

KADASTRAL FORMUN DEPREM ZARARLARINA ETKİSİ; ADAPAZARI ÖRNEĞİ

Fikret BAYHAN, Çağlar KOTAOĞLU and Serhat KAYA
Turkey

Key words: Kadastro, Planlama ,CBS, Deprem

SUMMARY

Türkiye şehirlerinde, imar planlarından önce var olan kadastral doku üzerinde, imar planı yapılmaya başlandıkça artan arazi rantı, imar planı formuna ve kentsel dokuya yön veren en önemli etmen olmuştur. Mevcutta oluşan kadastral doku üzerinde gelişen şehirlerde imar planları yapılırsa da öngörülemeyen, kontrolsüz büyümeler gerçekleşmiştir.

17 Ağustos 1999 Doğu Marmara depreminde büyük ölçüde can ve mal kaybının yaşandığı bu şehirler de, doğanın test ettiği ve başarısızlıkla sonuçlanan acı bir deneyim yaşanmıştır. Deprem sonrasında bir çok alanda bilimsel araştırma yapılsa da yaşanan yıkımın ve can kayıplarının nedeni olarak mülkiyet konusu çok fazla irdelenmemiştir.

Bu çalışmada ise gelişen kentlerde oluşan arazi rantlarının yanlış arazi yönetiminin yönlendirdiği planlama sonucunda oluşan kadastral mülkiyet formunun, nasıl bir zarara yol açabileceği, Adapazarı örneği ile açıklanacaktır.

ÖZET

In the cities of Turkey, on the cadastral texture that existent before construction plan, increasing land rent as making construction plan has been the most important factor directing the urban texture and the form of construction plan. Although construction plans has been done in developing cities on the existent cadastral texture, unpredictable and uncontrolled growths happened.

In these cities exposed the Eastern Marmara Earthquake, on August, 17th, 1999, largely by loss of life and property, had been had tragic experience that tested by nature and resulted in failure. . Though there had been done scientific researches in many fields after the earthquake, property subject had not been examined a lot as reason of destruction and loss of lives.

In this study, land rents formed in developing cities the form of cadastral property , formed of the result planning directing wrong land management that may cause how a damage, is going to be explain with the case of Adapazarı.

1. 17 AĞUSTOS DEPREMİ ÖNCESİ ADAPAZARININ KENTSEL GELİŞİMİ VE YAPILAN PLANLAMA ÇALIŞMALARI;

Adapazarı'nın kentsel gelişimi özellikle 1954 yılında il olmasından sonra içinden geçen İstanbul – Ankara karayolu ile büyümeye başlamış, 1980 lerde E-5 karayolunun şehrin güneyine alınması ile birlikte, E-5 etrafında sanayi bölgeleri oluşmaya başlamıştır. 1992 tarihinde yapılan TEM Otoyolu ile birlikte Sanayi şehrin güneyinde E-5 ile TEM otoyolu arasında Toyota, Goodyear, Tank palet, Başak Traktör Fabrikası ve Otokar gibi Fabrikalar mevcutta bulunan Vagon Fabrikası, Şeker Fabrikası gibi sanayi kuruluşlarına katılması ile Adapazarı nüfusu 1958 yılında 297 bin den 1999 yılında 750 bine ulaşmıştır.

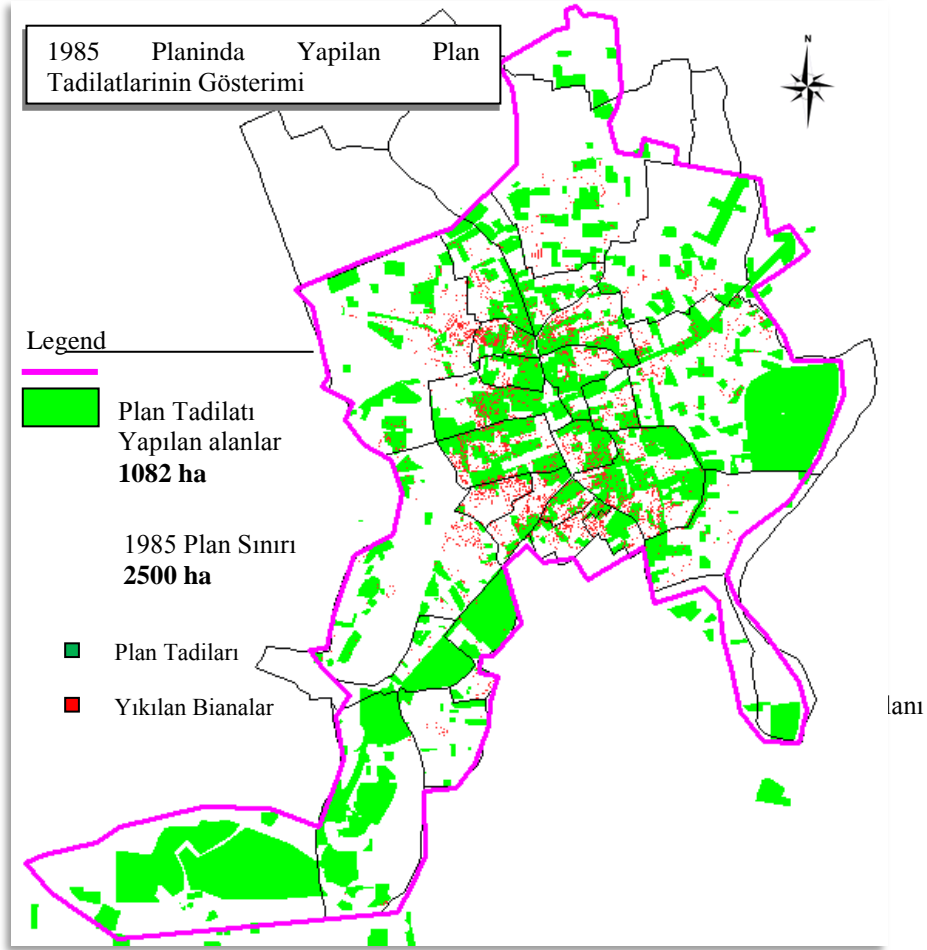
Nüfus artışı kentsel alandaki konut stokunun hızlı bir dönüşümü ile olmuştur. Özellikle 1980 yılına kadar ahşap, kâgir yapı cinsinde müstakil olan konut tipleri 1980 sonrası apartman şekline dönüşerek, şehir merkezinde nüfus yoğunluğu artmıştır. Artan nüfus ile şehir merkezinde büyüyen hizmet ve ticaret sektörünün gelişmesi ile arazi değerleri sürekli arttırmıştır.

Adapazarı'nın ilk planı 1957 yılında yapılmış, plan kararları olarak 2 kat öngörülmüş, 9,5 mt olan yollarda 3 kata da izin verilmiştir. Zaman içerisinde 3194 sayılı imar kanunu ile Plan yapma ve onama yetkisinin Belediyelere verilmesinden sonra Adapazarı'nın 1985 yılında imar planı yenilenmiştir.

Bu plana göre yol genişliğinin yeterli olduğu alanlarda 4-5 katlı bina yapılması hakkı getirilmiştir. Yerel yönetimin plan yapma yetkisi ile 1957 yılında yapılan imar planında, sosyal donatı alanları yeni imar planında herhangi bir artış olmadığı gibi, kişi başına düşen yeşil alan miktarı gibi fonksiyonlar da azalmalar olmuştur. İmar planında nüfus yoğunluğu artmış, ancak sosyal donatı alanlarında azaltılarak, ulaşım sisteminde değişiklik yapılamamıştır. (Tablo 1)

2. ARTAN KENTSEL RANT SONUCU İMAR PLANLARINDA YAPILAN DEĞİŞİKLİKLERİN DERPİM ZARARLARINA ETKİSİ

17 Ağustos 1999 depremine kadar, artan nüfus ile arazi rantın yüksek olduğu kent merkezi olan Adapazarı'nda 1985 yılından 1999 yılına kadar plan üzerinde toplam 701 Adet plan tadilatı yapılarak mevcut imar planında yeşil alanların konuta açılması, kat yükseltilmesi, yapılaşma düzeninin ayrık nizamdan, bitişik nizama değiştirme, konuttan ticarete dönüştürme gibi fonksiyon değişiklikleri vb. gibi (Harita 1) yapılan plan tadilatları ile alüvyon zeminde 1. Derece deprem bölgesi olan Adapazarı kent merkezinde nüfus yoğunluğu arttırılmıştır. İmar Planlarında yapılan bu değişiklikler, Adapazarı'nda yaşayan insanlar üzerindeki olası deprem zararları riskini arttırmıştır. Yapılan analizler sonucunda, imar planında yapılan bu değişiklikler ile arazi yönetiminin olumsuz etkileri 17 Ağustos 1999 depreminde ortaya çıkmıştır. (Tablo 2)



Tablo 1. Adapazarında Yapılan Uygulama İmar Planlarının karşılaştırılması (Bayhan, 2010)

	Adapazarı Uygulama İmar Planı			Değişim Yüzdesi (%)		
	İlk Plan	Plan 1985	Tadilatlarla Planın Sondurumu (ha)	1-2	1-3	2-3
	1957 (1)	1985 (2)	1999 (3)			
Planlı Alan (ha)	1921	2200	2466	%13	%28	%11
Planlama Nüfusu	250 000	600 000	1.000.000	%140	%300	%67
Yoğunluk	130	300	405	%130	%211	%35
Konut	739	820	973	%11	%32	%19
Ticaret	43	85	104	%98	%142	%22
Sanayi	265	100	109	-62%	-59%	9%
Yeşil+ Spor Alanı	250	310	260	24%	4%	-16%
Kişi başına düşen yeşil alan miktarı (m²)	10	5	2.6	-48%	-74%	-50%
Kamu	13	93	103	615%	692%	11%
Eğitim	27	46	54	70%	100%	17%
Kat Sayısı	2-3	3-4-5	3-4-5			
Yapı Düzeni	Ayrık	Ayrık	Bitişik			

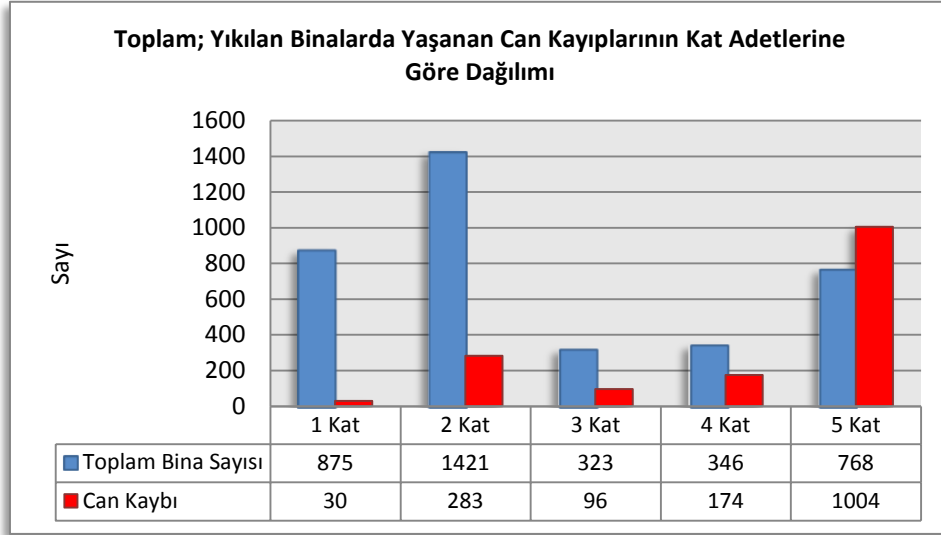
TS 9.2 – Cadastre in Disaster Management & Planning
 Fikret BAYHAN, Çağlar KOTAOĞLU and Serhat KAYA
 Title of paper (Paper No) e.g. The First Paper of the World Cadastre Summit (001)

3/13

The World Cadastre Summit- Congress & Exhibition
 Istanbul, Turkey, 20 – 25 April 2015

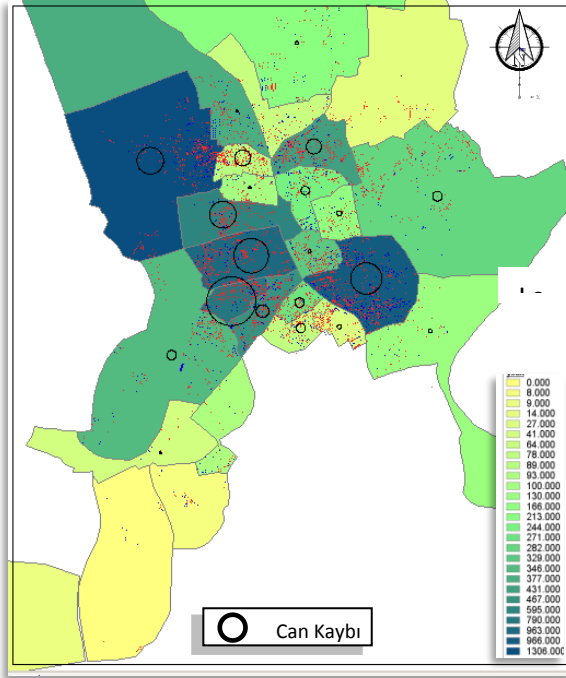
3. 1985 PLANI VE 17 AĞUSTOS 1999 DEPREMİNE KADAR ARAZİ YÖNETİM KARARLARININ DEPREM ZARARLARINA ETKİSİ

Kat sayısının arttırılması; Özellikle kat adedinin, 2-3 kattan 4-5 kata çıkartılması ve mevcut 2 – 3 katlı yapıların üzerine tadilat ruhsatı ile yapılan plan değişikliği ve plan tadilatı sonucunda ek kat yapılması 17 Ağustos 1999 depreminde Adapazarı'ndaki yapı stokunu, depremin etkilerine karşı zayıf bırakmıştır. 1-2-3 katlı binaların yıkılma oranı fazla olsa bile 4-5 katlı binalarda ölenlerin çok daha fazla olması imar planında kat artırımının nasıl bir zarara yol açtığı açıkça ortaya koymaktadır. (Şekil 1) Adapazarı'nda deprem sonrasında yıkılan binaların ve can kayıplarının sayısını kat adetlerine göre karşılaştırdığımızda bina kat sayısı ile can kaybı arasında doğrudan ilişki olduğu görülmektedir.

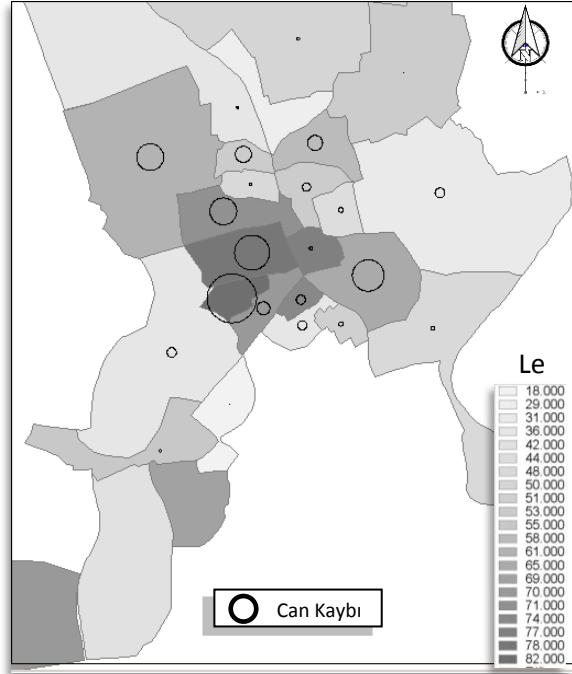


Şekil 1. Toplam Yıkılan binalarda yaşanan Can kayıplarının kat Adetlerine göre dağılımı (Bayhan, 2010)

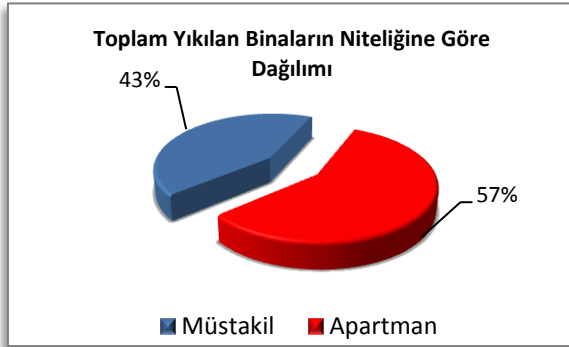
1 ve 2 katlı yapılarda yaşanan can kaybı 3-4-5 katlı yapılara göre daha az olmuştur. 4-5 katlı binaların yıkılması sonucu yaşanan can kaybı %74'tür. Bu bağlamda özellikle Uygulama İmar planlarındaki kat adedinin 4-5 kata yükseltilmesi ile deprem riski artmış ve bu binalarda can kaybı fazla yaşanmıştır (Harita 2). Kat sayısının artması ile müstakilden apartman düzenine dönüşen kentte betonarme yapı yoğunluğu artmış, yapılan incelemelerde betonarme yapılarda ölenlerin ahşap ve kâgir yapılarda ölenlerden çok fazla olduğu tespit edilmiştir. (Harita 3)



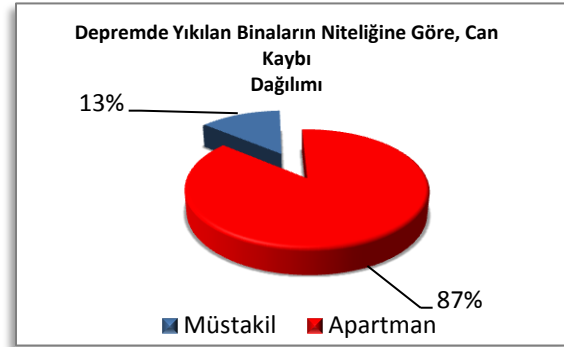
Harita 2. 4 5 katlı Binaların Konut Sayısına Göre Değişimi ve Can kaybı ilişkisi



Harita 3. Depremde yıkılan binaların Yapı Cinslerine göre dağılımı

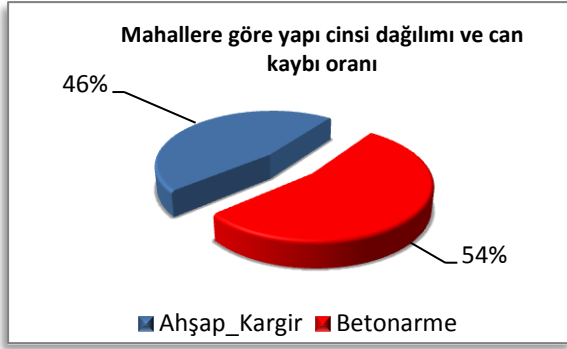


Şekil 2. Toplam Yıkılan Binaların Niteliğine Göre Dağılımı (Bayhan, 2010)

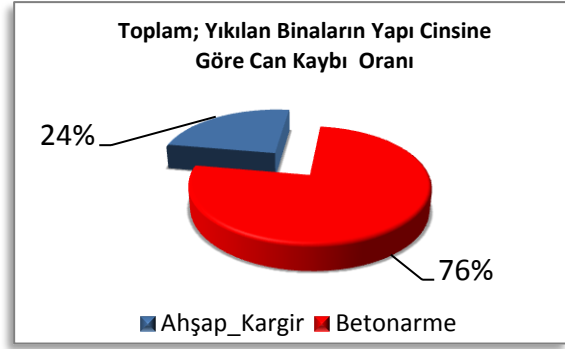


Şekil 3. Yıkılan Binaların Niteliğine Göre, Can Kaybı (Bayhan, 2010)

Depremde yıkılan binaların %57 lik kısmı apartman dır. Bu oranı can kaybı ile karşılaştırdığımızda, %87 lik bir oranla apartman kullanımlı binalar daha fazla can kaybı görmüştür (Şekil 3). Apartman niteliği daha çok 3-4-5 katlı yapılardan oluşan çoklu bağımsız birim sistemi olduğundan, yüksek katlı binalarda can kaybı yüksek olmuştur (Şekil 3).

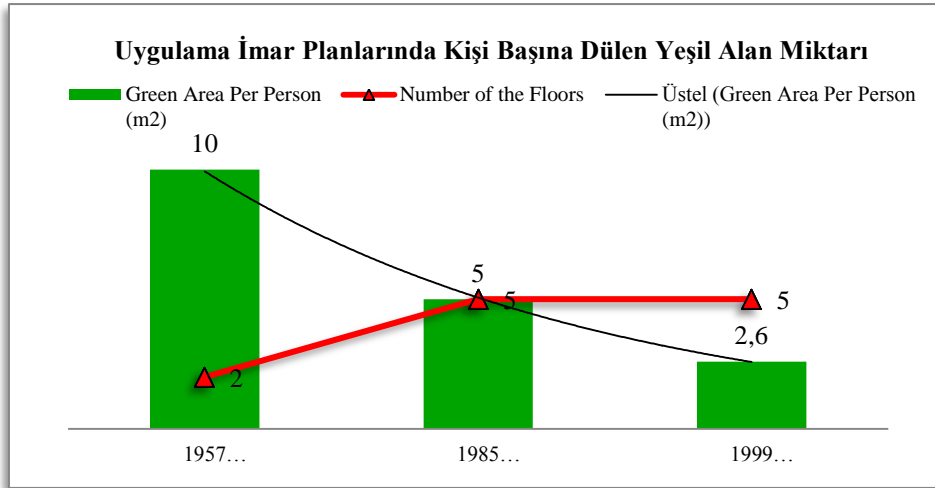


Şekil 4. Toplam Yıkılan Binaların Niteliğine Göre Dağılımı



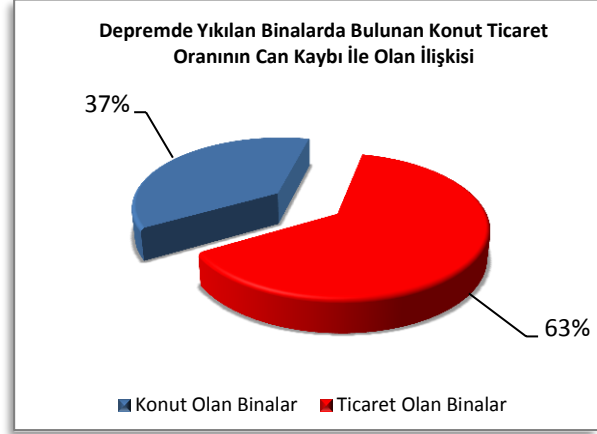
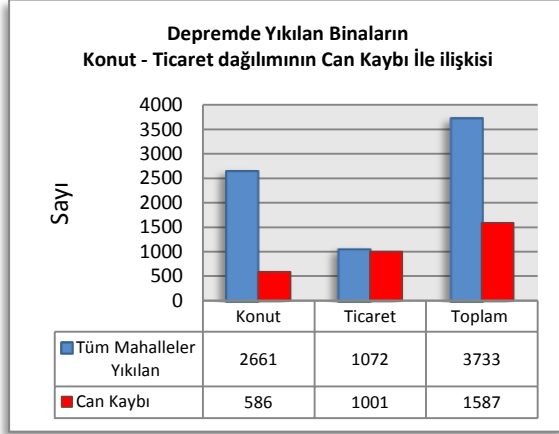
Şekil 5. Depremde Yıkılan Binaların Niteliğine Göre, Can Kaybı Dağılımı

Diğer taraftan fonksiyon değişiklikleri ile yeşil alanların kaldırılması, konuttan ticarete dönüştürülmesi gibi plan değişikliklerinde arazi rantının insan hayatına nasıl etki ettiği görülmüştür (Şekil 8). Yapılan analizler sonucunda arazi rantının yüksek olduğu ticaret bölgelerinde bitişik yapı düzeni, 4 – 5 katlı yapılarda deprem sonucu yıkılan binalarda ölenlerin daha fazla olduğu görülmüştür.



Şekil 6. 1957 – 1985 Planı ile plan tadilatları ile son şeklini alan imar planındaki kişi başı yeşil alan miktarının kat adedinin artışı ile karşılaştırılması, (Bayhan, 2010)

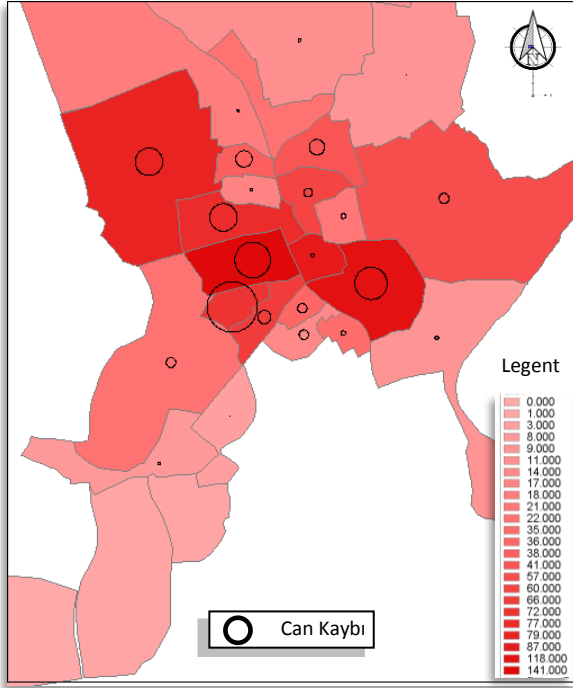
1957 planında daha çok, konutlardan ayrı çarşı sisteminde ticaret alanları planlanmışken, 1985 planında özellikle ana caddeler üzerinde konut altı ticaret kararları alınmıştır. Ana caddeler üzerinde 4-5 katlı yapılar öngörülürken, ana kent merkezinde semerciler, cumhuriyet, papuççular, Yenigün, tıgırcılar, mahallelerinde yer alan çark caddesi, Atatürk bulvarı, Sakarya caddesi, Adnan menderes caddesi, Yenicami bulvarı gibi önemli akslarda ticari fonksiyonlar yoğunlaşmıştır (Harita 4) .



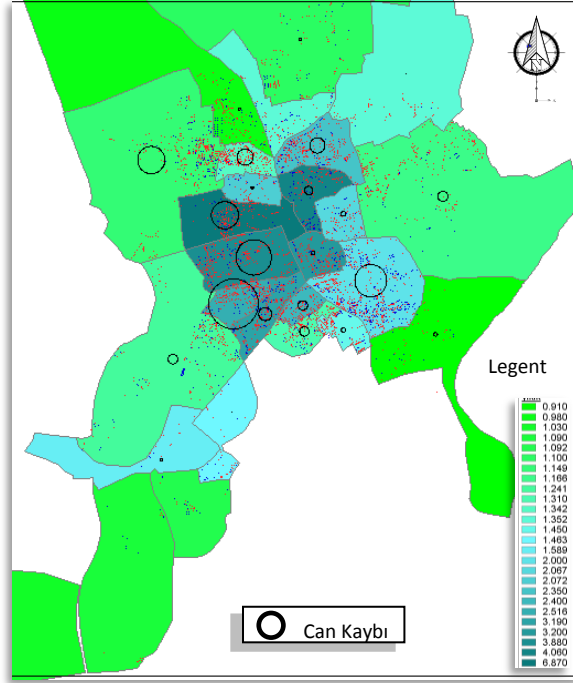
Şekil 7. Toplam Yıkılan Binaların Niteliğine Göre Dağılımı (Bayhan, 2010)

Şekil 8. Depremde Yıkılan Binaların Niteliğine Göre, Can Kaybı Dağılımı (Bayhan, 2010)

Depremi en fazla zarar verdiği bölgeler bu ana caddelerde olmuştur. Zemin katta ticaretin olduğu binalarda genelde, zemin kat yüksekliğinin 5.75 m olarak verilmiştir (Harita 4). Zemin faktörü gözetmeden alınan bu plan kararı yıkım ve can kaybı artırdığı görülmüştür (Şekil 7-8). Ayrıca Adapazarı'nda arazi değerlerinin yüksek olduğu merkez mahallelerde can kaybının daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Harita 5).



Harita 4. Yıkılan binaların zemin katlarındaki ticari faaliyetin dağılımı

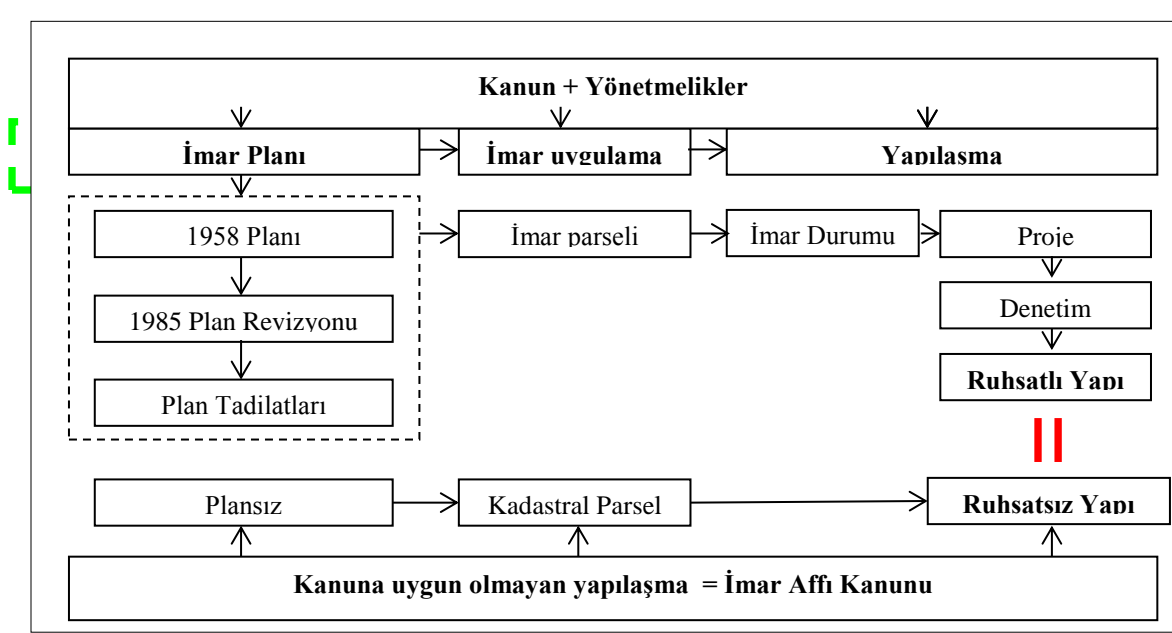


Harita 5. Yıkılan binaların arazi değeri, yıkım-can kaybı ilişkisi ,

4. 17 AĞUSTOS DEREMİ ÖNCESİ ADAPAZARI MERKEZİNDE ARAZI YÖNETİM SÜRECİ

17 Ağustos depreminin Adapazarı kentinde yaşayanlara zararı binaların yıkılması ile olmuştur. Kanun ve yönetmelikler ışığında yapılan imar planları sonucunda ruhsatlı olarak yapılan yapılarla, imar planına uygun olmadan imar affi kanunları ile legalleşen kaçak yapılaşmalar sonucunda oluşan yapı stokları da depremde ya yıkılmış yada hasara uğramıştır. Bu sonuç bize kanunlara uygun olarak yapılan yapıların özellikle 4-5 katlı yapıların yıkılmasındaki nedenlerin kanunları, yönetmelikleri oluşturan yönetim sistemindeki eksikliklerin olduğunu göstermektedir. Buna göre 17 Ağustos depremi göstermiştir ki ruhsatlı bir yapı ile ruhsatsız yapı arasında bilimsel farklılık olmasına rağmen hiçbir fark olmadığı gözükmemektedir.

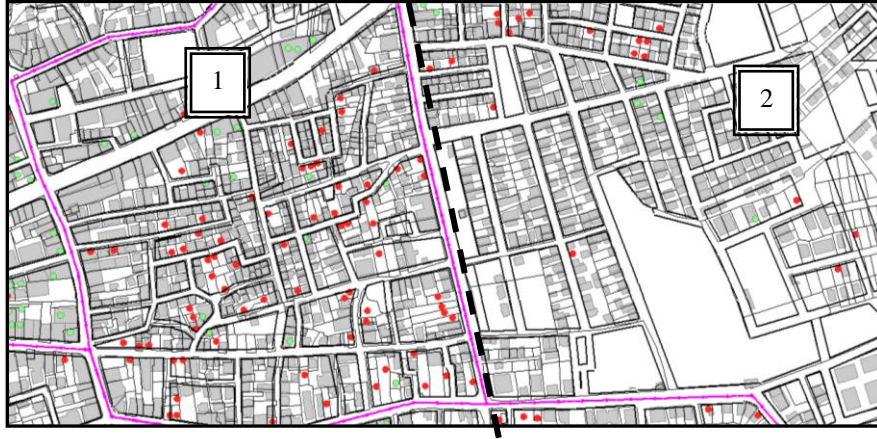
17 Ağustos Depemi Öncesi Arazi Yönetim Sistemi



Şekil 9. 17 Ağustos 1999 Depremine kadar Adapazarı'ndaki mevcut yapılaşma modeli

İmar Planının yönetilmesi; 1957 planı ve özellikle 1985 planından sonra Adapazarı'nda artan nüfus baskısı, Adapazarı kent merkezindeki arazi değerlerini arttırmış. Buna bağlı olarak 1985 te yürürlüğe giren imar kanununun 18. Maddesi Adapazarı'nı yöneten yerel yöneticilerin yapmak istemediği riskli yöntem olarak görülerek 18. Madde uygulaması kent merkezinde uygulanmamış yine aynı kanununun 15. ve 16 maddesine göre işlem yapılmıştır. Bunun sonucunda Adapazarı merkezinde geometrisi düzgün olmayan ve ortalama büyüklükleri 90 m²-250 m² olan imar parselleri oluşmuştur.

Yıkım Haritası ile Kadastral doku birlikte incelendiğinde imar adası bazıda bile olsa parselasyonu 4 noktalı geometrisi düzgün imar parsellerinde yıkımın daha az olduğu görülmüştür. Harita 6 da 1 numaralı kısım 1957planında yapılaşmış mülküyet üzerinde plan yapıldığından imar adalarının düzeni karmaşık ve düzensiz olduğu görülmektedir. Bunun yanında 1957de 1 numaralı alan göre boş olan 2 numaralı alanda 1 umaralı alana göre imar adaları daha düzenli olup imar parsellerinin geometrisi daha düzgün olduğundan depremden daha az zarar görmüştür.



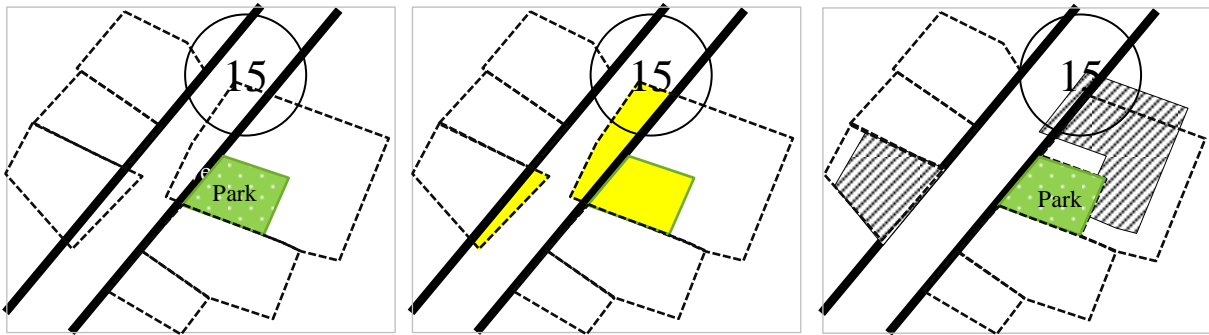
Harita 6. Yahyalar ve Yağcılar Mahallesi parselasyon ve hasar haritası karşılaştırması (Bayhan, 2010)

İmar durumları verilirken parsel küçük olduğundan tam dolu olarak imar durumu verilmiş, parsel geometrileri ve büyüklükleri mimari ve statik tasarımda hatalı çözümlerin yapılmasına zemin hazırlamıştır.

5. KADASTRAL FORMUN, YAPI TASARIMINA ETKİSİ;

Arazi yönetimi, belirlenmiş kanunlar çerçevesinde yapılmış İmar planı ve kararları ile kadastral formu etkileyen en önemli etmendir. Sadece imar planı kararlarının olması da yeterli olmadığı gibi, bu kararların yönetilmesi, özellikle yeni yapılacak olan yapılarda mimari ve statik tasarım , kadastral form ile direkt ilişkilidir. Kadastral form, imar planının yerel yönetim tarafından işletilmesi ile yapılaşmaya uygun hale getirmek için imar durumu, parselasyon kararları ile son şeklini alarak, inşaata hazır hale getirilmektedir. (Şekil 10)

Son imar durumunda ortaya çıkan parselin geometrik formunun sınırlandığı geometride mimari ve statik tasarım yapılmaktadır. Kadastral form mimari ve statik formu birebir etkilemektedir.



Şekil 10. yapılaşmak istenen bir ham parselin, imara hazır hale getirilmesi aşamaları

Yukarıdaki Şekil 11 de gösterildiği gibi imar planına göre oluşturulan imar parseli için sadece sarı boyalı alanlar yola yada yeşile terk edilerek imar parseli oluşturulmuş, buna göre de inşaat yapım alanı belirlenmiştir.

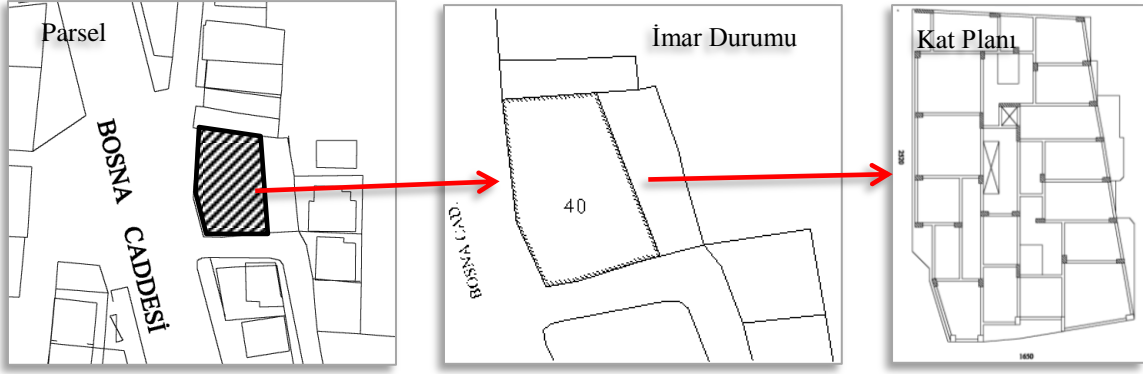
Kadastral formun bina geometrisine etkisi; Bina formunun deprem davranışına etkisi, tasarım sürecinin başlangıcında yer eden en temel sınırlandırıcı etkidir (Lagorio, 1990). Bina formu ise İmar durumundaki inşaat alanına göre veilmektedir.(Şekil 11) Deprem Sırasında Oluşan Hasarların Nedenleri Geçmiş depremlerde oluşan hasarlar üzerinde yapılan gözlemler, depremin yapıya verdiği hasarların aydınlatılmasını sağlar. Geçmiş depremler sırasında yapılan gözlemler sonucunda, depremin yapılara verdiği hasarlar aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:

Deprem nedeniyle meydana gelen hasar ve yıkılmaların üç ana nedeni vardır: yanlış geometrik düzenleme, yetersiz yanal rijitlik ve kusurlu detaylandırma.

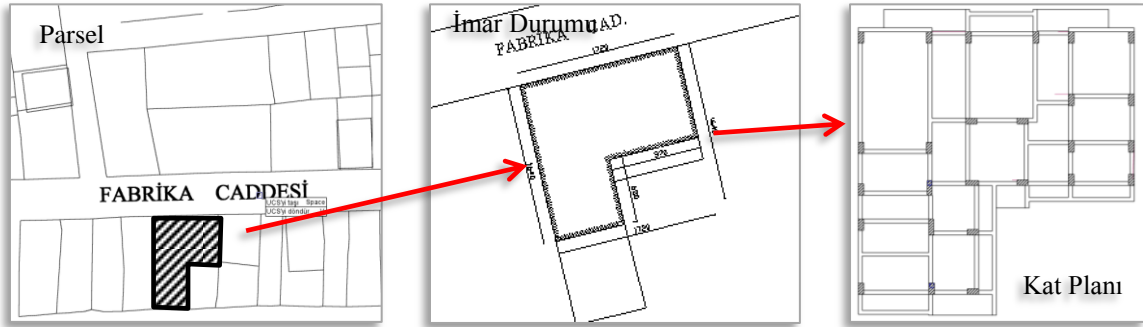
Yanlış geometrik konfigürasyon; Depremlerden sonra yapılan bilimsel araştırmalara göre, yapıların depremlere karşı göstermiş oldukları dayanım plan geometrisiyle doğrudan ilişkilidir. Yapı planda ne kadar basit ve simetrik ise, depreme karşı dayanıklılığının o derece yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu nedenden dolayı yapının planda iki doğrultuda simetriye sahip olması istenir. Böylece çözümlenmede bulunan davranış şekliyle, deprem altında meydana gelecek olan davranış şekli birbirine yakın olur. Bu kurala uygun olarak imar parselinin oluşturulması gerekmektedir.

Yeterli olmayan yanal rijitlik; Zemin kat seviyesinde "yumuşak kat" oluşur. Binaların zemin katları genellikle dükkan ve galeri olarak tasarlanır. Bu şekilde tasarlanmış zemin katlarda bölme duvarlar kaldırılmış ve üst katların tersine, dış cepheler duvar yerine vitrin oluşturmak amacıyla camekanla kaplanmıştır. Zemin katta rijitliğin birdenbire azalması, betonarme elemanlarda elastik olmayan davranışın, zemin kat kolonlarının üst noktasında yoğunlaşmasına neden olur. Böylece bu bölgede büyük hasar meydana gelir.

Aşağıda verilen imar durumuna göre inşaa edilen Şekil 11 ve Şekil 12 de gösterilen yapılar, 17 Ağustos Depreminde yıkılmış ruhsatlı yapılar olup, parsel geometrileri düzensiz iç kullanım amacı nedeni ile hazırlanan yapı tasarımlarında hatalar tespit edilmiştir.



Şekil 11. Adapazarı Bosna Caddesi Pafta:55, Ada:301, Parsel:40 nolu arsada yıkılan, Konut altı ticaret 5 katlı yapı



Şekil 12. Adapazarı Fabrika Caddesi Pafta:20, Ada:181, Parsel:40 nolu arsada yıkılan, Konut altı ticaret 1989 ruhsatlı, 5 katlı yapı (Aktaş,2003)

SONUÇ VE ÖNERİLER

- CBS ortamında yapılan analizler sonucunda, yıkılan binalarda yaşanan can kaybı toplamının %74 ü 4-5 katlı binalarda yaşanmış, arazi değeri yüksek ve imar planında ticaret alanında kalan parsellerdeki can kaybı oranı %63 olmuştur. Ayrıca bitişik nizam olarak yapılaşmış binalarda yaşanan can kaybı oranının %93 olduğu tespit edilmiş, geometrik formu bozuk, küçük parsellerde oluşan yüksek yoğunluğun depremin şiddetini arttırdığı anlaşılmıştır. Bu sonuca göre arazi yönetim kararları ile deprem zararları arasında çok güçlü ilişki olduğu ortaya çıkmıştır.

- Deprem riski bulunan şehirlerinde, Sağlıklı bina tasarımının yapılabilmesi için imar planında parselasyon planları önerilmeli, imar planları 18. Madde uygulaması ile işler hale getirilmeli, imar parselleri geometrisi sağlıklı yapı tasarımının yapılmasına altlık oluşturacak, parselasyon tiyolojileri üretilmelidir.

- Deprem bölgelerindeki kentlerde imar planı kararlarında parsel büyüklüklerinin ve geometrisinin deprem mühendisliği açısından irdelenip tanımlandıktan sonra, yerel yönetimler tarafından sağlıklı bir şekilde uygulamasının ve yönetilmesinin özellikle deprem zararlarındaki riski azaltacağı sonucuna varılmıştır.

REFERENCES

Aktaş, C., 2004, Adapazari Şehir Merkezindeki Betonarme Yapıların Hasar Ve Yıkım Nedenleri Üzerine Bir Araştırma, Sakarya Üniversitesi Yüksek lisans tezi

Bal, M 2004, 17 Ağustos Marmara Depreminde Adapazari İzmit Caddesindeki Yıkılan Binaların Ortak Özellikleri, Sakarya Üniversitesi Yüksek lisans tezi

Balyemez, S. , Berköz,L. , 2005 Hasar Görebilirlik Ve Kentsel Deprem Davranışı itüdergisi/a mimarlık, planlama, tasarım Cilt:4, Sayı:1, 3-14 Mart 2005

Bayhan, F., 2010, ‘Impacts Of Planning Decisions In An Earthquake Vulnerable City:The Case Of Adapazari’ Thesis Submitted To The Graduate School Of Natural And Applied Sciences Of Middle East Technical University, Page:214

Günay, A.H. 1999, Mimari Tasarımda Deprem Bilincinin Geliştirilmesi, Mimarlık Dergisi Sayı:290, 46-48

İlçi, F., 2003, Adnan Menderes Caddesinde Bulunan Betonarme Yapıların Hasar Ve Yıkım Nedenleri Üzerine Bir Araştırma, Sakarya Üniversitesi Yüksek lisans tezi

BIOGRAPHICAL NOTES

Fikret BAYHAN, Yüksek Şehir Plancısı Ortadoğu Teknik Üniversitesi
Sakarya Serdivan Belediyesi Başkan Yardımcısı

Çağlar KOTAOĞLU, Harita Mühendisi, Yıldız Teknik Üniversitesi
Sakarya Serdivan Belediyesi, Etüt Proje Müdürü

Serhat KAYA , Yüksek İnşaat Mühendisi, Sakarya Üniversitesi

CONTACTS

FİKRET BAYHAN
Sakarya Serdivan Belediyesi/Sakarya Üniversitesi
Sakarya Serdivan Belediyesi
Sakarya/Adapazari
TURKEY
Tel: +905338165214
Fax: + 902111057
E-mail:fikretbayhan@hotmail.com
Web site: fikretbayhan.com