

ÇEVRE YÖNETİMİ VE ARAZİ KULLANIM PLANLAMASINDA JEOLojİNİN ROLÜ*

* Bu bildiri 10-12 Temmuz 2000 tarihleri arasında İspanya-Aficante'de yapılan " 1 . Mesleki Jeoloji Konferansında sunulmuştur.

Jonathan IS* Price
Çeviren: ümmühan YOKUŞ
(JMO Uluslararası İlişkiler Komisyonu Üyesi)

Jeoloji, çevre yönetiminin ve arazi kullanım planlamasının temelini oluşturmaktadır; Ne yazık ki, mevcut jeolojik bilginin kullanılmadığı ve jeoloji uzmanlarının çalıştırılmadığı birçok örnek vardır. Jeologlar; arazi kullanım planlamasının ve yönetiminin bazı alanlarında yol gösterici uzmanlar olup, maden, enerji ve yeraltı su kaynaklarının araştırılması,, jeolojik tehlikelerin (siviasnrta, heyelan, göçük, taşkın,, tsunami» zayıf zemin koşulları vb.) değerlendirilmesi ve yeraltı su kalitesinin korunması konularında ela en önde gelen uzmanlardır.

ABD'deki yapı normları, depremler sırasında can kaybının az olmasında önemli bir rol oynamaktadır. Son yüzyılda meydana gelen depremler (Tablo 1) örnek olarak ele alındığında; 1994 yılında, California Northridge'de 6.7 büyüklüğünde, bir sonraki yıl Japonya Kbbe'deki 6.8 büyüklüğündeki iki depremi karşılaştı rıid işi n da; i ki kent merkezi n deki yapı uygulamalardaki farklılıklar nedeni ile 5000'in üzerinde insan Kobe depreminde» Northridge depreminde ise sadece 57 insan hayatını kaybetmiştir. Zayıf yapı uygulamaları, mevcut standartların uyum eksikliği de dahil olmak üzere, İzmit'te 1999 yılında meydana gelen depremde 15 000'den fazla can kaybının nedenlerinden biri olmuştur.

Bu üç depremde USGS (ABD Jeolojik Araştırma Kurumu) ve Uluslararası EQEnih tahminlerine göre, ekonomik kayıp; İzmit depremi için yaklaşık 10,000,000,000\$? Northridge için 20,000,000,000\$ ve Kobe için 100,000,000,000 \$'dir. ABD yapı standarttan,

genellikle binaların çökmesini önleyerek insan hayatını korumayı hedeflemiş; yapılar depremden sonra hemen fonksiyonel durumda olacak şekilde dizayn edilmemiştir. Binaların depremden sonra fonksiyonel olabilmesine olanak veren performans bazlı kodları göz önüne alan bina tasarımları üzerine tartışmalar halen sürmektedir.

Sismik kodlar ve imar planı için gerekli olan verilerin bir bölümü jeolojiktir, sismik kayıtlardan ölçülen deprem büyüklüğü ve frekans ve fay-kırığı dinamiğinin paleosismik değerlendirmesinden elde edilen veriler örnek olarak sıralanabilir.

" Dünyanın birçok yerinde, özellikle Kuvaterner yaşlı fayların çok bulunduğu, ancak sismisitesinin düşük olduğu bölgelerde, deprem olasılıkları sadece jeolojik çalışmalar ışığında doğru olarak tahmin edilebilir. Batı ABD'ın havza ve "Range physiographic" bölgesi buna klasik bir örnektir; bölgedeki tarihi depremlerin yaklaşık yarısı Holosen'de hareket etmemiş fayların üzerinde oluşmuştur. (dePolo ve-Slemrnon, 19983. Reno, Nevada bölgesi bu noktayı açıklayan tipik bir örnektir. Bölgedeki fayların * hiçbirinin her 1500 yıldan daha sık büyük*bir depremle hareket ettiği görülmemiş olsa da, (Ramelli ve diğerleri; 1999), bölgedeki Geç Kuvaterner yaşlı aktif fayların • 30'unun toplam etkisi önümüzdeki 50 .yıl içinde bölgede büyük bir deprem olma olasılığının (büyükölçp 6.6. veya daha büyük) artmasına neden olmuştur; bu olasılık %9 ile %64 arasındadır (dePolo ve diğerleri,, 1997).

Arazi yönetimi;; dünyadaki doğal tehlikelerin en fazla imaddi hasara yol açanlarından biri olan taşkınlardan da sorumludur. ABD Federal Acil

Tablo 1: Yirminci Yüzyılın Önemli Depremleri.

LOKASYON	YIL	MAGNİTÜD	ÖLÜ SAYISI
Chi Chi, Tayvan	1999	7.6	2,101
[Atina, Yunanistan	1999	5.9	143
I İzmit, Türkiye	1999	7.4	15,657
Kolombiya	1999	6.3	1,185
Papua Yeni Gine	1998	7.1	2,183
Afganistan-Tacikistan Sınırı(Mayıs)	1998	6.9	4,000
Afganistan-TacikistanSınırıŞubat)	1998	6.1	2,323
Kuzey İran	1997	7.5	1,560
Sakhalin, Adası	1995	7.5	1,989
Kobe, Japonya	1995	6.8	5,200
Norrij, CA, USA	1994	6.7	57
Güney Hindistan	1993	6.3	9,748
Landers, CA	1992	7.6	1
Flores Bölgesi, Endonezya	1992	7.5	2,500
Kuzey Hindistan	1991	7.0	2,000
Luzon, Filipin Aadalari	1990	7.8	1,621
İran	1990	7.7	50,000
I Loma Prieta, CA,USA	1989	7.2	63
Türkiye- Sovyet Sınırı	1988	7.0	25,000
Nepal-Hindistan Sınırı	1988	6.6	1,450
Kolombiya-Ekvator Sınırı	1987	7.0	> 1,000
El Salvador	1986	5.5	>1,000
Michoacan, Meksika	1985	8.1	>9,500
Türkiye	1983	6.9	1,342
Güney İtalya	1980	7.2	3,000
El Asnam, Cezayir	1980	7.7	3,500
İran	1978	7.8	15,000
i Romanya	1977	7.2	1,500
Kuzeybatı İran	1976	7.3	5,000
Mindanao, Filipinler	1976	7.9	8,000
Tangshan, Çin	1976	8.0	>255,000
Irian Jaya, Endonezya	1976	7.1	>5.000
Kuzeydoğuy İtalya	1976	6.5	1,000
Guatemala	1976	7.5	23,000
San Fernando, CA, USA	1971	6.5	65
Peru	1970	7.8	66,000
Prince William Sound, AK, USA	1964	9.2	25
Şili	1960	19.5	2,000

Tablo 2: 1998 Yılı Dünya Maden Üretimi (metrik ton)*

ÜLKE	Yüzölçümü (10 ⁶ km ²)	ALTIN	GÜMÜŞ	BAKIR	JİPS	BARİT	SANAYİ KUMU
Avustralya	7,68	312	1,469	600,000	2,100,000	15,000	2,500,000
Avusturya	0,84				1,000,000		6,000,000
Belçika	0,03					40,000	2,400,000
Brezilya	8,51	10		40,000	1,400,000	52,000	2,700,000
Kanada	9,96	166	1,179	710,000	8,095,000	80,000	1,700,000
Şili	0,76	45	1,340	3,690,000	781,000	1,400	300,000
Çin	9,57	178	1,400	480,000	9,000,000	3,000,000	V.Y.
Mısır	LOP				2,000,000		750,000
Fransa	0,57	4,5	2		4,500,000	75,000	6,500,000
Almanya	6,36				3,000,000	120,000	6,000,000
Hindistan	3,28	2,4	34	37,000	2,400,000	430,000	1,400,000
Endonezya	1,90	105	190	750,000	1,000		300,000
Iran	1,65	0,6	60	128,000	9,000,000	180,000	1,000,000
İtalya	0,30		10		2,000,000	30,000	3,000,000
Japonya	0,38	0,6	94		5,300,000	"	3,043,000
Kazakistan	2,72	12,5	470	340,000		90,000	V,Y,
Meksika	1,97	24,5	2,700	385,000	7,045,000	162,000	1,600,000
Fas	0,45	~0,5	260		1,500,000	153,000	V,Y,
Hollanda	0,04				"	~	5,000,000
Paraguay	41				5,000	"	10,000,000
Peru	1,28	89	1,900	520,000	35,000	63,000	1,600,000
Polonya	0,31	0,6	1,000	415,000	1,000,000	25,000	1,300,000
Rusya	17,07	105	350	515,000	5,000	60,000	Y, Y7
İspanya	0,50	2	65	40,000	7,400,000	28,000	5,800,000
Güney Afrika	1,22	474	140	163,000	360,000		3,000,000
İsveç	0,45	6	275	86,000		~	100,000
Tayland	0,51				1,000,000	111,000	1,000,000
Türkiye	2,59	1	90	35,000	750,000	130,000	1,300,000
İngiltere	2,44				2,000,000	75,000	4,800,000
ABD	9,37	375	2,060	1,860,000	19,000,000	476,000	28,200,000
Nevada	0,29	276	670	67,500	1,654,000	445,000	640,000
Arizona	0,30	2	211	90,000			307,000
Özbekistan	0,45	80	70	73,000			V,Y,
Zambia	0,75	0,7		320,000	11,000		V,Y,
DÜNYA	1149,90	~2,425	16,400	112,200,000	107,000,000	5,890,000	110,000,000

* Metrik ton cinsinden verilen üretim verileri Nevada hariç tüm alanlar için ABD Jeoloji Sürveyi (USGS) Web sayfasından alınmıştır, Nevada için verilen üretim bilgileri Price et al (1999) alınmıştır, Yüzlüğü verileri: "The World Almanac and Book of Facts, 1992", Pharos Book, New York, 960 p*
V.Y: Veri Yok

Yönetim Bürosu (FEMA) yerel topluluklara taşkın sigortası ve fonları kanalı ile insanları ve malları felaket bölgesinden uzaklaştırma konularında yardım eder. FEMA programının bir bölümü taşkın risk haritalarını göz önüne alır. Taşkın risk haritalarının hazırlanmasında kullanılan jeolojik veriler, haritaların hassasiyeti ve güvenilirliği açısından çok kritik önem taşımaktadır (Schumm et al., 1996).

ABD'de Federasyonun sahip olduğu arazilerin yönetimi jeolojik bilgiye ve özellikle maden ve enerji kaynaklarını göz önüne alan uzmanlıklara dayanmaktadır. Belirli bir arazinin petrol, doğal gaz veya maden araması için ruhsata açılıp açılmayacağı büyük ölçüde potansiyel bölgenin jeolojik değerlendirmesine bağlıdır. Yine de Federasyon arazileri üzerindeki kaynak geliştirme konusundaki son karar politik bir karardır. Belirli kanunların (örneğin ABD'nin 1872 Madencilik Kanunu) madencilik (mevcut federal, devlet ve yerel çevresel kanunlar ve yönergeler içinde sınırlı olsa da) yapmak için sınırlı bir hak garantisi varsa da, politik yöntemler arazilerin kıraç araziler, yaban hayvanlar ve bitkiler için koruma alanı, milli parklar ve diğer korunmuş araziler olarak geri alınmasına olanak verir.

Maden ve enerji kaynağı olan potansiyel alanların yorumlanması sadece deneyimli profesyonel jeologların güvencesi altındadır. Bir sorunun çözümü için hazırlanan bilirkişi raporlarında jeolojinin birçok alt disiplininin uygulamasına gereksinim duyulur, Bu alt disiplinler; ekonomik jeoloji, yapısal jeoloji, tektonik, jeofizik, mineraloji, petroloji ve jeokimyadın Maden çıkarma işleminin çevresel boyutunun madenin tasarımında olan önemi arttıkça, arama yapan jeologun hidroloji, düşük-sıcaklık jeokimyası ve ekoloji konularına daha fazla hakim olma gereksinimi doğmaktadır,

Maden ve enerji kaynakları dünya ölçeğinde geliştirilmektedir (Tablo 2). Ne yazık ki, çevre mevzuatları "birçok az gelişmiş ülkede, gelişmiş ülkelerdeki kadar güçlü değildir, Maden kaynaklarının dünya ekonomisine sağladığı

sürekli destek devam ederken aynı zamanda çevrenin de zarar görmesinin önlenmesi yer bilimcilere birçok fırsat sunmaktadır (Otte et al., 1996). Yapı standartlarının ve arazi kullanım planlamasının uluslararası boyutlarda geliştirilmesi İnsan hayatının doğal afetlerden korunmasını sağladığı gibi, çevre mevzuatının da tüm maden üreten ülkelerde güçlendirilmesine neden olur. Bu, dünyanın ve insanoğlunun yararına bir durumdur. Jeologlar bu tür konularda önemli rol almaya devam edeceklerdir,

KAYNAKLAR

De Polo, C.M., Anderson, J.G., de Polo, d.m., AND Price, „LG., 1997, Earthquake occurrence in the Reno-Carson City urban corridor; Seismological Research Letters» v.68, no. 3, p. 401-412,

De Polo, C. M., and Slemmons, D.B., 1998, Age criteria for active faults in the Basin and Range Province , in Lund, W.R., ed., Proceedings Volume, Basin and Rangr Province Seismic Hazard Summit: Utah Geological Survey Miscellaneous Publication 98-2, p, 74-83,

EQE International, 2000, Web site (www.eqe.com).

Otte, C, Jr., Abelson, P, H., Adams, S.S., Darmstadter, J., Eggert, R.G., Einaudi, M.T., Fostewr, N.H., Groat, C.G., Hagenstain, P.R., Haney, D.G., LaMoreaux, P.E., Landon, S.M., Pasteris, J.D., Price, J.G., Tyler, N., and West, W.F. (Committee on Earth Sources), 1996, Mineral resources and sustalnability: challenges for Earth scientists: National Research Council, National Academy Press, 26 p.

Price, J.G., Meeuwig, R.O., Tingley, J.V., La Pointe, D.D., Hess, R.H., Bonham, H.F., jrrrrrrr., Castor, S.B., and Davis, DA, 1999, Te Nevada mineral industry-1998: University of Nevada, Reno, Nevgda Bureau of Mines and Geology Special Publication MI-1998, 59 P.

Ramelli, A.R., J.W., de Polo, CM., and Yount, J.C., 1999, Urge-magnitude, late Holocene eartquaques on the Genoa fault, west-central Nevada and eastern California: Bulletin of the Seismological Society of America, v. 89, p, 1458-1472,

Schumm, SA, Baker, \AR., Bowker, M.F., Dixon, J,R., Dunne, T., Hamilton, D., Hjalmarson, H.W., and Merritts, D. (Committee on Alluvial Fan Flooding), 1996, Alluvial fan flooding: National Research Council, National Academy Press, 182 p.

U.S. Geological Survey, 2000 Web site (www.usgs.gov)