

ELEKTRİK VE M/İGİMİK ALINLARIN BİYOLOJİK ETKİLERİ

Yüksek Gerilim (YG) hatlarının çevresinde oluşan elektrik ve magnetik alanların, bu alanlar içinde bulunan canlılar üzerindeki etkileri son yıllarda yoğun araştırmalara konu olmuştur. Hatların taşıdığı gerilimin değerinde her geçen gün artışlar olmaktadır. 1000 kV'luk hatların yapımı gerçekleştirilmekte, 1500 kV'a doğru gidilmektedir. İletilen enerjinin artırılması gerilimin değeri büyütülerek sağlanmaktadır. Hatlardaki kayıplar iletilen akımın değerinin belirli bir sınırın üstüne çıkartılmasını engellemektedir. Artan gerilim, hatların çevresindeki elektrik alanının yeğinliğini de artırmaktadır. Akımın hat kayıplarının düşük bir düzeyde kalması için küçük tutulması magnetik alan etkilerini elektrik alanının benzer etkilerine göre daha az önemli kılmaktadır.

Gerilim değerlerinin artması trafo merkezlerinde ve salt sahalarında yeni sorunlar doğurmaktadır. Bakım ve onarım personeli giderek daha yeğin alanlar içinde bulunmak durumundadır.

Başlangıçta yeğin alanların canlılar üzerindeki etkileri üzerine yapılan incelemeler, oldukça sınırlı sayıda kişinin ilgi alanı içinde kaldı. 1960'ların sonlarına doğru özellikle ABD'de yapılan araştırmaların alan etkilerinin önemli olmadığı yolunda sonuçlar vermesi daha ileri araştırmaların yapılmasını gereksiz kılmış, çalışmalar bir bakıma sonlandırılmıştır. Ancak 1972'de CIGRE'de sunulan bir Sovyet araştırması durumu değiştirmiş, çok yoğun bir araştırma, inceleme dönemini başlatmıştır. Bundan sonra ABD, Avrupa ve SSCB'de sayısız araştırma gerçekleştirilmiştir. Yayınlanmış makalelerin da-

ha ileriki bölümlerde sunulan listesi bu konuda iyi bir fikir verebilir.

Yapılan araştırmalarda gözönüne alman iki farklı durum vardır. Birincisi hatların hemen altında yada çok yakın çevresinde yerleşmiş canlıların alan etkimleri karşısındaki durumları. İkincisi trafo merkezlerinde, indirici merkezlerde ve salt sahalarında çalışan işleme personeli ve hat bakım işçilerinin durumu.

Bu iki durumun çözümlenmesinde de üç farklı yaklaşım vardır.

- 1) Hatlarda, trafo merkezleri ve salt sahalarında yapılan alan yeğlinliği ve vücut akımı ölçmeleri. Bunun için bazı ölçme aletleri ve düzenekleri geliştirilmiştir. Ölçmeler farklı gerilimdeki hatlarda yapılmıştır. Hat bakımının servisin sürekliliğinin bozulmadan yapılması gereksinimi, hat üzerinde ya enerjili hat aletleriyle yada çıplak elle çalışmayı gerektirmektedir. Çıplak-el yönteminde hat işçisi hat ile aynı gerilimdedir ve enerjili hat üzerinde çıplak eliyle çalışmaktadır. Elektrik alanının yeğlinliğinin hatta yaklaştıkça artması nedeniyle işçi çok yeğlin alanların etkisi altındadır. İncelemeler göstermektedir ki herhangi bir koruyucu önlemin (örneğin ekranlama) alınmadığı durumda vücut akımları algılama eşik değerinin (-1-5 mA) oldukça üzerine çıkabilmekte ve tehlikeli olabilmektedir.
- 2) Laboratuvar deneyleri. Özellikle Avrupa'da gerçek çalışma yerlerindeki alanlar laboratuvarında benzeştirilerek pekçok deney yapılmıştır. Bu deneylerde gerçek durumdaki koşulların aynısını elde etmeye özen gösterilmiştir. Deneyler hem insanlar hem de organizmaların işlevleri bakımından insana benzeyen hayvanlar üzerinde gerçekleştirilmiştir. Deney süresince vücudun tüm işlevlerine ilişkin çeşitli parametreler sürekli gözlenerek değişiklikler kaydedilmiştir. Çeşitli araştırmaların sonuçları arasında farklılıklar görülmektedir. Bazı araştırmacılar alanların olumsuz etkilerinin olmadığı sonucuna varırken diğer bazıları önemli fizyolojik bozuklukları alan etkisine bağlamaktadır. Yine de ortak yargı, alanların bir şekilde etkilemesinin kesin olduğudur. Alan etkisinin olmadığı sonucuna varan araştırmacılar daha uzun deney sürelerinin, daha yeğlin alanların farklı sonuçlar verebileceğini de gözden uzak tutmamaktadırlar. Vücudun içinde endüklenen akımların, hücre düzeyindeki elektrokimyasal tepkimeler sonucu oluşan akımların büyüklüğünde hatta daha fazla olması, alan etkilerinin varlığı için ciddi bir fiziksel kanıttır.
- 3) Kuramsal yaklaşım. YG hattının hemen altında, yerde duran bir adam yada ekranlı kovası içinde bakım yapan hat işçisi uygun bir geometrik şekil ile modellenir. Sonra bu şekli bir eşpotansiyel yüzey yapacak eşdeğer noktasal yükler uygun yerlere yerleştirilir. Potansiyel dağılımı ve endüklenen vücut akımları bu noktasal yüklerin potansiyelleri hesaplanarak bulunur. Bu yöntem yaklaşık bir yöntemse de oldukça yeterli sonuçlar verdiği görülmüştür. Daha ayrıntılı ve duyarlı bir çözüm için bilgisayar kullanmak gerekmektedir. Laplace bağıntısı ilgili koordinat sisteminde sayısal teknikler kullanılarak çözümlür.

Şimdiye değin anlatılanlardan görüleceği gibi 50 (yada 60) Hz sıklıklı yeğlin elektrik ve magnetik alanların canlılar üzerindeki etkilerini bulmaya yönelik çalışmalar hem sosyalist hem de kapitalist ülkelerde ciddi olarak ele alınmaktadır. ABD, İtalya ve Fransa'da ulusal enerji kuruluşları bu incelemeler için fonlar ayırmakta, çeşitli araştırma projelerine mali destek sağlamaktadır. Ayrıca üniversiteler de konuyla ilgilenmekte, birçok lisansüstü tez çalışması bu konuya yöneltilmektedir. Elektrik işletmelerinde yeni türden iş kazalarının ortaya çıkmasını engellemek bu araştırmaların sonuçlarını titizlikle değerlendirerek mümkün olacaktır. Batıda, şimdilik alanların bugünkü hat gerilim değerleri ve kullanılagelen koruyucu önlemlerle (ekranlama) öldürücü etkilere yol açmadığı yargısı egemendir. Ama bu yargıda bulunanlar da daha ileri düzeyde araştırmaların ge-

rektiğini belirtmektedirler, öte yandan alanların çok zararlı etkilerinin olduğu iddiaları vardır. Özellikle Sovyet araştırmacıları alan etkisiyle oluşan pekçok rahatsızlık sıralamaktadırlar. Bu konuda Sovyetler Birliği'nde çok sayıda araştırma yapılmış, makame yazılmıştır. Alanların canlılar üzerindeki patolojik etkilerinin varlığını vurgulayan yalnızca Sovyet bilim adamları değildir. Avrupada da aynı gözlemlerde bulunan araştırmacılar bulunmaktadır.

Bu genel çerçeve içerisinde konunun ülkemizi ilgilendiren yanma ve bunun önemine gelince önce şu söylenebilir; şimdiye dek Türkiye'de yukarıda özetlenen, benzer bir çalışma yapılmamıştır. Daha çok top-raklama hatalarının ve doğrudan elektrik çarpmalarının neden olduğu kazaların önlenmesi için çalışmalar olmuştur. Ülkemizde kullanılan en yüksek hat gerilimi 380 kV'tur. Hatların bakımı hat enerjisiz iken yapılmaktadır. Bunun servisin sürekliliğini belirli bir süre aksatması dikkate alınmamaktadır. Ancak çarpık da olsa gelişen sanayinin bu tür kesilmelere tahammülünün olamayacağı ileriki dönemlerde hat enerjili iken bakım yapılması istenebilecektir. Böylesi bir durumda alan etkisiyle oluşan ve belirtilerinin ortaya çıkması belirli bir süre alan rahatsızlıklar önemli olmaya başlayacaktır.

Trafo merkezleri, salt sahaları ve indirici merkezlerde elektrik şoklarına, kısa devrelere karşı koruyucu önlemler vardır. Bu önlemler, alan etkilerine karşı da işçiyi kısmen korumaktadır. Ancak yeterli koruma önlemleri alan etkilerinin ayrıntılı çözümlemesi yapılmadan alınamayacaktır.

Konunun, çarpık kentleşmenin ve yanlış konut politikasının sonucu olarak gecekondularda yaşayan binlerce dar gelirli, emekçiyi ilgilendiren yanı da vardır. Her ne kadar YG hatlarının yapımına ilişkin şartnameler, hatların yerleşim merkezlerinin dışında yada açığında kurulmasını gerektiriyorsa da, gecekonduların konut planlarında yer almayan yerleşim birimlerini olmaları bazı durumlarda YG hatlarını gecekondularla içice duruma getirebilmektedir. Örneğin başkent Ankara'da 'on katlı gecekondular' semti olarak bilinen Demetevler'de, bloklar arasından 154 kV'luk YG hatları geçmektedir. Nemli ve yağışlı havalarda evinin penceresinden çamaşır silkelerken çarpılan ev kadınlarının öyküleri dilden dile dolaşmaktadır. Binlerce emekçi, bir yandan doğanın ve içinde bulunduğu toplumsal yapının önüne koyduğu bazen çok şiddetli soğuk, bazen nefes almayı güçleştirecek kadar kirli ve ağır hava biçimindeki çetin koşullarla çok kısıtlı olanakları ölçüsünde mücadele ederken, diğer yandan sürekli olarak alanların büyük bir olasılıkla olumsuz etkileri altında yaşamını sürdürmektedir. Alan etkileri bugünden yarına görülecek etkiler değildir, uzun dönemde ortaya çıkar ve kalıcı olabilirler. Yetersiz bakım ve beslenmenin gecekondularda yaşayanlarda yerleştirdiği hastalıkların yanı sıra çevredeki YG hatlarının olası olumsuz etkileri de gözle görülmez, alttan alta işleyen bir rahatsızlıklar kaynağıdır.

Demetevler, gözler önünde çarpıcı bir örnektir. Daha pekçok benzer durumun olduğu ülkemizde öyle büyük düzensizlikler, umursamazlıklar vardır ki elektrik ve magnetik alanların olumsuz etkileri ancak ikinci, üçüncü derecede önemli kabul edilebilir.

Sonuçları bakımından farklılıklar gösteren ve hatta birbiriyle çelişen bir dizi araştırma makalesini ileriki sayfalarda sunuyoruz. Bu makaleler Sovyetler Birliği, ABD, İtalya, Fransa, B.Almanya ve İspanya'da yapılan araştırmaları özetlemektedir. Türkiye'de benzer bir araştırmanın yapılmamış olması bu makalelerle sürdürülen canlı tartışma ortamına bizim doğrudan girmemize olanak tanımamaktadır. Ancak bu konuda araştırmalar yapmak güç olmadığı gibi çok büyük paraları da gerektirmemektedir. İlgili kurumlar ve üniversitelerde incelemeler başlatılabilir. Bunun için gerekli bilgi birikimi ve olanaklar vardır. İşte bu özel sayı, dışarda ciddi olarak ele alınan ve üzerinde mühendislerden, doktorlara, fizikçilerden teknisyenlere kadar pekçok kişinin çalıştığı bir konuya dikkat çekmek, ülkemiz açısından konunun önemini belirlemek ve gerekli araştırma ortamını oluşturabilecek bir itici etki sağlamak amacıyla hazırlanmıştır.