

İstanbul'da Muhtemel Depremler Karşısında Çözüm Önerileri

Suggestions of Saluions for Probable Earthquakes in Istanbul, Turkey

A. İSKENDEROĞLU*, L BİLGİN*, M. BAŞ*, M.Ö. YAĞCI, N. ÖZEYRANLI*, Ö. TAYMAZ*
N. IKENISHI**, S. SEGAWA*, H. MAEDA**, O. NISHII", ¥. KOIKE**, R TAKAHASHI**, A. HAYASHI*

İBB, Zemin ve Deprem İnceleme Müdürlüğü-,
Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA)

ÖZ

1999 yılında, İzmit ve Adapazarı civarında meydana gelen iki büyük deprem, bölgede çok büyük can ve mal kayıplarına yol açmıştır. Tarihsel sürece bakıldığında birçok büyük depremin Kuzey Anadolu Fay Zonu olarak adlandırılmış olan bu fay hattı üzerinde meydana geldiği görülür.

Bu kuvvetli depremlerin merkez üslerinin,, Kuzey Anadolu Fay Hattı üzerinde doğudan batıya doğru yeraldığını gösteren çok belirgin bulgular bulunmaktadır. Aynı zamanda Kuzey Anadolu Fay Hattının batı kenarında bulunan İstanbul'un bu depremlerden yüksek oranda etkileceği olasılığı da vurgulanmaktadır.

Türkiye Cumhuriyeti Devletinin ekonomisi üzerinde büyük pay sahibi olan sanayi ve turizm açısından gelişimini temsil eden ve bu niteliği ile merkez olan İstanbul,, dünyanın sayılı şehirlerinden bir tanesidir. Bu nedenle İstanbul'da meydana gelebilecek büyük bir deprem, hem dünya hem de ülkemiz için büyük bir felaket olacaktır.

İstanbul'u tehdit eden potansiyel deprem tehlikesi ile başa çıkabilmek için, orta ve uzun vadeli uygulamalar göz önüne alınarak; depremin etkileyeceği bölgelerin sismik afet azaltma planı,, acil kurtarma planı ve yeniden yapılanma planı hazırlanmalıdır.

İstanbul'da, afet azaltma planlaması açısından bilimsel ve teknik esaslara dayalı sismik mikrobölgeleme çalışmalarını entegre etmek ve geliştirmek, binalarda ve altyapılarda meydana gelebilecek hasar üzerine önleme/azaltma programları önermek, şehir plancılığı kapsamında afet önleme planları ile ilgili önerilerde bulunmak için çalışmalar bir an önce başlanması gerekmektedir..

Anahtar Kelimeler: Deprem., Hasar, Analizler,, Mikrobölgeleme,, Tedbirler

ABSTRACT

in 1999, two great earthquakes occurred around izmit and Adapazarı and caused tremendous damage to human lives and structures in the area. These earthquakes occurred along the North Anatolian Fault (NAF) which is one of the major structures of Anatolia, extending more than 1000 km. from east to west There are many historical earthquakes of big magnitudes along this fault line.. There is an obvious phenomena in that the hipocentres of these earthquakes are migrating from east to west along the NAF and this implies that another big earthquake may hit Istanbul at the western end of the AAF. Istanbul is one of the largest cities in the .Middle East representing, a. centre of economic, industrial, and touristic destination of modern Turkey. Therefore, if a big earthquake hits Istanbul, it will be a catastrophic national emergency In order to manage the potential earthquake disaster in Istanbul it is necessary to prepare a seismic disaster prevention/mitigation plan, emergency rescue plan and restoration /retrofitting plan of the earthquake stricken area from middle to long-term measures.*

Key words: Earthquake,. Damage, Analysis, Microzoning, Preventions..

GİRİŞ

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de, kentlerde nüfus artışı ve yapılaşmanın hızlı yoğun ve de karmaşık halde gelişmesi nedenleriyle depremler büyük can ve mal kayıpları meydana getirmektedirler.

Yurdumuz etkin bir deprem kuşağı üzerinde bulunmaktadır ve bu kuşak üzerinde ortalama 2-3 yılda bir yıkıcı depremler meydana gelmektedir. İstanbul yaklaşık 3000 yıllık çok eski bir yerleşim yeri olmakla birlikte özellikle 1950 den itibaren çok hızlı ve çarpık bi şekilde yapılaşmış, nüfusu da 1 milyondan 10 milyona ulaşmıştır.. Sosyal, ekonomik ve jeopolitik açıdan önemli bir merkez olan İstanbul son 40' yıl içinde yoğun göç almış ve almaya da devam, etmektedir. Dolayısıyla artan konut ve diğer altyapı ihtiyaçları nedeniyle metropolün özellikle kenarlarına doğru hızlı, yoğun ve kontrolsüz bir yapılaşma meydana gelmiştir., İstanbul ve çevresi tarih boyunca depremlerden def al arca zarar görmüştür. M.S. 32 ile 1900 yılları arasında mevcut tarihsel dönem depremlerini gösterir kataloğlara bakıldığında, istanbul ve yakın çevresinde yıkıcı büyüklükte 100'den fazla depremin meydana geldiği görülür,. Aletsel dönem olarak nitelenen 1900 yılından günümüze kadar geçen süre içinde büyüklüğü 6'dan fazla olan 20'den fazla deprem meydana gelmiştir. Bu depremler bölgeyi çeşitli şiddetlerde etkilemiştir, istanbul ve çevresinde oluşan depremler. Kuzey Anadolu Fayı'nın Marmara Denizi boyunca uzanan kolunun üzerindeki tektonik hareketlerle ilişkilidir. Bu durum göz önüne alındığında gele-

cekte de istanbul ve yakın çevresinde büyük depremler olabileceği anlaşılmaktadır.

Doğal afetler içinde depremler verdikleri zararlar (%60) nedeniyle ön sırada yer alır.. Ülkelerin ve kentlerin depreme hazırlıklı olabilmeleri için olası depremlerin yerleri, derinlikleri, kente yakınlıkları ve kentin zemin durumu dikkate alınarak yapılacak çok yönlü çalışmalar ve çeşitli organizasyonlarla ortaya konmalıdır.,

Depremi önlemek ve deprem, oluş zamanını önceden kestirmek teknolojinin bugün eriştiği düzeyde imkansız olduğundan, can ve mal kayıplarını önlemek için yapılması gerekenler üzerinde durulmalıdır., Deprem riskini azaltmak amacıyla ülke ve kentler bazında bir eylem planı ortaya konmalıdır. Bu kapsamda deprem hasar senaryoları hazırlanarak,, riski azaltıcı önlemler alınmalı ve her kademedeki yöneticinin elinde bulunan uygulaması veya uyması gereken kurallar yeniden düzenlenmelidir.,

İstanbul Büyükşehir Belediyesi 27 ilçe alanı ile 3 ek ilçenin bulunduğu (Büyükçekirnece, Silivri: ve Çatalca) yapılaşmış alanlardan oluşmaktadır (Şekil 1).

Bu meyanda, İstanbul şehri ve çevresi için sismik afet önleme/azaltma planının temelini oluşturabilecek sismik mikrobölgeleme haritalarını derlemek, depreme dayanıklı şehirleşme için yapı inşaatı tavsiyelerinde bulunmak ve ilgili planlama teknikleri hakkında, etkin-teknik aktarımlar gereklidir. İstanbul metropol, alanı için ayrıntıda şu çalışmalar yapılması elzemdir;

1) İstanbul'da yürütülmekte olan afet önleme/azaltma planlamasının teknik temeli

olan sismik mikrobölgeleme çalışmalarının tamamlanması ve geliştirilmesi;

2) Bölgelerde yapılan detaylı sismik mikrobölgeleme çalışması ve bina dayanıklılık değerlendirmesine dayanarak, bina ve altyapıların hasarlarını şehir kapsamında önleme/azaltma programı tavsiye edilmesi;

3) Arazi kullanım planı ve depreme dayanıklılık kuralları, v.b. de dahil, İstanbul şehir planlamasında göz önünde bulundurulacak afet önleme yollarının tavsiyesi;

4) Çalışma süresince planlama tekniklerinin teknolojilerinin Türk tarafı personele aktarılması.

Deprem Afet Yönetimi İçin İdari

Yapılanma

Afet önleme kavramı ve arazi kullanımı imar kanununda yer almalıdır. Meydana gelebilecek bir depremde oluşacak hasarların en aza indirgenmesi için Afet ile ilişkili Yasalar afet öncesi her türlü hasar azaltma konularını içermelidir.. Acil Yardım. Yönetmeliği sivil toplum, örgütlerini ve afet bilgilendirmeleri ile ilgili halkla ilişkileri kapsamalıdır. Afet önleme konularında yalnızca İstanbul'u kapsayacak Özel Kanunlar hazırlanmalıdır.. Olası bir felaket durumunda, ilçelere ve Mahallelere, ilk birkaç gün bağımsız müdahale yapabilmeleri için destek ve yetki verilmelidir,. Acil Yönetim. Merkezi çalışanlarını,, üyelerini ve birbiri ile ilişkili görevleri revize etmeli ve yeniden yapılandırılmalıdır, Ayrıca İlçe Kaymakamları ve İlçe Belediye Başkanları arasındaki bağlar güçlendirilmeli, Mahalle sakinlerinin ve gönüllülerin de dahil olacağı organizasyonlar oluşturulmalı, hasar hesaplamalarının sonuçları halka açıklanmalı ve Acil. Yöne-

tim Merkezi ile Afet Koordinasyon Merkezi "nde toplanan afet önleme konusunda ki veriler kaynak olarak kullanılmalıdır.

Öncelikle Kamu binalarının ve donatıların depreme karşı güçlendirilmesi ele alınmalıdır.., İnşaatların denetlenmesi işinin özelleştirilmesi etkili olacaktır. Eğitimlerin sayısını arttırmak için eğitimlerin düzenlenmesi ve halka verilen, eğitimin daha verimli olabilmesi için mevcut eğitim süresinin azaltılması faydalıdır.., Hasar incelemeleri için profesyonel mühendislerden yararlanılması, afet yönetiminde halkla ilişkiler alanında kitle iletişiminden, yararlanılması ve uluslararası yardımların kabulü ile ilgili hazırlıkların yapılması gerekmektedir.,

Afet Yönetimi için Sivil Toplum

Örgütleri

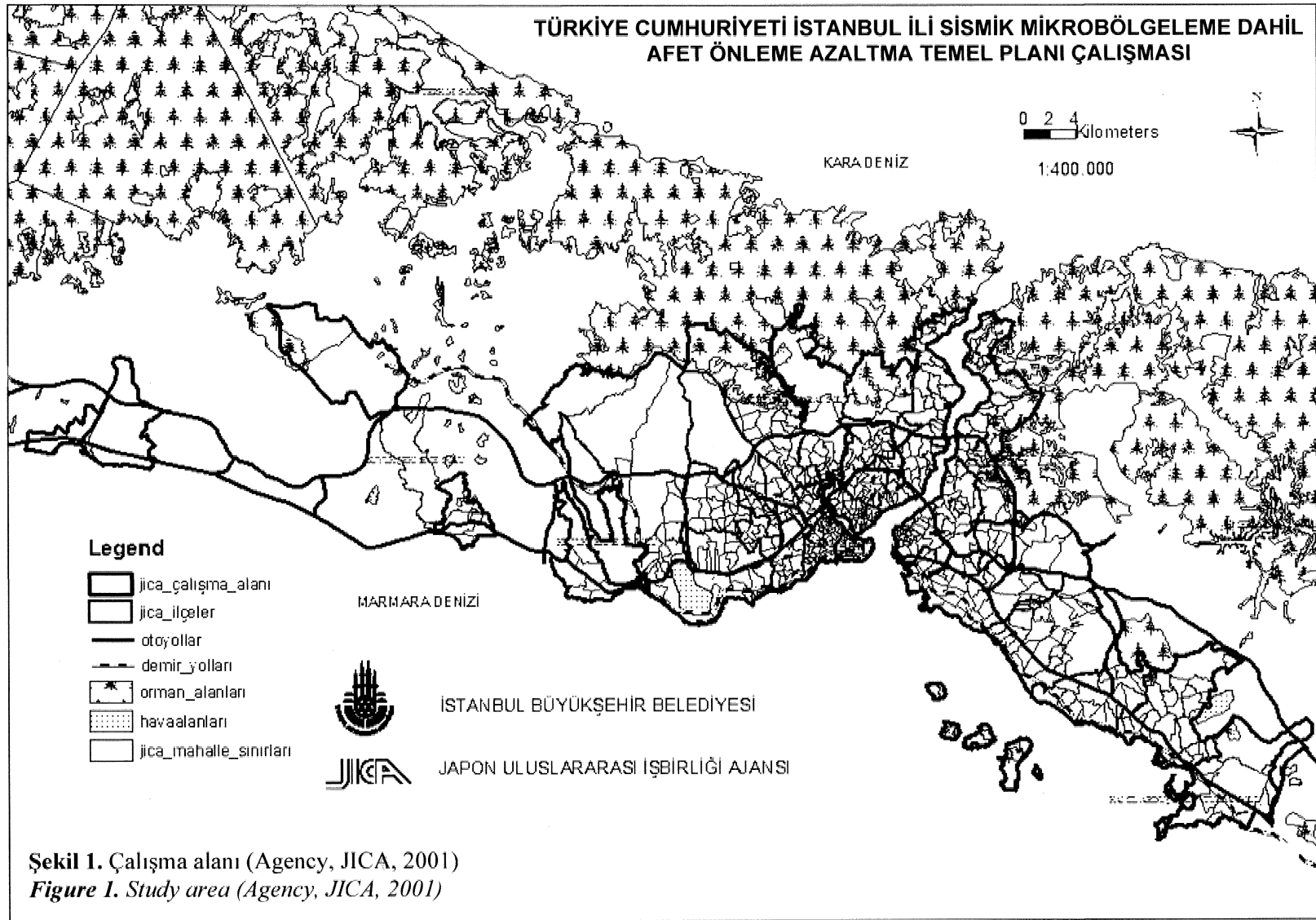
İstanbul'da bulunan Sivil Toplum Örgütleri, özellikle de Kadıköy Belediyesi, afet yönetim organizasyonları açısından incelenmiştir.. Aşağıda belirtilen farklı yapılarda ki organizasyonlar için çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

Kâr gütmeyen kuruluşlar için basitleştirilmiş yasal yapı,

Yalnızca Afet Yönetim Hizmetleri ile ilgili çalışan. Sivil Toplum Örgütlerinin uygun kaynak kullanımı ve yapılarının devamlılığı sağlanmalı,

Devlet. Yetkilileri ve sivil toplum, örgütleri arasında görev ve sorumluluk, dağılımı yapılmalı.

Sivil Toplum Örgütlerinin en önemli rollerinden biri de halkı binaların takviye edilmesi ve güçlendirilmesi konusunda motive etmektir.



Afet Yönetimi ve Hazırlıkları **Konusunda** Toplum Bilinci ve Eğitimi

İstanbul'da olabilecek Deprem, felaketi kapsamında, toplumun bilinci ve eğitimi değerlendirilmiş ve aşağıdaki aktiviteler önerilmiştir.

Toplum, seviyesinde tehlike ve risk değerlendirmeleri ile ilgili bilgi,, afet haritaları,

Toplumda duyarlılığı oluşturmak açısından Medya kullanımı.

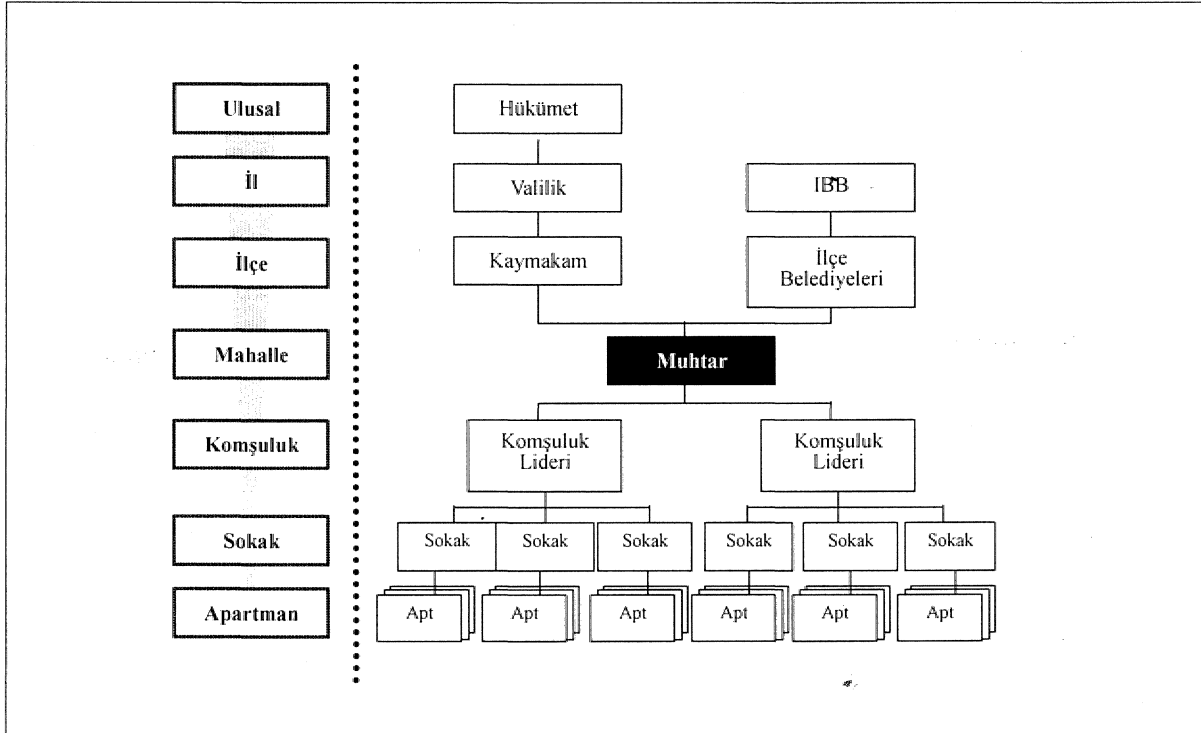
Vatandaş ölçeğinde katılımcı planlama süreci.

Komşuluk ünitelerinde kişilerin günlük, aktiviteler için toplanabilecekleri, alanlar,,

Topluluk seviyesinde afet hasarını azaltmak için gerekli ekipmanlar (afet hasarını topluluk seviyesinde azaltmak için gerekli ekipmanlar),

Binaların güçlendirilmesi ve takviyesi konusunda toplum inisiyatifine dayalı, teşvik ve uygulamalar,

Mahallelerde seçimle göreve gelen kişi olan muhtar (Şekil. 2), valilik ve ilçe belediyeleri açısından merkez görevli olmalıdır.



Şekil 2. Muhtarın merkez olarak düşünüldüğü organizasyon yapısı

Figure 2. Organisational structure of network with the Muhtar as a hub

DEPREM ANALİZİ

Deprem. Senaryosu

İlgili kıyımlar/araştırmacılar¹ ile yapılan, görüşmelere ve yakın, zamanda Kuzey Anadolu Fay hattı üzerine yapılmış çok miktardaki araştırma çalışmalarına dayalı olarak, afet önleme planlaması için uygun hasar hesaplamalarını gerçekleştirmek, üzere dört (4) deprem senaryosu belirlenmiştir (Çizelge 1).

Bu deprem senaryoları Marmara Denizinde Kuzey Anadolu Fay Hattı üzerindedir ve her bir depremin farklılığı kırılan fay uzunluğuna göre işlenmiştir.

Zemin Hareketi

Fay modellerine dayalı olarak, en. 'yüksek ivme, en yüksek hız ve ivme tepki spektrumu, 17.08.1999 İzmît depreminde gözlemlenen verileri de açıklayan, seçilmiş deneysel azaltım formülleri ile hesaplanmıştır, Zemin büyütmesi her sınıflandırma için, yüzeyden S Om (AVS30) derinliğe kadar ortalama S 'dalga hızlarına göre sınıflandırılmış ve zemin sınıflarının her biri için zemin büyütmesi hesaplanmıştır., Yüzeydeki en yüksek zemin ivmesi (PGA), en yüksek zemin hızı (PGV) ve ivme tepki spektrumu (Sa) değerlerini bulmak için büyütme faktörü çarpılmıştır,

Çizelge 1. Deprem Senaryoları ve PGA aralığının Parametreleri

Table 1. Parameters of scénario earthquake

	Model A	Model B	Model C	Model D
Uzunluk (km)	119	108	174	37
Moment Magnitude (Mw)	7.5	7.4	7.7	6.9
Dib aç (derece)	90	90	90	90
Üst kenarın derinliği (km)	0	0	0	0
Tür/tip/çeşit	Doğrultu Atımlı	Doğrultu Atımlı	Doğrultu Atımlı	Normal

Sıvılaşma Potansiyelinin Değerlendirilmesi

Çalışmada F_L ve PL yöntemlerinin bileşimi kullanılmıştır., Yapay Dolgu ve Kuvaterner çökelleri değerlendirmenin amacıdır., Modelleme için deprem analizinde kullanılan 500 m. hücre sistemi hazırlanmıştır.,

"Çok Yüksek (Model C)" olarak değerlendirilen ve 40 ha. dan. daha geniş bir alanı içine alan ilçeler: Kttçükçekmece, Eyüp, Avcılar ve Beyoğlu.

Eğim Stabilesinin Değerlendirilmesi

Her bir SOM'lik hücrenin eğim stabilités!, Bilge ve Siyahi'nin (1998), en yüksek zemin ivme değerini ve zemin kuvvetini değerlendirmeye aldığı, denklemi kullanılarak, hesaplanmıştır. Daha sonra, 500 m'lik hücre sisteminde, stabilité, .hücrenin değeri olarak alınmıştır.

Sonuçlar her ilçede değerlendirilmiştir., Büyükkçekmece, Adalar ve Avcılar ilçelerinde "Yüksek Riskli" ve "Çok Yüksek Riskli"⁵ bölgeler ilçenin toplam *alam oranında, önemli bir yüzde taşımaktadır., Bahçelievle, Bakırköy, Güngören, Çatalca ve Silivri ilçelerinde stabil olmayan bazı bölgeler mevcuttur.

HASARLARIN VE AĞIR YARALI İLE KAYIPLARIN HESAPLANMASI

Binalar *

Bina envanterinin veri tabanı 2000 yılında mahalle bazında yapılan bina sayımı sonuçlarından toplanarak hazırlanmıştır. Her tip bina için "Ağır", "Orta" ve "Az" hasarlı olabilirlik durumu hesaplanmıştır (Şekil 3). Sonucu yansıtan bina hasarları aşağıdaki özet tabloda gösterilmektedir (Çizelge 2).

Can Kaybı ve Ağır Yaralılar

Türkiye'de meydana gelmiş tarihsel depremlerin sonuçlarına dayalı olarak bina hasarları ve ölüm değerleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Ağır yaralı sayısını hesaplamak için ölü sayısı ve ağır yaralı sayısı arasındaki deneysel ilişki adapte edilmiştir (Şekil 4). Aşağı tabloda sonuçların özeti gösterilmektedir (Çizelge 3).

Çizelge 2. Model A ve Model C'ye Göre "Ağır", "Orta" ve "Az" hasarlı binaların toplam, sayı ve yüzdeleri

Table 2. Number of heavily, heavily+moderately and heavily+partly according to model A and model C

	Ağır	Ağır+ Orta	Ağır+ Orta+ Az
Model A	51000 (7.1%)	114000 (16.0%)	252000 (35.0%)
	216,000 hane halkı	503,000 hane halkı	1,160,000 hane halkı
Model C	59000 (8.2%)	128000 (18.0%)	300000 (38.0%)
	268,000 hane halkı	601,000 hane halkı	1,300,000 hane halkı

(Not: Izmit Depreminde "Ağır" hasarlı binalarda ki hane halkı sayısı yaklaşık 77.000'dir).

Çizelge 3. Model A ve Model Ü'ye Göre Toplam Ölü ve Ağır Yaralı Sayısı ve Yüzdeleri

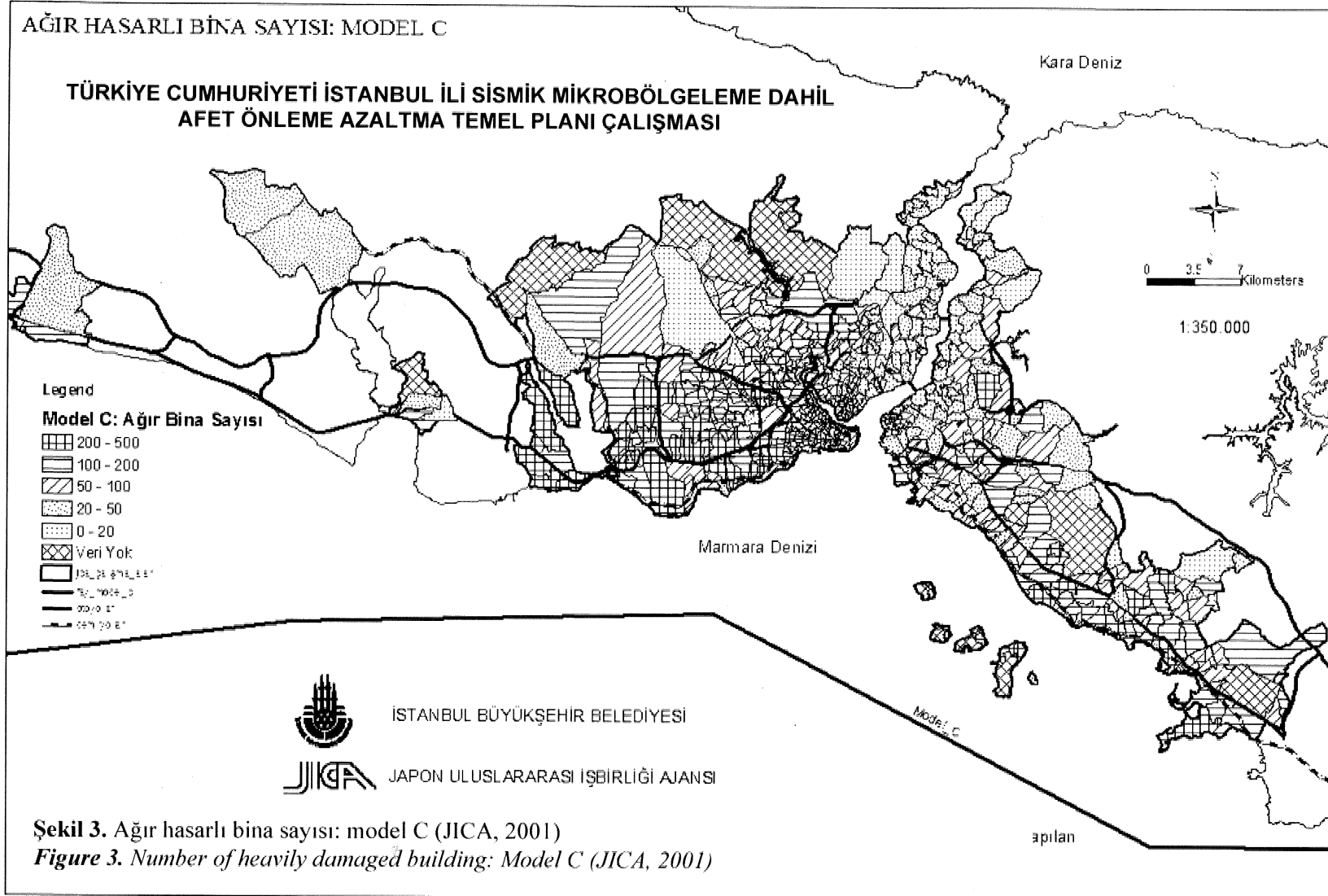
Table 3. Nuber of death and severely insured according to model A and model C

	Ölü	Ağır Yaralı
Model A	73000 (0.8%)	120000 (1.4%)
Model C	87000 (1.0%)	135000 (1.5%)

(Not: İzmit depreminde ortaya çıkan ölü sayısı yaklaşık 17.000'dir).

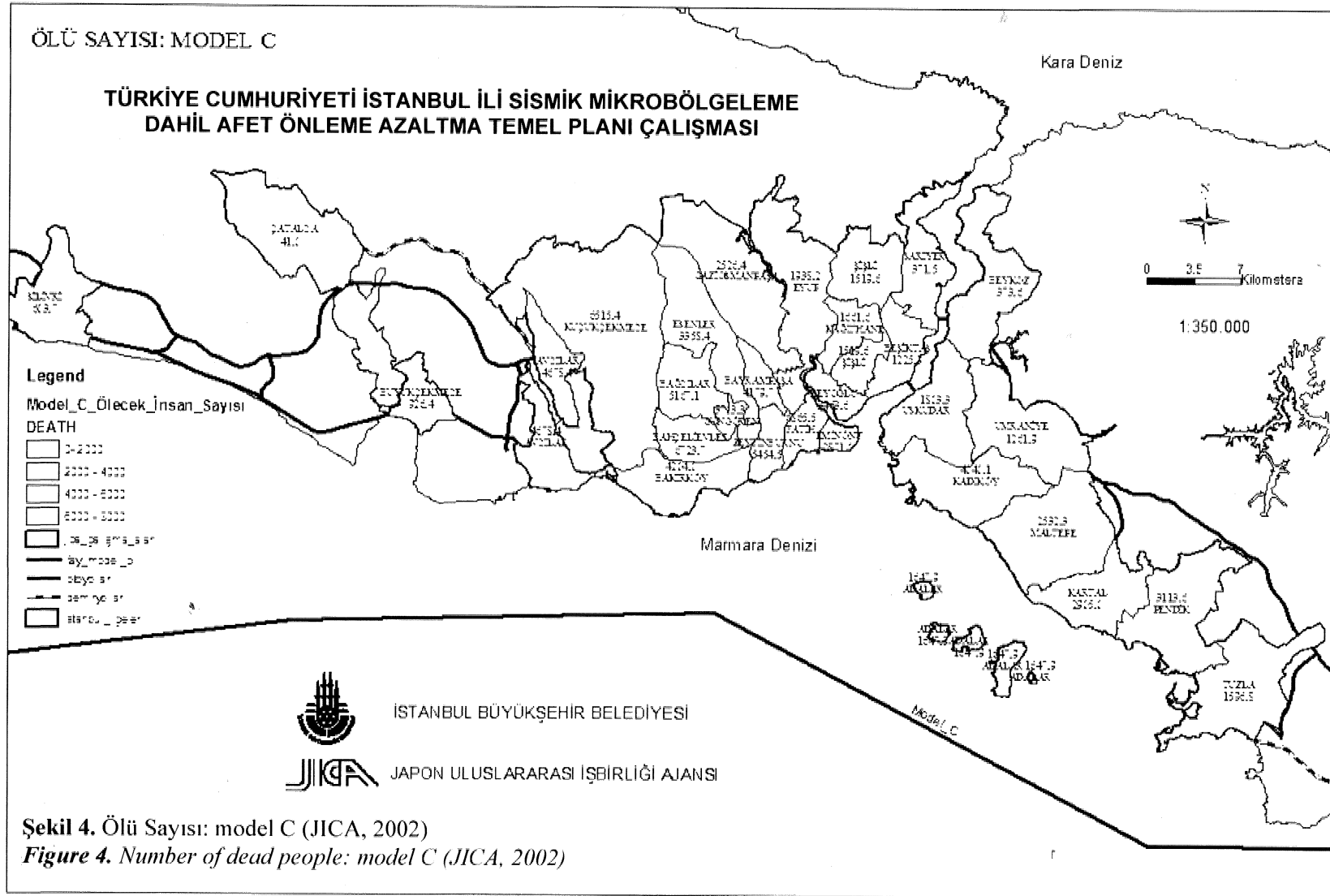
İstanbul'da Meydana gelen. Sismik Hasarlarla Diğer Ülkelerin Karşılaştırılması.

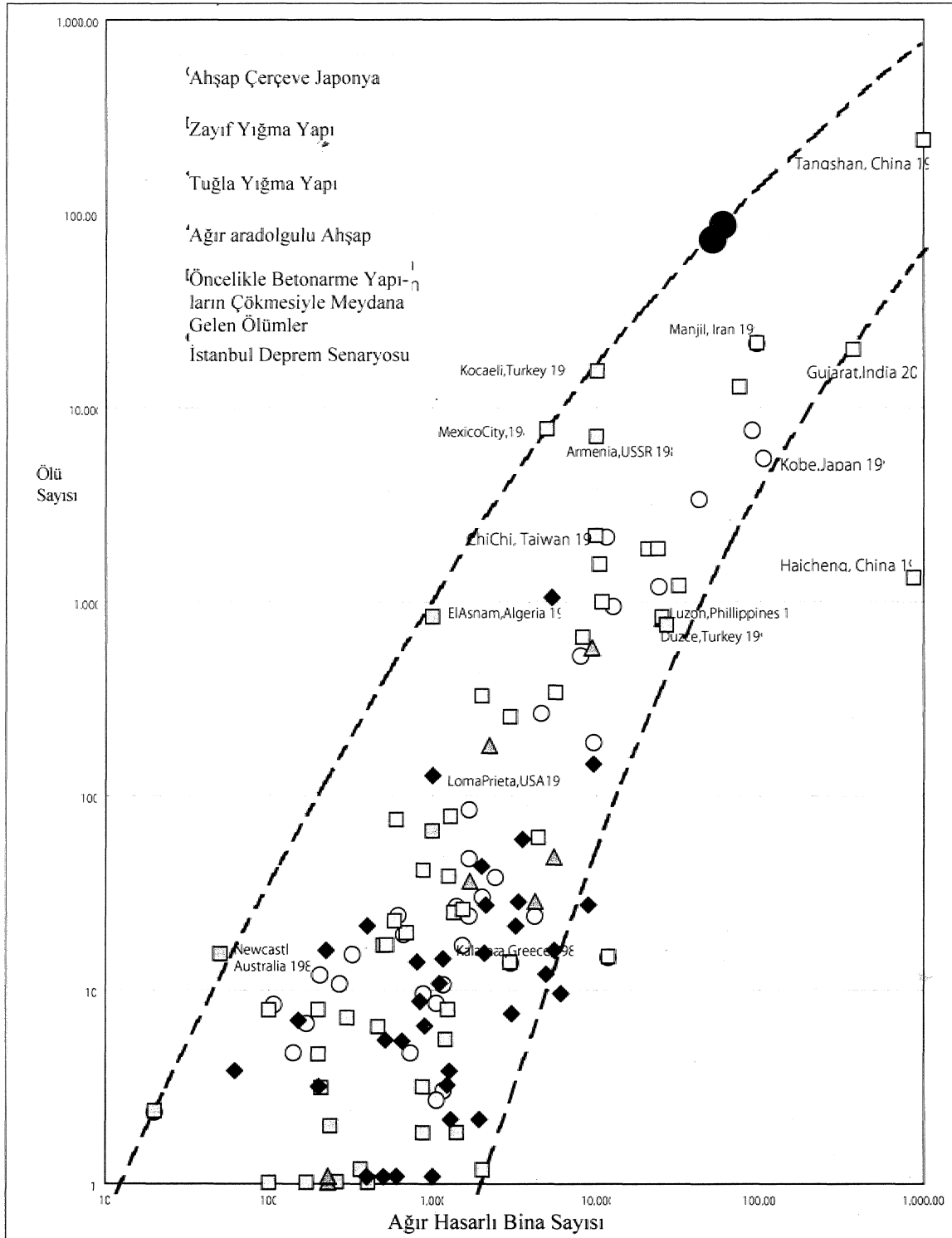
Coburn ve Spence (1992) bütün dünyada meydana gelen, depremler için bina. hasarları ve can kaybı ile yaralı sayısı arasındaki ilişkileri toparlamışlardır. İstanbul için hesaplanmış hasar oranları bu bilgiler ile karşılaştırılmıştır (Şekil 5),



Şekil 3. Ağır hasarlı bina sayısı: model C (JICA, 2001)

Figure 3. Number of heavily damaged building: Model C (JICA, 2001)





Şekil 5. Tarihte yaşanmış depremlerde meydana gelen can kaybı ve bina hasarları arasındaki ilişkiler (Coburn ve Spence 1992'den alınmıştır).

Figure 5. Relationship between number of dead and heavily damaged buildings in past earthquakes (Retouched to Coburn and Spence 1992).

KENTSEL HASAR GÖREBİLİRLİĞİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Başlıca Kamu Binaları/Tesisleri (Donatılar)

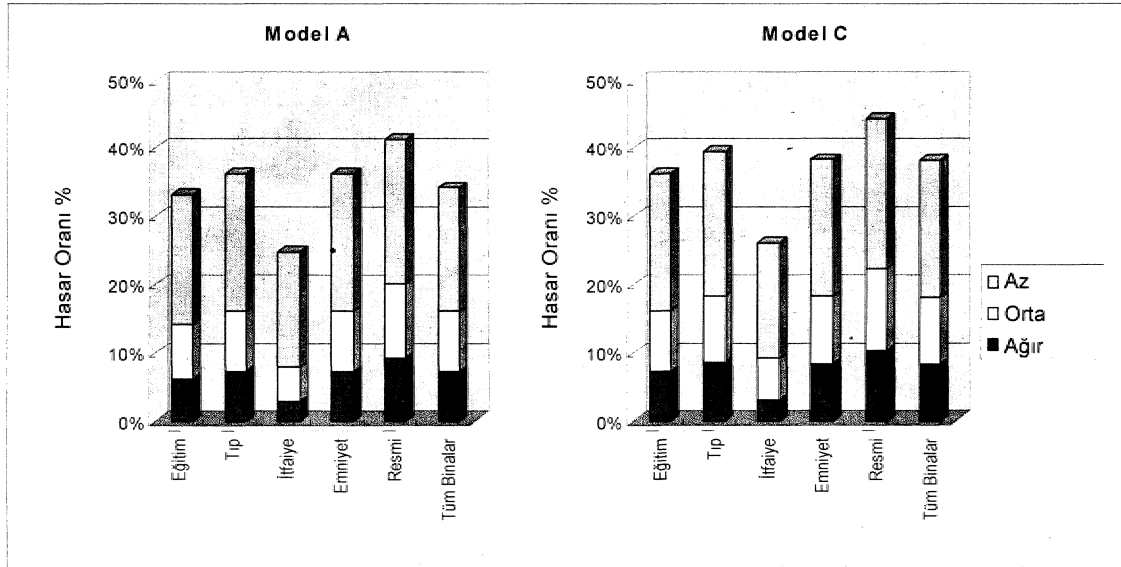
Kamu Binaları/Tesisleri ile ilgili hasar hesaplamaları yapılmıştır. Bunlar:

- 1) Eğitim Tesisleri: İlköğretim ve liseler,
- 2) Tıbbi Tesisler: Hastane ve Poliklinikler,
- 3) İtfaiye Tesisleri: İtfaiye istasyonları,

4) Emniyet tesisleri: İlçe emniyet. Polis ve Jandarma,

5) Resmi Binalar: Bakanlık, Valilik, ve Belediye

İstanbul'da ki itfaiye tesisleri hariç başlıca kamu tesislerinin hasar görme oranı İstanbul'da mevcut diğer binalar kadar yüksektir, itfaiye tesislerinin hasar görme oranı diğer binalarinkinden daha düşüktür. Ancak bu itfaiye tesislerinin diğer binalardan daha sağlam olduğu anlamına gelmez (Şekil 6)..



Şekil 6. Başlıca Kamu Tesislerinin Hasar Göstergesi (JICA, 2002).

Figure 6. Damage of major public Facilities (JICA, 2002).

Yangın.

Depremin hemen ardından,, ocaklara, ısınma sistemine, elektrik kaçağına, kısa devreye ve benzer sebeplere dayalı yangınlar başlar., İtfaiyenin yangın olan bölgelere ulaşabilmesi ise enkaz yüzünden kapanan

ya da hasar gören yollardan dolayı çok geç ve yavaş olur. Ancak,, ahşap binaların mahallelerin tümünde kapladığı alan %10'dan daha azdır, bu da yangının yayılma ve felakete dönüşme olasılığının düşük olduğunu gösterir.

Altyapı

Su boru hatları, kanalizasyon boru hatları, kilometrelerce uzunluktaki doğal gaz boru hatlarında bulunan doğal gazın yangına etkisi, gaz servis kutuları ve elektrik kablolarında meydana gelebilecek hasar aşağıda gösterildiği gibi hesaplanmıştır (Çizelge 4, Çizelge 5, Çizelge 6, Çizelge 7)..

Çizelge 4, Şehir Suyu Hatlarında ki Hasarlar
Table 4., *Damage of water pipeline*

	Boru uzunluğu (km)	Hasar Noktaları
Model A	7.568	1.400
Model C	7.568	1.600

Çizelge 5. Kanalizasyon Hatlarındaki Hasar
Table 5., *Damage of sewerage pipeline*

	Boru uzunluğu (km)	Hasar Noktaları
Model A	6,174	1,200
Model C	6,174	1,300

(642 mahallen in 208'den veri temin edilememiştir)

Çizelge 6. Doğal Gaz Hatları ve Servis Kutularındaki Hasar

Table 6., *Damage of gas pipeline and service box*

	Boru uzunluğu (km)	Hasar Noktaları	Servis Kutusu Sayısı	Hasarlı Kutu	%
Model A	4,670	11	185000	25000	(%14)
Model C	4,670	13	185000	29000	(%16)

Çizelge 7. Tablo Elektrik Hatlarında ki Hasar

Table 7. *Damage of electricity cable*

	Kablo Uzunluğu (km)			Hasarlı Kablo Uzunluğu (km)				
	Yer Altı??	Yer Üstü??	Toplam	Yer Altı??	Yer Üstü ??	Toplam		
Model A	14,500	18,500	33000	280	(1.9%)	540	(2.9%)	820 (2.5%)
Model C	14,500	18,500	33000	360	(2.5%)	710	(3.8%)	1080 (3.3%)

Köprüler

Katayama (1975) yöntemi kullanılarak 480 köprü üzerinde yıkılma ihtimali ile ilgili değerlendirme yapılmıştır. Yıkılma ihtimali bulunan köprü sayısı aşağıda gösterilmiştir (Çizelge 8).

Çizelge 8. köprülerde Hasar Hesaplanması
Table 8. *Estimated number of damage of bridges*

	Yıkılma Olasılığı Yüksek	Yıkılma Olasılığı Orta	Yıkılma Olasılığı Az
Model A	18	3	459
Model C	20	4	456

Yol ve Trafik

Deprem, felaketi **gözönünde** bulundurularak, hasar görece köprülerin ve yolların,, tüm yol ağını nasıl etkileyeceği değerlendirilmiştir.

Tahmin edilen bina hasar sonuçlarına dayanarak,, binalardan düşecek enkazların kapatacağı **yollar** da hesaplanmış ve değerlendirilmiştir.., Yapılan değerlendirmenin sonucuna, göre köprülerin depreme karşı **güçlendirilmesi** ve gelecekte yapılması planlanan yolların, önceliklerinin kademelelendirilmesi incelenmiş ve değerlendirilmiştir.

İskele ve Limanlar

Acil. durumlarda limanların çeşitli işlevleri yüklenmesi beklenmektedir. Depreme dayanıklı performans **oluşturulması ve güçlendirilmesi** için yöntem, afet önleme üssü olarak **fonksiyonları, ve** limanlar arasında işbirliği sistemi **önerilmiştir**. Bunlara **ek** olarak afet önleme üssünün ve barınma amaçlı yeşil alanların bakımı görüşülmüş ve önerilerde **bulunulmuştur**.

HASAR GÖREBİLİR KENTSEL YAPI VE BİNALARIN' GÜÇLENDİRİLMESİ İÇİN ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER'

İstanbul'da ki Kentsel Yapı ve Binaların Hasar Görebilirlik Analizi

Kentin, deprem afetine karşı hasar görebilirliği, mevcut istatistiksel verilerden hareketle bina ve kentsel yapının hasar görebilirlik analizinden yapılmıştır. İyileştirme konuları ve bölgeleri tanımlanmış ve bina ve kentsel, yapının hasar görebilirliği sonuçları içinde birleştirilmiştir,.. Analiz prosedürleri iş akış şemasında gösterilmiştir.

Analizin sonucu olarak kentsel, hasar görebilirlik için aşağıda, belirtilen dört kategori tanımlanmıştır;

a- problemlili mahalle,, hem bina. hem de kentsel yapıda ki riskli durumlar için stratejik iyileştirme tedbirlerinin tanıtılması,

b- problemlili mahalle, hasar görebilecek bina yapısı için stratejik İyileştirme tedbirlerinin tanıtılması,

c- problemlili mahalle, hasar görebilecek kentsel, yapı için stratejik İyileştirme tedbirlerinin tanıtılması,,

d- kentsel yapıda ve binalarda risk ve ciddi durumun olmadığı mahalle.

Hasar Görebilirliği olan Kentsel Yapının ve Binaların Güçlendirilmesine Yönelik Öneriler

Hasar görebilirliği olan. kentsel yapının iyileştirilmesi konusunda dar yol ağlarının genişletilebilmesi, acil durum.. operasyonlarını yürütebilmek ve tahliye alanları oluşturabilmek amacıyla yeni park ve açık alanların yapılması için arazi elde edilebilirliğini belirlemek mutlak suretle gerekmektedir..

Kentsel yeniden yapılanma/dönüşüm, arazi temininin çok güç olduğu ve büyük bir sorun olan mahallelerde uygulanmalıdır. Her mahalledeki arazi elde edilebilirliği yapılaşmış alan oranı ve ortalama taban alanı katsayısına dayalı olarak değerlendirilmiştir..

Belirlenmiş arkeolojik ve tarihi sit alanlarının da güçlendirilmesi ve mevcut kent. ve bina yapılarının iyileştirilmesi doğrultusunda güçlendirme tedbirleri alınması gerekmektedir..

Bu yüzden öncelikle özel mülkiyete ait binalar için ön. sismik dirençli yapı teşhisi önerilmiştir. Bu teşhis sonucuna dayalı olarak, takviye ya. da güçlendirme gibi gerekli tedbirler tartışılmalıdır.. Binaların güçlendirilmesini ve yeniden inşasını desteklemek ve arttırmak için teşvik edici koşullar hazırlanmalıdır. Depreme dayanıklı kentsel ve bina yapılarının gerçekleştirilebilmesi için vergi azaltılması,, düşük ödemeli deprem sigorta oranı, uzun ve düşük, ödemeli kredi, vb. teşvikler tartışılmalı ve hazırlanmalıdır,. Aşağıdaki şekil önerilen, tedbirleri, içeren değerlendirme haritasını göstermektedir.

Acil Durum Yönetimi Hazırlık.IarıM.1.11 İrdelenmesi

Deprem felaketine karşı yapılan mevcut hazırlıkların iyileştirilmesi kapsamında Acil durum yönetimi için aşağıda belirtilen hususlar gözden geçirilmelidir.,

- 1) Acil yol ağı
- 2) Tahliye
- 3) Nazım, plan ve imar planı
- 4) Acil müdahale faaliyetleri
- 5) Acil yol ağındaki enkazın kaldırılması

- 6) Kurtarma operasyonu
- 7) İlk yardım ve tıbbi bakımı
- 8) İtfaiye
- 9) Su ve yiyecek stoğu
- 10) Çadır kentler
- 11) Geçici iskan
- 12) Mezarlık
- 13) Altyapının rehabilitesi
- 14) Enkaz kaldırımı

DEPREM ZARARLARINI AZALTMAK İÇİN ÖNERİLEN TEDBİRLER

Deprem zararlarını azaltmak için gerekli olan tedbirler, temelde projeden yola çıkarak, kısa, orta ve uzun vadeli bakış açılarıyla ortaya konmuştur. Kısa vadeli tedbirler en kısa zamanda hayata geçirilip uygulamaya sokulmalıdır, orta ve uzun vadeli tedbirler ise 5 ile 10 yıl ya da daha uzun vadelere gerçekleştirilmelidir. Kısa vadeli tedbirlerde önemli kamu tesislerinin ve olası bir deprem durumunda işlevlerini yerine getirebilmesi açısından altyapının güçlendirilmesi yer almaktadır,.. Orta ve uzun vadeli tedbirler ise, yapısal olmayan önerileri kapsamaktadır. Kentsel Yapının iyileştirilmesi için gerekli görülen yöntembilimin temel kavramları; nüfusun yoğun olduğu bölgelerin yeniden yapılanması ve dar yol ağının genişletilmesi ya da deprem felaketini önleme amaçlı olarak İstanbul'un arazi kullanım gereği, mevcut arazinin daha çok açık alan sağlamak amacıyla gözden geçirilmesidir. Büyük çaplı deprem felaketlerinde akıcı ve çabuk müdahalelerde bulunmayı" sağlayan afet yöne-

timi için kurumsal sistemlerin düzenlenmesi de önemli tedbirler arasındadır.

Kısa-Vadeli Tedbirler

Aşağıda belirtilen maddeler kısa vadede uygulanması önerilen tedbirleri içermektedir (uygulamaya, konulması önerilen)

- Hastanelerin güçlendirilmesi,
- Okul binalarının güçlendirilmesi,
- Kamu tesisleri ve resmi binaların güçlendirilmesi,
- Köprülerin güçlendirilmesi,,
- Limanların güçlendirilmesi,
- Altyapının güçlendirilmesi,
- Afet yönetim merkezinin inşaaası,
- Toplumda Afet önleme ile ilgili bilincin, artırılması için kampanyalar hazırlamak,

Orta ve Uzun vadeli Tedbirler

Aşağıda belirtilen maddeler orta ve uzun vadede uygulanması önerilen tedbirleri içermektedir,

- Deprem Afetini Önlemeye Yönelik Master Plan,
- Depreme Dayanıklı Kent hedef - alınarak kentsel dönüşümün formüle edilmesi,
- Mevcut binaların depreme dayanıklılığını ortaya koymak için araştırma teşviki,
- Depreme dayanıklı konut için kredi sisteminin kurulması,
- Afet Yönetimi hususunda kurumsal sistemin geliştirilmesi,
- Heyelan tehlikesine açık yamaçlardaki gecekondular için tahliye,

TEŞEKKÜR

Yazarlar bu makalenin, hazırlanmasında desteklerini ve yardımlarını esirgemeyen İstanbul Büyükşehir Belediyesi Başkan dâ^m nı şmanlarından Prof. Dr. O. Metin İikışık, Prof.Dr.Fazh Y.Oktay ve Doç.Dr.Recep H. Eren'e teşekkür ederler,.

Değınilen Belgeler

Bilge G., ve Siyahi, 1998, Deprem Etkisindeki Normal Konsolide Zemin Şevlerinde Yarı-Statik Stabilité Analizi,, İMO Teknik Dergi, Yazı 112, 1525-1552.

Coburn, A. W. and R.J.S. Spence, 1992, Earthquake Protection, John Wiley.

Agency (JICA), (2001), The Study on A Disaster Prevantion/Mitigation Basic Plan in Istanbul, including Seismic Microzonation in the Republic of Turkey, Progress Report 1.

(JICA), (2001), The Study on A Disaster Prevantion/Mitigation Basic Plan in Istanbul including Seismic Microzonation in the Republic of Turkey, Field Report (Volume 1:Main Report:).

(JICA),, (2002), The Study on A Disaster Prevantion/Mitigation Basic Plan in Istanbul including Seismic Microzonation in the Republic of Turkey, Interim Report.,