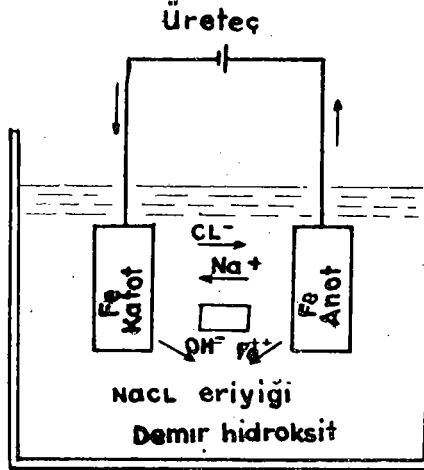


İçmesu Borularında Korozyon

Yazan :
Mehmet GÖLHAN
Yük. Müh.

Bu şekilde sıralanan korozyon çeşitlerinin detaylarına girmeden önce, mevzunun daha iyi anlaşılmasına yardım edecek olan bir elektroliz olayının izahında fayda görülmektedir.

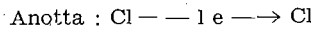
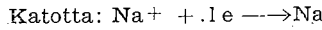


Şekil — 1

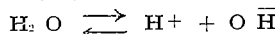
Şekil 1'de görüldüğü gibi erimiş NaCl, elektrolit olarak ele alınmıştır. Sodyum klorür, (Na+) ve (Cl-) iyonlarından meydana gelmiştir. Eritildiği veya ergitildiği zaman bu iyonlar hareket halinde bulunurlar. Devreden akım geçirilince Sodyum iyonları katoda gider, oradan bir elektron alıp indirgenerek, metalik sodyum atomuna dönüşür.

Keza, klor iyonu anoda gider elektron verip, yükseltgenerek klor gaz haline gelir ve anottan çıkar.

Anot ve katotta vuku bulan kimyasal değişimlerin denklemleri :



Bu arada az da olsa su da iyonize olur.



Devre kapatıldığı zaman sodyum iyonları ile sudan gelen hidrojen iyonları katot civarında toplanır.

Hidrojen, sodyuma nazaran da-

ha kolay serbest hale geçtiğinden katottan hidrojen çıkar. Bu suretle eriyikte Na+ ve OH iyonları zenginleşmiş olur. Bu da, bilindiği gibi, katot civarında alkalik özelliğin artmasını sağlar.

Anotta, metal devamlı olarak eriyik içine akar ve serbest kalan elektronlarda devreden geçerek katoda gider.

Eriyen metal miktarı, elektrotlardan geçen cereyan ile ilgilidir. Faraday kanununa göre: Bir elektrotlitten 1 Faraday elektrik akımının geçmesinde, 1 ekivalan miktarda metal anottan eriyiğe geçer. Bu suretle, anot aşınmış yani korozyona sebep olmuş olur.

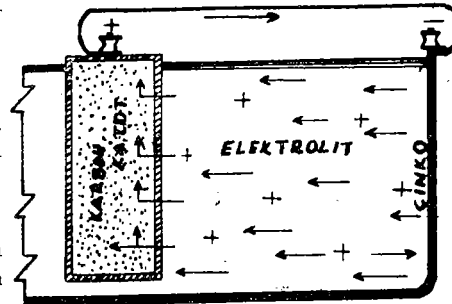
Basit bir ifade ile, anottan eriyiğe geçen elektrik akımları beraberlerinde metal parçacıklarını da sürükler.

1 — Galvanik Korozyon :

İki farklı metalin, bir elektrolit eriyiği içinde elektrik devresi meydana getirmesinden galvanik korozyon husule gelir. Metallerin elektrolit içinde farklı aşınma göstermelerinden elektrik akımı hasil olur.

Meselâ: Bir kuru pilde Şekil 2 çinkodan (Anot) elektrolite gelen akım çinko zerreciklerini de beraber taşır.

Bu çinko iyonları elektrolit içine dağılırlar ve eriyikteki hidrojen iyonları ile yer değiştirirler. Hidrojen iyonları karbon çubuğuna doğru akarlar ve katottan gaz halinde hidrojen çıkar. Katot üzerinde ince bir film halinde hidrojen gazının toplanması, izolatör vazifesi göreceğinden



Şekil — 2

İçmesuyu borularının maruz kaldığı en büyük tehlikelerden birisini teşkil eden korozyon, toprak üstü ve toprak altı yapılarının çabuk aşınmasına, yıpranmasına ve hasara uğramasına sebep olur. Umumi olarak korozyonu, metallerin tahribine sebep olan, gayet kompleks, anlaşılması güç «elektro kimyasal bir olay» diye tarif edebiliriz. İçmesuyu endüstrisinde demir metalinin kullanılma sahası gayet geniş olduğundan biz burada, demir korozyonundan bahsedeceğiz.

Demir, tabiatla oksit ve hidroksit halinde bulunur. Metal, bu bileşiklerin reduksiyonu ile elde edilir. Korozyon, demirin oksitlenerek ilk haline dönme keyfiyetidir. Demir, aşındırma özelliğini havi bir ortamda stabil değildir. Çabuk okside olma hassasına maliktir. Bu hassa dolayısıyledir ki toprağa döşenen demir boruların zamanla paslandıkları ve çürüdükleri görülmektedir. Bir çok ahvalde, korozyon sebebiyle meydana gelen maddi hasarların büyüklüğü yanında, korozyona karşı tedbirler alınmasının çok daha ekonomik olduğu neticesine varılmıştır.

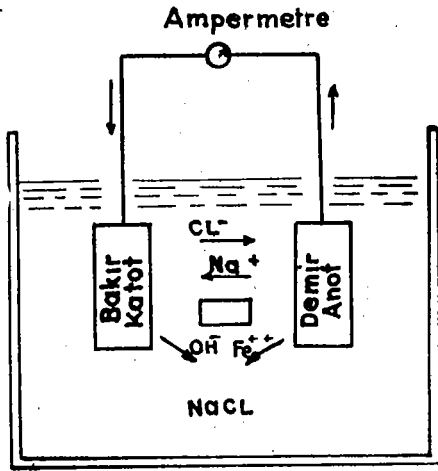
KOROZYON ÇEŞİTLERİ :

Korozyon mevzuu üzerinde çalışan araştırmacılar korozyonun vuku buluş yerine ve şekline göre çeşitli sınıflandırmalara tabi tutmuşlardır.

Atmosferik korozyon, toprak altı korozyonu, dahili korozyon ve harici korozyon gibi oluş yerine göre yapılan tasniften ziyade korozyonun oluş şekline tâbi olarak yapılan sınıflandırma mühim olduğundan bu sınıflandırmada, tatbikatta en fazla rastlanan haller burada izah edilecektir.

En çok rastlanan korozyon çeşitleri şunlardır :

- 1 — Galvanik korozyon
- 2 — Toprak korozyonu (Biyolojik korozyon)
- 3 — Kaçak elektrik akımlarının husule getirdiği korozyon
- 4 — Farklı gerilmelerden meydana gelen korozyon



Şekil — 3

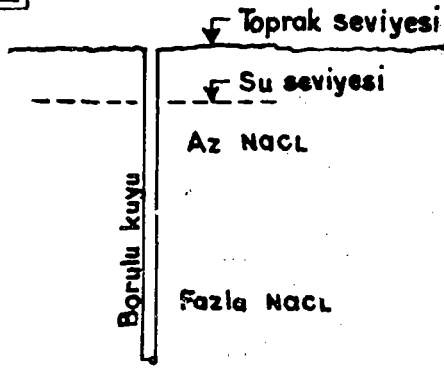
akımın yavaşlamasına ve durmasına sebep olur. Bu şekilde katotta ince bir film teşekkülüne polarizasyon adı verilir. Bu film teşekkülünün önlenmesine de depolarizasyon denir. Devreden akım geçtikçe çinko tahrip olmakta ve karbon muhafaza edilmektedir. Diğer bir deyimle anot aşınmakta, katot korunmaktadır.

Anodun aşınması keyfiyetine korozyon denir. Yukarıda da izah edildiği gibi katot etrafında hidrojen filminin meydana gelmesi, katotu elektrolitten ayıracağından akıma mani olur ve korozyon durur. Hidrojen filminin burada muhafaza edildiği müddetçe korozyon vuku bulmaz. Bu filmin kaldırılması halinde korozyon tekrar başlar.

Boru içindeki su hızının fazla olması ve su içinde serbest oksijenin mevcudiyeti halinde hidrojen filminin meydana gelmesine mani olunmuş ve dolayısıyla korozyon artmış olur. Bu itibarla borulardaki su hızının, belirli limitleri aşmaması icap eder.

Verilen herhangi bir metal, bir elektrolit içinde başka bir metal ile bulunduğunda aşınır veya aşınmaz. Bu durum, metallerin elektrolit içinde farklı çözülme potansiyelinin mevcudiyetinden ileri gelir.

Aşağıda verilen listede; herhangi bir metal veya alımsu su veya ıslak toprakta, kendisinden sonra gelen bir metal veya alımsu ile bulunup birbirleriyle temas etseler yani bir elektrik devresi husule getirirler, bu metalin korozyona maruz kaldığı görülür (Şekil 3).



Şekil — 4

Bu listede verilen sıra normal şartlara göredir. Sıcaklığın değişmesi listeyi alt üst edebilir. Meselâ: Çinko, demire nazaran daha çabuk aşınır ve demir boruların muhafazası için çinko ile kaplandıkları malumdur. Fakat suyun sıcaklığı 65 santigrat derecesini geçince demir, çinko'dan çabuk aşınmaktadır. Bu itibarla, metallerin kullanış şartları göz önüne alınarak tablodan faydalanılma cihetine gidilmelidir.

Bir elektrik üretecinde iki farklı metal ve bir elektrolit akıma sebep olur. Aynı cins metalin farklı konsantrasyonu havi elektrolitler içine daldırılması halinde meydana gelen potansiyel farkından yine bir akım olur. Fazla yoğun eriyikte elektrotlar daha az eriyecek ve katot vazifesi görecektir. Buna mukabil az yoğun olan eriyikteki elektrot çok aşınacak ve anot olacaktır.

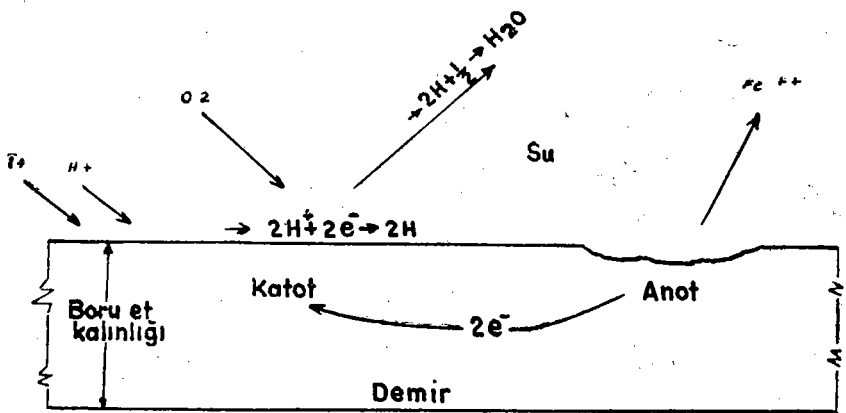
Bu çeşit korozyon, içmesu mühendisliğinde özel bir önem taşımaktadır. Derin kuyularda farklı formlardan alınan suların, farklı nisbette tuz ihtiva etmeleri kuyu filtre ve muhafaza borularının çabuk aşınmasına sebep olur (Şekil 4).

Toprak ve sudaki oksijen konsantrasyonunun yer yer farklı olması yine korozyona sebep olmaktadır.

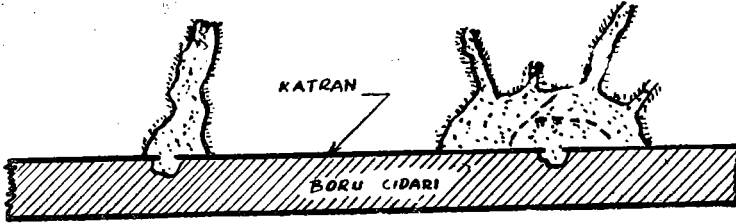
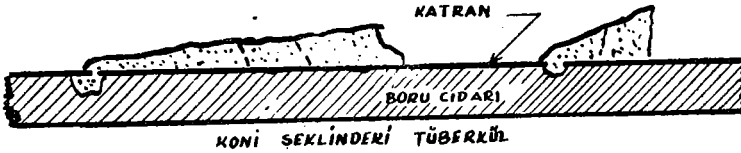
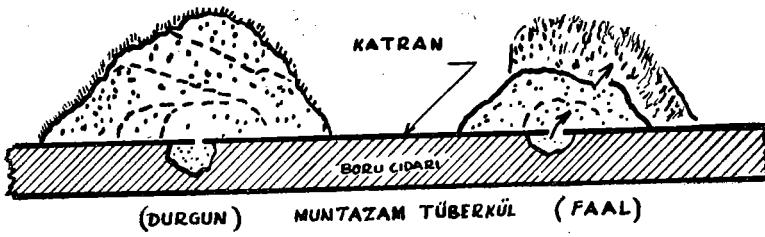
Elektrolitteki oksijen katotta toplanan hidrojenin çabuk dağılmasına vesile olur. Hidrojenin dağılması, metalden elektrolit'e geçen elektron akımını hızlandırır ve bu saha katot olur. Oksijeni az olan saha ise anot-tur.

Şekil 5 boru içinde meydana gelen dahili korozyonu göstermektedir. Boruların uzunluğu boyunca bu şekilde elektrik devrelerinden yüzlerce meydana gelmekte ve boruların çabuk tahrip olmalarına sebep olmaktadır. Dahili korozyon, boruların çabuk çürümelerine vesile olduğu gibi boru içinde husule gelen tüberkül'ler dolayısıyla su geçirme kapasitesini çok azaltmaktadır.

Şekil 6 da font borular içinde husule gelen tüberkül şekilleri gösterilmiştir.



Şekil — 5

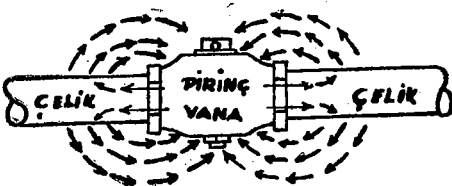


Şekil — 6

Galvanik korozyon, isale hattından ziyade şebeke tesislerinde kendisini hissettirmektedir. Şehir şebekelerinde muhtelif cins boruların kullanılması, ev bağlantılarının bakır borularla yapılması, font ana boruların tahrip olmasına yardım eder.

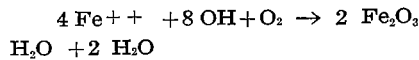
Evlere nikel ve bronz muslukların kullanılması, bunlara bağlı demir boruların galvanik korozyonuna vesile olurlar.

Şekil 7 de pirinç bir vananın çelik boru ile irtibatlandırılması halinde korozyonun nasıl meydana geldiğini göstermektedir. Önceden vermiş olduğumuz listenin de tetkikinden anlaşılacağı üzere pirinç, çeliğin yanında katot vazifesi gördüğünden çelik tahrip olmaya mahkûm edilmiş olur.



Şekil — 7

Demirin aşınmasında metal, önce iyonlara ayrılır: $Fe \rightarrow Fe^{++} + 2e$ husule gelen metal iyonları, hidroksil iyonları ile birleşerek, suda erimiyen oksit veya pas'ı meydana getirir.



Burada görüldüğü gibi su içindeki serbest oksijen, olayın meydana gelmesini hızlandırır.

2 — Toprak Korozyonu :

Toprağın sebep olduğu korozyon, galvanik korozyondan pek farklı değildir. Bir çok araştırmacılar, toprak korozyonunu galvanik korozyon içinde mütalâa etmişlerdir.

Umumiyetle bütün topraklar tabii olarak korozif özelliği haizdir. Bazı cins topraklar diğerlerine nazaran fazla aşındırma hassasına maliklidir.

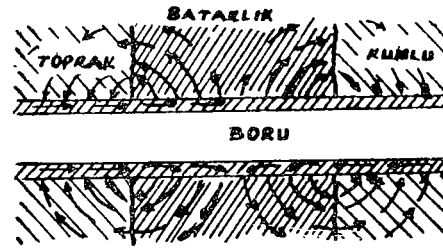
En çok görülen toprak korozyonu iki farklı toprak tabakaları içine döşenmiş borularda rastlanan halidir.

Şekil 8 : Metalin, farklı topraklardaki elektrik potansiyellerinin farklı olması bir elektrik akımına sebep olur. Bu da korozyonu meydana getirir.

Toprak korozyonunda, tabakaların farklı oksijen ihtiva etmesi, hendek dolgusunun farklı sıkıştırılması toprak içinde organik maddelerin fazla olması gibi faktörler mühim rol oynamaktadır.

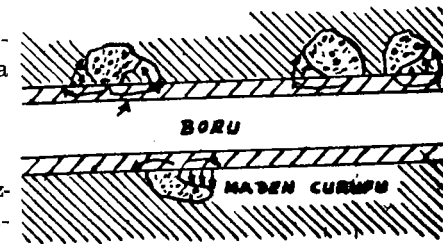
Şekil 9 : dolgu toprağında maden cürufunun mevcut olması ve bu cürufaların boru ile temas etmesi halinde meydana gelebilecek korozyona işaret edilmektedir.

Şekil 10, ıslak dolgu toprağının farklı havalanmasından husule gelebilecek korozyonu göstermektedir.



Şekil — 8

Toprağın korozif tesiri göz önüne alınarak yapılan sınıflandırmada her hangi bir cins toprağı bir tel grubunda mütalâa etmek mümkün değildir. İhtiva ettikleri malzeme ve su durumuna göre korozif bakımdan toprak sınıfları değişebilmektedir.

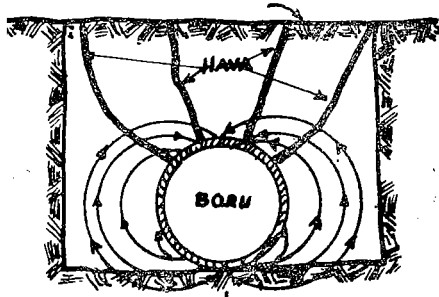


Şekil — 9

1 — Az Korozif Grup :

Bu grupta havalanması ve drenajı iyi topraklar toplanır. Karakteristik özelliği; renginin üniform olması, benekler ihtiva etmemesi ve su seviyesinin alçak olmasıdır.

- a) Kum veya kumlu toprak,
- b) Az sitli toprak,
- c) Porozitesi fazla, havalanabilen topraklar.



Şekil — 10

2 — Orta Koroziif Grup :

Havalandırılması ve drenajı nisbeten iyi olmayan, hafif sarımsı, kahverengi, sarı-gri lekeleri ihtiva eden ve ziraî mahsul için drenaja ihtiyaç hissettirmeyecek derecede su seviyesi alçakta olan topraklardır.

- İnce kumlu toprak,
- Siltli toprak,
- Killi toprak.

3 — Koroziif Grup :

Havalanma ve drenajı çok zayıf, çok fazla lekeler ihtiva eden, sıkı dokusu bulunan ve su seviyesi tabii zeminden 50-70 cm aşağıda olan, mahsul için sun'î drenaja lüzum hissettiren topraklardır.

Bu grupta :

- Killi toprak ,
- Killer bulunur.

4 — Çok Koroziif Grup :

Havalandırma ve drenajı gayet kötü, mavimsi-gri lekeler ihtiva eden, su seviyesi, zemin yüzeyinde olan fazla kolloit maddeleri havi geçirimsiz topraklardır.

Bu grupta :

- Bataklıklar,
- Turbalar,
- Killi ve organik maddeleri havi toprak mütalâa edilebilir.

Toprak korozyonu yanında, biyolojik korozyon denilen, bazı cins bakterilerin sebep olduğu korozyonu da zikretmek icabeder.

Bazı toprak bakterileri, kimyasal bir madde hasil ederler, bu da korozyona sebep olur. Bakteriyolojik korozyon, yine galvanik korozyonun bir çeşidi olarak mütalâa edilebilir. Bakteriler toprağın fiziksel ve kimyasal karakterini değiştirirler, bu suretle galvanik korozyon meydana gelir.

Meselâ : Anorobik sülfat bakterileri, umumiyetle durgun sularda, ağır balçık sahada, oksijeni az toprakta, nebat kalıntılarının fazla olduğu yerlerde yaşarlar. Bu gibi araziden geçirilen font ve çelik borular korozyona maruz kalırlar, zira korozyon mahsulü ,bu gibi bakterilerin hayatının devamını sağlayan bir nevi gıda vaziyetindedir.

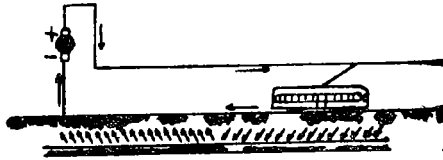
Bazı sülfür bileşiklerinin, kurşun yerine kalafat malzemesi olarak kullanılması, demir boruların çabuk tahrip olmasına sebep olan bakterilerin çoğalmasına hizmet ettiği bilindiğinden, bu gibi kalafat malzemelelerinin kullanılmaması icabeder.

Demir ve manganezi fazla olan suların isâle edilmesinde, boru cidarlarında görünen kahverengi slaym tabakası, demir bakterilerinin faaliyete geçmesine sebep olmaktadır ki bu gibi isâlelerde de biyolojik korozyona sık sık rastlamak mümkün olmaktadır.

3 — Kaçak Elektrik Akımından Meydana Gelen Korozyon :

Doğru akım üreteçlerinin kullanılması icabettiği yerlerdeki, su borularında bu cins korozyona rastlanır. Bu akımda, dönüş devresi olarak toprak kullanılır. Bilindiği gibi akım, en kısa yoldan üretece döner. Akım, yolu üzerinde bir metale tesadüf edince, direnç azlığı dolayısıyla metal gövdesinden akar ve üretece yakın bir noktadan metaldan ayrılarak devreyi tamamlar.

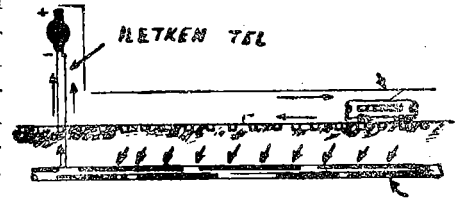
Mesel âtramvay ve elektrikli trene ait şematik bir sistem şekil 11 de gösterilmiştir .



Şekil — 11

Doğru akım ,havaî hattan, araba içinden tekerlekler vasıtasıyla raylara geçer. Raylar, üreteç ile rabıtalı olduğundan devre kapanır. Raylarda bir sürü ekler vardır. Bu ekler, akımın kolaylıkla geçmesine mâni olurlar. Buralardan kaçak yapan cereyan, ıslak toprak vasıtasıyla

raydan ayrılır ve başka yollardan üretece döner. Bunlara kaçak cereyan adı verilir. Bu kaçak cereyanlar yer altındaki borulara rastlayınca, boru cidarından akarlar ve üretece yakın bir yerden boruları terkederler ve bir kısım metal zerrecelerini de beraberlerinde sürüklerler. Akımın boru içinden akması korozyona sebep olmaz, ancak boruyu terkettiği yer korozyona maruzdur. Eğer akımın, borudan ayrıldığı yere, bir iletken bağlanıp üretece raptedilirse akım bu yolu takip eder ve boruların aşınmasına da mâni olunmuş olur. Şekil 12 de bu durum gösterilmiştir.



Şekil — 12

4 — Farklı Gerilmelerden Meydana Gelen Korozyon :

Boruların farklı sıcaklık dolayısıyla farklı gerilme husule getirmeleri kolay aşınmalarına sebep olur. Üniform olarak yayılmış olan gerilme bir aşınmaya vesile olmaz. Ancak gerilmelerin üniform olmaması halinde, gerilmelerin yoğunlaştığı yerlerde korozyon meydana gelir.

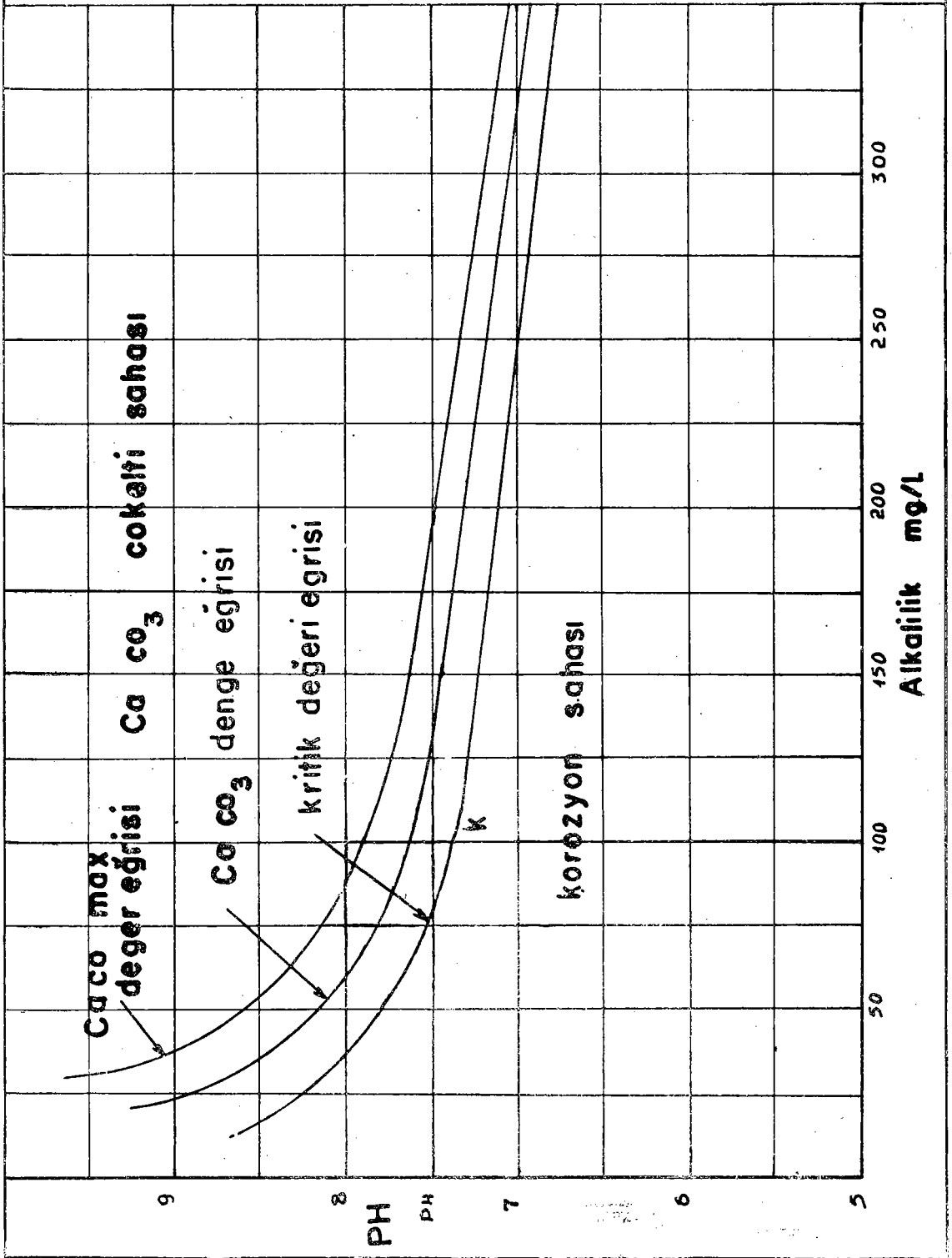
Bu tip korozyon belki de esas korozyonun bir başlangıcıdır ve bunun için mühim saymak lazımdır. Yalnız olarak mütalâa edilirse önemsiz sayılır. Bu korozyon, tesirlerini pek yavaş ve uzun zamanda hissettirir.

Korozyon Şiddeti :

Verilen herhangi bir durumdaki korozyon derecesi, metal yüzünde husule gelen anot ve katot arasında akan elektrik akımına bağlıdır. Akım ne kadar fazla olursa korozyon da o kadar şiddetli olur. Anot veya katotta yapılan herhangi bir tesirle akıma mâni olunursa korozyon yavaşlar. Tatbikatta, korozyonu kontrol altına almak için anotun veya katotun reaksiyonları azaltılır.

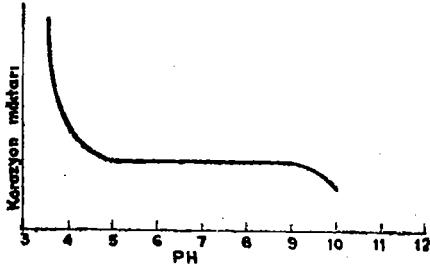
Katotta toplanan hidrojenin ayrılması veya oksijenle reaksiyon husule getirmesi olayın şiddetini artırır. Katottan hidrojen gazının de-

ALKALİLİK ve PH ARASINDAKİ MÜNASEBET GRAFİĞİ



Sekil — 14

vamlı çıkması, korozyonun devamlı olduğuna işarettir. Suyun «PH» derecesinin yüksek olması halinde hidrojenin gaz halinde çıkması kolay olmaz. «PH» 4.5 den aşağı düşerse hidrojen iyonları konsantrasyonu artar ve hidrojenin gaz halinde çıkışı çok kolaylaşmış olur. Şekil 13 de tecrit edilmemiş bir çelikte meydana gelen korozyonda (PH) derecesinin rolünü göstermektedir.



Şekil — 13

Metal yüzünde koruyucu bir filmin teşekkül etmesi onun aşınmasını önler. Böyle bir koruyucu film, her hangi bir kimyasal reaksiyonla, hidrojenle, oksijenle, su içine ilâve edilen bazı maddelerle meydana gelebilir. Anot veya katottaki elektrik yüklü iyonların kolloitlere tesir etmesi neticesinde de film teşekkül edebilir. Aynı şekilde korozyon mahsulü, erimeyen çökeltinin anotta birikmesi elektron akımına mani olur ve korozyon yavaşlar.

Korozyona tesir eden faktörler çok fazladır. Korozyon olayının vukuunda, bu faktörlerden çoğu birden olaya karıştığından olayı analize etmek oldukça güçtür. Tatbikattaki korozyonlar, burada izah edildiği gibi ayrı ayrı değil, korozyon çeşitlerinin bir kaçının bir araya gelmesiyle olur.

Borularda meydana gelen korozyon şiddetine tesir eden faktörlerin en mühimlerini şu şekilde sıralayabiliriz.

- 1 — Farklı cins boru kullanılması halinde, boru malzemelerinin, galvanik seri listesindeki birbirlerine göre durumu,
- 2 — Suyun «PH» derecesi,
- 3 — Suyun hızı,
- 4 — Suyun ihtiva ettiği CO₂ ve diğer asitler,
- 5 — Sudaki oksijen veya diğer oksitleyiciler,

- 6 — Suyun sıcaklığı,
- 7 — Klorür ve sülfatların konsantrasyonu,
- 8 — Katodik sahaya göre anodik saha miktarı,
- 9 — Katoda göre anodik sahanın yeri,
- 10 — Depolarizasyon şartları,
- 11 — Toprağın aşındırma etkisi.

Korozyon Kontrolü :

Korozyonu kontrol altına almanın gayesi, tesislerden azami istifadenin sağlanmasıyla ömürlerini arttırmaktan ibarettir. Bu maksatla korozyon önlenir veya korozyon olayının meydana gelişindeki kademelerden bir veya birkaçı kontrol altına alınır.

Korozyon kontrolünde en fazla kullanılan metodlar şunlardan ibarettir.

1 — Korozyona Mukavim Maden Veya Halitalar Kullanmak :

Bazı madenler su içinde uzun müddet aşınmadan durabilirler. Bazı metaller de okside oldukları zaman koruyucu bir tabaka hasıl ederler. Bunlara misal olarak paslanmaz çelik ve bakır verebiliriz.

2 — Metal Olmayan Malzemeler Kullanmak :

Elektrik geçirgenliği zayıf veya elektrolit olmayan malzemeler suyun aşındırma özelliğine mukavimdirler. Asbestli çimento plastik ve betonarme gibi.

3 — Kaplamalar :

Anodik ve katodik reaksiyonları azaltan kaplamalar çok çeşitlidir.

a) Boyalar: Bazı boya çeşitleri su içinde devamlı bulunan yapılarda iyi neticeler vermektedir (Çelik su kulelerinde olduğu gibi). Boyalar, su borularının korozyona karşı korunmasında kullanışlı değildirler. Çünkü bunlar nisbeten çabuk dökülürler, yenilenmeleri lazımdır. Bu ise toprak altı yapıları için imkânsızlık arzeder.

b) Bitümlü kaplamalar: Bunlar katran veya asfalt olabilir. Temiz metal yüzüne üniform olarak tatbik edildiklerinde gayet iyi neticeler elde edilir. Bitümlü maddeler, boru saatinde gözenerler meydana gelmeyecek şekilde itina ile tatbik edilmelidirler. Bitümlü boruların kullanılması, korozif bir toprakta boru-

ların dış yüzleri bitümlü keçe ve kâğıt tabakalarıyla takviye edilir.

c) Plâstik maddeler: Son senelerde, toprak ve atmosferik korozyonlara karşı plâstik şeritlere piyasada rastlanmaktadır. Bunlardan çoğu hazır vaziyettedir. Tatbiki çok kolaydır. Eğer plâstik şeritler yırtık ve çatlak olmaz ise bu şeritlerden gayet iyi neticeler alınmaktadır.

d) Metal kaplamalar: Boruların korunmasında en çok kullanılan metal çinko'dur. Çinko, metal yüzüne sıcak olarak kaplandığı zaman nötr ve nötre yakın olan sularda dayanıklıdır. Fakat fazla asit ve alkolik sularda çabuk aşınır. Çinko, içmesuyu endüstrisinde, demir ve çelik boruların kaplanması en fazla kullanılan bir metaldir.

e) Çimento: Çelik ve demir boruların muhafazasında çimento da kullanılır. Su korozif ise çimento gömlek borunun içine, toprak korozif ise borunun dışına tatbik edilir. İcabi halinde her iki yüzü de beton gömlek içine alınabilir.

4 — Suyun Korozif Etkisini Yok Etmek :

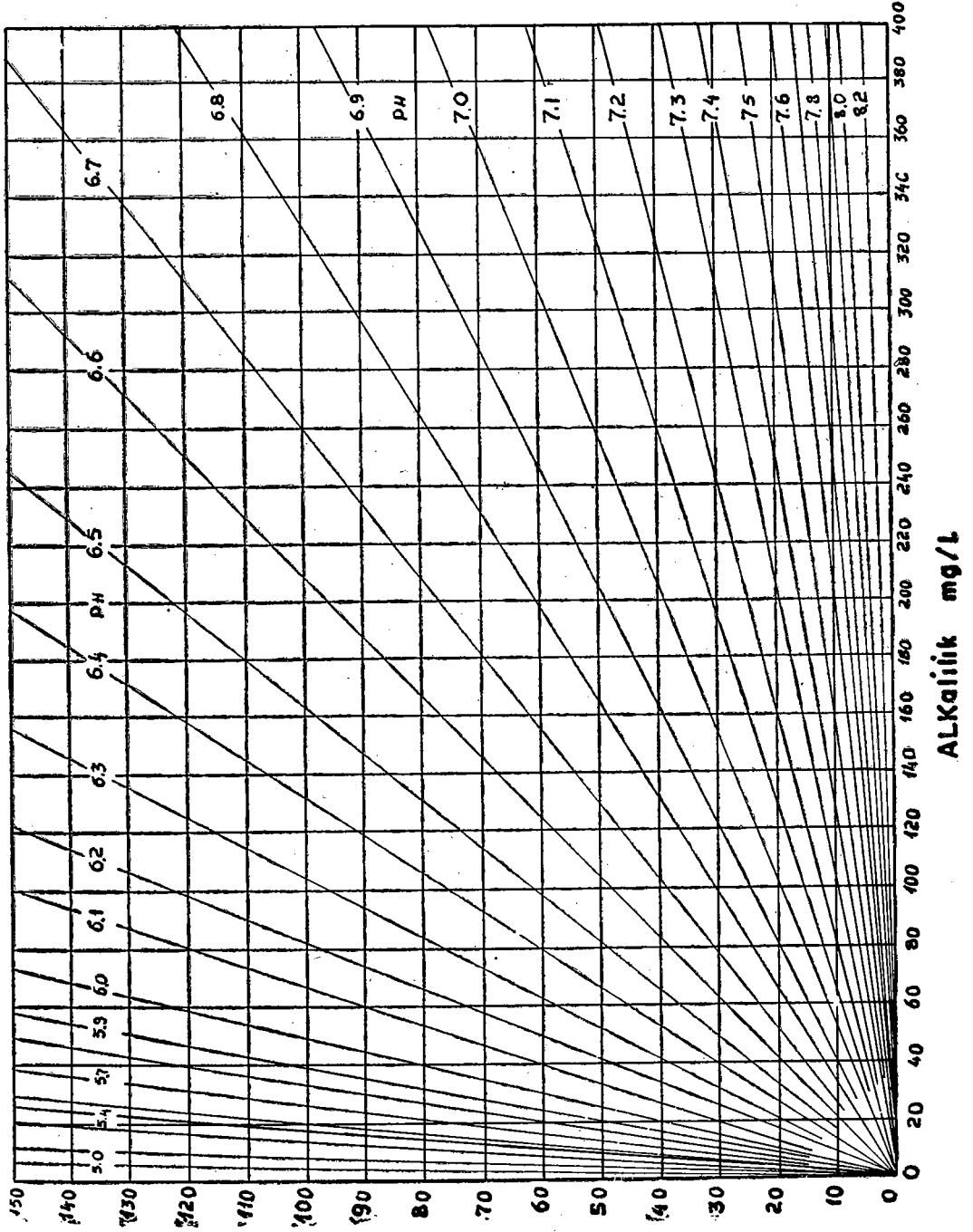
Su içindeki korozyona sebep olan elemanları zararsız hale sokmakla da korozyon önenebilir. Bu maksatla aşağıdaki işlemler yapılabilir.

a) Hidrojen iyonların kontrolü: Eğer hidrojen iyonları, konsantrasyonu artıracak derecede ise, su içine alkolik maddeler ilâve edilerek hidrojen iyonları konsantrasyonu azaltılır. Bunun için soda, kireç, kireç taşı kullanılabilir. Kullanılacak malzemenin seçimi iktisadî şartlara bağlıdır.

b) Sudaki erimiş oksijen kontrolü: Su içinde erimiş oksijeni ayırmaktır. Oksijenin ayrılması çoğu zaman pratik olmayan bir hal tarzı olarak belirmektedir. Zira suyun devamlı olarak hava ile temasını önlemek zor ve hattâ bazan imkânsızdır. Suyu vakum tatbik etmek suretiyle ihtiva ettiği oksijeni alınmaktadır.

c) Karbon Dioksit kontrolü: Su içinde erimiş olarak bulunan CO₂ gazını zararsız hale sokmaktır. Suyu kireç ilâve edilerek karbon dioksit gazının zararlı tesiri giderilmiş olunur.

ALKALİLİK, PH ve CO₂ ARASINDAKİ MÜNASEBET GRAFIĞI



Şekil — 15

5 — Boru İçinde Koruyucu Bir Film Tabakası Teşekkülü

Su içine ilâve edilen bazı maddelerle boru cidarlarında bir film tabakası meydana getirilerek korozyona mani olmaktadır.

Bu gayeye matuf olarak kullanılan maddeler şunlardır:

a) Sodyum silikat: $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$ münferit binaların sıcak su tesislerinde senelerce kullanılmıştır. Toplum içmesuyu işalelerinde kullanılması mevzuubahis değildir.

b) Polifosfatlar: Sodyum fosfatları, son senelerde muvaffakiyetle kullanılan koruyucu maddelerden biridir. Bunların ne şekilde bir olay neticesinde bir film meydana getirdikleri hususunda çeşitli fikirler ileri sürülmektedir. Polifosfatların kullanılması halinde, su içinde mevcut demirin çökeltmesi de mümkün olmaktadır.

Polifosfatlar boru cidarlarında gayet düzgün bir film meydana getirirler ve tüberküllere mani olurlar. Boru içi mücellâ olduğundan su geçirime kapasitesi de artar.

Sodyum fosfatlarının kullanılması halinde, başlangıç dozu 6-12 mg/l'dir. Devamlı olarak 2 mg/l doz tabiki uygun olmaktadır. Bunların yegâne mahzuru fiatlarının yüksek olmalarıdır.

c) Kalsiyum Karbonat: Boru iç cidarında kalsiyum karbonat çökeltilerek koruyucu bir gömlek meydana getirilir. Bu şekildeki muamelenin esası, alkalilik ve PH derecesini muayyen bir noktaya kadar artırmak suretiyle sudaki CaCO_3 'ün çökelebileceği anı tayin etmeğe dayanır.

Su içindeki bir kısım CO_2 , yine sudaki kalsiyum bikarbonat ile denge halindedir. Bu itibarla bu miktar karbon dioksit gazı koroziv tesir yapmamaktadır. Yani boru cidarında bir CaCO_3 filmi varsa onu eritmemektedir.

Bu denge miktarından fazla olan CO_2 , koruyucu tabakayı eritme özelliğini haizdir. Şekil 14 de PH alkalilik arasındaki münasebet gösterilmiştir. Şekil 15 de ise alkalilik, PH ve CO_2 arasındaki bağıntıya işaret edilmektedir. Suyun kireçle muamelesinde, boru içinde CaCO_3 çökmesi arzu edilmediği gibi, boru cidarındaki koruyucu tabakanın da yok

olması istenmez. Bu bakımdan, su içinde bulunan CaCO_3 tın denge halinde olması icap eder.

Şekildeki grafiğe göre suyun alkalilik ve PH derecesine bağlı olarak grafikte bulunan noktanın yerine göre, borunun korozyona maruz kalıp kalmadığı öğrenilir ve icabı halinde suya kireç ilâve edilerek kritik değer eğrisinin üstüne çıkacak şekilde PH derecesi ayarlanır.

6 — İzolatör Ekler :

Boru içinden (metalden) geçen elektrik akımlarına mani olmak için kullanılırlar. Bilhassa farklı iki cins borunun kullanılması halinde meydana gelecek galvanik korozyona mani olmak için iki farklı boru başları birbirine, izoleli yani elektrik cereyanını nakletmeyen bir ekle bağlanır. Bu maksatla hazırlanmış çeşitli ek şekilleri mevcuttur.

Bu nevî ekler, isale hattının münasip yerlerinde ve şebeke ana borularında kaçak cereyanlara mani ol-

mak için kullanıldığı gibi isale hattı boyunca toprak cinslerinin değişmesinden ileri gelecek korozyonu önlemek maksadiyle de kullanılır. Şekil 16 da şematik olarak, izoleli yerleri gösterilmektedir.

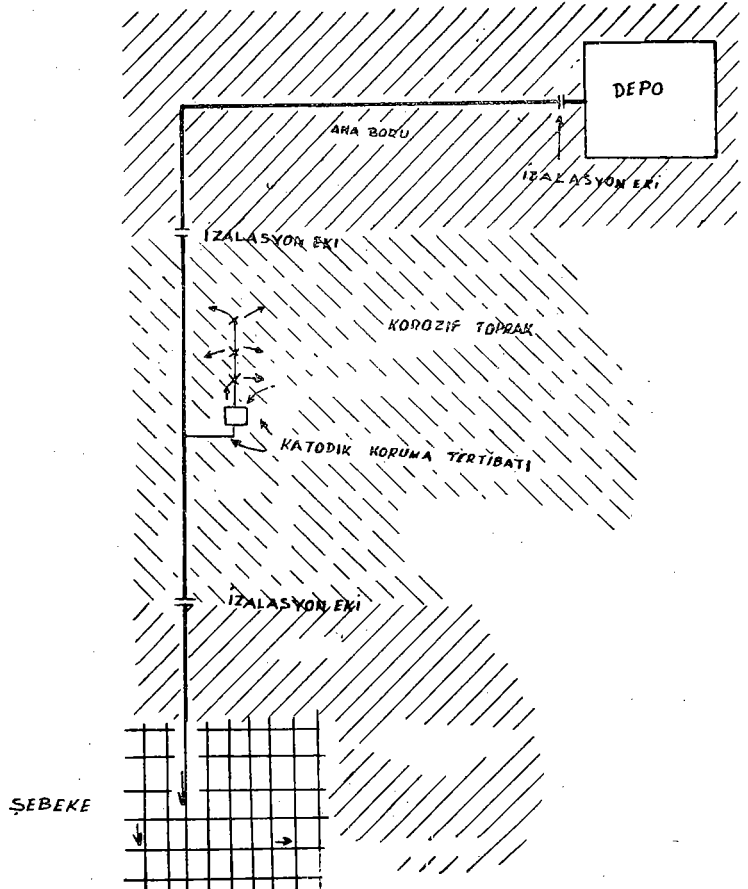
7 — Katodik Koruma :

Katodik korunmanın esası, korozyona karşı korunacak metalin bulunduğu elektrolit içine hariçten elektrik akımı vermektir. Bu maksatla doğru akım kullanılır.

Katodik korumanın esasları basit olmakla beraber, tatbikatta çok karışık durumlarla karşılaşmaktadır. Bu durumda, katodik koruma işine ait plânlar tecrübeli kimseler tarafından hazırlanmalıdır.

Piyasada çeşitli katodik koruma cihazlarına rastlamak mümkündür. Bunların içinden tecrübe edilmiş, tamiri kolay olanlarının kullanılması lazımdır.

Katodik koruma cihazları bilhassa çelik su kulelerinde çok kulla-



Şekil — 16

Milletlerarası III. CIB Kongresi. Haziran - Temmuz 1965

Bina Araştırması, İncelemeler ve Dokümantasyon -CIB- için Milletlerarası Üçüncü Kongrenin

- ZAMAN** : 1965 yılı Haziran ayının sonuncu haftası ve Temmuz ayının ilk günleri zarfında,
- YER** : Diğer İskandinav memleketleri ile anlaşma halinde, Danimarka'nın Kopenhag şehrinde yer alması için bir program yapılmıştır. Her zamanki gibi, Kongre.
- ÜYELER** : Yalnız CIB üyeleri ve bunların temsilcilerine değil, diğer ilgili kimselere de açık olacaktır. Kongre CIB'nin, yalnız üyelerine açık bulunan, beşinci, kanuni genel toplantısını takip edecektir. Kongrede şu konular ele alınacaktır.
- KONU** : Dünyanın çeşitli bölgelerinde, devamlı olarak artan kalitatif ve kantitatif MESKEN ihtiyaçlarını karşılamak için gerekli bulunan, yapı ameliyesinin tamamının endüstrileştirilmesine imkân verecek yollar. Bu çeşitli usuller, sadece binaların ve bunların esaslı parçalarının tamamen endüstriyel yapımını değil fakat, ENDÜSTRİYEL DÜŞÜNCE VE METODLARDAN FAYDALANMANIN MÜMKÜN OLDUĞU diğer hususların geniş sınırları içinde bilhassa endüstriyel tefekkür ve metodlar yolu ile elde edilebilecek mantıki gelişmeleri içine almaktadır. Şimdi hazırlanmakta olan kongre programı, o halde, yapı ameliyesinin organizasyonu ve prodüktivitesi, fonksiyonel şartların tesbiti, pratişyene bilgi temini, uygulamadan elde edilen denemelerden faydalanma v.s. gibi konuları içine alacaktır. Ayrıca, âcil ve sür'atli endüstriyel gelişme ihtiyacı ile karşı karşıya bulunan memleketlere has problemlere de özellikle önem verilecektir. Bu şekilde, Kongrenin, 1964'de Prag'da, yapı endüstrisinin bünyesinde yapılacak değişiklikler konusunda toplanacak Birleşmiş Milletler Seminer'ini tamamlayacağı düşünülmektedir. Zira, Kongre benzer problemleri, araştırma çevrelerinin daha teknik bir açıdan, tekrar gözden geçirecektir. Kongre konusunun seçimi, böylece, ister nisbeten geniş ölçüde mevcut bulunan işçilik kuvvetinden faydalanma suretiyle basit ve geleneksel yapıların çok sayıda temin edilmesinin gerektiği bölgelerde, ister ekonomi durumunun, büyük miktarda tam prefabrikasyona girişmeye imkân verdiği ve bunu faydalı kıldığı bölgelerde uygulan-sın, endüstri konusundaki yaklaşık incelemenin (endüstriyel approach) gittikçe artan yapı ihtiyaçları yüzünden ele alınması gerektiği inancına dayanmaktadır.
- EK BİLGİ** : Yapı Araştırma Kurumu — İstanbul Teknik Üniversite Adresine müracaat edilebilir.

nlmaktadır. Kulenin gövdesi katoda bağlanmakta, anot olarak ta hazne içine daldırılmış özel elektrotlardan istifade edilmektedir. Elektrik akımı geçince korunmasını istediğimiz metal kısım katot olduğu için aşınmaz. İsale ve şebeke ana borularında kullanılan katodik koruma tertiplerinde anot elektrotunu boru içine yerleştirmek pratik değildir. Bunlar, boru hattı boyunca korozyon toprağın bulunduğu yerlere konarak toprak korozyonuna mani olunur.

8 — Font ve Çelik Yapıları :
Demire nazaran daha kolay aşın-

nan bir metal kullanılarak muhafaza edilirler. Bu maksatla magnezyum çubukları kullanılabilir. Elektrolit içine magnezyum batırılırsa, bu metal anot vazifesi görerek aşınır, font veya çelik aksam magnezyuma göre katot alacağından korunmuş olur.

9 — Korozi Toprağın Islahı :

Toprağın korozi özelliğinin yok edilmesidir. Boruların fersedildikleri hendeklerin drene edilmesi korozyonu önler. Bilhassa hendek dolgu toprağına kireç taşı ilâvesi suretiyle boru etrafında alkalik vasat elde edilmesi, korozi topraklarda en çok kul-

lanılan en basit bir hal tarzıdır. Boru hendeklerinde kum kullanılması bu gayeye matuftur. Ancak tuzlu arazilerde kumun su ile işba haline gelmesi korozyon için tehlikeli olduğundan bu hususun gözden uzak tutulmaması icap eder.

○

REFERANSLAR

- 1 — Control of Corrosion in Under ground Pipelines. Yazan Hung L. Hamilton. AWWAJ - Oct. 1954
- 2 — Effects of PH and Velocity on Corrosion of Steel Water Pipes. Yazan Rolf Eliassen. AWWAJ - Aug. 1956
- 3 — Cast Iron Pipe Coating and Corrosion. Yazan John R. Bayles. AWWAJ - Aug. 1953
- 4 — Mechanism of the International Corrosion of Water Pipe. Yazan Rolf Eliassen. AWWAJ - Dec. 1953.
- 5 — Suggested Nontechnical Manuel on Corrosion for Water Works Operators. Yazan Lee B. Hertzberg. AWWAJ - Jun 1956.
- 6 — Corrosion of Water at Low Flow Velocity. Yazan T. Larson, State of Illinois, Water Survey Division circular No: 45
- 7 — Corrosion of Brass by Chloramine. Yazan T. Larson, State of Illinois, Water Survey Division, circular No: 5
- 8 — Corrosion and Tuberculation of Cast Iron. Yazan T. Larson. AWWAJ - Nov. 1958
- 9 — Report on Loss in Carrying Capacity of Water Mains. Yazan T. Larson State of Illinois, Water Survey Division, circular No: 50
- 10 — Tuberculation of Tar-Coated Cast Iron in Great Lake Water. Yazan T. Larson, R.V. Skold and E. Savinel State of Illinois, Water Survey Division circular No: 58
- 11 — Corrosion Control Planning in Philadelphia. Yazan Hung L. Hamilton AWWAJ - April 1962
- 12 — Principles of Corrosion. AWWAJ April 1962
- 13 — Water Quality and Treatment - AWWAJ.
- 14 — Manual for Water Works Operator. Texas Water and Sewage Works Association
- 15 — Elements of Water Supply and Waste Water Disposal. Yazan Gordon M. Fair and John. Geyer.
- 16 — Metals that Resist Corrosion Save Money, the Johnson Drillers Journal, March-April 1962
- 17 — Use of Polyphosphate for Iron Control. Yazan Eugene C. Hencel, Wisconsin State Board of Health.
- 18 — Phosphates for Iron and Corrosion Control. Yazan Ceasar A. Stravinski Wisconsin State Board of Health.