TATAR, İşletmelerde üretim yönetimi ve teknikleri, Ankara Devlet Mühendislik ve Mimarlık Akademisi Yayınları No:4 s. 12

(2) Sedat AKALIN_ Yönetim Ekonomisi, Ticaret Matbaacılık T.A.Ş İzmir, 1970, s. 44

Ve aşağıdaki gibi gösterilir:

$$y = f_c(x_i)$$

x_i : maliyeti oluşturan girdiler (genel anlamda sabit ve değişken girdiler)

y : toplam maliyet.

Yukarıda belirtilen genel maliyet fonksiyonu değişkenlerin karakterlerine bağlı olarak aşağıda belirtildiği gibi farklı şekillerde ifade edilebilir.⁽¹⁾ (Şekil-1 a,b,c,d)

1- Doğrusal fonksiyonlar

$$y = ax + b$$

2- İkinci dereceden fonksiyonlar

$$y = ax^2 + bx + c$$

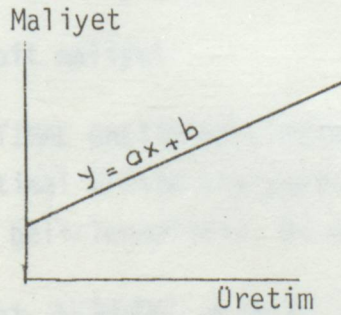
3- Yüksek dereceden fonksiyonlar

$$y = ax^n + bx^{n-1} + cx^{n-2} + \dots$$

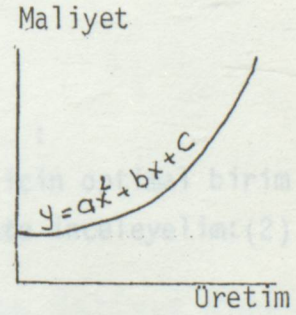
4- Üstel fonksiyonlar

$$y = a^x + b$$

ve daha birçok değişik fonksiyonlar söz konusudur.

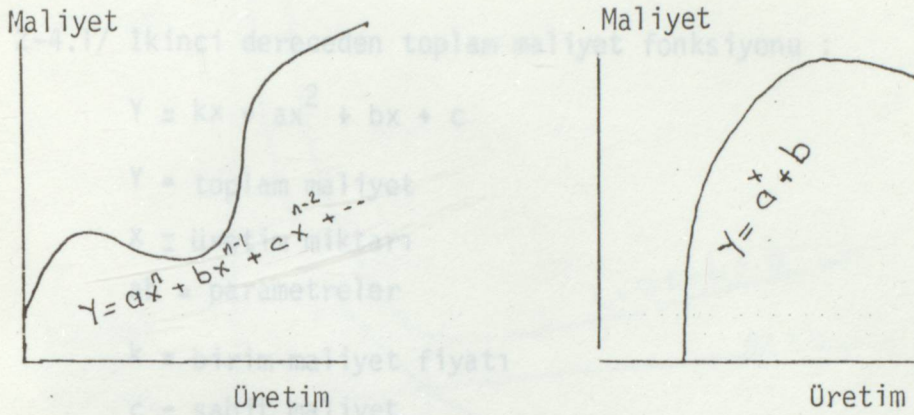


(a) Doğrusal fonksiyon



(b) İkinci dereceden fonksiyon

Şekil:1



(c) Yüksek dereceden fonksiyon (d) Üstel fonksiyon
Şekil:1 Maliyet fonksiyonları

Yukarıdaki (Şekil:1) ifade edilen ve grafikleri gösterilen maliyet fonksiyonlarının çok genel anlamda matematiksel ifadesi (1) aşağıdaki gibidir:

$$Y = \sum_{i=1}^n a_i x_i + b$$

Y = Toplam maliyet

x_i = her bir değişkenin miktarı (enerji, hammadde, ... gibi)

a_i = her bir değişkenin birim fiyatı

b = sabit maliyet

2-4. OPTİMAL ÜRETİM DÜZEYİNİN BELİRLENMESİ :

Optimal üretim seviyesini tesbit etmek için optimal birim maliyet belirlenmelidir. Bu konuyu iki örnekte inceleyelim:(2)

(1) Sedat AKALIN, a.g.e. s:45

(2) Sedat AKALIN, a. e. s.98-99 Örnek problemden yararlanılmıştır.

2-4.1/ İkinci dereceden toplam maliyet fonksiyonu :

$$Y = kx = ax^2 + bx + c$$

Y = toplam maliyet

x = üretim miktarı

ab = parametreler

k = birim maliyet fiyatı

c = sabit maliyet

Yukarıdaki denklemden birim maliyet denklemini çıkarmak için toplam maliyet, üretim miktarına bölünür.

$$k = ax + b + \frac{c}{x} \text{ denklemini elde edilir. Şekil 2'de görüleceği gibi (1)}$$

Bu denklemin üretim miktarına göre türevini sıfıra eşitleyen değer optimum üretim miktarıdır.

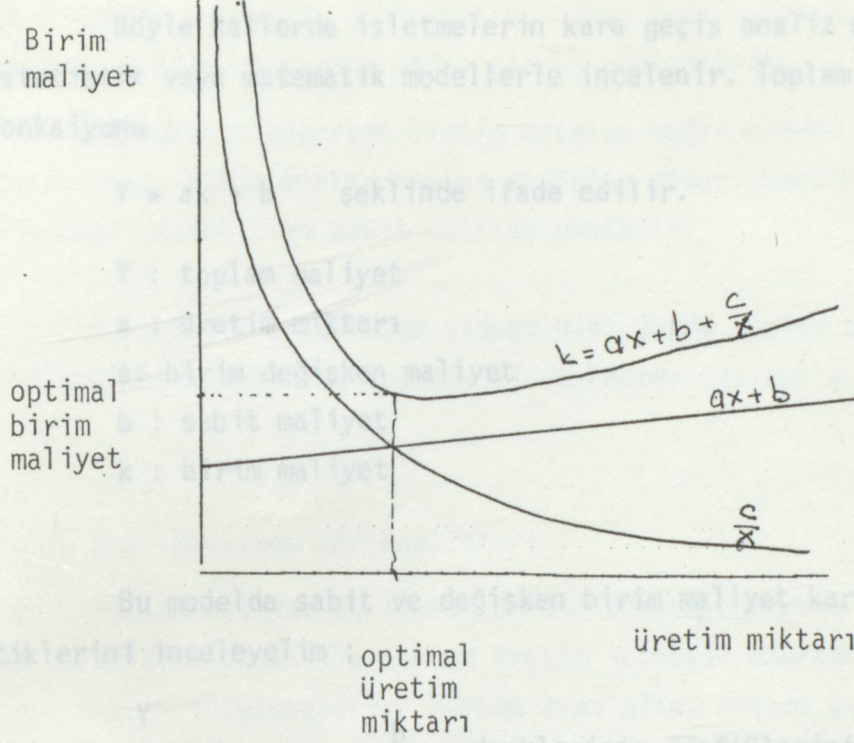
$$\frac{dk}{dx} = a - \frac{c}{x^2} = 0$$

$$a = \frac{c}{x^2}$$

$$x = \sqrt{\frac{c}{a}}$$

optimum üretim miktarıdır .

(1) Backer Jacobsen, Yönetim Açısından Maliyet Muhasebesi, Ayyıldız Matbaası A.Ş., Ankara, 1974 s.18 (Şekil:1-4)ten faydalanılmıştır.



(Şekil-2)-Optimal birim maliyetin üretim miktarına göre değişimi

Bu miktarın altında veya üstünde üretmek, birim maliyet değerini yükseltir. Böyle bir fonksiyonun maliyet analizi değerlendirildiğinde şu karşılaştırmalar yapılabilir :

. Sıfır üretim noktasından optimum üretim noktasına kadar birim maliyet azalmaktadır.

. Optimal üretim noktasından sonraki üretim miktarlarında birim maliyet devamlı artmaktadır.

(Şekil-3). Birim ve toplam sabit-değişken maliyetlerin üretim miktarına göre değişimi

2-4.2- Birinci Dereceden Toplam Maliyet Fonksiyonu :

Böyle hallerde işletmelerin kara geçiş analiz metodları, istatistik veya matematik modellerle incelenir. Toplam maliyet fonksiyonu

$$Y = ax + b \quad \text{şeklinde ifade edilir.}$$

Y : toplam maliyet

x : üretim miktarı

a: birim değişken maliyet

b : sabit maliyet

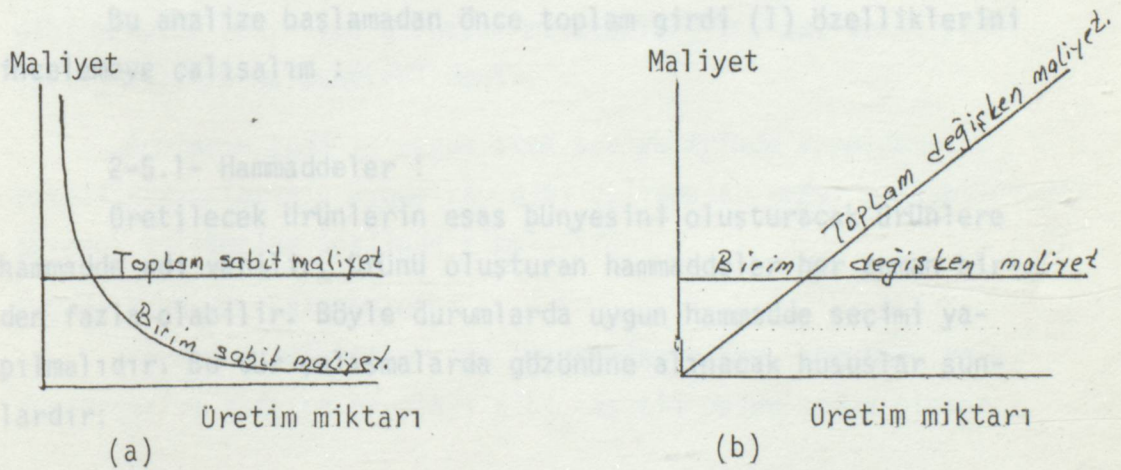
k : birim maliyet

2-5. Maksimum Kar Analizleri :

Bu modelde sabit ve değişken birim maliyet karakteristiklerini inceleyelim :

$$\frac{Y}{x} = k = a + \frac{b}{x} \quad \text{denkleminin grafiklerini çizelim:}$$

Şekil-3'de görüleceği gibi (1)



(Şekil-3): Birim ve toplam sabit-değişken maliyetlerin üretim miktarına göre değişimi

-Sabit giderler toplam olarak üretim hacmine bağlı olmaksızın değişmez özellik gösterirken, birim üretim başına gider miktarı, üretim miktarına bağlı olarak azalmaktadır.

- Değişken giderler üretim hacmine bağlı olarak artış gösterirken, birim miktar başına değişken gider, üretim miktarına bağlı olmaksızın sabit özellik gösterir.

Yukarıdaki örneklerde olduğu gibi bütün toplam maliyet-üretim fonksiyonlarının her biri için benzer çalışmalar yapılabilir.

2-5. Maksimum Kâr Analizleri :

Toplam maliyet eğrileri, üretim fonksiyonlarını oluşturan girdilerin özelliklerine ve üretim içindeki davranışlarına bağlı olarak incelenebilir. Burada esas olan, üretim karşılığı toplam maliyeti satış miktarına eşit kılan miktardan az üretim yapmamaktır. Bu da bizi başabaş veya 0-kâr noktası analizlerine götürür.

Bu analize başlamadan önce toplam girdi (1) özelliklerini incelemeye çalışalım :

2-5.1- Hammaddeler :

Üretilecek ürünlerin esas bünyesini oluşturacak ürünlere hammadde adı verilir. Ürünü oluşturan hammaddeler her zaman birden fazla olabilir. Böyle durumlarda uygun hammadde seçimi yapılmalıdır. Bu tür çalışmalarda gözönüne alınacak hususlar şunlardır:

(1) İlker BİRDAL, İşletme Ekonomisi Ders Notları, İstanbul, 1984 s.118-121

2-5.3-1- Su :

- 1-Hammaddelerin fiziksel ve kimyasal özellikleri
- 2-Nereden temin edilebilir
- 3-Ulaşım yollarına uzaklıkları
- 4-Depolama imkan ve şartları
- 5-Yıllık stok ve kullanım miktarları
- 6-Nakliye fiyatları

Yukarıdaki maddeler tek tek değerlendirilerek en uygun hammadde miktar ve cinsleri temin edilir. Böylece kullanılacak hammadde maliyetlerini minimum kılacak çalışmaların işletmelere katkısı yakından görülmüş olur. Büyük kimya sanayii kuruluşlarında dünya hammadde fiyatları değişimini yakından takip etmek faydalı olur.

2-5.2- Yardımcı Madde ve İşletme Malzemeleri :

Ürünlerin esas bünyesine girmeyen, sadece ürünün belirli özelliklere sahip olmasına yardım eden girdilere "Yardımcı Madde" denir. Bunlar katalizör, dolgu maddeleri, solventler gibi maddeler olabilir. Üretim esnasında harcanan, ancak ham ve yardımcı madde gibi mamulün bünyesine girmeyen malzemelere (conta, vana, yedek farça) işletme malzemeleri denir.

Bunların temini, uygun stok seviyelerinde depolanması, spesifikasyonlarının uygunluğu gibi çalışmalar mamul maliyetini düşürecek çalışmalar şeklinde olmalıdır.

2-5.3- Yardımcı İşletmeler :

Yardımcı işletmeler, su, elektrik, buhar, soğutma, hava, inert gaz ve soğutma grupları gibi çeşitli bölümlerden oluşur.

2-5.3-1- Su :

Kimya sanayiinde su yıkama, maddeleri çözme, soğutma, temizleme, buhar üretme ve içme gibi çeşitli amaçlarla kullanılır. Suyun temin kaynakları kullanım yerlerine göre tâbi tutulacağı kimyasal işlemler ve su sistemlerinin bakım ve onarım masrafları önemli maliyet kalemlerini oluşturur.

2-5.3-2- Elektrik :

Elektrik enerjisi kullanımı kayıpları minimum kılacak şekilde olmalıdır. Bu durum enerji miktarının kullanımının çok yüksek olduğu prosesler için çok daha fazla önem kazanmaktadır.

2-5.3-3 - Buhar :

Kimya sanayiinde buhar önemli miktarda kullanılan yardımcı işletme bölümlerinden biridir. Bu bakımdan buhar kazanlarının çalışma veriminin optimum kılınması, gerekli bakım ve onarım çalışmalarının zamanında yapılması, ısı kayıplarını önleyici izolasyonların seçimi ürün maliyetlerini düşürmede olumlu etki yapar.

2-5.3-4- Soğutma :

Kimya sanayiinde önemli yeri olan soğutma grupları (amonyak, freon ile çalışan soğutma sistemleri) enerji tüketimi, soğutma suyu kullanımı, bakım ve onarım masrafları bakımından önemli yer tutarlar.

2-5.3-5- Hava ve İnert Gazlar :

Bunların kullanım miktarlarına bağlı olarak temin kaynakları veya tesis bakım masrafları maliyete tesir eden faktörler arasındadır.

2-7. Amortisman Giderleri :

2-5.4- İşçilik Giderleri :

İşletmelerde üretim maliyetlerinde işçilik giderleri iki şekilde yorumlanır:

(1) Vilbrandt Dryden, Chemical Engineering Plant Design, Fourth Edition, Mc.Graw Hill, Tokyo 1959, s.236

(2) Vilbrandt Dryden, a.s. s.236

2-5.4-1- Direkt işçilik giderleri :

Üretim gerçekleştirilmesi süreci içinde kullanılan işçilik giderleridir .

2-5.4-2- İndirekt işçilik giderleri :

Üretim sürecinin gerçekleşmesinde dolaylı katkıda bulunan (laboratuvar, bakım, anbar, idari işler gibi) işçilik giderleridir.

İşçilik giderlerinin maliyete olumlu etki sağlayabilmesi projesin karakterine bağlı olarak uygun miktar ve evsafa personel çalıştırmakla mümkündür.

2-6. Bakım ve Onarım Giderleri :

Bakım ve onarımdan amaç, çalışan ekipmanların ömürlerini uzatmak için tedbirler almak ve arıza yapan kısımların tamirini gerçekleştirmektir.

Bakım onarım giderleri, burada çalışan personelin maaş ve diğer istihkakları ile tüketilen yedek parça ve malzemelerden oluşur. Yıllık bakım giderleri (1) amortismana tabi değerlerin %2 ile %10'u arasında değişir. Bu değerler (2) ürün maliyetinin %1 ile %4'ü karşılığıdır. Bu bakımdan yukarıdaki değerlerin maliyet içindeki davranışları yakından takip edilmelidir.

2-7. Amortisman Giderleri :

İşletmelerde yatırım tutarını oluşturan tesis, ekipman, bina gibi kıymetlerin kullanım ve aşınmasından dolayı belirli miktarlarının maliyete intikal ettirilmesi karşılığı olan gider çeşididir.

(1) Vilbrandt Dryden, Chemical Engineering Plant Design, Fourth Edition, Mc.Graw Hill, Tokyo 1959, s.236

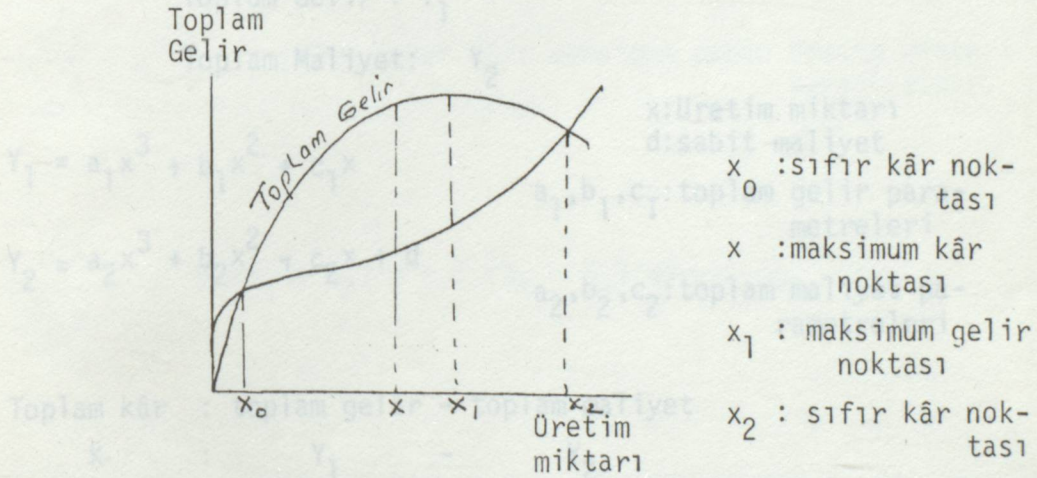
(2) Vilbrandt Dryden, a.e. s.236

2-8. İşletmelerde toplam gelir-toplam maliyet arası maksimum karın matematik ve grafik incelemesi:

Firmalar ne tür piyasa yapısı içinde çalışırlarsa çalışsınlar, ilke olarak kazançlarını maksimum kılmak için çalışacaklardır. (1) Bu amaçla da çeşitli fiyat politikaları üretilen olacaktır. Burada alınması istenen sonuç hangi üretim kapasitesinde maksimum karın elde edildiğinin belirlenmesidir.

Bu durumu toplam gelir - toplam maliyet eğrilerinde inceleyelim :

2-8.1- Satış fiyatının sabit olmaması hali :



(Şekil - 4)- BBN diyagramı

(1) Sedat AKALIN, a.g.e. s.75

Böyle bir diyagram incelendiğinde toplam gelir eğrisinin belirli bir üretim miktarından sonra düşme eğilimi gösterdiği görülür. Zira işletme daha fazla mal satmayı birim satış fiyatını düşürerek gerçekleştirmektedir. Toplam gelir-toplam maliyet eğrilerinin kesiştiği noktalar sıfır kâr noktalarıdır. (x_0 ve x_2 noktaları). x_1 üretim miktarı işletmenin maksimum gelir sağladığı noktadır. x üretim miktarı, işletmeye maksimum kazancın sağlandığı noktadır. Bu noktada toplam gelir-toplam maliyet eğrileri arasındaki fark maksimumdur.

Yukarıdaki grafiği matematik olarak inceleyelim :

Toplam Gelir : Y_1

Toplam Maliyet: Y_2

$$Y_1 = a_1 x^3 + b_1 x^2 + c_1 x$$

$$Y_2 = a_2 x^3 + b_2 x^2 + c_2 x + d$$

x : üretim miktarı
 d : sabit maliyet

a_1, b_1, c_1 : toplam gelir parametreleri

a_2, b_2, c_2 : toplam maliyet parametreleri

Toplam kâr : toplam gelir - toplam maliyet

$$K : Y_1 - Y_2$$

$$K = a_1 x^3 + b_1 x^2 + c_1 x - a_2 x^3 - b_2 x^2 - c_2 x - d$$

$$K = (a_1 - a_2) x^3 + (b_1 - b_2) x^2 + (c_1 - c_2) x - d$$

Yukarıdaki denklemi sıfır kılan üretim miktarları, sıfır kâr noktaları karşılığıdır.

Toplam kârın maksimum olma şartı (1) halinde, üretim miktarını belirlemek için kâr fonksiyonunun üretim miktarına göre türevi alınır. İkinci türevin sıfırdan küçük olma şartı sağlanır.

$$\frac{dK}{dx} = 3(a_1 - a_2)x^2 + 2(b_1 - b_2)x + (c_1 - c_2) = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{-2(b_1 - b_2) \mp \sqrt{[2(b_1 - b_2)]^2 - 4[3(a_1 - a_2)(c_1 - c_2)]}}{2 \cdot 3(a_1 - a_2)}$$

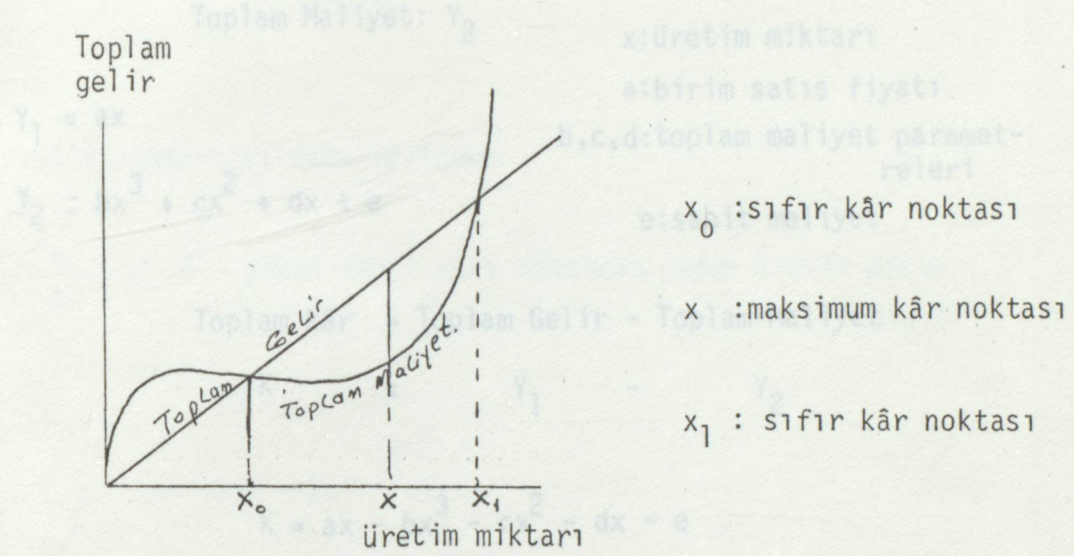
üretim miktarları değerlerinden

$$\frac{d^2K}{dx^2} < 0 \quad \text{yapan değer kârı maksimum yapan üretim miktarı karşılığıdır.}$$

$$\frac{d^2K}{dx^2} = 6(a_1 - a_2)x - 2(b_1 - b_2) \text{ dir.}$$

$$\frac{d^2K}{dx^2} < 0 \quad \text{olması için toplam maliyet parametreleri, toplam gelir parametrelerinden büyük olmalıdır.}$$

2-8.2- Satış fiyatının sabit olması hali :



(Şekil-5) : BBN diyagramı

Bu durumda satış eğrisi, üretim miktarı arttıkça linear olarak artmaktadır. (Şekil-5)

Toplam maliyet eğrisi ise belirli bir üretim miktarından sonra artan yüksek dereceden bir fonksiyondur. Böyle bir model için maksimum kâr sağlanan x üretim miktarını belirlemeye çalışalım.

$$\frac{dk}{dx} = -30x^2 - 20x + (a - d) = 0$$

x_0 ve x_1 üretim miktarı, toplam gelir-toplam maliyet miktarlarının eşit olduğu noktalardır.

Toplam Gelir : Y_1

Toplam Maliyet: Y_2

x: üretim miktarı

a: birim satış fiyatı

b, c, d: toplam maliyet parametreleri

e: sabit maliyet

$$Y_1 = ax$$

$$Y_2 = bx^3 + cx^2 + dx + e$$

Toplam kâr = Toplam Gelir - Toplam Maliyet

$$K = Y_1 - Y_2$$

$$K = ax - bx^3 - cx^2 - dx - e$$

Yukarıdaki denklemi sıfır kılan üretim miktarları sıfır kâr noktaları karşılığıdır.

Toplam kârın maksimum olma şartını inceleyelim :

$$K = ax - bx^3 - cx^2 - dx - e$$

$$\frac{dK}{dx} = a - 3bx^2 - 2cx - d = 0$$

$$\frac{dK}{dx} = -3bx^2 - 2cx + (a - d) = 0$$

(21)

$$x_{1,2} = \frac{-2c \mp \sqrt{(-2c)^2 - 4(-3b)(a-d)}}{-2 \times 3b}$$

üretim miktarları değerlerinden

$$\frac{d^2K}{dx^2} < 0 \quad \text{yapan değer kârı maksimum yapan üretim miktarı karşılığıdır.}$$

$$\frac{d^2K}{dx^2} = -6bx - 2c \quad \text{dir.}$$

$3b < c$ koşulu sağlanmalıdır.

KORUMA TARIM İLAÇLARI A.Ş.

KLOR-ALKALI TESİSLERİ ÖRNEĞİ

B Ö L Ü M : III

B Ö L Ü M : III

KORUMA TARIM İLAÇLARI A.Ş.

KORUMA TARIM İLAÇLARI A.Ş.

KLOR-ALKALİ TESİSLERİ ÖRNEĞİ

3-1. KLOR-ALKALİ TESİSLERİ TANIMI :

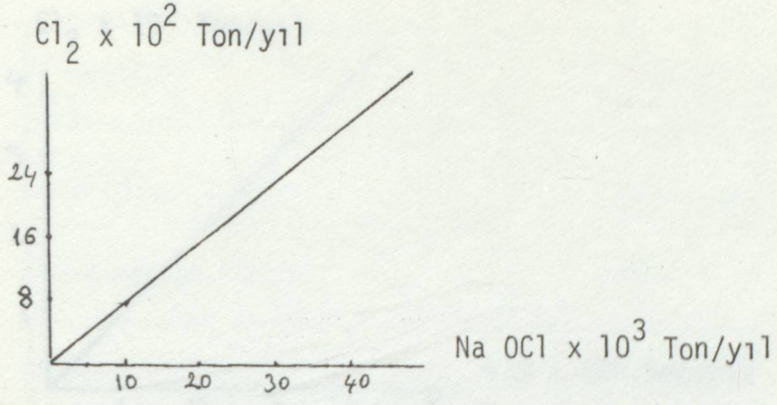
Koruma Tarım İlaçları A.Ş.'nin Klor Alkali Tesisleri 1.Bölümde bahsettiğimiz ara maddeler üreten kimya sanayi kolunda faaliyet göstermektedir. Bu tesislerde ana amaç, sodyum hidroksit üretmek ve buna bağlı olarak üretilen bağlı ürün klor ürününü de tüketebilecek entegre tesisleri çalışmaktır.

Ülkemizde halen Koruma Tarım İlaçları dışında Petkim A.Ş. ve SEKA gibi kamu kuruluşlarında Sodyum hidroksit üretilmekte olmasına rağmen yıllık ülke ihtiyacı karşılanamamaktadır. Üretim açığı sodyum hidroksit ithal yolu ile kapatılmaktadır. Bu durum gözönüne alınarak ve dünyada Sodyum hidroksit fiyatlarının uygunluğu 1982'li yıllarda Koruma Tarım İlaçları A.Ş.'nin %50 kapasite arttırımını sağlayan yeni bir yatırımı gerçekleştirmeye yöneltmiştir. Tabii bu arada bağlı ürün Klor'un tüketilmesine yönelik yeni projeler ve yatırımlar da beraberinde düşünülmüş bir kısmı da gerçekleştirilmiştir. Ancak hızla değişen dünya ekonomik koşulları ve yurdumuzda geliştirilmeye çalışılan yeni ekonomik model bu tesisimizi rasyonel üretim yapma imkanlarından uzaklaştırmıştır.

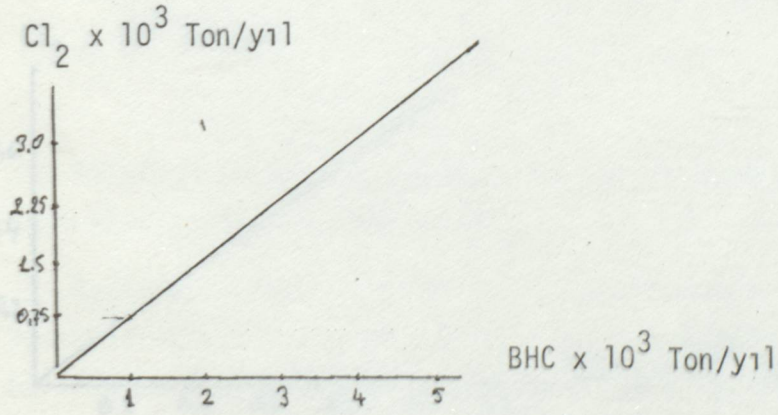
Klor-Alkali tesislerinde üretim maliyetini oluşturan giderler arasında önemli yer tutan enerjiye sürekli zam yapılması, ithalatta sodyum hidroksite fon konmaması optimal maliyette üretim miktarını belirlemede zorluklar yaratmaktadır.

3-2. KLOR-ALKALİ TESİSLERİ'NDE ÜRETİLEN ÜRÜNLER İLE TÜKETİLEN KLOR MİKTARLARI :

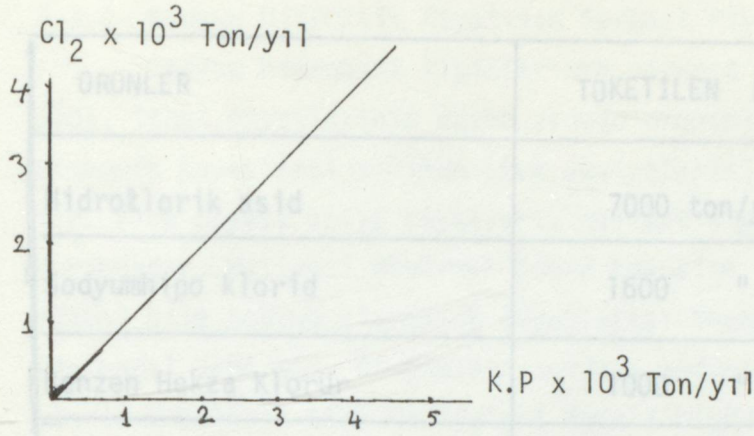
Tesislerimizde sodyum hidroksit-klor üretimi (Şekil-6) ile bağlı ürün klorun tüketildiği mamullerde üretim ve tüketim miktarları ile ilgili grafikler: (Şekil-7,8,9,10,11)



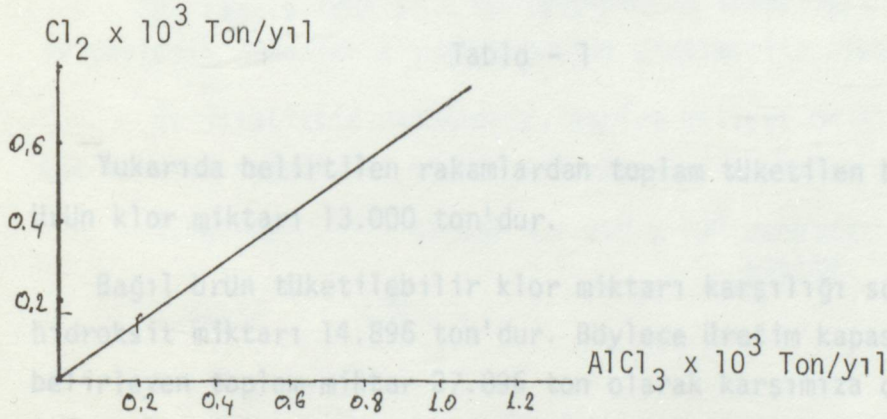
(Şekil-8): SODYUM HİPOKLORİT-KLOR



(Şekil-9): BENZEN HEKZAKLORÜR-KLOR



(Şekil-10): Kloroparafın-Klor



(Şekil-11) : ALÜMİNYUM KlorÜR-Klor

Yukarıdaki grafikler gözönüne alınarak Klor-Alkali tesislerimizde ortalama yıllık satış istatistikleri değerlendirilerek yapılan çalışmalar sonucunda stokta bekletilmeksizin satılabilen klorlu ürünler karşılığı tüketilen klor miktarları (Tablo-1)de sunulmuştur.

ÜRÜNLER	TÜKETİLEN KLOR
Hidroklorik asid	7000 ton/yıl
Sodyumhipo klorid	1600 "
Benzen Hekza Klorür	1000 "
Kloro Parafin	1500 "
Alüminyum Klorür	700 "
Klor (direkt satılan)	1200 "

Tablo - 1

Yukarıda belirtilen rakamlardan toplam tüketilen bağıl ürün klor miktarı 13.000 ton'dur.

Bağıl ürün tüketilebilir klor miktarı karşılığı sodyum-hidroksit miktarı 14.896 ton'dur. Böylece üretim kapasitesini belirleyen toplam miktar 27.896 ton olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu miktar kurulu kapasitemizin %65 kadardır.

3-3. Tesisin Çalıştırma Alternatifleri :

3-3.1- Bağıl ürün klorla üretilen mamullerin stoklanması :

Bu alternatif ancak sodyum hidroksit satış fiyatını istenilen seviyede belirleme koşullarının geçerli olduğu ekonomik modellerde düşünülebilir. Sodyum hidroksitin karlı satışı, olabilecek klorlu ürünlerin stoklanması riskini göze alabilir. Bu durumda sodyum hidroksit ithal fiyatı ile rekabet mümkündür. Tesis tam kapasitede çalışarak birim sabit maliyetler düşmektedir.

3-3.2- Sodyum Hidroksit Fiyatının Serbest Piyasada Belirlenmesi:

Sodyum hidroksit fiyatlarının serbest piyasada belirlendiği, ithal fiyatlarının düşük olduğu ekonomik modelde tesisin ekonomik kapasitesi minimum stok seviyelerini zorunlu kılmaktadır. Zira piyasa satış fiyatları, maliyet fiyatlarını karşılamaz durumdadır. Maliyeti düşürmek üzere kapasite arttırarak çalışma düzeni bile sodyum hidroksit fiyatlarını önemli ölçüde düşürmezken bağıl ürün klor üretiminin artması nedeniyle bununla ilgili klorlu ürünlerin stok seviyeleri önemli ölçüde yüksek seyreder. Bu ise yeni stok maliyetleri ve işletme sermayesi gerektirir.

3-4. Klor-Alkali Tesisinde Sodyum Hidroksit-Klor Üretim Maliyet Fonksiyonu :

Bu amaçla 1984 yılı maliyet-üretim ilişkileri incelenmiş ve yaklaşık değerler alınarak grafik çizilmiştir.(Şekil-12)

Bu istatistik rakamlarla, toplam maliyet denklemi en küçük kareler metodu ile tesbit edilmiş

T.Maliyet : $83.526 X + 778 \times 10^6$ denklemi elde edilmiştir.

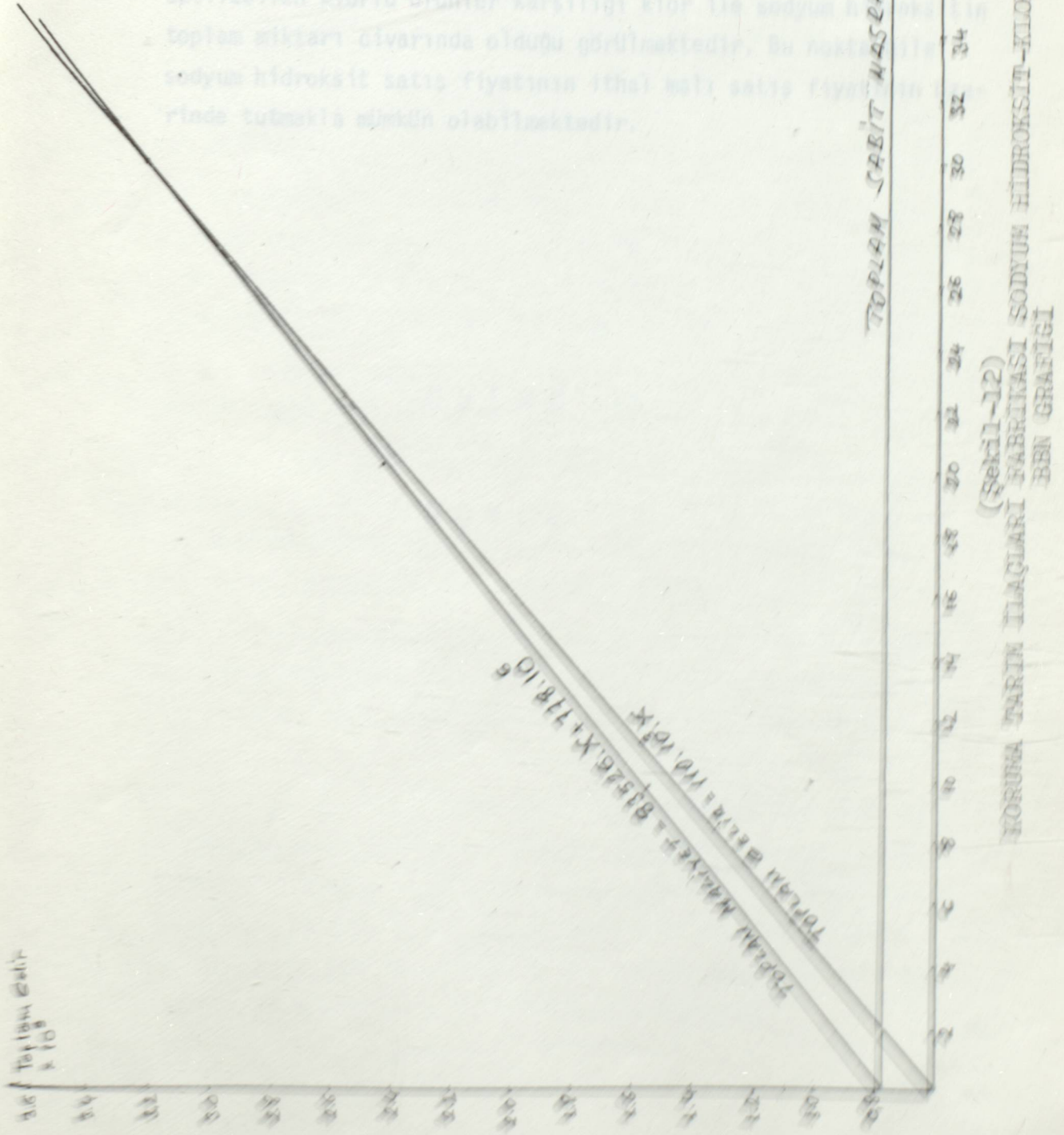
T.Gelir : $P \cdot X$

X : üretim miktarı

P : Birim satış fiyatı (maliyet ve piyasa şartlarına göre belirlenir)

Toplam maliyeti oluşturan kalemler incelendiğinde şu sonuçlarla karşılaşılmaktadır.

3-4.1- Sabit Masraflar : Burada en yüksek değerler amortisman ve finansman masrafları olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunların birim maliyet üzerindeki etkisini azaltmak üretim miktarını arttırmak ile mümkün olmasına rağmen bağıl ürün kloru tüketmek üzere stoka çalışmak, stok maliyetini yükseltmektedir. Ayrıca ithal sodyum hidroksit fiyatlarının düşük olması sodyum hidroksit üretim artışıını sınırlamaktadır.



3-4.2- Değişken Masraflar : Bu masrafların önemli bir bölümünü (%60 civarında) enerji oluşturmaktadır.

Enerjiye yapılan her zam üretim maliyetini arttırmaktadır.

Sodyum hidroksit-klor üretim - satış grafiği incelendiğinde Sıfır kâr noktasının, toplam üretim miktarı stoklanmadan satılabilen klorlu ürünler karşılığı klor ile sodyum hidroksitin toplam miktarı civarında olduğu görülmektedir. Bu nokta bile sodyum hidroksit satış fiyatının ithal malı satış fiyatının üzerinde tutmakla mümkün olabilmektedir.

Optimal düzeyde ve verimli olarak çalışmaya
faktörleri genel anlamda üçe ayırarak, bunların bir arada
tarafın optimal kullanılması için bir dizi önlemleri
ve dış faktörlerden de bahsedilebilir.

Kurumun Tarım İşleri 4.5. 1985 yılında bir dizi önlemleri
gerekçesiyle almıştır.

İçerideki kapalı ekonomik sistemde bir dizi önlemleri
de teknoloji ve tarımın gelişimi de gözönüne alınarak
yeni yatırımların optimal düzeyde yapılması için, bir dizi
ekonomik modellerle karşılaşılmış, bunların yanısıra diğer dizi

Ekonomik fizik anlamda bir dizi önlemleri de alınarak, bir dizi
önlemleri alınarak, bir dizi önlemleri de alınarak, bir dizi
önlemleri alınarak, bir dizi önlemleri de alınarak, bir dizi
önlemleri alınarak, bir dizi önlemleri de alınarak, bir dizi

- Tarımın gelişimi için bir dizi önlemleri de alınarak, bir dizi
önlemleri alınarak, bir dizi önlemleri de alınarak, bir dizi

BÖLÜM IV

- Tarımın gelişimi için bir dizi önlemleri de alınarak, bir dizi

SÖNÜC

- Tarımın gelişimi için bir dizi önlemleri de alınarak, bir dizi

- Tarımın gelişimi için bir dizi önlemleri de alınarak, bir dizi

Optimal üretimi ve optimal üretimi etkileyen faktörleri genel anlamda Bölüm II'de incelerken üretim faktörlerinin optimal kullanımı dışında optimal üretimi etkileyen iç ve dış faktörlerden de bahsedilmiştir.

Koruma Tarım İlaçları A.Ş. vak'asında bu durumu yakından görmek mümkün olmaktadır.

İçeride dönük kapalı ekonomik sistemlerde ve kimya sanayiinde teknoloji ve sermayenin önemini de gözönünde bulundurarak yapılan yatırımların optimal üretim yapabilmelerinin, değişen ekonomik modellerde karşılaştığı sorunları yakından görmüş olduk.

Çözümün fizik anlamda üretim faktörlerinin optimal kullanımından geçmediğini, aksine birçok iç ve dış faktörlerin tesirlerini yaşadık. Burada genel işletme ekonomisi politikası yanında çıkarabildiğimiz diğer sonuçları aşağıda şöyle özetleyebiliriz:

- Tesisin kuruluş amacı sodyum hidroksit üretmek ve bunun yanında bağıl ürün kloru en uygun şekilde tüketmektir.

- Enerji maliyetlerinin uygun olduğu dönemlerde seçilen teknoloji, değişen ekonomik şartlarda optimal üretimi önemli ölçüde etkilemektedir. Enerji girdilerini azaltacak yeni teknoloji geliştirme çalışmaları hızlanabilir.

- Başa-baş diyagramı incelendiğinde sıfır kâr noktasına ancak fabrikanın %50 kapasitede çalışması halinde ulaşılmaktadır. Bu değer aynı zamanda tüketilebilir klor değeri karşılığıdır.

- Değişken giderlerin önemli bir bölümünü enerjinin oluşturduğundan daha önce bahsedilmiştir. Enerjiye yapılan her zam sıfır kâr noktasını karşılamak üzere sistemi üretim artışına zorlamaktadır. Bu durum ise tüketilebilir klor miktarı sınırını aşmakta ve stoka klorlu bileşiklerin çalışılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu da stok maliyetlerini arttırmaktadır.

(Klorlu ürünler üretim kapasiteleri özellikle tarım ilaçları açısından %40 kapasitede kullanılmaktadır. Çünkü bu tür ilaçların kullanım alanı dünyada sınırlandırılmaktadır. DDT Fabrikası DDT kullanımı yasaklandığından kapatılmıştır. Bu tür mamuller uzun süre stoklanabilir özelliktedirler).

Yapılması gereken işlem elektrik enerjisi fiyatlarının dünyanın diğer ülkelerinde geçerli fiyatlar üzerinden temininde hükümet politikası oluşturmaktır.

- Sodyum hidroksit satış fiyatlarının serbest piyasada oluşumunu önlemek ve ithalata belli oranlarda fon konarak yerli üretimi ve sanayii koruma politikaları geliştirilebilir.

- Bu durumda üretim miktarını arttırmak klorlu ürünlerin stoka çalışılması pahasına mümkün olabilir. Çünkü sodyum hidroksit ortalama maliyeti düşer ve karlı çalışma alanı belirlenebilir.

- Tüketilebilir klor miktarını arttıracak yeni yatırım konularının seçilmesi ve gerçekleştirilmesi mevcut ekonomik sistemde rantabl olmaktan uzaktır. Özellikle kimya sanayiinde yabancı teknoloji ve yabancı sermayeye ihtiyaç vardır. Kimya Sanayiinde yatırım maliyetleri yüksektir. Bu tür yatırımlar sabit kur, düşük faiz, yatırım indirimi gibi teşvik gösterildiğinde gerçekleştirilebilir.

İç ve dış faktörlerin etkilerinden de bahsedildiği optimal üretimin, klor alkali tesislerimizde gerçekleştirilebilmesi enerji fiyatlarının subvansiyonu veya ithalata yeterli fon aktarılması ile mümkün olabilecektir.

K A Y N A K Ç A

- AKALIN, Sedat Yönetim Ekonomisi, Ticaret Matbaacılık
T.A.Ş. , İZMİR , 1970
- BİRDAL, İlker İşletme Ekonomisi Ders Notları, 1984
- JACOBSEN, Backer Yönetim Açısından Maliyet Muhasebesi
Ay Yıldız Matbaası A.Ş., ANKARA, 1974
- KEREM, Osman Asaf Kimya Mühendisliği Dergisi, Sayı-87
1978
- K.M.O. Ankara Şubesi Kimya Mühendisliği Dergisi, Sayı-45
Yar Kurulu 1971
- TATAR, Tefvik İşletmelerde Üretim Yönetimi ve Tek-
nikleri, Ankara D.M.M.A.Yayınları No:4
- VILBRANDT Dryden Chemical Engineering Plant Design,
Fourth Edition, Mc.Graw Hill, Tokyo
1959

