

bir uzaklaşma diye **tavsif ederler.**

Suyun terkibi eskidenberi hidrogenoksidi diye telâkki edilmiş ise de bunun deytirumokaid ve triterium-oksüd şekillerinin de mevcut bulunduğu öğrenilmiştir. H₂O, D₂O, T₂O ile gösterilen ve atom enorji santrallannnda bilhassa bunlardan ikincisi ağır su şekli ile mâruf bulunan bu sulardan mada HDO, HTO, TDO şekillerinin de kabil olması ve bunların birbirleriyle karışmasından pek çok çeşitli suların bulunabilmesini düşünmeliyiz.

Türlü türlü iktisadı, siyasi, organize ve stratejik faktörler yeraltı sularından fazlasiyle istifade etmeğe sevk ve mecbur eder. Meselâ çok derinliklerden temin edilen artezyen sulan baraj sularına nisbeten stratejik bakımdan büyük üstünlük arzederler. Çünkü barajlar harb zamanlarında düşmanlara hedef olmak bakımından bir tehlike arzettikleri halde çok derinliklerden temin edilen yeraltı sularının menşeyi kolay kolay tahrip edilemezler. Buna tâ eski zamanlardanberi bizde çok önem verildiği görülür. Meselâ Bursa'daki Pınarbaşı menşeylerinin bazıları o kadar güzel gizlenmiş bulunuyor ki, bunları bir muhasara esnasında zehirlenmesi veya kesilmesi önlenmiştir. Fakat barajların da kendilerine göre çok üstün vasfı haiz bulundukları inkâr edilemez. Bunlardan temin edilecek su miktarı çok büyük olup, aynı zamanda enerji kaynağı ödevini de görebilirler. Bugün teknikte en önemli madde enerji olduğuna göre barajların önemi aşîkârdır. Biz burada energiden bahsederken madde kelimesini kullandık. Çünkü madde dediğimiz varlık enerjinin başka bir tezahür şekli olduğu hakikati aşîkâr bulunmaktadır.

Yeri kazmadan yerüstünden toprak altında fou alanda tatbik edilen hldroloji ve geoloji ve mahdud ölçüde olan bioloji emarelerine dayanan bilgilere ilâveten geofizik ilımden de bu alanda büyük istifadeler sağlanabileceği görülmektedir.

Yeraltı sularının bulunması için eskidenberi ki suyun kestirilmesi için geofizığın kullandığı metodların belli başlıları şunlardır :

- 1) Emanasyon usulü,
- 2) Buhar usulü,
- 3) Noytron usulü,
- 4) Dinleme usulü,
- 5) Elektrik usulü.

Şimdi bu usulleri kısaca izah edelim :

Her arazide çok az radioaktif dediğimiz maddeler mevcuttur. Radioaktif maddelerin neşrettikleri elektrik yüklü parçacıkları hava ile temasa gelince hava zerrecelerini iyonize eder. Yani elektriği nakl edecek bir durum sağlar. Bu durum elektrometre ile tesbitlenebilir. Yeraltı aıla-

fıkn artıjıtlması için r&iioaktif maddelerin parçalanmasıyla meydana gelen emanasyon gazı mühimdir. Çünkü bu gazın yeraltından İntişar etmesi keyfiyeti o yerin bu gazın yayılmasına müsait olduğunu gösterir. Yani bu durum yeraltındaki boşlukların, çatlak ve yarıkların mevcudiyetine bir işarettir. Ayrıca bu gazın suda eriyerek birikmesi mevzu bahis olduğundan, oralarda suya tesadüf edilmesi ihtimali belirir. Böylece bilhassa yeraltı maden sulannın tesbiti önem kazanır.

Yeraltında mevcut bulunan suların sathından tebahür etmekte olan buharın tesbiti ile buralardaki suyun mevcudiyetini kestirmek kabil-dir. Eskiden Anadolu köylerinde kuyu ararken yer üzerine bir tencereyi ters koymakla kapatırlarmış.

Anadolu'da gecergündüz sıcaklık farkları oldukça fazla olduğundan geceleyin sühnetin düşmesiyle yer altındaki sudan havaya sızmakta olan su buharı meşbu hale gelerek tencere içersine su damlacıkları halinde gözle görülür bir halde oturur. Sabah tencereyi açarken bu su damlacıklarına rastlayınca orada suyun mevcudiyetine hükmederek kuyu kazarlarmış. Bu usule tencerenin "terlemesi" derlermiş. Prof. Könogsgberg Tatbiki Geofizik dergisinde yeraltı suyunun bu usulle tesbitinin ve hattâ suyun derinlik ve bolluğu hakkında bilgi edinebilmesinin kabil olacağını ileri sürmüş bulunmaktadır.

Köylerimizde yeraltından akan suyun sesini dinlemek suretiyle bunun mevcudiyeti kestirmeye çalışıldığı varıddır. Son harbler sırasında dinleme cihazları büyük ibir ilerleme kaydetmiş bulundugundan bu sahada başarılar beklenebilir.

Noytron usulüne gelince bu yüksüz olan atom çekirdeği parçacıktan bilhassa grafit ve sudan aksettiklerinden yeraltına gönderilen noytronların geri tepilmelerinden faydalanarak yeraltı suyunun tesbiti imkânı vardır. Yerüstüne tekrar ulaşan noytronların tesiriyle vuku bulan yonizasyonu Geiger-Müller sayaçlarıyla tesbit etmek suretiyle yeraltı sulan araştırılabilir.

Elektrik usulü yeraltı sulannın tesbiti için kullanılmakta olan usullerin en önemlisidir. Elektrik usulü, önemli olmasına rağmen çok çeşitli ve dolayısıyla karışıktır. Yani şimdiye kadar elektrikle elliye kadar araştırma çeşidi mevcut bulundugundan bu sahada çalışanların yerine göre bu usullerden hangisinin en uygun olacağını seçmelen icap eder. Bu kadar çeşitten hangisini seçmek gerektiğine hükmetmek kolay değildir. Alman atalar sözü "seçme salâhiyetini havi olmak bir azabdır", der.

Ankara'da, Konya ve Urfa vilâyetlerinde yeraltı sularını aramak için kullandığımız usul elektriki direnç esasına dayanır. Burada türlü ci-

simlerin elektrik iletme özelliklerinden faydalanılır. Yeraltı tabakaları türlü iletkenliği havi olmaları dolayısıyla, buralardan geçen elektrik akımına karşı gösterdikleri dirençten, bunların hangi maddelerden teşekkül etmekte oldukları öğrenilebilir. Yeraltı suları daima elektrolit ihtiva etmekte olduklarından, bu elektrolit denilen tuzlarınyonu ile elektriği toprak ve taş nisbeten daha iyi naklederler. Bu eriyen tuzların nakiliyetinden ayrıca yeraltı sulasının evsafı da öğrenilebilir. Elektrik iletkenliğin ölçülmesiyle yeraltı sularının araştırılabilceği ilk defa olarak Könisberg, Heiland, Reich tarafından ortaya atılmış, Hummel bu işin teorisini iletmiştir. Bu usulün önemi yalnız taban suyunu değil, belki ikinci, üçüncü ve saire yeraltı su tabakalarını yer altında 400 metreye kadar tesbit edebilmesindedir. Ayrıca bu tabakaların kalmıklıkla ve bulundukları derinlikler de bu ölçülele kestirilebilir. Ayrıca ihtiva etmekte oldukları tuz miktarı bakımından içmeye yararlılıkları da yer yerincinde bu suları tatmadan ve görmeden öğrenilebilir.

Yeraltı sularının tesbiti için bizim kullandığımız usul sürekli, yani tek yönde akan elektrik akımına dayanır. Bunun için arızın bir noktasından cereyan verilir ve diğer bir noktadan gori yer üzerine çıkması tenim edilir. Bu lnt u-^eiindeki iki nokta arasındaki d'renir. kn-pı kayına (kompensation) usulü ile teybiilir. Çok basit olan bu usulün tatbikinde aramızda ;vr: on şekilde kendiliğinden dolaşan aızın kendisinde mu'cut olan elektik iki akımla un bu ölçüle-IB halel vermelerini önlemek zoru vardır. Bu usulün tatbikinden görüldüğü gibi tek bir hat ü-e-ünde 4 nokta mevcut bulunmaktadır. Yani cereyan verilen v> direnci ölçülen noktadaki kazıktır. Bu yere çakılmaktı olan demir kazıklanın birbirlerinden uzaklaştırmak suetiyle elektik akımının arızı daha derinliklerden akması temin edilir. Sonradan bu ölçü neticesi mo du-yacak nazmı bir hesap yapılır. Nazari "3 tatbiki grafikleri birbirlerine uyunca elde rtilen tabakalar, bunların kalınlık ve derinlikleri belli olur. Tabakaların ne olabileceği aız ettiklen dirençleri önceden belli olan cisimlerin dirençleri iy» mukayese edilerek bulunur.

Muhterem Elektrik Mühendisi Şi Jlermuası Neşriyat Encümen-nın I, Yıl T Ar- ık 1 f^3 • - T II' f • 2 deki 1?lek!"ir.e uyarak, kullanılan fci nmi: 1 epeyce olduğund -n bunları bu ula k iv JIII 1.; >-r^uz. Yalnız tun:' goi nu-k istiyen r iyin okuvuculara : Ankv.a. Yuk'jk. Zıııt Emritu^u Deıpra C. 5. 1946 nıl:hüsındaki "Elektik Dnenci us"l., ile Akçakale'de yapılan yuallı sulaimm araştırılması hakkındaki escrım'7" müracaat ı-tmelon-ni rica ederiz. Burun bir nıs-lıa ayı b.T.ımı kolaylık olmak üzere El'';tnk Muhpnd'sk-ıı Oda-sına takdim etmiş olduğumuzu d • aı/. ui-1.2

Elektukı dıvncı usulü ile Anknm'da, Uı fa

Vilâyetinde ve Konya Vilâyetinde yaptığımız araştırmalar Orta AnaJ-lu .vnltı • .ı huzmelerinin bu usulden faydalrın;i'-k i ıv nsı imkânını ortaya koymuş bulı'r.mık' ırır. Yaptığımız araştırmayı mûtaakıp ynpılan t-ı/ı • ndajlar mevcut bulunduğundan bunları mukaycâs İmlinde bu-1 rada arz edeceğiz.

Ankara cıvarmdak' Oıman Çifti ğ 'tecrüb > ahırları alanındaki araştırmamızı 1011 senesmd • yapmıştık. Bu araştır-ı' «•"ında buıadı alt ;•' ta 3 su tabakasının m-vcud'ye'ı buvük b'r ıl-t-maile meydana çıkmış bul'muynida Bundan d -layı Ziraat Vekâletine buıvdn sınıfı^i yapılmasını faydalı olac.ı*:"] ' u ı^poiU lıldındık öaced'n vekâlete sonulan ve sonra.d>n sondajla elde ed'len nct'celeri bir tablo halinde rız ediyoz uz.

KHJO' B. '•• •

O-T	metrey.,' kn dai	O' tu tnVl.ika
1-4	»	Sa.u "
4-10	..	3 unrd "
in-17 n	»	Sulu "
17,3-40	»	> inci "
10-70	»	6 r:ı "
70-100	..	S"lu "

Sondaj netin -n«(KİİT

O-I	m :	Topı.'k tabaka
1-1	"	Sulu kumlu kıl
4-9	"	Kum
9-20	"	Sulu ince kıl
20-17	"	Kıymızı kıl
17-68	"	Kıllı kum
68-80	"	Sulu inco kum

Buıada görülen raporla sondaj neticesi arasındaki ufak sapınçlar yalnız geofiziğe ait olmıyıp, tabakaların tesbitinde geologların cim-de katı bir ölçü mevcut olmaması dolayısıyla her iki sahaya ait bulunmaktadır. Ayrıca sondajla ancak 80 metreye kadar tahlil için numuneler alınmış u'duğundan bu son su tabakasının daha ne kadar devam edebileceği kestirilememiştir. Görüldüğü üzere Oımaı Çiftliği ovasında üst üste 3 yer.ıltı su tabakası mevcut bulunmaktadır. Bugüne katlar Ankara Belediyesi tarafından şc-hr ihtiyacı içi bilhassa ikinci yer altı su tabakasından faydalanılmakta olup, dah ı 3 uncu tabakaya inilinediği bu işlele mo^jul olanl-ırdan öğrenilmiştir. Bu araştırma netesi Unesco tarafından : "Ankara Sympo&ium On And Zona Hydrology" adlı eserin 221 saJiifesinde yayınlan-mış bulunmaktadır.

Urta Vilâyetinde yapmış olduğumuz yeraltı araştırma yellerinden Akçakale'de bu sondaj yapılmıştır. Ziraat Bakanlığına 1944 de takdim ettiğimiz raporda şunlar vardı : Burada 153

metreye kadar yeraltı araştırılmış ve bu derinliğe kadar 24 yeraltı tabakasına rastlanmıştır. Burada 7 metre derinlikte bir metre kalın bir su tabakası vardır. 80 metre derinlikte 2 metre kalın su taşıyan kum tabakası vardır. 98,5 metrede bir buçuk metre kalınlıkta olan artezyen mahiyette bir su tabakası vardır. Bundan sonraki tabakalar arasında, yani 100 metre ile 153 metre arasında iki yerdre su hakakasının mevcudiyeti belirmiş ise de 143 metre;^ yapılan ölçünün hatalı olduğu nazarı hesap neticesinde ortaya çıkmış olduğundan bu sonraki su tabakalarının yeri hesapla hassas bir şekilde saptanamamıştır. Bunların 123 metre ve 153 metre olmaları ihtimali vardır. . "Bununla rapor bitiyor. Burada yapılan sondaja ait yukarıda bir nüshasını Odamıza sunduğumuz mesaide fazlaca tafsilât olduğundan şunu kayd etmekle iktifa edeceğiz. Akçakale'de yapılan sondaj 123 metre derinliğe kadar yürütülmüştür. Bu derinliğe kadar raporda ileri sürülen sulara rastlanmıştır 98,5 metredeki su yer seviyesine 30 cm kalıncaya kadar yükselmiş ve verimi dakikada 80 kilo kadar olmuştur. Fakat 123 metre de daha bol ve toprak seviyesinden 50 cm yukarıya fıskıyan bu artezyen suyu bulunmuştur. Bu sudan damacanalarla Urfa'ya kadar götürülerek içildiği varıddir.

Konya vilâyetinde Devlet Üretme Çiftliklerinde araştırma yaparken yaz ve kurak bir devrede bir kaç metre derinlikte yeraltı suyun emaresine hayretle rastladık. Hayretle diyoruz, çünkü bu kadar az derinlikte suya rastlanmasına buralarda hiç bir ağacın bulunmaması tezat halinde idi. Bundan dolayı derhal burayı kazmaya karar verdik ve hakikaten az derinlikte yaş toprağa rastladık. Buralarda ağaca rastlanılmamasının Fûbehi ağaç köklerinin neşunemaya devam edebilmeleri için bu toprak altındaki nemliğe erişme memeleri bir sebep teşkil ediyordu. Filhakika 1954 senesinde tekrar buralara uğradığımız zaman her tarafta yemyeşil ağaçların neşunema etmekte olduklarını sevinçle müşahade ettik. Memleketi ağaçlandırmak ve yeni ormanlar meydana getirmek için meselâ Filistin'de dikilen fidanların yanına su dolu testilerin gömülme olduğu işitilmektedir. Böylece ilk neşu nema ânında çok büyük önemi haiz olan nemlilik oralarında bu şekilde elde edilmektedir. Bizce bu işin daha kolayı vardır : Elektrik Mühendisliği Mecmuasının Aralık 1956 nüshasının 9 uncu sahifesinde yayınladığımız makalede belirtilmiş olan o esrar engiz güneş kosmık şuasının tesbitiyle ve yerden yapılacak müdahalelerle sunî yağmur temin etmek suretiyle bu işi ele alınmasının faydalı olacağı kanaatindeyiz. Çünkü bir kaç gün önceden yağışın vukuu temin edilecek olunca, buna göre evvelen fidanlar ekilir ve bilâhara yağın yağmur bunların neşunemasını elbette ki destekliyecektir. Yaptığımız incelemelere göre nebatlar o esrar engiz şuaın geleceği mevsimlere

göre kendi gelişmelerini ayarlamış bulunmaktadırlar. Fakat o belli mevsimlerde filhakika o şua gelmekte ve fakat her zamaa kâfi miktarı bulamamaktadır. Böylece bu yetişmez olan şualar neticesinde meydana gelen bulutlar yağış yapmadan dağılıp gitmektedirler. Sunî müdahalelerle bu bulutlardan yağış temini mümkün olduğundan gelecekteki yurdumuzun ormanlaştırma ve ağaçlandırma işinde bu usulün faydalı olacağı kanaatindeyiz.

Şimdi sahte veyahut esası belli olmayan usul ve âletlerden burada bir az zikr etmek istiyoruz.

Yalancı altın yapanlar olduğu gibi bazı a-çık-göz fil malar çok yüksek fiyatlarla guyd yeraltı sularını kendiliğinden tesbit eden âletVü gü-rültülü reklâmlarla piyasaya sürmekte-ler. Meselâ böyle bir âlet eskiden Ankara Zııaat Müdürlüğü tarafından satın alınmış ve biz de bu âlet üzerinde dumağı doğru bulmuştuk. Çünkü fizik âlimleri esası belli olmayan sahtü âletlerden sakınılması gerektiğim sık sık tenbih ve tavsiye etmişlerdir. Bu sözlere kulak asmayanlar kendi paialarını boşa harcamak cezasına kendilerini mahkûm ederler.

Bu araştırdığımız âletin ibresinin tek kutublu olduğu tesbit edildiğinden ve fizikte ise tek kutuplu bir mıknatısın mevcut olamayacağı bilindiğinden pek haklı olarak şüphelendik. Âletin içinin hiç bir şekilde açılmaması gerektiği sim sıkı tenbih edilmiş olduğundan, röntgenle içersinin resmini çektik. Beklediğimiz gibi âletin iç kısmında hiç bir mekanizma yoktu. İbre üzerinde yaptığımız basit bir deneme 2 mıknatısın aynı kutuplarını birbirine karşı koymak üzere tek bir çubuk kaline getirildiği görüldü. Bundan dolayı âleti açmağa karar verdik. Çünkü böyle mâ-nâsız âletlerin yurdumuza girmesini ve bu yüzden'boşa devizlerimizin dışarıya çıkmasını önlemek her birimizin ödevidir. Âletin içi açılınca içerde -bir top mumlu kâğıttan başka bir şey bulamadık. Aşağıdaki resimde daire şeklinde olan boş yer bu Mannsfeld âletinin röntgenle alınan iç kısmını göstermektedir. Ortadaki siyah nokta meşhur ibrenin istinad ettiği maden parçasıdır. Bunun üzerine Ziraat Vekâletine bu âleti yurdumuza sokulmaması için bir rapor verdik. Almanyanın Main nehri üzerindeki Farnkfurt şehrinde geofizik enstitüsü direktörü aynı sene içersinde ve birbirimizden haberimiz olmaksızın aynı âlet üzerinde denemeler yapmış ve o zat dahi menfi sonuca varmıştır. Profesör Linke sıcaklığı sabit olan bodrum katta bu âletle tecrübeler yapmış ve âlet göstergesinin hareketine rüzgârın sebep olduğunu tesbit etmiştir. Bu gibi uydurma âletlere bir misal olarak Futterknechtin âletini de hatırlatmak; isteriz. Bu zat âletinin yapılışı hakkında izahat vermek istemiyormuş. Meşhur bilginlerden Biluici, bu âlet üzerinde denemeler

yapmış ve menfi sonuca varmıştır. Şeriki Stehle bu âletle artık yeraltı araştırmalarına son verilmiş olduğunu ve Futterknech'm ise hapiste olduğunu bana haber verdi.

Bu yukarda arzettiğimiz sahte âletlerden maada çok eskidenberi malûm olan ve fakat esası karanlık ve sonucu şüpheli bagetlere de azıcık temas etmek istiyoruz. Bazı insanlar ellerinde fındık dalı veya madenden yapılmış muhtelif boylardaki eğilebilen çubuklarla yeraltı suyunu bulabileceklerini iddia ederler. Bu olayın hakikat olup olmadığına dair münakaşalar tâ eski zamanlardanberi sürüp gelmiştir. Bu usul lehinde olanlar Musa peygamberin esasını (bastonunu) da böyle bir âlet olduğunu iddia ederler. Mısır'daki mumyalar yanında bulunan ağaçtan yapılmış bazı çubukların da böyle bir iş için kullanıldığını iddia ederler. Musa'nın esasına gelince şimdiye kadar bu hadiselerle bir mucize nazariyle bakıldığından, bunun fizikle alâkası olmadığını söylemekle iktifa edeceğiz. Çünkü bu sahaya alâkası çok yakın fal, hipnotizme ve suggestyonun fizikle hiç bir alâkası yoktur. Burada bize düşen vazife bu olaylara fizik ve kimya diyenlere karşı bunun böyle olmadığını belirtmekten ibarettir. Çünkü çok zaman bunu fizik çerçevesine sokmaya çalışılmıştır. Geofizik usulleri fizik temeline istinad ettiği için günden güne inkişaf etmekte ve bu usulleri tatbik etmeden yapılan sondajlar iktisadi bakımdan zararlı neticelenmektedirler.

Birinci Dünya Harbi sırasında fındık dalı ve benzerlerinin tatbiki ile yrpılan sondajlar üzerinde istatistik yürütülmüş ve sonuç bu usullerin aleyhine tecelli etmiştir. Bu usullere güvenerek yapılan sondajlar yalnız Alman hükûmetine 15 milyon mark gibi oldukça mühim bir zarara mal olmuştur. Ayrıca şunu da tebaruz ettirilmesi icap eder : Geofizik dev adımlarla ilerlerken yukarda arzettiğimiz baget usulü Musa peygamber zamanında olduğu gibi aynı kalmış ve hır bir ilerleme kaydetmemiştir.

Bunlardan maada bir de fizik temeline dayanmakla beraber sakat olan âletlerle veyahut bu gibi âletleri kullananların bilmiyerek bu işe kendilerinin de müdahalede bulunduklarından bir takım gayıvarıd neticeler rıkaıdıkları görülmüştür. Alman Devlet Hıfzıpsih' a Muc^esesı yaptığı çok deım denemelerle bu gibi yanlışlıklar meydana çıkarmış bulunmaktadı.

Ankara Yüksek Zırant Enstitüsü Dergisi cilt 9 sayı I (17) 1946 da yayımladığımız bir eserde elektrometre yalıtkanının bilmiyerek polarize edilmesi yüzünden yapılan araştırma ve çıkarılan sonuçların doğru olmadığı üzerinde "Fizik bakımından Radyobioloji, Tıbbi Radjestezi, Hava Elektrisitesi ve sane adlı eserler ve bu konudaki bazı yayınlar hakkında" ısıraıla durmuş bulunmaktayız. Görmek isteyenler için bu eserden de bir nüsha Elektrik Mühendisleri Odasına sunulmuştur.