

DIYARBAKIR YER ALTI SUYU POTANSİYELİ VE NİTELİĞİ

A. Cihat PARLAK

Dicle BARÇ

Jeoloji Mühendisleri Odası

ÖZET

Diyarbakır ve çevresinde yeraltı suyu yönünden verimli iki akifer bulunmaktadır. Bunlar; bazalt akiferi ile Midyat akiferidir. Bazaltlar, Diyarbakır ve çevresinde yayılım göstermekte, Midyat Formasyonu ise topografik yükseltiye bağlı olarak 240-490 m arasında değişen derinlikte bulunmaktadır.

Bazaltlar, oldukça sert bir yapıda olup üst kesimleri daha çatlaklı ve kırıklı, aşağılara inildikçe daha masif bir yapı sunmaktadır. Farklı püskürme fazları nedeniyle faz aralarında 1-5 m kalınlığında kırmızı renkli kil mevcuttur. Yer yer tüf ve cüruf içermektedir.

Bazaltlardan yeraltı suyu alınması çatlak durumuna, çatlakların birbirleriyle irtibatlı olmasına, püskürme fazları arasındaki kil bantlarına, kalınlığına, yayılımına ve beslenimine bağlıdır.

Kireçtaşı, killi ve tebeşirli kireçtaşı birimleriyle temsil edilen Midyat Formasyonu ise yer yer sert ve erime boşlukludur. Diyarbakır çevresinde bu formasyonun üst kesimleri daha killi ve tebeşirli, alt kesimleri daha karstik ve çatlaklı bir yapıdadır. Bu akiferin beslenme alanı Yukarı Dicle Havzasının özellikle güney kesimleri ile kuzey kesimlerinde mostra veren Midyat Formasyonuna ait kireçtaşlarıdır. Her iki akiferin beslenimi yağıştan süzülme ile, boşalmaları ise kaynaklar ve sondaj kuyuları ile yapılan suni çekimledir. Yapılan rezerv hesaplamalarına göre genel olarak bazaltların yeraltı suyu rezervi $50 \cdot 10^6$ m³/yıl olarak bulunmuştur. Diyarbakır ve çevresindeki bazaltların yeraltı suyu rezervi ise $27 \cdot 10^6$ m³/yıl'dır. Midyat akiferinin yeraltı suyu rezervi ise, Yukarı Dicle Havzasında $50 \cdot 10^6$ m³/yıl olarak bulunmuştur. Diyarbakır ve çevresindeki yeraltı suyu rezervinin Havzadan ayrı olarak hesaplanması zor olmakla birlikte kuyulardan yapılan çekimlerden faydalanılarak $12 \cdot 10^6$ m³/yıl olarak belirlenmiştir. Bazalttan boşalan kaynaklar ile sondaj kuyu sularının kimyasal analiz sonuçları farklılık göstermektedir. Bu akifere ait suyun pH değerleri 7-8, sertlikleri 8-20 Fr⁰, EC değerleri 200-600 micromho/cm'dir. Sulara hakim katyon Ca+Mg, hakim anyon ise CO₃-HCO₃'tür. Midyat akiferine ait suların kimyasal analiz sonuçlarına göre ise suların pH değerleri 7-8, sertlikleri 20-30 Fr⁰, EC değerleri 500-700 micromho/cm'dir. Sulara hakim katyon Ca+Mg, hakim anyon ise CO₃-HCO₃'tür. Bazalt, serbest akifer olması nedeniyle yüzeysel kirlenmeye açıktır. Su seviyesinin yüksek olduğu kesimlerde, çevredeki kirlilikten etkilenen yağmur suları yeraltına süzülerek yeraltı suyunu kirletmektedir. Bu durum, özellikle Gözeli İçmesuyu Havzasında söz konusudur. Midyat akiferinde ise Diyarbakır'ın 30 km kuzey ve kuzeybatısında bulunan Beykan, Kurkan ve Şahaban petrol üretim sahalarında işletmeden kaynaklanan petrol kirliliği oluşmuştur. Çıkarılan petrol ve su, tanklarda ayrıştırıldıktan sonra geri kalan, atık petrolü su, bu sahalarla açılan sondaj kuyuları ile Midyat Formasyonunun geçirimli alt seviyelerine enjekte edilmiştir. Bu dönemde yani 1971-1997 yılları arasında Beykan sahasından $19,57 \cdot 10^6$ m³, Kurkan sahasından $33,63 \cdot 10^6$ m³, Şahaban sahasından ise $22,66 \cdot 10^6$ m³ petrolü su Midyat akiferine enjekte edilmiştir. Çalışmalar sonucunda Beykan sahasında $1 \cdot 252 \cdot 10^6$ m³ yeraltı suyunun kirlendiği ve kirli suyun 18,7 km Diyarbakır'a doğru ilerlediği belirlenmiştir. Ayrıca Midyat akiferinde 2002 yılında başka bir kirlenme olayı daha meydana gelmiştir. Şahaban sahasında bir petrol üretim kuyusunda muhafaza borusunun delinmesi veya çatlama sonucu petrolün bir bölümü yeraltı suyunu karıştırırken bir bölümüne yüzeyle yükselerek, alüvyonlar içerisinde Dicle Nehri'ni lokal olarak kirletmiştir.

Bu incelemede; Diyarbakır kenti ve çevresindeki akiferler hakkında bilgi verilecek, akiferlerin rezervleri, suların nitelikleri, akiferleri tehdit eden kirlenme kaynakları ve oluşan kirlilikler anlatılacaktır.

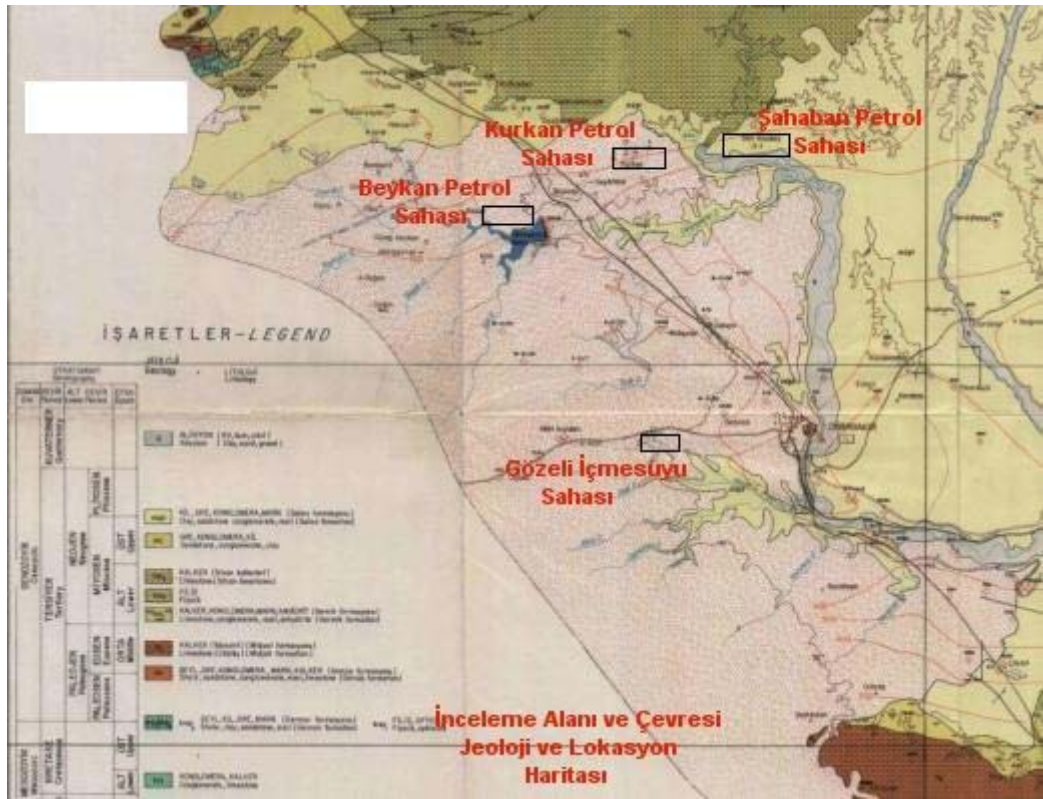
Anahtar Sözcükler: Midyat, bazalt, yer altı suyu

1.Giriş

Bu çalışmada, Diyarbakır kenti merkez olacak şekilde yaklaşık 20 km çapındaki bir alanda, yeraltı suyu bakımından verimli akiferlerin durumunu, yapılarını, rezervleri ile suların niteliğini ve akiferlerde oluşan ve oluşması muhtemel kirlilikleri ana hatlarıyla incelemek amaçlanmıştır.

2. Jeolojisi

Diyarbakır kent merkezi ve çevresinde Kuvaterner yaşlı alüvyon, Pliyo-Kuvaterner yaşlı bazalt ve Üst Miyosen yaşlı Şelmo Formasyonu yayılım göstermektedir. (Harita 1)



Şekil 1. Diyarbakır İli Jeoloji Haritası

Bu birimlerinin altında ise Diyarbakır çevresinde yüzeylenmeyen Alt Miyosen yaşlı Silvan ve Germik Formasyonu, Orta Eosen yaşlı Midyat ile Paleosen Alt Eosen yaşlı Gercüş Formasyonları yer almaktadır. Bu formasyonların genel özellikleri şöyledir:

2.1 Gercüş Formasyonu: Kırmızı renkli kiltası, kumtaşı, konglomera ve çamurtaşı birimleriyle temsil edilmektedir. Yer yer jips içermektedir. Yeraltı suyu yönünden verimsizdir. Genel olarak geçirimsiz özelliktedir. Paleosen-Alt Eosen yaşlıdır.

2.2 Midyat Formasyonu: Krem, beyaz renkli kireçtaşı, killi ve tebeşirli kireçtaşı birimleriyle temsil edilmektedir. Yer yer sert ve erime boşlukludur. Bölgede yeraltısuyu yönünden en önemli formasyondur. Diyarbakır'ın kuzey kesimlerinde mostra vermekle birlikte daha yaygın olarak güney kesimlerinde, Mardin, Savur, Ömerli ve Mazıdağı çevresinde yayılım göstermektedir. Kalınlığı Diyarbakır çevresinde 200-250 m kadardır. Orta Eosen yaşlıdır.

2.3 Germik Formasyonu: Diyarbakır'ın güney ve güneydoğu kesimlerinde, Çınar ilçesi çevresinde daha yaygın, kuzey kesimlerde yer yer dar bir alanda mostra vermektedir. Kırmızı renkli kilitaşı, konglomera ve killi kireçtaşı birimleriyle temsil edilmektedir. Yer yer jips içermektedir. Güneyden kuzeye gidildikçe incelmektedir. Bölgede açılmış bazı sondaj kuyularında bu formasyon geçilmemiştir. Diyarbakır çevresinde 70-100 m kalınlıktadır. Yeraltısuyu yönünden verimsizdir. Alt Miyosen yaşındadır.

2.4 Silvan Formasyonu : Diyarbakır'ın kuzey kesimlerinde, Ergani, Hazro ve Silvan ilçesi çevresinde yayılım göstermektedir. Krem, gri renkli kireçtaşı birimiyle temsil edilmektedir. Karstik bir yapıdadır. Oldukça serttir. Bu bölgede yeraltısuyu içermektedir. Kalınlığı 150 m civarındadır. Güneye doğru gidildikçe incelmektedir. Diyarbakır'ın güney kesimlerinde çökelmemiştir. Diyarbakır'da açılan sondaj kuyularında 10-20 m kalınlıkta Silvan Formasyonu geçilmiştir. Alt Miyosen yaşlıdır.

2.5 Şelmo Formasyonu: Diyarbakır ve çevresinde geniş bir alanda yayılım göstermektedir. Kilitaşı, kumtaşı ve çakilitaşı birimlerinin ardalanmasından oluşan bu formasyon düşey ve yatay yönde tedrici geçişlidir. Kilitaşı hakim litoloji durumundadır. Yeraltı suyu yönünden genel olarak verimsiz olup yer yer az miktarda yeraltı suyu içermektedir. Diyarbakır çevresinde 200-300 m kalınlıktadır. Üst Miyosen yaşlıdır.

2.6 Bazalt : Diyarbakır çevresinde geniş bir alanda yayılım göstermektedir. Siyah, gri renkli, oldukça sert ve çatlaklı bir yapıdadır. Yer yer cüruf ve tuf içermektedir. Farklı püskürme fazları nedeniyle faz aralarında 1-5 m kalınlığında kırmızı renkli kil mevcuttur. Bazı sondaj kuyularında 3-4 faz arası zon geçilmiştir. Karacadağ volkanizmasının ürünü olan bazaltların kalınlığı Diyarbakır'da 1-100 m arasında değişmektedir. Yeraltı suyu yönünden yer yer önemli miktarda su içermektedir. Pliyo-Kuvaterner yaşlıdır.

2.7 Alüvyon : Dicle Nehri vadisinde yayılım göstermektedir. Kil, kum, silt ve çakıl boyutundaki malzemedan oluşmuştur. Az miktarda yeraltı suyu içermektedir. 3-4 m kalınlıktadır. Kuvaterner yaşlıdır.

3. Hidrojeolojisi

Jeoloji bölümünde anlatılan birimlerin genel hidrojeolojik özellikleri (Tablo-1)' de verilmiştir.

Bu Tablo da da görüldüğü gibi ,

Gercüş Formasyonu yeraltı suyu yönünden verimsiz,

Midyat Formasyonu, Bölgede ve Diyarbakır çevresinde önemli bir akifer,

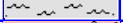

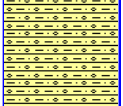
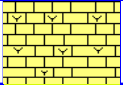
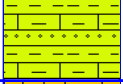
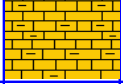
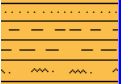
Germik Formasyonu yeraltı suyu yönünden verimsiz,

Silvan Formasyonu Diyarbakır çevresinde kalınlığının az olması nedeniyle verimsiz,

Şelmo Formasyonu genel olarak verimsiz,

Bazaltlar yeraltı suyu yönünden yer yer verimli

Alüvyonlar az miktarda yeraltı suyu içermektedir.

| JEOLOJİK ZAMAN BİRLERİ | | | KALINLIK (m) | STRATİGRAFI | LİTOLOJİ | FİZİKSEL ÖZELLİKLER | HİDROLOJİK, KİMYASAL VE DİĞER ÖZELLİKLER |
|------------------------|------------|-----------|---|--|--|------------------------------------|--|
| ÜST SİSTEM | SİSTEM | ALT DEVİR | | | | | |
| SENOZOYİK | KUVATERNER | | |  | Alüvyon | | Yeraltı suyu az |
| | | PLİYOSEN | 1-100 |  | Bazalt | Gri siyah renkli, sert ve çatlaklı | Yeraltı suyu yönünden yer yer verimli |
| | MİYOSEN | 300 |  | Şelmo Formasyonu (Kumtaşı, kilitaşı, çakiltaş ardalanması) | Çakiltaşları iri ve polijenik, formasyonda genellikle kilitaşı hakim birim, düşey ve yatay yönde tedicci geçişli | Yeraltı suyu bakımından verimsiz | |
| | | 10-20 |  | Silvan Formasyonu (Kireçtaşı) | Gri, krem renkli, sert, erimeli ve karstik yapı, kırıklı, parçalı | Yeraltı suyu bakımından verimsiz | |
| | | 70-100 |  | Germik Formasyonu (Konglomera, kilitaşı, killi kireçtaşı) | Kahverenkli, yer yer jipsli | Yeraltı suyu bakımından verimsiz | |
| | EOSEN | 200-250 |  | Midyat Formasyonu (Kireçtaşı, killi ve tebeşirli kireçtaşı) | Krem, beyaz renkli, yer yer erimeli ve karstik boşluklu | Yeraltı suyu bakımından verimli | |
| | PALEOSEN | |  | Gercüş Formasyonu (Konglomera, kumtaşı, çamurtaşı, kilitaşı ardalanması) | Kırmızı renkli, yer yer jipsli | Yeraltı suyu yönünden verimsiz | |

Bu bölümde Diyarbakır çevresinde yeraltı suyu yönünden verimli olan bazaltlar ile Midyat Formasyonunun genel özellikleri, Bölgedeki ve Diyarbakır çevresindeki yeraltı suyu rezervleri ve bu akiferlere ait suların genel özellikleri ile nitelikleri ve kirlilik problemleri anlatılacaktır.

4. Bazalt Akifer

Bazaltlar Diyarbakır çevresinde geniş bir alanda yayılım göstermektedir. Oldukça sert bir yapıda olup üst kesimleri daha çatlaklı ve kırıklı, aşağılara inildikçe daha masif bir yapı sunmaktadırlar. Farklı püskürme fazları nedeniyle faz aralarında 1-5 m kalınlığında kırmızı renkli kil mevcuttur. Özellikle tali volkan bacalarının bulunduğu kesimlerde yer yer tuf ve cüruf yer almaktadır.

Bazaltlardan yeraltı suyu alınması çatlak durumuna, çatlakların birbirleriyle irtibatlı olmasına, püskürme fazları arasındaki kil bantlarına, kalınlığına, yayılımına ve beslenimine bağlıdır.

Genel olarak, bazaltların her kesiminde gelişmiş ve irtibatlı çatlak yapısının bulunmaması ve farklı püskürme zonlarının bulunması gibi etkenler bazaltlarda yanal ve düşey olarak su hareketini engellemekte, suyun daha derinlere süzülmesini, depolanmasını engellemekte ve yağışlardan olan beslenim kaynaklar şeklinde boşalmaktadır. Bu nedenle bazaltların her kesiminde yeraltı suyu elde edilmesi mümkün değildir.

Bununla birlikte, Diyarbakır kenti çevresinde bazaltlarda yeraltı suyu içeren önemli sahalar ve koridorlar bulunmaktadır. Bunların en önemlileri Gözeli, Yeniköy ve Aşağı Karakuyu köyü çevresi ile Aşağı Karakuyu-TMO-Yeniköy içmesuyu sahası-Havaalanı-DSİ Makine İkmal Müdürlüğü koridoru, Kayapınar-Siverek yolundaki Renault Servisi-Yeniköy İçmesuyu sahası-Havaalanı koridoru, Yeniköy-Kuruçeşme-TMO Bölge Müdürlüğü-Kız Meslek Lisesi-Anzele Kaynağı koridoru, Havaalanı-Alıpınar Kaynağı koridoru, Koşuyolu-Rızvanağa Sokak-İller Bankası- Merkez Postanesi koridoru ile Diyarbakır Müzesi-SSK-İçkale (Hz Süleyman) Kaynağı koridorudur.

Genel olarak bazaltlarda suyun hareket yönü Karacadağ'dan Diyarbakır'a doğrudur. Diyarbakır ve çevresinde yeraltı suyu seviyesinin topografya ile kesişmesi sonucunda önemli kaynaklar oluşmuştur. Bunlar, Gözeli Kaynağı, Anzele Kaynağı, Alıpınar Kaynağı ile İçkale Kaynağıdır. Kaynakların ortalama debileri şöyledir:

| | |
|------------------|-----------|
| Gözeli Kaynağı | : 250 l/s |
| Anzele Kaynağı | : 90 l/s |
| Alıpınar Kaynağı | : 45 l/s |
| İçkale Kaynağı | : 80 l/s |

Bu kaynakların hepsi Dicle Barajı İçmesuyu kaynağının devreye girmesine kadar Diyarbakır içme suyu kaynakları olarak kullanılmış, Gözeli Kaynağı ve bu sahadaki sondaj kuyu sularının içme suyu olarak kullanımına devam edilmektedir.

Bazaltlarda yeraltı suyu seviyesi değişkenlik göstermektedir. Bu değişkenlik çatlak durumuna ve püskürme fazları arasındaki kil batlarına bağlıdır. Su seviyesi 1-50 m arasında değişmektedir.

Bazaltların beslenimi yağıştan süzülme ile, boşalımları ise kaynaklardan ve sondaj kuyularından yapılan çekimledir. Yapılan rezerv hesaplamalarına göre genel olarak bazaltların yeraltı suyu rezervi $50 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{yıl}$ olarak bulunmuştur. Diyarbakır ve çevresindeki bazaltların yeraltı suyu rezervi ise $27 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{yıl}$ 'dır.

Gerek kaynaklardan ve gerekse bazaltta açılmış sondaj kuyularından DSİ tarafından değişik tarihlerde su örnekleri alınmış ve kimyasal analizleri yapılmıştır. Yaklaşık 200 analiz sonucunun yapılan değerlendirmesine göre;

Gözeli Kaynağı ve Gözeli içme suyu havzasında açılan sondaj kuyu sularının pH değerleri 7-8, sertlikleri 8-11 Fr^0 , EC değerleri 200-300 micromho/cm'dir. Sularda hakim katyon $\text{Ca}+\text{Mg}$, hakim anyon ise CO_3-HCO_3 'tür. Gözeli Kaynağı ile bu havzadaki sondaj kuyu suları arasında yapılan değerlendirmede ise Gözeli Kaynak suyunun sertlik ve EC değerlerinin daha düşük olduğu görülmüştür. Bu değişikliğin, sondaj kuyularında bazalt ve altında Şelmo Formasyonunun geçilmiş olması nedeniyle az da olsa Şelmo Formasyonuna ait suyun bazalt suyuna karışmasından kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

Anzele ve Alıpınar Kaynakları ile bazaltta açılmış sondaj kuyu sularının pH değerleri 7-8, sertlikleri 14-17 Fr^0 , EC değerleri 300-400 micromho/cm'dir. Sularda hakim katyon $\text{Ca}+\text{Mg}$, hakim anyon ise CO_3-HCO_3 'tür.

İçkale Kaynak suyunun ise pH değerleri 7-8, sertlikleri 20 Fr^0 , EC değerleri 450-600 micromho/cm'dir. Sularda hakim katyon $\text{Ca}+\text{Mg}$, hakim anyon ise CO_3-HCO_3 'tür.

Sonuçlardan, Gözeli İçme suyu Havzasındaki suyun kent merkezindeki kaynak ve kuyu sularından gerek sertlik ve gerekse EC değerleri yönünden daha iyi olduğu görülmektedir.

Bazalt, serbest akifer olması nedeniyle yüzeysel kirlenmeye açıktır. Su seviyesinin yüksek olduğu kesimlerde, çevredeki kirlilikten etkilenen yağmur suları yeraltına süzülerek yeraltı suyunu kirletmektedir.

Bu durum, özellikle Gözeli İçme suyu Havzasında söz konusudur. Havzanın çevresinde koruma bandı oluşturulmasına rağmen çevredeki yerleşimin ve fabrikaların bulunması burayı tehdit etmektedir. Bazı dönemlerde bazı fabrikaların kimyasal maddeler içeren atık suyunu arıtmadan Gözeli İçme suyu Havzasına açıktan drene ettikleri ve 500 Evler Mahallesinin kanalizasyon sisteminin olmadığı dönemde kanalizasyonunun bu havzaya akıtıldığı bilinmektedir.

Benzer durum, Diyarbakır kent merkezinde bulunan Anzele, Alıpınar ve İçkale kaynakları için de geçerlidir.

5. Midyat Akiferi

Diyarbakır kent merkezi ve çevresinde yayılım göstermemektedir. Diyarbakır'ın kuzey kesimlerde Ergani, Hazro ve Silvan çevresinde dar bir alanda, güney kesimlerinde ise Mardin, Savur, Ömerli, Mazıdağı çevresinde geniş bir alanda mostra vermektedir. Diyarbakır kent merkezi ve çevresinde ise topografik yükseltiye bağlı olarak 240-490 m arasında değişen derinlikte bulunmaktadır.

Midyat Formasyonunun üzerinde ise Germik, Silvan, Şelmo Formasyonları ile bazalt yer almaktadır.

Kireçtaşı, killi ve tebeşirli kireçtaşı birimleriyle temsil edilen Midyat Formasyonu yer yer sert ve erime boşlukludur. Diyarbakır çevresinde bu formasyonun üst kesimleri daha killi ve tebeşirli, alt kesimleri daha karstik ve çatlaklı bir yapıdadır.

Drenaj alanına bağlı olarak kuzeydeki kireç taşlarda suyun hareket yönü güneye, güneydeki kireçtaşlarında suyun hareket yönü ise kuzeye doğrudur. Midyat Formasyonundaki bu su hareketi, Dicle Nehri ve yakın kesimlerinde kireçtaşlarının çanak şeklinde bir yapı oluşturması nedeniyle bu kesimde yoğunlaşmakta ve daha sonra doğuya doğru akış kazanarak Bismil-Sinan Köyü yakınlarında Batman Çayı kenarında 513 m kotundan Zillek Kaynaklarından boşalmaktadır. Bu kaynağın ortalama debisi 5 m³/s civarındadır.

Midyat Formasyonu basınçlı-yarı basınçlı bir akiferdir. Diyarbakır çevresinde 600 m kotunun altında açılan kuyular artezyen yapmaktadır. Bu durum, beslenme sahasındaki su seviyesinin daha yüksek seviyelerde olmasından ve Midyat Formasyonu üzerinde üstte geçirimsiz Şelmo Formasyonunun mevcudiyetindedir. Artezyen miktarı 0,5 ila 50 l/s arasında değişmektedir. Akiferin basıncı azaldıkça artezyen miktarı düşmekte ve artezyen kesilmektedir.

Dicle Barajı İçme suyu kaynağının devreye girmesine kadar Diyarbakır içmesuyunun bir bölümü (200 l/s) açılan sondaj kuyuları ile bu akiferden karşılanmıştır (Dicle vadisindeki tüm kuyular ve Yeniköy içme suyu sahalarında 2 kuyu) . Ayrıca bazı kamu kuruluşlar ile özel şahıslarca da bu akiferden su alınan çok sayıda sondaj kuyusu açılmıştır. Dicle Üniversitesi, Ziraî Araştırma Enstitüsü, DSİ, Kolordu ve 2. Taktik Hava Kuvvet Komutanlığı gibi kuruluşlar su ihtiyaçlarının tamamını veya bir kısmını bu akiferden karşılamaktadırlar.

Midyat akiferindeki yeraltı suyu seviyesi topografyaya bağlı olarak değişkenlik göstermektedir.

Midyat akiferinin beslenimi yağıştan süzülme ile, boşalımları ise Zillek Kaynağından ve sondaj kuyularından yapılan çekim iledir. Yapılan rezerv hesaplamalarına göre Yukarı Dicle Havzasında Midyat Akiferinin yeraltı suyu rezervi $50 \cdot 10^6$ m³/yıl olarak bulunmuştur. Diyarbakır ve çevresindeki yeraltı suyu rezervinin Havzadan ayrı olarak hesaplanması zor olmakla birlikte kuyulardan yapılan çekimlerden faydalanılarak $12 \cdot 10^6$ m³/yıl olarak belirlenmiştir.

Gerek Zillek Kaynağından ve gerekse Midyat akiferinden su alınan sondaj kuyularından da DSİ tarafından değişik tarihlerde su örnekleri alınmış ve kimyasal analizleri yapılmıştır. Yaklaşık 100 analiz sonucunun yapılan değerlendirmesine göre;

Suların pH değerleri 7-8, sertlikleri 20-30 Fr⁰, EC değerleri 500-700 micromho/cm'dir. Sularda hakim katyon Ca+Mg, hakim anyon ise CO₃-HCO₃'tür.

1996 yılında bu akiferde petrol kirliliğine neden olan uygulamaların yapıldığı belirlenmiştir. Diyarbakır'ın 30 km kuzey ve kuzeybatısında bulunan Beykan, Kurkan ve Şahaban petrol üretim sahalarındaki kuyulardan çıkarılan petrol ve su, tanklarda ayrıştırıldıktan sonra geri kalan, atık petrollü su, bu sahalarda açılan sondaj kuyuları ile Midyat Formasyonunun geçirimli alt seviyelerine enjekte edildiği ortaya çıkmıştır. Bu sahalarda, 1964-1996 yılları arasında N.V. Turkse Shell tarafından işletilmiş, 1996 yılından sonra ise Turkse Parenco şirketince işletilmektedir.

Petrollü su 1971 yılından itibaren Midyat akiferine enjekte edilmeye başlanılmıştır. Bu enjeksiyon 1997 yılında Petrol İşleri Genel Müdürlüğü'nce çıkarılan bir genelgeyle durdurulmuş ve enjeksiyonun petrol elde edilen birime yapılması zorunluluğu getirilmiştir.

Bu dönemde yani 1971-1997 yılları arasında Beykan sahasından $19,57 \cdot 10^6$ m³, Kurkan sahasından $33,63 \cdot 10^6$ m³, Şahaban sahasından ise $22,66 \cdot 10^6$ m³ petrolü su Midyat akiferine enjekte edilmiştir.

1996 yılında bu durumun ortaya çıkması ile Çevre Bakanlığı koordinasyonunda Çevre Bakanlığı, DSİ ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü ile Shell Company of Turkey elemanlarından oluşan bir kurul vasıtasıyla Beykan petrol sahasında oluşan kirliliğin araştırılması ODTÜ'ne verilmiştir.

ODTÜ tarafından yapılan çalışmalar 18 ay sürmüştür. Yapılan çalışmalar sonucunda:

1- Diyarbakır içme suyu kuyularından 2 ayrı dönemde su örnekleri alınmış, ancak ilk dönemde bazı kuyularda petrol hidrokarbonu bulunmasına karşılık, ikinci dönemde bulunmamıştır. Bu konuda kesin bir cevap verilememiş ve bununla ilgili bir etüdün yapılmasında yarar görülmüştür.

2- Beykan petrol sahasında açılan 6 gözlem kuyundan alınan su örneklerinin hepsinin enjeksiyon suyundan etkilendiği görülmüştür. Suyun hareket ettiği Midyat akiferinin iki farklı akış biriminden oluştuğu tespit edilmiş ve kirlenme önünün Diyarbakır'a doğru ilerlemiş olduğunu göstermiştir.

3- Petrol ve su kuyu bilgileri ve açılan gözlem kuyularından elde edilen bilgiler bu bölgenin bir matematik modelinin yapılmasına imkan vermiş ve kuyu yükleri ile yapılan model vasıtasıyla kirlenme önünün, 10 ppm klor derişiminin Midyat akifer suyunun orijinal şartlarını gösterdiği varsayılarak Diyarbakır yönünde 18,7 km ilerlediği tahmin edilmiştir. Midyat kalkerinin gözenekliliğinin %7, kalınlığının 90 m olduğu göz önüne alınarak $1 252 \cdot 10^6$ m³ suyun kirlendiği tespit edilmiştir.

4- Modelleme çalışmasıyla tahmin edilen kirlenme önünün hareketini takip etmek üzere Beykan-Diyarbakır arasında 15. km'de devamlı numune alınabilecek bir gözlem kuyusunun açılması ve su seviye ölçümü ile kimyasal analizler ile kirliliğin takibi önerilmiştir.

5- Bu çalışma Beykan petrol sahası için yapılmış, Kurkan ve Şahaban sahaları için yapılmamıştır. Kurkan ve Şahaban sahalarından Beykan'ın iki katı enjeksiyon yapıldığı düşünülecek olunursa kirlilik dağılımının farklı olacağı belirtirmiş ve bu sahalar için de bir çalışmanın yapılması önerilmiştir.

6- Beykan petrol sahasındaki enjeksiyonla kirlenen Midyat akiferindeki kirlenmenin 1997 yılı sonu itibariyle durdurulması ve ilerlemenin engellenmesi için model çalışmaları yapılmış ve bunlarla ilgili senaryolar düzenlenmiştir. Bu senaryolar ;

- a) Üretim kuyuları ile kirli suyun çekilmesi ve kontrolü (Senaryo-1)

b) Yeraltına temiz su enjekte ederek klor derişiminin ve kirliliğın azaltılması (Senaryo-2)

c) Enjeksiyon ve üretim ile kirliliğın kontrolü ve temizlenmesi (Senaryo-3).

ODTÜ tarafında yapılan çalışmaların sona ermesinden sonra 167 Sayılı Yeraltı suları Kanunu gereğince yeraltısularının kullanımı, tasarrufu ve korunumu DSİ' ne verilmesi nedeniyle konu, Çevre Bakanlığı'nca DSİ' ne gönderilmiştir.

Ortaya çıkan kirliliğın yayılımının belirlenmesi, takibi ve kirliliğın Diyarbakır yönündeki ilerlemesinin izlenmesi amacıyla 2001-2003 yılları arasında çalışmalar yapılmıştır. Bu amaçla gözlem kuyuları açılmış ve bu kuyular ile Diyarbakır çevresinde belirlenmiş bazı kuyular gözleme alınmıştır.

DSİ tarafından yapılan çalışmalar sonucunda:

1- Diyarbakır çevresindeki içme suyu kuyularından alınan su örneklerinde herhangi bir kirliliğe rastlanmamıştır.

2-Gözlem amacıyla açılan kuyulardan alınan su örneklerinden 3 tanesinde yağ tespit edilmiştir.

3- Gözlem amacıyla açılan kuyulardan alınan su örneklerinde yapılan hidrokarbon analizlerinde, bu kuyulardan Karakol Bahçesinde az miktarda petrol kirliliği bulunmuştur. Bu kuyu ODTÜ tarafından belirlenen Beykan petrol sahası kirlilik sınırının (18,7 km) içinde bulunmaktadır.

Midyat akiferinde 2002 yılında Şahaban petrol sahasında başka bir kirlenme olayı daha meydana gelmiştir. Dicle Nehri'nde görülen kirlenme üzerine petrol şirketi tarafından çevredeki petrol üretim kuyuları test edilerek kirlenmeye neden olan petrol kuyusu belirlenmiştir.

Petrol üretim kuyusundaki muhafaza borusunun delindiği veya çatladığı tespit edilmiştir. Petrolün bir bölümü yeraltısuyuna (Midyat akiferine) karışırken bir bölümü de yüzeye yükselerek, alüvyonlar içerisinde Dicle Nehri'ne karışmış ve Dicle Nehri'ni kirletmiştir.

Dicle Nehri'nde kirlenmenin olduğu kesim bariyerlerle kapatılarak burada biriktirilen petrol, pompalarla çekilerek Dicle Nehri'nden uzaklaştırılmıştır. Kuyudaki sorun giderilinceye kadar işlem devam etmiştir. Ancak kirlenen yeraltısuyu için hiçbir çalışma, kirletenler hakkında herhangi bir işlem yapılmamıştır.

6. Sonuç Ve Öneriler

1- Diyarbakır ve çevresinde yeraltı suyu yönünden verimli iki akifer bulunmaktadır. Bunlar; bazalt akiferi ile Midyat akiferidir. Bazaltlar, Diyarbakır ve çevresinde yayılım göstermekte, Midyat Formasyonu ise topografik yükseltiye bağlı olarak 240-490 m arasında değişen derinlikte bulunmaktadır.

2- Her iki akiferin beslenimi yağıştan süzülme ile, boşalımları ise kaynaklar ve sondaj kuyuları ile yapılan suni çekim iledir.

3- Yapılan rezerv hesaplamalarına göre genel olarak bazaltların yeraltısuyu rezervi $50 \cdot 10^6$ m³/yıl olarak bulunmuştur. Diyarbakır ve çevresindeki bazaltların yeraltısuyu rezervi ise $27 \cdot 10^6$ m³/yıl'dır.

4-Midyat akiferinin yeraltı suyu rezervi ise, Yukarı Dicle Havzasında $50 \cdot 10^6$ m³/yıl olarak bulunmuştur. Diyarbakır ve çevresindeki yeraltısuyu rezervinin Havzadan ayrı olarak hesaplanması zor olmakla birlikte kuyulardan yapılan çekimlerden faydalanılarak $12 \cdot 10^6$ m³/yıl olarak belirlenmiştir

5- Gerek bazalttan boşalan kaynaklardan ve gerekse bazaltta açılmış sondaj kuyularından değişik tarihlerde alınan su örneklerinin kimyasal analiz sonuçlarına göre; bu akifere ait suyun pH değerleri 7-8, sertlikleri 8-20 Fr⁰, EC değerleri 200-600 micromho/cm'dir. Sularda hakim kation Ca+Mg, hakim anyon ise CO₃-HCO₃'tır. Gözeli İçmesuyu Havzasındaki suyun, kent merkezindeki kaynak ve kuyu sularından gerek sertlik ve gerekse EC değerleri yönünden daha iyi olduğu görülmektedir.

6- Gerek Midyat Formasyonundan boşalan Zillek Kaynağından ve gerekse Midyat akiferinden su alınan sondaj kuyu sularının kimyasal analiz sonuçlarına göre; suların pH değerleri 7-8, sertlikleri 20-30 Fr⁰, EC değerleri 500-700 micromho/cm'dir. Sularda hakim kation Ca+Mg, hakim anyon ise CO₃-HCO₃'tır.

7- Bazalt, serbest a kifer olması nedeniyle yüzeysel kirlenmeye açıktır. Su seviyesinin yüksek olduğu kesimlerde, çevredeki kirlilikten etkilenen yağmur suları yeraltına süzülerek yeraltısuyunu kirletmektedir.

Bu durum, özellikle Gözeli İçmesuyu Havzasında söz konusudur. Havzanın çevresinde koruma bandı oluşturulmasına rağmen çevredeki yerleşimin ve fabrikaların bulunması burayı tehdit etmektedir. Benzer durum, Diyarbakır kent merkezinde bulunan Anzele, Alıpınar ve İçkale kaynakları için de geçerlidir.

8- Diyarbakır'ın 30 km kuzey ve kuzeybatısında bulunan Beykan, Kurkan ve Şahaban petrol üretim sahalarındaki kuyulardan çıkarılan petrol ve su, tanklarda ayrıştırıldıktan sonra, atık petrollü suyun bu sahalarda açılan sondaj kuyuları ile Midyat Formasyonuna enjekte edilmesi sonucu bu bölgelerde yeraltısuyu kirliliği oluşmuştur.

9- 1971-1997 yılları arasında Beykan sahasından $19,57 \cdot 10^6 \text{ m}^3$, Kurkan sahasından $33,63 \cdot 10^6 \text{ m}^3$, Şahaban sahasından ise $22,66 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ petrollü su Midyat akiferine enjekte edilmiştir.

10- ODTÜ tarafında sadece Beykan petrol sahası için yapılan çalışmalara göre kirlenen suyun, Diyarbakır yönünde 18,7 km ilerlediği tahmin edilmiş ve Midyat kalkerinin gözenekliliğinin %7, kalınlığının 90 m olduğu göz önüne alınarak $1 252 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ suyun kirlendiği tespit edilmiştir.

11- Daha sonra, 2001-2003 yılları arasında DSİ tarafından çalışmalar yapılmıştır. Daha önce yapılan çalışmadaki sonuçlar kısmen teyit edilmiştir. Ancak bu tarihten sonra başka bir çalışma yapılmamıştır.

12- Midyat akiferinde 2002 yılında Şahaban petrol sahasında başka bir kirlenme olayı daha meydana gelmiştir. Petrol üretim kuyusundaki ortaya çıkan bir problem sonucunda petrolün bir bölümü yeraltı suyuna (Midyat akiferine) karışırken bir bölümü de yüzeye yükselerek, Dicle Nehri'ni kirletmiştir.

13- Diyarbakır ve çevresinde içme suyu olarak kullanılan ve Batman kentinin içmesuyu olarak kullanılacak olan Midyat akiferinde meydana gelen bu kirlilik ayrıntılı olarak incelenmelidir.

14- Diyarbakır kentinin içme suyu ihtiyacının karşılandığı Gözeli İçmesuyu Havzasında oluşabilecek kirliliğin engellenmesi ve havzanın korunumu için burayı tehdit eden kirlilik kaynaklarının kaldırılması ve gerekli önlemlerin alınması zorunlu hale gelmiştir.

7. Kaynaklar

- 1) Yukarı Dicle Havzası Hidrojeolojik Etüt Raporu, 1979, DSİ Genel Müdürlüğü, Ankara
- 2) Beykan Petrol Üretim Sahasının Devegeçidi Baraj Gölünde ve Midyat Akiferinde Sebep Olduğu Kirlenmenin Etüdü, Şubat 1998, ODTÜ, Petrol Araştırma Merkezi, Ankara