

## ERZURUM İLİ SU KAYNAKLARI-POTANSİYELİ VE KALİTESİ

**DR. EŞREF ATABEY**

Jeoloji Yüksek Mühendisi

Tıbbi Jeoloji Uzmanı

Erzurum ili Türkiye akarsu havzalarına göre Yukarı Fırat Havzası (21 nolu havza) ve Çoruh Havzası (23 nolu havza) içinde kalmaktadır.



Türkiye akarsu havzalarını gösteren harita

### YER ÜSTÜ SUYU KAYNAKLARI

#### Akarsular

**Karasu:** Dumludağı'ndan çıkar, Pasinler ve Erzurum Ovaları'nı sulayıp, Erzincan'a girer. Erzincan'dan sonra Keban yakınında Murat Suyu ile birleşerek Fırat'ın yukarı kolunu teşkil eder. Toplam uzunluğu 971 km, il sınırı (Fırat Nehri) debisi 21,352 m<sup>3</sup>/s'dir (<http://www.cografya.gen.tr/tr/erzurum/fiziki.html>).

**Çoruh Nehri:** Erzurum Mescit Dağları'ndan çıkar. İspir ve Çamlıkaya'dan sonra Artvin'e ulaşır. Toplam uzunluğu 376 km, İspir girişi debisi 6,861 m<sup>3</sup>/s, Oltu ilçesi çıkışı debisi 21,156 m<sup>3</sup>/s'dir (<http://www.cografya.gen.tr/tr/erzurum/fiziki.html>).

**Aras Nehri:** Bingöl Dağları'ndan çıkarak Pasinler ve Horasan ilçelerini sular. Kars'a girer. Rusya ile sınırı oluşturur. Toplam uzunluğu 548 km, debisi 37,666 m<sup>3</sup>/s'dir.

**Oltu Çayı:** Kargapazar Dağları'ndan çıkan bir kol Oltu'dan geçip, Allahüekber Dağı'ndan çıkan ikinci kol ile Şenkaya'da birleşir. Artvin'e girip Çoruh Nehri'ne katılır. Debisi 5,210 m<sup>3</sup>/s'dir.

**Tortum Çayı:** Mescit Dağları'ndan çıkar, Tortum Dereleri'ni toplar ve Tortum Gölü'ne dökülür. Tortum Çağlayanı ile akarsu Artvin'de Oltu Çayı ile birleşir. Debisi 11,831 m<sup>3</sup>/s'dir.

**Hınıs Çayı:** Bingöl Dağları'ndan çıkar. Tekman Yaylası'nın sularını toplayıp, Hınıs Ovası'nın ortasından geçerek Erzurum'u terk eder. Karaçoban ilçe çıkışı debisi 18,454 m<sup>3</sup>/s'dir (<http://www.cografya.gen.tr/tr/erzurum/fiziki.html>).

Erzurum ili diğer akarsularının debileri aşağıda verilmiştir.

Serçeme Dere 6,756 m<sup>3</sup>/s, Pulur Çayı 1,457 m<sup>3</sup>/s, Tuzla Çayı 9,473 m<sup>3</sup>/s, Karasu 5,417 m<sup>3</sup>/s, Göksu 1,400 m<sup>3</sup>/s, Ahırçimen Çayı 3,365 m<sup>3</sup>/s, Bardız Çayı 2,240 m<sup>3</sup>/s, Haskale Çayı 5,722 m<sup>3</sup>/s, Süngütaş Dere 4,009 m<sup>3</sup>/s, Soğuksu Dere m<sup>3</sup>/s, Karasu Dere 1,267 m<sup>3</sup>/s'dir.

## Barajlar

**Kuzgun Barajı:** Merkez ilçesi, Serçeme Deresi üzerinde, enerji ve sulama amaçlı 1998 yılında yapılmıştır. Normal su kotunda göl hacmi 312 hm<sup>3</sup>, normal su kotunda göl alanı 11,24 km<sup>2</sup>, sulama alanı 11,711 ha ve 22,7 MW gücündedir (<http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi8/erzurum.htm>).

**Demirdöven Barajı:** Pasinler ilçesi, Tımar Deresi üzerinde, sulama amaçlı 1995 yılında yapılmıştır. Normal su kotunda göl hacmi 34,65 hm<sup>3</sup>, normal su kotunda göl alanı 1,45 km<sup>2</sup>, sulama alanı 9,844 ha'dır (<http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi8/erzurum.htm>).

**Palandöken Barajı:** Merkez ilçesi, Lezgi ve Pisyan Dereleri üzerinde, sulama amaçlı 2001 yılında yapılmıştır. Normal su kotunda göl hacmi 228,0 hm<sup>3</sup>, normal su kotunda göl alanı 22,05 km<sup>2</sup>, sulama alanı 12,038 ha'dır (<http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi8/erzurum.htm>).

**Tortum-I HES:** Tortum ilçesi, Lezgi ve Pisyan Dereleri üzerinde, sulama amaçlı 1972 yılında yapılmıştır. Normal su kotunda göl hacmi 57 571 hm<sup>3</sup>, normal su kotunda göl alanı 6,62 km<sup>2</sup>, sulama alanı 3 m<sup>3</sup>/s (şelale için bırakılan su miktarı), 26,2 MW gücündedir (<http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi8/erzurum.htm>).

**Karasu-1 Regülatörü ve HES:** Merkez ilçesi, Karasu üzerinde, enerji amaçlı 2011 yılında yapılmıştır. 3,84 MW gücündedir (<http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi8/erzurum.htm>).

**Karasu-2 Regülatörü ve HES:** Merkez ilçesi, Karasu üzerinde, enerji amaçlı 2011 yılında yapılmıştır. 3,08 MW gücündedir (<http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi8/erzurum.htm>).

**Karasu-4-2 Regülatörü ve HES:** Merkez ilçesi, Fırat Nehri üzerinde, enerji amaçlı 2011 yılında yapılmıştır. 3,83 MW gücündedir (<http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi8/erzurum.htm>).

**Karasu-4-3 Regülatörü ve HES:** Merkez ilçesi, Çoruh Nehri üzerinde, enerji amaçlı 2009 yılında yapılmıştır. 2,30 MW gücündedir (<http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi8/erzurum.htm>).

**Kaletepe Regülatörü ve HES:** Merkez ilçesi, Çoruh Nehri üzerinde, enerji amaçlı 2009 yılında yapılmıştır. 10,80 MW gücündedir (<http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi8/erzurum.htm>).

**Yedigöl Regülatörü ve HES:** Merkez ilçesi, Çoruh Nehri üzerinde, enerji amaçlı 2011 yılında yapılmıştır. 22,40 MW gücündedir (<http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi8/erzurum.htm>).

**Tuzlaköy-Serge Regülatörü HES-I:** Merkez ilçesi, Çoruh Nehri üzerinde, enerji amaçlı 2013 yılında yapılmıştır. 8,55 MW gücündedir (<http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi8/erzurum.htm>).

**Güllübağ Barajı ve HES:** Merkez ilçesi, Çoruh Nehri üzerinde, enerji amaçlı 2012 yılında yapılmıştır. 96 MW gücündedir (<http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi8/erzurum.htm>).

**Sarıkonaklar Regülatörü ve HES:** Merkez ilçesi, Çoruh Nehri üzerinde, enerji amaçlı 2012 yılında yapılmıştır. 18 MW gücündedir (<http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi8/erzurum.htm>).

**Dumlu Regülatörü ve HES:** Merkez ilçesi, Karasu Nehri üzerinde, enerji amaçlı 2012 yılında yapılmıştır. 4,06 MW gücündedir (<http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi8/erzurum.htm>).

**Aksu Regülatörü ve HES:** Merkez ilçesi, Karasu Nehri üzerinde, enerji amaçlı 2012 yılında yapılmıştır. 24 MW gücündedir (<http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi8/erzurum.htm>).

**Esendurak Regülatörü ve HES:** Merkez ilçesi, Çoruh Nehri üzerinde, enerji amaçlı 2012 yılında yapılmıştır. 9,52 MW gücündedir (<http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi8/erzurum.htm>).

**Alabalık Regülatörü ve HES 1:** Merkez ilçesi, Çoruh Nehri üzerinde, enerji amaçlı 2011 yılında yapılmıştır. 11,36 MW gücündedir (<http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi8/erzurum.htm>).

**Alabalık Regülatörü ve HES 2:** Merkez ilçesi, Çoruh Nehri üzerinde, enerji amaçlı 2012 yılında yapılmıştır. 4,96 MW gücündedir (<http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi8/erzurum.htm>).

**Gelinkaya Regülatörü ve HES:** Merkez ilçesi, Çoruh Nehri üzerinde, enerji amaçlı yapılmıştır. 14,90 MW gücündedir (<http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi8/erzurum.htm>).

**Özlüce Regülatörü ve HES:** Merkez ilçesi, Çoruh Nehri üzerinde, enerji amaçlı yapılmıştır. 36,92 MW gücündedir (<http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi8/erzurum.htm>).

**Başköy Barajı:** Hınıs ilçesi, Başköy Deresi üzerinde, sulama amaçlı 2015 yılında hizmete açılacaktır. Normal su kotunda göl hacmi 143,96 hm<sup>3</sup>, normal su kotunda göl alanı 4,90 km<sup>2</sup>, sulama alanı 20,585 ha'dır (<http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi8/erzurum.htm>).

**Pazaryolu Barajı:** Pazaryolu ilçesi, Değirmen Dere üzerinde, sulama amaçlı 2013 yılında hizmete açılmıştır. Normal su kotunda göl hacmi 3,02 hm<sup>3</sup>, normal su kotunda göl alanı 0,174 km<sup>2</sup>, sulama alanı 605 ha'dır (<http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi8/erzurum.htm>).

**Şehitler Barajı:** Narman ilçesi, Karapınar Deresi üzerinde, sulama amaçlı 2016 yılında hizmete açılacaktır. Normal su kotunda göl hacmi 12,06 hm<sup>3</sup>, normal su kotunda göl alanı 0,68 km<sup>2</sup>, sulama alanı 2658,1 ha'dır  
(<http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi8/erzurum.htm>).

## Göller

Erzurum ilinin bir gölü vardır. Tortum Çayı'nın güzergahı, Kemerli Dağ'dan bir toprak kayması ile tıkanarak Tortum Gölü meydana gelmiştir. Tortum Çayı'nın suları 50 m yükseklikteki Tortum Şelalesi'nden inerek yoluna devam eder. Tortum Çağlayanı Türkiye'nin en yüksek çağlayanıdır. Tortum Gölü'nden hidroelektrik santralla elektrik istihsal edilmektedir  
(<http://www.cografya.gen.tr/tr/erzurum/fiziki.html>).

## Göletler

**Şenkaya Göleti:** Şenkaya ilçesi, Kireçli Deresi üzerinde, sulama amaçlı 1958 yılında yapılmıştır. Depolama hacmi 2,45 hm<sup>3</sup>, sulama alanı 350 km<sup>2</sup>'dir  
(<http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi8/erzurum.htm>).

**Kapıkaya Göleti:** Tortum ilçesi, Karsemi Deresi üzerinde, sulama amaçlı 1979 yılında yapılmıştır. Depolama hacmi 1,04 hm<sup>3</sup>, sulama alanı 230 km<sup>2</sup>'dir  
(<http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi8/erzurum.htm>).

**Porsuk Göleti:** Pasinler ilçesi, Masat Deresi üzerinde, sulama amaçlı 1984 yılında yapılmıştır. Depolama hacmi 0,765 hm<sup>3</sup>, sulama alanı 170 km<sup>2</sup>'dir  
(<http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi8/erzurum.htm>).

**Köyceğiz Göleti:** Karayazı ilçesi, Beyaztaş Deresi üzerinde, sulama amaçlı 1987 yılında yapılmıştır. Depolama hacmi 5,68 hm<sup>3</sup>, sulama alanı 1,350 km<sup>2</sup>'dir  
(<http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi8/erzurum.htm>).

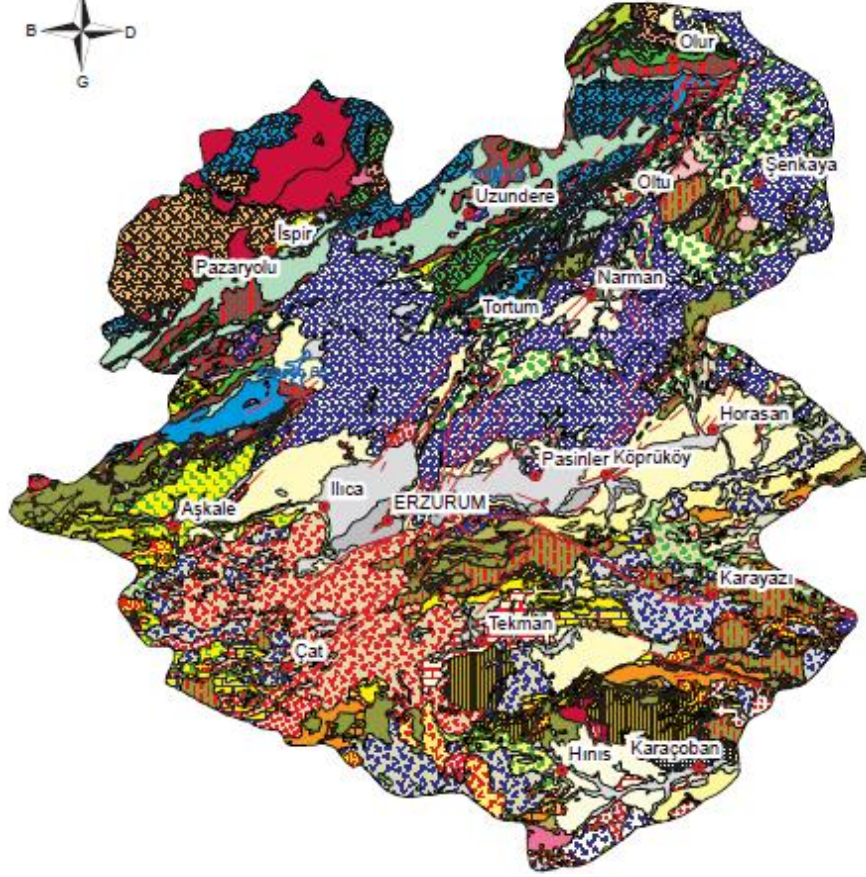
**Palandöken Göleti:** Merkez ilçesi, Gedik Çayı üzerinde, sulama amaçlı 1987 yılında yapılmıştır. Depolama hacmi 1,558 hm<sup>3</sup>, sulama alanı 340 km<sup>2</sup>'dir  
(<http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi8/erzurum.htm>).

**Ürünlü Göleti:** Olur ilçesi, Kızıltaş Deresi üzerinde, sulama amaçlı 1996 yılında yapılmıştır. Depolama hacmi 5,62 hm<sup>3</sup>, sulama alanı 1,273 km<sup>2</sup>'dir  
(<http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi8/erzurum.htm>).

**Serdarlı Göleti:** Tortum ilçesi, Çamışgölün Deresi üzerinde, sulama amaçlı 2014 yılında yapılmıştır. Normal su kotunda göl hacmi 3,00 hm<sup>3</sup>, sulama alanı 533 km<sup>2</sup>'dir  
(<http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi8/erzurum.htm>).

## YER ALTI SUYU KAYNAKLARI

Şekil'deki jeoloji haritasında kırmızı alanlar granitik kayalar, yeşil alanlar ofiyolitik kayalar, mavi alanlar kireçtaşlarını, gri alanlar alüvyonu ve diğer alanlar sedimanter, volkanik kayaları işaret eder. Granitik, ofiyolitik kayalar erimesiz, kırıklı kaya akifer, kireçtaşları erimeli, karstik akiferler, gri alanlar taneli ortam akifer, volkanik kayalar ise erimesiz kaya akiferlerdir. Şekil'de gösterilen sarı renkli alanlar gölsel ortamda çökelmiş Miyosen-Pliyosen yaşlı kaya birimidir. Bu kaya birimi geçirimsiz, az geçirimli, kireçtaşı kısımları erimeli kaya ortam akifer niteliğindedir.



Erzurum ili jeoloji haritası (MTA, 2009).

[www.esrefatabey.com.tr](http://www.esrefatabey.com.tr)

Erzurum ili yer altı suyu potansiyeli; Erzurum Ovası 77,810 hm<sup>3</sup>/yıl, çekilen su miktarı 54,328,738 hm<sup>3</sup>/yıl, Kümbet Ovası 7,000 hm<sup>3</sup>/yıl, çekilen su miktarı 2,500 hm<sup>3</sup>/yıl, Cinis Ovası 3,000 hm<sup>3</sup>/yıl, çekilen su miktarı 0,209 hm<sup>3</sup>/yıl, Hınıs-Karaçoban Ovası 69,000 hm<sup>3</sup>/yıl, Pasinler Ovası 82,000 hm<sup>3</sup>/yıl, çekilen su miktarı 60,581,584 hm<sup>3</sup>/yıldır (Erzurum Çevre Durum Raporu, 2013).

### **Kuyular**

**“Erzurum Ovası:** DSİ tarafından yeraltı suyu durumunu araştırmak amacı ile 1958–1976 yılları arasında 189 adet araştırma 5 adette gözlem kuyusu açılmıştır. Yine bu tarihler arasında içme ve işletme amacı ile DSİ tarafından 103 kuyu, İller Bankası tarafından 20 kuyu, Şeker Şirketi tarafından 20 kuyu olmak üzere toplam 186 sondaj kuyusu açılmıştır. İşletme kuyularının derinlikleri buldukları yerin özelliğine göre değişir. Ova ortalarında 110–130 m arasında olmasına rağmen ova kenarlarında bilhassa güneydeki büyük koni üzerinde 200 m’ye kadar inilmiştir”

### **Akiferler**

**“Erzurum Ovası:** Kuaterner yaşlı alüvyonların kumlu, çakıllı seviyeleri ile birikinti konileri ile birikinti konileri akiferleri oluştururlar. Alüvyal Akifer ova girişinde, Güzelova Köyü civarında 2-125 m’ler arasında görülür. Üstte killi tabakalar yer aldığı için basınçlı akifer karakterindedir. Güzelova –Kösemehmet istikametinde akiferin derinliği 60 m’ye kalınlığı da 35 m’ye kadar azalır. Güzelova Umudum istikametinde; Umudum köyünde üstte 0-20 m’ye altta 50-80 m’ler arasında toplam 50 m kalınlıklı iki akifer görülür. Yeşilova’ya geçilince iki akifer birleşerek tek akifere dönüşür ve kalınlık 100 m civarında bulunur.

Yeşilova–Yerlisu istikametinde alüviyal akifer birikinti konisine geçiş gösterir ve kuzeye doğru inceler.

[www.esrefatabey.com.tr](http://www.esrefatabey.com.tr)

Aynı akifer Beypınarı istikametinde uzanır. Ancak üst akiferin kalınlığı 25 m; akiferin toplam kalınlığı ise 100 m civarındadır. Beypınar Ilıca (Ova çıkışı) arasında ise üst akifer kamalanır, alt akifer ise satıhtan itibaren 50 m derinlikte başlayıp 25 m kalınlığa kadar düşer. Güzelova-Peruzbey Köprüsü istikametinde, Güzelovada görülen akiferin ince taneli kısımları Peruzbey köprüsünde killere dönüşür. Ancak killer arasında ince çakıllı seviyeler yer alır. Peruzbey köprüsü– Şihköy istikametinde tane boylarının büyüyerek akiferin kalınlaştığı görülür. Atatürk Üniversitesi işletme kuyusunda ise satıhtan itibaren toplam kalınlığı 35 m olan iki killi zonun ayrıldığı ve toplam kalınlığı 60 m olan üç basınçlı akifer vardır. Üstte görülen iki akifer çevrede birbirleri ile birleşerek ovada görülen üst akiferi oluştururlar.

Çiftlik köyü istikametine gidilirse üst akifer 5-40 m'ler arasında görülür. Alt akifer ise 50 m'den başlayarak kalınlığı takriben 100 m'ye ulaşır. Çiftlik köyü –Ilıca (Ova çıkışı) arasında ise alt ve üst akifer birbirleri ile irtibatlanır ve kalınlığı 50 m'ye düşer. Tek basınçlı akifere dönüşen çakıllı zon Ilıca'da fay ile kesilerek kapanır. Ova güneyinde yer alan birikinti konileri, ovada görülen alt ve üst akiferlere geçişlidir. Bu durum 9406 ve 9407 no'lu Atatürk Üniversitesi İşletme kuyularında birbirlerinden ayrılmayan çakıllı-kumlu, siltli-killi seviyeler halinde görülür. Ova güneydoğusunda Yarımca, Dilimli ve Ilıca (Ova çıkışı) arasında toplam kalınlığı 75 m olan üst akiferlerin devamlılığı görülür. Ancak çıkışa doğru akifer incelenerek kalınlığı 40 m'ye kadar düşer. Birikinti konileri Erzurum Ovası kuzeyinde ve Ortuzu (Uzunyayla) deresinin müştereken oluşturduğu büyükçe bir koni, kalınlığının azlığı nedeniyle önem taşımaz. Ova güneyinde, Erzurum ve civarında takriben 80 km<sup>2</sup>'lik alana yayılmış olan 4 derenin müştereken oluşturduğu birikinti koiisi oldukça önemlidir. Koni kalınlığı 50-200 m arasında olup koni başlangıcında litoloji molozdur. Alt kesimlerde ise silt, kil oranı fazlalaşır ve ovada görülen iki akifere geçiş görülür. Kümbet Ovası'nda yer altısuyu taşıyan formasyonlar; Kuaternerin kum, çakıl depozitleri ile altındaki Plisenin kum çakıl depozitleridir. Jeofizik rezistivite metodu ile bu iki serinin ayırımı yapılmaya çalışılmışsa da rezistiviteyi birbirine çok yakın veya hemen hemen aynı olduğu için seriler ayırtlanamamıştır. Bu iki formasyon müşterek olarak akifer özelliği taşır. Yüzeysel yayılımı 21 km<sup>2</sup>'dir. Akifer kalınlığı, ova kenarlarında ince, ova ortasında ise 120 m'ye kadar iner. Alüvyon tabanı eş derinlik eğrileri hidrojeoloji haritasında gösterilmiştir.

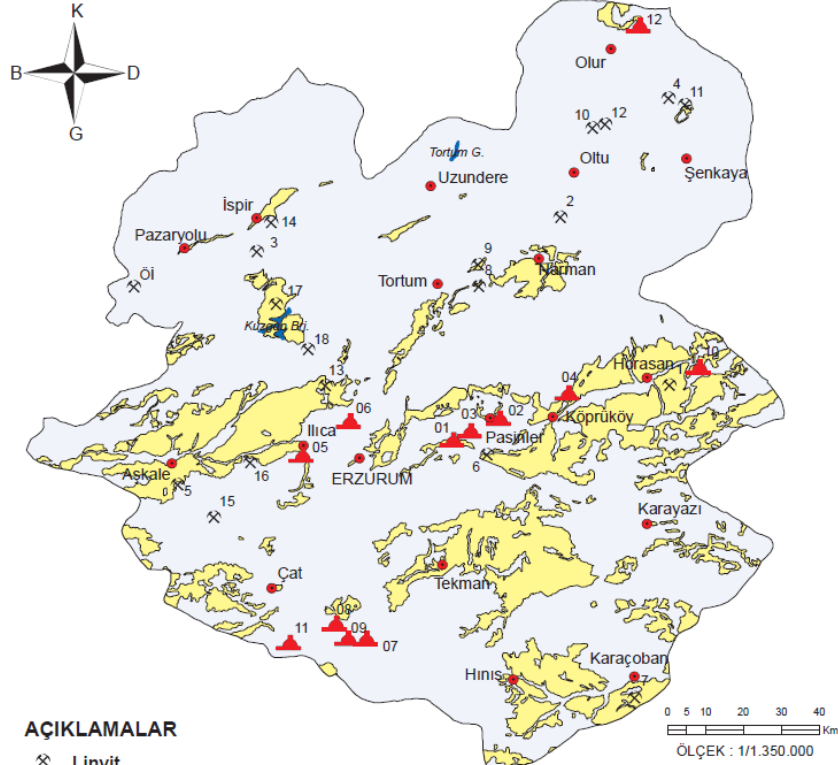
**Cinis Ovası:** Yer altı suyu taşıyan formasyon Kuaterner yaşlı alüvyonlardır. Alüvyon yayılımı ve kalınlığı jeofizik rezistivite ile çıkarılmaya çalışılmıştır. Yüzeysel alüvyon yayılımı 26 km<sup>2</sup> dir. Kalınlık ise 20-40 m arasında değişir. Alüvyonun altında Miosen yaşlı kumtaşı, kıltaşı ve marnlar bulunmaktadır. Alüvyonla, Miosen kumtaşı çakıllarının kesin sınırı saptanamamıştır. Ovada yapılan sondaj kuyusunda 352 m kalınlığında kil, kum, çakıl seviyeleri geçilmiştir. Kuyu loguna göre yarıdan fazlası akifer niteliği taşıyorsa da kuyudan alınan su miktarı 13,5 l/s'yi geçmez. Buradan gidilerek bu seviyelerin Miosen yaşlı formasyonlar olduğu ve su vermediği düşünülmektedir. YSE ve İller Bankası tarafından açılan iki sondaj kuyusunda 50 m'ye kadar teçhiz yapılmış ve 8-10 lt/sn su alınmıştır. Bu da göstermektedir ki su veren formasyonlar 40 m'ye kadar olan alüvyonlardır”.

“..” tırnak içinde ve italik kısım: Nuri Kali. 2008. Erzurum Ovası su kalitesi ve kirliliğinin tespiti. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Y. Lisans Tezi. 117s. Erzurum, alınmıştır.

## SU KALİTESİ

Miyosen-Pliyosen yaşlı gölsel kaya birimleri yer yer kömür oluşumlarını bünyelerinde barındırmaktadır. Horasan ilçesi Aliçeyrek, Oltu ilçesi Sütkans, Baklaya, Şahmi, Lipsek, İğdeli, Ezinsor'da, İspir ilçesi Karahan, Bizdenkaçköy, Kenasor'da, Aşkale Kavurmaçukuru, Kandilli ve Kükürtlü'de, Pasinler ilçesi Pekecik'te, Hınıs ilçesi Zırnak'ta, Tortum ilçesi Karakaya'da, Ovacık Merkez, Kuzgun'da linyit kömürü sahası bulunmaktadır (Şekil 56B) (MTA, 2010).

Kömürlerde arseniğin kaynağını teşkil eden pirit mineralleri bulunmaktadır. Örneğin Horasan ilçesi Aliçeyrek 99 ppm, Oltu ilçesi Sütkans 27 ppm, İspir ilçesi Karahan 12 ppm, Balkaya 36 ppm, Aşkale ilçesi Kükürtlü 170 ppm arsenik saptanmıştır. Bu sahalar ve kaya birimi içinde içme suyu amaçlı açılacak kuyulardaki sular arsenikçe zenginleşebilecektir. Kömürlü zonlarda açılacak olan içme suyu amaçlı kuyu sularında arsenik konsantrasyonlarına dikkat edilmelidir. Şekil'de haritada sarı renkte gösterilen gösel kaya birimlerindeki yer altı suları genelde sülfatlı, klorürlü, elektrik iletkenliği ve tuzluluğu yüksek olabilmektedir.



#### AÇIKLAMALAR

- |                         |                           |   |
|-------------------------|---------------------------|---|
| 1 X Horasan-Aliçeyrek   | 15 X Aşkale-Kavurmaçukuru | 08 ▲ Tekman-Meman                                 |
| 2 X Oltu-Sütkans        | 16 X Aşkale-Kandilli      | 09 ▲ Tekman-Hamzan                                |
| 3 X İspir-Karahan       | 17 X Ovacık               | 10 ▲ Horasan-Çermik (Gökçeköy)                    |
| 4 X Oltu-Balkaya        | 18 X Ovacık-Kuzgun        | 11 ▲ Çat-Hölenk                                   |
| 5 X Aşkale-Kükürtlü     | Öl X Özel İşletme         | 12 ▲ Olur   |
| 6 X Pasinler-Pekecik    | <b>▲ Jeotermal Alan</b>   |   |
| 7 X Hınıs-Zırmak        | 01 ▲ Uzunahmet            | <b>■ Genç Çökel Birimler (Miyosen - Pliyosen)</b> |
| 8 X Tortum-Karakaya     | 02 ▲ Pasinler             | <b>● Yerleşim merkezi</b>                         |
| 9 X Oltu-Şahmi (Haneği) | 03 ▲ Pasinler-Asboğa      |   |
| 10 X Oltu-Lipsek        | 04 ▲ Köprükoy             |   |
| 11 X Oltu-İğdeli        | 05 ▲ Ilıca                |   |
| 12 X Oltu-Ezinsor       | 06 ▲ Dumlu-Akdağ          |   |
| 13 X İspir-Bizdenkaçköy | 07 ▲ Tekman-Gökoğlan      |   |
| 14 X İspir-Kenasor      |                           |   |

Miyosen-Pliyosen yaşında gösel kaya birimleri ile kömür sahaları ve sıcak su kaynakları haritası) (MTA, 2009).

Şekil'de haritada sarı renkli alanlarda açılacak içme suyu amaçlı kuyu suları Balkan Endemik Nefropatisi yönüyle dikkat edilmeli ve gerekli önlemler alınmalıdır. Erzurum Pasinler ilçesi Uzunahmet, Pasinler merkez, Asboğa, Köprükoy, Ilıca, Dumlu-Akdağ, Tekman ilçesi Gökoğlan, Meman, Horasan ilçesi Çermik, Çat ilçesi Hölenk ve Olur'da sıcak su (jeotermal) kaynağı bulunmaktadır (MTA, 2009). Sıcak suların bünyesinde sınırı aştığında, sağlık için istenmeyen arsenik, bor ve florürün yer altı suları ve içme sularını kirletmemeleri için, alıcı nehir, çay, derelere karışmaları önlenmelidir.

Erzurum ili içme suyunun % 59'u kuyulardan, % 23'ü kaynaklardan, % 10'u barajlardan, % 8'i akarsulardan temin edilir. Erzurum ilinde İspir ilçesi içme suyu analiz değerleri verilmiştir.

İspir ilçesi içme suyu yerinde ölçüm değerleri (parametre değerleri mg/l'dir) (ölçüm değerleri 6 Ağustos 2009 tarihine aittir).

Erzurum	pH	El	°C	NaCl	Toplam sertlik	Kalıcı sertlik	Na	Ca	Mg	SiO <sub>2</sub>
İspir	7,5	269	25	0,108	7,9	0,6	4,15	39,7	10,1	6,8
	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	F	Sr	Ba	Fe	Br		
İspir	158	11,5	3,1	0,1	0,33					

pH: Asitlik, El: Elektrik iletkenlik (µS/cm), NaCl: Tuzluluk, °C: Sıcaklık. Toplam ve kalıcı sertlik parametre değeri °A.

İspir ilçesi içme suyu: kalsiyum bikarbonatlı su niteliğindedir.

### Kirlenme

Karasu Erzurum'un kuzeyinde Dumlubaba'dan doğar ve Erzurum'dan geçer. Bu akarsu kaynağından tarım alanlarına ininceye kadar kirlenmemiş durumda olup, tarım alanları ve yerleşim birimlerinden geçerken endüstriyel ve evsel atıkların Karasu çayına boşaltılmaktadır. Erzurum ilinde 1 adet organize sanayi bölgesi bulunmakta olup Organize Sanayi Bölgesinde faaliyet gösteren Sanayi tesislerinin hiçbirinde arıtma tesisi mevcut değildir. Organize sanayi bölgesinden çıkan atık sular arıtma işlemine tabi tutulmadan direk olarak belediyenin kanalizasyonuna bağlanmakta ve kanalizasyon şebekesi Karasu Nehri'ne deşarj edilmektedir (Kali, 2008).

Erzurum'da Karasu ve Pulur Çayı'nda kirliliğe neden olabilecek kirleticiler belirlenmiş ve başlıca kirleticiler olarak şunlar belirlenmiştir. Şeker fabrikası, mezbahaneler, şehir evsel atık sularıdır. Yerleşim alanlarında kullanılan su miktarının % 80'i kadar atık su ortaya çıktığı hesaplanmaktadır (Kali, 2008).

Erzurum ovasında yer altı suyu kirliliğine neden olan ana kirleticiler tarımda kullanılan gübre ve ilaçlar, evsel atıkların toplandığı foseptik çukurlarından sızıntılar, Karasu çayı ve sulama kanallarından yeraltı suyu beslenimi, endüstriyel faaliyet alanları, katı atık sahası ve deşarj sularıdır (Kali, 2008). Yer altı suyu bakımından kirlilik riski taşıyan bölgeler Dadaş köy dolayında bulunan Erzurum mezbahanelerin sularının deşarj edildiği suların ve yine bu bölgede faaliyet gösteren bostan tarlalarından dönen suların yeraltı su kalitesini düşürmektedir. Dadaş Köy tarımsal faaliyetlerinden dolayı yeraltı suları içme suyu kirlilik açısından risk taşımaktadır Kali, 2008).

Erzurum içme suyu arıtma tesisi, Erzurum Şehri'nin 2025 yılı su ihtiyacını karşılayacak kapasitede tasarlanmıştır. Tesis iki kademe inşa edilerek 1. kademe hedef yılı olan 2015 yılı kapasitesi 172.800 m<sup>3</sup>/gün, 2. Kademe hedef yılı olan 2025 yılı kapasitesi 230.000m<sup>3</sup>/gün'dür.

### Değinilen Belgeler

Atabey, E. 2015.(bas.) "Türkiye'de illere göre su kaynakları-potansiyeli ve su kalitesi"  
Erzurum İl Çevre Durum Raporu. 2013. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Erzurum  
Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü.

<http://www.cografya.gen.tr/tr/erzurum/fiziki.html>

<http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi8/erzurum.htm>

Kali, N. 2008. Erzurum Ovası su kalitesi ve kirliliğinin tespiti. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Y. Lisans Tezi. 117s. Erzurum,

MTA. 2009. Türkiye Yer Altı kaynakları (illere göre). Yerbilimleri ve Kültür Serisi-5, ISBN: 975-605-4075-32-4. Ankara.

MTA. 2010. Türkiye Linyit Envanteri. Envanter Serisi-202, ISBN: 975-605-4075-76-8. Ankara.

Tuncalı, E., Çiftçi, B., Yavuz, N., Toprak, S., Köker, A., Gencer, Z., Ayçık, H. ve Şahin, N., 2002. Türkiye Tersiyer kömürlerinin kimyasal ve teknolojik özellikleri, MTA yayınları, 401s. Ankara.