

MÜHENDİSLİK JEOLJİSİNİN-JEOLOJİ, TEKNİK VE ÇEVRE BİLİMLERİ ARASINDAKİ YERİ

W. G, KOWALSKI

Varşova Üniversitesi-Hidrojeoloji ve Mühendislik Jeolojisi Enstitüsü POLONYA

ÖZET, — Mühendislik jeolojisinin çalışma konusu, mühendislik-jeolojik özelliklerle belirlenen ortamın, jeolojisi ile ilgilidir* Mühendislik-jeolojik ortamın zamanla değişiminin saptanması, ortamın gelişmesi ile birlikte mühendislik-jeolojik veri ve kurumların genel ve ayrıntılı biçimde sağlam temellere oturtulması ile olasıdır. Ayrıca değişimin oksı kuramlarına, özellikle zaman dinamiği kuramına özen göstermek gerekir. Deney süresi diyebileceğimiz mühendislik jeolojisinin uygulamasının ilk devresi sonunda, bilgilenmenin gelişimine uygun biçimde, mühendislik jeolojisi, jeolojinin ayrı bir dah olarak onaylanır.

GİRİŞ

Mühendislik jeolojisinin diğer bilimler arasındaki yeri, bu bilimleri tanımlayan ölçütlere göre saptanır. Örneğin; çalışma konusu, kullanılan yöntemler, özgül sorunları çözmek için gerekli kuramlar.

Mühendislik jeolojisinin konusu:

Mühendislik jeolojisini de içeren jeoloji biliminin konusu; jeolojik ortam olarak algılanan ve üzerinde dış dinamik etkenlerle (Atmosfer, Hidrosfer, Biosfer...) İç dinamik etkenlerin gözlendiği yer kabuğudur. Bununla beraber, jeoloji biliminin çeşitli dallarında, çalışma tüm jeolojik ortama değil, ortamın bir parçasına özgüdür. Örneğin: Bölgesel jeolojide bir bölgeye veya kıtaya; Mineralojide en küçük birimlere; Hidrojeolojide yeraltı suyuna, „

Mühendislik jeolojisinde çalışma konusu bütün ortam değil, fakat bu ortamın parçasının, plânlanma veya gerçek yararlanmaya sunulması, inşaatların tasarım ve çalışma evrelerinde, jeolojik koşulların değerlendirilmesi, madencilik yatırımlarının plânlanmasıdır* Bu şekilde tanımlanan

ortama mühendislik-jeolojik ortam denilmektedir. Mühendislik jeolojisi ile karadan yararlanma, inşaat veya maden tasarımlarının yönlendirilmesi arasında karşılıklı etki-tepki vardır; Ortam insanın İnsan da ortamın etkisi altındadır. Bu nedenle tasarımların isteminde mühendislik-jeolojik ortam sınırlarının tanımlanmasında iki koşula özen gösterilmelidir;

a) Tasarımın jeolojik ortama etki alanı; örneğin temelin olası düzeyi ve altta oluşacak ölçülebilir biçim değiştirmeler,

b) Tasarım alanının dışında kalan, ancak tasarıma etki edebilecek jeolojik etkenler; örneğin; karstlaşma, toprak kaymaları...

Jeoloji biliminin verilerini sağlıklı yorumlamadan, mühendislik jeolojisi ortamının değerlendirilmesi, özellikle yukarıda anılan (2) nolu koşulun saptanması, sadece rastlantıdır, Tasarımın mühendislik-ortam sınırlarının doğru değerlendirilmesi son derece önemlidir. Çünkü gerçek koşulların ve bu koşulların zamanla değişimi, tasarımın ve mühendislik jeolojisinin araştırmalarının temelini oluşturarak, tasarımın ekonomik sonuçlarına dolaysız etki edecektir.

Yukarıda anlatılan tanımlamalardan, mühendislik jeolojisinin mühendislik-jeolojik ortam ile iç içe olduğu, bundan ötürü de mühendislik jeolojisinin jeoloji bilimleri içinde yeri olduğu çıkar.

Mühendislik Jeolojisi ve Teknik Bilimler

Jeolojik ortamın şu ana kadar değişmiş olabileceği veya karaların kullanımı -inşaat ve maden tasarımları-ile gelecekte değişebilecek gerçek»

tir. Ancak bu değişimin mühendislik jeolojisini ilgilendiren yönü -kuram ve uygulamada- binaların inşaaı, maden tasarımlarının gerçekleştirilmesi değil, inşaat ve tasarımlara etkiyecek jeolojik etkenleri saptamak ve irdelemektir, Tasarım evresinde jeolojik ortamda yapılacak çalışmalar, örneğin temel kazısı, mühendislik-jeolojik ortamın içinde tanımlandığından, mühendislik jeolojisi diğer teknik bilimlere veri ve öneri sunmaktadır.

Jeoloji Bilimlerinde Mühendislik jeolojisi

Mühendislik jeolojisi tıpkı diğer jeoloji bilimleri gibi, toplum gereksinimlerinin anında karşılanması istemi ile gelişmiştir. Başlangıçta, mühendislik-jeolojik çalışma inşaat ve maden tasarımlarının çizimi, uygulaması, ve sonuçlandırılması istemlerini yanıtlaması niteliğinde idi. Bu sürede jeoloji biliminin çeşitli dallarının çalışma sonuçları yetkilileri, gereksinimlerini karşılayacak biçimde uygulama girişimine itti. Çünkü jeolojik-mühendislik kuramların yokluğundan ötürü, herşey «deneyler böyle gösterdi» kuramı üzerinde yoğunlaşmıştı, Daha da öte ne bir inşaat ile maden tasarımının yerkabuğu ve ortam ile karşılıklı ilişkileri, ne de ortam ve tasarıma etki eden etkenler bilimsel olarak irdelenmişti. Öyle ki, bu dönemde yayınlanan en nitelikli mühendislik jeolojisi kitapları bile, jeoloji ve teknik bilimlerle ilgili çok fazla bilgi içermelerine karşın; sorunların Özüne inen, bilimlerin içsel bağıntılarını gösteren bilgilerden yoksundu. Bu kitaplar, yazarın ve yazarların, çeşitli jeoloji bilim dallarından, inşaat mühendisinin gereksinimini karşılayacak biçimde seçilen verileri İçermekte idi. Bu şekilde algılanan mühendislik jeolojisi, diğer teknik ve jeoloji bilimlerinden bağımsız olarak niteleniyor, bilimlerin içsel bağlantıları bir yana atılıyordu.

İnsanın jeolojik ortama etkisini, ve bu ortamın insan eylemi ile mühendislik-jeolojik ortama dönüşmesini, ortamın insan eylemi-karaların kullanımı, inşaat-maden tasarımları-üzerindeki etkilerini inceleyen mühendislik jeolojisinin diğer jeoloji bilimlerinden ayrılmasına aşığıdaki etkenler neden olmuştur:

1. Mühendislik jeolojisi ile ilgilenenlerin çoęalması.

2. İnşaat ve madencilik endüstrisinde ulusal ekonomik gereksinimlerin karşılanması istemi

3. Mühendislik-jeolojik koşullarm-uygun karaların ekonomik olmayan yöntemlerle tüketimi sonucu-çok güç olduğu alanların altında ve üstünde çalışma zorunluluğu.

4. Planlı ekonomi edinen ülkelerde şimdiki ve gelecekteki kara kullanımından en verimli şekilde yararlanma.

Mühendislik jeolojisi araştırmalarında ilk iş, mühendislik-jeolojik ortamın gerçek durumunu, gerekli doğruluğa yakın olarak en kısa süre içinde en ve ekonomik olarak incelemek ve nitelemektir. Böyle bir iş araştırma işleminin dizi ve evreleri ile, araştırmanın zamanlanmasındaki ölçütleri, mühendislik-jeolojik koşulları belirleyen yasalar, bu deneyler sonucunda çıkar, örneğin, oluşum nedenleri, aralıkları, olasılık ve istatistikleri, oluşum işlemleri, Mühendislik jeolojisini, jeoloji biliminin diğer dallarından ayırtlayan niteliği, yukarda anılan yöntem ve yasalarla donatılmış olmasıdır.

Modern mühendislik jeolojisinin gelişmesi, araştırmaların belirlenen kurallar içinde yapılmasına bağımlıdır. Modern bilimin kurallarına göre aşığıdaki çalışma türleri ayırtlanabilir.

1. Araştırmacının kuramsal bilgisini çeken bağımsız çalışmalar; bu çalışmaların amacı, mühendislik-jeolojik ortamın bilgi alanını genişletmek, ortamın elemanlarını tanımak ve ortam-oluşum ilgisini gözlemektir. Araştırmada, bilim adamının uygulama ile ilgisi yoktur. Bu tür araştırmalarda, genel ve özgül kuramların saptanması, veri derleme, gelişme ve buluşların değerlendirilmesi temeldir.

2. Belirli bir sorunda veya bir dize sorunda, odaklanmış temel araştırmalar: Araştırma sorunun veya sorunların seçimi, uygulanan veya tasarımılanan sorunların genel çözümlerini içerir.

3. Verilen sorunun veya sorunların çözümünü gerektiren uygulamalı çalışma,

4. Uygulama araştırmalarından çıkacak sonuçların genel uygulama alanına getirilmesi için yapılan çalışmalar: Verilen sorun veya sorunların ayrıntılı gereksinimlerini karşılayacak nitelikte

olması gerekir, Böylesine çalışmalar, mühendislik-jeolojik çalışmaların amaçlarını ve tekniğini yeterli olarak tanımlamalı, özgün modeller ile donanımlar getirmelidir.

Bilimsel temele oturtmak koşulu ile, yaşam içinde dolaysız olarak karşılaşılan uygulamalı mühendislik-jeolojik sorunları, teknik ve ekonomik olarak en verimli şekilde çözümlenmek olasıdır. Bu çözümlenme, tasarımların başlangıç evresinden bitimine kadar çalışma ve araştırma verilerini derlemeyi içerdigi kadar deneyi de içerir.

Mühendislik jeolojisinin çeşitli dalları, zemin mekaniği ve jeoteknik ile ilişkileri:

Mühendislik Jeolojisi çok geniş araştırma sorunlarını içerdiğinden, mühendislik jeolojisi içinde çeşitli dallar ayrılabilir.

Mühendislik jeolojisinin bir bölümü olan zemin bilimi; zeminin fiziksel-öncelikle mekanik özellikleri, zemin türüne bağımlı değişimleri, minerolojik bileşimi, yapısı, dokusu, su ile ilişkileri, gerilimler ve zemini geliştirme yöntemleri ile ilgilidir.

Zemin kavramı ile yer kabuğundaki ve insan eylemi içindeki-ortam ile karşılıklı etki-tepki içinde bulunan kaya anılmaktadır, Etki-tepki ile tasarımın kayaya, kayanın da tasarıma göreli durumu ve ilişkileri tanımlanmaktadır. Öyleyse her kaya katı olmasına karşın zemindir ve özdeş biçimde kum, kil vb. de kaya olarak nitelenir. Bundan dolayı kaya kavramının sınırları, toprak kavramının sınırlarından-mühendislik jeolojisinde çok geniştir.

Yukarıda anılan tanımlama gereği zemin, petroloji, mineraloji, kristallografi, hidrojeoloji ve fiziko-kimya ile bütünüyle içindedir.

Mühendislik-jeolojik işlemler, mühendislik-jeolojik veya jeolojik işlemleri ve olayları, bunların gelişmelerini, etki sınırlarını ve niteliklerini inceleyen. İncelemenin amacı, mühendislik-jeolojik ortamda insan eylemi sonucu oluşan veya insan eylemi sırasında serbestlenen veya değişen işlemlerdir.

Mühendislik jeodinamiği, mühendislik-jeolojik veya jeolojik işlemleri ve olayları, bunların gelişmelerini, etki sınırlarını ve niteliklerini inceleyen. İncelemenin amacı, mühendislik-jeolojik ortamda insan eylemi sonucu oluşan tasarımları, ulusal ekonomik yönünden değerlendirmek jeolojik oluşumların tasarımlar üzerindeki yıkıcı yapıcı niteliklerini belirlemektir.

Mühendislik jeodinamiği bir yanda kendi temel kuramlarını oluşturan dinamik jeoloji ve jeofizik ile ilgilidir ve diğer tarafta ise jeodinamik, madencilik jeomekaniği ve inşaat mekaniğinin bölgesel ve tarihi verilerinden yararlanır,

Mühendislik-jeolojik ortamdaki inşaat ve madencilik işleri, bu ortamdaki kaya ve zeminin biçim değiştirmesine neden olan birincil gerilimleri gündeme getirir.

Madencilik jeomekaniği madencilik işlerinin çevresinde oluşan-şalıt galeri vb. -gerilim evrelerini ve biçim değiştirmeleri ile bunların çalışma alanındaki sonuçlarını inceler. Zemin mekaniği, zemin ve çevresindeki gerilim ve biçim değiştirmeleri inceler» Bundan ötürü zemin mekaniğinin çalışma sınırları içinde, zemindeki gerilim dağılımları, karmaşık ve basit zemin direnci, nihai gerilim, taşıma gücü, zemin biçim değiştirmesi ile temellerdeki etken veya edilgen, yanıl basınçlar, yamaç duraylılığı gibi sorunların çözümü vardır, jeomekanik ve zemin mekaniği maddelerin direnci, özellikle elastisite, plastisite, viskozite ve mekaniğin kuramları ile kesin bağlantılıdır.

Mühendislik-jeolojik ortam; jeolojik yapıların mühendislik-jeolojik oluşumların, hidrojeolojik ilişkilerin ve jeomekanik modellerin özdeş olduğu birimlere ayrılabilir. Belirli ölçütlere ve saptanmış özdeşliklere göre mühendislik-jeolojik birimleri değişik dizelerde ayırtlamak olasıdır. Mühendislik jeolojisinin bir bölümü olan bölgesel mühendislik jeolojisi mühendislik-jeolojisi açısından bu özdeşliğin ölçütlerini, mühendislik jeolojik çevredeki birimlerin dağılım düzenini, ayırtlayarak kara kullanımında ulusal ekonominin dallarında-madencilik, inşaat, tarım- gerekli olan tasarımların gereksinimlerini karşılamaya yönelik çalışmalar yapar, Ülkenin bölgesel mühendislik jeolojisi, verilen alanın mühendislik-jeolojik nite-

İlklerine göre genel bir düzenlemeyi kolaylaştırır; bu özellikle kara kullanımının ilk evrelerinde, tasarımların çizimlerinde çok önemlidir. Bundan ötürü bölgesel mühendislik jeolojisi, dolaysız olarak, bölgesel jeoloji, tektonizma, paleocoğrafya, hidrojeoloji temel kuramları üzerine kurulmuştur, Bölge yönetiminin, ekonomisi, madenciligi, inşaat ve tarımı ile bağlantılıdır.

Zemin bilimlerinde verilen zeminin iyileştirilmesi, mühendislik-jeolojik işlemlerin zararların-tasarımlar üzerinde-mühendislik dinamiği ile belirlenen zararların-denetimi çoğu kez ekonomik ve teknik etkenlerde özen gösterilerek yapılır. Böylece diğer tasarımlar için kalıcı veriler sağlanır. Bu tür sorunlar ve bunların uygulama alanlarındaki çözümleri ile inşaat malzemesinin araştırılması, mühendislik jeolojisi ile bağlantılı olan jeoteknikin konusudur, Jeoteknik diğer yanda

temel ve inşaatla, daha geniş anlamıyla madencilik ve sondajcılık ile bağlantılıdır,

SONUÇ

jeoloji bilimlerinin bir dalı olan mühendislik jeolojisi çok genç tir. Çalışma yöntemlerinden, temel kuramlardan yoksun olan ilk devreleri deney dönemi olarak tanımlanır.

Şimdi temel kuramlar ve çalışma yöntemleri ile donatılmış olan mühendislik jeolojisi, daha da ilerde çalışma alanının Özgül yöntemleri, mühendislik-jeolojik kuramları ile iyi tanımlanacaktır,

Özellikle verilerin, özgül ve nesnel kuramların derlenmesi sağlanacak, mühendislik-jeolojik ortamdaki değişmeler incelenecek, zaman dinamiği kuramı bulgularına özen gösterilerek geliştirilecektir.