

Afete Duyarlı Planlama Yaklaşımı ve Yerbilimsel Verilerin Plana Entegrasyonu

Emin DURGUN
Jeoloji Mühendisi
Afet İşleri Genel Müdürlüğü

“Dünyamız yaşayan bir gezegendir”. Bu cümledeki yaşayandan kasıt gezegenimizin üzerinde yaşayan varlıkların olduğu değil bizzat kendisinin yaşamakta olduğudur. Yaklaşık 5.5 milyar yıl yaşında olduğu tahmin edilen dünyamız halen sıcak olan merkezi, sahip olduğu jeolojik, hidrolojik, hidrojeolojik, meteorolojik özellikleri nedeniyle sürekli bir hareket, yenilenme ve değişim içindedir. Bu yaşam döngüsü tektonik ve volkanik faaliyetler, depremler, fırtınalar, tayfunlar, kütle hareketleri, seller vb olaylarla kendini gösterir.

İnsanlar tarih boyunca doğanın oluşturduğu **ekolojik sistemin** bir parçası veya alt-sistemi olarak yaşamsal ihtiyaçlarını gidermek için doğa ile sürekli ilişki içerisinde olmuşlardır. Özellikle insanların yerleşik düzene geçmeleri ve kendilerine yer ve mekan tutmalarıyla birlikte, **insan ekolojisi** oluşmaya başlamıştır.

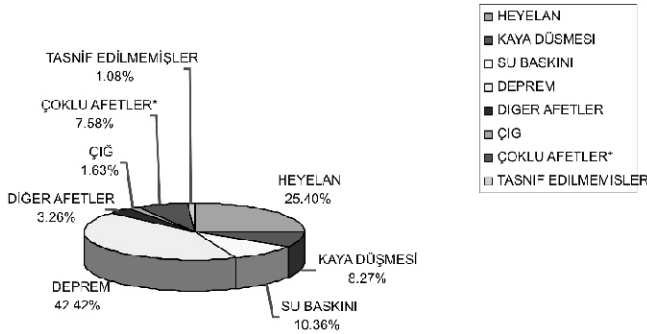
İnsan ekolojisi doğal ekolojiden faydalanmak üzere kendisini yapılandırmakta ve faydalanırken de ekolojik sistemini olumsuz etkilemektedir. Doğal ekolojik sistem ile insan ekolojik alt-sistemi arasındaki ilişkilerin, denge bozucu boyutlara varması ve insanoğlunun ilerleyen teknolojiye de dayanarak; doğal sistem üzerinde baskınlığını artırması sonucunda, doğa kendine özgü kurallarıyla, (afetlerin ortaya çıkması şeklinde) tepki vermektedir

Tüm dünyayı etkileyen doğal afetlerden özellikle deprem, heyelan, kaya düşmesi, su baskını ve çığ ülkemizde yerleşim alanlarını ve insanlarımızı ciddi anlamda etkilemektedir. Aşağıda verilen ve

AFETLER	AFET GÖREN YERLEŞİM BİRİMİ SAYISI	AFET OLAY SAYISI	NAKİL K ARARI VERİLEN OLAY SAYISI	ETKİLİ NAKİL
HEYELAN	4.161 (%34.18)	12.794 (%42.63)	6.347	63.969 (%25.40)
KAYA DÜŞMESİ	899 (%7.38)	2.769 (%9.23)	1.367	20.836 (%8.26)
SU BASKINI	1.861 (%15.23)	3.873 (%12.91)	2.249	26.081 (%10.36)
DEPREM	2.952 (%24.25)	5.267 (%17.55)*	4.807	106.838 (%42.42)
DİĞER AFETLER	665 (%5.46)	1.076 (%3.59)	658	8.200 (%3.25)
ÇİĞ	207 (%1.7)	670 (%2.23)	292	41.12 (%1.63)
ÇOKLU AFETLER*	1.427 (%11.73)	2.067 (%6.89)	1.058	19.102 (%7.57)
TASNİF EDİLMEMİŞLER		1.491 (%4.97)	704	2.723 (%1.1)
TOPLAM	12.172	30.007	17.482	251.861

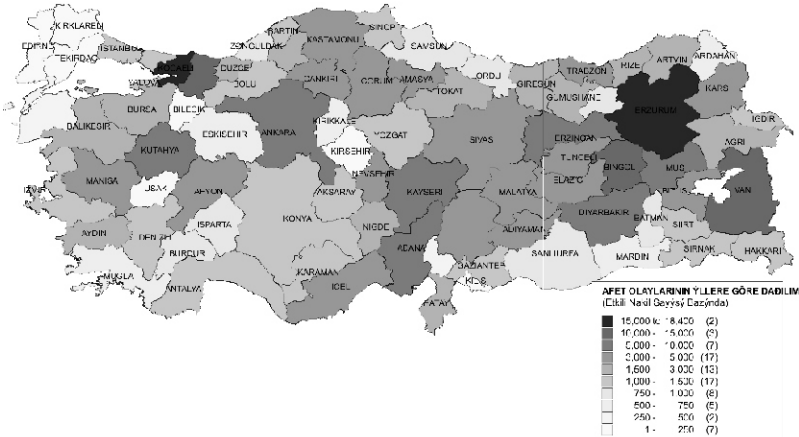
Tablo 1. Afetin türüne göre, afet olay, etkili nakil ve etkilenen yerleşim birimi sayılarının genel dağılımı.

* Deprem için olay sayısı, 1950'lerden bu yana meydana gelen deprem sayısı anlamına gelmemektedir. Meydana gelen depremlerde etkilenen ve gerektiğinde birden çok kez etüt edilen yerleşim birimleri sayısını belirtmektedir.



* Aynı lokasyonda birden fazla afet olayı.

Şekil 1. Afet türlerinin etkili nakil sayılarına göre dağılımı



Şekil 2. Etkili nakil sayısı bazında afetlerin illere göre dağılımı

Özellikle Şekil 2'de verilen harita dikkate alındığında, yerleşim birimlerimizin hemen hemen tamamının az ya da çok doğal afetlerden etkilendiği görülmektedir.

Yukarıda kısaca değinilmeye çalışılan ülkemizin afet gerçeği nedeniyle, ülke olarak önceliklerimizden birinin, artan nüfus ve buna bağlı olarak büyümekte olan yerleşim alanlarının planlanmasında afet zararlarının azaltılması çalışmaları olduğu yadsınamaz.

Doğal ve yapay çevre sistemleri arasındaki çatışmaların giderilmesi ve insan kitleleri ile doğal kaynaklar arasında kendi varlıklarını sürdürülebilir kılacak ilişkilerin geliştirilmesi insan-doğa çatışmalarında iki sistemin birbirini besleyecek ve varlıklarını devam ettirebilecek ilişkileri sağlamak ve sürdürülebilirliği güvence altına almak için **Planlama Sistematiğine** ihtiyaç duyulmuştur.

Ülkemizde 3194 sayılı imar kanunu çerçevesinde yürütülen planlama çalışmaları, kentsel alanlarda fiziki mekanların tasarımı anlayışının egemen olduğu **geleneksel planlama** yöntemi ile yapılmaktadır. Ancak, 17 Ağustos 1999 depreminden sonra afet risklerinin azaltılmasının geleneksel planlama yöntemleri ile çözümlenemediği gerçeği anlaşılmuştur. Bu anlayışın yerine "**afete duyarlı planlama**" kavramı tartışılmaya başlanmıştır.

AFETE DUYARLI PLANLAMA YAKLAŞIMI

Ülkemizde planlama, imar ve yapılaşma sistemi, kentsel gelişmeyi kamu ve toplum yararına etkin biçimde yönlendiremeyişi ve yetersizlikleri nedeniyle eleştirilmektedir. Bu durumun olumsuz sonuçlarından birisi de planlama, uygulama ve yapılaşma sürecinde afet tehlike ve risklerini dikkate alan yöntem ve araçların geliştirilmemesi ve özellikle kentsel yerleşim alanlarında afete karşı dayanıksız yerleşim çevreleri ve yapı stoğunun oluşmasıdır.

Her tür ve ölçekteki planlama, afet zararlarının azaltılmasında önemli bir araç olup, **afete duyarlı planlama**, doğal afet tehlike ve risklerini göz önüne alan ve afetlerin önlenmesi ve zararlarının azaltılmasını amaçlayan bir planlama süreci ve yaklaşım biçimi olarak tanımlanabilir.

Kent planlamasının, salt statik bir çevre tasarımına ve arazi kullanım kararlarına indirgeyen "imar planlama" yaklaşımı yerine, sağlıklı, güvenli, yaşanabilir bir kentsel çevrenin oluşması için

sorun çözücü, dinamik bir süreç olarak tasarlanması; risk azaltıcı önlemlerin planlama sürecinde yer alması, afet duyarlı planlamanın temel amacıdır.

Afet duyarlı planlama yaklaşımını gerçekleştirmek için yerbilimsel (jeolojik-jeoteknik) verilerin, her tür ve ölçekteki planlamaya entegrasyonun sağlanması gerekmektedir.

PLANLAMAYA ESAS JEOLJİK-JEOTEKNİK ETÜTLER

Planlamada kullanılan yerbilimsel etüt raporları, gerek içerdikleri verilerin niteliği, gerekse planlamayı yönlendirici özellikleri bakımından zaman içinde gelişme göstermiştir. “Gözlemsel Jeolojik Etüt Raporları” olarak başlanan bu çalışmalar, zaman içerisinde “İmar Planlarına Esas Yerleşim Amaçlı Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporları” olarak gelişmiş ve yerbilimsel verilerin bir tür sentezi niteliğinde olan “Yerleşime Uygunluk Değerlendirmesi” yolu ile plan kararlarını yönlendirmede etken olmuştur. Günümüzün bilimsel ve teknik olanakları ile planlamayı yönlendirmede daha ileri yöntemlerin uygulanması mümkündür. Yerbilimlerindeki gelişmeler, yerbilimsel çalışmaların daha duyarlı ve daha fazla sayıda parametre ile ölçüm yapılmasını olanaklı kılmaktadır. Bu açıdan günümüzde özellikle yüksek riskli yerleşmeler için uzun dönemli kullanılabilen nitelikte yerbilimsel veri tabanı geliştirilebilmektedir. Gelişmiş yerbilimsel veriler kullanılarak afet tehlike ve risklerinin değerlendirildiği “mikrobölgeleme haritaları”, planlamayı sağlıklı verilerle yönlendirecek nitelikte çalışmalar ve dokümanlardır.

Planlamada esas alınması gereken yerbilimsel etütler, kapsam ve nitelikleri itibarıyla;

Gözlemsel Jeolojik Etütler

Jeolojik-jeoteknik Etütler

Mikrobölgeleme Etütleri olarak sınıflandırılmaktadır.

Yerbilimsel etütler plan kademelerine ve kullanım alanlarına göre;

Bölge ve çevre düzeni ölçeğindeki planlara esas olan çalışmalar, gözlemsel jeolojik etütlerdir. Bunlar afet tehlike haritaları ya da bütünleşik afet tehlike haritaları olarak da adlandırılmaktadır.

Nazım ve uygulama imar planı ölçeğindeki

çalışmalara esas olanlar, jeolojik-jeoteknik etütler ve mikrobölgeleme haritalarıdır.

Farklı kapsam, içerik ve formattaki yerbilimsel etütler sonucunda, tüm yerbilimsel verilerin bir tür sentezi niteliğinde “Yerleşime Uygunluk Değerlendirmesi” yapılmaktadır. Yerleşime uygunluk değerlendirilmesi, farklı ölçekteki planlama çalışmalarında plan kararlarını yönlendirici nitelikte alan tanımlarını ve bu alanlarda alınması gereken önlemleri içeren bir sentez çalışmasıdır.

PLANLAMA SÜRECİNDE YERBİLİMSSEL VERİLERİN KULLANIMI

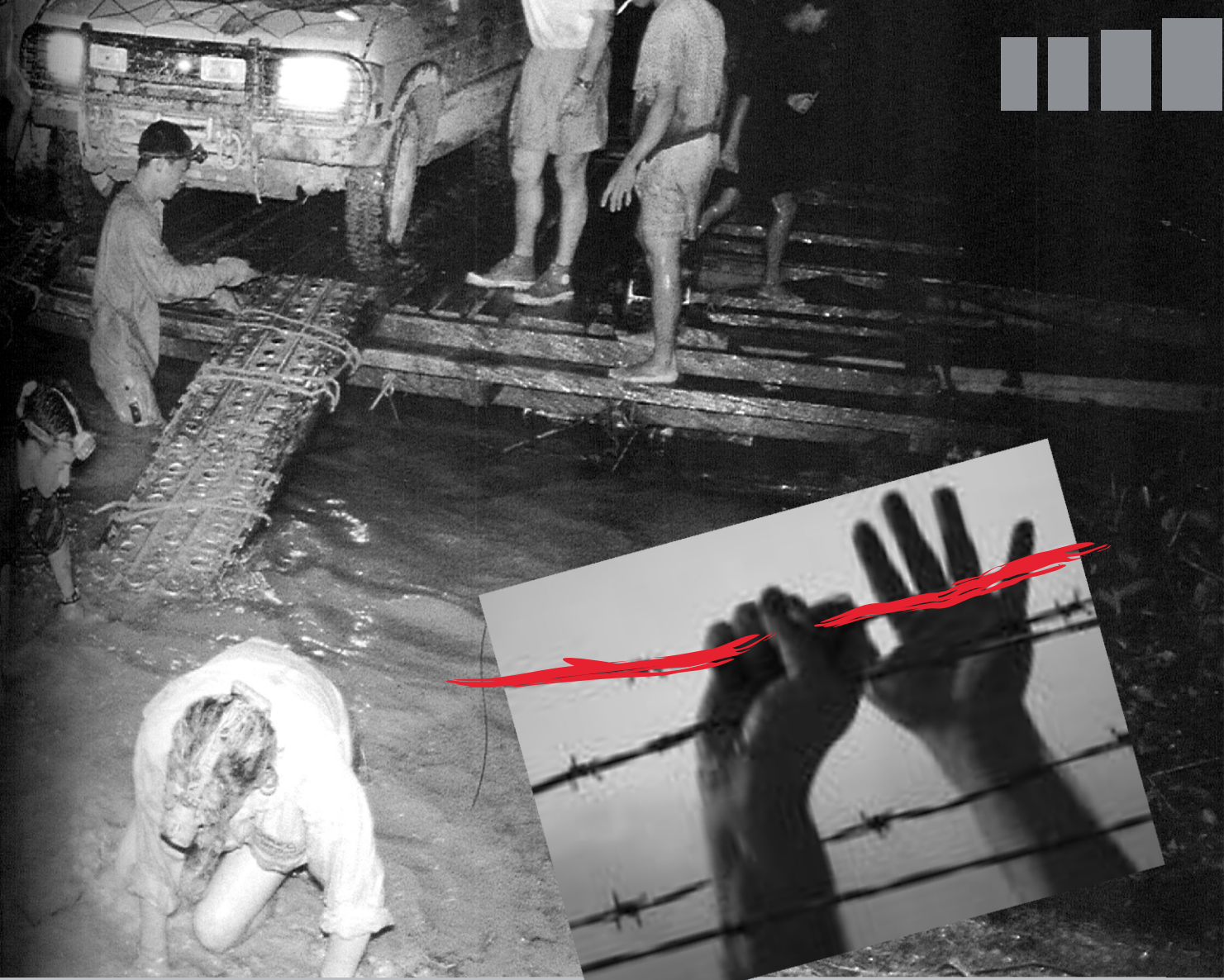
Planlama süreci, esas olarak araştırma, sentez-planlamaya geçiş, planlama ve uygulama aşamalarından oluşmaktadır.

1- Araştırma Aşaması

Jeolojik-jeoteknik veriler, araştırma aşamasında “doğal yapı ve çevresel kaynaklar” başlığı altında incelenir. Planlama alanının niteliği, planlama kademesi ve türüne dayalı olarak hazırlanmış olan yerbilimsel etüt raporunda yer alan tüm konular, jeolojik, morfolojik, topografik yapı, su kaynakları, deprensellik, zemin özellikleri, yer kayması, su baskını vb. jeolojik tehlikeler, araştırma çalışmalarında yer alır, analiz edilir ve değerlendirilir. Yerbilimsel etütler, plan kararlarına temel oluşturması nedeniyle araştırma dokümanları içinde ya da ekinde yer almalıdır.

2- Sentez ve Planlamaya Geçiş Aşaması

Planlamaya geçişte tüm verilerin birlikte değerlendirildiği ve plan kararlarını yönlendirici sentez ve değerlendirmelerin yapıldığı bu aşamada jeolojik-jeoteknik veriler, “eşik” kavramı kapsamında değerlendirilir. Sentez ve planlamaya geçiş çalışmalarında, kentsel gelişmeyi sınırlandıran eşiklerin saptanması, sınıflandırılması, plan politikaları ve stratejilerine göre önceliklendirilmesi, diğer bir deyişle “eşik sentezi” yapılarak gelişme potansiyeli olan alanların ve önceliklerin ortaya konulması gereklidir. Bu çalışmalarda jeolojik-jeoteknik verilerin ortaya koyduğu eşik ve sınırlayıcılar, tarım alanları, orman alanları, su kaynakları, koruma alanları, sit alanları, havaalanı mania planı, askeri güvenlik bölgeleri gibi gelişmeyi sınırlayıcı diğer eşiklerle birlikte sentezlenmekte, böylece öncelikler, tüm verilerin değerlendirilmesiyle belirlenmektedir.



3- Planlama Aşaması

Gelişmeye Açılacak Alanlar

Gelişme alanlarında yapılacak planlarda jeolojik-jeoteknik veriler, alanın yerleşime açılma önceliği, açılacak ise hangi kullanım türü için uygun olduğu, yerleşme düzeni, yoğunluk ve yapılaşma ölçütleri konularında yol gösterici ve belirleyicidir. Planlarda yerbilimsel etütlerde ortaya konulan sonuçlar, değerlendirmeler ve varsa alınacak önlemler, yerleşime açılacak alanlarda göz önüne alınır.

Planda yerleşime açılması öngörülen alanlarda, jeolojik-jeoteknik verilerin ortaya koyduğu afet tehlike ve risklerine karşı kısıtlama, ölçütler ve önlemlere uyulması gerekmektedir. Bu nedenle, uyulması gereken koşulların, plan raporlarında alt ölçekli planları, projeleri ve yapılaşmayı yönlendirici biçimde açık olarak yer alması sağlanmalıdır.

Planlamada, jeolojik nedenlerle yerleşim dışı bırakılacak ya da kısıtlama getirilen alanlar, plan üzerinde yer almalıdır. Plan koşulları, notları veya hükümlerinde, planı etkileyen diğer faktörlerin yanı sıra, yüzeysel su kaynakları, afetler, deprem vb. konularda, yürürlükteki kanun ve yönetmeliklerde belirlenen hükümlerin hangi durumlarda nazım plan önlem ve kararları ile birlikte uygulanacağı belirtilmeli, ayrıca kentsel alanda getirilen bölgeleme, alan kullanımı ve yerleşme düzeni ilkeleri ile yerleşme, kullanma, koruma ve yasaklama kararları ve kentsel altyapı ve donanımına ilişkin bir dizi önlem ve koşulların açıklanmasının gerekliliği ortaya konmalıdır. Bu kapsamda, kentsel yerleşmeye uygun olmayan alanlar, koruma kuşakları, koruma kuşakları içinde kalan alanlarda uygulanacak hafriyat, doldurma, yıkım ya da bataklık kurutma, deniz doldurma gibi konularda getirilen yaklaşımlar ve yapı yasaklamalarının nedenleri ve nitelikleri ile önemli



alanlarda alınacak önlemlerin ve sınırlamaların neler olduğunun plan notlarında belirtilmesi önerilmektedir.

Yerleşik Alanlar, Yapılı Kentsel Çevre

Ülkemizde kentsel yerleşik alanlarda, jeolojik yapıdan kaynaklanan afet tehlikeleri, arazi kullanımı, yapılaşma ve altyapıdan kaynaklanan kusurlarla birlikte “afet riski yüksek bölgeler” oluşmuştur. Bugünkü planlama sürecinde yerleşmelerin yapıları çevresine ilişkin kararlarda ülkemizde uygulanmakta olan planlama yöntemleri yetersiz kalmaktadır. Yerleşmelerin yapıları çevresine ilişkin planlama kararlarının ve uygulamaların geleneksel planlama yöntemleri ile çözümlenemeyeceği görülmektedir. Jeolojik, meteorolojik, teknolojik vb. çeşitli afet tehlikelerinin yanı sıra yanlış yer seçimi ve arazi kullanım kararları ile birlikte çeşitli kentsel kullanımlar, doku kusurları, yetersiz altyapı ve niteliksiz yapı stoğunun risk havuzları oluşturduğu alanlarda, kentsel risklerin belirlenmesinde yerbilimsel verilerin yanı sıra, kentsel dokunun ve yapı stoğunun oluşturduğu riskler de önemli bir girdi oluşturmaktadır. Bu nedenle yapıları çevreye ilişkin planlama çalışmalarında, kentsel risklerle birlikte, yerleşim alanlarının nitelikleri (imarlı, kaçak, gecekondular, geleneksel doku, sit alanı vb.), yoğunlukları, kentsel donatılar, altyapı, ulaşım, sosyal topoğrafya ve mekansal yapı bileşenleri, plan kararları ve uygulamaların oluşturduğu hukuki durum vb. tüm mekansal parametreleri göz önüne alan zarar azaltıcı önlemlere, diğer bir deyişle risk değerlendirme yöntemlerine gerek duyulmaktadır.

Yerleşik alanlarda afet zararlarını azaltma planı ya da stratejilerinin planlama süreci ile bütünleştirilmesi ve içselleştirilmesi, kentsel risklerin plan kararlarına yansıtılması, böylece imar planlarının kentsel sorunların çözümlenmesinde dinamik bir süreç dönüşürülmesi gereklidir. Bu yaklaşımda mikrobölgeleme gibi yerbilimsel çalışmalarla ortaya konulan doğal afet tehlikelerinin yerleşme ve yapılaşmadan kaynaklanan beşeri risklerle birlikte değerlendirilmesine imkan veren yöntemlerin kullanılması mümkün olmaktadır.

Bölge Planları

Bölge mekansal strateji planlarının hazırlanmasında “afet tehlike haritaları” esas alınır. Bu amaca göre yapılacak gözlemsel jeolojik



etütler, bölge planlama çalışmalarında kullanılacak yerbilimsel belgelerdir. Gözlemsel jeolojik etütler ve afet tehlike haritaları, önemli tesislerin yer seçimi, bölgesel altyapı tesisleri, nüfus ve faaliyetlerin bölgesel dağılımı, yerleşme ve gelişme politikaları gibi stratejik kararlarda esas alınır.

Çevre Düzeni Planları

1/25,000-1/50,000 ve 1/100,000 ölçeklerde yapılan çevre düzeni planları, il ve havza ölçeğinde yerleşim kararlarının verildiği kritik bir plan kademesidir. Bu ölçekte, gözlemsel jeolojik etütlere veya jeolojik-jeoteknik etütlere dayalı olarak afet tehlike haritaları hazırlanır. Afet tehlike haritalarına dayalı olarak nüfus ve faaliyetlerin mekansal dağılımı, altyapı, yerleşim alanlarının dağılımına ilişkin karar ve stratejiler, afetlerinin önlenmesi ve zararlarının azaltılmasına yönelik temel stratejiler ve bu stratejiye uygun amaç ve politikalar çerçevesinde geliştirilir.

Çevre düzeni planlarına esas oluşturacak örnek bir çalışma, Afet İşleri Genel Müdürlüğü Deprem Araştırma Dairesi Başkanlığınca “Bütünleşik Afet Tehlike Haritası” adı altında Kastamonu İli için yapılmıştır. İlerdeki afet risklerini de ana hatlarıyla belirleyen bu tür bir tehlike haritası “İl Kurtarma ve Yardım Planları”nın hazırlanması için gereken afet senaryolarını da kapsamaktadır.

Nazım İmar Planları

Nazım imar planları, yerleşmenin makroform gelişmesi, kullanım türleri, yoğunluklar, ulaşım, açık-yeşil alan sistemi ve altyapı gibi temel yerleşim ve kullanım kararlarının verildiği planlama aşamasıdır. Yerleşik alanlara ilişkin kentsel dönüşüm, koruma iyileştirme, yenileme gibi temel stratejik kararlar da bu aşamada verilmektedir. Yerleşmenin büyüklüğü, gelişme potansiyeli ve sorunlarına bağlı olarak nazım imar planlarında jeolojik-jeoteknik etütler veya mikrobölgeleme etütleri kullanılmaktadır.

Uygulama İmar Planları

Uygulama imar planı, onaylı haritalar üzerine kadaströ durumu işlenmiş olarak; nazım imar planı kararlarını, yapı adalarını, nizamlarını, gerektiğinde bölünme biçimini, yollar ve eğimleri, köprüler, geçitler, meydanlar, yöresel mimari, peyzaj düzenleme alanları, silüet özellikleri ve kıyı kenar çizgisi gibi mekanı biçimlendiren karar ve bilgileri ayrıntıları ile gösteren, gerektiğinde alanın özelliğine göre kentsel tasarım projelerini de

içeren araştırma raporu, plan notları, detaylı açıklama raporu ve eklerinden oluşan plan, olarak tanımlanmıştır.

Uygulama imar planları, yapılaşma (yapı yoğunlukları, kat adetleri vb) ile ilgili kararları içermesi nedeniyle, yerleşmenin büyüklüğü ve potansiyeline bağlı olarak ve yerleşik ve gelişme alanı olması da gözönüne alınarak, jeolojik-jeoteknik etüt ya da mikrobölgeleme etüdüne dayanmalıdır. Özellikle kentsel risklerin yüksek olduğu ve bu nedenle önleyici ve zarar azaltıcı yöntemlere ihtiyaç duyulan yerleşik alanların planlanmasında, mikrobölgeleme etütleri ve bu etütler sonucunda oluşturulan yerleşime uygunluk haritaları önem kazanmaktadır.

Mevzi İmar Planları

Mevzi imar planı, mevcut planların yerleşmiş nüfusa yetersiz kalması veya yeni yerleşim alanlarının kullanıma açılması gereğinin ve sınırlarının ilgili idarece belirlenmesi halinde, yürürlükteki her tür ve ölçekteki plan sınırları dışında, planla bütünleşmeyen konumdaki, sosyal ve teknik altyapı ihtiyaçlarını kendi bünyesinde sağlayan, raporuyla bir bütün olan imar planı olarak tanımlanmıştır.

Mevzi imar planları, kullanıma açılacak alanın kent bütününe göreceli konumu, alanın büyüklüğü ve kullanım amacına göre (konut, sanayi, enerji santralleri, nükleer, biyolojik, kimyasal madde üretimi ve depolama tesisleri vb.), jeolojik-jeoteknik etüt ya da mikrobölgeleme etüdüne dayanmalıdır.

Kırsal Yerleşme Planları

Kırsal yerleşme planı, çevre düzeni planlarında kararı alınmak kaydıyla, en az bir kırsal yerleşme ve civarını kapsayan; kırsal alanda yaşam kalitesini geliştirmeye yönelik ekonomik, sosyal, kültürel ve doğal değerlerin sürdürülebilir biçimde korunması, geliştirilmesi ve sağlıklı, güvenli ve afet zararlarını azaltıcı ve kırsal alanla uyumlu bir çevre ve yapılaşmanın sağlanması için hazırlanan, sosyal ve teknik altyapı ihtiyaçları kırsal yaşam biçimine göre tasarlanan ve rapor ve eklerinden oluşan plan olarak tanımlanmıştır.

Kırsal yerleşme planları, yerleşmenin büyüklüğü, nitelikleri ve doğal afet tehlikeleri açısından yerel özellikleri dikkate alınarak, plan ölçeğine uygun gözlemsel jeolojik etütlere dayanmalıdır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Afet tehlikeleri açısından hassas bir coğrafyada bulunan ülkemizde, yerleşim alanlarında afet

tehlikelerinin önlenmesi ve zararlarının azaltılmasında en akılcı ve etkin yöntemin, planlama ve uygulama sürecinin **afete duyarlı planlama** yaklaşımlarını ve risk yönetimini içerecek bir biçimde kurgulanması olduğu bilinmektedir.

Bu yaklaşım, afet tehlikelerine maruz alanlarda her tür ve ölçekteki planlar hazırlanırken öncelikle, Jeolojik-jeoteknik çalışmalar kapsamında tüm tehlike ve risklerin belirlenmesini; planlama sürecinde ise, üst ölçek planlarda farklı arazi kullanım türlerine ilişkin bölgeleme ve yer seçimi kararlarından başlayarak, alt ölçek planlarda yerleşme, yapılaşma ve yoğunluk kararlarına kadar, yerleşim alanlarının var olan tehlike ve risklerden etkilenmeyecek ya da en az etkilenecek şekilde planlanmasını gerektirmektedir.

Ülkemiz jeolojik, jeomorfolojik yapısı ve meteorolojik özellikleri nedeniyle başta depremler olmak üzere heyelan, sel, kaya düşmesi, çığ, gibi afetlerle sıkça karşılaşan ülkelerin başında gelmektedir. Bu nedenle, **geleneksel planlama** anlayışı yerine afet zararlarının azaltılmasını amaçlayan ve yerbilimsel verilere dayanan **“afete duyarlı planlama”** anlayışının mevzuatımıza yerleşmesi gerekmektedir.

Ülkemiz uygulama pratiği içerisinde halen, farklı tür ve ölçeklerdeki planlama çalışmalarına temel girdi sağlamak amacıyla “imar planlarına esas jeolojik etüt”, “imar planına esas jeolojik-jeoteknik etüt” çalışmaları yapılmakta ve yeni olarak bu çalışmalara “yerleşime uygunlukarazi kullanımı amaçlı mikrobölgeleme” adı altında yeni ve çağdaş bir çalışma daha eklenmek istenmektedir. Yapılacak çalışmaların kapsamı ve içeriğine, planlamanın türü ve ölçeği, planlama yapılacak alandaki doğal afet tehlikeleri ve mühendislik problemleri ile yerleşmenin büyüklüğü ve önemi etken olmaktadır. Bu nedenle de her üç etüt türüne de ihtiyaç duyulmaktadır.

Afete duyarlı planlama yaklaşımlarını gerçekleştirmek için, bütün planlama kademelerinde, plana altlık olacak jeolojik-jeoteknik etütlerin mutlaka yaptırılması gerekmektedir.

Kaynakça:

Afet Bilgi Envanteri Çalışması, Afet İşleri Genel Müdürlüğü
Yerbilimsel Verilerin Planlamaya Entegrasyonu El Kitabı, Afet İşleri Genel Müdürlüğü