

Yatırım Nedir ve Nasıl Gerçekleştirilmelidir

Yazan:

Kimya Y. Mühendisi

GÜRKAN TAYLAN

Sümerbank Genel Müdürlüğü

I — GİRİŞ :

İçinde bulunduğumuz günlerde, Devlet Plân-lama Teşkilâtınca hazırlanmış bulunan 2 nci Beş Yıllık Kalkınma Plânının nihai modeli üzerinde çalışmalar devam etmektedir. Plân ve Yatırım Kaynaklarının bugünlerde tekrar ehemmiyet kazanması sebebiyle, Yatırım Konularının tesbiti ve muayyen ekonomik ve teknik metodların tatbiki ile gerçekleştirilme yolları bu makalede sırası ile izah edilmeğe çalışılmıştır.

YATIRIM :

Muayyen bir devre içinde gerçekleştirilmesi, 1 yıldan fazla ömürlü olması ve üreteceği ürünün bir üretim prosesinde kullanılması kaydıyla, yeni üretim kapasitelerinin meydana getirilmesine "Yatırım" denir. Yatırımlar inşaat, makine - teçhizat veya araştırma - eğitim yatırımları şeklinde olabilir. Ancak yapılan yatırımın meydana getireceği fayda veya ürünler, diğer bir üretim prosesinde kullanılmalı ve İktisadi Gelişmeyle ilgili veya fertlerin refahı üzerine direkt veya indirekt olarak müsbet bir tesir yapmalıdır.

KAPASİTE :

Kapasite, bir üretim ünitesinin mevcut makine ve teçhizatı ile muayyen bir zaman süresi içinde meydana getirebileceği mal veya hizmet miktarıdır. Kapasite, makine ve teçhizat yatırımları alanında iki ayrı şekilde ifade edilebilir:

— Nominal Kapasite :

Üretim yapan makine ve teçhizatın hiç durmaksızın muayyen bir süre içinde yaptığı üretim miktarıdır. Tamamen mekanik bir özelliğe teka-bül ettiğinden ancak makine veya teçhizatın imal, kontrol veya tesellümü esnasında tesbit edilebilir.

— Standart Kapasite :

Muayyen bir teknolojiye göre normal inki-taların da nazarı dikkate alınmasıyla, muayyen bir zaman süresinde meydana gelen üretim miktarıdır.

KATMA DEĞER :

Üretim mallarının satış değerinden üretim esnasında tüketilen fiziki değerlerin çıkarılması ile kalan değerlerin toplamına "KATMA DEĞER" denir. Yatırımlarda, umumiyetle ham ve yardımcı maddeler, enerji bakım masrafları yedek parçalar tüketilen fiziki değerleri, Personel masrafları, vergiler, faizler, sigortalar, amortismanlar ve kâr ise katma değerleri temsil ederler. Yatırımlar ile ilgili tariflerden sonra Konu seçiminin esasları aşağıda anlatılmıştır.

KONU SEÇİMİ :

Yatırımlarda ilk ve en önemli adım, yatırım konusunun seçimidir. Yatırım konusunun seçimi, yurt dışı ve yurt içi pazarlardaki yatırım ürünlerinin arz ve talep durumuna bağlıdır. Milletlerarası pazarların bugüne kadar etraflı bir şekilde etüd edilmemiş olması dolayısıyla, yurd dışı pazarlara ihracat imkânlarına dayanılarak yatırımlar yapılması bugün için ikinci plânda kalmaktadır. Dış pazarların doğru ve sıhhatli etüdüleri çok masraflı olup ayrıca zaman ile bu sahada yetişmiş tecrübeli elemana ihtiyaç gösteren bir konudur. Bundan dolayı yatırımcı kuruluşlar yurd içi pazarlarına rağbet etmektedirler. Ancak yurt içi pazarlarda da, iç pazar etüdüleri yapılmadan pazarların arz ile doymuş olduğu sahalara peşin hükümler ile yatırım yapılması o sahada yatırım enflasyonunu doğuracak ve talebin umumiyetle ani artışlar göstermesi sebebi ile arzu edilen kâr temin edilemeyecek ve neticede muhtemelen zarar dahi görülebilecektir.

Konu seçiminde en mühim faktörlerden biri de, arzdan fazla olan talebin doğru olarak tesbitidir. Bunun için de talep ile ilgili istatistik bilgilerin doğru olarak ve yeterli miktarda toplanması şarttır. Bugün, Türkiyede en doğru istatistik bilgiler, Devlet İstatistik Enstitüsünden veya gene aynı Enstitünün çıkarmakta olduğu aylık veya yıllık istatistik dergilerinden çıkarılabilir. İstatistik bilgilerin temin yerlerini düzenli bir şekilde sıralayan, Devlet Plânlama Teşkilâtının Aralık 1964 de neşretmiş olduğu "İstatistik Bilgi Temini Rehberi" de faydalanılabilecek bir kaynak olarak gösterilebilir.

Yurt içi talebin arzdan büyük olduğu ve talebin ithalât ile karşılandığı yatırım sahaları, Devlet İstatistik Enstitüsünün yayınlamakta olduğu Dış Ticaret İstatistiklerinden tesbit edilebilir. Ancak Dış Ticaret İstatistiklerindeki değerler döviz yetersizlikleri, Kota tahsisleri, önceki yıldan kalan stoklar dolayısıyla düşük ithalât rejimi ve diğer sebeplerden ötürü her zaman hakiki yıllık talep miktarlarını göstermezler. Bu arada geçici ihraç yolu ile memlekete giren ihtiyaç malları da bu istatistiklerde gösterilmektedir. Meselâ kurşun - çinko cevheri veya konsontresi ihraç edilip kurşunu ayrıldıktan sonra tekrar ithal edilebilir.

Yukarıda belirtilen sebepler göz önüne alınarak, ithalât değerleri asgarî 5 yıl, azamî 15 yıl olarak incelenmelidir. Kârlı sahalara yapılacak yatırımlardan başka, fazla kâr getirmeyen fakat memleket ekonomisi bakımından kurulmasında büyük faydalar görülen yatırımlar da vardır. Bunlar büyük yatırımlar olup esas itibarıyla Temel Kimya Sanayiini teşkil eden ünitelerdir. Başlıcaları arasına, soda, sodyum hidroksit, sulfat asidi, azotlu ve fosforlu gübre, alüminyum sanayii sayılabilir.

Bu yatırımların İktisadî Devlet Teşekkülleri tarafından gerçekleştirilmesi 1 ci Beş Yıllık Plânda öngörülmüş olup bazıları üzerinde hâlen çalışmalar devam etmektedir. Konu seçimindeki esasların izahından sonra, seçilmiş olan yatırım konusunun pazar etüdleri aşağıda sırası ile izah edilmeğe çalışılmıştır.

II — PAZAR ETÜDLERİ :

Bir ürün için mevcut veya gelecekte meydana gelecek taleplere ve bunların değişimlerine ait bütün bilgileri ihtiva eden çalışmalara PAZAR ETÜDLERİ denir. Yatırımlarda hiç bir zaman ihmal edilmemesi gereken bir bölümdür. Sıhhatli ve eksiksiz olarak yapılmış Pazar etüdlere dayanmayan yatırımlar, gerçekleştirildikten sonra, zarardan kurtulamamış veya çok uzun bir süre sonra kâra geçebilmişlerdir. Birçok te-

şekküllerde bu tip zararlı yatırımlara örnek verilebilmesi mümkündür.

Pazar etüdlerinin, yatırım kararlarında söz sahibi olan kalifiye ve tecrübeli elemanlar tarafından yapılması gereklidir. Pazar Etüd Komisyonları, meslekler bakımından, Pazarlama Müttehassıslarının yönetiminde olarak, esas itibarıyla satış elemanlarından ve tali derecede olarak, ilgilenilen konuya göre kimya, makine, elektrik, metalurji mühendisleri ile jeolog ve istatistikçilerden teşekkül etmelidir. Bu komisyonların, yapacakları çalışmalar neticesinde, varacakları kararlar bütün üyelerin iştiraki ile alınmalıdır.

Bir Pazar Etüdünün plânlama ve tatbikatındaki önemli kademeler aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir.

— Yapılacak etüdün pazarlama bakımından tarifi,

— Etüdün bilgi kaynaklarının dikkatli olarak seçimi,

— Etüd vasıtalarının seçimi (şahsi temas, telefon ile, yazılı olarak v.s.),

— Çalışmanın kapsamındaki suallere verilen cevapların ve cevap verenlerin örneklenmesi için Plânlama,

— Etüdde kullanılacak soru veya formların plânlanması ve tecrübe edilmesi,

— Şahsi temas ile çalışma halinde ziyaretçi ve mülakatçılar için detaylı talimatın hazırlanması,

— Mülakatların tatminkâr olmasını ve istenen malûmatın teminini sağlamak için mülakatçıların eğitimi ve nezaret çalışmaları,

— Etüdden elde edilen bilgilerin analizi ve cetvel haline getirilmesi,

— Etüd neticelerinin rapor edilmesi,

Pazar Etüdlerinin yapılması esnasında gözden uzak tutulmaması gereken bir husus da Etüdlere aid giderlerin kârı azaltıcı bir rol oynadıklarıdır. Makûl bir zaman süresi içinde Pazar Etüdlerinin, Müesseseye, Maliyetlerinden daha fazla bir kâr sağlaması esastır.

Pazar Etüdleri ile ilgili tarifler :

ARZ :

Üretici tarafından pazarlara verilen imal miktarına ARZ denir.

TALEP :

Alıcıların para sarfetmek suretiyle satın almayı arzu ettikleri mal miktarına TALEP denir.

Belli bir ürüne olan talepten bahsedilebilmesi için Pazarın belli olması, ürünün satış fiyatının ve zamanının bilinmesi şarttır. Talep ile malın fiyatı arasında ters bir orantı vardır. Fiyat artınca talep azalır veya tersi olur.

Talebin yıllık olarak ifadesi şöyle gösterilebilir.

$$T = \dot{U} + \dot{I}t - \dot{I}h + St_1 - St_2$$

T = Talep,

\dot{U} = Üretim,

$\dot{I}t$ = İthalât,

$\dot{I}h$ = İhracat,

St_1 = Geçen yılki stok,

St_2 = Bu yılki stok.

Pazar etüdlerini zaman bakımından ikiye ayırmak mümkündür.

1° — PAZAR ANALİZİ

Bahse konu ürün için halihazır Pazar durumunu inceler.

2° — PAZARLAMA ARAŞTIRMASI

Ürünlerin pazarlardaki durumlarının gelecekteki gelişmelerini inceler.

PAZAR ANALİZİ :

Pazar analizi ile varılmak istenen sonuç bugün için ürünlerin pazarda ne miktarda ve ne kadar fiyat ile satılabileceğinin tesbitidir.

Satış miktarı tesbiti çalışmaları :

Ürün ile ilgili olarak, ürünün pazardaki diğer benzer ve rakip ürünlere rekabet edebilme imkânları, ürünün pazardaki satış toplamının ne kadarına hakim olabildiği, alıcıların ürüne karşı tutumları ve ürünü benimseme durumları, ürün için pazarda yeni kullanma yerleri, ambalaj ve takdim şeklinin alıcı üzerindeki etkisi, üretim esnasında meydana gelecek tali ürünlerin pazardaki durumları araştırılır.

Pazarların özelliklerine ait analizler ise, bölgesel satış potansiyellerinin tesbiti ve bunların değişim temayülleri, pazarların özelliklerinin tesbiti, satış potansiyel ve imkânlarına tesir eden ekonomik faktörlerin etüdü (kredili satış, pazardaki faiz hadlerinin etüdü v.s.), ürünün

muhtelif tip ve yaştaki alıcılar arasındaki dağılımının etüdü ve bu dağılımdaki değişme temayüllerinin tesbiti gibi hususları kapsar.

Satış metodlarının geliştirilmesine ait çalışmalarda, satış tesirliliği, yeni satış bölgelerinin tesisi veya mevcutların revizyonu, ürünlerin yurd içindeki dağılımının etüdü, mevcut satış metodlarının değerlendirilmesi, en tesirli rek-

lâm ve propaganda cinslerinin tesbiti gibi konular incelenir.

Yeni ürünlerin pazarlama takdiminde ise, yeni ürünler için pazardaki talebin tahmini (umumiyetle benzer ve ikame edilecek ürünlere dayanılarak yapılır), yeni ürünün alıcılar tarafından benimsenme durumunun tesbiti, mevcut benzer ürünler ile rekabet edebilme şartları incelenir.

Satış Fiyatı Tesbiti Çalışmaları :

Satılacak ürüne konacak fiyatın tesbiti mühim kararlardan biridir. Konacak fiyat, ürünün Pazardaki arz ve talep dengesine bağlıdır. En uygun fiyatın tesbiti için iki hususun bilinmesi gereklidir:

1 — Ürüne ait birim maliyetlerin bilinmesi,

2 — Muhtelif fiyatlara göre satış imkânlarının araştırılıp neticeye varılması,

Fiyat tesbitinde talep elâstikiyetinin de nazarı itibara alınması icabeder.

Tesbit edilecek fiyat normal işletme şartlarında maliyetten yüksek olmalı, yatırılan sermayeye nisbetle makûl bir kâr getirmeli ve rakip ürünlerin fiyatları ile rekabet edebilecek seviyede olmalıdır.

PAZARLAMA ARAŞTIRMASI :

Pazarlama araştırmaları yatırım ürünlerine olan talebin gelecekteki değişim temayüllerinin (trendini) ve miktarının tesbiti için yapılacak çalışmaların tümünü kapsar.

Talebin gelecekteki büyüklüğünü ve karakterini tesbit için, muhtelif istatistikî metodların kullanılması gerekir. Bu metodlar sırasıyla:

1 — Zaman serileri analizleri (Trendler.)

2 — Elâstikiyete dayanan metodlar.

3 — Korrelâsyon metodları,

4 — Milletlerarası karşılaştırmalı çalışmaların sonuçlarına dayanan metodlar.

5 — Diğer metodlar'dır.

Bunlardan zaman serileri analizleri etraflıca izah edilecek diğerleri hakkında ise kısa bilgi verilmek suretiyle yetinilecektir.

1 — Zaman Serileri Analizleri (Trendler)

Belli bir zaman süresinde meydana gelen değişimlerin tarif ve ölçümü demektir. Bu analizlerde kullanılan trend (temayül, yönelim) metodlarını 2 grupta toplamak mümkündür.

(a) Lineer Trendlere ait metodlar,

(b) Lineer olmayan Trendlere ait metodlar,

a — Lineer Trendler :

Yıllık artış oranı sabit trendlerdir. Lineer Trendlere ait metodlar ise şöyle sınıflandırılabilir:

- Basit Trend,
- Serbest çizim,
- Hareketli ortalamalar,
- En küçük kareler metodu.

— Basit Trend:

Geçmişte görülen ve ortalama olarak tesbit edilen artış nisbetinin gelecek yıllarda da aynen devam edeceği esasına dayanır. Sabit bir miktar artışı gösterir.

— Serbest çizim :

Geçmiş yıllara uygun olarak çizilen grafiğin extrapolasyonu ile yapılabilir. Bu metod Lineer olmayan trendin hesaplanmasında da kullanılabilir. Serbest çizim metodu bundan dolayı lineer olmayan trendlerde çok dikkatle ve kısa bir zaman süresi için kullanılmalıdır.

— Hareketli ortalamalar :

Tesbit edilecek miktarda yılın ortalamasına göre yapılır. 3, 4, 5 ve 7 yıllık gibi. Bu metod istatistikî değerlerdeki ani ve anormal dalgalanmaları ortadan kaldırabilir veya hafifletebilir. Metodun izahı bir misal ile daha iyi yapılabilir.

Yıllar	Talep değerleri	3 yılın hareketli toplamı	3 yılın hareketli ortalaması
1	10	—	—
2	12	38	12,7
		$\frac{10+12+16}{3}$	
3	16	45	15,0
		$\frac{12+16+17}{3}$	
4	17	53	17,7
		$\frac{16+17+20}{3}$	
5	20	58	19,4
		$\frac{17+20+21}{3}$	
6	21	66	22,0
		$\frac{20+21+25}{3}$	
7	25	—	—

Bu misalde 3 yıllık bir hareketli ortalama süresi esas alındığından dolayı başlangıç ve bitiş (1. ve 7.) yıllarına ait değerlerin tesbiti mümkün değildir.

Metod esas itibarıyla tesbit edilen hareketli ortalama süresine ait yıllık değerlerin toplamı yıl miktarına bölümüne dayanır.

Hareketli ortalama süresi, ürünlere olan talepteki değişimlere, eldeki donelere ve projeksiyonu yapan şahsın inisiyatifine bağlı olarak tesbit edilebilir.

— En küçük kareler metodu :

Muhtelif tip trendlerin hesaplanmasında en çok kullanılan bir metoddur.

Lineer bir trend,

$$Y = a + b X \text{ denklemlerle ifade edilir.}$$

Bu denklemde Y = talep, X = Yıl sırasıdır, (a) ve (b) sabitlerdir. Bu denklemin çözümü için, bilinen Y ve X'e ilâve olarak (a) ve (b) nin tesbiti gereklidir.

(Y = a + b X) doğrusu, yatırım ürünlerine ait talebi en iyi şekilde temsil edebilmelidir. Her yıl için konulan X ve Y değerlerinin toplamı şu şekilde gösterilebilir.

$$\sum (Y) = N \times a + b \sum (X)$$

N = Yıl adedidir.

(Y = a + b . X) in her iki yanını X ile çarparsak

X . Y = a . X + bX² olur. Bu denklemin değerlerinin de her yıl için toplamı

$$\sum (X.Y) = a \sum (X) + b \sum (X^2)$$

(a) ve (b) bilinmeyenler için 1) ve 2) denklemleri elimizde mevcuttur. Bu iki denklemin çözümü ile a ve b tesbit edilir.

Aşağıdaki misal metodun daha iyi anlaşılmasına imkân verecektir.

Misal: 1

NaHCO₃ ün en küçük kareler doğrusunun tesbiti ve ileriki 5 yıla ait talep tahminlerinin bu doğruya dayanılarak yapılması.

Yıllar	X (Yıl sırası)	Hakiki (Y) Talep (Ton/Yıl)	X.Y	X ²
1960	0	1456	0	0
1961	1	1406	1406	1
1962	2	2349	4698	4
1963	3	2963	8889	9
1964	4	2856	11424	16
1965	5	4080	20400	25

$$\sum X = 15 \quad \sum Y = 15110 \quad \sum X.Y = 46817 \quad \sum X^2 = 55$$

$$15.110 = 6a + 15b \quad a = 1235$$

$$46.817 = 15a + 55b \quad b = 514$$

$$Y = 1235 + 514x \text{ dir.}$$

İleriki yıllara ait talepler

Yıllar	Talep Y (Ton/Yıl) Hesaplanan	X (Yıl sırası)
1966	4315	6
1967	4830	7
1968	5345	8
1969	5860	9
1970	6375	10

$$\sum Y = N \cdot a + b \sum x + c \sum x^2$$

$$\sum xY = a \sum x + b \sum x^2 + c \sum x^3$$

$$\sum x^2 Y = a \sum x^2 + b \sum x^3 + c \sum x^4$$

Daha evvel metodun izahı yapıldığından burada tekrar misal verilmeyecektir.

— Exponensiyel (Üstel) Trendler :

Geometrik olarak artan talepler bu tip eğriler ile temsil edilirler.

Genel Şekil:

$$Y = a \cdot b^x \text{ dir.}$$

Bundan başka;

a) $Y = a \cdot b^x \cdot Cx^2$ İkinci derece Logaritmik eğri

b) $Y = a + b \cdot \lg x$ Asimptotik büyüyen eğriler.

c) $Y = k \cdot a^{bx}$ (Gompertz) Eğrisi

d) $\frac{1}{Y} = k + ab^x$ (Pearl - Reed) Eğrisi

gibi tipler de trend hesaplarında kullanılan eğrilerdir.

En çok kullanılan eğrilerden biri olan (Gompertz) Eğrisini temsil edecek bir talebi inceleyelim.

Misal: 2

SOLVAY SODA yurt içi talebine ait eğrinin bulunması ve gelecek yıllar taleplerinin bulunması,

Yıllar	X (Yıl sırası)	Hakiki talep (Y) Ton/Yıl	Hesaplanan talep Y_n Ton/Yıl
1957	0	9.990	12.260
1958	1	17.957	14.210
1959	2	15.604	16.330
1960	3	17.961	18.600
1961	5	18.124	21.020
1962	4	27.892	23.590
1963	6	24.533	26.280
1964	7	25.189	29.090
1965	8	38.931	31.090

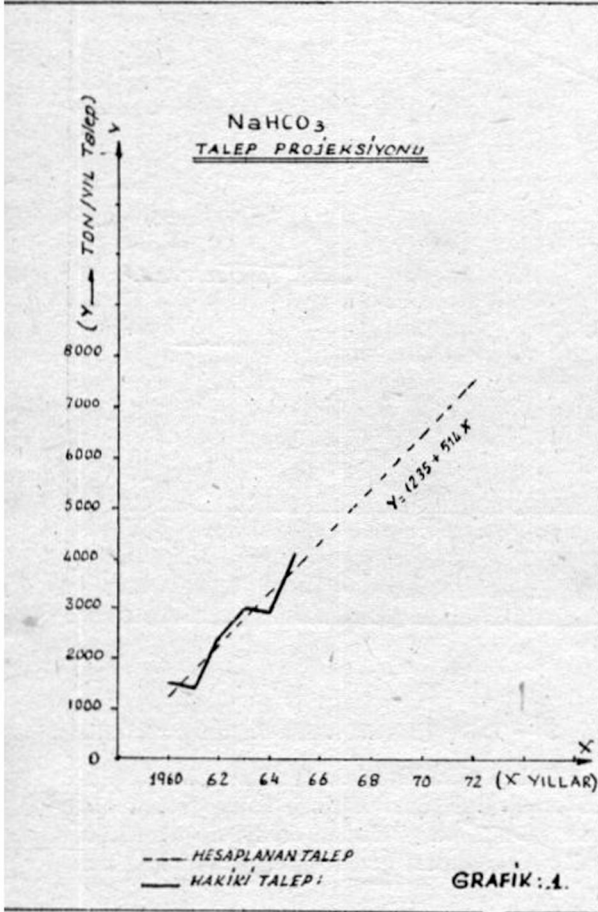
Yapılan hesaplar neticesinde,

$y = k \cdot a^{bx}$ denklemindeki sabitlerden

$$a = 0,08840$$

$$b = 0,9390$$

$$k = 138,6 \text{ olarak bulunmuştur.}$$

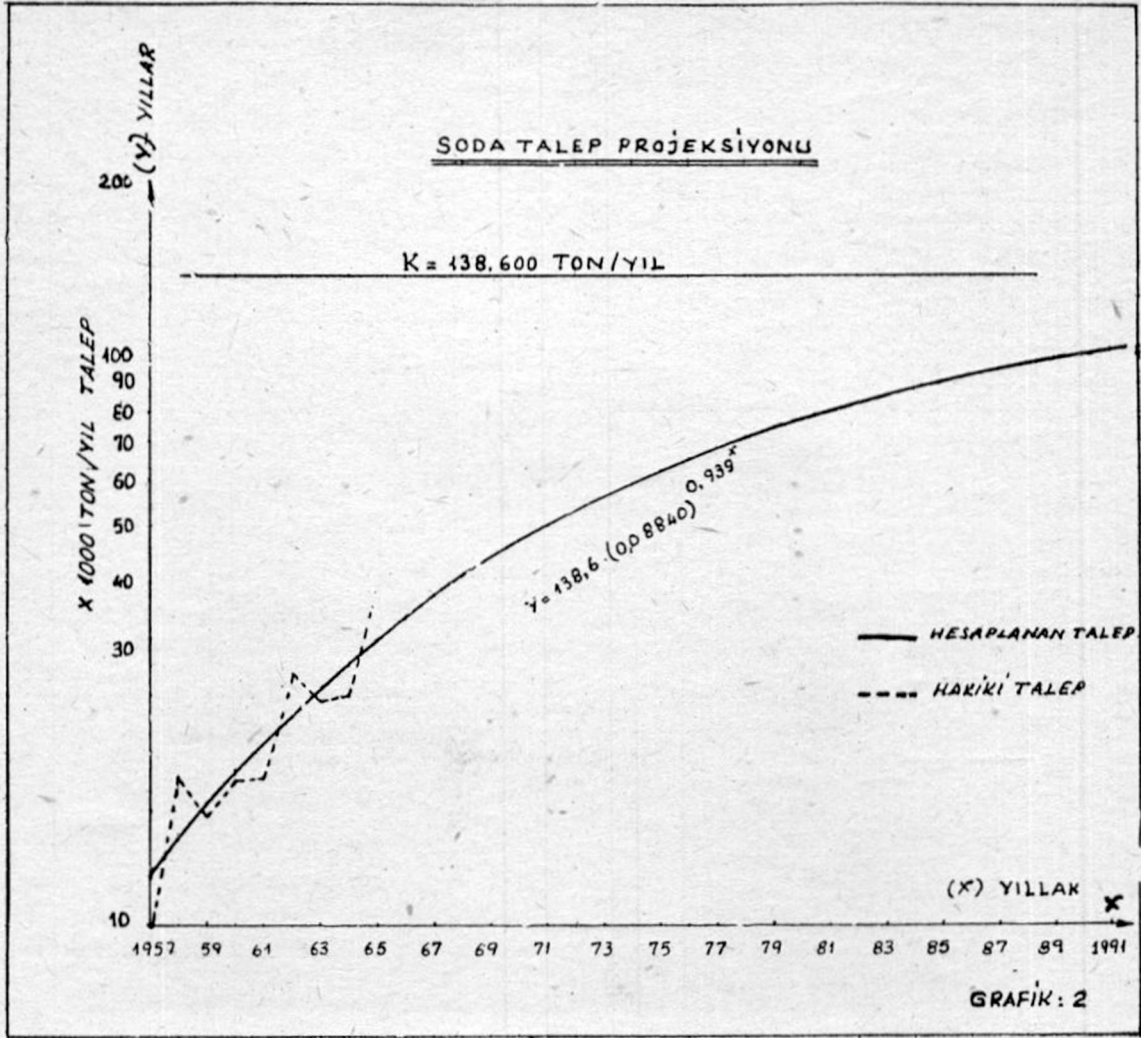


b — Linear Olmayan Trend

Bir trend'de yıllık artma oranı durmadan artıyor veya eksiliyor ise böyle trendlere (Linear olmayan Trend) denir. Linear olmayan Trendleri 2 grupta toplamak mümkündür:

— Basit Polinomlar

$Y = a + bX + cx^2 + dx^3 + z \cdot x^n$ genel formülü ile ifade edilirler. Burada bilinmeyen a, b, c, d... 2 kat sayıları en küçük kareler metoduna dayanılarak aşağıdaki denklemler yardımı ile tesbit edilebilir.



Buna göre Soda için talep denklemi

$$Y = 138,600 (0,08840)^{0,9390x} \text{ olur.}$$

Bu denkleme dayanılarak gelecek 5 yıl için yapılan talep tahminleri şöyledir:

Yıllar	x (Yıl sırası)	Yh Hesaplanan talep Ton/yıl
1966	9	34.990
1967	10	38.050
1968	11	41.170
1969	12	44.370
1970	13	47.520

Yukarıda izah edildiği şekilde, yapılan Trend hesapları, yeni sarf yerlerini ve diğer konjonktürel durumları nazarı itibara almaksızın, bugünkü talebin artış hızının aynı karakterde devam edeceği hipotezine dayanır.

2 — Talep Elâstikliğine dayanan metodlar:

Talep elâstikliğinin kullanılması ile elde edilen değerlerin analizleri, halen yeterli olmayan satın alma gücünden dolayı düşük görünen talebin ne olması gerektiğinin tesbiti için kullanılır.

TALEP ELÂSTİKİYETİ :

Ürünün talep edilen miktarındaki küçük bir nisbi değişikliğin, ürünün fiyatındaki nisbi değişikliğe oranına talep elâstikliği denir ve matematik olarak aşağıdaki şekilde ifade edilebilir.

$$E = \frac{\frac{dT}{T}}{\frac{dF}{F}} = \frac{dT}{T} \times \frac{F}{dF}$$

$$E = \frac{dT}{dF} \times \frac{F}{T}$$

dT = Talep deęiřimi, dF = Fiyat Deęiřimi,

T = Talep miktarı, F = Fiyat.

Elâstikiyet metoduyla projeksiyon yapılmasında fert başına gelir, harcanabilir gelir veya gayri safî milli hasıla esas olarak kabul edilir.

Elâstikiyet metodu ile projeksiyonda talebi tesbit eden ana faktörün GELİR olduğu, Trendlerde ise geçmişteki şartların gelecekte de aynen devam edeceği kabul edilir.

3 — Korrelasyon metodları

KORRELASYON :

İki veya daha fazla istatistik serideki müşterek değişimlerin bulunması için kullanılan metoddur. Diğer bir deyim ile, sapmalar arasındaki bağıntı olarak da tarif edilebilir. Meselâ sut ile tereyağı, demir ile çelik, un ile buğday, talep ve fiyatları arasındaki bağıntılar gibi.

İki ilgili serinin bir grafikte (x ve Y eksenlerinde) noktalanması ile, elde edilen grafiğe "serpme grafik" denir. Ve değişkenler arasında belirli bir bağılantının olması halinde Grafikteki noktalar belirli bir eğri meydana getirirler. Buna (REGRESYON EĞRİSİ) denir. Regresyon eğrisinin lineer olması halindeki doğru, daha evvel izah edilen en küçük kareler metodu ile bulunabilir. Regresyon doğrusunun eğimine de (Regresyon katsayısı) denir. r_k ile gösterebileceğimiz bu katsayı -1 ile +1 arasında değişir. r_k = 0 için seriler arasında bir bağıntının bulunmadığı, r_k = +1 için tam bir korrelasyon olduğu, r_k = -1 için ise ters bir korrelasyon olduğu söylenebilir.

4 — Milletlerarası Bağıntıların Tetkiki :

Memleketimizde talebi henüz gelişmemiş ve gelişmeye müsait ürünlerin geleceğe ait projeksiyonlarının, benzer memleketlerdeki gelişmiş talebin tetkiki ile projeksiyonları yapılabilir.

Yukarıda anlatılan metodların tatbiki ile geleceğe ait talep projeksiyonlarının yapılması esnasında, Pazar Analizi bölümünde izah edilen çalışmaların da ihmal edilmemesi ve daimî olarak geliştirilmesi mühim bir faktör olarak kabul edilmelidir.

PETROL ve KİMYA

Yazan:

Abdülkâdir SARIGÜL

Kimya Y. Mühendisi

GİRİŞ :

Ekonomik gelişme enerji tüketimine bağlı bir fonksiyondur. İnsanlık hayat standardının yükselişi, nüfus başına, yüksek enerji tüketimini icabettirmektedir.

Dünyanın bugünkü kalkınmış seviyesinin, hangi açıdan bakılırsa bakılsın, netice itibariyle, kömür, su enerjisi, petrol ve tabii gaz tüketimini dayandığı görülmektedir.

Trafik ve nakliye vasıtaları ile konut ısı ihtiyaçlarının mühim kısmının karşılanma hedefi, petrol veya tabii gaza yönelmiştir. Esas itibariyle enerji santralleri ve sanayi, mühim miktarda kömürle birlikte, enerji ihtiyacını temin için geniş ölçüde petrol ve tabii gaz çekmektedir. Diğer taraftan, kimya sahasında yeni kuruluşlarla geliştirilen sentez metodları, doymuş ve doymamış hidrokarbonları kimya sanayiinin hayati ham maddeleri haline getirmiştir ki, bu tüketim sahası da, petrole yönelmiştir. Petrol gün geçtikçe daha çok önem kazanmaktadır.

Petrol insanlık için Allahın paha biçilmez bir hediyesidir. Milyonlarca yıl evvel toplanmış olan rezervleri bize intikâl etmiş; bizden sonraki nesillere de intikâl edecektir. Biz, sadece emanetçi durumundayız; büyük mes'uliyetlerini hepimizin idrak etmesi gerekmektedir. Petrol konusunda ilim adamlarına düşen büyük görev; petrol mahsullerini insanlık ihtiyaçlarına göre imâl edip kıymetlendirmektir.

Bu sahadaki bütün gücümüzü, petrolün ekonomik kalkınma ile sıkı bağlılığını idrak ederek, insanlığa en iyi hizmet şeklinde birleştirmeliyiz.

Zamanımızda petrol mahsullerine talep son derece artmıştır. 1950 yılındaki dünyanın günlük petrol mahsulü tüketimi 1960 yılında, iki misline çıkmış ve 1970 yılında da dört misline ulaşacak gibidir.

Bugün, dünya rafinerilerinde saatte 135000 M. Tah. hampetrol işlenmektedir.

Petrolün aranması, çıkarılması işlenmesi ve satışına kadarki sermaye yatırımı dünyada M. Ton gün için, 42500 dolar civarındadır.

Petrole yatırılacak sermaye ihtiyaçları umumiyetle ve normal olarak petrol endüstrisinin iç kaynaklarından finanse edilmektedir. Hampetrol, petrol rafinerileri ile kıymetlendirilmektedir.

Petrol rafinasyonunun en büyük ödevi: Ham petrolden uygun metodlarla birbirinden çok farklı mahsuller elde etmektir. Zira, ancak bu sayede insanlığa geniş bir sahada hizmet etmek kâbilidir. Mahsullerin, bir taraftan enerji (Yakıt) istihşâline, diğer taraftan başka gayeler için kullanılmasına uygun olacak şekilde dağılması önemlidir. Bu şart ise bütün faktörleri ile son derece güç bir iştir. Meselâ, konunun iyice bilinmesine rağmen günümüzde, ham petrolden çıkan yüz kısım mahsulün 3 kısmı petrokimya da;

5 kısmı asfalt benzeri mahsüllerde;

7 kısmı lübrikan yağlar, parafin v.s. de

85 kısım da, muhtelif enerji şekillerine de genişimlerde kullanılmaktadır.

Kimya sanayiinin petrolle ilgisi, rafineri teknolojisinin gelişmesi ile doğmuştur.

Günümüze kadar rafineri teknolojik anlayışı:

Rafinerilerin 1920 yılındaki tipik hususiyeti daimî destilasyon gelişmesidir. 1930 yıllarının ki, (Termal Cracking) ve (Termal Reforming) metodlarındaki gelişmeler; 1950 yılında (Catalytic Reforming) dir. Zamanımızda ise, (Hydro - Cracking) e doğru temayül artışıdır.

Petrol rafinasyonunun 10 senelik fiili tatbi-katında önemli bir değişiklik olmadığı gibi, üretilen mahsul cinsleri ve türevleri adetlerinde de fazla bir artış olmamıştır. Ancak mahsul kalite-lerinde birçok değişiklikler olmuştur. Meselâ,

motor yakıtı (uçak benzini, motor benzini, gazyağı, motorin, hafif Fuel-Oil); jet yakıtı (sesten hızlı giden için); dizel yağları; destile dizel yağı; tortu yağları (Fuel-Oil); yağlayıcı türevler; makine yağları; muhtelif asfaltlar; mayi halinde petrol gazı (LPC) dir.

Rafineri Teknolojik Düşünceleri :

Geleceğin rafinerilerinde, petrol mahsulleri randımanının ve kalitesinin, ham petrol kompozisyonuna bağlı kalamıyacağı anlaşılmaktadır. Hidrojenasyon yoluna doğru daimi bir kayma vardır. Bu sebeple de, hidrojen talebine karşı, hidrojen istisnâli için yeni yeni metodlar geliştirilmektedir.

Ağır yağlarda mevcut olan kükürt üzerine büyük dikkat ve önem sarfedilecektir. Bu gibi yağ tortularının Hidrojenasyonu için bir çok metodlar geliştirilmiş olup; geleceğin rafinerilerine Fuel - Oil hidrojenasyonu ilâve projeleri hakkında alınacak kararlar, tamamen iktisadi faktörlere tabi olacaktır.

Avrupadaki yeni bazı rafinerilerde ham petrolün kükürttten ayrılması (desulphurization) için ilk adım atılmıştır. Rafine edilmiş petrol mahsullerinin kaynama noktası 670 F° den yukarı olanlarının tamamı kül olarak hidrojene ediliyor, kükürttten ayrılıyor ve ayrımsal destilasyona tabi tutuluyor.

Birçok şirketler, biokimyevi usullerle, parafinik hidrokarbonların mahsullerindeki derecesini düşürmeye uğraşmaktadırlar. Bu usul aynı zamanda, **gıda maddesi, protein teşekkülünü** sağlamaktadır. Rafinasyon usullerini kontrol ve tesbit için büyük ilerlemeler ümit edilebilir. Mahsul buharlarını devamlı analizindeki yeni gelişmeler rafinerilerin yavaş yavaş (AUTOMATION) unu sağlayacaktır.

İş hususunda tasarruf pek aranmıyor. İlâve edilecek teçizatın ayarlanması, bakımı, muhafazası, için personel adedi artırılacaktır. Randıman kendi kendine işleyen rafinerilerden çok farklı olmayacaktır. Esas avantaj ise, tecrübeli personel zekâsı ile idare edilen yüksek dereceli otomatik ayarlama sayısında sağlanacaktır. Azami ve daimi nezaret, kalite kontrolünün seviyesinin muhafaza edilmesi mümkün olacaktır. Buna rağmen, bazı modern proses ve cihazlar iş gücünü azaltabilecektir.

Geleceğin rafinerilerinde, (Computerler - Elektronik) beyin cihazlarının büyük rolü olabilir. Bu sahadaki plânlamanın son amacı (Optimizasyon) dur. Optimizasyon'un tarifi, en iyi hâl çaresi ve en kat'î olarak ölçebilme usulü şeklinde yapılabilir. Bunlarla beraber, herkesin ka-

bul ettiği en iyi ölçü **Mâli Kazançtır**. Binaenaleyh (Optimization) yalnız teknik ve işletme bakımından değil, aynı zamanda iktisadi bakımdan da göz önüne alınacaktır. Bu manadaki optimizasyon'un hedefi ideal teknik ile, ticari hâl çaresi arasında bir ara bulma olacaktır.

Bir rafinerinin bütün ünitelerinin tek ortak faktörü vardır. Ya işlerler, yahut bakımlı olarak boş beklerler. Ünitelerin inşasını proseslerin islahını geliştirmek hususundaki yapılan araştırmalara, büyük yatırımlar yapılmaktadır. Arıza önleyici ve periyodik bakımı için en iyi şekilde yapabilecek gelişmelere az kıymet verilmiştir; fakat son zamanlarda bu hususa da önem verileceği anlaşılmaktadır. Birçok şirketler, gelişmiş projelerle bakım masraflarını indirmek, işletme amorti süresini uzatmak, tahrip etmeden daimi işleyen kontrol tekniği kullanmak; dikkat ve kontrol metodları üzerine büyük gayretler sarfetmektedirler.

Rafinerilerin elâstikiyeti yüksek, inşa ve işletme masrafları düşük olmalıdır. Eskiden, bir rafinerinin inşasında, bazı emniyet faktörleri ve muayyen bir kapasite ilâvesi gibi hususlara müsamaha ediliyordu. Fakat bu gibi faktörler beher ton ham petrolün gittikçe artan maliyetleri karşısında ileriye doğru, ihmâl edilecektir. Geleceğin rafinerisi bir asgâri yatırımlı ünite olmalıdır.

Muhtelif tiplerdeki cihazların termal enerji esasına dayananları, kendi aralarındaki rekabettten ziyade, yerlerini, kimyevi enerjiyi doğuran mekânîk veya elektrik enerjisine dayanan tiplere terkedecektir.

Her ne kadar (Yakıt Hücresi) bir keyfiyet olarak kabul edilmiş ise de, bunun rakip olarak kabulüne daha uzun müddet lâzımdır. Petrol, tabii gaz, kömür (Neft yağı - Shale Oil) çok miktarda bulunduğunda mayi hidrokarbonlar, termal enerji ile işleyen makinalar besleyen yakıtlara kıyvetli rakip olarak kalacaklardır.

Makine gücünün insan gücünü aldığı her yerde, enerjiye ihtiyaç olacaktır. (Fosil Yakıt) rezervleri artan enerji ihtiyacını karşılayamaz olursa, başka enerji kaynakları iktisadi bakımdan nazarı itibara alınmalıdır. (Termo Elektrik) ve (Elektroşimik) proseslerin tesis ettikleri potansiyel hakkındaki bugünkü bildiklerimiz, dikkatimizi ilerisi için angaje etmek zorunda olduğumuzu göstermektedir. Kömürün hidrojenasyon yolu ile mayi haline getirmek hususundaki çalışmaların büyük gelişmeler göstermesine rağmen, önümüzdeki on yıl içinde (Atom Enerjisi) nin kuvvetli bir rakip olacağı tahmin edilmektedir.

Geleceğin rafinerileri hususunda bir noktaya daha temas etmek gerek (Stereo - Selective) em-

me usulleri üzerinde yapılan tecrübe çalışmaları neticesi, reel safhaya girmiş olup; büyük fabrikasyonlar halinde tecelli edecektir. Emici madde olarak (Molecular - Karbürler) ve (Üre) kullanılmaktadır. Burada esas gaye, uygun petrol kompozisyonundan C_{10} ve C_{18} karbon atomlu normal parafinleri istihşâl etmektir. Bu usulle elde edilen mahsulün safiyeti de % 98 in üzerindedir.

Petrol ve Kimya Sanayii :

Kimya sanayiinin petrol mahsullerine karşı ilgisi rafinerilerdeki gelişmelerle başlar. Rafinerilerde termal ve katalitik usullerin uygulanması ile petrolün şekil değiştirmesi mümkün olmuştur; bu suretle de kimyevi reaksiyonlar için uygun doymamış alifatik hidrokarbonlar ile aromatik hidrokarbonlar istihşâl edilebilmiştir. Fakat Kimya Sanayii bakımından, bu esas maddelere bile karışık oldukları için, ancak motor yakıtı nazarı ile bakılmıştır. Petrol sanayii mahsullerini daha verimli şekilde kıymetlendirme yoluna gittikçe; kimya sanayiine ham madde hazırlamış, kimya sanayiini bu sahaya doğru çekmiş ve petro-kimya sanayii doğmuştur.

Ham petrol hacmi burada pek önemli değildir, çünkü, petro - kimya sanayii azami olarak % 2 ile % 3 oranında ham petrol esaslı hidrokarbon kullanmaktadır.

Petrol şirketlerinin son yıllardaki başarılarının sabit olduğu ana faktörün; Petro - kimyadan bazı büyük şirketlerin senede 300 ilâ 400 milyon dolarlık gelir sağlamalarıdır.

Birçok petrol şirketleri rafinerilerine bugün için, müteaddit kimyevi madde istihşâl eden ünite nazarı ile bakmaktadırlar ve bunları belirli iktisadî şartlar icap ettirdikçe yakıt veya lübrikasyon imâlinden, gayri amaçlar için kullanabilirler. Bu demektir ki nerede bir rafineri var ise, orada bir petrokimya potansiyel nüvesi mevcuttur.

Kimya endüstrisi bu cihazları endişe ile görmektedir. Ham maddeyi petrol şirketlerine bağlı olmadan sağlamak için, bazı teşebbüsler olmuştur. Filhakika bazı kimya şirketleri rafineri satın almışlar ve kendi başlarına (dirilling) ameliyelerine başlayarak, bir nevi geriye doğru (Vertical İntegration) a yönelmişlerdir.

Diğer taraftan Kimya Sanayiinin, kimyevi madde imâlîne devam arzusunun neticesi olarak, satış mamülleri için (Düze-y-horizontel İntegration) tahakkuk etmiştir. Bütün bunların sonucu olarak, mevcut klâsik kapasitelere, kimya mahsulleri için yeni kapasiteler ilâve edilmiştir. Aynı sebeple de fazla istihşale de yol açılarak, ananevi fiat strüktürlerinin bozulması ile muazzam fiat baskıları başlamıştır. Denilebilir ki, bunlar

birer intikâl hâdisesidir; birgün istikrar bulacaktır. Çünkü, Petro - kimyanın daha ucuz ve daha ekonomik istihşal ettiği madde pazarlarında, klâsik kimya sanayii, petro - kimya sanayiine rekabet edemeyecektir.

Klâsik kimya sanayii, yüksek dereceli özel mahsul imalâtını geliştirmek amacına ulaşmak için, muazzam araştırma potansiyeline güvenmektedir.

Birçok büyük kimya teşebbüsleri rafinerilerde elde edilen esas mahsullerden kimyevi imalâtı beraberce sağlamak için petrol şirketleri ile güç birliği yapmışlardır.

Bu alanda her türlü anlaşmalar vardır. Malzeme sağlama kontratları, yarı yarıya kâr esası üzerine ortaklıklar, en son mahsüle kadar birlikte imalât yapan şirketler, yalnız mutavassıt maddeye kadar imalât yapan şirketler zikredilebilir.

İş birliğinin bu şekildeki geleceği, petrol endüstrisine sıkı sıkıya bağlı olacaktır. Diğer başka alanlarda olduğu gibi, büyük kimya şirketleri de sahalarında kendilerine rekabet eden firmalardan mal almak istemeyeceklerdir.

Petro - kimya, kimya ile petrol endüstrisi arasında çalışan bir endüstri olabilir. Petrolden elde edilen hidrokarbonların tüketicisi olarak kimya sanayii dengeli bir enerji nazımı ile hayatı olarak ilgilenir. Çünkü istihşâlin esas şartı: **Dünyanın neresinde olursa olsun, rekabet esasına göre ucuz enerji tedarik etmektir.** Esasen, kimya endüstrisi menfaatleri ile, petrol endüstrisi menfaatlerinin birleştiği nokta da budur. Onun içindir ki, millî hükümetlerin bir enerji endüstrisini himaye ederken aynı zamanda bu endüstrinin başka bir dalına makûl olmayan vergi mevzuatları uygulaması, yalnız petrol ve kimya sanayiini değil, müstehlik halkı dahi endişelendirebilir. Bir taraftan bu şekildeki himaye, diğer taraftan ayırıcı vergi mevzuatı ancak rekabeti bozar; o nisbette de müstehlike pahalıya mal sağlar.

Şu cihaz iyice anlaşılmalıdır ki, kimya endüstrisinin ileriye doğru gelişmesi, daimi araştırmaya bağlıdır. Nitekim Kimya endüstrisinin araştırma sahasına yaptığı yatırımlar hayli kabarıktır. Günün neticesi olarak da, Kimya şirketlerinin on sene evvel piyasaya sürmedikleri malların % 30 ilâ % 40 ını 1962 yılında pazarlamak kabil olmuştur. Petro Kimyanın sür'atle gelişmesi ileriye doğru, enternasyonal bir karakter olmaktadır.

Araştırmalar, aynı yolda faydasız rekâbeti önliyecek, şirketlerin özel menfaatleri üzerine etkileri gittikçe artan bir hızla teksif edecektir. Yeni bir imalâtın, rakip imalât yerine geçinceye

kadar, şirketin bu imalât tekel imtiyaz süresi kısalacaktır. Rekabet şartları kazançların azalmasına da yol açacaktır. Bu kayıplar son imalâtlardaki yeni gelişmeler sayesinde pazarlarda zuhur edecek mükâaftlarla telâfi edilebilecek; proseslerin basitleştirilmesi neticesi, imalât maliyetlerinin düşürülmesi dahi aynı neticeyi verecektir.

Bu yolda bir müsait gelişme direkt sentezlerin ilerlemesine bağlıdır. Esas maddenin tabi olacağı reaksiyonlar adedince her azalma, yatırımda azalmayı, mâliyet masraflarında azalmayı ve bir çok ahvalde, rantabilitede artışı ifade eder.

Son senelerin karakteristik ciheti, senelerce evvel tanınmış metod ve usullerin teknik geliştirilmesi olmuştur. Teknisyenlerin amacı ucuz istihâl araştırmaların amacı ise, daha fazla direkt proseslere yönelmektir.

Petrol endüstrisi büyük kapasiteleri sayesinde daima yüksek prodüktiviteyi haiz olmuştur. Kimya endüstrisi de, daha büyük üniteler kurarak, işçi başına yüksek prodüktivite sağlayacaktır. Bu suretle de Kimya sanayii aktif rolünü muhafaza edebilecek ve rekabete dayanabilecektir.

Pratik Sabunculukta yararlı Basit Stokimetric Hesaplar

Yazan:

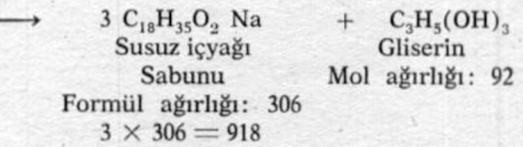
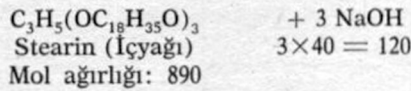
Alâaddin ÖZKIN

Kimya Yüksek Mühendisi

GİRİŞ :

Kimya Mühendisliği Dergisi'nde yayınlanan teknik yazıların ekseriya Yüksek Mühendislik formasyonu düzeyinde oluşu, Dergi'den yararlanmak isteyen ve fabrikalarda yüksek mühendis ile usta - ustabaşı düzeyleri arasında bulunan teknik personelin haklı şikâyetlerine sebep olmaktadır. Hemen her yazıda karşılaşılan diferansiyel denklemler, kimya dili, komplike formüller, konuyu anlaşılması daha da güç bir hale getirmektedir.

Örneğin, sıvı yağların katalitik hidrogenasyonunda bu düzeydeki teknik eleman, yağın iyod indisinde istenilen "indirim" ile verilecek hidrogen gazı miktarı arasındaki basit bağlantıyı kur-



Bu kimyasal denklemin de bütün denklemler gibi dile gelip bizlere söylemek istedikleri vardır. Şöyle ki:

890 kısım (Kg, lb, Ton) Stearin, 120 kısım (Kg, lb, Ton) susuz sud kostik ile sabunlaşarak $3 \times 306 = 918$ kısım (Kg, lb, Ton) susuz içyağı sabunu ile 92 kısım (Kg, lb, Ton) gliserin meydana getirmektedir.

Basit bir orantı kurularak:

890 kısım Stearin 918 kısım susuz sabun hasil eder ise

$$100 \text{ kısım Stearin} \times \frac{890}{918} \times 100 = 103.15$$

kısım susuz sabun hasil edeceği bulunur.

maktan aciz kalıp, kendisine verilmiş basma kalıp cetveller arasında anlamadan iş görmeğe çalışmakta, daha doğrusu çalışma şevki ve azmi kırılmaktadır.

Bu yazıda, sabunlaştırma işlemine ait birkaç basit stokiometrik hesap örneği verilerek ve mümkün olduğu kadar açık ve seçik ifadeler kullanılmasına çalışılarak işlenen konu aydınlatılacaktır.

SABUNLAŞTIRMA İŞLEMİ :

Herhangi cins bir yağın kostik alkali çözeltisi ile sabunlaştırılması işleminin kimyasal denklemi şudur: (Örnek olara kiç yağı alınmıştır):

Buna benzer bir orantı, gliserin için de kurulabilir ve sonuç olarak şöyle söylenebilir:

100 kısım Stearin, 13.5 kısım susuz sud kostik ile sabunlaşarak 103,15 kısım susuz içyağı sabunu ve 10.6 kısım susuz gliserin hasil eder.

Ticarî sabunlar hemen daima yaklaşık olarak % 31 rutubet havidir. Bu demektir ki, 100 kısım (Kg, lb, ton birimi ile olabilir) ticarî sabun, 31 kısım "SU", 69 kısım susuz sabun ihtiva ediyor.

69 kısım susuz sabun, 100 kısım % 31 rutubetli ticarî sabuna bedel olduğuna göre 103.15 kısım susuz sabun $\frac{100 \times 103.15}{69} = 149.5$ kısım % 31 rutubetli ticarî sabuna eşdeğerdir.

Şu halde:

100 kısım içyağı "Stearin", 149,5 kısım % 31 rutubetli ticarî sabun hasil etmektedir. Bunu, sabun pişirme ustalarının ağzı ile ifade edersek: "100 kısım yağ, 150 kısım sabun verir" şeklinde özetleriz.

SABUNLAŞTIRMA İÇİN GEREKLİ SUD KOSTİK VE POTAS KOSTİK MİKTARININ HESAPLANMASI :

890 kısım içyağı 120 kısım susuz NaOH ile sabunlaşır ise,
100 kısım içyağı $\frac{120 \times 100}{890} = 13.5$ kısım susuz

NaOH ile sabunlaşır.

100 kısım (kilogram, libre, ton vs. birimleri de kullanılabilir) 13.5 kısım susuz sodyum hidroksid (Taş kostik) ile sabunlaştırılabilir. 95 kısım saf-susuz sodyum hidroksid, 100 kısım ticarî sodyum hidrokside tekabül eder.

Şu halde 100 kısım içyağı, $\frac{95}{13.5 \times 100} = 14.2$ kısım ticarî sud kostik ile sabunlaştırılabilir.

% 95 lik teknik sud kostik ticaret aleminde 74° olarak bilinir. Bu dereceler, sud kostikteki Na₂O (Sodyum Oksid) yüzdesini ifade etmektedir.

60° demek, 100 kısım ticarî taş kostikte 60 kısım sodyum oksid Na₂O mevcut demektir.

YAĞIN SABUNLAŞMA EŞDEĞERİ VE SABUNLAŞMA İNDİSİNDEN YARARLANARAK YAPILAN HESAPLAR

Bir içyağı numunesinin "Sabunlaşma eşdeğeri" = 285 ise bu demektir ki, 100 kısım içyağı sabunlaştırmak için gerekli sud kostik miktarının hesaplanmasında şu yol izlenecektir.

Sabunlaşma eşdeğerinin ifade ettiği anlam şudur:

Bir eşdeğer -gram kalevi tarafından sabunlaştırılabilen katı veya sıvı yağ gram miktarıdır. Diğer bir deyim ile 40 kısım sodyum hidroksid NaOH veya 56 kısım potasyum hidroksid KOH tarafından sabunlaştırılan yağın gram miktarı. İçyağı numunesinin "Sabunlaşma eşdeğeri" 285 ise demek ki 40 kısım susuz sud kostik NaOH, 285 kısım içyağının sabunlaştırılabilecektir. 100 kısım içyağı sabunlaştırmak için:

$\frac{40 \times 100}{285} = 14.0$ kısım % 100 lük saf susuz sodyum hidroksid gereklidir.

İçyağı numunesinin "Sabunlaşma İndisi" = 196 ise, 1 gram içyağı sabunlaştırmak için 196 miligram potasyum hidrokside ihtiyaç vardır. (Bu ifade, sabunlaştırma indisinin tarifinden çıkıyor).

1 gram içyağı 196 miligram KOH ile sabunlaşır ise,

1000 gr. içyağı 196 gram KOH ile,

100 kilogram içyağı 19.6 kilogram potasyum hidroksid ile sabunlaştırılır demektir.

Bu miktarı sodyum hidrokside çevirmek için eşdeğer ağırlıklarından yararlanmak gerektir.

56.1 Kg. potasyum hidroksid, 40.0 Kg. Sodyum hidrokside eşdeğerdir.

19.6 Kg. KOH $\frac{19.6 \times 40}{56.1} = 14.0$ Kg. % 100 lük saf susuz NaOH.

SABUNLAŞMA İNDİSİNDEN SABUNLAŞMA EŞDEĞERİNİN HESAPLANMASI

Bir yağ numunesinin sabunlaşma indisini "x" ile gösterelim:

"x" miligram potasyum hidroksid KOH 1 gram yağı sabunlaştırır,

"x" gram potasyum hidroksid KOH, 1000 gram yağı sabunlaştırır.

56.1 gram potasyum hidroksid KOH, $\frac{1000}{"x"} = 56.1$ gram yağı sabunlaştıracaktır.

Sabunlaşma eşdeğerinin tarifi hatırlanacak olursa:

$$\begin{aligned} \text{Sabunlaşma eşdeğeri} &= \frac{56100}{\text{Sabunlaşma indisi}} \\ \text{Sabunlaşma indisi} &= \frac{56100}{\text{Sabunlaşma eşde.}} \end{aligned}$$

Muhtelif cins yağları sabunlaştırmak için gerekli hesaplanmış % 100 lük saf-susuz sud kostik NaOH ve Potas kostik miktarları şöyledir:

YAĞ (100 kısım) NaOH (Kısım) KOH (Kısım)

Hindistan cevizi yağı (Koko yağı)	17.5—17.7	24.6—24.8
Siğir içyağı	13.7—14.1	19.3—19.8
Pamuk çekirdeği yağı	13.6—14.0	19.1—19.6

Problem: 600 Kg. Kokoyağı ve 1800 Kg. içyağı sabunlaştırmak için 74° lik sud kostikten hazırlanmış 38° Bé li kostik çözeltisinin ağır-

lığı ne olacaktır? Dolgu maddeleri olarak 2400 Kg. Sodyum silikat ve 480 Kg. 36° Bé li Karboksî Metil Sellüloz (CMC) çözeltileri ilâve edildiği zaman elde edilecek sabun miktarı ne kadar olacaktır?

ÇÖZÜM YOLU :

100 Kg. Kokoyağı için 17.6 Kg. saf susuz NaOH gereklidir. (Yukarıdaki cetvelden)

600 Kg. Kokoyağı için $\frac{17.6 \times 600}{100} = 105.6$ Kg. NaOH gerektir.

100 Kg. içyağı için 14.0 Kg. saf susuz NaOH gereklidir.

1800 Kg. içyağı için $18 \times 14 = 252$ Kg. NaOH gerektir.

Gerekli olan saf - susuz Sodyum hidroksid toplam miktarı: $105.6 + 252 = 357.6$ Kg 74° lik ticari sud kostik'ten hazırlanmış 38°Bé li 100 Kg. NaOH çözeltilinde 30.99 Kg. sodyum hidroksid mevcuttur. (Çözelti cetvellerinde)

30.99 Kg. saf susuz sud kostik, 100 Kg. 38°Bé li Kostik çözeltisinde var ise,

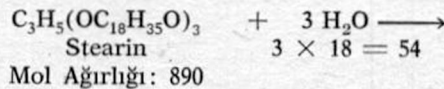
257.6 Kg. saf susuz sud kostik $\frac{357.6 \times 100}{30.99} = 1154$ Kg. 38°Bé lik kostik çözeltisinde mevcuttur.

Yağ karışımının sabunlaştırılması için gerekli 38°Bé li kostik çözeltisi miktarı 1154 Kilogramdır.

Elde edilecek sabun miktarı: (Karışımında Koko yağı mevcut olduğu için pek tabii olarak Soğuk Sabunlaştırma yapılacaktır.)

Koko yağı (Kopra yağı) :	600 Kg.
İç yağı :	1800 Kg.
38°Bé li "Lye" :	1154 Kg.
Sodyum silikat çözeltisi :	2400 Kg.
36°Bé li CMC Çözeltisi :	480 Kg.
(Sabun miktarı) TOPLAM :	6434 Kg.

PROBLEM: 600 Kg. Kopra yağının 74° lik sud kostikten hazırlanmış 350 Kg. 36°Bé li çözelti ile soğukta sabunlaştırılmasından hasil olan sabun hamurunun rutubet yüzdesi nedir?



PROBLEM: 2000 Kg. içyağından otoklavda parçalamak sureti ile teorik olarak ne kadar gliserin ve yağ asidi elde edilir?

Kimyasal denklemin söylediğine göre:

ÇÖZÜM YOLU :

100 Kg. 36°Bé li sud kostik çözeltisi ("Lye"), 28.58 Kg. saf - susuz taş kostik ve 71.42 Kg. su ile hazırlanmıştır. (Çözelti cetvellerine bakınız.)

350 Kg. 36°Bé li kostik çözeltisi, $\frac{71.42 \times 350}{100} = 250$ Kg. SU havidir.

Hasıl olan sabun hamurunun toplam ağırlığı: $600 + 350 = 950$ Kg. dir.

950 Kg. sabun hamuru 250 Kg. Su ihtiva eder ise,

100 Kg. sabun hamuru $\frac{250 \times 100}{950} = 26.3$ Kg. su ihtiva edecektir.

Sabun hamurunun Rutubeti = % 26.3

PROMLEM: 74° lik ticari taş kostikten hazırlanmış 800 Kg. 40°Bé lik çözeltiyi 36°Bé ye indirmek için ne kadar su gereklidir?

ÇÖZÜM YOLU:

100 Kg. 40°Bé li çözelti, 33.59 Kg saf-susuz NaOH ihtiva eder.

800 Kg. 40°Bé li çözelti, $8 \times 33.59 = 268.7$ Kg. saf - susuz NaOH ihtiva eder.

36°Bé li 100 Kg. sud kostik çözeltisi, 28,58 Kg. saf - susuz NaOH ihtiva eder.

Bu cümleyi başka bir şekilde söylemek istersek diyebiliriz ki;

28.58 Kg. saf - susuz Sodyum hidroksid 100 Kg 36° Bé li çözelti içerisinde mevcut ise 268.7 Kg. saf - susuz sodyum hidroksid:

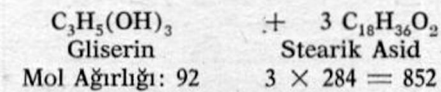
$\frac{268.7 \times 100}{28.58} = 940$ Kg. 36° Bé li çözeltide var-

dır. Bu hesaba göre derişik çözeltiyeye ilâve edilecek su miktarı şudur:

$$940 - 800 = 140 \text{ Kg.}$$

YAĞLARIN OTOKLAVDA SU İLE HİDROLİZİNDEN ELDE EDİLECEK YAĞ ASİDLERİNİN VE GLİSERİN MİKTARININ HESAPLANMASI

Otoklavda yağın Hidrolizinin kimyasal denklemin şudur:



890 Kg. Stearin'den 852 Kg. Stearik asid elde edilir.

2000 Kg. Stearin'den $\frac{850 \times 2000}{890} = 1915$ Kg. Stearik asid elde edilecektir.

Elde edilecek Gliserin:

$$\frac{92 \times 2000}{890} = 207 \text{ Kg.}$$

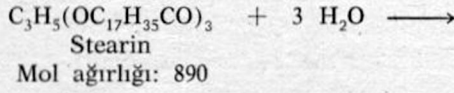
Absorbe edilen su Miktarı (Sarf edilen) :

$$\frac{890}{54 \times 2000} = 121 \text{ Kg.}$$

SABUNCULUKTA GENEL PRATİK BİR İLKE

Bir sabun numunesinde laboratuvar analizi ile saptanan (tesbit edilen) susuz yağ asitleri yüzdesi, 1.1 faktörü ile çarpıldığı zaman susuz sabun yüzdesi elde edilir:

Mol ağırlıkları yaklaşık 870 olan içyağı, zeytin yağı ve pamuk çekirdeği yağından imal edilmiş sabunlar için bu faktör = 1.08 dir.



852 kısım Stearik asid, 890 kısım Stearin'e karşılıktır.

1 kısım Stearik asid, $890/852 = 1.045$ kısım Stearin'e tekabül eder.

Buna benzer basit hesaplar sonucunda şu değerler ele geçer:

1 kısım Palmitik asid, 1.049 kısım Palmitin'e

1 kısım Oleik asid, 1.045 kısım Olein'e

1 kısım Lorik asid, 1.063 kısım Lorin'e teka-bül eder.

Mol ağırlık yaklaşık 670 olan Palmist yağı ve Kopra yağı (Kokoyağı) için bu faktör = 1.11 dir.

Bir sabun kalıbındaki saf susuz sabun yüzdesini bulmak için;

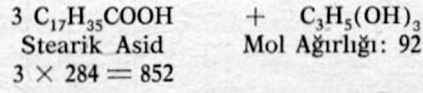
Yağ asitleri X 1.1 = Saf susuz sabun.

Diğer bir ifade ile:

Gliserid ağırlığı = Susuz yağ asitleri X 1.1

Bazı yazarlar bu kaideyi şu şekilde ifade etmektedir:

Yağ ağırlığını elde etmek için susuz yağ asitleri 0.9 ile bölünür. Bu ilke'nin temeli şu yağ hidrolizi denkleminde kolayca çıkarılabilir:



Yağ ağırlığı = Susuz yağ asitleri ağırlığı X 1.046

Yağ asitleri X 0.9675 = Susuz yağ asitleri

$$\text{Yağ miktarı} = \frac{\text{Susuz yağ asitleri}}{0.9675} \times 1.046$$

Yağ miktarı = Susuz yağ asitleri X 1.08 (İçyağı, pamuk çekirdeği yağı ve zeytinyağı için).

Kopra yağı ve palmist yağı için:

Yağ miktarı = Yağ asitleri miktarı X 1.06

$$= \frac{\text{Susuz yağ asitleri}}{0.955} \times 1.06$$

= Susuz yağ asitleri X 1.11.