

Kent, Çevre ve Jeoloji



Levent Selçuk

Ankara Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi
Jeoloji Mühendisliği Bölümü
Ankara

ltselcuk@eng.ankara.edu.tr

Kent kavramı, tarihte ortaya çıkmış uygarlıkların yükselişi ve çöküşü ile yakından ilişkilidir. Çok eski bir kavram olmasına karşın, dünyada kentleşme hareketi sanayi devrimi ile birlikte 19. yüzyılda başlamış, sorunları ile günümüze kadar gelişerek devam etmiştir. Kentlerin oluşmasının ön koşulu; insanların varlıklarını sürdürmesi ve barınma ihtiyacıdır. İnsanlar üzerinde buldukları mevcut topografyayı kendi gereksinimlerine uygun olarak tamamen değiştirmektedirler.

Kentleşme olgusu, konut sayısı ve nüfus hareketinin bir sonucu olsa da asıl kavranması gereken, kentleşmenin ekonomik, toplumsal ve siyasal boyutlarıdır. Bu anlamda; sanayileşmeye ve ekonomik gelişmeye koşut olarak kent sayısının artması ve bugünkü kentlerin büyümesi sonucunu doğuran, toplum yapısında, artan oranda örgütlenme, işbölümü ve uzmanlaşma yaratan, insan davranış ve ilişkilerinde kentlere özgü değişikliklere yol açan bir nüfus birikim sürecidir ⁽¹⁾ (Şekil 1).



Şekil 1. Hızla büyüyen nüfus birikimine çarpıcı bir örnek: İstanbul³¹

Sanayileşme ile birlikte yürüyen kentleşmeye literatürde dengeli kentleşme denilmektedir. Buradaki dengeden kasıt, nüfusun istihdam olanaklarına paralel olarak yer değiştirmesi, kente göçen nüfusun hemen iş bulmasıdır. Dengesiz kentleşme ise sanayileşme olmaksızın kentin sadece nüfus olarak büyümesi yani demografik anlamda kentleşmesidir. Ülkemizin de içinde bulunduğu gelişmekte olan ülkelerin çoğunda yaşanan olgu dengesiz kentleşmedir. Türkiye'de yaşanan dengesiz kentleşmeyi ortaya koymak açısından aşağıdaki tabloyu incelemek yeterlidir (Tablo 1).

Ülkeler	Toplam Nüfus (Milyon)			Yıllık Nüfus Artış Hızı (%)		Kentsel Nüfus / Toplam Nüfus (%)	
	1980	1998	2015	1980-1998	1998-2015	1980	1998
İtalya	56,4	57,8	54,4	0,1	-0,3	67	67
Japonya	116,8	126,4	124,4	0,4	-0,1	76	79
ABD	227,2	270,3	304,9	1,0	0,7	74	77
Fransa	53,9	58,8	61,1	0,5	0,2	73	75
Portekiz	9,8	10,0	9,8	0,1	-0,1	29	61
Meksika	67,6	95,8	120,8	1,9	1,4	66	74
Çin	981,2	1238,6	1388,5	1,3	0,7	20	31
Türkiye	44,5	63,5	77,9	2,0	1,2	44	73
Dünya	4430,2	5896,6	7112,9	1,6	1,1	40	46

Tablo 1. Nüfus ve kentleşme oranları

Hızlı ve bilinçsiz kentleşme, dönüşü olmayan birçok sorunu da beraberinde getirmektedir.

Tabloya bakıldığı zaman ülkemizin hızlı bir kentleşme süreci içerisinde olduğu görülmektedir. Dünya genelinde 1980-1998 yılları arasında, kentlerde yaşayan nüfusun toplam dünya nüfusuna oranı %40'dan %46'ya yükselirken, Türkiye'de bu değer %44'den %73'e yükselmiştir. Kentleşme oranını 1980-1998 yılları arasında bu denli yükselten Türkiye, bu açıdan 132 ülke içinde üçüncü sırada bulunmaktadır⁽⁸⁾.

Gecekondulaşma: Kentlerdeki gelişigüzel plansız

büyüme gecekondulaşmanın temelini oluşturmaktadır (Şekil 2). Bu ise bir yandan kentin turistik önemini yitirmesine neden olurken, diğer yandan doğal süreçleri olumsuz yönde etkilemekte, özellikle yerleşim alanlarının bulunduğu bölgeyi, suyu ve havayı büyük oranda kirletmektedir.



Şekil 2. Plansız yerleşim ve yapılaşma

Kirletilmiş suyun ortadan kaldırılması ekonomik olmamakla birlikte, arıtım yapılmadan civardaki sulara karışması, mevcut su kaynaklarının da kirlenmesine sebep olmakta ve doğal dengeyi bozmaktadır.

Özellikle büyük kentlerde yaşanan bilinçsiz su tüketimi bugün su kaynaklarını tehdit eder boyutlara ulaşmıştır. Günümüz dünyasında yaklaşık 1 milyar insanın temiz ve sağlıklı suya ulaşamadığı tahmin edilmektedir^(2,8). Diğer yandan bilinçsiz bir kentleşme yüzey suları için geçirimsiz alanlar yaratmakta, bunun sonucu olarak da geçirimsiz özellik gösteren zemin, yağmur sularının sızmasını engellemektedir. Dolayısıyla alt yapısı olmayan kent yaşamı bundan olumsuz yönde etkilenmektedir. Günümüzde hala bu sorunlarla iç içe olmamıza rağmen tarihte yaşamış bazı uygarlıklar yağmur

sularını, insan yapımı su kanalları ile yönlendirmişlerdir. Böylelikle hem su ihtiyaçlarını karşılamışlar hem de olası taşkınlardan korunmuşlardır. Buna en iyi örnek bugünkü Van ilinin, idari merkez konumunda olduğu Urartu medeniyetidir. Şamran (Menua) kanalı adı verilen su kanallarından Van iline yaklaşık 50 km öteden su taşınıyordu. Günümüzde bu su hala akıyor ama tarihi kanal neredeyse yok olma durumundadır. Günümüzden binlerce yıl önce, bugünkü görkem ve teknolojik hassaslığı aratmayan Urartu su mimarisi anıtlarından bazılarının, yörede bugün bile yer yer işe yaraması şaşkınlık yaratmaktadır. Üstelik dönem ve dayanıklılık açısından bakıldığında, araştırmacılar Urartu baraj, gölet ve sulama kanallarının dünyanın hiçbir yerinde bir benzerlerinin daha bulunmadığını da kabul ediyorlar ⁽¹⁰⁾ (Şekil 3).



Şekil 3. Şamran/Menua kanalları (Van) ⁽¹¹⁾

Bugün ise durum biraz daha farklılık göstermektedir. Gecekondulaşmanın yarattığı sıkıntıları ne yazık ki günümüzde hala yaşamaktayız. Araştırmacılar ülke nüfusumuzun yaklaşık %30'unun plansız, alt yapısı olmayan yerleşim yerlerinde, diğer bir isimle gecekondu mahallelerinde yaşadığını tahmin etmektedirler ^(5,8). Bu oran enerjinin, doğal kaynakların ve arazinin yerinde kullanılmamasına da işaret etmektedir. Sözgelimi yeraltı sularının gereğinden fazla yüzeye çıkarılmasıyla; alçalmış su seviyesine, arazi çökmesine, su kalitesinin düşmesine, kıyılarda tuzlu su girişimine ve daha derinden çıkarılacak sular için yüksek enerji harcamalarına neden olmaktadır.

Kalabalıklaşma Maliyeti: Kentlerdeki yoğun nüfusun

sebebi olduğu kalabalıklaşma maliyeti de ihmal edilemez bir seviyededir. Örneğin kent içi ulaşımda milyonlarca insanın sürekli olarak yer değiştirmesi hem trafik sıkışıklığı nedeni ile zaman kaybına, hem de akaryakıt israfına yol açmaktadır. Ayrıca yaşanan stres verimliliğin düşmesine ve dolayısıyla üretim azalışına neden olmaktadır ⁽⁸⁾.

Plansız Kentleşmenin Çevresel Etkileri

Süratle artan nüfus ve sanayileşme ile birlikte, çevre üzerindeki asıl tahribatı yaratan olgu ise plansız kentleşmedir. Plansız kentleşmenin çevre üzerindeki tahribatını farklı başlıklar altında inceleyebiliriz.

a) **Doğal yaşam alanlarının yok edilmesi:** Bilinçsiz bir şekilde oto yolların verimli tarım arazileri içerisinde geçmesi, sanayinin ve yapılaşmanın da zamanla tarım alanları içerisine girmesi demektir. Bu bilinçsiz yerleşim, zaten kıt olan tarım arazilerinin yok olmasına işaret ederken, ülke ekonomisinin de gerilemesine neden olmaktadır. Diğer yandan, doğal alanların yok olması çevresel sorunları, hayvan ve bitki türlerinin yok olma tehlikesini de gündeme getirmektedir. Bu çevresel sorunlar hava ve toprakta meydana gelen kirlenmelerle birlikte iklimsel değişiklikleri de beraberinde getirmektedir.

İklim üzerindeki etkiler: Kentleşme sonucu ortaya çıkan yapılanma aşırı ısınmaya neden olmaktadır. Örneğin yollar, binalar, kaldırımlar gün boyu depoladıkları enerjiyi geceleyin serbest bırakarak iklimin aşırı ısınmasına neden olmaktadır. Yine aşırı yapılanma rüzgârların esişini olumsuz yönde etkileyerek bitki örtüsüne zarar vermektedir. İklimin aşırı ısınmasına neden olan bir diğer etkende sera etkisidir ^(6,8). Atmosferdeki artan karbondioksit miktarı bir seradaki cama benzer şekilde güneş ışınlarının içeriye girmesine engel olmazken, tekrar atmosfere dönmesine engel olarak dünya ısısının artmasına yol açmaktadır. Yapılan hesaplamalara göre dünyanın ortalama ısısının 1-2 °C artması halinde ortaya çıkacak buzul erimeleri sonucunda karaların %20'si sular altında kalmaktadır.

Hava kirliliği: Plansız bir kentleşmenin meydana getirdiği diğer bir kirlilik sorunu ise hava kirliliğidir. Hava kirliliği kentlerin temel sorunlarından birisidir. Araştırmalara göre dünyada 1.1 milyardan daha fazla insan oldukça kötü havaya sahip şehirlerde yaşamaktadır. Şehirlerdeki hava kirliliğinin ana nedenleri endüstriyel gazlar, araçlar ve enerji üretiminin neden olduğu kirlenmedir^(3,8). Nüfus yoğunluğu, meteorolojik şartlara uygun olmayan kentleşme, yanlış yakma teknikleri, yeşil alanların yetersizliği ve çöplerin düzensiz bir şekilde depolanması bu olguyu daha da körüklemektedir⁽⁴⁾.

Toprak kirliliği: Kentleşme toprak üzerinde de olumsuz etkiler meydana getirmektedir. Kentsel yapılanmalar toprak yüzeyinin çimento, asfalt ve binalarla kaplanmasına yol açmaktadır. Tarımsal arazileri tehdit eden bir diğer etmen iklim değişikliği sonucu ortaya çıkan çölleşmedir. Dünyada yıllık olarak 6 milyon hektar arazinin çölleştiği tahmin edilmektedir. Yine yapılan hesaplamalar gelecekte Afrika'nın beşte birinin, Asya'nın üçte ikisinin ve Latin Amerika'nın da beşte birinin çölleşeceğini göstermektedir^(6,9).

b) Aşırı Doğal Kaynak Çıkarımı ve Tüketimi: Hızlı artan nüfus ve buna bağlı genişleyen kent yaşamı neticesinde daha fazla kaynağa gereksinim duyulacaktır. Bu nedenle yerleşim alanları sadece kendi sahalarından değil, kendilerinden çok uzakta bulunan doğal kaynakları da çıkarıp tüketmektedirler.

c) Katı Atıklar: Bu kirliliğe sebep olan sorunlardan biri de katı atıklar ve bunların ortadan nasıl kaldırılacağıdır. Özellikle bu konu Jeoloji ve Hidrojeoloji mühendislerinin uzmanlık alanına girmektedir. Şöyle ki; katı atıkların depolandığı bölgelerdeki kayaların hidrojeolojik ve yapısal özelliklerinin bilinmesi ve en uygun depolama alanlarının seçilmesi gerekmektedir. Özellikle planlı kentlerde katı atıkların depolandığı alanlar kent dışında seçilmekte ve çevreye en az zarar verecek şekilde tasarlanmaktadır.

Planlı Kentleşme

Kentleşme, planlı ve düzenli yapıldığı takdirde sağlıklı bir kent yaşamından söz edilebilir. Bu ise bazı şartların sağlanması ile mümkündür.

a) Alan Tasarrufu Sağlama: Kentlerde artan nüfusun yol açtığı konut ihtiyacı yatay yönde değil dikey yönde yapılanma ile çözümlenmelidir. Dikey yapılanmada insanlara daha geniş yeşil alan sağlanırken, enerji tüketiminde de etkinlik sağlanacaktır.

b) Yeşil Alan Sağlama: Kentlerde büyüyen bitki ve ağaçlar çok çeşitli yararlar sağlayabilirler. Örneğin, hava kirliliğini önlemeleri, iklimi yumuşatmaları, toprağı sağlamlaştırma vb.

c) Motorlu Araç Kullanımı Teşvik Edilmemelidir: Motorlu araçların çok çeşitli sakıncaları bulunmaktadır. Örneğin enerji tüketimini ve hava kirliliğini artırırlar, otoparklar ve yollar zaten oldukça kıt olan verimli arazilerin israfına yol açar. Yol veya otopark yapımında kullanılan araziler insanların yaşam alanlarının daralmasına, hatta bazı canlı türlerinin yok olmasına bile yol açabilmektedir. Kentlerin yapılanmasında motorlu araçlara bağımlılığı azaltıcı tedbirler alınmalıdır. Bu sayede enerjide tasarruf, hava kirliliğinde azalma ve yaşam alanlarında artış sağlanabilir. 1990 yılında 580 milyon olan dünyadaki motorlu araç sayısının 2010 yılında 816 milyona ulaşacağı tahmin edilmektedir. Bugün dünyadaki toplam otomobilin %70'i OECD (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütüne üye) ülkelerinde bulunmaktadır (Şekil 4).



Şekil 4. Taşıt sayısı ve çevresel etkileri (İstanbul/Haliç)⁽¹³⁾

d) Geri Dönüşüm Programları Başlatılmalıdır: Geri dönüşüm hemen hemen her çeşit atık için uygulanabilmektedir. Katı atıklar, zararlı atıklar her zaman diğer kullanımlar için geri dönüşüm merkezlerinde değerlendirilebilir⁽⁸⁾.

e) Kentleşme planlı olmalıdır: Doğanın dengesini bozmadan, meydana gelebilecek doğal afetleri de göz önüne alarak yapılaşmaya gidilmelidir. Ülkemizin deprem kuşağı içinde yer alması bu tedbirin gerekliliğini göstermektedir. Fay hattının genelde alüvyon ile kaya birimlerinin dokunağında gelişmesi, fayların önünde verimli tarım arazilerinin, arkasında dağ olması ve su kaynaklarının da faylar boyunca uzanması halkın bu alanları yerleşim alanı olarak seçmesine yol açmaktadır. Özellikle de son yıllarda yaşanan Afyon ve Kocaeli depremleri bu bölgeler de önemli derecede can ve mal kaybına neden olmuştur (Şekil 5).



Şekil 5. Depremlerin neden olduğu felaket (Adapazarı-Bingöl)

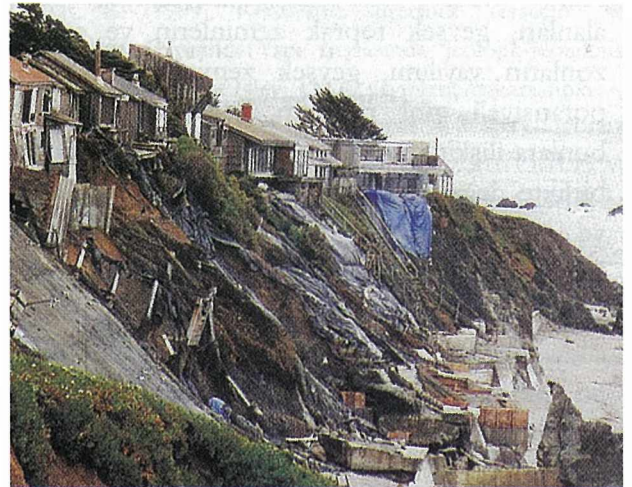
Depremleri önceden tahmin etmek mümkün değildir. Dolayısıyla depremlere karşı önlem alınması artık üzerinde durulması gerekli en önemli husustur.

Meydana gelen doğal afetler, büyük mühendislik yapıları (baraj, deniz altı tüneli, otoyol vb.) neticesinde insanların jeolojiye ve yerbilimlerine önemini giderek arttırmıştır. Jeoloji mühendisliği, yerbilimini insanlığın sorunlarına uygulama, güvenli, ekonomik ve pratik çözümler üretme sanatıdır. Bu anlamda üretilen veriler birçok meslek grubunu doğrudan ilgilendirmektedir. Bu meslek

gruplarının bir arada çalışmasıyla, ancak güvenli düzenli ve planlı bir kentleşmeye gidilir. Bu meslek dalları ve çalışmaları; yapının güvenli ve ekonomik şekilde inşasını üstlenen İnşaat mühendisliği, emniyet ve ekonomi faktörlerini gözeterek maden yataklarının işletilmesi ve geliştirilmesi konusundaki tasarımı üstlenen Maden Mühendisliği, yapıların projelendirilmesini üstlenen Mimarlardır. Çevre Mühendisleri ve Mimarlığın bir yan dalı olan Şehir Bölge ve Planlamacılarına da düzenli kent planlamasında önemli roller düşmektedir.

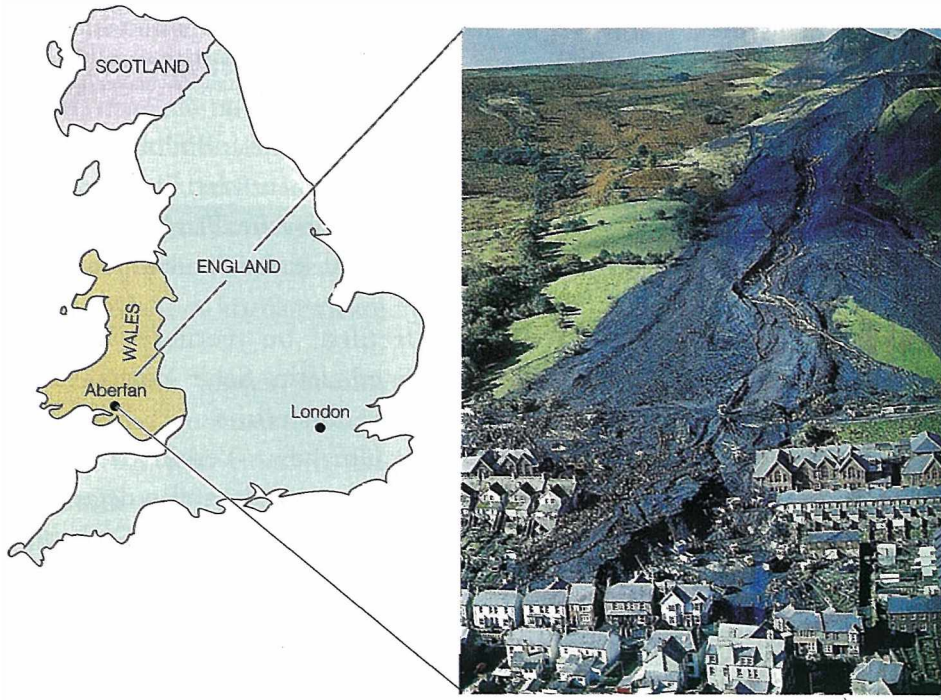
Üretilen bu verilere ilişkin raporlar, yerel yönetimlerin, Şehir Bölge Planlamacıların, İnşaat mühendislerinin ve Mimarların kullanımına sunulmalıdır. Yerbilimlerinin sunduğu veriler dikkate alınarak yapılan değerlendirmeler ile yaşam alanları oluşturulmalıdır. Yukarıda bahsedilen diğer meslek dallarının yaptığı ekonomik, güvenli ve uygulanabilir projelerle de özellikle köy kent projeleri ile bugünkü kent alanlarının yoğunluğu azaltılmalı ve düzenli bir çevre oluşturmakla çarpışmadan kaçınılmalıdır. Yukarıda açıklanan çalışmaların ülkemizde ne derece uygulandığı ise bir tartışma konusudur.

Ülkemizde olduğu gibi birçok ülkede de yanlış yer seçimi sonrasında, heyelanlar, çamur akıntıları, kaya düşmeleri, su baskınları ve depremler vb. gibi doğal afetler can ve mal kayıpları meydana getirmektedir (Şekil 6).



Şekil 6. Kaliforniya, 1998 bilinçsiz yapılaşma sonrası gelen felaket⁽⁹⁾

Galler, Aberfan'da yapılan yerseçimindeki hata ve neticesinde, 1966 yılında 144 kişinin çamur akıntısından hayatını kaybetmesi örneği verilebilir (Şekil 7).



Şekil 7. Aberfan, Galler'de 144 kişinin ölümüne sebep olan felaket⁽⁹⁾

Özellikle doğal afetlerin sık yaşandığı Amerika ve Japonya gibi ülkelerde, meydana gelebilecek doğal afetlere ilişkin değerlendirmeler ayrıntılı olarak yapılmaktadır. Aktif bölgesel heyelan alanları, taşkın potansiyeline maruz kalabilecek alanlar, tarihsel depremler ele alınarak yapılan deprem risk alanları, gevşek toprak zeminlerin ve ayrılmış zonların yayılımı, gevşek zeminlerde sıvılaşma potansiyeli gibi risklerin değerlendirilmesi ve bunlara ilişkin zon haritalarının ve tüm haritaların birlikte değerlendirilmesiyle Mühendislik jeolojisi ve arazi kullanım haritaları hazırlanmaktadır. Dolayısıyla riskli bölgelerde yapılaşmadan kaçınılmakta, can ve mal kaybı en aza indirilmektedir. Yapılaşmaya yeni açılacak alanlarda da bu faktörlere dikkat edilmekte ve daha güvenli alanlar seçilmektedir.

Mühendislik jeolojisi haritaları ile arazi kullanım haritalarının hazırlanması ve kullanılması ne yazık

ki ülkemizde yaygınlaşmamıştır. Sadece üniversitelerin mühendislik bölümlerinde yapılan bazı yüksek lisans ve doktora tezlerinin ve uygulama projelerinin kapsamında üretilen bu haritalar, ayrıca Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğüne sınırlı sayıda illerimiz için hazırlanmıştır. Pek çok ülkede (Avrupa ülkelerinin önemli bir bölümü, ABD ve Japonya) kentleşme sürecinde bölge hakkında detaylı bilgi veren bu haritalar hazırlamakta ve yerleşim alanlarının gelişmesine bağlı olarak sürekli bu haritalar revize edilmektedir.

Ülkemizde arazi kullanım haritaları ve bölgesel jeoteknik çalışmaların, yerel yönetimler tarafından yerleşim birimlerinde ciddi şekilde yaşama geçirilmesi gerekmektedir. Aksi halde plansız kentleşme ve sağlıksız yapılaşma süreçlerinin devam etmesi kaçınılmazdır.

Jeoloji Mühendisliğinin kent planlamasında yer seçimi çalışmalarındaki işlevleri ⁽¹⁾

Kentleşmede jeoloji mühendisine önemli görevler düşmektedir. Bir kent planının oluşturulmasında jeoloji mühendislerinin katkılarını şu şekilde sıralayabiliriz:

Harita alımı: Jeolojik haritalama, hava fotoğraflarından ve uydu görüntülerinden yapılan değerlendirmeler, morfolojik değerlendirmeler, yeraltına ilişkin değerlendirmeleri kapsamaktadır.

Sınıflama ve fiziksel özellikler: Zemin türlerinin jeolojik anlamda ayrıtarılarak litolojik ve yapısal özelliklerinin belirlenmesi amaçlanır.

Tektonik ve Depremsellik: Fayların konumlarının saptanması, aktif ve aktif olmayan fayların değerlendirilmesi, depremlerin tarihsel kayıtlarının ve sismisitesinin değerlendirilmesini içerir.

Kaya Mekaniği: Kaya yapısının belirlenmesi, kaya kütlesi karakteristiklerinin tayini ve analizi, kaya mekaniği prensiplerinin uygulanması, kayacın mühendislik parametrelerinin arazi ve laboratuvar deneyleri ile tayini, kayacın kazı öncesi, sırası ve sonrasındaki davranışları hakkında bilgi edinilmesini içerir.

Zemin Mekaniği: Zemin türlerinin ayrıtarılması ve mühendislik amacıyla sınıflandırılması, zemin mekaniği prensiplerinin uygulanması, zeminin mühendislik parametrelerinin arazi ve laboratuvar deneyleriyle tayinini kapsar.

Jeolojik-Jeoteknik değerlendirmeler: Jeoteknik amaçlı sondaj, jeoteknik loglama, arazi deneyleri, jeomekanik laboratuvar deneyleri, zemin emniyet getirilmesi ve zemin oturma karakteristiklerinin tayini, sıvılaşma potansiyelinin değerlendirilmesini içerir.

Mühendislik jeolojisi ve arazi kullanım haritalarının hazırlanması

Şev duraylılığı (Heyelan): Şev duraylılığı için arazi çalışmaları ve jeolojik analizler, yorumlama, mühendislik analizlerini (kinematik, analitik, nümerik) içerir.

Yeraltısuyu: Yeraltısuyu-kaya yapısı etkileşiminin araştırılması, yeraltısuyu tablasının konumunun ve akış yönünün belirlenmesi, depolama hesaplamaları, su taşıyan akiferlerin karakteristiklerini kapsar.

Yer altı kazıları: Süreksizlik etütleri ve kinematik analizler, kaya sınıflaması, kaya/zemin mekaniği esaslı değerlendirmeleridir.

Proje planlama: Jeolojik parametrelerin tayini, jeolojik fizibilite çalışmalarıdır.

Tasarım(projelendirme) aşaması: Planlama, kontrol ve gözlemi içerir.

İnşaat ve uygulama aşamaları

- (1)Keleş, R. (1984), Kentleşme ve konut politikası: A.Ü.S.B.F. yayını, s. 540-552
- (2)M.Meier Gerald & F.Rauch James (2000) Leading Issues in Economic Development, Seventh Edition; OxfordUniversity Press.
- (3)P.Todaro Michael Economic Development, Seventh Edition, Pearson Education Limited, Edinburg Gate, England, 2000.
- (4)Türkiye Çevre Sorunları Vakfı, (1983), Türkiye'nin Çevre sorunları: T.Ç.S.V. yayını, Ankara, s.321
- (5)Turkey National Report To Unced (1992), United Nations Conference On Environment and Development, Ministry of Environment.
- (6)Udo E.Simonis, Ernst U.Von Weizäcker (1990), Global Enviromental Problems, Economics, (42) s.42.

- (7)Ulusay, R. (1999), Kentleşme sürecinde Yerleşimi ve Depreme Dayanıklı Yapı İnşasında Jeolojik-Jeoteknik Etüdlerin Önemi ve İşlevi, J.M.O. yayınları, Ankara, no:51
- (8)Ulusoy,A. ve Vural,T., (2001) Kentleşmenin Sosyo ekonomik etkileri.Belediye Dergisi, Cilt:7, Sayı:12.
- (9)Wicander, R & Monroe, S.J (1999), Essential of Geology, Wadsworth Publishing Company, New York. C: 11, 223-239
- (10)<http://www.focusdergisi.com.tr/ardeoloji/00573>
- (11)http://www.istanbul.nct.tr/istanbul_istanbul_tarih.asp
- (12)<http://www.azizistanbul.com/yagli/Page.html>
- (13)<http://www.wowturkey.com/forum/viewtopic.php?t=150>
- (14)<http://www.geocities.com/izkir/urartuk.html>
- (15)<http://nisc.berkeley.edu/turkey/report.html>