

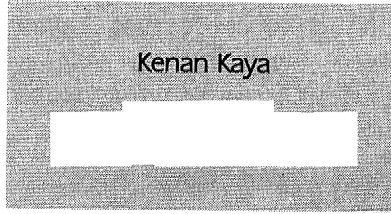


KENT PLANLAMASINDA YER SEÇİMİ VE YAPI TEMEL TİPİNİ ETKİLEYEN JEOLJİK-JEOTEKNİK FAKTÖRLER

Baraj, yol, viyadük, tünel ve benzeri büyük mühendislik yapılarında olduğu gibi kent planlaması yer seçiminde de, yapılaşma öncesinde, zeminin jeolojik-jeoteknik özelliklerinin ve jeolojik çevre koşullarının, tasarlanan yapıya etkilerinin çok iyi araştırılarak değerlendirilmesi ve yeterli önlemlerin alınması bir gereklilik ve sorumluluktur. Oysa bugün kentleşmede, özellikle inşaat sektöründe; Jeoloji ve Jeotekniğin önemi deprem, heyelan, çığ, sel vb. doğal afetlerden ve bunların neden olduğu can ve mal kayıplarından sonra gündeme gelmektedir. Bu durumun en önemli nedeni, büyük mühendislik projelerinde ve kent planlamasında, jeolojik çevrenin sınırlayıcı etkilerinin yeterince araştırılıp değerlendirilmemesi ve gerekli önlemlerin zamanında alınmamış olmasıdır. İstanbul, Ankara, İzmir, Samsun gibi metropol kentlerimiz bu konudaki bilgisizlik, ilgisizlik ve sorumsuzlukların sonucu olan sorunlarla karşı karşıya kalmış olup, zaman-zaman telafisi mümkün olmayan can ve mal kayıplarına neden olmaktadır,

Depremler; yer sarsıntısına, yüzeyde fay kırığı oluşumuna, şevlerde kaymalara ve zeminde sıvılaşmaya neden olurlar.

Özellikle 17 Ağustos Marmara Depremi sonrasında şehir planlamacıları, imar planlama çalışmalarında Jeolojik-Jeoteknik özellikleri bilmek ve yerleşim planlarını Jeolojik-Jeoteknik raporları



Kenan Kaya

dikkate alarak yapmak gerektiğini anlamış durumdadırlar. Ancak imar yasası ve yönetmeliklerindeki Jeolojik-Jeoteknik-etüt içeriğinin tanımlanmamış olması ve bu konuda boşluklar bulunması nedeniyle Jeolojik-Jeoteknik raporların istenilen içerikte hazırlanmadığı da bilinmektedir.

İçinde bulunduğumuz süreçte; yer seçimi ve planlama aşamasında Jeolojik-Jeoteknik etütler yapılması olumlu bir gelişmedir. Ancak bu konuda yeterli tecrübe ve bilgi birikimi olmayan bir kısım inşaat jeofizik ve jeoloji mühendisi, içerik bakımından doğal olarak yetersiz Jeolojik-Jeoteknik raporlar hazırlamakta ve ne yazık ki ilgili kurum ve kuruluşlara onaylatabilmektedirler,

Yapı yer seçimi ve yapı temel projelerinin hazırlanması için gereken etüt ve rapor standartlarının belirlenmesi ve imar yasa, yönetmelik ve genelgelerindeki eksiklik ve boşlukların en kısa sürede giderilmesi gerekmektedir,

İmar yasasındaki eksiklik ve boşluklar iki ana grup altında ele alınabilir:

-Jeolojik-Jeoteknik rapor içeriğinde olması gereken bilgi ve belgeler

-Jeolojik-Jeoteknik raporları hazırlayacak olan Mühendislerin asgari tecrübe ve uzmanlık sınırlarının belirlenmesi,

JEOLJİK-JEOTEKNİK RAPOR İÇERİĞİNDE OLMASI GEREKEN BİLGİ VE BELGELER:

Kent planlaması yer seçimi aşamasında yapılan Jeolojik-Jeoteknik etütlerin amacı; tasarlanan kentsel yerleşim alanında yer alan zemin birimlerinin (kaya veya toprak) jeolojik zaman içerisinde geçirmiş olduğu tektonik olaylar ve bunun sonucunda meydana gelen değişimleri jeoteknik özellikleri ile aydınlatmaktır. Kaya kütlelerinin küresel ve bölgesel ölçekli karmaşık yapılarını açıklamaya yönelik çalışmalar, projenin bu evresinde özellikle çok iyi tasarlanmış modeller ve yerbilimsel kavramlarla desteklenerek yürütülmelidir.

Bu etütler aşağıdaki model ve araştırma çalışmalarını kapsamaktadır:

- Jeolojik Model
- Hidrojeolojik Model
- Mühendislik Jeolojisi Modeli
- "Jeoteknik Araştırma Programı
- Jeoteknik Model
- I-Jeolojik Model (JM)

Jeolojik modellemenin anahtar kavram-

PÖFÜNCELER

lan; stratigrafi ve tektonizma'dır, Bu iki kavram tektono-stratigrafik ilişki olarak kaya kütlelerinin güncel konumlarını gösterir, Bu anlamda modellemenin küresel ve bölgesel boyutunda stratigrafi» genelde tektonik hareketlerin denetiminde gelişir,

Çağdaş yerbilimsel anlayışta "yerkabuğunun mimarisinin ve evriminin incelenmesi" olarak tanımlanan tektonizmanın; yerbilimlerinde gerçek bir devrim olan "levha tektoniği kuramı" çerçevesinde yorumlanması gerekmektedir, Bu tektonik anlayış kaya kütlelerinin süreçleri arasındaki ilişkinin kurulmasını sağlayacaktır, Bu nedenle de jeolojik model dört boyutlu (xy,z,t) düşünülerek hazırlanacaktır,

Jeolojik modelleme çalışmaları yerbilimlerinde düşünsel etkinliğin çok yoğun olduğu nitel (tanımsal) bir süreç içerir. "Bu sürecin nitel aygıtları; gözlem, yorum, tanımlama ve sınıflandırmadır."

Küresel boyuttan bölgesel boyuta ve en sonunda projenin özgün boyutuna indirgenen jeolojik modelin bu evredeki somut verileri 1/25,000 ölçekli haritalar ve kesitler üzerine işlenir ve en az aşağıdaki bilgileri içerir:

-Formasyonların tektono-stratigrafik ilişkileri

-Fay, kıvrım, uyumsuzluk gibi büyük ölçekli yapısal unsurlar

-Eklem ve katman gibi küçük ölçekli jeolojik yapıların geniş yönelimleri

-Aktif fay hattı ve zonlarının haritalanması

II-Hidrojeolojik Model (HM)

Hidrojeolojik model dört boyutlu (x,y,z,t) düşünülerek hazırlanır, 1/25.000 ölçekli hazırlanacak bu modelde aşağıdaki konulara açıklık getirilir:

-Birimlerin hidrojeolojik özelliklerinin genel anlamda harita ve kesitlerde gösterilmesi

-Yeraltısuyunun oluşumu, dağılımı ve hareketi

-Yeraltısuyu tablasının ve basınçlı su seviyesinin (piezometrik seviye) mevsimlere göre değişiminin kesitlere işlenmesi

-Özellikle yeraltısuyunu yönlendiren yapıların (senklinal, antiklinal, fay, tabaka vb.) haritalanması ve kentsel yapılaşmaya etkilerinin ilişkilendirilmesi.

-Doğal drenaj ağının ortaya konması, planlanan kentsel yerleşim alanı içerisindeki yüzey sularının, yeraltısuyu beslenme alanı sınırlarının, akarsu, göze, kaynak vb. yeraltısuyu boşalmalarının haritalanması

-Hidrojeolojik yorumlamalarda birimlerin geçirimsizliğine göre genel anlamda sınıflandırılması

III-Mühendislik Jeolojisi Model

Oluşturulan jeolojik ve hidrojeolojik modeller üzerine temellendirilen mühendislik jeolojisi modeli, 1/5,000 Ölçekli olarak hazırlanacak olup, projenin bu aşamasında nitel (tanımsal) ve daha çok nicel (sayısal) anlatımı içerir. Mühendislik jeolojisi moâeli dört boyutlu olarak (x,y,z,t) hazırlanır ve kentsel yerleşim alanını ve yakın çevredeki jeolojik birimlerin mühendislik Özelliklerini ortaya koyar,

a) *Kaya ve zemin kütlelerinin mühendislik özellikleri:*

Kaya kütlelerinin mühendislik davranışları bilindiği gibi "kütle özelliği" ve "örnek özelliği" birlikte değerlendirilerek ortaya konur. Örnek özelliklerinin en önemlisi olan "som kaya"nın (intact kaya) dayanımı bir laboratuvar verisi olduğundan arazide kayaçların kütle özelliklerinin belirlenmesi çalışması yapılırken, mühendislik jeolojisinin evrensel dili haline gelen BSI5930,1981 gibi standartlar kullanılacaktır.

Zeminlerin mühendislik davranışları ise

bu aşamada arazi çalışmalarında açılan araştırma çukurları ve sondajlarda yerinde (in-situ) yapılan deneyler ve alınan örselenmiş ve örselenmemiş örnekler üzerinde gerçekleştirilen laboratuvar deneyleri ile desteklenerek Birleştirilmiş Zemin Sınıflaması ve Dayanım Parametrelerini göre değerlendirilir,

Mühendislik Jeolojisi Modeli en az aşağıdaki bilgileri içerecek şekilde oluşturulacaktır,

Kaya Ortamjarijn

-Birimlerin litolojisi, rengi, dokusu, çimentolanması

-*süreksizliklerin;*

-Tipi

-Konumu

-Sayısı

-Aralıkları

-Açıklıkları

-Sürekliliği

•Pürüzlülüğü

-Dolgu Malzemesi

-Ayrışma Derecesi

-Birimlerin kütleli dayanım ve ayrışma derecesi

-Yeraltı suyu durumu

Zemin Ortamları İçin

-Birleştirilmiş Zemin Sınıfı (BZS)

-İndeks Özellikleri (tane boyu dağılımı, Atterberg Limitleri, yoğunluğu vb.)

-Mühendislik Özellikleri (kohezyon, içsel sürtünme açısı, doğal birim hacim ağ, vb.)

b) *Duraysız alanlar:*

Bu bölümde, aktif, potansiyel ve fosil heyelan alanları ile kaya ve çığ düşmesi tehlikesi olan bölgelerde araştırma çukuru, sondaj, jeofizik yöntemleri ile aletli gözlemler yaparak duraysız alan/alanla-



nın detaylı mühendislik jeolojisi harita ve kesitleri çıkarılacaktır,

c) Afet durumu:

Çalışma alanının; deprem, heyelan, kaya düşmesi, çığ, su baskını, vb, doğal afetlere karşı duyarlılığı incelenerek ilgili alanlar hakkında açık ve net yorumlar verilmelidir,

d) Etüt alanının kentsel yerleşime uygunluk açısından değerlendirilmesi:

Jeolojik model, hidrojeolojik modal ve mühendislik jeolojisi model çalışmaları sonucunda inceleme alanları yapılaşma yönünden aşağıdaki gibi sınıflandırılmalıdır:

Uygun alanlar: Jeolojik-Jeoteknik özellikleri yönünden incelendiğinde yapılaşmaya hiçbir olumsuzluğu olmayan duyarlı alanlardır. Bu alanlar şöyle de tanımlanabilir: hiçbir doğal afetin olası olmadığı, yapı temel zemininde; herhangi bir taşıma gücü, oturma* sınırlama» işleme vb, jeoteknik problemlerle karşılaşılmasının olası olmadığı alanlardır.

Az riskli alanlar: Jeolojik-Jeoteknik özellikleri yönünden incelendiğinde yapılaşmaya küçük çaplı jeoteknik iyileştirmelerle açılacak alanlardır. Küçük çaplı iyileştirmeler şöyle sıralanabilir; terasla- ma» drenaj, istinat duvarı, küçük ölçekte kaya temizliği, zemin ıslahı vb. küçük çaplı jeoteknik düzenlemeler.

Riskli alanlar: Jeolojik-Jeoteknik özellikleri yönünden incelendiğinde yapılaşmaya büyük çaplı jeoteknik iyileştirmelerle açılacak alanlardır. Büyük çaplı iyileştirme gerektiren alanlar; etkin bir jeoteknik araştırma ve tasarım çalışması sonucu yapılaşmaya açılabilir, Gizil (potansiyel) heyelan-kaya düşmesi, zemin sınırlama olası alanlar; büyük boyutlu ankraj, toprakarma, kazı-dolgu yapılması vb, iyileştirme çalışmaları sonucu açılacak alanlar olarak tanımlanabilir.

Çok riskli veya uygun olmayan alanlar: Etkin (aktif) heyelan-kaya düşmesi, çığ vb. doğal afete açık alanlar, yüzeye çok yakın doğal mağara veya yapay yeraltı boşluklarının yaratacağı çökme/oturma tehlikesine açık alanlar ile aktif fay/fay zonlarına çok yakın alanlar yerleşime uygun olmayan veya çok riskli alanlar olarak tanımlanabilir, Bu alanlar kesinlikle kentsel yerleşime açılmamalıdır,

IV-Jeoteknik Araştırma Programı

Yerleşime uygunluk açısından sınıflandırılmış alan sınırlarının kesinleştirilmesinde gözlemsel etütlerle aydınlatamayan noktalarda ve bu alanların genel jeoteknik özelliklerini aydınlatacak kapsamda jeoteknik iş programı hazırlanacaktır.

Program; Jeolojik, hidrojeolojik ve mühendislik jeolojisi modellerinin eksik ve soru işaretli noktalarını açığa kavuşturacak şekilde oluşturulmalıdır,

Ayrıca Jeoteknik araştırma programında;

- Araştırma Çukuru
- Numune Çukuru
- Sondaj *
- Yerinde Deneyler
- Aletli Çalışmalar
- Jeofizik
- Sismik
- Elektrik Özdirenç
- Laboratuvar deneylerinin; yeri, gerekçesi ve hedefi açık olarak belirtilecektir,

V-Jeoteknik Model

Jeoteknik model kendisinden önce hazırlanmış olan Jeolojik, hidrojeolojik, mühendislik jeolojisi modeli ve Jeoteknik araştırma programına göre yapılmış çalışmaların sonuçlarını esas alarak hazırlanacaktır, Bu modelin oluşturulması sonucunda 1/1000 ölçeğinde Jeoteknik harita, profil ve enkesitler hazırlanacaktır, Ön projelerin yapılabilmesi için gerekli

jeoteknik parametreler belirlenecek ve bu parametreler esas alınarak yapıların, ön tasarımları yapılabilir.

Jeoteknik model çalışmaları sonucu hazırlanan "Ön Proje Jeolojik - Jeoteknik Etüt Raporu" en az aşağıdaki bilgi, harita ve kesitleri içerecek ve çalışmalar sonucunda yapılaşmaya uygunluk açısından sınırlandırılmış imar adalarında yer alan zeminlerin, Jeolojik birim bazında:

- Kazı zorluğu derecesinin göre sınıflandırılması (klas) ve sıkışma-kabarma yüzdeleri
- Kazı derinliğinin bir fonksiyonu olarak desteksiz durabilecekleri yarma ve dolgu sevi açaları
- Kazılardan çıkacak malzemelerin dolgu yapımında kullanılabilirliği
- Yapıların aktif faylara göre konumu ve yerleştirilme önerileri
- Depremsellik
- Zemin hakim titreşim periyodu (Vs, Vp ölçümleri, yorumu ve To dahil.)
- Taşıma gücü hesabı ve Jeoteknik tasarım önerileri
- Oturma hesabı ve Jeoteknik tasarım önerileri
- Yüzey ve yeraltısuyu hakkında bilgi
- Jeoteknik veri tabloları
- Etüt alanının yerleşime uygunluk açısından RİSK haritası
- 1/25.000 ölçekli Jeolojik harita ve kesitleri
- 1/25,000 ölçekli hidrojeolojik harita ve kesitleri
- 1/5.000 Ölçekli Mühendislik Jeolojisi harita ve kesitleri
- 1/5,000- ölçekli kentsel yerleşim alanları ön jeolojik-jeoteknik modeli



-1/5.000 veya 1/1.000 ölçekli yapılaşma-ya uygun alanların mühendislik jeolojisi harita ve kesitleri

-1/5.000 veya 1/1.000 ölçekli Ön proje Jeolojik-Jeoteknik Model

-Sondaj Loğları

-Jeofizik kayıtlar

-Araştırma çukur loğları

-Yerinde (in-situ) deney, (Pressiometre, kanatlı kesici, Konik Penetrasyon vb.) kayıtları

-Laboratuvar deney sonuçları

KESİN PROJE JEOLJİK-JEOTEKNİK ETÜDÜ (PARSEL BAZINDA JEOLJİK-JEOTEKNİK ETÜT)

İmar alanlarında veya İnşaat aşamasında ön proje Jeolojik-Jeoteknik etüt raporları kapsamında verilen bilgi ve belgeler ile Jeoteknik etüt raporları kapsamında verilen bilgi ve belgeler ile Jeoteknik tasarım ve önerilerin bire bir uygunluk sağlamadığı durumlarda yapılacaktır.

Bu etüt kapsamında

-İmar parselleri çerçevesinde 1/250, 1/500 veya 1/1.000 ölçekli:

-Mühendislik Jeolojisi harita ve kesitleri

-Jeoteknik iş programı

»Kesin proje Jeolojik-Jeoteknik raporu hazırlanmalıdır.

Not: * Ön proje (Kentsel yerleşime uygunluk) jeolojik»jeoteknik etütlerde çalışmalar; 1/25,000 ve 1/5.000 ölçekli olarak yapılacaktır.

Kesin proje (Parsel bazında etütler) jeolojik-jeoteknik etütler 1/2.000,1/1.000 veya 1/500 ölçekli olarak yapılacaktır,

* Rutin ön proje jeolojik-jeoteknik etütler 1/5.000 ölçeğinde yapılmaktadır,

