

Türkiyede Feyezan ve Bataklık Sularının faydalı hale getirilmesi hususunda bazı Jeolojik Görüşler¹⁾

Mehmet TOPKAYA²⁾

Özet: Türkiyede mevcut feyezan ve bataklık sularını, jeologun arazi etüdlerine istinat ederek ve sondaj makinesi istimali ile yeraltına mal edip, daha şimdiden azalma emareleri gösteren yeraltı sularımızı sun'î bir şekilde zenginleştirmek mümkündür. Bu hususta tetkiklere ve küçük çapta tecrübelerle girişmek yerinde olacağı kanaatindeyiz. Şurası muhakkaktır ki, bu usul iyi neticeler verdiği taktirde, tabiatta vuku bulan bu usulleri taklit ederek, memleketimizi en kısa ve en ekonomik yoldan suya kavuşturmak, bir ziraat memleketi olan yurdumuzu bir hamlede kalkındırmak mümkün olacaktır. Bu işde en büyük rolü alacak olan jeolog veya onun alın teri olan jeolojik hartalardır.

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsünde münhasıran su işlerine ait etüdlerle meşgul olmamakla beraber, yurdumuzun bu hayat ve memat meselesi üzerinde, fırsat buldukça, meteoroloji raporları, su rasatları gibi bilgileri toplayarak ve beş senedenberi müteaddit jeolojik etüdler esnasında mütenevvi bölgelerde yaptığımız jeolojik müşahedelerle birleştirerek yurdumuzun yeraltı sularını zenginleştirmek hususunda pratik kıymeti haiz bazı sonuçlara vardığımız kanaatindeyiz. Bu görüşlerimizi bütün teferrüat ile ortaya koymadan önce tekemmül ettirdiğimiz fikirleri şimdilik ana hatlarıyla izah etmek ve ileri sürülecek olan fikir ve tenkitlerden de istifade ederek mevzuumuzu daha mütekâmil bir şekle koymak istiyoruz.

Yurdumuzun susuzluk ve kuraklık sebeble karşılaştığı müşkiller pek büyüktür. Bu vaziyeti doğuran amillerin başında yurdumuzun topografik vaziyeti en büyük rolü oynamaktadır. Zira satha düşen yağışın pek büyük miktarı arazinin meyilli olması dolayısıyla süratle akıp gitmekte ve önüne geçilmez çok büyük zararlar verdikten kısa bir müddet sonra denizlere mal olmaktadır. Diğer taraftan ormansız kalmış büyük ve çıplak mıntıklarına mütenevvi denecek kadar uzanıp gitmesi yine yağış sularının satıhta eğlenerek yeraltına mal olmasını temin edecek mahiyette değildir. Mevcut ormanlarımız ise dikkatsizlik ve yangınlar yüzünden her gün biraz daha

1) Bu makale Şubat 1950 toplantısında tebliğ edilmiş; manüskri 21 Aralık 1951 de alınmıştır.

2) Dr. Jeolog, M.T.A. Enstitüsü, Ankara.

azalmakta ve muhafaza edilmesi bile çok çetin ve müşkül bir mesele halini almaktadır. Bütün bunlara inzıam eden diğer mühim amil de yurdumuzun jeolojik yapısıdır: meselâ, andezit ve bazalt sahalarile, metamorfik şist, neojen vesaire gibi killi arazinin bütün Türkiye sathının 2/3 sini kaplıyacak şekilde yayıldığını görmekteyiz. Bu vaziyet yeraltı sularının teşekkülü için büyük mâniler teşkil etmekte ve bir taraftan da yağışın feyezanlar doğuracak şekilde büyük hacimler kazanmasına ve çok kerre de bataklıkların doğmasına sebep olmaktadır.

Avrupa memleketleri için yağış miktarının azamî % 80 ve asgarî % 20 gibi bir miktarının yeraltına mal olmadan satıhtan akıp gittiği hesap edilmiştir. Diğer taraftan yeraltına nüfuz eden miktarı ise % 5 ile % 15 arasındadır. Yurdumuzu bu memleketler ile mukayese edersek çok düvaziyette olduğumuzu görürüz. Zira bir kerre bizde yağış miktarı daha azdır. Halbuki yukarda saydığımız veçhile sathın meyilli olması, ormanların azlığı, arazinin bilhassa killi ve andezit vesaireden müteşekkil bulunması bizde yağdıktan bir müddet sonra yeraltına mal olmadan akıp giden su miktarının % 80 veya belki de % 90 dan daha fazla olabileceğini kabul etmek lâzımdır. Yağıştan geriye kalan % 5 veya % 10 su miktarının yeraltına nüfuz ederek büyük rezervuarlar teşkil edeceği neticesini çıkaramayız: çünkü bizde yağış kış ve ilk bahar ayları civarında vuku bulmaktadır. Bu mevsimlerde bir taraftan don hâdisesi diğer taraftan ıslanıp kapiller (şarî) yolla pek ağır olarak nüfuziyete devam etmekte iken sıcaklar birdenbire bastırmakta ve toprağa nüfuz etmiş olan suların yine bir kısmının tebahhuratla zayi olmasına sebep olmaktadır. Türkiyeyi çeviren denizler sathından senede 2,5 metreyi geçen bir tebahhurat olduğunu düşünürsek, içerlerde, kara parçalarında bu miktarın 3-4 misline çıkabileceğini kolaylıkla kabul edebiliriz. Böylece tebahhurat da yeraltı sularının teşekkülüne büyük mikyasta mani olucu mahiyettedir. Diyebiliriz ki yağış miktarının belki % 1 veya bir kaçını bile yeraltı sularının teşekkülü için ayırmak dahi müşkül olacaktır. Bu miktar ise öğünülecek bir miktar değildir. Zira vasatî yağışın 400-500 milimetre arasında olduğu kabul edilerek bir hesaba girilirse (yağış dolayısıyla yeraltına nüfuz eden su miktarının, hepsinin de aynı sene içinde yer yüzüne çıktığını ve tamamının kullanıldığını kabul etmek şartile) nüfus başına asgarî hijiyenik şartları bile tatmin edemiyecek bir miktar elde edilecektir. Halbuki bu suların umumiyetle aynı sene içerisinde yer yüzüne çıkması imkânı olmadığı gibi bilhassa yeraltına nüfuz eden suların hepsinden istifade etmek te mümkün değildir. Zira yine suların pek çoğu kullanılmadan nehirler yolu ile veya doğrudan doğruya denizlere mal olmaktadır.

Bu vaziyet bizi ister istemez su ekonomisi yapmağa sevketmektedir. Fakat nereden ve nasıl? İmkânları gözden geçirelim:

A — Topografik şartları değiştirmek elimizde değildir. Meteorolojik şartların ıslahı hususunda ise ormancılarımız çalışmaktadırlar. Fakat mevcut ormanların muhafazası bile büyük bir mesele olduğu cihetle her gün biraz daha azalmaya yüz tutan ormanlarımıza olan her nevi inşaat vesair ihtiyaçlar yüzünden irreversible bir teamül halinde yine de ormanlarımızın azalacağı kanaatını vermektedir. Yeniden orman yetiştirmek meselesi ise fidan halinde olsun yine az çok suya ihtiyaç göstereceği ve su bakımından ise esasen fakir bulunduğumuz cihetle fasit bir daire teşkil etmektedir.

B — Akla gelen diğer bir fikir de, mademki yağıştan sonra yeraltına mal olmadan akıp giden sular pek büyük miktardadır (yani yağışın en az % 90 nını teşkil etmektedir), bu satih sularından istifade etmektir. Bunun için büyük barajlar yapmak, kış ve ilk bahar sularının bir kısmını olsun bu bentler arkasında tutarak yaz mevsiminin ihtiyaç görülen aylarında kullanmaktır. Bizce bu usulün ancak biraz aşağıda teklif edeceğimiz usuller dışında kullanılması doğru olacağı kanaatindeyiz. Zira baraj işlerinin bizim memleketimiz için müşkil ve mahzurlu olan pek çok tarafları mevcuttur. Bu mahzurları gözden geçirelim:

1- Hemen hemen feyezan suları halinde ve büyük mıkyaasta mil taşıyarak akan suların üstünde kurulan barajların ömrü az olacaktır. Nihayet bir kaç sene içerisinde teraküm eden madde ile dolduğunu göreceğiz. Baraj işlerinde bu husus büyük önemi haizdir.

2- Kuraklık bizde büyük çapta barajların yapılmasını icap ettirmektedir. Böyle büyük bir havza, vüsati nisbetinde de tebahhuratı tahrik edecektir. Evvelce de söylediğimiz gibi belki de karalarımızda senede 8-10 metrelik bir tebahhurat düşürebileceğimize göre hiç olmazsa 8-10 metreden daha derin barajlar kurmamız icap edecektir. Böylece hem geniş hacimde hem de tebahhurata mani olacak şekilde derin vadiler bulmak biraz birbirine zıt ve tevili pek müşkil olarak mümkün olabilecek meselelerdir.

3 — Baraj işi çok para isteyen bir meseledir. Bizim ekonomik durumumuz bu hususu temin etmeğe ancak uzun seneler sonunda kâfi gelebilecektir. Halbuki suya olan ihtiyacımız okadar büyüktür ki her geçen zaman aleyhimizedir.

4 — Barajların yine bizim memleketimiz gibi iklimi kökünden sarsılmış sitepik bir hal almış memleketlerde akar sular üzerinde ancak

25 sene sonra elde edilen hidrografik etüdlere neticesindeki rakamlar muhassalasına istinat ederek kurulabileceğinin Y. Mühendis Muhittin Kulin tarafından dilimize tercüme edilen Scheffernak'ın hidrografi isimli kitabında ısrarla kaydedildiğini görüyoruz. Aksi takdirde 3-5 senelik etüdlere istinaden kurulan barajların ise ev- velden görülmesi mümkün olmayan bir çok hatalara yol açtığını söyleyebiliriz. Bütün bu mahzurlara inzimam eden diğer bazı hususlarda barajların harp esnasında âzehirlenmesi veya bombardman neticesi bir felâket halini alabileceği meselesidir.

Bu mahzurlarına rağmen barajların kurulmasında kimse bizi menedemez. Yalnız bu hususta gerek hidrografik etüdlere gerekse ekonomik imkânlar yaratarak faaliyet safhasına geçmek uzun seneler süreceği cihetle yurdumuzu daha kısa yoldan suya kavuşturmak için diğer imkânları gözden geçirmek veya aramak mecburiyetindeyiz.

C — Yeraltı suları: Bu imkânlardan ilk akla geleni şüphesiz yeraltı sularımızdan azamî şekilde istifade etmek olacaktır. Fakat derhal söylemek isteriz ki bu hususta ümitlerimizi kırarak bir çok emmareler mevcuttur:

1 — Bunlardan birincisi nehirlerimizin yaz mevsimlerinde kurumuş denecek kadar azalmış olmasıdır. P. Fourmarier'nin de dediği cihetle yer üstünde akan sular yeraltındaki su hazinelerinin bir aynasıdır. Nehir ve çaylarımızın yaz mevsimlerinde yalın ayak olarak geçebilecek derecede kuruması yeraltında dolup taşan büyük rezervuarlar bulunamayacağı kanaatini vermektedir.

Diğer taraftan nehirlerimizin vaziyetine bakarak ve endirekt olarak çıkardığımız bu neticeyi teyit edecek diğer emmareler de az değildir.

2 — Malûm olduğu üzere yurdumuzda artezyen işi her gün biraz daha ehemmiyet kazanmaktadır. Fakat mevcut ve açılmakta olan birçok artezyenlerin sularının azalmakta olduğuna veya tamamen kurduğuna işaret etmeliyiz. Bu hususta misal olmak üzere Dikili ve Ayvalık sahili boyunca mevcut artezyenlerin her sene bir miktar seviyelerini kaybettiklerini zikredebiliriz. Zira suyun fışkırabilmesi için, yerden 1-2 metre yükselen borunun, her sene 1-2 karış kesilmesi icap etmektedir. Bursa civarındaki artezyenlerin ise müttfikân her sene eski senelere nazaran sularının azaldığına işaret edilmektedir. Eskişehir'in Çifteler, Yaralı, Korhasan, Aktaş mevkiilerindeki artezyenlerden bazıları kurumuş diğer bazıları ise zikre değer azalma emmareleri göstermektedir. Karamanda açılan bir artezyenin her gün biraz daha azaldığını öğreniyoruz. Tarsustaki Devlet İşletmeleri

Kurumunun Çiftliğinde bir artezyen kuruyunca topografik olarak daha düşük bir noktada diğer bir artezyen bulmak daima mümkün olduğu bize anlatıldı.

Bütün bu müşahedeler bize yeraltılarımızda fosil olarak bir miktar su bulunduğunu ve bunların artezyen teşkil edebildiklerini gösterdiği halde, üstten kâfi derecede beslenemedikleri cihetle bir gün kurumaya mahkûm olacakları endişesini vermektedir.

3 — Artezyen yapmayan sularımız da (belki nehir boylarını alâkadar eden kısımlar hariç) pek ümit verici değildir. Zira Konya'nın Dede Bahçesi veya diğer kısımlarında 500 metreye kadar giden sondajların ne artezyen ne de diğer neviden suya rastlamadığını sondajlarımızdan öğrenmiş bulunuyoruz. İskenderun civarında, Çengende yapılan petrol sondajları 1400 metreye indikleri halde asla suya rastlanmamıştır. Yine Eskişehir'in Zafer Hamit, Hamidiye köylerinde yapılan derin sondajların suya rastlamadığını kaydedelim. W alter ve Lahn gibi mutahassıslar bu vaziyeti pekiyi hissetmiş olacaklar ki Ayvalık ve Soma civarında ancak vadi alüyonları içerisindeki sulardan istifade etmeyi daha garantili bulduklarından teklif etmişlerdir.

4 — Kaydetmeye şayan olan diğer bir husus da yurdumuzda ömrü az olan muvakkat artezyenlere rastlanmasıdır. Balıkesir'in Burhaniye ilçesinde açılan bir artezyenin fişkırmaları kesilmesi anı denecek bir şekilde vuku bulmuştur. Yine Ankara ve Afyon-Karahisar civarında yapılan artezyen araştırmaları aynı neticeleri vermiş bulunmaktadır.

Bütün bu hadiseler (belki bazı istisnâî mıntika veya noktalar hariç) yeraltı suyunca zengin olamayacağımızı göstermeğe kâfidir sanıyoruz. Bilhassa mevcut yeraltı sularımızın, halen olduğu gibi, dikkatsiz bir şekilde artezyen veya pompaj yolu ile israf edercesine ve hesapsız işletmeye konması bir gün yerin altındaki suları da kurutmaya kâfi gelecektir.

Bütün bu mülâhazalar bizi tabiatı cari yolları taklid ederek sun'î bir şekilde yeraltı sularımızı zenginleştirebilmek usullerini araştırmaya sevketti. İlk hatırımımıza gelen sual: "Elimizde kış ve ilkbahar mevsimlerinde külli-yetli miktarda su mevcut olduğuna göre bu suları ne şekilde ve nerelerden yeraltına göndererek susuz mevsimlerde istifade etmek mümkün olabilir?" İlk çare olarak prof. M. Lugeon'un "kapalı havzalar" isimli eseriyle bir münasebet kurmayı düşündük. Bu eserde zikredildiği veçhile İsviçrede ve bilhassa Alplarda bulunan düden, kokurdan, obruklar yeraltı suyunun teşekkülünde büyük rol oynamaktadır. Muhakkak ki bizim memleket-

imizde de düdenler mevcuttur. Fakat mevcut olmayan yerlerde bunları sun'î olarak meydana getiremez miydik? Yapılan tetkiklere göre belki de suların pek çoğu yer yüzüne çıkmadan ya başka bir memlekete geçmekte veya doğrudan doğruya nehir, göl veya denizlere kavuşmakta idi. Bizim hatırımıza ilk fikir olarak gelen husus, sun'î olarak dolinler yaratmak ve hattâ jeolojik bünyeyi nazar itibara alarak suların kaybolmasını önliyecek şekilde, tabiattakinden daha mütakâmil bir şekilde dolinler meydana getirmek oldu. Belki sondaj delikleri açarak, suların yeraltına nüfuz etmesine mani olan killi tabakalar delinmek suretile, bu tabakalar altında gevşek, boşluklu, çok çatlaklı hacimler bulup feyzan sularını yeraltına mal edebilirdik.

İlk müşahedeyi Soma'da yaptık: arazi tabakaları cenuba dalıyordu. Bu tarafta bulunan İdil ve Dere köyü de (rotari sondaj makineleri ile yeraltına gönderilen sular yeraltında kaybolarak devri daim yapmadığından) sondajdan ötürü sular artmıştı. İkinci müşahedeyi Tavşanlıda yaptık. Sondaj makinalarının çalışması için yeraltına gönderilen sular 1 kilometre kadar mesafede ve münhat noktalarda sun'î olarak artezyenlerin teşekkül etmesine sebep olmuştu. Nihayet bu gibi müşahedeler neticesi, düşündüğümüz usulün kabili tatbik olduğu kanaatine vardık. Fakat sellerin taşıdığı bulaşık suların milleri ve taş parçaları sondaj deliklerinin tıkanması tehlikesini ortaya koymakta idi. Bu mevzu üzerindeki araştırmalarımız esnasında şehir suculuğunda müstemel filtre tertibatı ve dekantasyon havuzları meselesi bu işin teknik bakımdan hal çaresi bulacağını gösteriyordu.

D — Tatbik çareleri: Burada teklif edilen usullere benzer işlerin başka memleketlerde yapılıp yapılmadığı hususunda yaptığımız araştırmalar yalnız şimal memleketlerle Almanya ve Hollanda'da şehir suculuğu hususunda nehirlerden istifade ederek suların tersip ve dekantasyon havuzlarından geçirdikten sonra bazan sun'î olarak tesis edilmiş kum filtreleri, bazan da tabii olarak nehir yatağının, kolmate olmuş kısmı haricinde kalan, nehir kumlarından geçirdikten sonra kullanıldığını göstermektedir. Bu suretle nehir kumlarından istifade ederek İsveçte ve Almanyada suları ucuz yoldan isale ve kalitesini tashih etmek mümkün olmaktadır. Halbuki Hollanda'da bu usul hem yeraltı sularını ıslah ederek tasarruflu bir şekilde kullanmak hem de yeraltı sularını sun'î yollarla zenginleştirerek deniz suyu seviyesini indirmek mevzu bahistir.

Halbuki bizim burada teklif ettiğimiz yalnız kumlar değil bilhassa arazinin kendi bünyesidir. Kumlar değil bilhassa kalkerlerle greler de bu işe elverişli olabilirler. İstifade etmek istediğimiz sulara gelince yalnız nehir suları değil aynı zamanda zararlı olan feyezana suları ve bataklık sularıdır. Şüphesiz ki arazinin altında şist ve killer gibi tabakalar mevcutsa ve bunlar büyük derinlikler kazandığı takdirde bu usulün tatbikine imkân yoktur. Fakat Türkiyenin umumi jeolojik bünyesi bu usulün tatbikine büyük imkânlar bahşedeceği kanaatini bize telkin etmektedir. Zira, kalker, kum, gre vesaire gibi su massedebileceği tabakalar münavebeli bir şekilde tekrar etmektedir. Bilhassa çok büyük bir saha kaplıyan neojen arazisinde üstteki tabakalar hariç, alttaki kalker, kum ve greler, tabakaların ufki vaziyet arzemesi sebebiyle, beslenememektedirler.

Böylece bu gibi elverişli bünyeler bilindikten sonra, yapılacak iş bu zararlı sath sularının nerelere gönderilebileceği meselesini ortaya koymaktadır. Münasip şekilde sondaj delikleri tertip edilerek ve bir tersip havuzundan geçirildikten sonra sular sathı maillerin meselâ yarı noktası üzerindeki ufki kanallar vasıtasıyla bu kısımdaki çatlak ve boşluk arzeden arazi içerisine gönderilebilir. Şüphesiz bizde de vadi alüvyonları ve kumsal bünyelerden istifade etmek mümkündür. Fakat bilhassa neojen arazisi gibi ufki veya az meyilli ve beslenemeyen kalker, gre ve kum tabakaları içerisine göndermek çok daha enteresan tatbikat sahaları olabileceğini göstermektedirler. Bilhassa büyük neojen sahalarının Konya-Ankara ve Kayseri- Eskişehir arasında Türkiyenin en kurak bölgelerinde yer almış olduğu düşünülürse bu hususun bir kat daha ehemmiyet kazandığı kendiliğinden meydana çıkar. Keza eosen, mezozoik ve daha eski araziye ait kalker, mermer ve greler içerisinde de jeolojik bünye müsait görüldüğü takdirde aynı usulü tatbik etmek mümkün olacaktır. Bu meyanda bilhassa büyük kalker sahaları üzerinde büyük ümitler beslemek yerinde olur.

Sondaj deliği ile yeraltına gönderilen suların nerelere gidebileceğini evvelden bilmek lâzımdır. Bunu jeolojik etüdler bir dereceye kadar açıklayabilecektir. Fakat ne tarafa doğru giderse gitsin, lüzumsuz ve zararlı bir noktadan çıkmamak şartıyla denizlere, göllere, ırmak veya çaylara karıştıncaya kadar yeraltı sularının artmasına ve zenginleşmesine yardım edecektir. Esasen zararlı olduğu cihetle ortadan kalkması büyük bir iş yapılmış demektir. Yeraltına maledilmesiyle bu suların temiz bir hale gelmesi, mahdut hacimlerde su depoları teşkil etmesi ve daha müsait bir şekilde senklinallerde yer alarak artezyen bünyelerinin takviyesine yaraması gibi haller de mevzu

bahis olabilir. Bilhassa jeolojik etüdlere istinat ederek kısır senklinal bünyelerinde sun'î artezyen sahaları teşkil etmek dahi mümkün olabilecektir.

Böylece, feyzan ve bataklık sularını sondaj delikleri yolu ile yeraltına maledilmesi neticesi göreceğimiz faydaları gözden geçirmek doğru olur:

1 — Kullanmadığımız ve sulama vesaire gibi ihtiyacımıza yaramayan, kış ve ilkbahar mevsimlerine raslayan zamandaki suları yeraltına göndererek, yeraltı sularımızı zenginleştirmek veya takviye etmek.

2 — Bu suretle yeraltına gönderilen sular yazın kurak aylarında nehirlerimize bir gecikme ile aynı zamanda muntazam bir şekilde kavuşmaları temin edilmiş olacağından, nehirlerimizin de suları artmış ve intizam altına girmiş olacaklardır.

3— Bulanık sel suları ile fena kokulu bataklık sularını yeraltına maletmek suretiyle çok kere berrak ve mikroptan arî, soğuk ve islah edilmiş bir hale getirmek mümkün olacaktır.

4— Artezyen suları umumiyetle alkalen sular olduğu cihetle bazı hususlarda sulamaya salih görülmemektedir. Diğer bazı artezyen sularında ılık veya fazlaca kireç veya diğer tuzları ihtiva etmektedirler. Halbuki sondaj yoluyla bu sun'î zenginleştirme yeraltı sularının, fosil sular gibi, uzun müddet yeraltında eğlenmesini önliyeceği cihetle sulama ve içme suyu ihtiyaçlarını daha kolaylıkla bu gibi artezyen sahalarından temin etmek mümkün olacaktır.

Bu metotla memleketimizi suya kavuşturmak, baş vurulacak diğer bütün usullerden çok üstün ve cazip olduğu kanaatını telkin etmektedir. Zira yalnız bu usul, yurdumuzu en çabuk, en ekonomik, en temiz ve tabiat kanunlarını taklit eden en tabii yoldan suya kavuşturmuş olacaktır. En çabuk diyoruz zira Orman işi en az 50-100 senede bu meseleyi halledebilir; oda bu usulden çok daha pahalı olarak. Baraj yolu ile bu meselenin halli en az 25-30 sene ister; maddî bakımdan ise imkân bulmak bu kadar kısa zamanda halli kabil bir mesele olarak görülmemektedir. Bu suretle yeraltına mal edilen suların niçin en sıhhi ve en taiî sular olduğu aşikâr bir meseledir.

E —İşi nazariye halinde bırakmamak için Türkiyede bu usulün tatbiki için imkân gördüğümüz yerlerin zikredilmesinde fayda vardır:

1 — Amik Ovası: Göl millerinin altında Tortoniyen killeri ile çok çatlaklı Helvesiyen kalkerleri bulunması melhuzdur. Sondajla gölün sularının

bu çok çatlak kalkerler içerisinde mal edilmesi ve bu suretle göl kenarındaki bataklıkların zararsız hale getirildiği gibi yeraltı sularını da zenginleştirmek mümkün olacaktır.

2 — Bünyan suyu ve Sultan Sazlığı: Kayseri civarında bulunan bu bölgelerin altında maksada uygun gevşek ve çatlaklı tabakalar bulunduğu takdirde burada da aynı usul tatbik edilerek bataklıklar zararsız hale konduğu gibi yeraltı sularının da faydasına bir faaliyet gösterilmiş olacaktır.

3 — Kars ilinin bazalt bölgeleri: Bu kısımdaki bazı bazalt sahaları altında eosen kalkerleri, kil ve greleri mevcuttur. Bazalt altında kalan bu tabakalar çok kerre doğuya meyillidirler. Böylece bazaltlar içerisinde açılacak sondaj delikleri ile altta kalan ve beslenmesi çok zayıf olan tabakaların beslenmesini temin ederek daha doğudaki oldukça derin bir vadide artezyen suyu bile elde etmek mümkün görülmektedir.

4 — Ezine bataklığı: Çanakkale ilinin güneyinde kalan bu büyük bataklıklar jeolojik tetkikat neticesi, civarındaki mesozoik kalkerleri içerisinde gönderilerek

oradan da denize yol verilmek suretiyle pek muhtemelen gayet orijinal ve ekonomik bir şekilde kurutulabileceği kanaatini vermektedir.

5 — Dikili-Ayvalık arasındaki kuruyan artezyen sahaları ile Buradaki artezyenlerin sularını artırmak ta mümkündür. Bu maksatla artezyen bölgelerinin beslenme havzalarını teşkil eden yukarı kısımlarında sondaj delikleri açarak sun'î bir şekilde beslenmeyi temin etmek lâzımdır.

6 — Hattâ daha ileri giderek diyebiliriz ki teklif ettiğimiz usulü andezitler içerisinde bile tatbik etmek mümkündür. Şöyleki: andezitlerin altında ekserya tüfler mevcuttur. Bu tüfler bize yeraltına gönderilen suyun kaçmaması için empermeabl bir zemin teşkil edecektir. Tüfler tabakalaşarak iltivalar dahi göstermektedir. Bu suretle tabandaki tüfler bakımından kuvvet teşkil eden andezit sahalarında, üstte bulunan andezit ve bazaltları delerek sun'î bir şekilde yeraltı su depoları teşkil etmek mümkündür. Andezit veya bazaltlar kesif veya az çatlaklı oldukları takdirde bünyeyi gevşetmek üzere belki dinamit kullanmak ta faydalı olacaktır. Bu son hale misal olarak Dikili şehrinin güney batısında kalan andezit ve bazaltlar bölgesini gösterebiliriz. Bu suretle Dikili şehrine içme suyu temini kolaylıkla mümkün olabileceğini göstermektedir.

Misallerimizi, daha da çoğaltabiliriz. Zira, teklif ettiğimiz usul yer altı sularını zenginleştirmek ve su ekonomisi bakımından, memleketimiz için

gayet umumî bir tatbikat sahası bulabilecek mahiyette görölmektedir. Bu usulün bütün jeolog arkadaşlar ve su mevzuu ile ilgili meslek sahiplerinin el birliği ile daha pratik bir şekilde konulabileceğini ve yurdumuzda vakit geçirmeden tatbik sahası bulmasını ümit ediyoruz.

Sur la Possibilité d'enrichissement des eaux souterraines au moyen des eaux torrentielles et des eaux de marécages

Mehmet TOPKAYA¹⁾

RESUME:

Dans le présent article, on considère les conditions météorologiques assez médiocres de la Turquie. Les moyennes annuelles des précipitations atmosphériques varient entre 400 et 500 millimètres, et même dans certaines régions elles peuvent tomber jusqu'à 200 millimètres; tandis que l'évaporation, sur les surfaces des mers entourant la Turquie dépasse 2200 millimètres par an (soit de quatre à dix fois environ la moyenne des précipitations). A l'intérieur du pays l'évaporation peut atteindre des chiffres au moins 3-4 fois plus grand.

De plus la structure géologique et la composition lithologique ne sont pas très favorables à la formation des eaux souterraines. Car les 2/3 de la superficie totale sont recouverts par le Néogène lacustre à faciès argilo-calcaire généralement horizontal, et par des coulées d'andésite et de basalte.

Les sondages effectués dans la ville Konya et ses environs (500 m. de profondeur) et dans la région d'Eskişehir (100 à 200 m.) n'ont pas rencontré des quantités d'eau notables.

On constate d'autre part que les eaux souterraines en exploitation depuis déjà quelques années dans différentes parties du pays montrent des indices sérieux d'appauvrissement: notamment près du littoral de la Mer Egée entre Ayvalık et Dikili; dans les bassins de Thrace et de Brousse; autour de Karaman (Vilayet de Konya); et dans la région de Tarsus (Cilicie).

La plupart des eaux superficielles comme les rivières et les fleuves, tarissent presque d'une façon incroyable, durant l'Eté.

Toutes ces conditions nous ont conduit à rechercher d'urgence les moyens de mettre au point un procédé qui sera profitable à l'économie des eaux souterraines du pays.

1) Dr. ès Sc., géologue à l'Institut d'études et Recherches Minières (M. T. A. Enstitüsü), Ankara.

Parmi les méthodes que l'on peut utiliser dans ce but citons le reboisement ou la construction de nombreux grands barrages pour retenir les eaux de surface dont la quantité atteint les valeurs maximales durant les mois d'hiver et de printemps.

Nous sommes d'avis que ni le reboisement des régions arides, ni la construction des barrages ne peuvent résoudre ce problème en un temps suffisamment court. Puisque le reboisement demande au moins 50 à 100 ans; tandis que l'édification des barrages exige de longues études hydrographiques allant de 25 à 30 ans, dans un pays devenu stepique comme la Turquie. Et surtout la réalisation d'un tel programme ne pourra réussir que grâce à un financement en dehors des possibilités actuelles du pays. Il reste à savoir en outre si les barrages seront économiques dans ce pays aride dont les forêts sont détruites, et où les eaux torrentielles charrient une quantité énorme de matières solides.

Il nous semble que la seule solution réside à envisager l'alimentation des eaux souterraines, d'une façon artificielle en envoyant à travers des trous de sondages les eaux torrentielles et les eaux de marécages dans le cas où la structure géologique du sous-sol se révèle favorable.

Nous pouvons dire que certaines régions de la Turquie souffrant particulièrement de la sécheresse, notamment le centre à quelques parties de l'Ouest et du Sud, présentent des structures géologiques très favorables à la création des "dolines" artificielles. Ces "dolines" seront obtenues grâce, à des sondages qui mettront en communication la surface avec des couches poreuses qui seront enrichies de ce fait par les eaux superficielles nuisibles.

Pendant pour appliquer cette méthode il sera préférable de commencer par des expériences à petite

échelle, pour voir le résultat pratique d'une idée justifiable en principe.

La réussite de cette méthode qui tient compte en premier lieu des conditions géologiques du sous-sol pourra rendre de grands services dans le problème de l'assèchement des marécages et l'élimination des eaux torrentielles. En procédant ainsi on n'atténue pas seulement le

danger mais on enrichie en même temps les eaux souterraines qui alimenteront à leur tour les rivières et les fleuves.

Quoiqu'il ne serait pas toujours possible d'envoyer des masses énormes d'eau d'inondation, dans des couches profondes vue la perméabilité de celles-ci; et de préserver ainsi de l'action destructrice de ces eaux les régions inondées, les couches poreuses souterraines mis en contact avec la surface ne seraient pas moins enrichies par l'arrivée de cette eau supplémentaire; ce qu'aurait des conséquences positives sur l'économie des eaux du pays.

La réalisation d'une programme appliquant les résultats positifs de cette méthode demanderait moins de temps et d'investissement financier par rapport à toutes les méthodes classiques.
