

ÇAYIROVA PENCERE CAMI FABRİKASI ARAZİSİNİN JEOLJİK ETÜDÜ

Galip OTKUN

Fazıl İ. Verdi Mahdumları Şirketi, Ankara

MEVKİ

Etüdü yapılan arazi, Marmara mıntakasının Kocaeli Bölgesinde ve Tuzla ile Gebze istasyonları arasında, Çayırova mevkiindedir. Kısmen Teknik Bahçivancılık Enstitüsüne ve kısmen de Devlete ait araziye içine alan etüd sahamız takriben 5 km² dir.

Bu arazi, kuzeyde İstanbul-İzmit karayolu ve İsmail ağılı, güneyde Marmara denizi ve Etibank'ın trafo istasyonu, doğuda Kanço tepe ve devamı hattı, batıda kısmen Marmara denizi ve Federal Truck Şirketi arazisi ile çevrelenmiştir. Bu bölge karayolundan İstanbul'a 37 km mesafededir.

Haydarpaşa-İzmit demiryolu ve karayolu, birbirlerine yakın olarak sahamızı batıdan doğuya kat'ederek iyi bir nakil imkânı sağlarlar. Bu bakımdan Fabrika arazisine karadan kolaylıkla gidildiği gibi ayrıca motor ve kayıkla denizden de ulaşılabilir.

MORFOLOJİ

Sahamız coğrafi bakımdan, Marmara bölgesinin Çatalca-Kocaeli kısmına aittir. Arazinin mühim bir kısmı düzlüklerle işgal edilmiştir. Kuzeydoğu-güneybatı istikametinde ilerliyen Tahtalı dere ve Asar deresi sahamızı üç kısma ayırır. Burada yüksek tepeler mevcut değildir. Deniz kıyısından içlerere doğru gidildikçe rakımları artan birkaç küçük tepelere tesadüf edilir. Bunlar da: Marmara'ya yarımada şeklinde uzanan Mankafa burnu, Göztepe, Kanço tepe ve Enstitünün bulunduğu sırtlardır. Bunların içinde en yüksekği 48 metre rakımlı Kanço tepedir.

Arazi şekilleri, jeolojik bünye ile sıkı sıkıya ilgilidir. Kalker yapılı Kanço tepe ve Göztepe gibi yükseklikler. Pliosen rüsuplarından müteşekkil diğerlerinden kolaylıkla tefrik edilirler.

Kanço tepe ile Mankafa burnundan geçen bir hat, suların doğu ve güneyde ikiye taksim olduğu sırttır. Enstitü binalarının yaslandığı sırtlar da kuzeydoğu - güneybatı istikametinde yağmur sularını ikiye ayırırlar.

Tahtalı dere ve Asar deresi membalarını sahamızın uzaklarından alırlar. Başlangıçta oldukça dik meyillerden akarlar. Fabrika sahasında düzlüğe gelince süratlerini azaltırlar.

Bölgede Akdeniz'in tipik iklimi hâkimdir. Yani yazlar kurak, kış ve ilkbahar yağışlıdır.

Flora umumiyetle fundalıklardan ibarettir. Bu nebatlar jeolojik bünye ile ilgili olarak değişiklik arzederler. Toprak muhafazası için hiçbir tedbir alınmadığından, yağmur suları her sene satıh topraklarını (top soil) sürükleyip götürürler. Yalnız Bahçivancılık Enstitüsüne ait arazide modern metodlarla meyve, sebze ve hububat ziraati yapılmaktadır.

JEOLJİ

I. STRATİGRAFI

Etüd sahamızda, yaşlıdan gence doğru aşağıdaki formasyonlar aflöre etmektedir.

A. Paleozoik

a) Arkozlar

b) Kuvarsit ve kuvarsit konglomeraları {Üst Silürien.

B. Mesozoik

Marnlı ve greli kalkerler Trias.

C. Tersiyer

Çakıllı kil ve killer. Pliosen.

D. Alüvyonlar

a) Kumlu alüvyonlar.

b) Killi alüvyonlar.

Şimdi bunları sırasıyla tetkik edelim.

Arkozlar:

Sahamızda arkozlara, Kaňço tepenin kuzeyinde ince bir adese şeklinde tesadüf edilir. Buradaki arkozlar, mor renkli, ince tabakalı ve çok küçük elemanlıdır. Bu sebepten muhtelif jeologlar bu arkozun teşhisinde hemfikir değildirlere. Bazılarına göre bu aflörman kalkerlerin bir hidrotermal alterasyonu neticesidir. Bazı jeologlar da bu ince tabakaların hakikî arkoz olduğu fikrindedirlere. Adese şeklindeki aflörman ilk defa tetkik edildiği vakit, hakikaten bir karar vermek güçtür. Fakat demiryoluna paralel olarak açılan drenaj kanalının zemini, su bulunmadığı zaman tetkik edilecek olursa, burada arkozların mevcudiyeti güzel bir şekilde müşahede edilir. Burada istikametin NE 28 ve meyilin de güneydoğuya doğru 45 derece olduğu tesbit edilmiştir.

Arkozlar içinde tabakalanma istikametine dikey ve meyilli olmak üzere iki eklem sistemi müşahede edilmiştir.

Bu küçük aflörmandan başka, İsmail ağa ağılıının bulunduğu tepenin hemen kuzeyinde, kuvarsitler altında arkozlar görülür. Bunlar haritada dışında kaldığından göstermek imkânı olmamıştır. Sahamızda aflöre eden arkozların kalınlığı az olup 20 metreyi tecavüz etmezler.

Kuvarsitler ve Kuvarsit Konglomeraları:

Üst Silürienin altını arkozların, üst kısmını da kuvarsitlerin teşkil ettiğini İstanbul civarında yapılan eski etüdlere biliyoruz. Sahamızdaki kuvarsitlere, İstanbul - İzmit karayolunun kuzeyinde ağılların bulunduğu sırta raslanır. Uzaktan bakıldığında arkozlarla aynı topografyayı verdiğiinden teşhisleri kolay değildir. Fakat arkozlar mor, kuvarsitler ise kahverengi veya kırmızımtırak bir toprak ile örtülü olduklarından bu husus dikkat edilirse birbirlerinden tefrik etmek kolaylaşır.

Ağılların bulunduğu tepelerin kuzeydekinde raslanan kuvarsit aflörmanları daha ziyade konglomerayı andırır. Halbuki, küçük bir derenin ayırdığı güneydeki sırta kuvarsit halindedirlere. Burada birkaç santimetre kalınlığında kuvars damarlarına da tesadüf edilir.

Kuvarsitlerle arkozların münasebeti, sahamızın hemen dışında müşahede edilir. Topografik haritada E harfi şeklindeki ağılın bulunduğu sırtın hemen kuzeyinde arkozlar aflöre eder. Kuvarsitler de bunların

üzerine diskordan olarak otururlar. Kuvarsitlerin sahamızdaki kalınlığı ancak 40 metre kadardır.

Kalkerler:

Bölgemizde tesadüf edilen Paleozoik formasyonlarının en geniş yer işgal edeni kalkerlerdir. Bunlar bilhassa Kanço tepede geniş bir inkişaf arzederler. Kalkerleri, alttan üste doğru dört kısma ayırmak mümkündür:

1. Hiçbir tabakalanma göstermeyen masif kalkerler.
2. Kalın tabakalı kalkerler.
3. Umumiyetle fosilli yumrulu kalkerler.
4. Lamine kalkerler.

Bu dört kısımdan son üçünü, Kanço tepenin batısında açılmış taş ocaklarının ortadakinde görmek kabildir. Burada en altta kaim tabakalı kalkerleri, onların üstünde konkordan olarak yumrulu kalkerleri ve en üstte de yine konkordan olarak lamine kalkerleri görebiliriz. Bazı kısımlarda lamine kalkerler şiste çok yakın bir bünye arzederler. Yumrulu kalkerler İstanbul Devonunda raslanan klâsik yumru şekillerini verirler. Bu kalkerler Kanço tepenin kuzeydoğu yamacında birçok mercan fosili ihtiva ederler. Aynı zamanda Kanço tepenin doğusundaki taş ocaklarında da yumrulu kalkerlerin mercan fosili ihtiva ettiği tarafımızdan tesbit edilmiştir. Bir farkla ki, batıda umumiyetle koloni halinde mercan fosilleri bulunduğu halde, doğudaki tabakalarda daha ziyade tek tek mercan fosili görülür. Bu fosiller kolaylıkla determine edilemeyecek durumdadırlar.

Masif kalkerler ancak Kanço tepenin güneybatısındaki halen işletilmekte olan bir taş ocağında görülebilir. Kanço tepedeki Devon kalkerleri güneybatı istikametinde ilerliyerek Pliosen altına diskordan olarak dalarlar. Kuzeydeki kontaktları da yukarıda bahsedilen arkoz adeseşi üstüne diskordan olarak otururlar.

Kanço tepeden güneybatıya doğru gidildiği vakit, kalkerlerin erozyona fazla mâruz kaldıkları ve bu yüzden tatlı bir topografya arzettikleri tesbit edilmiştir. Diğer sahalarda Devon kalkerleri ile Pliosen veya başka formasyonlar arasındaki hudut kolayca tefrik edildiği halde, burada ancak nebat örtüsündeki farktan anlaşılır. Nitekim Devon kalkerleri üs-

tünde fundalıklar inkişaf ettiği halde, Pliosene geçince bunların yerine geven'e benziyen başka bir nebat örtüsü kailin olur.

Devon kalkerlerini sahamızın güneyinde Göztepe'de de müşahede etmek kabildir. Buradaki kalkerler daha ziyade, lamine kalker grupuna girer.

Bütün Devon kalkerleri kalsit damarlarını ihtiva ederler. Bilhassa bu damarlar, masif kalkerlerle kalın tabakalı kalkerlerde iyi tekâmül etmişlerdir.

Devon kalkerlerinin kalınlığı yer yer değişir. Vasati olarak 20 metre ile 200 metre arasında olduğu kanaatindeyiz.

Trias Marnlı ve Greli Kalkerleri:

Etüd sahamızın güneybatı ucundaki Mankafa burnunu teşkil eden rüsupların Trias yaşında olduğunu sanıyoruz. Mankafa burnunun üst kısmı bir «overburden» ile örtülü olduğundan bir şey görmek mümkün değildir. Fakat burnun güney sahilleri lodos olmıyan havalarda incele-necek olursa şöyle bir profil müşahede edilebilir:

1. En altta greli, aralarında marn bantları bulunan, bazan şiste benzer bir durum arzeden kalkerler. Bu kalkerler üsttekilere nispetle yumuşaktır ve bir takım fosilleri ihtiva ederler. Bu fosiller tâyin edilebilir bir durumda olmamakla beraber, Anadolu'da umumiyetle tesadüf ettiğimiz Diplopor'ları andırırlar. İşte bu sebepten Mankafa burnunu Triasa ithal ettik.

2. Daha üstte bir takım lamellibrans maktalarına benziyen fosilleri havi, orta kalınlıkta oldukça sert kalkerler mevcuttur. Bu seviyenin kalkerleri güneybatı Anadolu'da görülen Trias kalkerlerine benzerler. Az miktarda kalsit damarları müşahede edilir. Bazı seviyelerde siderolitik'e müşabih teşekküller nazarı dikkati çeker.

Plioson Çakıllı Killeri:

Kalkerlerden sonra en geniş araziye işgal eden formasyon Pliosendir. En vâsi tekâmülünü Enstitü binalarının dayandığı sırtlarda bulur. Diğer taraflarda daha eski formasyonların yamaçlarında kendini gösterir. Tatlı bir topografya arzetmesiyle kolayca eski teşekküllerden tefrik edilir. Yalnız Alüvyon ile Plioson arasındaki hududu katı olarak kestirmek kabil değildir. Ekseriya düz sahaların nihayete erip tatlı meyilli

arazinin başladığı hattı hudut olarak kabul etmek en doğrusudur.

Pliosen rüsupları Fabrika sahasında umumiyetle killerle temsil edilmiştir. Yalnız üst kısımda altere olmuş çakıllara tesadüf olunur. Tipik iki Pliosen maktai, kuzeydeki karayolu yarması ile, demiryolunun sahamıza dahil olduğu batı kesimindeki yarmada görülür. Burada şöyle bir kesit mevcuttur:

1. En üstte 0,50 metre kalınlığında bir kil tabakası.
2. Daha altta altere olmuş kireçli çakılları ihtiva eden, 2 metre kalınlığında, oldukça sert bir konglomera tabakası.
3. En altta sert killer.

İstanbul civarında ve bilhassa Belgrad ormanlarında görülen iri çakıllı Pliosene burada raslanmaz. Bu teşekküllerde tabaka meyil ve istikametlerini ölçmek hemen hemen mümkün değildir. Yalnız bazı yarmalarda çakıllı seviyelerin işaretlediği ufki stratifikasyon müşahede edilir. Böylece daha eski formasyonlar üzerine diskordan olarak oturduğu meydana çıkar. Kalınlıkları sabit değildir. Diğer teşekküllerle temas ettiği, kısımlarda birkaç metre kadardır. Fakat alüvyonların altında 70-80 metre kadar olduğu gerek Fabrika arazisinde gerekse komşu sahalarda yapılan muhtelif sondajlardan anlaşılmıştır.

Alüvyonlar:

Bütün düzlükler aktüel bir formasyon olan Alüvyonlarla örtülüdür. Bunları iki kısımda mütalâa etmek lâzımdır. İstanbul-İzmit karayolunun kuzeydoğusunda kalan kısımda kumlar, güneybatısında da killer hâkimdir. Bütün bu rüsubat akar suların yakın zamanlarda sürükleyip getirdiği teşekküllerdir.

Kumlu kısımlar Karayolları idaresi tarafından işletilerek yol malzemesi olarak kullanılmıştır. Bu yüzden topografik haritada görülen geniş çukurluklar meydana gelmiştir. Killi kısımlar daha ziyade ziraate elverişlidir. Bu sebepten Bahçivancılık Enstitüsü faaliyetini bu sahaya inhisar ettirmiştir. Killi alüvyon diye ayırdığımız sahalarda yer yer kumlu sahalarda da mevcuttur. Bunlara bilhassa 1 numaralı su sondajının bulunduğu mevkide tesadüf edilir. Kum taneciklerinin ebadı 1-3 mm civarında olup, inşaatçılar tarafından dişli kum tabir edilen sınıfa dahildir. Bu kumlu tabakanın kalınlığı hiçbir yerde 5-6 metreyi tecavüz etmez.

Alüvyonlar hakkında en iyi bilgi sondaj loğlarından elde edilebilir. Gerek su temin etmek, gerekse temel etüdü gayesiyle yapılan muhtelif sondajlarda, killerin hâkim olduğu fakat 18-26 metreler arasında bir çakıllı seviyenin mevcudiyeti tesbit edilmiştir. Sondajlardan biri 60 metreye kadar ilerletildiği halde kilden başka materyele tesadüf edilmemiştir. Muhtelif noktalarda rezistivite metodu ile yapılan elektrik sondajları da bu killerin hemen her yerde mevcut olduğunu göstermiştir. Fakat bütün bu gevşek materyeli Alüvyon olarak kabul etmek doğru değildir. Kanaatimizce üstteki ilk 30 metreyi ve hattâ bazı kesimlerde daha ince bir kısmı alüvyon olarak almalı, alttaki killi seviyeyi de Pliosene bırakmalıdır.

VOLKANİZMA

Sahamızda hiçbir volkanizma faaliyetine tesadüf edilmemiştir.

II. TEKTONİK

Etüd edilen sahanın gayet dar bir bölgeye inhisar etmesi dolayısıyla geniş tektonik problemlerin münakaşa edilmesine müsait değildir. Tektonik hareketlerin rollerini en güzel Kaçço tepede görmek kabildir. Bu tepenin kuzey-güney doğrultulu bir katınakıs şeklinde oluşu, Hersinien iltivalarının bir neticesidir. Halen müşahede edilen iltiva şekli ise genel olarak batı-doğu istikametlidir. Bu da daha genç olan Alp iltivaları sayesinde meydana gelmiştir.

Kaçço tepe ortada bir senklinal ve kenarlarda iki antiklinal ile üç kısma ayrılmıştır, Antiklinal ve senklinal mihverleri arasındaki mesafe çok azdır.

Arkoz ve kuvarsitler çok dar bir sahada aflöre ettiklerinden, bunlar üzerinde fazla bir olay müşahede edilememiştir. Mamafih, Hersinien ve Alpin orojenezinin bu formasyonları da içine aldığı şüphe götürmez bir hakikattir.

İstanbul Bölgesinde görmiye alıştığımız «fay mozaiki» hali sahamızda mevcut değildir. Yalnız Kaçço tepenin güneybatısındaki taş ocaklarında, Devon kalkerleri içinde, aralarındaki mesafe 7-8 metre kadar olan iki fay tesbit edilmişse de bunlardan ancak birisi haritaya intikal

ettirilebilmiştir. Trias marnlı ve greli kalkerleri sahamızda batıya doğru meyledeler. Bunların kuzeyde Pliosen altında kuzeybatıya doğru bir meyil kazanarak bir antiklinal meydana getirmiş olmaları düşünülebilir. Bu takdirde Devondaki iltivalanma mihreri ile, Triastaki iltivalanma mihreri arasında takriben doksan derecelik bir açı teşekkül eder. Bu durum İstanbul Jeolojisinde çok görülmektedir. Bu hâdiseyi kıymetli arkadaşımız Prof. İ. Enver Altınlı, bir enterferans ile izah etmektedir. Sahamızdaki Pliosen daima sakin geçmiştir. Burada hiç bir iltivalanma veya faylanma olayı tesbit edilememiştir.

İNŞAAT MALZEMESİ

Bölgemiz inşaat malzemesi bakımından da oldukça zengindir. Kanço tepesi teşkil eden kalkerler yapı taşı olarak kullanılabilirler. Netekim burada birçok taş ocaklarının bulunuşu bu hususun bir delilidir. Fakat ciddi bir inşaatla kullanılmadan evvel şu tecrübelerle tâbi tutulmalıdır:

1. Aşınma deneyi (abrasion test) yapılması ve zayıf yüzde 40 m altında çıktığı takdirde kullanılmalıdır. Mamafih kalkerlerin görünüşü netice nin müspet çıkacağı hakkında bir fikir vermektedir.

2. Eğer Çayırova, don mıntakası olarak kabul ediliyorsa, yani don yapan günlerin bir senedeki miktarı muayyen bir haddi aşıyorsa aynı kalkerler sodyum sülfat ile dona mukavemet tecrübesine tâbi tutulmalı ve burada da zayıf yüzde 12 den az ise kullanılmalıdır.

Kalkerler bol kalsit damarı ihtiva ettiğinden, ayrıca kireç yapmıya da elverişlidirler.

Trias kalkerleri ve Göztepe'deki kalkerler inşaat malzemesi olarak kullanılamazlar. Karayolunun kuzeyindeki kumlar, beton kumu olarak kullanılmıya elverişli değildirler. Fakat kalker mıcırı ile karıştırıp muayyen bir granülometri elde ettikten sonra yol malzemesi olarak kullanılabilir.

Sahildeki kumlar, halen civardaki inşaatla taşınmaktadır. Biz şahsen bunların herhangi bir inşaatla kullanılması taraftarı değiliz. Zira ihtiva ettikleri molüsk kabukları ve sair yabancı maddeler yüzünden Türk normlarına uygun değildirler.

ÇAYIROVA PENCERE CAMI FABRİKASI ARAZİSİNİN HİDROJEOLOJİK ETÜDÜ

GİRİŞ

Kocaeli Vilâyetinde, Gebze ile Tuzla istasyonları arasında, Çayırova mevkiinde bir Pencere Camı Fabrikası inşasına karar verilmiş ve bu Fabrikanın su ihtiyacının nereden ve nasıl karşılanacağını tesbit etmek gayesiyle bir hidrojeolojik etüd yapılmıştır. Bu etüd için evvelâ mıntaka, jeolojik bakımından umumi olarak incelenmiştir. Bu toplu etüdde bütün jeolojik formasyonlar detaylı bir şekilde tetkik edilmiştir. Alüvyonlar üzerinde bu nevi çalışmalar bir netice vermediğinden, Alüvyonlar da elektrikî rezistivite metodu ile gözden geçirilmiştir.

Bu raporda jeolojik formasyonlardan detaylı olarak bahsedilmeyecek, yalnız hidrojeoloji bakımından kıymetlendirilecektir. Jeoloji bakımından fazla bilgi edinmek isteyenlere, bu etüdüme takaddüm eden raporu tetkik etmelerini tavsiye ederiz.

SAHAMIZIN HİDROJEOLOJİK KARAKTERİ

Etüd edilen saha, etrafı 30-50 metre irtifaında sırtlarla çevrili bir vadi tabanıdır. Bu vadiyi Asar deresi ve Tahtalı dere adında iki akarsu kat'ederler. Her iki derenin etüd sahamızdaki beslenme havzası takriben 3 km² dır. Sahamızın dışında da takriben 32 km² lik bir beslenme havzasına maliktirler. Böylece bütün havzai miyahiye 35 km² lik bir yer işgal eder.

Derelerin katlettiği vadi tabanı umumiyetle kil ve kum karışımından teşekkül ettiğinden, yağmur sularının bir kısmını kolayca yeraltına geçirirler. Buna mukabil yamaçların ekserisi Pliosen killeri veya kuvarsit konglomeraları gibi oldukça ernpermeabl rüsuplarla örtülü bulduğundan yeraltına fazla su bırakmazlar.

Keza sahamızda kalın bir bitki örtüsü veya orman bulunmadığından yağmur sularının alüvyonlar içine sızmaya vakit bulamıyan kısımları denize akıp giderler.

Asar ve Tahtalı derelerin debilerinin mevsime göre değiştiği iklim icabı bir olaydır. Mart ve Nisan aylarında âzami su ihtiva ederler. Eylül ve Ekim aylarında da kuru denilebilecek kadar az su ihtiva ederler.

FORMASYONLARIN HIDROJEOLÖJİK BAKIMINDAN İNCELENMESİ

Jeolojik etüdde belirtildiği veçhile Fabrika sahasında yaşlıdan gence doğru şu formasyonlar mevcuttur:

1. Arkozlar.
2. Kuvarsitler.
3. Devon kalkerleri.
4. Trias marnlı ve greli kalkerleri.
5. Pliosen teressübatı.
6. Alüvyonlar.

Arkozlar:

Kanço tepe kuzeyinde küçük bir adese halinde tezahür eden arkozlar, gerek vüsatları ve gerekse çok sıkı dokulu olmalarından hidrojeoloji bakımından hiç bir kıymet ifade etmezler. Bu teressübat, Kocaeli yarımadasının diğer taraflarında, bilhassa Bostancı'nın kuzeyinde geniş bir inkişaf sahası meydana getirdiği halde, burada bile yeraltı suyu bakımından fakir olduğu muhtelif etüdlere neticesinde sabit olmuştur. Arkozlar, ancak sızıntı halinde birkaç küçük memba verirler. Sahamızdaki arkozlarda bu küçük membalar dahi mevcut değildir.

Kuvarsitler:

Kuvarsitler, arkozlara nispetle bir dereceye kadar su ihtiva edebilirler. Çatlak sistemi bu formasyonda biraz daha inkişaf etmiştir. Fakat, etüd sahamızda, ağulların bulunduğu tepede aflöre eden kuvarsitler okadar küçük bir bölgeyi işgal ederler ki, bunlardan su elde etmek asla akla gelemmez.

Devon Kalkerleri:

Kalkerler, bundan evvel gözden geçirilen iki formasyona nazaran daha verimlidirler. Çatlakların mevcudiyeti, yağmur sularının kolayca derinlere inmesine ve bilâhara membalar halinde arz sathına çıkmasına yaramaktadır. Fakat bu çatlak sistemi muayyen bir kaideye tabi olarak tekâmül etmediğinden, herhangi bir sondajın hangi derinlikte bir su tabakasını keseceği ve buradan ne kadar su alınacağı söylenemez. Böyle mıntakalarda ancak mevcut membaları, usulüne uygun şekilde kapte ederek istifade etmek yoluna gitmelidir. Etüd sahamızda, bu karakterde

yalnız bir memba mevcuttur. Kanço tepenin batı yamacında meydana çıkan bu mambadan halen Bahçivancılık Enstitüsü istifade etmektedir. Debisi takriben 5 lt/san. dir. Mahallinde yaptığımız ankete dayanarak, membain veriminin hiçbir mevsimde değişmediğini söyleyebiliriz.

Bu membain sühnetinin 15 derece civarında olduğunu ve her mevsimde bunu muhafaza ettiğini nazarı itibara alacak olursak., en çok 30-40 metre derinlerden gelmekte olduğu tahmin edilebilir. Zira satha yakın olsaydı, suyun sühneti havanın sühnetine uyarak tebeddülât gösterecekti. Çok derinlerden geldiği takdirde de arzın iç sühnetinin tesiriyle (kaplıca sularında olduğu gibi) sıcak olması icabederdi.

Bu membain bulunduğu yere iki inç kapasitesinde bir motopomp yerleştirilmiştir. Tulumba hiç durmadan çalıştırıldığı halde suyu yene-memektedir. Bu da suyun debisi hakkında ayrıca bir fikir vermektedir.

Trias Marnlı ve Greli Kalkerleri:

Yalnız Mankafa burnunda meydana çıkan bu formasyon çok küçük bir sahada bulunduğundan ve bünye itibariyle marnlı olduğundan hiç su ihtiva etmezler. Binaenaleyh buradan da herhangi bir şekilde su tedariki düşünülemez.

Pliosen Killeri:

İlgili jeolojik etüdde detaylı bir şekilde izah edildiği veçhile Pliosen, sahamızda üst kısımları az miktarda çakıl ihtiva eden kil ve alt kısmı da tamamen sert killerle temsil edilmiştir. Durum böyle olunca bu teşekkül-den su beklenemez. Fakat bu formasyon bizzat su ihtiva etmemekle beraber, mıntakamızın hidrojeolojisinde mühim rol oynarlar. Bu hususu izah edelim: Enstitü binalarının bulunduğu sırtlarda aflöre eden Pliosen killeri, alüvyonların altında da devam ederler. Durumun bu şekilde olduğu, muhtelif sondajlarla sabittir. Binaenaleyh alüvyonlar içine sızan yağmur suları veya dere tabanından derinlere inen sular, Pliosen killerine tesadüf edince seyirlerine devam edemeyip o seviyede kalırlar. Eğer alüvyonların altında bu kesif kil tabakası mevcut olmasaydı, alüvyonlar tamamıyla Devon veya Trias kalkerleri üzerine oturacaklardı. Bu takdirde belkide, biraz sonra bahsedeceğimiz alüvyon sularından istifade etmek imkânı bulunmıyacaktı. Demek ki Pliosen teşekkülleri,

doğrudan doğruya olmasa bile endirekt olarak su tedariki bakımından mühim bir mevki işgal etmektedirler.

Alüvyonlar:

Bütün düzlükleri işgal eden alüvyonlar, Fabrika sahası içinde verimli su elde edilecek yegâne formasyondur. Alüvyonların ilk kıymetlen-dirilmesi, tarafımızdan elektrikî rezistivite metodu ile yapılmıştır. Bu etüdlere göre: üstte bazı kısımlarda birkaç metre kalınlığında bir kum tabakası, sonra bir killi kum ve 18 inci metre civarında da bir dişli kum tabakasının bulunduğu görülmüştür. Elektrik sondajlarına âdi kuyular civarında da devam edilmiş ve bu kuyuların üstteki kum tabakası içinde açıldığı görülmüştür. Bu sebepten etüd sahamızda mevcut bütün kuyuların verimleri çok düşüktür. İçlerinde 1 lt/san. su veren hemen hemen hiç mevcut değildir. Binaenaleyh fazla su elde edebilmek için kuyu kurtularının çok geniş tutulduğu nazarı dikkati celbetmiştir.

Alüvyonların kalınlığı âzami olarak 35 metre civarındadır. Bu rakamı etüdümüz esnasında yapılan sondajlara dayanarak söyleyebiliriz. Binaenaleyh açılacak artezyen kuyuları hiçbir zaman bu derinliği tecavüz etmemeli, yani Pliosen içine girmemelidir.

Alüvyonlar içinde birkaç su tabakasının mevcut olduğu, yine bu sondajlardan anlaşılmıştır. Fakat bunların en verimli olanı dişli kumları ihtiva eden, binnetice porozitesi yüksek olan 18-26 metreler arasındaki seviyedir.

Alüvyon teressübatının denize yaklaştıkça daha ince malzeme ihtiva etmesi tabiidir. Zira alüvyonları tersip eden eski sular, denize yaklaştıkça süratlerini azaltacaklarından, uzaklarda kalın malzeme ve deniz civarında da ince zerrelili malzeme tersip ederler. Ayrıca vadi içinde kuzeye yani membaa doğru ilerlendikçe de alüvyonların kalınlığı azalacaktır. İşte bu iki faktörün tesiri nazarı itibara alınarak artezyen sondajları ne sahile çok yaklaştırılmış ve ne de çok uzaklaştırılmıştır. Mutavassıt bir sahada icra edilmiştir. Sonunda da memnuniyet verici neticeler alınmıştır.

NETİCE VE TAVSİYELER

Yukarda izah ettiğimiz müşahedelere dayanarak su bakımından en verimli formasyon olan alüvyonlarda üç kuyu açılmıştır. Kapasiteleri

birbirine yakın olan bu kuyulardan Fabrikanın ihtiyacını karşılayacak su elde edilmiştir, İstikbalde ihtiyaçlar arttığı takdirde aynı esaslar dahilinde başka kuyular da açılabilir. Yalnız bu defa yeni kuyular açılırken su ihtiva eden tabakadaki kumların granülometresi nazarı itibara alınarak, kuyuların mevkileri birbirine tedahül etmiyecek şekilde tesbit edilmelidir.

Not: Bibliyografya İngilizce makalenin sorumludur.

Neşre verildiği tarih 6 Mart, 1961

GENERAL GEOLOGICAL STUDY OF THE WINDOW-GLASS WORKS SITE AT ÇAYIROVA

Galip OTKUN

Fazıl İ. Verdi and Sons Construction and Drilling Co., Ankara

SITUATION

The area in question is situated within the limits of the Province of Kocaeli (İzmit), between the railway stations of Tuzla and Gebze (the Works site actually lying along the shores of the Gulf of İzmit, at the eastern extremity of the Marmara Basin). This site comprises some of the grounds originally owned by the Florists Institute of the Ministry of Agriculture, as well as some state property to the east of the said Institute, and amounts to some 5 km².

The site is delimited to the north: by the İstanbul-İzmit Highway and by Ismail's stable; to the east: by the Kanço Tepe Hill and the ridge forming its prolongation; to the south: by the Marmara Sea and the Eti-bank Transformer Station; to the west: partly by the Marmara Sea and partly by the Federal Trucks Company grounds.

The Haydarpaşa-İzmit railway running almost parallel with the İstanbul-İzmit newly constructed highway pass through the site grounds and thus constitute excellent means of transportation for the works to be. The site can thus be easily reached both by land through the aforesaid ways as well as by motor-boat by sea.

MORPHOLOGY

From the geographical point of view, the area forms a part of the Çatalca-Kocaeli sector of the Marmara region. The greater part of the site constitutes a flat plain. The Tahtah Dere and Aşar Dere creeks flowing from NE to SW cur the grounds into three sectors. There are no hills of considerable height here. As one proceeds from the shore to

the inland, there are several hills with gradually increasing elevations. These are: the Mankafa Promontory, Göztepe Hill, Kanço Tepe, and the hillsides on which the Florists Institute is situated. The highest of all these is the Kanço Tepe with an elevation of 48 m above sea level.

The morphology of the area is closely related to its geological make-up. The Kanço Tepe and Göztepe hills being made up of hard massif limestone, can easily be distinguished from the other hills and hillsides which are composed of Pliocene sediments.

A line following the general direction of the ridges of Kanço Tepe and Mankafa hills forms a divide for the run off waters in E and S. The hills on the southern sides of which the Florists Institute buildings are found, make another divide for the rain waters in the NE-SW direction.

The Tahtalı Dere and Aşar Dere creeks start from far away ravines outside of the site grounds. They proceed in steep grades at the outset; but slow down to sluggish waters within the site limits.

A typical mediterranean climate is predominant in this region: i.e., the summers are long, dry, while the springs and winters are rainy seasons.

The vegetation is, generally speaking, of bushy (maquis) character. The flora has much to do with the geological formations on which it grows and hence varies accordingly. As no measures for land conservation are taken, the rains carry away much of the top soil every season. Modern methods of gardening for fruit and vegetable growing as well as for cereal farming are being applied at the local Florists Institute, with particular attention for schooling young pupils.

GEOLOGY

The following formations, given in the order of their ages outcrop within the bounds of the grounds under consideration:

A. Paleozoic

- | | |
|---------------------------------------|-----------------|
| a) Arkoses) | {Upper Silurian |
| b) Quartzites and their conglomerates | |

B. Mesozoic

Marly and sandy limestones

Triassic

C. Tertiary

Clayey gravels and loams

Pliocene

D. Quaternary

a) Sandy alluviums

b) Loamy alluviums

We shall now consider these In the same sequence.

The Arkoses:

These are met in this area, at the northern side of Kanço Tepe in the form of a lenticular outcrop. The The arkoses here are purple-colored, thinly bedded and fine-grained, For this reason different geologists do not agree in their identification. According to some, this outcrop is a hydrothermal alteration product of the limestone in the vicinity, others think that they are real arkoses. With this lenticular outcrop seen for the first time it is hard to decide as to its nature. But If the draining canal along the railway is closely inspected when this is not filled with water, it is possible to observe the presence of the arkoses with certainty. The strike of the beds here is NE 28° and the dip 45° to the SE,

Two joint systems have been observed in these arkoses, one being perpendicular to the bedding strike direction and the other oblique.

Besides this small outcrop, the arkoses can also be found beneath the quartzites immediately N of the İsmail Ağa Fold (stable). It has been impossible to indicate these, as they remain outside of the topographic map. The thickness of the arkoses outcropping in this area is quite limited and does not exceed 20 meters.

The Quartzites and their Conglomerates:

We already know from the studies made in the İstanbul region, that the arkoses constitute the lower part and the quartzites the upper part of the Upper Silurian Series. The quartzites are to be seen N of the İstanbul-İzmit Highway, on the slope where the folds (stables) are found. When looked upon from the distance, they cannot be easily identified as they form the same topographic features. However, the arkoses are

covered with purple top soil, while the quartzites give a brown or reddish soil, and so if noticed they can easily be distinguished.

The quartzite outcrops met N, to the İsmail Folds, rather resemble the conglomerates. However, they are seen in the form of quartzites on the slopes that are set apart by a small creek. Some quartz veins of a few centimeters thickness are also found here.

The relationship of the quartzites with the arkoses is readily observable outside of our site grounds. The arkoses outcrop immediately N of the slope where the E-shaped Fold is situated on the topographic map. The quartzites lie on these unconformably, the thickness of these within the limits of our area is only some 40 meters.

The Limestones:

These occupy the greatest area among the Paleozoic formations of the site grounds. They are especially well developed in Kanço Tepe. It is quite possible to distinguish four different kinds of limestones within this series:

1. The massive limestones with no bedding whatsoever.
2. Limestones with quite thick bedding.
3. Concretionary limestones being generally fossiliferous.
4. Laminated calcareous beds.

The latter three kinds of the limestone series can be seen in the median quarry newly opened W of the Kanço Tepe. One can easily see the thick-bedded limestones lying over them conformably and the laminated calcareous beds overtopping all the rest, again conformably. The laminated calcareous beds exhibit a schistose nature. The concretionary limestones have the look of the classic concretionary limestones usually met in the İstanbul district Devonian beds. These limestones include many coral fossils, as has been found out by this occasion. There is one reservation to be made, however, and that is that these are found in colonies at the western sector, while they are met individually in the eastern sector. They are met here, however, in a state as to be hardly determinable if ever at all. The massive limestones are only to be seen in a presently operating quarry SW of the Kanço Tepe hill. The Devonian limestones proceed in SW direction and plunge unconformably

beneath the Pliocene beds. Their northern contacts also lie unconformably over the above-mentioned arkose lens.

When one proceeds from Kanço Tepe to the SW, the limestones are exposed to a higher degree of erosion and their configuration exhibits a milder topography. While it is possible to distinguish the boundary between the Pliocene and the rest of the formations, this is only possible by the aid of the vegetation on the Devonian limestones, while when it comes to the Pliocene, a wholly different flora covers this formation, comprising some thistles and some other herbaceous plant forms.

It is also possible to see the Devonian limestones S of our area Göztepe. These limestones are included within the laminated group of the limestones.

All the Devonian limestones include calcite veins. Such are to be seen to have a fairly good development among the massive and thickly bedded limestones, especially.

The thickness of the Devonian limestones greatly varies locally; on the average we are of the opinion that they can vary between 20 and 200 meters in thickness.

Marly and Sandy Limestones of Triassic Age:

We are of the opinion that the sediments forming the Mankafa Promontory (SE extremity of our area) are of Triassic age. The upper part of the Mankafa Promontory being covered by an overburden it is not possible to see anything. But if the southern shores of the small peninsula here are inspected closely enough, at good weather when no southerly winds blow against the shore-line, the following profile can be distinguished:

1. In the lowermost section, limestones of an occasionally schistose character interbedded with marly layers. These are softer in comparison to those on top, and contain some fossil remains. Although these fossils are not in a determinable state, they remind us of the *Diplopora* usually met in Anatolia. For this reason we have included Mankafa Peninsula within the Triassic formation.

2. Further above, limestone beds of medium thickness as well as of considerable hardness are encountered including fossils reminding-

some Lamellibranchia sections. The limestones of this horizon remind of the SW Anatolian Triassic limestones. Few calcite veins are observable. In some horizons, formations of siderolithe draw our attention, too.

Pliocene Loams with Gravels:

The formation occupying the next largest area after the limestones is the Pliocene. This attains its most extensive development at the slopes where the Florists Institute is located, It also outcrops on the foot-hills of the older formations. This can easily be identified with its milder topographic features from the older formations. The only boundary which cannot be clearly defined is that between the recent alluviums and the Pliocene. This is usually where the flat plain abuts against the mild grades of the adjacent slopes.

The Pliocene sediments are usually represented at the Works site with loams (or clays). Weathered gravels are met only on the upper layers of this formation. Two typical Pliocene sections are to be seen at the highway cut to the N of the site and at a point where the railway enters the Works grounds at the western limits. Here one can observe the following layers in the section:

1. A layer of loam at the top, of 0.50 m thickness.
2. Below those a fairly hard conglomerate of 2.00 m thickness containing altered limestone gravels.
3. Yellow loams, underlying all the others.

The coarse-gravelled Pliocene, seen elsewhere in the surroundings, of İstanbul and particularly at the Belgrade Forest, was not met here. It is not possible to measure the dip and strike of the layers in this formation, A clear horizontal stratification can be observed, however, in the gravel layers of some cuts. They can thus be seen to overlay the older formations with an angular unconformity. Their thickness is not constant. They are about a few meters thick where they touch the other formations. However, drill-holes, made at the site grounds as well as on adjacent localities, have shown that their total thickness amounts to some 60-70 m below the Quaternary alluviums.

Alluviums:

All the flat plains and valley bottoms are filled and covered with alluviums which represent the most recent formation. We have to consid-

er these alluviums in two separate kinds: those found NE of the Istanbul - İzmit highway in which sand is the predominant constituent, and those in which the loams form the dominating constituent and found SW of the same highway. Both are detritic sediments carried by recent waters running from the surrounding slopes towards the sea.

The sandy sediments have been quarried by the Highways Administration and used in the construction of the nearby roads. Many wide pits have thus been made, as can be seen on the topographic map.

The loamy sediments form better ground for agriculture. The Florists Institute has thus concentrated its efforts in cultivating such ground with advantage. In areas that are defined as loamy alluviums, sandy sediments may also be seen locally. Such a patch of land may be seen at the water well location No. 1. The size of the sand grains is about 1 -3 mm and is included in the «coarse sand» category of the building technicians. The thickness of this sand layer is not more than 5-6 m at any point explored.

Information concerning the alluviums may be obtained by studying the logs of the drills made in the Works site. These drills, made for the purpose of obtaining ground water and for the testing of the grounds where the buildings will be erected, have shown that the clays or loams are predominant, but that a gravel layer is usually met between 18-26 m depth from the surface, or ground level. One of the drill-holes was extended to 60 m depth below surface and ran entirely through clays. Drill-holes made at various points of the site by the resistivity method, have also shown the presence of these loamy layers within the depths surveyable. However, it is not correct to accept all the unconsolidated material as alluvial. We are of the opinion that some 30 meters (or even less in some points) of the upper layers of this loose material may be accounted to the alluvial, the lower horizon of the yellowish or flaggy clays should be taken to belong to the Pliocene formation.

VOLCANISM

No volcanic activity of any denomination has been detected within the limits of our area.

TECTONICS

As the site under consideration is quite limited in area, it is not permissible and so out of place to undertake a discussion of the tectonics of the region in a wider scope. However, the effect of the tectonic movements in this area can best be seen at Kanço Tepe. The elliptic form of this hill, elongated in N-S direction is a result of the Hercynian folding. The direction of folding actually observed is E-W. This has resulted from the Alpine folds which are of a more extensive nature.

The Kanço Tepe is divided into three sectors with a median syncline and two lateral anticlines. The distance between the syncline and anticline axes is very limited.

As the arkoses and quartzites outcrop in a very restricted area, it is hard to interpret their tectonic position as no sufficient observation could be made. However, there is no doubt that the Hercynian and Alpine movements must also have affected these formations.

In our area, there is no fault mosaic that we are accustomed to find in Istanbul region, only in the quarries opened in Devonian limestones, at SW of Kanço Tepe, we observed two small faults which are located 7 or 8 meters far from each other. We could only map one of them.

The Triassic marly and sandy limestones dip westward in this area. It is possible that these gain a NW dip to the N and below the Pliocene so that they may have an anticlinal structure abutting in our area. In this case a divergence may result amounting to some 90° between the Devonian axis of folding and that of the Triassic. This relationship is actually often met in the tectonics of the İstanbul region. This is interpreted as an interference by our friend Prof. Dr. İ. E. Altınli.

The Pliocene in our area remains undisturbed. There has been seen no trace of any folding or faulting in this formation.

BUILDING MATERIALS

The area under consideration is also rich from the point of view of building materials. The limestones, of which Kanço Tepe is made up, can be used as building stone with much advantage. The quarries already in question verify this most eloquently. However, these rocks

should be subjected to the following tests before actually being used for any serious building purpose:

1. An abrasion test should be carried out; in case the loss is below 40 % they can be used with certainty. In any case the limestone appears to be convenient for masonry work.

2. In case Çayirova is accepted to be a freezing region, i. e. if the amount of freezing temperature persists over a certain number of days per year, the same limestones should be put under the resistance test, with sodium sulphate, and the rocks may be used only then if the loss is less than 12 %.

As the limestones include many calcite veins they are suitable for the production of building lime.

The Triassic limestones and those at Göztepe cannot be used for building purposes.

The sands to the N of the highway cannot be used for making concrete either. However, if mixed with limestone crushings and if a certain appropriate granulometric size is observed, it may serve for road building with convenience and much advantage.

The sands of the beach are being already explored for constructional purposes in the vicinity. We are not of the opinion to use them for any building purposes. They would not meet the Turkish standard requirements due to the presence of Molluscae shells and other foreign debris.

HYDROGEO - HYDROGEOLOGICAL STUDY OF THE WINDOW-GLASS WORKS SITE AT ÇAYIROVA

INTRODUCTION

In connection with a new Window-Glass Factory, which is under construction at Çayırova— between the railway stations of Gebze and Tuzla, within the limits of the Province of Kocaeli — the present hydrogeological study has been carried out in order to find out the source and means of supplying the water needs of this Factory, For the same purpose, a general geological study was also previously carried out. The various formations are described with some detail in the first part of this paper.

As it was impossible to make detailed geological survey of the alluvial deposits by means of superficial observations, these deposits were investigated geophysically, by the electrical resistivity methods.

In the present paper, the various formations will not be treated in further detail and we shall try to make an appraisal of these formations from the hydrogeological viewpoint only.

HYDROGEOLOGICAL CHARACTER OF THE AREA

The area in question is a valley bottom which is surrounded by hills having an average elevation of 30-50 meters above sea level. The grounds are cut by two creeks, Aşar and Tahtalı. The caption area of both creeks amounts to some 3 km² in the vicinity of the works; they also acquire an additional area of caption or 32 km² outside of the limits of our grounds, but the total area of the hydrological basin comes to some 35 km².

The valley bottoms cut by the said creeks are made up of loams (clays) and sands, and are therefore pervious to the rains as well as the run off. The hill-sides, however, are mostly composed of Pliocene clays or Paleozoic quartzites and their conglomerates, which are almost impervious to rains as well as to the run off.

As there are no woods or thick vegetation covering this area, a considerable part of the run off does not find sufficient time to percolate into the subsoil before it reaches the sea.

The amount of water flowing through the Aşar and Tahtalı creeks is variable according to season and yearly rainfall. The maximal rate of flow is during the months of March and April. The least amount of surficial water running from these creeks is during the September and October months, when they may practically dry out.

THE HYDROGEOLOGICAL THE HYDROGEOLOGICAL CHARACTER OF THE VARIOUS FORMATIONS

As has been pointed out in the general geological report, the various formations in the area studied are in the order of their ages, as follows:

1. The arkoses
2. The quartzites
3. The Devonian limestones
4. The Triassic marly and sandy limestones
5. The Pliocene sediments
6. The Alluvial (recent) deposits.

1. The Arkoses:

The arkoses that outcrop as a small lenticular body N of the Kanço Tepe, have no import at all, both due to their limited extent and because of their very compact textures. These sediments are in fact found to be poor water carriers as shown in various studies made elsewhere in the Kocaeli Peninsula and particularly in the sector N of Bostancı where they gain a considerable extent and thickness. The arkoses only permit a few small seepage springs. However, even such small emergences are not present in our area.

2. The Quartzites:

These may contain more water in relation to the arkoses. The joint system has developed more in this formation. But the quartzites outcropping in our area near the folds occupy such a tiny sector, that it is not plausible to obtain any water of some denomination.

3. The Devonian Limestones:

These limestones are better water carriers than the above mentioned formations. The presence of joints and fissures enhances the percolation of the rain waters into the depths of this formation and its resurgence

or emergence through springs. But as these joints and fissures (as well as solution channels) do not develop according to regular patterns, it is not possible to foretell where a drill-hole may hit such a-water-carrying channel or fissure and what amount of water is to be available. In such regions, springs of any considerable yield should be captured appropriately and used with benefit. There is just one such spring in our site. The Florists Institute presently benefits from this spring found in the western slope of Kanço Tepe. The average yield of this spring is about 5 lt/sec. We found out that this spring does not diminish in its yield all through the year.

Taking into consideration the temperature of this spring which is 15° C. and which remains constant during all seasons, we might say that it comes from a depth of around 30-40 meters. If it was a superficial spring, the temperature of the water would be affected by the atmospheric fluctuations, on the other hand, if it originated from considerable depths, its temperature would be higher.

A pump with a capacity of some 25 tons/hour (with 2" discharge pipe) cannot overcome the flow of the spring. This gives a fair idea about the yield of the spring.

4. The Marly and Sandy Limestones of Triassic age:

As this formation is solely found at the Mankafa Peninsula which does not amount to any considerable area and as it is mainly marly in its make up, there is particularly no ground water available in this formation.

5. Pliocene Loams:

As has been pointed out in our general geological study, the Pliocene formations consists of loams with some gravels and coarse sand on its upper layers, and harder clays beneath. Consequently, no water can be expected from such a formation. However, this has an important part for the hydrogeological character of the region. This can be summarized as follows:

The Pliocene clays or loams, mainly seen at the site of the Institute buildings, continue beneath the alluviums too. This has been ascertained by the different bore-holes. Therefore, the ram waters (or for that

matter the stream waters) percolating into the depths of the alluviums, stop at the level where the Pliocene impervious clays are met. If these layers of aquiclude character were not encountered there, the alluviums would rest on the Devonian or Triassic limestones. In this case, it may not have been possible to benefit from the alluvial aquifers that we are about to deal with. So, we can understand that the Pliocene formation has some indirect function in the ground water supply of this area.

6. Alluviums:

The Alluviums occupying all the flat plains and valley bottoms are the sole important formation from which water can be obtained. The appraisal of these has been made for the first time on this occasion, by the resistivity method of geophysical surveying. According to this survey, there is a sand layer of a few meters thickness in some parts of our area, followed by a loamy sand below, and at some 18 meters depth there is a fairly constant coarse sand layer constituting a fairly good aquifer. The electrical resistivity survey has been extended to the areas where ordinary curb wells are found, and it has been discovered that these are dug in the upper sand layer. Due to this, the yield of all the existing curb wells is quite low. None of them have a yield of even 1 lt/sec. Accordingly the Institute has tried to increase this yield by increasing the diameter of the wells.

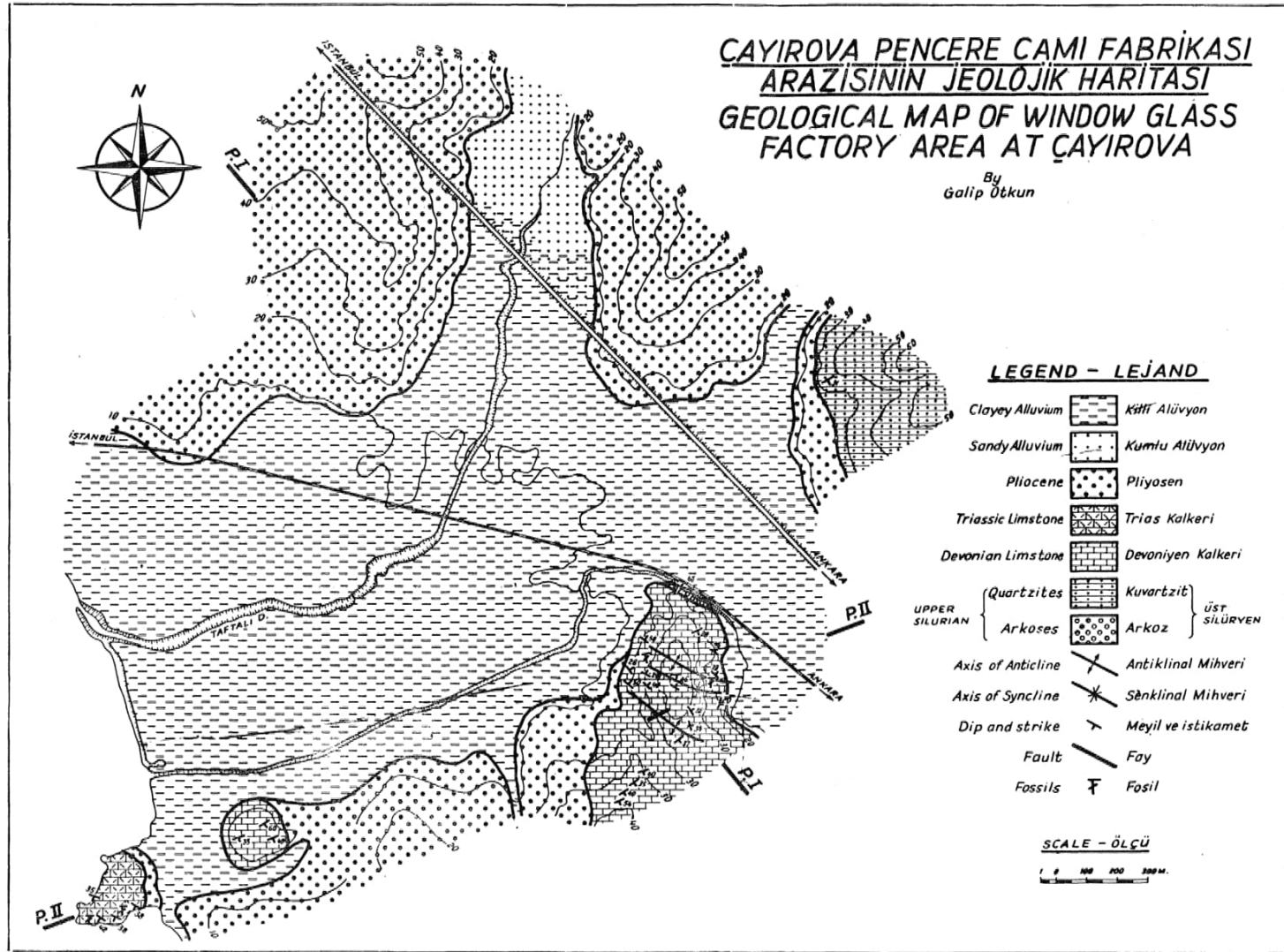
The maximal thickness of the alluviums must be around 35 meters. We have verified this by the exploratory test wells drilled in the course of this study. Hence, it is useless to make water wells deeper than the top of the Pliocene clays.

The drills have also clearly shown that there are a number of aquifers within the alluvial sediments. The one with the greatest yield seems to be the coarse sand layer between 18-26 meters depths, having a relatively higher porosity.

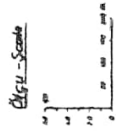
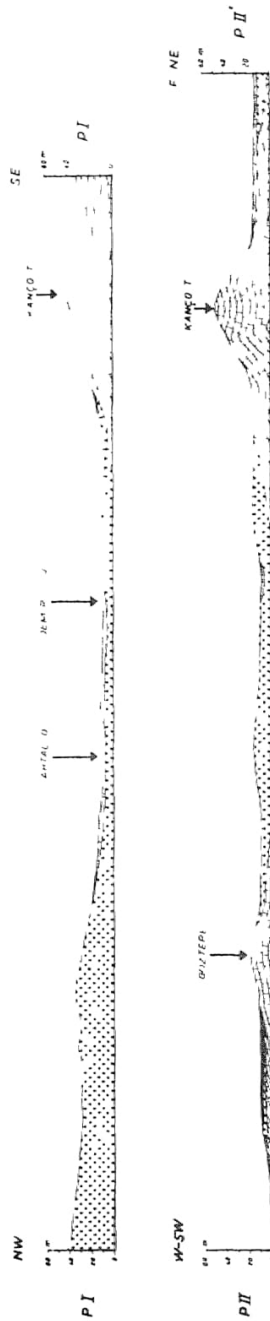
It is natural that the alluviums decrease in granulometric size in general as we approach the sea shore. This is because the carrier waters of the recent (Quaternary) times have as a rule slowed down as they approached the sea due to loss of grade and the coarser elements were thus successively met at varying distances so that they were actually graded

**CAYIROVA PENCERE CAMI FABRİKASI
ARAZİSİNİN JEOLÖJİK HARİTASI
GEOLOGICAL MAP OF WINDOW GLASS
FACTORY AREA AT ÇAYIROVA**

By
Galip Ötkün



GEOLOJİK KESİTLER — GEOLOGICAL SECTIONS



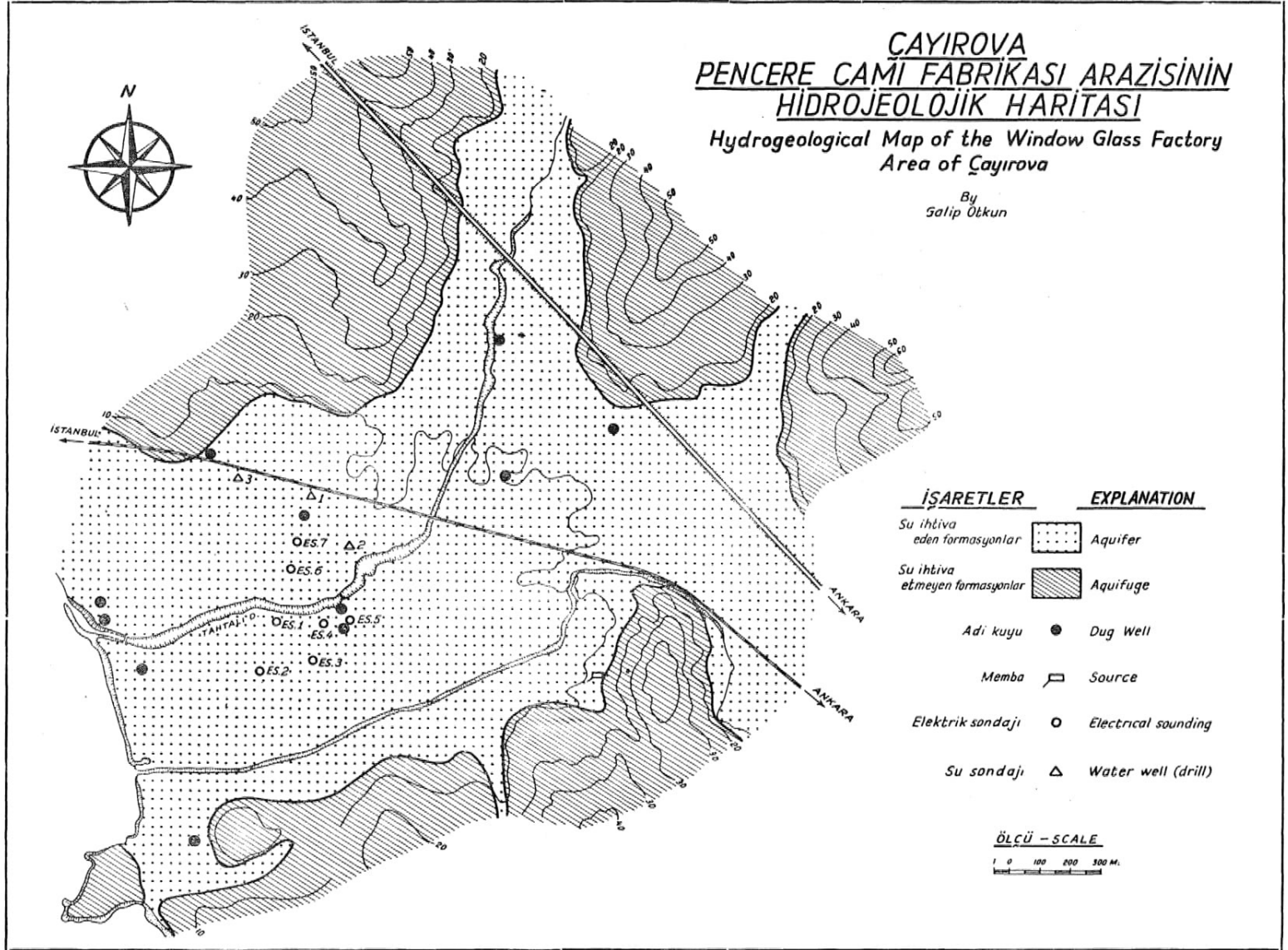
LEJANT — LEGEND

- | | |
|--|--|
| | Çarşamba Kilitli
Çarşamba Limestone |
| | Tuz Kütlesi
Salt Mass |
| | Dış L. katman
Outer L. layer |
| | İç L. katman
Inner L. layer |
| | K II Alüvyon
K II Alluvium |

ÇAYIROVA
PENCERE CAMI FABRİKASI ARAZİSİNİN
HİDROJEOLÖJİK HARİTASI

Hydrogeological Map of the Window Glass Factory
Area of Çayırova

By
Salip Ötkün



down by nature down slope, till the finest ones reached into the sea and floated there for a while until they also settled in their turn as fine silts or loams. Inversely, then, the size of the alluvial sediments increases as we go N and up hill or into the valley gorges. Due to these considerations the water wells have not been brought closer to or further from the sea, and the present locations have been chosen at a median sector. Thus the present satisfactory results have been obtained from all three wells completed.

CONCLUSION AND PRACTICAL ADVICE

Three water wells have been drilled and completed in the recent alluvial sediments, at the Çayırova Plain, which have proved to be the best water carrying and yielding formation in this area. Sufficient water has been obtained from each of these wells which have almost the same yield (about 5 lt/sec.) as to supply the needed quantity of water for the Glass-Works. Increase in the future in the water needs of the Factory can be compensated by increasing the number of wells, on the same principles as outlined above. In the drilling and completion of the new water wells, granulometric measurements of the sand beds should be observed and the wells should be so spaced as to avoid their influencing each other in continuous discharge.

Manuscript received March 6, 1961

BIBLIOGRAPHY

- ALTINLI, İ. E. (1951): Kayışdağı Bölgesinin Jeolojisi. İst. Üni. Fen Fak. Mec. Seri B, Cilt 16, Sayı 2, İstanbul.
- OKAY, A. C. (1947: Geologische und Petrographische des Gebietes zwischen Alemdağ, Karlıdağ in Kocaeli, İst. Üni. Fen Fak. Mec. Seri B, Cilt 12, Sayı 4, İstanbul.
- PAECKELMANN, W. (1925): Beitræge zur Kenntnis des Devons am Bosphorus, insbesondere in Bithynien. Abh. Preuss. Geol. L. A. N. F. 98, Berlin.
- PAECKELMANN, W. (1932):. Neue Beitræge zur Kenntnis der Geologie etc. der Umgebung von Konstantinopel. Abh. Preuss, Geol. L. A. N. F. 142, Berlin.
- PAECKELMANN, W. (1938): Geologie von Konstantinopel. Abh. Preuss. Geol. A. N. F. 168. Berlin.
-