

KİMYA

YIL : 8 CİLT : 4 SAYI 36 AĞUSTOS 1969

MÜHENDİSLİĞİ



KİMYA MÜHENDİSLİĞİ MECMUASI

ENDÜSTRİYEL — EKONOMİK — TEKNİK
T.M.M.O.B. KİMYA MÜHENDİSLERİ ODASI YAYIN ORGANI

TURKISH CHEMICAL ENGINEERING REVIEW
INDUSTRIAL, ECONOMICAL AND TECHNICAL TOPICS

KİMYA MÜHENDİSLİĞİ MECMUASI

T.M.M.O.B.

KİMYA MÜHENDİSLERİ ODASI adına

İmtiyaz Sahibi ve Sorumlu Müdür

Hicri YALÇINSOY

★

Kimya Mühendisliği Mecmuası

Yayın Kurulu

Dr. Oktay ORHUN

A. Rıza FAYDALIĞIL

Cem TÜRKMEN

Erkal SANIGÖK

★

İdare Merkezi :

Ziya Gökalp Cad. No. 22/9

Yenişehir - Ankara

Tel. : 12 79 28

★

Dizilip Basıldığı Yer :

Bağnur Matbaası

★

Kişiler :

Kilışçılık K.

★

Abone Bedeli :

Sayısı 5 TL.

Yıllık (6 sayı hesabile) 30 TL.

★

İlan Tarifesi :

Dış kapak tam sahife (Renkli) 1000

Dış kapak yarım sahife (Renkli) 600

İç kapaklar tam sahife tek renk 700

İç kapaklar yarım sahife tek renk 400

İç kapak 1/4 sahife tek renk 200

Metin sayfeleri tek sütun cm². 20

Devamlı ilânlardan %20 indirme yapılır.

★

★ Yayınlanan bütün yazılara telif ve tercüme bedeli ödenir.

★ Gönderilen yazılar neşredilsin veya edilmesin iade edilmez.

★ İki ayda bir çıkar.

★ Yazılardaki düşünce ve kanaatlar ve bunlardan doğacak sorumluluk yazarlarına aittir.

★ Dergimizdeki yazılar izinsiz ve kaynak gösterilmeden aktarılamaz.

★ KİMYA MÜHENDİSLİĞİ MECMUAMIZ'da çıkan ilânlardan yazı işleri ve sorumlu müdür mesul değildir.

İÇİNDEKİLER

Sadettin HANOĞUZ

Memleketimizde Mühendislik Gücünün Geliştirilmesi ve Tanıtılması ... 3

Nadir SARIŞEKER

Yenileme ve Genişleme Yatırımlarında Seçim Usulleri 7

Dr. Halit ERKAN

Ytong Curufu ve Sanayide Tatbik Yerleri 13

Doçent Dr. Saadet ÜNERİ

Korozyon 17

İlhan VARDAR

Ağartıcı Topraklar, Kullanma Sahaları, Memleketimizde Aktif Toprak Yapabilme İmkân, Proses ve Şartları 21

YIL : 8

CİLT : 4

SAYI : 36

AĞUSTOS 1969

K İ M Y E V İ M A D D E L E R D E
H İ Z M E T İ N İ Z D E Y İ Z

SÜLFÜRİK ASİT (Her Cins)	DETERJANLAR SİNAİ GAZLAR (SO ₂ -Cl ₂ -NH ₃)
NİTRİK ASİT	ERİTKENLER BORAKS
TUZRUHU (Asit Klorhidrik)	DDB SÜLFONİK ASİT KİREÇ KAYMAĞI PERHİDROL (Hidrojen Proksit)
FOSFORİK ASİT	SODYUM KARBONAT » BİKARBONAT
FOSFATLAR	» HİPOKLORİT » SİLİKAT
SODYUM SÜLFAT	ASETİK ASİT MİNERAL TOZLARI
SUDKOSTİK (Sodyum Hidroksit)	ŞAPLAR SÜLFATLAR
AMONYAK LİKİD	Ve Sair Sınai Kimya Maddeleri

TEKNİK TİCARET

«KİMYEVİ MADDELER»

ZİYA VE İHSAN AKDENİZ KOLL. ŞTİ.

Unkapanı, Yavuz Sinan No. 14 İSTANBUL
Telefon: 22 19 22 — 27 28 90 Telgraf: NURTEKNİK

MEMLEKETİMİZDE MÜHENDİSLİK GÜCÜNÜN GELİŞTİRİLMESİ VE TANITILMASI

Saadettin HANOĞUZ
Kimya Y. Müh.
Devlet Yatırım Bankası.

In the article the main purpose of the author is to develop engineering profession in our country and taking into account the domestic conditions to make recommendation in order to substitute the imported engineering knowledge and practice.

Memleketimizin gerikalmışlık vasıflarından belki en önemlisi mühendislik mesaisinin «Yapıcı» ve «Yaratıcı» olmaktan ziyade, mevcut kuruluşları yürütmek sahasında kullanılmakta olduğudur. Şüphesizki, mühendislik mesleğinin «Yapıcı» ve «Yaratıcı» sahaya intikali, şartlara ve ortama bağlı bulunur. Gelişmiş ülkelerde sanayi rekabetinin doğurduğu araştırma ihtiyacı ve bu maksada tahsis edilen sermaye, mühendislik bilgi ve tatbikatının gelişmesinde ve milli gelir kaynakları yaratılmasında amil olmuştur.

II. Beş yıllık plân döneminde maden, enerji ve imalat sanayiine 36 Milyar TL. lık yatırım yapılacaktır. Yatırımın en azından % 10 nu mühendislik mesaisini teşkil eder. Mühendisler olarak üzerine önemle eğilinen günün davası, «nasıl bir davranış ve organizasyon içinde güçlerimizi geliştirerek, ithal edilen mühendislik mesaisi yerine, kendi mesaimizi ikaame edebiliriz» dir.

Halen, memleketimizde projecilik ve inşaat sanayii geçmiş yıllara nazaran ilerlemiş olmakla beraber, ortalama olarak ihtiyacın ancak % 10 - 15 ini karşılayabilmektedir. Mühendislik mesleğini ve memleketimizin inşaat kapasitesini geliştirmekte takib edilecek yol, gerikalmış ülke şartlarından doğan zorlayıcı ve geliştirici karakterde olmak icabeder.

Bir tesisin kurulmasında gerekli mühendislik işleri genel olarak şu bölümlerde yer alır;

- 1 — Fizibilite etüdüleri ve proje yapmak,
- 2 — Proses ve operasyon şartlarını tesbit etmek, ve bu şartları temin edecek üniteleri dizayn ve imal etmek.
- 3 — Yardımcı tesisatı tayin, dizayn ve imal etmek,

- 4 — Proses ve operasyon üniteleri ile yardımcı tesisatı düzeyde ve hacimde yerleştirmek,

- 5 — Montaj ve işletmeye alma işleri,

Memleketimizde yerleşmiş sanayi kollarında yerli mühendislik hizmeti % 90 nispetine erişirken, yerleşmemiş ve devamlı gelişme halinde bulunan sanayi kollarında % 5 nispetine kadar düşmektedir. Yerleşmiş sanayi kollarına Şeker, Çimento, Tekstil sanayileri, yerleşmemiş olanlara Petro - Kimya, Sunigübre, Amonyak, Soda sanayileri misal gösterilebilir.

Yerleşmiş sanayi kollarında gelişme, uzun sayılabacak seneler içinde mümkün olmuştur. Gerek, yurd içi ihtiyaçların süratle artışı, gerekse milletlerarası rekabetin doğurduğu borçlandırma metodları, buna ilâveten imkânlarımızı kullanmaktaki yetersizlik, tediye muvazenesini içinden çıkılmaz hale getirmiştir. Bu gün artık, her türlü potansiyel gücümüzü kalkınma istikametinde teşkilâtlı olarak kullanmak ve geliştirmek ihtiyacı münakaşa kabul etmez bir gerçektir.

Mühendislik gücünün geliştirilmesinde «zorlayıcı» ve «geliştirici» vasıfta olmak itibarile şu tatbikat halleri düşünülebilir:

- 1 — Dış ihtisas ve vasıtaları gerekiyorsa, bunlarında temini şartı ile ihaleleri öncelikle Türk Mühendislik Firmalarına vermek,

- 2 — Dış Firmalara yapılan ihalelerde bir Türk Firması ile iştirakin şart koşulması,

- 3 — Memleketimizde yerli ve yabancı firmaların müştereken şirketler kurması, ihalelerin bu şirketlere yapılması,

Tasavvur edilen bu tatbikat halleri içinde madde (I), sorumluluğun kesin olarak Türk Firmalarına verilmesi suretile, geliştirmekte çaba sarfına teşvik edici olmak bakımından mak-sad ve gayeye en uygun, fakat en çok tedbir ve teyazkuzu gerektiren ihtimalleri taşıması itibarile, tatbiki ve yürütülmesi en zor olandır. Memleketimizde «Yaratıcı» ve «Yapıcı» vasa-

tın gelişmemiş olmasına ilgili, detaya inen bilgi, organizasyon ve değerlendirme kifayetsizliği, tasavvur edilen zorlukların başlıca sebebi- dir. Buna, kapasite ve mamul kalitesi itibarile imalat sanayiinin «Değerlendirici» ve «Geliştirici» yönetim ve kontrol içine alınmamış olması da ilave edilmelidir.

Zorlukların mahiyeti, oluş sebebi, varılmak istenen hedef ve takib edilecek metod, madde (1) in tatbikini, tamamlayıcı nitelikte bir teşkilât kurulması şartına götürmektedir. Esasen, «zorlayıcı» ve «geliştirici» metodların, yukarıda açıklanan ortamda tatbiki, ilmi esaslar içinde çalışan yönetici bir kadronun faaliyetle mümkün olacağı aşıkardır. Fonksiyon ve gayeleri ilerde detaylandırılmaya çalışılan teşkilâtın bağlı bulunacağı kurula «Mühendislik ve Araştırma Kurulu» ismi verilebilir.

Memleketimizde bu fonksiyonda bir kurul tesisine zaman zaman ihtiyaç duyulmuş, fakat halihazır duruma nazaran yatırımların mahdud, mühendislerin tatbikat ve organizasyon bilgisi itibarile yetişmemiş olması, fikrin realize edilmesinde tasavvur edilen müşkilata değer istifade mülhaza edilmemiş olmasına, gerçekleştirilememiştir. Bu gün için dahi önemli problemlerden biri, mühendis kadrosunun «yaratıcı» ve «yapıcı» sahaya kaydırılması operasyonudur. Bu operasyonun yapılmasında başlıca işletme şartları ile hammadde ve diğer ihtiyaçların stabil ve standard hale getirilmesi nisbetinde muvaffak olunur. Daima olduğu gibi, işçinin işbaşında eğitilmesi muvaffakiyet için her tedbirin üstünde önem taşır. Operasyon neticesi İşletme Mühendisi yerine Tekniker evsafında eleman ikame etmekle orta teknisyen sınıfı gelişmiş olacaktır.

Yerleşmiş sanayi kolları kabul edilen Şeker, Tekstil, Çimento sahasında, ilerlemiş seviyede tatbikat mevcuttur. Programlı ve bilinçli bir çaba ile her sahada kısa zamanda önemli neticelere varmak mümkündür.

Madde (1) deki tarife göre tatbikat yapılmasında şart olarak tesisi öngörülen «Mühendislik ve Araştırma Kurulu» nun fonksiyonu, ve gayesi şu şekilde şematize edilebilir.

Takib işleri: Takib edilecek işlerden önemlileri şunlar olabilir :

- Davanın kabul ettirilmesinde ve devamında Devlet ile olan ilişkiler.
- Memleket içi işler.
- Dış ülkelerle olan ilişkiler,
- Yerli ve yabancı firmalar hakkında referanslar temini,
- Proje tatbikatı sonunda mütahid firmaca yapılan işlerin değerlendirilmesi ile, fir-

manın yeterlik durumu hakkında fiili sonuca varmak.

Bu maksadla yapılacak tetkik sonucu, işin projesine göre tamamlanmasında bazı memleket şartlarının olumsuz etkiler yaptığı, veya arızı olarak yetersiz bulunduğu meydana çıkabilir. Bu gibi hallerde şartları ıslah için gerekli teşebbüsün, veya müteakıb projelerde gerekli tashihin yapılması gibi uyarıcı buluşlar doğabilir.

Tatbikat: Mahdut iş kapasiteli, fakat dış ülkeler uzmanları ile takviye edilmiş mütehasıs bir kadro teşkil edilmelidir. Bu kadro yerli mühendislik kuruluşlarının dış ülkelere müracaat ihtiyacını asgari hadde indirebilecektir.

Kurulun yapacağı tatbikat, şu işlerden ibaret olabilir

- Müşavir mühendislik,
- Fizibilite etüdüleri ve proje yapmak,
- Araştırma yapmak ve sanayi sahasında organizatör olmak,

Araştırma sahasında laboratuvar ve pilot tesis tecrübeleri düşünülebilir. Bu sahada Üniversite tesisleri ve bazı Teşekküller vazife almış durumdadır. Bu kuruluşların kapasiteleri ve ilgili sahaları tetkik edilerek, şimdilik onları tamamlayıcı ve takviye edici istikamette, fakat ileride memleketimizin sayısız gizli problemleri ortaya çıktıkça, her istikamette inkişaf etmek suretile teşkilâtın sevki idareye ve vasıtalarına hakimiyetini sağlamak, gayeye erişmekte sürat ve isabet bakımından zaruri görülür.

Organizatör olarak görevi, sanayi politikamız ve hedefleri bakımından yapılmış temel araştırmalara istinaden, ileriki senelerin ihtiyaçlarına cevap verecek ölçüde sanayide kapasiteler yaratmak ve geliştirmektir.

Öğretici ve yetiştirici olmak : Bu mevzu- da direkt ve indirekt tesisler şunlar olabilir :

- Seminerler tertib etmek ve neşriyat yapmak,
- Teşkilâta çalışacak mühendisler, tatbikat içinde yetişmiş olacaklardır.
- Kurula müracaat edecek firmalar, mesai birliği ve yakın temas halinde bilgi ve pratiklerini artırmış, manen güçlenmiş olacaklardır.

Fonksiyonu ve gayesi şematik olarak belirtilen Kurulun mali kaynakları.

- Yapacağı işlere ve hizmete mukabil aldığı ücret,
- Kamu sektörüne dahil kuruluşlar ile, tesbid edilecek büyüklük ötesi Özel Kuruluşlardan alınacak aidat,

— Memleket kalkınması ile ilgili faaliyetlerinden dolayı, Maliyeden yapılacak tahsisat, dan ibaret olabilir.

Kurulun tesisi şüphesizki, gerek faaliyeti gerekse mali kaynakları itibarile kanun mevzuu olmak niteliğindedir. Diğer taraftan Kurul, ilmi ve objektif hüviyetini muhafaza edebilmesi için siyasi eğilimlerin ve tesirlerin dışında bulundurulmalıdır. Bu itibarla Kurula verilecek statü, kanun bilgisi ve tatbiki görgülere sahip elemanlardan müteşekkil komisyonlarda tetkik ve münakaşa sonucu tayin edilmelidir.

Davanın realize edilmesinde yapılacak işler, öncelik esasına göre şöyle sıralanabilir:

- Kanun hazırlanması ve teklif edilmesi,
- Teklifin kanunlaşma süresi içinde bir proje hazırlamak ve teklifin kanunlaşmasını müteakıb proje uyarınca «Mühendislik ve Araştırma Kurulu» nu tesis ve teşkil etmek.

Ancak, kurulun teşkilini müteakıb tayin edilen prosedür ve şartlar ölçüsünde ihalelerin yerli Mühendislik Firmalarına öncelikle yapılması, yatırımların ve devamının emniyetle yürütülmesi bakımından zarurî görülmektedir.

BİR DEĞİL !

4



**KAZANCINIZ
OLACAKTIR..**

**TASARRUFLARINI
TÜRKİYE VAKIFLAR BANKASI'NDA
TOPLAYANLAR:**

1. Ümür boyunca aylık gelir
2. Tahsil bursu ikramiyesi
3. Apartman daireleri
4. Çeşitli para ikramiyeleri

KAZANIRLAR

TÜRKİYE



BANKASI

VAKIFLARBANKASI

Sümerbank

KAHVE, ÇAY, PASTA VE YEMEK TAKIMLARI,
SOFRANIZIN SÜSÜ GÖZLERİNİZİN ZEVKİDİR

SİZDE onlar gibi
kahvaltı zevkini
SÜMERBANK'ın
çay takımlarında
bulacaksınız ...



YENİLEME VE GENİŞLEME YATIRIMLARINDA SEÇİM USULLERİ

Nadir SARIŞEKER

Kimya Y. Mühendisi
İşletmecilik Uzmanı

Dans cet article, on parle de deux problèmes de l'exploitation techniques: Renouveler et élargir. Le sujet, est très important pour l'industrie chimique. Les problèmes sont expliqués avec des exemples simples et numériques.

Konunun Önemi :

Kimya sanayii, yapısı ve gelişimi sebebiyle, tesislerinde hızla yenilenmeyi gerektirir. Zira :

1 — Kimya sanayiinde cihaz ve makineler, —tabiatı icabı— çeşitli kimyasal maddelerle ve yüksek sıcaklıkla temastadırlar. O halde bu tesisler, korozyona, dolayısıyla yıpranıp eskimeye fazlasıyla müsaittirler.

2 — Kimya Sanayiindeki çok hızlı gelişme, imalat tarzlarını ve dolayısıyla tesislerini kısa zamanda demode edebilmektedir.

Öteyandan, —bilhassa bugün için memleketimizde— kimya sanayiinin hızla gelişmekte oluşu, bu sanayi kolundaki tesislerin de bu gelişme paralel bir gelişme ve büyüme uygulamasını, bünyesine daima yeni ve ilâve tesisler katmasını gerektirir .

Ohalde, bu sanayi dalında çalışan elemanlar olarak, gerek kurulacak bir yatırımın yenilenme ve gelişme imkanlarına göre durumunu eleştirmek, gerekse çeşitli yenileme alternatifleri içinden en uygununu seçmek yönünde dikkate alınacak esasları ve seçme usullerini bilmek ve kullanmak gerekmektedir.

Seçme ve kararlarda kullanılacak hesaplamalar için önce birkaç temel kavramı ele alıp belirleyelim :

a — Tesisin ömrü, iki türlü olabilir.

1 — Fizikî ömür :

Tesisin işlemeğe başlamasından itibaren kullanılmaz hale gelinceye kadarki ömrüdür.

2 — Ekonomik ömür :

Tesisin fizikî ömrünün sona ermemesine rağmen teknolojik gelişim içinde daha modern ve iktisadî tesislerin ortaya çıkması ile kullanılmaz hale gelmesi durumuna göre ömrüdür.

b -- Net Yatırım. (N.Y.)

Yeni tehzizatın satın alınması ve fabrikaya taşıyıp montajı ile ilgili bütün harcamadan eski tesisin-fizikî ömrü bitmemişse-satılması ile elde edilecek gelirin çıkarılmasıyla elde edilecek değerdir. Net Yatırım, tesisin ömrü boyunca bir defa için söz konusudur.

c — Yıllık Faaliyet Tasarrufları (F.T.)

Kullanılmakta olan cihazın belirli yıllık masrafları vardır. (İşçilik masrafı, malzeme ve yd. parça masrafı, Enerji ve Su masrafı, Sigorta masrafı gibi). Yeni cihazın alınmasından sonra (aynı imalât miktarı için) daha az masraf yapılması düşünülecektir. Her alternatif için, yıllık toplam masrafların eski ve yeni tesisler için tesbit edilen miktarları arasındaki farka yıllık faaliyet tasarrufları denir.

Yıllık faaliyet tasarrufları, yeni tesisin ömrü boyunca her yıl için söz konusu olacaktır.

Tesis Yenilenmeli mi

a — Fizikî ömrü tamamlanmış ise: tesis (veya cihaz) için yenilenmekten başka çare yoktur. Bu takdirde iki türlü hareket edilebilir.

1 — Eski tesisin yerine aynı kapasitede bir yenisini koymak. (İkame yatırımı) bu takdirde konu ,o kapasitedeki çeşitli yeni cihazlar arasından en uygununu seçmektir.

2 — Yeni tesisi eskisine nazaran daha büyük kapasitede seçmek, bu takdirde konuyu, işletmenin diğer kısımlarının kapasitesi, pazarlama ve finansman imkânları yönünden eleştirmek gerekir.

b — Fizikî ömrünü tamamlamamış bir tesisin yenilenmesi kararına, ekonomik ömrünü tamamlayıp tamamlamadığı hususunda kesin kanaat edindikten sonra varmalıdır. Şöyle ki: Mevcut tesis halen çalışabilir durumdadır. Fakat teknikteki gelişimle, aynı üretimin başka bir metotla (dolayısıyla tamamen başka ve yeni cihazlarla) gerçekleştirilmesi veya tamamen aynı işi yaptığı halde daha az masrafla

çalışan (daha az işçi veya enerji kullanan) bir yeni cihazın ortaya çıkması mümkündür. Bu takdirde eski cihazla üretime devam etmek veya yerine modern cihazı kullanmak hallerinden birini tercih etmek gerekir. Eskisiyle çalışınca, daha ekonomik tesislerle çalışıp düşük maliyet elde eden işletmelerle rekabette zorluk çekilmesi mümkündür. Yenilenme halinde ise, bir ilk yatırıma katlanmak gerekir. İki hal için rentabilite hesaplayıp karara varmak gerekir. Yenilenme gereğine hükmedilmişse, problem yine, çeşitli yeni cihazlar arasından en uygununu seçmek şeklindedir.

Not: Bir işletmede ekonomik ömrünü bitirdiğine hükmedilen bir cihaz bir başka işletmeye uygun olup kullanılabilir. Yani bir satış değeri vardır.

Birkaç imkândan en uygununun seçimini bir misâl üzerinde inceliyelim. Bu gaye ile ilkin her alternatif için NY ve FT nı hesaplamak gerekir.

Eski tesis kullanılmadığı takdirde 20.000 T.L. gibi bir fiata satılmasının mümkün olduğunu kabul edelim. Düşünülen yeni yatırım cinslerinin yeni fiyatları ve muhtemel kuruluş masrafları bilindiğine göre, aşağıdaki tabloda gösterilen tarzda NY hesaplanır.

	A projesi	B projesi	C projesi	D projesi
Yeni tesisin alınış fiyatı	90.000 T.L....	100.000 T.L....	100.000 T.L....	60.000 T.L....
Yeni tesisin taşıma ve yerleştirme mas.	+ 10.000 T.L....	+ 20.000 T.L....	+ 5.000 T.L....	+ 5.000 T.L....
Yeni tesis maliyeti	100.000 T.L....	120.000 T.L....	105.000 T.L....	65.000 T.L....
Eski tesisin satış hasılatı	- 20.000 T.L....	- 20.000 T.L....	- 20.000 T.L....	- 20.000 T.L....
Net Yatırım (N.Y.)	= 80.000 T.L....	100.000 T.L....	85.000 T.L....	45.000 T.L....

Öteyandan, eski tesisin yıllık masrafları ve kurulması düşünülen tesislerin muhtemel yıllık masrafları aşağıdaki gibi toplanır.

Buna göre, konunun başında tarifi ve hesaplama tarzı söylenen yıllık faaliyet tasarrufları, aşağıdaki miktarlarda bulunur.

1 — Geri Ödeme Süresi (G.Ö.S.) Metodu :

Eski tesis yerine yenisinin kurulmasıyla katlanılacak masrafın, yeni tesisin avantajlarıyla kaç yılda ödeneceğinin hesaplanmasıdır.

$$G.Ö.S. = \frac{NY}{FT}$$

NY ve FT nın nasıl bulunacağı daha önce izah edilmişti. Her proje için bu rakamları kullanırsak :

A projesi için : G.Ö.S. =	$\frac{80.000}{15.500} = 5,16$ yıl
B projesi için : G.Ö.S. =	$\frac{100.000}{23.900} = 4,18$ yıl
C projesi için : G.Ö.S. =	$\frac{85.000}{18.000} = 4,72$ yıl
D projesi için : G.Ö.S. =	$\frac{45.000}{6.700} = 6,71$ yıl

A projesi B projesi C projesi D projesi
F.T. (T.L.) 15.500 23.900 18.000 6.700
Tesisin ömrü (n), her tesis için birbirinden

Tesis Cinsleri	Masraf çeşitleri	İşçilik Mas. (TL.)	Bakım Mas. (TL.)	Yd. parça ve malzeme mas.	Enerji ve Su mas. (TL.)	Sigorta mas. (TL.)	Toplam (TL.)
Eski Tesis		27.000	2.000	500	3.000	500	33.000
Yeni (A) projesi		13.000	1.000	500	2.000	1.000	17.500
Yeni (B) projesi		3.000	1.000	100	3.000	2.000	9.100
Yeni (C) projesi		10.000	2.000	500	2.000	500	15.000
Yeni (D) projesi		22.000	1.000	300	2.000	1.000	26.300

fark miktarlarda olabilir. Biz misalimizde birbirine eşit olarak alıp, hesaplarımızı o rakama göre yapacağız.

Yukarıdaki gibi tesbit edilen ilk bilgiler yardımıyla mukayeselere esas temel hesaplamalardan Geri ödeme Sürelerini, Yatırım Hasıla Yüzdelerini ve Yatırım Hasıla Yüzdelerinin zamana göre düzeltilmiş hallerini inceleyeceğiz.

Hemen görüleceği gibi, —diğerleri içinde kendini en kısa zamanda ödeyebilmesi ile— en uygunu B projesidir.

G.Ö.S. Metodu, bir yatırımın yıllık kârlılığını gösteren bir ölçü değildir. (Kârlılık ölçüsü için başka hesaplamalar da gerekir ki, bir kısmından bahsedilecektir). Fakat bir ilk fikir edinmeye yarar ve bazı projelerin peşinen elimine edilmesi böylece mümkündür. (Meselâ bulunan G.Ö.S. leri içinde n ekonomik ömrünü aşan olsaydı o proje ile ilgili başka hesap yapılmayabilirdi.)

Bu metot, kurulacak yeni tesisin riskini belirlemesi bakımından bilhassa değer taşır.

F.T.	Yıllar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
X tesisi	10 bin	10 bin	10 bin	10 bin	10 bin	10 bin	10 bin	10 bin	10 bin	10 bin	10 bin	10 bin
Y tesisi	10 bin	10 bin	10 bin	10 bin	10 bin	10 bin	10 bin	10 bin	10 bin	10 bin	(—)	(—)
Z tesisi	30 bin	20 bin	10 bin	10 bin	5 bin	5 bin	5 bin	5 bin	5 bin	5 bin	5 bin	5 bin

Görülmektedir ki X,Y,Z tesislerinin üçü de 10 yılın sonunda ödenmektedirler. Bunlardan X tesisi, Y ye nazara daha elverişlidir. Zira, 100.000 T.L. nin ödendiği 10 yılın sonunda da X tesisi yılda 10.000 T.L. lık F.T. temin ettiği halde, Y tesisinin ömrü sona ermektedir. X ve Z tesisleri arasındaki tercih, tamamen şartlara ve işletmenin politikasına bağlıdır. X tesisi yatırımın ödendiği on yıldan sonra, 10.000 T.L./yıl lık FT ile Z nin 5.000 T.L./yıl lık FT dan daha elverişli görünmektedir. Öteyandan Z tesisi yatırımın büyük bir kısmını hemen ilk birkaç yılda geri alabilmektedir. (4. yıl sonunda X tesisi 40.000 T.L. ile % 40 kadarını geri aldığı halde, Z için bu rakam 70.000 T.L. dir ve % 70'i bulmaktadır.) Riski fazla görünen yatırım cinsleri-veya para değeri hızla düşen memleketlerdeki yatırımlar- için Z hali tercih edilmelidir.

2 — Yatırım Hasıla Yüzdesi (Y.H.Y.) Metodu:
G.Ö.S. Metodunda, yatırımın kârlılık durumu inceleniyordu. Kârlılık nisbetini de içine

Risk unsuru aşağıdaki sebepler yüzünden söz konusudur.

a — Yeni tesisin de, hızlı teknik gelişim içinde, bir süre sonra demode olup ekonomik ömrünü bitirmesi endişesi.

b — Enflasyonist bir hüviyet taşıyan memleketimizde tesis için yatırılan paranın bir an önce geriye alınabilmesi endişesi.

c — Dinamik bir bünye taşıyan paranın, bir an önce geriye kazanılıp, başka yatırımlarla yeniden kâr elde etmekte kullanılması arzusu.

Geri Ödeme Süresi hesaplarında dikkat edilecek önemli bir husus, tesisin yıllık faaliyet tasarruflarının her yıl için eşit olmaması halidir. Bu takdirde, yıllık faaliyet tasarruflarının gelecek senelerdeki miktarlarını bir tabloda toplayarak hüküm vermek gerekir. Konuyu bir örnekle şöyle açıklayabiliriz :

NY ları 100.000 T.L. olan X,Y,Z gibi üç yatırımın FT ları çeşitli seneler için aşağıdaki gibi ise :

alan bir metot olarak Y.H.Y. hesaplamaları yapılır. Hesaplar, aşağıdaki formül esas alınarak gerçekleştirilir.

$$Y.H.Y. = (FT - \frac{NY}{n}) : \frac{NY}{2}$$

Formüldeki semboller :

n : Tesisin ekonomik ömrü (yıl)
FT : Yıllık Faaliyet Tasarrufları
NY : Net yatırım. kavramlarını belirtir.

Formülü incelersek :

$\frac{NY}{n}$ kesri, yatırımın kendini ödeyebilmesi için her yıl ayrılması gereken karşılıktır.

$(FT - \frac{NY}{n})$ ifadesi yatırımın kendini ödemesi için her yıl ayrılan fondan sonra, Yıllık

Faaliyet Tasarruflarının artan miktarıdır. (Bir bakıma buna, amortismandan sonra ve vergiden önceki net faaliyet tasarrufu denebilir..)

Verimliliğin hesaplanabilmesi için, net faaliyet tasarruflarının bu iş için ayrılan fona (misalimizde net yatırıma) oranı gerekir. Yatırım miktarı her yıl elde edilen gelirlerle silsileli olarak ödenmektedir. (NY ilk yıl % 100'dür. Fakat meselâ her yıl % 10 kadarı ödeniyorsa bu miktar ikinci yıl % 90, 3. üncü yıl % 80, 9. uncu yıl % 20, 10. uncu yıl % 10 gibi). O halde NY'nin % 50'sini (aritmetik ortalamasını) esas almak

gerekir. Formülümüzde ifadeyi $\frac{NY}{2}$ bölmenin sebebi budur.

n = 10 kabul ederek misalimizdeki projeler için Y.H.Y. lerini hesaplayalım :

$$\text{A projesi için,} \\ \text{Y.H.Y.} = (15500 - \frac{80.000}{10}) : 40.000 = \% 18,8$$

$$\text{B projesi için,} \\ \text{Y.H.Y.} = (23.900 - \frac{100.000}{10}) : 50.000 = \% 27,8$$

$$\text{C. projesi için,} \\ \text{Y.H.Y.} = (18.000 - \frac{85.000}{10}) : 42.500 = \% 22,4$$

$$\text{D projesi için,} \\ \text{Y.H.Y.} = (6.700 - \frac{45.000}{10}) : 22.500 = \% 9,79$$

Görülmektedir ki: B projesi, Y.H.Y. nin yüksekliği ile diğer projeler içinde en uygundur; tercih edilmelidir. (Aynı proje G.Ö.S. yö- nündende en uygun olanı idi.)

Y.H.Y. hesaplamalarında yatırımın ekonomik ömrünün (n) büyüklüğü çok önemlidir. (Misalimizde her yatırım için hesabı aynı n üzerinden yaptık.) Fakat ekonomik ömrü farklı olabilecek yatırımlar için ayrı ayrı yaparak mukayese etmelidir. (Meselâ: B projesinin en çok 6 sene ve C projesini 8 sene kullanılacağı peşinen biliniyorsa:

$$n = 6 \text{ için B projesi} \\ \text{Y.H.Y.} = 23.900 - \frac{100.000}{6} : 50.000 = \% 14,10$$

$$n = 8 \text{ için C projesi} \\ \text{Y.H.Y.} = (18.000 - \frac{85.000}{8}) : 42.500 = \% 17,40$$

Görülmektedir ki o takdirde C projesi B ye nazaran daha elverişli olabilmektedir.

3 — Zamana Göre Düzeltilmiş Yatırım Hasıla Yüzdesi (D.Y.H.Y.) Metodu :

Yukarıdaki metotta, yatırımın ekonomik ömrü için bir n yılı düşünülmesine ramen, FT ve NY miktarları, aynı anda söz konusu rakamların gibi mütealâ edilmektedir. Halbuki gelecek yılki ve müteakip yıllardaki faaliyet gelirleri bu yılkiye eşit kabul edilmemelidir, Zira :

a) Parayı, dinamik (devamlı kâr getirebilir) olarak kabul ederek, bu günkü 1 T.L. yi gelecek yıl ve müteakip yıllarda 1 TL. dan daha fazla bir miktara artmış olarak görmek gerekir. Başka deyişle: Gelecek yıl ve müteakip yıllarda kazanılacak 1 TL. bugün kazanılan 1 TL. den daha az değerlidir.

b) Enflasyonist bir memleket olan Türkiye'de, gelecekte kazanılacak 1 TL. bugün kazanılan 1 TL. dan daha az değerlidir.

Ohalde, (2) numaralı metodun, bu esasa göre düzeltilmiş neticeleri gerçeğe daha yakındır. Bu düzeltmeler, bileşik faiz formülleriyle veya bu formüller yardımıyla hazırlanmış standart tablolar yardımıyla yapılır. Formüle koyarak hesaplamamın yapılmış tarzına burada girmeden, birkaç misal üzerinde tablolar yardımıyla bulunmuş D.Y.H.Y. lerinin değerlerini zamana göre düzeltilmemiş halleri ile karşılaştırabiliriz.

$$\text{A projesi için: NY} = 80.000, \text{ FT} = 15.500; \\ f = \frac{80.000}{15.500} = 5,16 \text{ D.Y.H.Y. n: 10 için \% 15,9} \\ \text{(Y.H.Y.} = 18,8 \text{ idi)}$$

$$\text{B projesi için : NY} = 100.000, \text{ FT} = 23.900; \\ f = \frac{100.000}{23.900} = 4,18 \text{ D.Y.H.Y. n: 10 için \% 250} \\ \text{(Y.H.Y.} = \% 27,8 \text{ idi)}$$

$$\text{C projesi için : NY} = 85.000, \text{ FT} = 18.000; \\ f = \frac{85.000}{18.000} = 4,72 \text{ D.Y.H.Y. n: 10 için \% 19,1} \\ \text{(Y.H.Y.} = 22,4 \text{ idi)}$$

$$\text{D projesi için : NY} = 45.000, \text{ FT} = 6.700; \\ f = \frac{45.000}{6.700} = 6,71 \text{ D.Y.H.Y. n: 10 için \% 8,3} \\ \text{(Y.H.Y.} = 9,79 \text{ idi)}$$

Görüldüğü gibi —eşit ömür halinde— bu hesaplamalar neticesinde de, B projesi diğerlerinden avantajlıdır.

Yukarıdaki hesaplamalarda takip edilen hareket tarzları ile ilgili birkaç noktayı belirtmek gerek :

a) Hesaplamalara esas masrafların bulunması sırasında amortisman fonları kasten dikkate alınmamıştır. Zira bu metotların uygulanışında takip edilen yollar, esasen tesisin ödemesi kavramını içine alır tarzıdır. Ancak —özel bir hâl olarak—, kabul edilen ömrünü (amortisman müddetini) doldurduğu halde satış değeri taşıyan bir yatırımın yerine yenisinin konması gerekiyorsa, eski tesisin muhtemel satış değeri, muhtemel ilâve fizikî ömrüne bölünerek bulunan rakam yeni tesis için nakit girişi imiş gibi kabul edilerek faaliyet tasarruflarına eklenir.

b) Hesaplamalar ,vergi ve —nakitler için muhtemel— faiz kavramları dikkate alınmadan yapılmıştır. Zira bu hesaplarda dikkate alınacak esas unsur olarak alternatiflerin mukayesesi konusu alınmıştır. (Elde edilen rakamların birbirlerine göre durumları, belli bir eşit yüzde eksikliği ile değişmeyecektir.)

c) Aynı hesaplamaların (daha başka rantabilite ölçüleriyle birlikte) faiz ve vergi kavramlarını dikkate alarak ayrıca yapılması tesisin kurulmasının, mevcut bütün işletmenin rantabilitesine tesiri ve şirketin finansman politikası yönünden önem taşır. Ek tesisle elde edilecek net kârın, rantabilitesinin şirket için esas alınan rantabiliteye yakınlığı dikkate alınarak kurulup kurulmaması hususunda hüküm vermek de mümkündür. Keza bulunacak ek kâr ve nisbetini tesisin finansmanı için başvurulacak yolların külfeti (meselâ alınacak bir banka borcunun faizi) ile karşılaştırarak da hüküm verilebilir.

Faydalanılan kaynaklar :

- 1 — İst. Un. İktisat Fak. İşletme İktisadi Ens. Ders notları.
- 2 — Prof. Dr. Zeyyat Hatiboğlu, İşletmelerde Yatırımların Plânlaması 1962.

No.	Sicil Adı ve Soyadı
96	Fikmet MALTEPE (ERLEN)
29	Fahrettin ÇİÇEKDAĞ
201	Necla N. YAZICIOĞLU
323	Vefiye ÖZMERT
614	Faruk PERŞEMBE
726	Nuri YABAŞ
804	Sacit BAŞOL
909	Serap SAVÇIN
945	Abdullah SEVİNÇLİ
979	Erol SEVİL
1037	Yorgi BAZILYADES
1056	Yalçın ÖZDEN
1072	Fikret İŞLER
1111	Edip SAHİLLİOĞLU
1124	Ali AYKANAT
1177	Rahmi İNCEMEHMET
1229	Erdal SÜKAN
1248	Şamun KUYUMCUOĞLU
1262	Veysel DEMİRKAYA
1294	Engin TINAZ
1339	Asım AVCILAR
1362	Yaşar BERK
1388	Uğur TÜRKMEN
1413	Hüsnü SÜTLÜPINAR
1455	Bilgin KISAKÜREK
1486	Şevki SAVAŞCI
1564	Mevlut ARIKAN
1595	Mükrimin SALİM
1721	Selçuk MASHAR
1750	Gürol ERAY
1778	Halime SEYHAN
1802	Oktay BEŞKARDEŞ
1953	Metin KARALI

No.	Sicil Adı ve Soyadı
97	Nedim TÜZEMEN
192	Güngör KUNTER
310	Bülent KURÇ
329	M. Fikri KONAKÇI
641	Seza MANKALYALI
830	Ülkü GÜCALP
940	Öner VARLIK
978	Nuri EGELİ
991	Erdem TARGÜL
1028	İ. Hakkı SARAÇOĞLU
1050	Faruk GÖKNİL
1057	İbrahim DÖNMEZ
1091	Özhan ALTINIĞNE
1115	Tener UGURAL
1158	Birkan ÇETİNKAYA
1200	Alpaslan AKOĞLU
1242	Selâhattin BARUT
1252	Birsen ÖZKAN
1305	Metin EREL
1360	Nurten SEBER
1369	M. Kemal SEYMEN
1395	Ömer ÜNEN
1429	Yücel GÜNDÜZ
1462	Metin ATTİLLA
1510	Kaya GEZİM
1583	Şadıman KARBAŞ
1919	Selma ÖZSÜT
1723	Akın ÖKTEM
1773	Cumhur BÜYÜKAKINCI
1788	Gültekin PASTIRMACI
1855	Vecihi BÜRDURLU

Yukarda isimleri yazılı üyelerimizin adresleri bilinemediğinden, kendileriyle muhare-

be edilememektedir. Bu üyelerimizin adresin: bilenlerin Odamıza bildirmesini rica ederiz.
YÖNETİM KURULU

siz de
ev sahibi
olabilirsiniz



tasarruflarınızı
devamlı olarak

T.C.ZİRAAT BANKASI'nda

toplamayı
unutmayınız.

YTONG CURUFU VE SANAYİDE TATBİK YERLERİ

Dr. Halit ERKAN

Kımya Y. Mühendisi
Türk Ytong Sanayii A.Ş.

Itong - (Gasbeton) - Splitz, ist eine von den Industrie - Abfaellen die verschiedene Verwendungs - möglichkeiten anbietet und somit in dieser Beziehung ein gutes Beispiel gibt.

Im folgenden Artikel wird ein umfassender Überblick, der industriellen Verwendungs - bzw. Veredlungsmöglichkeiten angeben.

Ytong, 1922'de İsveç'in Yxhult şehrinde, Erikson adında bir mühendis tarafından bulunmuştur. Esas itibariyle çoğunluğunu monokalsiyum silikat teşkil eden ve kalsiyum silikatlarından ibaret olan Ytong, porozitesi ve hafifliği ile iyi bir inşaat malzemesidir. Bu yazıda, malzemenin bu kısa tanımından sonra (1) prodüksiyonda normal olarak çıkan % 3 civarındaki fire ve hasarların sanayide değerlendirilme imkân ve yerleri üzerinde durulacaktır. Ytong curufu bir sanayi artığının değerlendirilmesi bakımından oldukça iyi bir örnek teşkil etmektedir.

I — YTONG CURUFUNUN YAĞ ABSORBANI OLARAK KULLANILMASI :

Atelyelerde, tamir yerlerinde, bakım yerleri ve benzerlerinde zemine dökülen yağları emmek için absol, Sol - speedi Dri odun talaşı (testere tozu) gibi maddeler kullanılmaktadır. Bu malzemeler ile, ince kırılmış Ytong arasında bir mukayese yapmak için bir seri tecrübe yapılmıştır.

Bu sebeple evvelâ mukayese edilecek maddelerden elek analizi yapılmış ve bunlara müsamil olarak Ytong kırıkları incelenmiştir.

Absorbsiyon sür'ati, aynı miktar yağın üzerine eşit sür'atte muhtelif maddelerin serpilmesi suretiyle ölçüldü. Tecrübelerin başlamasından tatbik edilen maddenin yağ absorbe etmeyecek duruma gelmesine kadar geçen zaman ölçüldü. Absorbsiyon derecesi ise, aynı boy mezürlere konan 10'ar cm³ madde, üstleri yağla örtülecek şekilde, aynı miktar yağ içinde bir gece bırakılmak ve hacim değişikliği okunmak sureti ile ölçüldü.

Elek analizleri :

	Açıklıkları mm / % ağırlıkça geçen						
M a d d e	3	2	1	0,5	0,25	0,125	0,09
Ytong kırığı	—	100	78	34	12	6	3
Absol (2)	100	97	54	18	7	4	4
Sol - speedi							
Dri (2)	—	100	61	10	1,6	0,8	0,6

Absorbsiyon sür'ati bütün anorganik maddeler için hemen hemen aynıdır. Absol biraz düşük bir sür'at göstermiştir. Buna mukabil odunu hemen hemen iki misli bir absorpsiyon sür'atine sahiptir. Absorpsiyon derecesi olarak, Ytong absol hemenaynı değerleri vermiştir. Sol - Speedi - Dri biraz daha iyidir. Fakat bu özellikte de en iyi olarak kendisini odun talaşı göstermiştir.

Netice olarak, her üç anorganik madde yağ absorbanı olarak aynı değerdedir. Odun talaşı ise yağı en iyi şekilde absorbe etmektedir.

Absol ve Ytong kristal bünyeleri dolayısıyla fazla hassas makine kısımları için, hasar verici olabilirler. Buna mukabil odun talaşının yangın tehlikesi vardır ve zeminden süpürülmesi güçtür.

II — YTONG CURUFUNUN SULARI YAĞDAN TEMZLEMELİK İÇİN KULLANILMASI :

Endüstri bakımından ilerlemiş memleketlerde, endüstri artığı suların tabiata zarar vermemesi için temizlenerek kanalizasyon edilmeleri için müeyyideler bulunduğu malumdur. Bu sebeple sulardaki yağların, Ytong curufundan filtre edilerek temizlenip temizlenemeyeceği, laboratuvar tecrübeleri ile araştırılmıştır.

- (1) Gaztetonlardan bir başka yazıda bahsedilecektir.
- (2) Bu maddeler, piyasada aynı gayeler için satılan maddelerdir. Absol, poröz bir imalat artığı, Sol speedi-Dri ise tabii bir maddedir.

Laboratuvarda, 50 mgr/lt de ya emülsyon veya kolloidal halde bulunacak temiz ve kullanılmış makine yağları ile hazırlanan numuneler Ytong curufundan hazırlanmış filitrelerden süzülerek filtrasyonda kalan yağ, ether veya cyclohexane ile ekstrakte edilerek, çözücü buharlaştırıldıktan sonra tartılmak veya doğrudan doğruya spektrometrik metodlarla tayin edilmiştir.

Neticeler, Ytong curufunun pis suların süzülmesinde ve bunların yağ miktarını düşürmede kullanılabileceğini göstermektedir. Bilindiği gibi suları kum filitreleri ile de temizlemek mümkündür. Ancak kum filitreleri geçirgenliklerini Ytong curufuna nazaran çok sür'atle kaybetmektedir.

Aşağıdaki cetvel, tane büyüklüğüne göre, su geçirgenliği ve absorbe edilen yağ miktarları için bir fikir vermek üzere ilâve edilmiştir.

Burada K geçirgenlik $K = V \frac{d}{p}$ formülüdür.

lüne göre hesaplanan değerdir. V = birim alandan filitre edilen su miktarı, P = su basıncı/mm su sütunu olarak ve d = filitre kalınlığı (metre olarak) dır.

0,5 metre kalınlıktaki bir filtreden 500 mm su kolonu basıncı ile süzmede, su geçirgenliği $K = m^3 / m^2 \times h$ olarak ifade edilmektedir.

Neticeler normal olarak beklenildiği şekilde geçirgenliğin süzülen miktara bağlı olduğunu ve zamanla azaldığını gösterdiği gibi yağın cinsine tabi olduğunu da göstermiştir.

Meselâ, temiz motor yağı miktarı (0,125-4 mm) Ytong curufundan süzülmede 50 mgr dan 3-4 mgr mertebesine düşmekte, (0,125-4 mm) kum filtresinden süzülmede ise 6-7 mgr. mertebesine inmektedir. Kullanılmış makine yağı havi emülsiyonun aynı filitrelerden süzülmesinde ise yağ miktarı 50 Mgr/lt. den sırası ile 17-20 mgr/lt. ve 15-17 mgr/lt'ye düşmektedir. Filtre kalınlığını arttırmakla absorpsiyonun arttırılacağını düşünmek normaldir ve Ytong curufu ile endüstriyel tecrübeler de başlanmış bulunmaktadır. Fakat her endüstride kirli su terkihi ve dolayısıyla bu suların ihtiva ettikleri yağlar ayrı karakterde olduğu için herhalde, her durum için Ytong curufunun filitre olarak kullanılıp kullanılmıyacağı tecrübe edilmelidir.

Elek açıklıkları

	Yton Curufu		
	0 - 4mm	0,12 - 4mm	0,5 - 4mm
4 mm	99,7	99,7	99,8
2 mm	89,7	88,8	84,1
1 mm	72,8	70,4	23,8

0,5 mm	42,8	97,6	0,7
0,25 mm	18,2	10,8	0,0
0,125 mm	8,3	0,0	
Su geçirgenlik K	0,23	2,6	11
Numunede mevcut yağa nazaran tutulan yağ nisbeti%	89	64	28

III — YTONG CURUFUNUN ÇELİK EN-DÜSTRİSİNDE KULLANILMASI :

Aşağıda elek analizi verilen Ytong curufu, çelik dökümlerde kalıp ağızlarında ızalasyon malzemesi olarak Ytong imal edilen memleketlerde büyük çapta kullanılmaktadır.

Elek açıklığı : 5,6 4,0 3,0 2,0 1 0,5 0,25 0,125
% geçen : 95 79 72 68 58 44 21 8

IV — YTONG CURUFUNUN CAM SANAYİNDE KULLANILMASI :

Ytong'un aşağıda verilen kimyasal analizinden görüleceği gibi bir kalsiyum silikat olarak cam imalatında ve bilhassa renkli cam şişe vb. imalatında ham madde olarak kullanılabilecek bir malzemedir. Bunun için uygun büyüklük 0,5 ilâ 2 mm arasındadır. 0,5 in altında malzeme de % 10'a kadar olabilir.

Kimyasal analiz :

SiO₂ : % 52,2 Al₂O₃ : % 3,5 Alkaliler : % 2,4
CaO : % 25,3 MgO : % 0,5 Fe₂O₃ : % 0,7

V — YTONG CURUFUNUN YTONG İMALATINDA KULLANILMASI :

Ytong'un SiO₂ sini veren ham maddenin, kuru olarak öğütülerek hazırlanmasında, % 8 kadar Ytong kırığı ilâvesi, kırığın rutubetinden dolayı öğütmede sıcaklığın düşük kalmasını sağlamaktadır. Ayrıca 1 mm'nin altında Ytong curufunun doğrudan doğruya prosese ilâve edilmesi araştırılmaktadır. Tecrübeler muayyen bir nisbette bunun mümkün olabileceği ümidini vermektedir.

Ytong curufu, asıl geniş tatbikat imkânını ise, Ytong gibi, inşaat sahasında bulmaktadır. Bu, zemin ızalasyonu, akma betonu, yol inşaatı ve benzeri gibi tatbikatlar, sanayi ile direkt olarak ilgili görülmediği için yazıda bahis konusu edilmemiştir.

Literatur :

Lættbetongbandbken, Seite 135
Ytong Technische Mitteilung 13
Crushed Cellular Concrete K, Kp2, Okt. - 62,68
Ytong Praxis

ÇAĞIMIZIN MODERN MALZEMELERİ

404

404 PLÂSTİK ÇELİK — Konstrüktif yapıştırıcı, Kurşun Kaplamalarda, Makine ve Tesisatının yapıştırılmasında, Beton çatlaklarının tamirinde ve sayısız sahalarda.

404 SIYAH EMAY BOYA — Zamanımızın en koruyucu, Antikorrozik Boyası, Fabrikalarda, Deniz tesisi ve gemilerde, nakil vasıtalarında, Hava şartlarına, Asit, Alkali ve sair Kimyevi maddelere mukavim Boya.

404 GALVANİZ BOYA — (Zirc Rich Primer) Sıcak Galvaniz yerine Koruyucu Boya olarak.

ATOM BOYA VE KİMYA MÜESSESESİ :
İrtibat Bürosu Kumrular Sokak No. 6/B
Yenişehir/ANKARA Tel: 17 16 12


 **»Bayer« HAŞARAT PROBLEMİNİ HALLETTİ**


SİNEK, SİVRİSİNEK, TATARCIK, HAMAM BÖCEĞİ, TAHTAKURUSU ve emsali haşerelere karşı en müessir ilâçlar BAYER İLÂÇLARIDIR
BAYGON — TUGON — yeni Oko — DALF

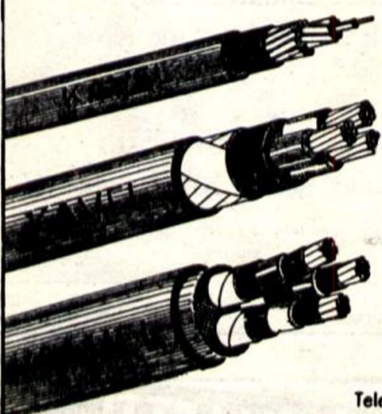


BAYER-TARIM İlaçları Sanayi Ltd Şti. P.K.13 Tophane - İstanbul Tel. 49 09 95







- **PLASTİK İZOLELİ ELEKTRİK İLETKENLERİ**
- **YERALTI KABLOLARI**
(Yüksek ve alçak gerilim 240 mm² ye kadar.)
- **EMAYE BOBİN TELLERİ**
(0.10 mm ϕ - 3 mm ϕ)
- **SUN'İ DERİ ve YER MUŞAMBALARI**

Yeraltı Kablo ve MKBA'ya nazaran üstün özellikleri taşıyan

YVY (NYV) YVMV (NYCV)
YVSV (NYFY) YVMHV (NYCEY)
Kablolarında ve her tip iletkenlerde KAVEL markası standartlara uygunluğunu ifade eden ve üstün kalitenin sembolüdür.

KAVEL KABLO ve ELEKTRİK MALZEMESİ A. Ş.
İSTİNYE - İSTANBUL

Telefon : 63 34 00 - 63 34 01 Telgraf : KAVELKABLO - İstanbul

Mecmuamıza yayınlanmak üzere gönderilecek yazıların şu noktalara dikkat edilerek hazırlanması, yayın kurulunca sayın meslektaşlarımızdan rica edilmektedir.

- X — Makalenin 8 daktilo sayfasını aşmaması,
- X — Daktilo ile iki kopya olarak yazılıp gönderilmesi ,
- X — Şemaların aydınlatıcı kâğıdına çizilmesi, boyutlarının tek sütun veya çift sütünde çıkabilecek oranda ve imkân nisbetinde küçük olması,
- X — Makalelerin; İngilizce, Fransızca veya Almanca, mümkün olmazsa Türkçe özetinin de gönderilmesi,
- X — Yazanın iş yerinin belirtilmesi ,
- X — Referans verilmesi.

K O R O Z Y O N

Doçent Dr. Saadet ÜNERİ
A. Ü. Fen Fakültesi

The study of corrosion consider reactions between a metal and its environment. It also concern the suppression of corrosion by changing the characteristics of metals and their environments. The great progress in the battle against corrosion has been based on a better understanding of the natural forces concerned and on the development of the scientific principles upon which effective control of corrosion must be based. A knowledge of these principles would improve the basis for action in avoiding corrosion by choosing the proper materials and using them in the right way in the right place.

Bu yazı serisi korozyonun sebeplerini daha iyi anlayarak korozyona karşı koruma çarelerine başvurmak isteyen ve halen iş başında bulunan metalurjist ve mühendislere gereken bilgiyi vermek için hazırlanmıştır.

Bu yazıda korozyonla birlikte cereyan eden elektrokimyasal olaylar resimlerin de yardımıyla elemanter bir şekilde anlatılarak korozyonun sebebi ve dolayısıyla korozyondan korunmanın dayandığı esaslar açıklanmağa çalışılmıştır. Bu esasların bilinmesi bir iş için uygun metali seçmede ve onu korozyondan koruma işleminde büyük yardımcı olacaktır.

Bu serinin diğer makalelerinde daha ziyade aşağıda verilen konular üzerinde durulacaktır :

Korozyonun dayandığı termodinamik esaslar, potansiyel - pH diyagramları.

Pasiflik, Akım-potansiyel eğrilerinin anlamı ve bunlardan korozyonla savaş ve korozyon araştırmalarında faydalanma.

Karma potansiyel ve Tafel denklemi.

Korozyon ve korozyona karşı savaşta kullanılan muhtelif elektrokimyasal metodlar.

Katodik Koruma ve Anodik Koruma.

Korozyon hakkında genel bilgiler

Korozyon metal veya alaşımların kimyasal değişme, elektrokimyasal değişme veya fiziksel çözünme sonucu, tahrip edilmesidir. Metallerin mekanik işlemler sonucu aşınmasına erozyon denilmektedir.

Korozyon bilimsel olduğu kadar teknik ve ekonomik yönden de büyük bir önem taşır. Bindiği gibi demir ve adi çelikler uygun bir şekilde korunmazlarsa kolayca korozyona uğrarlar ve muhtelif hızlarla pası dönüşürler.

Korozyona karşı koruma işlemlerinin ekonomik önemini belirtmek için şu sayılara göz atmak yetiştir sanırım:

Elde edilen demirin 1/4 veya 1/3 nin her yıl korozyonla tahrip olduğu tahmin edilmektedir.

Her yıl kömürün yanma ürünlerinden Londra üzerine 750 000 ton sülfürik asit çökeltmektedir. Bu miktar 400 000 tondan daha fazla demiri tamamen çözmeğe muktedirdir.

U. R. Evans ve W.H.J. Vernon'a göre 1914-18 Savaşlarında İngiliz donanmasını, İngiliz harp gemilerinin kazanlarının yoğunlaştırma (kondens) borularında meydana gelen korozyon sebebiyle gemilerin savaş dışı kalması, Alman donanmasından daha fazla sıkıntıya maruz bırakmıştır.

Korozyon sebebiyle her sene dünyada 60 milyar liranın üzerinde bir servet boşa gitmektedir.

Tabiatta korozyona sebep olan kuvvetler deniz gibi daima faaliyet halindedir. Her insan korozyonun, faydalı bir aleti ufalanan bir iskelet haline, imalat yapan bir makinayı hurda bir yığın haline otomobilleri eski parça yığınları haline getirdiğini görmüştür. Korozyon kaynaklarımızı ve ürünlerimizi boşa harcar, üretimi durdurur ve birçok kazalara sebep olur.

Korozyon muhtelif metalleri değişik ölçüde etkiler ve çok değişik şekillerde kendini gösterir. Korozyon, ya metalin parlak renginin kaybolması, veya özellikle etkin olduğu yerlerde delikçikler meydana getirerek paslanma şeklinde görülebilir. Korozyon birbirinden farklı iki metalin birleşme yeri yakınlarında fazlaca ilerleyebilir. Bir diğer korozyon şekli metal yüzeyinde yerel (mevzii) olarak oyulmaların (Pitting) meydana gelmesidir. Metalin dayanıklılığı korozyon sonucu meydana gelen kırılma ve kopma (cracking) ile yok olur.

Mil yatağı veya madeni contalarda çatlak (orevice) korozyonlarına da rastlanır. Çatlak korozyonu muhtemelen alaşım teşkil eden bir maddenin, daha zayıf bir artık bırakarak metalden ayrılması sonucu meydana gelir.

Korozyon incelemeleri bir metalle onun çevresi arasındaki reaksiyonların araştırılmasına dayanır. Metalin ve onun bulunduğu ortamın karakteristikleri değiştirilerek metalin korozyonunun azaltılması üzerine durulur. Korozyon araştırmaları ile korozyonu doğuran doğal kuvvetlerin daha iyi anlaşılması ve etkin korozyon kontrolünün dayandığı bilimsel esasların gelişmesi korozyona karşı savaşta başarıyı artırır.

Korozyonun nasıl cereyan ettiğini ve korozyonu azaltmanın yollarını aramak için bilim adamları, korozyonu söz konusu olan metalin kullanıldığı yerdeki şartları laboratuvarlarda meydana getirerek hangi şartlarda metalin korozyona uğradığı ve hangi faktörlerin etkilediğini bulmağa çalışırlar.

Bu araştırmalar demirin veya genel olarak bir metalin ömrünü sınırlayan olayların esas itibarıyla bir kuru pilde cereyan eden olaylarda olduğu gibi **elektrokimyasal olaylar** olduğunu göstermiştir. Korozyon hızı basitçe **elektromotor kuvvet** ve **devrenin direncine** bağlıdır.

Bu araştırmalar aracılığıyla gelişen elektrokimyasal esaslar modern korozyon kontrol metodlarına uygulanır. Korozyonun esas sebebi metallerin, metal halinde kararlı olmayışlarıdır. Serbest enerji bağıntıları sebebiyle metaller, korozyon olayları aracılığıyla, kendi doğal hallerine tekrar dönüşme eğilimi gösterirler: Örneğin, demir yağmur sularının etkisiyle pas haline dönüşür. Eğer pası analiz ederek olursak onun demir oksit olduğunu görürüz. Doğal demir filizini analiz edecek olursak onun da demir oksit olduğunu görürüz. Paslanma ile demir yeniden asıl kendi doğal haline dönüşmüştür.

Anot ve Katot Olayları

Korozyonun esası hemen hemen daima aynıdır: elektrik akımını geçirebilen ve elektrolit dediğimiz bir çözelti aracılığı ile bir metal yüzeyinin bazı bölgeleri arasında elektrik akımı meydana gelmesi. Bu elektro-kimyasal etki bir metalin anot denilen bölgelerinin aşınmasına sebep olur. Bu anot bölgelerinde elektrik akımı metali terkeder ve çözeltiye girer.

Bilindiği üzere bir elektrolit, içinde iyon bulunduran sıvıdır. İyonlar artı veya eksi yüklü atom ve atom gruplarıdır. Denge halinde artı ve eksi yükler birbirlerine eşittir. Örneğin saf su içinde eşit sayıda hidrojen iyonları ve

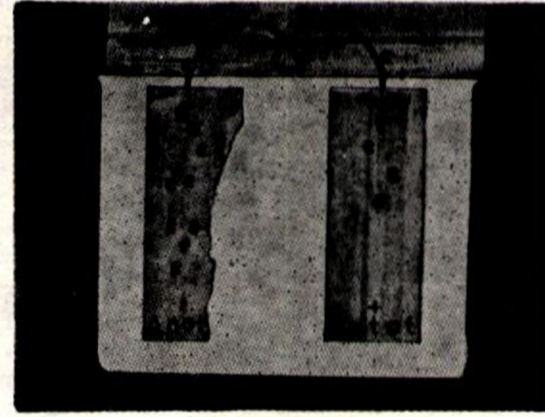
hidroksil iyonları bulunur. Elektrik akımı çözelti içinde iyonların göçleri ile taşınır. Asit, alkali ve tuz çözeltileri içlerinde çok daha fazla iyon bulundururlar ve bundan dolayı iyi iletkenlerdir. Korozyon için gerekli elektrolit, tuz çözeltisi, asit çözeltisi ve hatta yoğunlaşan nem olabilir. Bir tek yağmur damlası içinde yaklaşık 3 milyon eşit sayıda hidrojen ve hidroksil iyonu bulundurur.

Böylece korozyon ortamı, yağmur suyundan en kuvvetli asit ve baz çözeltisine kadar herhangi bir nemlilik alabilir. Ortamın tabiatını göz önüne almaksızın korozyonun esas mekanizması esasta elektriksel bir kuru pilde olduğu gibi elektrokimyasal bir olaydır. O halde bir elektrolit ile bunun içinde anot ve katot dediğimiz iki elektrot bulunmalıdır. Bu elektrotlar iki ayrı metal veya aynı metal üzerinde birbirinden farklı bölgeler olabilir. Her iki halde de iki elektrot veya iki bölge arasında bir potansiyel olmalıdır ki elektrik bunlar arasında akabilsin.

Anot, iyonları meydana getirmek üzere çözünürse metal üzerinde kalan fazla elektronlar anodu çözeltiye karşı negatif kılar. Elektronlar bağlayıcı tel üzerinden katoda giderler ve orada artı yüklü iyonları nötralleştirirler. Bundan dolayı korozyon anot ve katotta birlikte oluşan olaylarla devam eder. Eğer bir yerde korozyon oluyorsa orada metalik bir bağlantı vardır ve bu metaller bir elektrolit ile değme halindedirler.

Anotta elektron kaybolması bir yükseltgenme (oksidasyon) olayı ve katotta elektron alınması bir indirgenme (redüksiyon) olayıdır. Bundan dolayı eğer metal katot yapılırsa, metal iyonlarının meydana gelmesi ve böylece korozyon önlenir.

Örnek olarak suda korozyona uğrayan bir demir anot alınırsa, (Şekil: 1), artı iki yüklü bir demir atomu ardında iki elektron bırakarak ayrılır ve çözelti içine girer.



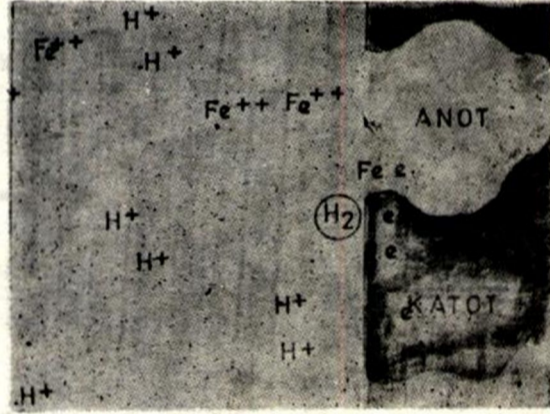
ŞEKİL : 1

Anotta bu fazla elektronlar devre yolu ile katot yüzeyine geçerler. Burada elektronlar hidrojen iyonlarından bazılarını nötrleştirirler. Bu hidrojen atomları hidrojen molekülü teşkil etmek üzere birleşirler. Bu ana kadar hidrojen ve hidroksil iyonları denge halinde iken şimdi hidrojen iyonlarının uzaklaşması, yerel (mevzii) olarak katot yakınlarında hidroksil iyonlarının artmasına sebep olur.

Eğer adi bir demir parçası tuz asidi çözeltisi içine konursa, çözelti içinden şiddetle kabarcıklar halinde hidrojen meydana geldiği gözlenir. Bu şiddetli bir korozyon olayıdır ve eğer bu esnada metal yüzeyi yakından incelenebilse idi metal yüzeyinin çok küçük ve fakat pek çok sayıda anot ve katot bölgeleri ihtiva ettiği görülebilecekti. Bu esnada çözünen yerler anot bölgeleridir. Korozyon ilerledikçe anot bölgeleri yer değiştirir ve böylece metal yüzeyinin her tarafı aynı şekilde çözünür.

Bu küçük hücrelerin meydana gelme nedenleri değişiktir. Potansiyel farkı meydana getiren bu nedenler şu şekilde özetlenebilir: metal yüzeyinin her tarafta aynı olmayışı, yüzeyinin kusurlu oluşu, metal kristal örgüsünün farklılığı, bölgesel gerginlik ve çevredeki değişiklik.

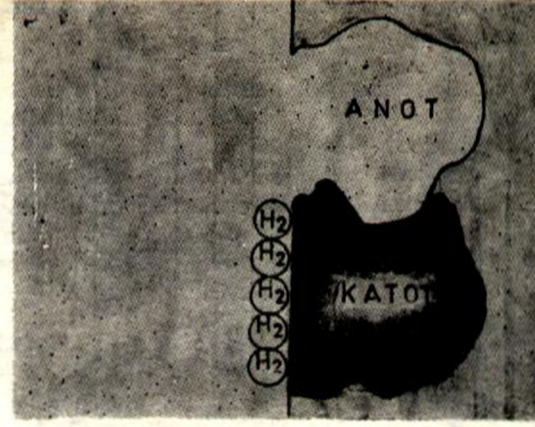
Şekil: 2 de bu hücrelerden biri, çok büyütülmüş bir şekilde, şematik olarak gösterilmiştir. Bu şekilde metalden ayrılan iki değerli demir iyonları ve metal aracılığı ile katot bölgesine giden elektronlar görülmektedir. Elektronlar katot bölgesinde hidrojen iyonlarını nötrleştirmekte ve hidrojen molekülü meydana getirmektedir.



ŞEKİL : 2

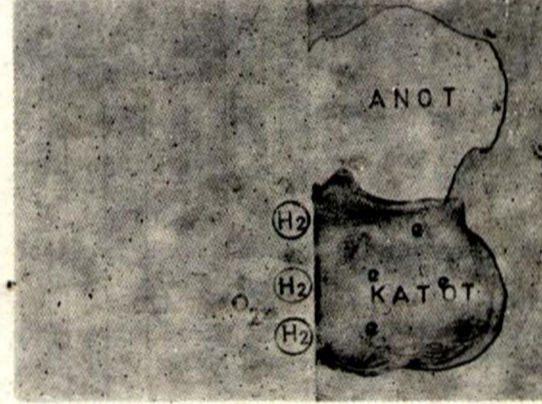
Asitli ortamlarda hidrojen katotta kolaylıkla gaz kabarcıkları halinde çıkar. Böylece katot bölgesinde elektronlar devamlı olarak harcandıklarından anodun korozyonu devam eder. Tuz çözeltileri gibi nötral elektrolitlerde hidrojen kabarcıkları uzaklaşmaz, katot yüzeyini kaplar (Şekil: 3) ve böylece elektron

akımını kontrol eder ve korozyonu sınırlar. Bu olaya **katodik polarizasyon** denir.



ŞEKİL : 3

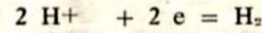
Eğer elektrolit içinde çözülmüş oksijen bulunuyorsa bu oksijen su molekülü meydana getirmek üzere hidrojenle birleşebilir, (Şekil: 4). Katodik polarizasyonun bu şekilde giderilmesine **depolarizasyon** denilmektedir.



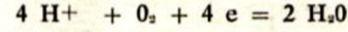
ŞEKİL : 4

Böylece korozyon boyunca katottan hidrojen çıkabilir, bu hidrojen oksitlenebilir veya çözülmüş oksijenle diğer reaksiyonlar cereyan edebilir. Katodik reaksiyonlar şu şekilde özetlenebilir :

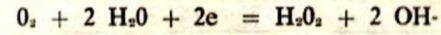
1) Eğer hidrojen açığa çıkıyorsa aşağıda gösterilen reaksiyon meydana gelir :



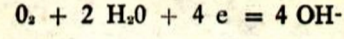
2) 4 elektron 4 hidrojen iyonunu nötrleştirir ve bu hidrojen oksijen molekülü ile iki molekül su meydana getirmek üzere birleşir.



3) Katottan 2 su molekülünün 2 elektron alması ve oksijen molekülü ile bir molekül hidrojen peroksit ve 2 hidrosil iyonu meydana getirmek üzere birleşmesi mümkündür.

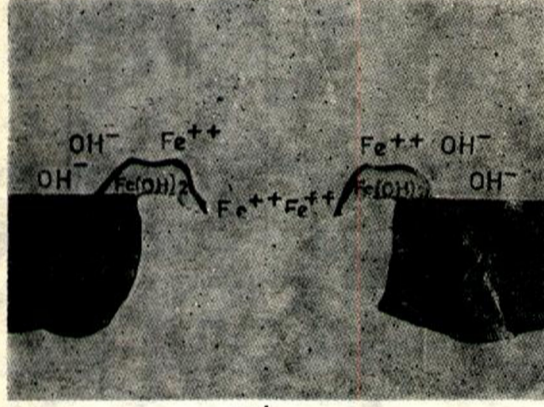


4) İki su molekülünün 4 elektron alarak bir oksijen molekülü ile 4 hidroksil iyonu meydana getirmek üzere birleşmesi de mümkündür:



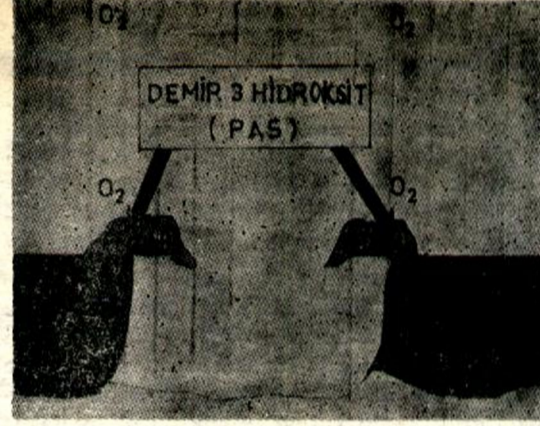
Son üç reaksiyon katotta hidrojen birikmesini önler ve böylece etkisi depolarize edici mahiyettedir.

Anotta çözünen demir iyonları ve katotta meydana gelen hidroksil iyonları elektrolit içinde göç ederler. Bu iyonlar birbirleriyle yan yana gelince demir-II hidroksit çökeleği meydana getirmek üzere birleşirler, (Şekil: 5).



ŞEKİL : 5

Demir iki hidroksit çözülmüş olan oksijenle oksitlenerek demir-III hidroksit meydana getirir ki bu da hepimizin bildiği pas olarak çökler, (Şekil: 6). Çözeltinin bazlık derecesine, içinde bulundurduğu oksijen miktarına ve çözeltinin karıştırılma, çalkalanma durumuna göre bu pas ya demir yüzeyinden uzakta veya tam demirin üzerinde meydana gelir. Pas de-



ŞEKİL : 6

mir yüzeyine bitişik olarak meydana gelirse korozyonun daha fazla artmasını önleyebilir.

Korozyon hızı üzerinde oksijenin etkisi şu şekilde gösterilebilir: İki erlenmayer içine demir parçaları konulduktan sonra üzerine su eklenir. Bu kaplardan birine oksijen gönderilir. Diğerine su içinde çözülmüş olan oksijeni uzaklaştırmak üzere azot gönderilir. Bir kaç saat sonra oksijen uzaklaştırılmış olan kapta hiçbir değişiklik olmadığı görülür. Oksijenle doyurulan kapta kahverengi bir bulanıklık ve demir parçalarının üzerinde pas meydana geldiği gözlenir.

Korozyon hızını artıran en kuvvetli etkenlerden biri oksijendir. Bu nedenle kazanların korozyon hızını azaltmak için oksijeni uzaklaştırılır. Korozyonun hızını azaltmak için endüstride kullanılan sulardan havanın uzaklaştırılması gittikçe artan ölçüde teknikte uygulanmaktadır. (Devamı gelecek sayıda)

TÜRKİYE DEMİR VE ÇELİK İŞLETMELERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

KARABÜK

AĞIR SANAYİDE 32 YILLIK FAALİYETİN VERDİĞİ TECRÜBE VE YETKİ İLE KARABÜK TESİSLERİ TÜRK SERMAYESİNİN, TÜRK EMEĞİ VE TEKNİĞİNİN EN BAŞARILI ÖRNEKLERİNDEN BİRİDİR.

ORTADOĞU VE BALKANLARIN EN BÜYÜK VE MODERN PİK-ÇELİK VE METAL DÖKÜMHANESİ İLE MAKİNE VE ÇELİK KONSTRÜKSİYON ATELYELERİ YURDUMUZUN HİZMETİNDEDİR.