

İSTANBUL İÇİN DEPREM SENARYOSU ESASLARI

Oktay ERGÜNAY ¹

GİRİŞ

Bilindiği üzere il kurtarma ve yardım planlarının hazırlanabilmesi herşeyden önce o il hudutları içerisinde meydana gelebilecek çeşitli doğal afetler için, gerçekçi senaryoların oluşturulabilmesine bağlıdır.

Takdir edilecektir ki, gelecekteki bir doğal afet sırasında ortaya çıkabilecek sorunları ve bunların fiziksel boyutlarını bilmeden bu sorunların kiminle, nasıl, hangi yöntemle ve hangi imkanlarla en uygun tarzda çözülebilir konusunu planlamak mümkün değildir.

Bir afet senaryosu hazırlayabilmek için öncelikle aşağıdaki konuların bilinmesine ihtiyaç bulunmaktadır.

- 1.İlin sahip olduğu doğal afet tehlikesi nedir?
- 2.Bu tehlikeden mevcut yerleşme ve yapılar bugünkü şartlar altında nasıl etkilenecektir?
- 3.Doğal afetin zincirleme veya ikincil olarak doğurabileceği ek tehlikeler nelerdir?
- 4.İl hudutları içerisinde olabilecek en büyük afet olayı meydana geldiğinde doğuracağı kayıplar (can kaybı, yaralanma, mal kaybı, açıkta kalacak insan sayısı, ekonomik ve sosyal kayıplar) neler olacaktır?

Yukarıdaki sorulara cevap verebilmek için çeşitli yöntemler kullanılabilir. Ancak bunlar içerisinde en basiti geçmişte ilin hangi bölgelerinde ve hangi büyüklüklerde doğal afetler olduğunu ve bu afetlerin o tarihte ne türde ve hangi boyutlarda kayıplar meydana getirdiğini incelemek, ve bugünkü fiziksel şartlar (yapı, yerleşme ve nüfus yoğunlukları) esas alınarak aynı olayın, aynı yerde ve aynı büyüklükte günümüzde meydana gelmesi halinde neler olabileceğini tahmin etmektir.

İSTANBUL İÇİN BİR DEPREM SENARYOSU

Yukarıda özetlenen esaslar İstanbul için ortaya konmuş ve İstanbul'da meydana gelebilecek en büyük doğal afetin deprem olduğu

¹ Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Deprem Araştırma Dairesi Müdürü

bilindiğinden aşağıda verilen esaslarla bir deprem senaryosu hazırlanmıştır.

1. İstanbul'u en çok etkileyebilecek deprem kaynak zonu geçmişte olduğu gibi İzmit Körfezi, Adalar doğrultusunda Marmara Denizi içerisinde uzanan fay zonudur. Bu kaynak zonunda geçmişte 1509 ve 1894 yıllarında 7-7.5 magnitudlü depremler olmuştur. Bu zonun İstanbul'a uzaklığı 25-30 km'dir.

Gelecekte de bu zonda 7.5 magnitudlü bir deprem olacağı kabul edilerek, böyle bir depremin etkilerinin bugünkü İstanbul'da nasıl dağılacığı ve ne tür yapısal hasarlar doğuracağı tahmin edilmiştir.

Hasarın dağılımı için 1894 depreminin hasar dağılımı esas alınmış ve bu depremin eş şiddetli eğrileri (izoseist) Ek. 1'deki haritada verilmiştir.

Depremin meydana getirebileceği yapısal hasarların tahmini için ise, Türkiye'de meydana gelmiş depremlerin şiddet, yapısal hasar ve meydana getirdiği ölüm oranları istatistiklerini gösteren ve Ek 2'deki tabloda özetlenen değerler kullanılmıştır.

İstanbul'daki bugünkü yapı sayısı ve nüfus için 1984 yılı yapı istatistikleri ile 1985 yılı nüfus sayımı sonuçları esas alınmış ve Ek 2'deki tabloda verilen hasar görebilirlik değerlerine göre İstanbul için hesaplanan yapısal hasarlar Ek 3'teki tabloda verilmiştir.

2. Ölüm ve yaralanmalar, depremin büyüklüğü, yeri, uzaklığı aynı kaldığı için mevsim (yaz-kış), saat (gece-gündüz) ve yapı ve nüfus yoğunluklarına bağlı olarak değişebileceğinden önce en kötü ihtimal olarak depremin kışın ve gece yarısı meydana geldiği varsayılarak ölüm sayıları Ek 2'deki kriterler kullanılarak hesaplanmış daha sonra şartlar değiştirilerek en küçük ve en büyük ölüm oranları hesaplanmış ve Ek 4'deki cetvelde özetlenmiştir.

3. Depremlerin meydana getirdiği yaralanmalar için dünya istatistikleri ölüm sayısının 3 katı oranını vermektedir. Ancak İstanbul gibi büyük metropollerde bu oran 5-7 kat olabilmektedir. Bu nedenle yaralı sayıları için de minimum ve maksimum değerler hesaplanmıştır.

4. Açıkta kalacak insan sayısı en iyimser tahminle yıkık veya ağır hasarlı yapı sayısının bölgedeki aile büyüklükleri ortalaması ile çarpımından elde edilebilir. İstanbul için aile büyüklüklerini istatistikler 4.5 olarak verdiğinden yıkık ve ağır hasarlı yapı sayısı ile bu rakam çarpılarak, açıkta kalabilecek insan sayısının minimum değeri bulunabilir.

Aslında bir deprem sonrasında, meydana gelebilecek artçı depremlerden (aftershock) insan canını korumak için orta hasarlı yapılarında onarılmadan kullanımına, afetler kanunu izin vermemektedir. Bu nedenle açıkta kalacak insan sayısı tahminleri yapılırken orta hasarlı yapılardaki nüfus da dikkate alındığında, açıkta kalabilecek insan sayısının en büyük değeri elde edilebilir. Ölüm,

yaralanma ve açıkta kalan insan sayılarının en küçük ve en büyük değerleri Ek 4'teki cetvelde özetlenmiştir.

5. İstanbul'da yol, su, elektrik, kanalizasyon vb. gibi mevcut teknik altyapılarda meydana gelebilecek hasarların tahmini için dünya ortalamaları esas alınabilir.

Bu ortalamalara göre depremin IX şiddetinde hissedildiği yerlerde, elektrik ve telefon hatlarının %25'inin, su, gaz ve kanalizasyon hatlarında ise her 100 km uzunluk için 15 adet kırılma olacağı kabul edilebilir. İstanbul'da mevcut şebeke uzunlukları rakamları elde edilemediği için bu değerler senaryoya dahil edilmemiştir.

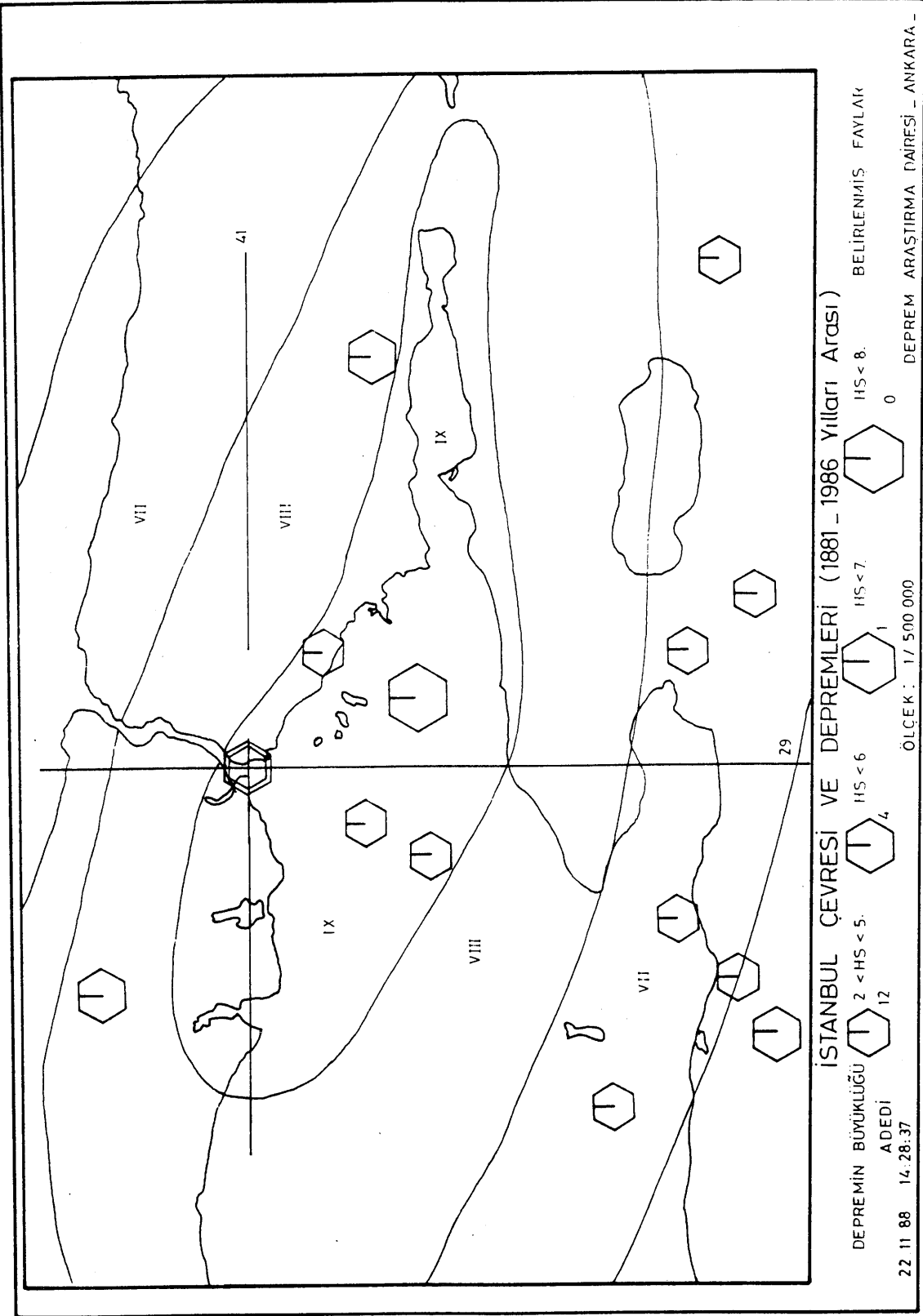
6. İstanbul'da çıkabilecek yangın sayısı ise Japonların Japonya için geliştirdikleri bir ampirik formülden hesaplanmıştır. Bu formüle göre kışın ve gece İstanbul'da senaryoda varsayılan depremin meydana gelmesi halinde; Adalar'da 5, Bakırköy'de 17, Beşiktaş'ta 5, Beykoz'da 6, Beyoğlu'nda 9, Eminönü'nde 6, Eyüp'te 11, Fatih'te 12, Kadıköy'de 4, Kartal'da 12, Sarıyer'de 2, Şişli'de 5, Üsküdar'da 10, Zeytinburnu'nda 2, Çatalca'da 1, Yalova'da 1, Silivri'de 1 olmak üzere toplam 110 yerde yangın çıkması beklenebilir. Gaziosmanpaşa ve Şile'de yangın çıkma ihtimali çok azdır. Ayrıca bu rakamlara çıkabilecek büyük sanayi yangınları dahil edilmemiştir.

7. Senaryoda varsayılan depremin İstanbul'da önemli zararlara yol açabilecek tsunami, büyük kitlesel heyelanlar, önemli boyutta sivilaşmalara yol açmayacağı kabul edilmiştir.

Ancak özellikle deniz kenarındaki yeni dolgu alanları ve buralarda inşa edilen yollar, kollektörler, deşarj tesislerinde farklı oturma ve sivilaşmalar nedeniyle önemli hasarlar beklenmelidir.

8. Senaryoda varsayılan depremin özellikle Anbarlı'daki enerji üretim ve dağıtım tesislerinde önemli hasarlara yol açacağı ve kente uzun süreli elektrik kesintilerine neden olacağı kabul edilmelidir.

9. Senaryoda varsayılan depremin Elmalı, Ömerli vb. gibi bent ve barajlarda kritik hasarlara yol açmayacağı kabul edilmiştir. Aslında Elmalı barajının bu büyüklükteki bir depremde kritik konuma gelebileceği ve bu durumda barajın taşkın tehlikesi altında bulunan alanların süratle tahliyeye ihtiyaç gösterebileceği de il kurtarma ve yardım planlarında dikkate alınmalıdır.



İSTANBUL ÇEVRESİ VE DEPREMLERİ (1881-1986 Yılları Arası)

BELİRLENMİŞ FAYLAR

HS < 8.

HS < 7.

HS < 6.

2 < HS < 5.

12

4

1

0

ADEĐİ

22 11 88 14.28.37

ÖLÇEK : 1 / 500 000

DEPREM ARAŞTIRMA DAİRESİ - ANKARA -

Ek 2. Yapısal Hasar İhtimali Tablosu

	ŞİDDET X				ŞİDDET IX			
	Az	Orta	Yıkık Ağır	Ölüm	Az	Orta	Yıkık Ağır	Ölüm
Taş Yığma	100	100	70	15.0	100	95	50	10.0
Kerpiç	100	100	70	15.0	100	95	50	10.0
Ahşap	100	90	30	4.0	95	60	15	2.0
Tuğla Yığma	100	95	50	8.5	95	80	30	4.2
Betonarme	98	75	25	3.0	90	50	15	1.5

	ŞİDDET VIII				ŞİDDET VII			
	Az	Orta	Yıkık Ağır	Ölüm	Az	Orta	Yıkık Ağır	Ölüm
Taş Yığma	95	80	30	5.0	80	55	15	1.0
Kerpiç	95	80	30	5.0	80	50	12	0.9
Ahşap	65	30	5	1.0	40	15	1	0.0
Tuğla	80	50	15	2.0	60	25	6	0.2
Betonarme	50	20	10	1.0	25	10	1	0.0

	ŞİDDET VI				ŞİDDET V			
	Az	Orta	Yıkık Ağır	Ölüm	Az	Orta	Yıkık Ağır	Ölüm
Taş Yığma	55	25	5	0.2	30	5	1	0.0
Kerpiç	45	15	1	0.0	20	3	0	0.0
Ahşap	30	5	0	0.0	5	0.5	0	0.0
Tuğla	30	5	0	0.0	5	0.5	0	0.0
Betonarme	3	0	0	0.0	0	0	0	0.0

Ek 3. İstanbul'da Olabilecek Yapısal Hasar Tablosu

İlçe	Dep. Şidd.	Toplam Nüfus	Toplam Yapı	Yıkık A.Hasar	Orta Hasar	Hasarsız, Hafif Hasar
Adalar	IX	14.785	5.071	998	3.117	956
Bakırköy	IX	1.238.342	88.306	17.474	35.069	35.763
Beşiktaş	IX	204.911	11.479	2.300	4.651	4.528
Beykoz	VIII	136.063	17.624	2.010	3.557	12.057
Beyoğlu	IX	245.999	28.211	6.422	12.118	9.671
Eminönü	IX	93.383	14.942	3.760	6.267	4.915
Eyüp	IX	373.187	37.323	8.721	16.249	12.353
Fatih	IX	493.479	33.241	7.450	14.162	11.629
G.O.Paşa	IX	289.841	36.948	8.811	16.197	11.940
Kadıköy	IX	577.863	32.390	5.633	12.115	14.642
Kartal	IX	572.546	52.413	11.051	21.572	19.790
Sarıyer	VII	147.503	16.308	470	2.375	13.463
Şişli	VIII	526.526	49.268	6.186	11.223	31.859
Üsküdar	VIII	490.180	49.157	5.737	9.513	33.907
Z.Burnu	IX	147.849	16.788	4.002	7.357	5.429
Çatalca	VIII	117.380	1.980	275	591	1.114
Şile	VII	19.310	855	45	246	564
Yalova	IX	90.228	5.748	1.332	2.478	1.938
Silivri	VIII	55.625	2.419	330	546	1.543
TOPLAM :		5.835.000	500.444	93.007	179.403	228.054

Ek 4. İstanbul İçin Ölüm, Yaralanma ve Açıkta Kalacak İnsan Sayısı Tablosu

İlçe	Ölüm Mikt.		Yaralı Mikt.		Açıkta Kalacak Kişi	
	En az	En çok	En az	En çok	En az	En çok
Adalar	50	350	150	1.050	2.864	11.810
Bakırköy	839	7.949	2.517	23.847	244.636	736.602
Beşiktaş	115	1.180	345	3.540	40.940	123.728
Beykoz	100	228	300	684	15.477	42.866
Beyoğlu	321	1.933	963	5.799	55.871	161.298
Eminönü	188	1.179	564	3.537	39.816	114.948
Eyüp	436	3.055	1.308	9.165	87.210	249.700
Fatih	373	3.789	1.119	11.367	110.260	319.857
G.O.Paşa	441	2.421	1.323	7.263	69.078	196.063
Kadıköy	282	2.310	846	6.930	100.267	315.914
Kartal	553	3.737	1.659	11.211	120.677	355.591
Sarıyer	24	240	72	720	4.249	25.719
Şişli	309	1.074	927	3.222	66.066	185.928
Üsküdar	287	832	861	2.496	57.198	152.042
Z.Burnu	200	2.093	600	6.279	35.218	99.959
Çatalca	14	140	42	420	2.750	8.660
Şile	2	14	6	42	1.012	6.547
Yalova	67	620	201	1.860	20.912	59.817
Silivri	16	181	48	543	7.590	20.148
TOPLAM :	4.617	33.325	13.851	99.975	1.082.091	3.186.197