

Adli Araştırmalarda Yeni bir Pencere Adli Jeofizik

Ekibin tecrübeli lideri dedektif Mac Taylor'a göre
"New York'ta herkes yalan söyleyebilir; ama kanıtların yalan söylediği çok nadirdir."
Kanıt Peşinde (*Crime Scene Investigators*)



Bir cinayetin aydınlatılmasından savaş suçlarının araştırılmasına kadar adli konularda yeni yöntem arayışları, 1970'lerden günümüze değin jeoloji, jeofizik ve botanik biliminde de araştırmalar yapılmasına yol açtı. 18. yüzyılın sonları ve 19. yüzyılın başlarında adli bilimler alanında hızlı gelişmeler oldu. Bu dönemde mikroskobik, fotografik ve radyolojik kimi yöntemlerden yararlanılmaya başlandığı görülüyor. 1891'de Sir Arthur Conan Doyle'un yazdığı Sherlock Holmes serisi, 1909 yılında Rodolphe Reis'in kurduğu Lousanne Üniversitesi'ndeki Adli Bilimler ve Kri-

minoloji Fakültesi, 1910 yılında Locard'ın Lyons'da (Fransa) kurduğu kendine ait kriminal laboratuvar ve özellikle 2. Dünya Savaşı sonrası aslında savaşta kullanılmak üzere geliştirilen teknik ekipman ve yöntemlerin bilimsel amaçlarla kullanılması gibi örnekler, adli bilimlerde yerbilimleri uygulamalarının gelişimi açısından önem taşır.

Bilimsel olarak yürütülen suç araştırmalarını en iyi belgelendirmiş kişilerden biri olan Hans Gross yazdığı kitapta adli tıp, toksikoloji, seroloji (adli biyoloji ve DNA), balistik ve adli jeoloji gibi konular üzerinde durmuş, bir ayakkabıdan alınan toprak ve benzeri materyalden yola çıkarak (petrografik çalışma) işlenen suçun araştırılması gibi incelemelere değinmiştir. Adli bilimlerde yerbilimsel araştırmaların suçlu tanımlama açısından başlangıcı 100 yıl önce Alman yerbilimci Georg Popp'un yaptığı çalışmalara dayanır. Georg Popp, Kasım 1904'te bir suçun aydınlatılması için kendisine başvurulduğunda, delil olarak olay yerinden topladığı mineral tanelerini olayın aydınlatılmasında kullanmış. Terzilik yapan Eva Disch adlı bir kadın, tarlada kendi eşarbiyle boğulmuş olarak bulunmuş. Popp olay yerinde yaptığı araştırmada, kirli bir mendil üzerinde burun silinmesiyle mendile bulaşan kömür ve enfiye parçacıklarında hornblent mineral taneleri tespit etmiş. Gaz istasyonunda kömür yakan, ayrıca yarı zamanlı olarak da yerel çakıl madeninde çalışan Karl Laubach bir numaralı cinayet zanlısıymış. Popp, zanlının tırnaklarında kömür, enfi-



Visual Photos

ye ve hornblent minerali tespit etmiş, ayrıca zanlının pantolonuna bulaşan toprak parçalarını öldürülen kadının vücudunda ve Karl Laubach'ın eviyle olay yeri arasında da görmüş. Suçlunun cinayeti işlediğini itiraf etmesi, Popp'un Mikroskop Dedektifi olarak ünlenmesine yol açmış. 1908 yılında gündeme gelen Margarethe Filbert davasıyla Popp, adli olaylarda jeolojik incelemelerden yararlanmayı genel bir yapıya oturtmuş.

Adli araştırmalarda yalnızca günümüze ait olaylar incelenmez. Her ne kadar çalışmaları tam anlamıyla adli yerbilimsel içerikli olmasa da, McCrone'un çalışmalarına değinmeden geçmemek gerek. Tarihsel birtakım kuramları sınamak düşüncesiyle mikroskobu geliştiren Walter C. McCrone'un araştırmaları arasında en ilginç olanı Napoléon Bonaparte'a (1769-1821) ait saç örneklerini inceleyerek ölüm nedenini araştırmasıdır. Tarihsel kayıtlarda Napoléon'un tekrar tahta çıkmasını engellemek için gardiyanlar tarafından zehirlenerek öldürüldüğü şüphesi egemenken, McCrone'un incelediği saç örneğinde arsenik seviyesi çok düşük çıkmıştır.

McCrone'un bir diğer çalışmasıysa Beethoven'a ait saç örneğinin incelenmesidir. Beethoven'ın 1826'da kar-

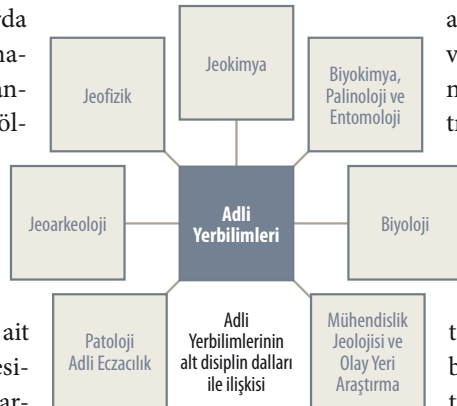
deşi Karl ile birlikte Gneixendorf'ta yaptığı tatilin ardından Viyana'ya dönüşünde, çok ilerlemiş siroz nedeniyle 26 Mart 1827'de öldüğü biliniyor. McCrone, saç örneği üzerinde yaptığı analizde, ölmeden önce ünlü müzisyenin vücudunda yüksek oranda kurşun bulunduğunu, yani Beethoven'ın kurşun zehirlenmesine uğradığını saptamış.

Adli Araştırmalarda Jeofizik

Günümüzde yerbilimleri, özellikle cinayet yerinin ve suçlunun kimliğinin belirlenmesinde delil elde etme açısından, etkin bir rol oynuyor. Bir cinayetin ardından, mağdurun bulunamaması ve/veya suçlunun kimliğinin belirlenememesi durumunda (terör sonucu toplu ölümler ve deprem, sel gibi felaketler sırasında insanların kaybolması da bu bağlamda değerlendirilebilir), temelde

adli yerbilimleri, jeoloji, jeofizik ve geniş ölçüde çevre bilimleri içerir. Adli yerbilimlerinin sınırları tam olarak tanımlanamamakla birlikte çalışma alanı birçok disiplinle çakışır. Adli yerbilimleri kayaç, sediment, toprak, hava, su, doğal olaylar ve bunların süreçlerini ve etkilerini tüm yönleriyle inceler.

20. yüzyılın ilk yarısında İsviçre, Fransa, Almanya, İngiltere ve ABD'deki hükümetlere bağlı birimler ve eğitim kuruluşları, araştırma laboratuvarları aracılığıyla adli bilimlerde jeolojik uygulamaları destekleyerek geliştirmiş. 1973 yılı başlarında A.V. Alongi'nin yeraltına gömülmüş bir köpeğin yerini "yer radarı" kullanarak belirlemesi, jeofizik çalışmalarının adli araştırmalara katkısı konusunu gündeme getirdi. 1975 yılında Raymond Murray ve John Tedrow tarafından yayımlanan Adli Jeoloji adlı kitap, adli yerbilimleri tekniklerini anlatması bakımından bir mihenk taşı olarak kabul edilir.





Herhangi bir “adli olayın” ne şekilde gerçekleştiğini, yani olayın oluş şeklini ve nedenini araştırmak, suçluya ve mağdura ilişkin suç kanıtlarının saptanması, olaydan kaynaklanan zarar ve kaybın belirlenmesi için olay yerinde yapılan adli işlemlere “keşif” ya da “olay yeri incelemesi” denir. Adli olaylarda, özellikle cinayet olaylarının bir bölümünde, olay yeri incelemesi sırasında mağdur ve suça ilişkin kanıtları olay yerinde gözlemlemek olasıyken bir kısım olaylarda ceset ve suça ilişkin kanıtlar yeraltına gömülerek yok edilmeye çalışılmış olabilir.

“Mezar yeri tanımlaması çalışmasına” alan taramasıyla ve yerden ve/veya havadan çekilen fotoğraflarla başlanır. Alan taraması tamamlandıktan sonra, yani özel olarak eğitilmiş köpeklerle yapılan olay yeri inceleme ekiplerinin çalışmaları, entomoloji (böceklerin yaşamı ve çevreleri ile olan ilişkilerini inceleyen bilim dalı) uzmanlarının incelemeleri, metan gazı analizi üzerine yapılan çalışmalar, botanik uzmanlarının çalışmaları ve bulguların tamamı değerlendirilerek kazı alanı belirleme çalışmaları yapılır. Bütün bu çalışmalar sonunda, kazılacak alandan emin olunamıyorsa ve cinayete ilgili kanıtlar yok edilmeden yer belirleme işlemi gerçekleştirilmek isteniyorsa jeofizik yöntemlerle mezar yeri saptama konusu gündeme gelir.

1990 yılından beri, gömülü insan kalıntılarını araştırma çalışmaları büyük ölçüde jeofizik uygulamalarla gerçekleştiriliyor. Jeofizik, fiziğin ilkelelerinin yerkürenin incelenmesine uygulanması demektir. Tıpta bilinen yöntemlerin birçoğu jeofizikte yeryüzüne uygulanır. Örneğin, bir doktorun hastasının hikâyesini dinlemesiyle jeofizikçilerin araştırma yapacakları konuyu irdelemeleri (örneğin MR (manyetik rezonans görüntüleme) benzeri bir uygulamayla yerin elektromanyetik yöntemle incelenmesi) ve bir doktorun hastasının sırtına ve karın boşluğuna parmakla vurarak çıkan sesi din-

lemesiyle de jeofizikte sismik yöntem uygulamaları eşleştirilebilir. Adli jeofizik ise, adli araştırmalarla ilişkili jeofizik yöntem uygulamalarıyla yeraltında ya da su altında bulunan gömülü nesnelerin (ceset, mezar veya suçluya ilişkili deliller) yerlerinin bulunması çalışmasıdır. Arama hedefi, genellikle cinayet araştırmalarında yaklaşık 0,5-1 m’ye gömülmüş cesetlerin, silahların ya da kayıp araçların bulunduğu yerlerdir.

Adli Jeofizik Araştırmalarda Tercih Edilen Jeofizik Yöntemler

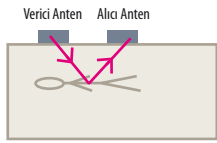
Jeofizik yöntemde yer radarı (*ground penetrating radar - GPR*) ile mezar yerini tanımlamada başarılı sonuçlar elde edilmektedir. Diğer yöntemler, yani elektrik öz direnç ve manyetik yöntem uygulamaları üzerine araştırmalar ise halen devam etmektedir.

Radar, radyo dalgalarını kullanarak mesafe ve ışık koşulları nedeni ile göremediğimiz cisimlerin buldukları yeri ve konumu belirlemek için geliştirilmiş bir cihazdır. Yer radarıysa yeraltının araştırılmasında (en fazla 50-60 metre derinlikten bilgi alınabilmektedir) kullanılan bir ayardır. Yer radarı uygulamasında, yer içine yüksek frekanslı elektromanyetik dalgalar (EM) gönderilir. İlerleyen dalgalar, optikte olduğu gibi ortam değiştiğinde arayüzlerde kırılma ve yansıma uğrar. EM dalgalar farklı dielektrik özelliği olan bir yüzey yapıyla karşılaştıkları zaman yansıyarak yeryüzüne geri döner. Yöntem, geri dönen dalgaların yeryüzündeki alıcıyla kaydedilmesi esasına dayanır. Günümüzde özellikle arkeolojik araştırmalarda çok yaygın kullanım alanı bulan yer radarı uygulamaları, ceset kalıntılarının aranmasına dönük çalışmalarda da oldukça başarılı sonuçlar verir.

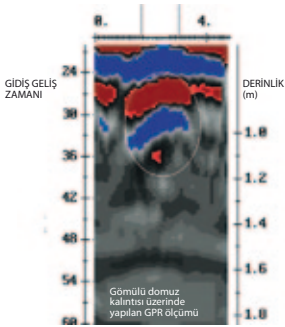
Adli araştırmalarda yer radarı yöntemiyle başarılı sonuçlar elde edilse de, yöntemin uygulamasında bazı alanlarda (yüksek iletkenlik gösteren ortamlarda) gözlenen çözümsüzlük, başka yöntemlerin de kullanılmasını gerektirmiştir.

Bunlardan elektrik öz direnç yöntemi, yeryüzüne yerleştirilen iki elektrotla yeraltına verilen elektrik akımının oluşturacağı gerilim farkının, başka iki elektrot yardımıyla ölçülerek yeraltı yapısının incelenmesi ilkesine dayanır.

Yeraltı tekdüze ise, iki akım elektrodu arasında ki iletim sonucu, ortamın iletkenliğine bağlı olarak gerilim elektrotları arasında bir gerilim farkı ölçülür. Ortamda tekdüzeliği bozan herhangi bir olgu



Pulse EKKO IV ve Basitleştirilmiş Yer Radarı çalışma prensibi



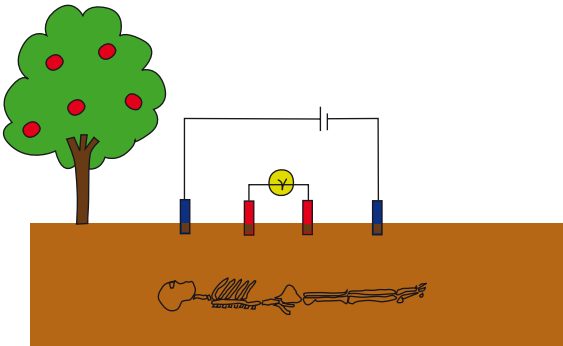
Yer radarı çalışması ile (pamuklu bir örtüye sarılarak) 0,5 m derine gömülen domuz kalıntısının yerinin belirlenmesi

varsa iletim etkileneceğinden, ölçülen gerilim farkı değerlerinde belirgin bir değişim gözlemlenir. Gerilim fark değerlerinden yararlanılarak, doğal ve yapay yeraltı yapılarının özdirenç değerlerine ulaşılabilir. Bir başka deyişle yeraltı elektrik özdirenç yöntemiyle, elektriği iletme ya da iletememe özelliğine göre haritalandırılır.

Manyetik yöntemdeyse, yerin manyetik alanındaki değişimler saptanmaya çalışılır. Yeraltında bulunan bir cismin manyetik belirti verebilmesi için, cismin manyetik duyarlılığının kendisini çevreleyen kayaçların manyetik duyarlılığından farklı olması gerekir. Manyetik alanın şiddetini ölçen cihazlara manyetometre denir.

Adli araştırmalarda manyetik yöntem uygulamaları son dönemin önemli araştırma konularından biridir. İnsan vücudunun manyetik duyarlılığı düşüktür ve çoğu kez ölçüm sonuçları ayırt edici bir belirti sunamaz. Bu nedenle bu yöntem, doğrudan ceset aramakta kullanılmaz, daha çok ortamı bozularak açılmış mezar yerlerinin sınırlarının saptanmasında bu yöntemden yararlanır.

Başarılı bir sonuç elde etmek için, araştırma yapılan konuya ve çalışma alanına uygun yöntem seçimi çok önemlidir. Bir jeofizik çalışmada ölçümlerin sonuçlarını yorumlarken, yerel koşullar, gömülme zamanı, aranan hedefin boyutu ve aranan hedefin çevresini saran malzeme yapısı, yeraltı su seviyesiyle taşınma gibi koşulların da göz önüne alınması gerekir. Jeofizik çalışma, adli araştırmalarda yüksek başarı oranı sağlar. Gözlemsel yollarla yapılan çalışmalarda, örneklenen çalışma alanında tüm alanın ancak % 5'lik bir kısmı taranabilirken, jeofizik çalışmayla bu oran % 95'i bulur. Jeofizik çalışmaya ayrılması gereken süre daha uzundur ve işlem maliyeti de deneme çukuru açarak hedef yeri belirlemeye göre iki kat fazladır. Ancak, mezar yeri tespitinde deneme çukurlarıyla gömülmüş cesede ulaşma oranı % 10'un altında kalırken, jeofizik ölçümlerle bu oran % 90'ın üzerine çıkarılabilir.



Elektrik özdirenç yönteminin arazi uygulamasının şematik gösterimi.



Visual Photos

Günümüzde adli bilimler çalışma alanı, suçlu sayısının ve suçların artışına koşut olarak gelişen teknolojiyle kendine yeni çalışma alanları açıyor ve farklı bilim dallarının bir araya gelmesiyle kurulan enstitüler ve resmi kurumlar aracılığıyla gelişimini sürdürüyor. Yurt dışında iki yüzden fazla üniversitede adli bilimler eğitimi veriliyor ve bu konuda her yıl çok sayıda yayın yapılıyor. Ülkemizde Polis Akademisi Güvenlik Bilimleri Enstitüsü, Ankara Üniversitesi Adli Tıp Enstitüsü ve İstanbul Üniversitesi Adli Tıp Enstitüsü yüksek lisans ve doktora eğitimi programlarıyla adli bilimler konusunda uzmanlar yetiştiriyor. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı'na yayımlanan Adli Bilimler Dergisi de bu konuda yapılan çalışmaların paylaşılmasına önemli katkılar sağlıyor.

Kaynaklar

Elbek, Ş., Ekinci, Y. L., Demirci, A. ve Koç, G., "Jeofizik Yöntemlerin Adli Araştırmalarda Kullanımı: Elektrik Özdirenç Tomografi Uygulaması", Poster Bildiri, GARS 2008.
 Fenning, P. J. ve Donnelly, L. J., "Geophysical Techniques for Forensic Investigation", *Geological Society*, Sayı 232, s. 11-20, 2004.
 Murray, R. C. ve Tedrow, J. C. F., *Forensic Geology*, Prentice Hall, 1992.

Powell K., "Detecting Buried Human Remains Using Near-Surface Geophysical Instruments", *Exploration Geophysics*, Sayı 35, s. 88-92, 2004.
 Ruffell, A. ve McKinley J., "Applications of Geology, Geomorphology and Geophysics to Criminal Investigations", *Forensic Geoscience: Earth Sciences Review*, Sayı 69, s. 235-247, 2005.