

# İMAR PLANLARINA ESAS JEOLOJİK, JEOTEKNİK VE JEOFİZİK ETÜDLERE AİT ÖZEL TEKNİK ŞARTNAME

Bu teknik şartnamenin amacı; İmar Planlarına Esas Toplu Konut Alanlarında yapılacak Jeolojik, Jeoteknik ve Jeofizik Etütlerin esaslarını belirlemektir.

A- İmar planlarına esas jeolojik, jeoteknik ve jeofizik etüd raporlarında “*az riskli alanlar, riskli alanlar, çok riskli alanlar veya uygun olmayan alanlar*” için hazırlanacak jeoteknik ve jeofizik etüt raporları aşağıda belirtilen şekil ve içerikte hazırlanacaktır.

- 1- **Amaç ve Kapsam :** Yapılan jeolojik, jeoteknik ve jeofizik etüdün kimin, hangi tarihli jeolojik etüt raporuna dayanılarak, kime veya hangi kuruluşa yapıldığı, yapılan etüdün amacı ile çalışma yöntemi ve kapsamı belirtilecektir. İmar planlarına esas jeolojik etüd raporlarında “*az riskli alan, riskli alan, çok riskli alan veya uygun olmayan alan*” olarak belirtilen bölgelerde risklere uygun çalışma yöntemleri belirlenecek ve gerekli deneyler yapılacaktır. Yapılan çalışmada araştırma çukuru, el burgusu, sondaj çalışmaları, jeofizik yöntemlerden hangilerinin kullanıldığı, arazi ve laboratuvar deneylerinin isimleri, sayı ve derinlikleri yazılacaktır.
- 2- **Etüt Alanının yeri :** Etüdü yapılan alanın il, ilçe, köy/mevki veya mahalle, bağlı olduğu belediye ile halihazır haritanın ölçeği, pafta, ada ve parsel numaraları ile araştırma alanının büyüklüğü ve yatay-düşey koordinatları verilecektir (EK-2).
- 3- **Coğrafi Konumu, Morfolojisi, Çevre ve İklim Özellikleri :** Etüt alanının, bağlı bulunduğu yerleşim birimine göre konumu, uzaklığı, yol ve ulaşım olanakları, bölgenin iklim özellikleri kısaca belirtilerek, etüt alanın morfolojisi, eğimlerin dağılımı, yüzeysel, doğal vb. drenaj durumları açıklanacaktır (EK-3).
- 4- **İmar Plan Durumu :** İnceleme alanının İmar planı veya mevzii imar planının bulunup bulunmadığı ve daha önce yapılan jeolojik etüt raporunda alanın ne tür bir riskli alan içerisinde kaldığı ve jeoteknik etüdün sonucuna bağlı olarak yapılması düşünülen plan değişikliği belirtilecektir (EK-4).
- 5- **Jeolojik Durum :** İmar planına esas jeolojik etüt raporuna atıfta bulunularak etüt alanının genel jeolojisi ve tektoniği hakkında özet bilgi verilecek ve inceleme alanının ayrıntılı jeolojik özellikleri belirtilecektir. Ayrıca etüt alanının jeolojik haritası, dikme kesiti ve enine kesiti çizilerek rapora eklenecektir ( EK-5 , EK-6 ve EK-7).
- 6- **Zemin ve Kaya Türlerinin Jeoteknik Özellikleri :** Etüd alanında bulunan litolojik birimlerin mühendislik jeolojisi yönünden özellikleri araştırılacaktır. Zeminin kumlu killi, siltli, çakıllı, alüvyon, kolüvyon, talus, yamaç molozu, yapay dolgu vb. özellikleri belirtilerek, zemin sınıflaması yapılacak, varsa zemin sıvılaşma potansiyeli araştırılacak ve ilgili zemin parametreleri belirlenecektir. Kaya türlerinde; cinsi, kalitesi, örtü kalınlığı, boşluklu olup olmadığı, ayrışma derecesi ve kalınlığı, eklem sıklığı, tabakalanma özelliği ve gerekli mühendislik parametreleri belirlenecektir. İmar planına esas jeolojik etüt raporunda “*az riskli alan, riskli alan, çok riskli alan ve uygun olmayan alan*” olarak belirtilen bölgelerde risklere uygun çalışma yöntemleri belirlenecek ve gerekli laboratuvar deneyleri yapılacaktır. Deney sonuçları deneyleri yapan kamu kurum veya özel firmaların antetli ve normlara uygun formlarına işlenecek ve ayrıca formlarda deneylerin yapıldığı tarih ile deneyleri yapanların isim, imza ve kaşeleri bulunacaktır. Bu sonuçlar raporlara eklenecektir (EK-1).Bu değerlendirme ve hesaplamaları yapmak için gerekli yöntemlerin detayları aşağıda verilmiştir. İhtiyaca ve zemin durumuna göre bunlardan biri veya birkaçı birlikte uygulanacaktır.
- 6.1. **Araştırma Çukuru ;** Alüvyonlarda, kaya birimlerinin ince toprak ya da yamaç molozu örtüsüyle kaplı olduğu durumlarda, yumuşak kaya özelliği gösteren kısımlarda; tabaka doğrultu ve eğimi ölçmek, birimlerin ayrılmış ve alterasyona uğramış kısımlarını saptamak, kalınlığını belirlemek, kaya zeminlerden blok, zeminlerden örselenmiş-örselenmemiş örnek almak vb. nedenlerden dolayı açılacak olan araştırma çukurları ile ilgili bilgiler form-1 de olduğu şekliyle düzenlenecektir.
- 6.2. **Sondajlı Çalışmalar ;** Zeminin kırık, çatlak, eklem, fay vb. süreksizliklerini, ayrışma ve bozuşma derecelerini tespit etmek, zeminin üzerinde yer alan bitkisel toprak, yamaç molozu, alüvyon konisi, alüvyon vb. pekişmemiş çökellerin kalınlığını, yeraltısuyu seviyesini belirlemek, jeoteknik parametrelerini saptamak amacıyla kaya ve zemin mekaniği laboratuvar deneylerinde kullanılmak üzere örselenmiş-örselenmemiş örnek almak ve/veya arazi (in-situ) deneyleri yapmak, heyelan riski bulunan alanlarda şev stabilite analizleri için veri toplamak vb. amaçlarla yapılacaktır. Sondajlarla ilgili bilgiler Form-2 deki norma göre düzenlenecektir. Ayrıca örselenmiş-örselenmemiş örnekler TS. 1901 e uygun olarak alınacaktır. Sondaj kuyuları PVC boruları ile muhafaza altına alınacak ve kuyu ağzı betonla kaplanacaktır.

- 6.3. Laboratuvar Deneyleri ;** Deney sonuçları , deneyleri yapan kamu kurum veya özel firmaların antetli ve normlara uygun formlarına işlenecek ve ayrıca formlarda deneyleri yapanların isim, imza ve kaşeleri bulunacaktır. Bu sonuçlar raporlara eklenecektir.
- 6.3.1. Kaya Mekaniği Deneyleri ;** Kaya temeller üzerine inşa edilecek hassas ve çok katlı yapılar (4 kattan fazla) için karot numuneler üzerinde laboratuvar deneyleri yapılarak; kaya temel in tek eksenli basınç dayanımı, tabii birim ağırlığı ile gerekli diğer deneyler yapılacaktır.
- 6.3.2. Zemin Mekaniği Deneyleri ;** Araziden TS 1901 e uygun olarak alınan örnekler üzerinde TS 1900 e göre zemin deneyleri yapılarak, zeminin TS 1500 e göre sınıflandırılması yapılacaktır. Zeminin taşıma gücü ile oluşacak oturma miktarlarını hesaplamak için gerekli basınç dayanımı ve makaslama parametreleri bulunacaktır. Ayrıca killi zeminlerde, atterberg limitleri; likit limit, plastik limit, plastisite indeksi ile konsolidasyon deneyleri yapılarak zeminin konsolidasyon katsayısı ( $C_v$ ), hacimsel sıkışma katsayısı ( $m_v$ ), boşluk oranı ( $e$ ) bulunacaktır.
- Bunların yanında, betona kimyasal olarak zararlı olabilecek sülfür, sülfat, tuz, vb. mineraller içeren zeminlerde kimyasal madde tayini için gerekli olan deneyler yaptırılacak ve deneyleri yapanların imzalarını taşıyan deney raporları etüd raporuna eklenecektir.
- 6.4. Arazi / in-situ Deneyleri :** Temel zeminine göre TS 5744 e veya DIN, BS ve ASTM standartlarına uygun olarak, zeminin basınç dayanım ve kayma parametrelerini yerinde tayin etmek için; aşağıda yazılı deneylerden gerekli olanlar yapılacaktır.
- 6.4.1. Standart Penetrasyon Deneyi (SPT) ve Konik Penetrasyon Deneyi (CPT) :** Deney sonuçları Form-2 ye işlenecektir. Kum ve kumlu zeminlerde sıklık, killi zeminlerde kıvamlılık değerleri tespit edilecektir. Ayrıca, kohezyonsuz yani kumlu zeminlerde zeminin taşıma gücü ve temel altında oluşacak oturma miktarları belirlenecektir. Deneylerin derinliği ve yapım sıklığı zemin durumuna göre belirlenecektir. Sonuçlar tablolar halinde verilecektir.
- 6.4.2. Pressiometre Deneyi :** Zeminin dayanım parametrelerini belirlemek ve sonucunda MENARD formülasyonları kullanılarak zeminin taşıma gücü, temel altında oluşacak oturma ve farklı oturma miktarlarını hesaplamak için yapılır. Çakıllı, kumlu, killi, siltli, alüvyonal zeminlerde ve bozuşmuş, ayrılmış kayalar ile yumuşak kaya-temellerinde uygulanacaktır. Pressiometre deney verileri form-3 deki tablo kullanılarak doldurulacak ve hesaplamalarda 'Menard' formülasyonları kullanılacaktır. Deneylerin derinliği ve yapım sıklığı, proje özellikleri ve zemin durumuna göre belirlenmelidir. Sonuçlar tablo ve grafikler halinde verilmelidir.
- 6.4.3. Kanatlı Kesici Deneyi (veyn) :** Yumuşak kil bantları veya tabakalarının kayma direncini saptamak için , TS 5744 de göre yapılacaktır.
- 6.4.4. Plaka Yükleme Deneyi :** Bu deney, zeminin rijit bir plaka ile yüklenerek plaka çapının iki katı bir derinlikte son taşıma gücü, deformasyon modülü ve yatak katsayısının hesaplanmasını sağlayacak verileri elde etmek için uygulanır. Bu deney TS 5744 e göre yapılacaktır.
- 6.5. Jeofizik Yöntemler;** Uygulanan jeofizik yöntem, kullanılan araçların adı, özellikleri, alınan ölçüm sonuçları, tüm tablo ve grafikler yorumlarıyla birlikte verilmelidir. Yapıldığı koşullarda Jeolojik ve Jeofizik çalışmalar ayrıca birlikte yorumlanmalı, ölçüm yerlerinin koordinatları tablo halinde verilmelidir. Jeofizik çalışmalar içerisinde özellikle sismik, elektrik çalışmalar yapılmalı, ayrıca destek vermesi amacıyla gerek görülmesi halinde jeoradar, ivme ölçümleri, mikrotremor ve gravite çalışmalarında yer verilmelidir. Bu çalışmaların amacı aşağıda belirtilmiştir. Bunlarla ilgili loglar ve profiller rapor ekinde sunulacaktır (EK-8).
- 6.5.1. Sismik Yöntemlerin Kullanış ve Amaçları :** Yeraltı yapısı (tabakası, kalınlıkları, eğimleri ve kırıklıkları) nın ve tabankaya topoğrafyasının belirlenmesi, boyuna  $V_p$  ve enine  $V_s$  dalga hızlarının saptanması, yerin elastik parametre özelliklerinin belirlenmesi, elastisite modülü, kayma modülü, yeraltı suyuna doygunluk, zemin büyütmesi ve hakim titreşim periyodu, gömülü fay izlerinin araştırılması, zemin sınıfı, ve türünün belirlenmesi şeklindedir.
- 6.5.2. Elektrik Özdirenç :** Örtü kalınlığı, nemlenme derinliği, yeraltı su seviyesinin ve kirlilik durumunun belirlenmesi, tabaka sayısı ve derinlik eğimlerinin belirlenmesi, zeminin direnç özelliğine göre yeraltı jeofizik yapı modelinin ve taban kaya topoğrafyasının belirlenmesi şeklindedir.
- 6.5.3. Mikrotremör Çalışmalar :** Zemin hakim titreşim periyodu, zeminin deprem büyütme katsayısının belirlenmesi, ivme spektrum katsayıları ( $T_A-T_B$ )'nin belirlenmesi şeklindedir.
- 6.5.4. Jeoradar Çalışmalar :** 40 metre derinliğe kadar yeraltı yapısının görüntülenmesi.

- 6.5.5. Gravite Çalışmaları :** Zeminin yoğunluğu ve yoğunluk farklarının belirlenmesi, tabankaya topografyasının belirlenmesi ve gömülü fayların saptanması şeklindedir.
- 6.5.6. İvme Çalışmaları :** İvme kayıtlarının alınarak spektrum katsayılarının belirlenmesi ( $T_a$ - $T_b$ ).
- 6.5.7. Kuyu (Logu) Jeofiziği :** Mekanik sondaj kuyularında gerektiğinde kil ve kum bantlarının kesin kalınlıkları, kaya ortamlarda kırık ve çatlak sistemlerinin derinlikleri ile yeraltı su damarlarının tespitleri sismik, öz direnç ve doğal gerilim yöntemleriyle yapılacaktır.
- 7- Hidrojeolojik Durum :** Devamlı ve/veya fasıllı akışlı yüzey sularının varlığı, yatak derinliği, genişliği, akış hızı ve buna bağlı olarak aşındırma ile taşkın durumu, tabii bitki örtüsü, yeraltı suyu durumu, statik ve dinamik seviyesi, varsa mevcut kuyu ve kaynakların durumu ile gerektiğinde yer altı suyundaki kimyasal maddelerin betona zararlı etkisi olup olmadığı araştırılarak konuya ilişkin hazırlanmış onaylı laboratuvar analiz sonuçları rapora eklenecektir.
- 8- Afet Durumu :** Etüt alanı içerisinde daha önce Bakanlar Kurulu tarafından alınmış “Afete Maruz Bölge” kararının olup olmadığı; inceleme alanının heyelan, kaya düşmesi, çığ, su baskını gibi doğal afetlere karşı duyarlılığı, yeraltı suyu durumu yamaç eğimi ile birlikte irdelenerek ve kabul görmüş yöntemlerle şev stabilite durumları verilecektir. Ayrıca alanın büyüklüğü ile uygun ölçekte eğim haritası yapılacaktır.
- 9- Deprem Durumu :** Sahanın deprem bölgeleri haritasındaki yeri, en yakın diri faya göre konumu irdelenerek, bölgede oluşan tarihsel depremler ve aletsel büyüklüğü ile bölgenin sismotektonik haritası ve etkin yer ivmesi değeri verilecektir.
- 10- Etüt Alanının Yerleşime Uygunluk Açısından Değerlendirilmesi :** Yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen veriler ışığında gerekli taşıma gücü, temel altında oluşacak oturma ve farklı oturma miktarları hesaplanacak, zeminin sıvılaşma, şişme, çökme potansiyelleri irdelenecek, temel kazı ve yamaç şev stabilitesi, kaya düşme potansiyelleri incelenerek, bunların hangi yöntemle belirlendiği veya hesaplandığı belirtilecektir. Ayrıca gerekli durumlarda zemin ıslah çalışmaları hakkında bilgi verilecektir (EK-9).
- 11- Sonuç ve Öneriler :** Etüt alanının halihazır pafta, ada ve parsel numarası belirtilerek, sahanın morfolojik durumu, jeolojisi, litolojisi, zemin durumu, sıvılaşma potansiyeli, meyilli arazilerde şev stabilitesi, afet ve deprem durumu, yeraltı ve yerüstü suyu durumu ile bu veriler kullanılarak yapılaşma yönünden yerleşim değerlendirmesi verilecek ve gerekli öneriler sıralanacaktır.
- 12- Yararlanılan Kaynaklar :** Çalışmalarda ve rapor yazımında yararlanılan, alıntı yapılan, varsa önceki etüt raporları, ile sözlü başvuruda bulunulan yazar isimlerinin alfabetik listesi soyadı, adı, tarih, yayın adı, yayımlayan kurum veya kuruluş adı, yayın numarası, sayfa numarası, ve yayımlandığı yer belirtilerek rapora eklenecektir.

#### **B- EKLER**

- EK-1** SONDAJ, ARAZİ DENEYLERİ VE LABORATUVAR SONUÇLARININ LOG, FORM VE TABLOLARI
- EK-2** İNCELEME ALANI YER BULDURU HARİTASI VEYA KROKİSİ
- EK-3** EĞİM HARİTASI (EĞİM>%10 İSE)
- EK-4** İMAR PLANI- KADASTRO PAFTASI ,varsa
- EK-5** BÖLGENİN JEOLJİ HARİTASI (Ölçek: 1/25000 veya 1/100000)
- EK-6** İNCELEME ALANININ JEOLJİ HARİTASI ( Ölçek: 1/1000, 1/2000, 1/5000)
- EK-7** JEOLJİK KESİT VE PROFİLLER
- EK-8** JEOFİZİK LOG VE PROFİLLERİ
- EK-9** YERLEŞİME UYGUNLUK HARİTASI
- EK-10** FOTOĞRAFLAR

**C- Jeolojik, Jeoteknik ve Jeofizik Etüd Raporlar; İl afet acil durum müdürlüğü veya Afet acil durum başkanlığı'ndan (etüd alanı kritik değerler arasında ise) onay alındıktan sonra İdaremiz'e sunulacaktır. Aksi halde onaysız raporlar kabul edilmeyecektir.**

**D- SONDAJ KAROTLARININ FOTOĞRAFLARI ANLAŞILIR BİR ŞEKİLDE ÇEKİLEREK RAPOR EKİNDE VERİLECEKTİR. (İKİ KAROT SANDIĞI YAN YANA GETİRİLEREK VE SONDAJIN İLERLEME YÖNÜ BİR OK İLE GÖSTERİLMEK SURETİYLE KAROTLARIN DİJİTAL FOTOĞRAF MAKİNESİYLE ÇEKİMLERİ YAPILACAKTIR. BU ÇEKİMLERİ İÇEREN CD İLE BİRLİKTE; PROJE ADI, SONDAJ NO, KAROT SANDIK NO, KAROTUN BAŞLANGIÇ VE BİTİŞ DERİNLİĞİNİ BELİRTİR PROJE KARTI HAZIRLANACAKTIR. )**

**E-)SONDAJ NOKTALARI ÜLKE KOORDİNAT SİSTEMİ (ED-50) YADA ULUSLARARASI YERSEL REFERANS SİSTEMİ (ITRF-96) 'YA DAYALI SONDAJ LOGLARINA VE VAZİYET PLANINA İŞLENECEKTİR.**