



DEVLET ŞU İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Ferruh ANIK
Ferruh ANIK
Genel Müdür

SU YAPILARI VE MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ

Her meslek dalında olduğu gibi, "Mühendislik Jeolojisi"nde de bütün dünyada ihtisaslaşmaya gidilmekte» dir, Şehirleşmenin getirdiği sorunlar, çevre, kıyı oyulmaları vb, ile ilgili olarak mühendislik jeolojisinde yeni uzmanlaşma dalları ortaya çıkmıştır. Su yapılarının etüd ve inşaatlarını gerçekleştiren en etkin kuruluş olan DSI-Devlet Su İşleri'nde, halen rezervuar jeolojisi, baraj jeolojisi, kanal ve tünel jeolojisi, temel araştırma, yapı gereçleri, enjeksiyon ve yeraltı suyu etüdüleri üzerine ayrı ayrı uzmanlaşmış jeoloji mühendisleri bulunmaktadır. Bugün bir dalda uzmanlaşma yeterli görülmemekte ve aynı dalda alt uzmanlaşmalara bile gidilmektedir. Örneğin, bir barajın üzerinde inşa edileceği kaya birimine veya birimlerine bağlı olarak yapılan jeoteknik etüdler bile özel uzmanlık dalına dönüşmektedir, Sedimanter, metamorfik, intrüsif veya volkanik kayalar üzerine inşa edilmiş barajların gerektirdiği jeoteknik etüdler ve bunların yorumu her tip için farklılık göstermektedir,

Meslek hayatı boyunca sedimanter kayalarda çalışmış bir jeoloji mühendisinin, baraj jeolojisi yönünden volkanik kayalarda zayıf kaldığı gözlenmiştir. Sedimanter kökenli bir temel kayasında tabaka, fay, eklemler ve bunların doğrultu ve eğimleri birinci planda rol oynarken, volkaniklerde bu değerler ikinci planda kalmaktadır. Volkanik kayaların jeokimyası, pillov lav ve tüllerin kil mineralojisine göre etüdüleri ve zemin mekaniği kriterlerine göre araştırılması, genç volkanik ürünlerin gizlediği eski nehir yataklarının rezervuar jeolojisi bakımından incelenmesi ayrı bir uzmanlık dalıdır. Örneğin bir lav içinde montmorillonit fevkalade dispersivdir ve su basıncı altında çok çabuk erozyona maruz kalmaktadır, Diğer taraftan Ca-montmorillonit dispersiv olmadığı halde şişme ve yumuşama (slaking) özelliği gösterdiğinden Na-montmorillonitten daha hızlı erozyona maruz kalmaktadır. Bu tip malzeme kullanılmak sureti ile inşa edilen karayolu dolguları, bir tarafında su birikmesine maruz kalıyorsa kısa zamanda borulanma ve aşınma nedeni ile önemli oturmalara maruz kalmaktadır. Başka bir örnek : içinde ve çatlaklarında zeolit, mondrionit, serizit ve montmorillonit bulunan volkanik kayalar riprap olarak kullanılırsa birkaç yıl içinde paralanıp görevlerini yitirmektedirler.

Karbonatlı kayaların baraj ve rezervuar jeolojisinde çok özel bir yeri vardır. Kireçtaşı ailesinin hakim olduğu bölgelerde formasyonların ve birimlerin stratigrafik konumunu ve tektoniği doğru teşhis etmek gerekir. Tektonik tarihçeyi ve karsatlaşma safhalarını irdelemeden projenin yapılabilirliğini ortaya çıkarmak mümkün değildir. Komşu havzalar arası ilişkilerin ortaya çıkarılmasında satih jeolojisi gözlemleri tek başına yeterli değildir. Havzalar arası yeraltı su ayırım çizgisinin planlanan rezervuann seviyesine göre konumunun etüdü, nihai kararda en önemli kriter olmalıdır. Meslek hayatı boyunca kireçtaşında çalışmamış bir jeoloji mühendisinin, ne kadar tecrübeli olursa olsun, bu konuda tecrübeli bir meslektaşının yönlendirmesine ihtiyacı vardır,

İntrüsif kayaların, üzerlerindeki kalın kaya kütlelerinin ağırlığı altında ilkel gerilme kazanarak soğumaya maruz kaldıkları bilinen bir olgudur. Bu ilkel gerilmenin meydana getirdiği bilhassa yatay içsel gerilmeler (internal stresses) mühendislik jeolojisi ile kaya mekaniğinin başta gelen uğraş konularından biridir. Aynı olgu, çok derinlerde çok yüksek basınç ve sıcaklık altında oluşan metamorfik kayalarda da gözlenmektedir, bugün Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki meydana gelen heyelanların (bir kaç on yıl öncesi bile olsa genellikle insan müdahalesi sonucu oluşan) jeolojik manada hızlı açılan vadilerde çok yüksek içsel yatay gerilmelerin boşalması sonucu, vadi derinleştikçe gerilimin progressif olarak boşalması sonucu meydana gelen eklemlerden (stress relief joint) kaynaklanmakta olduğu hatırdan çıkarılmamalıdır.

Baraj yapıları için benzer davranış gösterdiklerinden bazik ve asit intirüsifler, mühendislerce granit ailesi olarak tanımlanmaktadır. Hatta bu aileye davranış bakımından şiztositesi belirgin olmayan bazı metamorfikler bile dahil edilebilir, Genellikle sağlam ve yüksek basınç mukavemetine haiz olduklarından beton kemer ve ağırlık barajları, granit ailesi kayalar üzerinde inşa edilmektedir. Bilindiği gibi kemer barajlar temel kayasını da önemli ölçüde gerilmeye maruz bırakmaktadır ve en yüksek gerilmeler vadi tabanında ve barajın menbaında oluşmaktadır. Halen iki kemer barajda (Kanada ve Avusturya'da) rezervuar su seviyesinin alçalıp yükselmesi sonucu (maksimum ile minimum su seviyesi arasındaki fark fazla ise), temel kayada yorulmalar meydana gelmiş ve kapalı çatlakların açılması sonucu enjeksiyon perdesi de dahil temel kaya paralanmıştır, Her iki baraj da boşaltılmak sureti ile temel kayasında iyileştirme işlemlerine geçilmiştir,

Su tablası tabii bir olgudur, Bir baraj yerindeki su tablasının yüksekliği ve mevsimlik davranışından kayanın permabilitesi, kazı stabilitesi ve enjeksiyon perdesi için önemli sonuçlar çıkarılmaktadır. Halbuki, çok defa yamaçlardaki su tablası ve davranışı ikinci plana atılmakta ve insan icadı olan basınçlı su tecrübeleri ile kayanın permabilitesi ön plana geçirilmektedir, Her iki yamacında dik eğimli su tablasını haiz bir vadede inşa edilecek bir kemer baraj için yapılması gerekli yamaç drenajı sonucu, çok yüksek kalıcı deplasmanların meydana geleceği veya su tablası vadi tabanında seyrediyorsa enjeksiyon perdesinin yüksek basınca maruz kalacağı hususları mühendislik jeolojisi raporlarında tartışılmalı ve mühendisler ikaz edilmelidir.

Bir jeoloji mühendisi arazideki gözlem ve yorumlarından ve temel araştırmalarında mutlaka bir pratik sonuç çıkarmalıdır. Bir bindirme fayında bindiren blokun çok daha fazla paralanmış olduğu dikkate alınarak kazı stabilitesi ve yapının davranışı bakımından konu tartışılmalı» gerekirse yapının yerinin değişmesi hususunda tavsiyede bulunulmalıdır» Baraj ve ilgili yapıların genel tasarımı kesinleşmeden önce, jeolojik bulgulara göre, derivasyon, dolusavak ve benzeri yapıların yerleri hususunda tavsiyede bulunmaya jeoloji mühendisi kendisini yetkili görmeli ve bu konuda yeterli bilgi birikimine sahip olmalıdır.

Jeoloji raporlarının mühendislik jeolojisi bölümlerinin pek çoğunun tasarım (design) mühendislerine yardımcı olacak done ve yorumlardan yoksun olduğunu elirtmek gerekir, Mühendisler arasında, hala jeotekniğin önemini tam olarak takdir etmemiş olanların da çoğunlukta bulunduğu inkar edilemez. Üniversitelerin de, teoriye paralel olarak, öğrencilerini uygulayıcı bilgilerle donattıkları söylenemez. Bugünkü modern mühendislik jeolojisinde geniş tatbikat alanı bulan kil mineralojisi ile jeokimyanın ve bunların pratikte kullanılış sahaları (şehirleşme, karayolu, baraj ve sulama kanalları alanlarında) jeoloji mühendisliği öğrencilerine aktarılması ayrı bir ihtisas konusudur. Jeoloji mühendislerinin sayıları gittikçe artan uzmanlaşma dallarına uygun bir şekilde eğitilmeleri için gereken tedbirlerin alınması gerekir,

Diğer taraftan DSİ - Devlet Su İşleri, 63'ü büyük ve 64'ü 25 m'den alçak (gölet) olmak üzere halen 127 barajın inşaatını yürütmektedir, Bu barajlarda karşılaşılan temel problemlerini ve çözüm yollarını DSİ olarak inşaat ve jeoloji mühendislerinin istifadesine sunduğumuzu da söylemek mümkün değildir»

Teoride ve pratikte çalışanlar arasında bilgi akışı olmasına aracı olan ve her yıl aksatılmadan düzenlenen Jeoloji Kurultayı'nın, Jeoloji Mühendisliği'ndeki uzmanlaşma konularına da değineceği ümidi ile 1989 Jeoloji Kurultayına b a l l a r dilerim.