



TMMOB İNŞAAT MÜHENDİSLERİ ODASI İSTANBUL ŞUBESİ

Mesleki Eğitim Semineri

29 Haziran 2026, Karaköy

BETONARME BİNALARDA DEPREM SONRASI YAPILAN HASAR TESPİTLERİ

İTÜ



250 YIL
1773 - 2023

Kadir Güler

Prof. Dr., İTÜ, İnşaat Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü

kguler@itu.edu.tr

İÇERİK

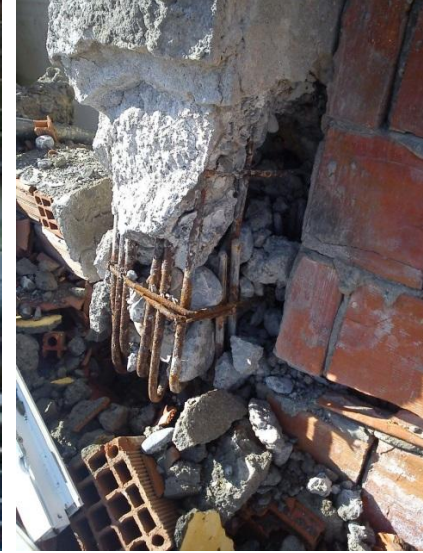
- GİRİŞ
- DEPREM HASAR TESPİTİ
 - 1. EPEDA Sistemi
 - 2. AFAD 2011
 - AFAD 2011 YAKLAŞIMI İLE HASAR TESPİT ÖRNEKLERİ
 - 3. AFAD 2025
 - AFAD 2025 YAKLAŞIMI İLE HASAR TESPİT ÖRNEKLERİ
- HASAR TESPİT YAKLAŞIMLARININ KARŞILAŞTIRILMASI
- DEĞERLENDİRME

Sünek olmayan betonarme binalar her yerde.



Michel Bruneau

Ne yazık ki, ülkemiz bina stoğunun önemli bir miktarı, **gevrek** davranış göstermekte ve buna bağlı olarak **ani** göçmeye maruz kalmakta, beklenildiği gibi **sünek** davranış ortaya çıkmamaktadır.



GİRİŞ

Deprem Sonrası Hasar Tespiti Yapılması:

- Ön Hasar Tespiti / Kesin Hasar Tespiti
- Binaların hasarsız, hafif, orta ve ağır hasarlı veya göçtüğünün belirlenmesi
- Ağır hasarlı binalar boşaltılarak, artçı şoklar nedeniyle can kayıplarının azaltılması
- Acil müdahale planlaması ve ilk yardımlara katkı vermek
- Depremi şiddeti, tehlikeli olan bölgeler, hasarlı bina sayısı ve, ekonomik kaybın ne olduğu gibi hususların belirlenmesi,
- Binaların yapısal performansının değerlendirilmesi, depremlerden ders çıkarılması
- Hasar tespitlerinde, depreme dayanıklı yapı tasarım yaklaşımı ve deprem performansı yaklaşımı ile yorumlamada güçlük bulunması

GİRİŞ

Deprem Sonrası Hasar Tespiti Yapılması:

- Onarım ve yeniden inşa kararlarına rehberlik etmek
- Gelecekte depreme dirençliliği arttırmak, yönetmelik kayıtlarını gözden geçirmek ve yönetmelikleri güncellemek

HASAR TESPİTİ YAPAN GRUPLARDAN BEKLENENLER:

- Grupların ortak çalışması, tespitlerde uyum olması,
- Belirli periyotlarla eğitim alınması,
- Hasar tespitlerinin mümkün olan en kısa sürede sonuçlandırılması.

GİRİŞ

Deprem Sonrası Hasar Tespiti Yapılması:

- Ülkemizde hasar tespitleri, 1959, 7269 Sayılı ‘Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun’a dayanır
- **ATC** (20, 43, 145) **FEMA** (306), **AFAD** (2011, 2025) Hasar Tespit Belgeleri
- Bayındırlık (ve İskan) Bakanlığı - Afet İşleri Genel Müdürlüğü
- Betonarme ve Yığma Binalar için Bir Sayfalık Hasar Tespit Formu
- Erzincan 1992 Depremi, Hasar Tespitlerinin Öneminin Anlaşılması
- Mühendislik Hizmeti Görmüş Yapılar için Hasarın Belirlenmesi (Tübitak Projesi, ODTÜ, 1994)
- Bayındırlık Bakanlığı’nın Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB) ismini alması, AFAD’ın kurulması (2009)
- Hasar Tespit Yetkisi, Afet İşleri Genel Müdürlüğü ➡ AFAD

GİRİŞ

Deprem Sonrası Hasar Tespiti Yapılması:

- AFAD Hasar Tespit Sisteminin İyileştirilmesi Projesi, No:2010/521365
(AFAD 2011, İTÜ İnşaat Mühendisliği Bölümü Bir Grup Öğretim Üyesi)
- Hasar Tespitleri yapılması görevinin, AFAD tarafından ÇŞB-Yapı İşleri Genel Müdürlüğü'ne aktarılması, Yapı İşleri Genel Müdürlüğü'nün DASK ile Protokol Yapması,
- Sivrice 2020, Seferihisar 2020 ve Kahramanmaraş Merkezli 2023 Depremleri'nde, esas olarak aşağıda belirtilen (AFAD 2025) hasar tespit formlarının kullanılması, doğru hasar tespiti yapılamamış olması,
- 22 Haziran 2025 tarihli Resmi Gazete'de 'Afetler Sonrası Bina Hasar Tespiti Yapılmasına İlişkin Genel Kurallar Hakkında Yönetmelik ve Ekleri' (AFAD 2025) yayınlanmıştır..

UNDP/UNIDO HASAR BELİRLEME TABLOSU (1985)

1. *Yok:* Taşıyıcı elemanlarda görünür çatlak yok. Duvar ve duvar ile çerçevenin arakesitinde çatlak var.
2. *Hafif:* Duvar ve tavanda çatlaklar var. Sıva dökülmesi mevcut. Taşıyıcı elemanlarda deprem dayanımını etkilemeyen oranda küçük çatlaklar.
3. *Orta:* Taşıyıcı duvarlarda köşegen veya diğer çatlaklar. Kolon, kiriş ve perdelerde büyük çatlaklar.
4. *Ağır:* Duvarlarda ezilmeli büyük çatlaklar. Kolon, kiriş ve perdelerde küçük ayrılmalar.
5. *Çok Ağır (Yıkıntı):* taşıyıcı elemanlar ve birleşim bölgelerinde çok fazla hasar ve ayrılmalar. Binanın tümünde çarpılma. Kısmen veya tamamen göçme.

BUILDING CONSTRUCTION
UNDER SEISMIC CONDITIONS
IN THE BALKAN REGION

VOLUME 4

POST-EARTHQUAKE
DAMAGE EVALUATION
AND STRENGTH
ASSESSMENT
OF BUILDINGS
UNDER
SEISMIC CONDITIONS

AFAD tarafından daha önce kullanılan Hasar Tespit Formu

[illegible][illegible]

Bu Rapor/ ... /.... Gününde Taraf ımızdan Düzenlenmiştir.

ADI SOYADI :		ADI SOYADI :	
MESLEĞİ :		MESLEĞİ :	
DAİRESİ :		DAİRESİ :	
İMZASI :		İMZASI :	

ONAY

.....//.....//.....

	K	T	A	D	S
Hasarsız					
Az					
Orta					
Ağır					
Yıkık					

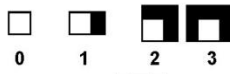
K	: Konut	
T	: Ticarethane	
A	: Ahır	
D	: Depo	
S	: Samanlık	

1 - BU TEKNİK RAPOR, DAHA SONRA YAPILACAK ASIL İŞLEMLERE ESAS OLMAK ÜZERE ve HAZIRLIK İŞLEMİ MAHİYETİNDE DÜZENLENMİŞTİR.

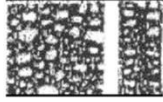
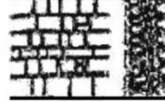
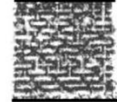
2 - GAYRİMENKULLERİN KESİN BİR ŞEKİLDE HASARSIZ OLARAK BELİRLENENLERİN veya GAYRİMENKULLERİN HASAR TESPİTİ HİÇ YAPILMAYANLARIN YARGI YOLUNA

GİTMEDEN ÖNCE 2577 SAYILI İDARİ YARGILAMA USULÜ KANUNU'NUN 10'NCUMADDESİ UYARINCA, HASAR TESPİTİ YAPTIRMAK İÇİN 30 GÜN ZARFINDA İDAREYE BAŞVURMALARI GEREKMEKTEDİR.

AFAD tarafından kullanılan Hasar Tespit Formu: Arka Sayfa

AFET TÜRÜ	İDARİ BİLGİLER	11. Plan Geometrisi		12. Kat Adedi	13. Binanın Konumu	14. Kullanım Amacı
1. Afet Türü 2 : Deprem 5 : Sel / Su Baskını 26 : Diğer 30 : Yangın	10. Mülkiyet Durumu M : Mal Sahibi K : Kiracı H : Hisseli	 Dikdörtgen : 1 Kare : 1	 Diğer Geometri : 2 * Zemin katta duvar simetrisi yok	 1 1 2 2 3 3	 0 1 2 3 1+1	K : Konut D : Depo A : Ahrır T : Ticarethane S : Samanlık M : Metruk R : Resmi

YAPI BİLGİLERİ

21. Taşıyıcı Sistem Tipi	A. Ağır (Yığma) Duvarlı Yapı	B. Karkas Yapı	C. Melez Yapı						
 A1. Moloz Taş (yuvarlak)	 A2. Moloz Taş (köşeli)	 A3. Kesme Taş	 A4. Tuğla	 A5. Briket	 A6. Kerpiç	 B1. Hımiş	 B2. Bağdadi	 B3. Betonarme	C1. Yarı Karkas

22. Harç	23. Hatıl Durumu	24. Döşeme	25. Çatı Tipi Geometri	Malzeme						
1. Çimento 2. Kireç 3. Çamur	 1. Duvar Üstü Sürekli Hatıl	 2. Kapı—Pencere Üstü Sürekli Hatıl	 3. Kapı—Pencere Üstü Kısmi Hatıl	 4. Pencere Altı Sürekli Hatıl	1. Ahşap 2. Beton 3. Diğer	 A	 B	 C	 D	1. Toprak + Ahşap 2. Kiremit 3. Galvanizli Sac 4. Beton 5. Diğer 6. Suni Elyaf

31. Derecesi	31. Türü	32. Merdiven (varsa) Derecesi	33. Derecesi Çatı
Hasarsız (0) : Doğal afet nedeniyle herhangi bir hasar görmeyen yapı	2A  2B  2C  2D 	0. Hasarsız	Hasarsız (0) : Çatıda doğal afet nedeniyle meydana gelmiş herhangi bir hasarın tespit edilemediği durum.
Az Hasarlı (2) : İnce sıva çatlakları, sıva dökülmeleri, duvarlarda 1-4 mm genişlikte ince çatlaklar, dolgu ve kalkan duvarlarda 10mm'ye kadar çatlaklar ve kısmi dökülmeler.	2E  2F  2G  2H 	1. Çatlama veya Göçme Var	Az Hasarlı (1) : 20mm'ye kadar tek çatlak; 5mm'ye kadar çok sayıda çatlak; birçok kiremidin ve çatı levhalarının yerinden oynaması.
Orta Hasarlı (4) : Taşıyıcı duvarlarda 5-10mm genişlikte önemli çatlaklar, bölme, dolgu ve kalkan duvarlarda kısmi yıkılma ve ayrılmalara.	4A  4B  4C  4D 		Orta Hasarlı (2) : Bacaların yıkılması, çatı malzemelerinin oynaması; 20mm'den geniş çatlaklar, 5-20mm çok sayıda çatlama; levhaların ve aşıkların oynaması.
Ağır Hasarlı (6) : Taşıyıcı duvarlarda 10mm'den geniş ve yaygın kesme kırılmalara bina köşelerinde ayrılma ve ezilmeler, konik biçimde dökülmeler, binanın düşeyden ayrılması, bölme, dolgu ve kalkan duvarlarda kısmen veya tamamen yıkılmalar.	4E  4F  4G  4H 		Ağır / Yıkık (3) : Ahşap taşıyıcı elemanların yerinden çıkması, kısmi göçme, duvarlardan ayrılma, makas ve diğer taşıyıcı kısımların yerinden çıkması; yaygın göçmeler, çatının kısmen veya tamamen aşağı inmiş hali.
Yıkık (8) : Bina taşıyıcı sisteminde kısmen veya tamamen yıkılmalar, çatının kısmen veya tamamen göçmesi.	6A  6B  6C  6D 		

DEPREM HASAR TESPİTİ

1. EPEDA Sistemi

Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Afet İşleri Genel Müdürlüğü

MÜHENDİSLİK HİZMETİ GÖRMÜŞ YAPILAR İÇİN HASARIN BELİRLENMESİ

(TübitakProjesi, ODTÜ, 1994)

(P. Gülkan, A. Yakut, H. Sucuoğlu, M.S. Yüçemen, E. Çıtıpıtıoğlu, 1994)

2. AFAD 2011

AFAD HASAR TESPİT SİSTEMİNİN İYİLEŞTİRİLMESİ PROJESİ,
NO : 2010 / 521365

(M. Aydoğan, M. Çelik, M. Gençoğlu, K. Güler, Z. Hasgür, A.I. Saygun,
B. Taşkın, Ü.M. Tuğsal, 2011)

3. AFAD 2025

22 Haziran 2025 tarihli **Resmi Gazete** 'Afetler Sonrası Bina Hasar
Tespiti Yapılmasına İlişkin Genel Kurallar Hakkında Yönetmelik ve
Ekleri'

DEPREM HASAR TESPİTİ

1. EPEDA SİSTEMİ

(P. Gülkan, A. Yakut, H. Sucuoğlu,
M.S. Yüçemen, E. Çıtıptıoğlu, 1994)



Şekil 3.1 EPEDA'nın Hiyerarşik Yapısı



Şekil 3.2 Akış Seması

DEPREM HASAR TESPİTİ

1. EPEDA SİSTEMİ

Eleman Hasar Düzeyleri ve Çatlak Genişlikleri

Eleman	Hafif Hasar	Orta Hasar	Ağır Hasar
Perde	0.2mm	$\leq 1.0\text{mm}$	$> 2.0\text{mm}$
Kolon	0.2mm	$\leq 1.5\text{mm}$	$> 2.0\text{mm}$
Kiriş	$\leq 0.5\text{mm}$	$\leq 2.0\text{mm}$	$> 3.0\text{mm}$
Birleşim Bölgesi	0.0mm	$\leq 0.5\text{mm}$	$> 1.0\text{mm}$
Bölme Duvarı	$<1.0\text{mm}$	$\leq 2.0\text{mm}$	$> 4.0\sim5.0\text{mm}$

DEPREM HASAR TESPİTİ

1. EPEDA SİSTEMİ

THP : Toplam hasar puanı
CMHP : Çatı merdiven hasar puanı
KKYP : Katarası yerdeğiştirme puanı
HAP : Hasar arttırıcı puan
AOP : Aşırı oturma puanı

Hasar Matrisi

	Σ (TS)	Hasarsız (H)	Hafif Hasar (A)	Orta Hasar (O)	Ağır Hasar (AH)	Eleman Önem Katsayısı (EOK)	Eleman Hasar Puanı (EHP)
Kolonlar						2	
Kirişler						1	
Perdeler						6	
Birleşimler						1	
Bölme duvarları						0.5	

Σ Eleman Hasar Puanı (TEHP) :

Eleman Hasar Puanı (EHP)

$$EHP = EOK \times (A \times 1 + O \times 2 + AH \times 4) / TS$$

Sistem Hasar Puanı (SİHP)

$$SİHP = TEHP \times 100 / (d_k \times 8 + d_{ki} \times 4 + d_p \times 8 + d_b \times 4 + d_{bö} \times 2)$$

d_k : kolon, d_{ki} : kiriş, d_p : perde, d_b : birleşim, $d_{bö}$: bölme duvarı

DEPREM HASAR TESPİTİ

1. EPEDA SİSTEMİ

Toplam Hasar Puanı

$$\text{THP} = \text{SİHP} \times 0.80 + \text{CMHP} + \text{KKYP} + \text{HAP} + \text{AOP}$$

$0 \leq \text{THP} \leq 5$ Hasarsız

$6 \leq \text{THP} \leq 14$ Hafif Hasar

$15 \leq \text{THP} \leq 43$ Orta Hasar

$\text{THP} > 43$ Ağır Hasar

(**HAP**: Kısa kolon, malzeme, işçilik vb., toplam 60'ın üzerinde husus gözönüne alınıyor)

Bütüncül Yaklaşım, Detaylı, Kapsamlı.

Ceyhan/ADANA 1998 Depremi sonrasında Hasar tespiterinde kullanıldı.

DEPREM HASAR TESPİTİ

2. AFAD 2011

Deprem Sonrasında Betonarme Binaların Hasar Sınıflandırılmasında Kullanılacak Yeni AFAD Hasar Tespit Formları

AFAD Hasar Tespit Sisteminin İyileştirilmesi Projesi, No:2010/521365



Metin AYDOĞAN (Prof.Dr., Emekli)

Mecit ÇELİK (Dr. Öğr. Üyesi)

Mustafa GENÇOĞLU (Prof.Dr.)

Kadir GÜLER (Prof.Dr., Emekli)

Zeki HASGÜR (Prof.Dr., Emekli)

Ahmet Işın SAYGUN (Prof.Dr., Vefat)

Beyza TAŞKIN (Doç.Dr., Proje Yürütücüsü)

Ülgen MERT TUĞSAL (Dr. Öğr. Üyesi, GTÜ)

DEPREM HASAR TESPİTİ

2. AFAD 2011

	<u>DEPREM</u>	<u>SEL</u>	<u>YANGIN</u>
BETONARME	X	X	X
YIĞMA	X	X	X

6 Adet 'Hasar Tespit Formu' hazırlanmıştır.

Formlar iki sayfadan oluşmaktadır.

Burada sadece '**Betonarme Binalar** için Deprem Hasar Tespit Formu' ele alınmıştır.

HASAR TESPİTİNE BAŞLAMADAN ÖNCE

- Binanın etrafını hızlıca dolaşarak, varsa can güvenliği açısından tehdit oluşturabilecek durumları (örneğin: *düşme/devrilme tehlikesi olan cam, saçak, çatı, duvar, baca, mekanik ekipman, vb.*) belirleyiniz.
- Mevcut zemin durumunu oturma, kabarma, çatlama olup olmadığına bağlı olarak gözlemleyiniz.
- Eğimli arazide şevlerin üst başlangıçlarında çatlama olup olmadığını kontrol ediniz.
- Binanın taşıyıcı sisteminin ne olduğunu belirleyiniz.



Hasar tespiti yapılacak binanın cepheleri üzerinde yer alan düşey taşıyıcı sistem elemanlarında (kolonlar ve/veya perdeler) **ağır hasar olması** durumunda, Hasar Tespit Formu **binanın içerisine girmeden sadece cepheler üzerindeki yapısal ve yapısal olmayan elemanlar incelenmek suretiyle** doldurulacaktır.

SAHAYA ÇIKMADAN ÖNCE

Cep Telefonu



Fotoğraf Makinası

El Feneri



Çekiç ve Keski



Metre / Lazermetre



Donatı Tespit Cihazı



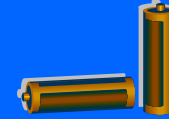
Çatlakölçer



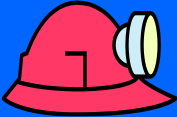
Yedek Pil



Baret ve Maske



FORMLAR ve KALEM



TABLET

HASAR TESPİTİNE BAŞLAMADAN ÖNCE

1/2

2/2

İl:
İlçe:
Belde:
Mezra:
Köy:
Mahalle:

DEPREM AFETİ SONRASI HASAR TESPİT FORMU
BETONARME BİNA TÜRÜ YAPILAR İÇİN KULLANILACAKTIR

Her betonarme bina için bu form ayrı ayrı doldurulacaktır.

FORMU TANZİM EDEN UZMANLAR				ONAY			
Ad-Soyad	Ad-Soyad	Ad-Soyad	Ad-Soyad	Ad-Soyad	Ad-Soyad	Ad-Soyad	Ad-Soyad
Mesleği	Mesleği	Mesleği	Mesleği	Mesleği	Mesleği	Mesleği	Mesleği
Dairesi	Dairesi	Dairesi	Dairesi	Dairesi	Dairesi	Dairesi	Dairesi
İmza	İmza	İmza	İmza	İmza	İmza	İmza	İmza
Tespit Tarihi	/...../20...	Tespit Tarihi	/...../20...	Tespit Tarihi	/...../20...	Onay Tarihi	/...../20...

1- BİNA İDARİ BİLGİLERİ							
1.1- BİNA GENEL BİLGİLERİ							
Cadde-Sokak	Kapı No	Ada / Pafta / Parsel	Konumu	KAT ADEDİ	Bodrum Zemin Asma Normal	Bağimsız Bina ☐ Bağımsız Sistemler Birbirinden Bağımsız ☐ Bağımsız Sistemler Ortak	TOPLAM Kat
GPS Koordinatı	X: Y: Z:	Yapım Yılı	☐ Bitişik Düzende Bina				
Foto No.			☐ Bağımsız Bina				
			☐ Bağımsız Sistemler Ortak				

1.2- BİNA TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ							
Taşıyıcı Sistem Türü	☐ BA Çerçeve	☐ BA Perde-Çerçeve	☐ BA Perde	KONTROL	Gözlemlenen en büyük hasar betonarme olan katta mı?	☐ EVET ☐ HAYIR	HAYIR ise YİĞMA formunu kullanınız
	☐ Karma						

1.3- AFETZEDE BİLGİLERİ							
Sıra	Hane No	Adı - Soyadı	Baba Adı	Mülkiyet M, K, H	Kullanım Amacı K, T, A	Diğer Hususlar Metruk, Samanlık, Depo	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							

1.4- BİNA ÖZET BİLGİSİ			
Konut Adedi (K)	Ticarethane Adedi (T)	Ahır Adedi (A)	En Büyük Taşıyıcı Sistem Hasarının* Olduğu Kat (Gözlemsel)
Toplam Bağımsız Hane Sayısı			
* En büyük taşıyıcı sistem hasarı (a) yıkılma, (b) kısmi yıkılma, (c) sivilaşmaya bağlı aşırı oturma, (d) üst yapıda gözle görülür düzeyde kat ötelemesi ise bu formun arka sayfasını doldurmanız!			☐ GÖÇME VAR!

Kadir Güler

ÖNEMLİ NOT: Binanın cephe üzerindeki kolon ve/veya perdelerinin birkaçında ağır hasarın gözlenmesi durumunda, Hasar Tespit Formu bina cephesindeki elemanlar incelenerek doldurulabilir.

2- TAŞIYICI SİSTEM HASAR BİLGİLERİ
En büyük hasarın gözlemlendiği katta doldurulacaktır.
En büyük hasarın gözlemlendiği katta tüm kolon ve varsa perdelerin toplam sayısı tespit edilecektir.

2.1- Ağır Hasarlı Düşey Eleman Sayısı		Ağırlıklı Düşey Eleman Sayısı (T)
Kolon (adet)	Perde (adet)	
C1 =	P1 =	$T = \sum_{i=1}^3 C_i + 2 \times \sum_{i=1}^3 P_i$
2.2- Orta Hasarlı Düşey Eleman Sayısı		Ağırlıklı Ağır ve Orta Hasarlı Kolon+Perde Sayısı (H)
Kolon (adet)	Perde (adet)	
C2 =	P2 =	$H = C1 + 2 \times P1 + 0.9 \times (C2 + 2 \times P2)$
2.3- Diğer Düşey Eleman Sayısı		
Kolon (adet)	Perde (adet)	
C3 =	P3 =	
2.4- Toplam Düşey Eleman Sayısı		
$\sum_{i=1}^3 C_i =$	$\sum_{i=1}^3 P_i =$	

2.5- BETONARME KİRİŞLERİN HASAR DURUMU
Mesnetlere yakın bölgelerde Kayma ve/veya Eğilme Çatlakları genişliğinin >2mm olduğu birden fazla kırışın olması durumunda

Hasara Katkısı (HK1)
=0.10

2.6- TEMEL ZEMİNİNE BAĞLI HASAR DURUMU
Z- Zeminde Oturma (sivilaşmaya bağlı olarak bina çevresinde gözlenen oturma nedeniyle oluşan hasar durumu)
☐ YOK (Z=1.0) ☐ VAR (Z=1.2)

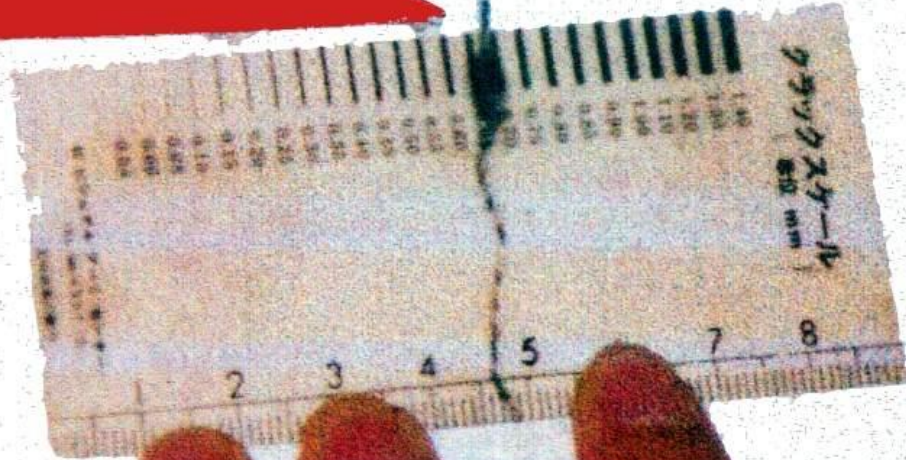
3- TAŞIYICI OLMAYAN SİSTEM ELEMANLARINA AİT HASAR DURUMU
N1-Çatı/Kalkan Duvar hasarı N2-Merdiven hasarı N3-Baca/Parapet hasarı N4-Bölme duvarlarında kayma hasarı

Hasara Katkısı (HK2)
0.0125×(N1+N2+N3+N4)
HK2 =

4- FORMUN NASIL DOLDURULDUĞU
☐ İçeriye girilerek tüm elemanlar üzerinden ☐ Sadece cephe üzerindeki taşıyıcı ve taşıyıcı olmayan elemanlar üzerinden

5- TAŞIYICI SİSTEM ELEMANLARI İÇİN HASARIN DERECELENDİRİLMESİ

Hasar Oranı	Toplam Hasar Puanı	THO×100			
		≥40	40>THO≥20	20>THO>0	=0
HO=(H/T)	THO=HO×Z+HK1+HK2	AĞIR	ORTA	HAFİF	HASARSIZ
HO =	THO =				



DEPREM HASAR TESPİTİ

2. AFAD 2011

- Bina İdari Bilgileri
- Bina Taşıyıcı Sistem Bilgileri
- Afetzedede Bilgileri
- Bina Özet Bilgisi

Binada yıkılma, Kısmi yıkılma,
Sıvılaşmaya bağlı aşırı oturma,
gözle farkedilebilen Göreli kat
ötelemesi varsa, arka sayfayı
doldurmayınız (**GÖÇME VAR!**)

İL:
İlçe:
Belde:
Mezra:
Köy:
Mahalle:

DEPREM AFETİ SONRASI HASAR TESPİT FORMU BETONARME BİNA TÜRÜ YAPILAR İÇİN KULLANILACAKTIR

Her betonarme bina için bu form ayrı ayrı doldurulacaktır.

FORMU TANZİM EDEN UZMANLAR						ONAY	
Ad-Soyad		Ad-Soyad		Ad-Soyad		Ad-Soyad	
Mesleği		Mesleği		Mesleği		Mesleği	
Dairesi		Dairesi		Dairesi		Dairesi	
İmza		İmza		İmza		İmza	
Tespit Tarihi	/...../20...	Tespit Tarihi	/...../20...	Tespit Tarihi	/...../20...	Onay Tarihi	/...../20...

1- BİNA İDARİ BİLGİLERİ									
1.1- BİNA GENEL BİLGİLERİ									
Cadde-Sokak		Bina No		Ada / Pafta / Parsel		Konumu		KAT	
GPS Koordinatı	X: Y:	Yapım Yılı				☐ Bağımsız Bina	☐ Bitişik Düzende Bina ☐ Taşıyıcı Sistemler Birbirinden Bağımsız ise ayrı form doldurulacak. ☐ Taşıyıcı Sistemler Ortak ise tek form doldurulacak.	ADETİ	Bodrum Zemin Asma Normal
Hasarlı Eleman Fotoları Çekildi mi?	☐ Evet ☐ Hayır	Foto Noları:					TOPLAM	Kat	

1.2- BİNA TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ									
Taşıyıcı Sistem Türü	☐ BA Çerçeve	☐ BA Perde-Çerçeve	☐ BA Perde	☐ Karma	KONTROL				
					Gözlemlenen en büyük hasar betonarme olan katta mı?				
					☐ EVET	☐ HAYIR	HAYIR ise YIĞMA formunu kullanınız		

1.3- AFETZEDE BİLGİLERİ						
Sıra	Bağımsız Birim No	Adı - Soyadı	Baba Adı	Mülkiyet M, K, H	Kullanım Amacı K, T, A	Diğer Hususlar Metruk, Samanlık, Depo, Natamam İnşaat
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						

1.4- BİNA ÖZET BİLGİSİ			
Konut Adedi (K)	Ticarethane Adedi (T)	Ahır Adedi (A)	En Büyük Taşıyıcı Sistem Hasarının* Olduğu Kat (Gözlemsel)
Toplam Bağımsız Birim Adedi			* En büyük taşıyıcı sistem hasarı (a) yıkılma, (b) kısmi yıkılma, (c) sıvılaşmaya bağlı aşırı oturma, (d) üst yapıda gözle görülür düzeyde kat ötelemesi ise bu formun arka sayfasını doldurmayınız!
			☐ GÖÇME VAR!

1- BİNA İDARİ BİLGİLERİ

1.1- BİNA GENEL BİLGİLERİ

1.1- BİNA GENEL BİLGİLERİ									
Cadde-Sokak		Kapı No		Ada / Pafta / Parsel		Konumu		KAT ADEDİ	___ Bodrum
GPS Koordin.	X:	Yapım Yılı			☐ Bağımsız Bina	☐ Bitişik Düzende Bina ↓			___ Zemin
	Y:					☐ Taşıyıcı Sistemler Birbirinden Bağımsız			___ Asma
						☐ Taşıyıcı Sistemler Ortak		___ Normal	
Foto No.								TOPLAM	___ Kat

Konumu: Bağımsız veya bitişik düzende olabilir. Bitişik düzendeki binaların taşıyıcı sistemlerinin ortak olup olmadıkları mutlaka tespit edilmelidir.



1- BİNA İDARİ BİLGİLERİ

1.2- BİNA TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ

1.2- BİNA TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ						
Taşıyıcı Sistem Türü	☐ BA Çerçeve	☐ BA Perde-Çerçeve	☐ BA Perde	☐ Karma ↓		
				KONTROL	Gözlemlenen en büyük hasar betonarme olan katta mı?	
					☐ EVET	☐ HAYIR

Karma taşıyıcı sisteme sahip binalarda en büyük deprem hasarının olduğu katın (*Kritik Kat*) mutlak surette BETONARME olduğu kontrol edilmeli; aksi durumda yığma binalara ait form kullanılmalıdır.



1- BİNA İDARİ BİLGİLERİ

→ Binanın kritik katında farklı taşıyıcı sisteme sahip eklentilerin olması durumunda, betonarme binaya yığma eklenti teşkil edilmiş ise, iki farklı bina gibi ele alınmalı; betonarme binaya çelik taşıyıcı sistem ile eklenti teşkil edilmiş ise bina tek bir betonarme bina olarak değerlendirilmeli ve çelik kısım dikkate alınmamalıdır.

→ Çerçeve ya da perde-çerçeve taşıyıcı sistemin tam olarak bulunmadığı, ancak yer yer betonarme kolonların ve kirişlerin bulunduğu binalar ise düşey ve yatay hatlı yığma bina olarak değerlendirilmeli ve YIĞMA binalar için hazırlanmış form kullanılmalıdır.



1- BİNA İDARİ BİLGİLERİ

1.3- AFETZEDE BİLGİLERİ

1.3- AFETZEDE BİLGİLERİ						
Sıra	Hane No	Adı - Soyadı	Baba Adı	Mülkiyet M, K, H	Kullanım Amacı K, T, A	Diğer Hususlar Metruk, Samanlık, Depo
1						
2						
3						
4						

Mülkiyet:

M : **M**al Sahibi

K : **K**iracı

H : **H**issedar

Kullanım Amacı:

K : **K**onut

T : **T**icarethane

A : **A**hır

Belirtilmesi önemli olan ilave açıklamalar ile bağımsız birimin metruk durumda olması; samanlık veya depo olarak kullanılması gibi özel koşullar ilgili satırdaki ‘*Diğer Hususlar*’ bölümünde belirtilmelidir.

1- BİNA İDARİ BİLGİLERİ

1.4- BİNA ÖZET BİLGİSİ

1.4- BİNA ÖZET BİLGİSİ					
Konut Adedi (K)	Ticarethane Adedi (T)	Ahır Adedi (A)			En Büyük Taşıyıcı Sistem Hasarının* Olduğu Kat (Gözlemsel)
Toplam Bağımsız Hane Sayısı					<i>* En büyük taşıyıcı sistem hasarı (a) yıkılma, (b) kısmi yıkılma, (c) sivilaşmaya bağlı aşırı oturma, (d) üst yapıda gözle görülür düzeyde kat ötelemesi ise bu formun arka sayfasını doldurmayınız!</i>
					☐ GÖÇME VAR!

Hasar tespiti sırasında gözlemsel olarak belirlenen en büyük taşıyıcı sistem hasarının olduğu katın adı yazılmalıdır.

En büyük taşıyıcı sistem hasarı:

- ➔ Yıkılma (göçme);
- ➔ Kısmi yıkılma (kısmi göçme);
- ➔ Sivilaşmaya bağlı aşırı oturma;
- ➔ Üst yapıda gözle görülür düzeyde kat ötelemesi;

durumlarından en az herhangi biri ise, **GÖÇME VAR** kutusu işaretlenecek ve formun ikinci sayfası doldurulmadan, bina **AĞIR HASARLI** olarak değerlendirilecektir

1- BİNA İDARİ BİLGİLERİ



Toptan Göçme Durumu

1- BİNA İDARİ BİLGİLERİ

DINAR, 1995



Kadir Güler

Kısmi Göçme Durumu

1- BİNA İDARİ BİLGİLERİ



Sivilaşmaya Bağlı Aşırı Oturma



1- BİNA İDARİ BİLGİLERİ



Üst Yapıda Gözle Görülür Düzeyde Kat Ötelemesi

DEPREM HASAR TESPİTİ

2. AFAD 2011

2/2

- Taşıyıcı Sistem Hasar Bilgileri
- Betonarme Kirişlerin Hasarı
- Temel Zeminine Bağlı Hasar
- Taşıyıcı Olmayan Eleman Hasarı
- Formun Nasıl Doldurulduğu
- Taşıyıcı Sistem için Hasar Derecelendirmesi

NOT-1: Binanın cepheleri üzerindeki kolon ve/veya perdelerinin birkaçında <u>ağır hasarın</u> gözlenmesi durumunda, Hasar Tespit Formu bina cephesindeki elemanlar incelenerek doldurulabilir.					
NOT-2: Bitişik düzendeki binaların ön cephesi üzerindeki kolon ve/veya perdelerde ağır hasarın gözlenmesi durumunda, binanın içine girilmeden en az ORTA HASAR düzeyine sahip olduğu kabul edilerek daha sonra ayrıntılı inceleme yapılmalıdır. Bu durumda formda puanlama yapılmayacak ve 4.Maddedeki ilgili kutucuk işaretlenecektir.					
2- TAŞIYICI SİSTEM HASAR BİLGİLERİ					
En büyük hasarın gözlemlendiği katta doldurulacaktır.					
En büyük hasarın gözlemlendiği katta tüm kolon ve varsa perdelerin toplam sayısı tespit edilecektir.					
2.1- Ağır Hasarlı Düşey Eleman Sayısı		Birleşim bölgesinde kayma hasarlı eleman / Donatısı burkulan eleman / Donatısı sıyrılan eleman / Kayma çatlaklı eleman (çatlak genişliği $\geq 2\text{mm}$) / Eğilme çatlaklı eleman (çatlak genişliği $\geq 2\text{mm}$)	Ağırlıklı Düşey Eleman Sayısı (T)		
Kolon (adet)	Perde (adet)				
C1 = _____	P1 = _____		$T = \sum_{i=1}^3 C_i + 2 \times \sum_{i=1}^3 P_i$		
2.2- Orta Hasarlı Düşey Eleman Sayısı		Birleşim bölgesinde hasarlı eleman / Kayma çatlaklı eleman (çatlak genişliği $1\text{mm} \sim 2\text{mm}$) / Eğilme çatlaklı eleman (çatlak genişliği $1\text{mm} \sim 2\text{mm}$) / Korozyon çatlaklı ve pas payı atan eleman	$T = \text{_____}$		
Kolon (adet)	Perde (adet)				
C2 = _____	P2 = _____				
2.3- Diğer Düşey Eleman Sayısı		Kayma çatlaklı eleman (çatlak genişliği $< 1\text{mm}$) / Eğilme çatlaklı eleman (çatlak genişliği $< 1\text{mm}$) / Herhangi bir hasarın görülmediği eleman	Ağırlıklı Ağır ve Orta Hasarlı Kolon+Perde Sayısı (H)		
Kolon (adet)	Perde (adet)				
C3 = _____	P3 = _____		$H = C1 + 2 \times P1 + 0.9 \times (C2 + 2 \times P2)$		
2.4- Toplam Düşey Eleman Sayısı			$H = \text{_____}$		
$\sum_{i=1}^3 C_i = \text{_____}$	$\sum_{i=1}^3 P_i = \text{_____}$				
2.5- BETONARME KİRİŞLERİN HASAR DURUMU					
Mesnetlere yakın bölgelerde Kayma ve/veya Eğilme Çatlağı genişliğinin $> 2\text{mm}$ olduğu birden fazla kırışın olması durumunda VAR kutusu işaretlenip Hasara Katkısı (HK1) değeri alınır.		☐ VAR	☐ YOK		
		HK1=0.10	HK1=0		
2.6- TEMEL ZEMİNİNE BAĞLI HASAR DURUMU					
Z- Zeminde Oturma (sıvılaşmaya veya zemin hareketine bağlı olarak bina çevresinde gözlenen oturma nedeniyle oluşan hasar durumu)					
☐ YOK (Z=1.0)		☐ VAR (Z=1.2)			
3- TAŞIYICI OLMAYAN SİSTEM ELEMANLARINA AİT HASAR DURUMU					
N1-Çatı/Kalkan Duvar hasarı	N2-Merdiven hasarı	N3-Baca/Parapet hasarı	N4-Bölme duvarlarında kayma hasarı	Hasara Katkısı (HK2)	
☐ VAR=1 ☐ YOK=0	☐ VAR=1 ☐ YOK=0	☐ VAR=1 ☐ YOK=0	☐ VAR=2 ☐ YOK=0		
				$0.0125 \times (N1 + N2 + N3 + N4)$	
				HK2 = _____	
4- FORMUN NASIL DOLDURULDUĞU					
☐ İçeriye girilerek tüm elemanlar üzerinden	☐ Sadece cephe üzerindeki taşıyıcı ve taşıyıcı olmayan elemanlar üzerinden (NOT-1)	☐ Sadece görülebilen tek cephedeki elemanlar üzerinden minimum ORTA HASAR (NOT-2)			
5- TAŞIYICI SİSTEM ELEMANLARI İÇİN HASARIN DERECELENDİRİLMESİ					
Hasar Oranı	Toplam Hasar Puanı	THO×100			
		≥40	40>THO≥20	20>THO>0	=0
HO=(H/T)	THO=HO×Z+HK1+HK2	AĞIR	ORTA	HAFİF	HASARSIZ
HO = _____	THO = _____				31/99

2- TAŞIYICI SİSTEM HASAR BİLGİLERİ

Taşıyıcı sistem hasar bilgileri, **en büyük yapısal hasarın gözlemlendiği kat için toplanacaktır.** Bu nedenle, gözlemsel olarak tespit edilen en büyük hasarın olduğu kat içerisindeki tüm kolonlar ve varsa perdeler ayrı ayrı incelenerek toplam adetleri belirlenecektir.

Ön inceleme sırasında binanın cephesi üzerinde bulunan kolon ve/veya perdelerin birkaçında, ağır hasar durumunun gözlenmesi ve binanın içine girilmesinin tehlike arz etmesi halinde Hasar Tespit Formu **binanın içine girilmeden,** çevresi üzerindeki taşıyıcı ve taşıyıcı olmayan elemanlar incelenerek doldurulabilir.

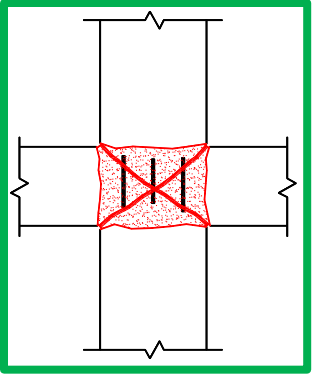
2- TAŞIYICI SİSTEM HASAR BİLGİLERİ			
En büyük hasarın gözlemlendiği katta doldurulacaktır.			
En büyük hasarın gözlemlendiği kattaki tüm kolon ve varsa perdelerin toplam sayısı tespit edilecektir.			
2.1- Ağır Hasarlı Düşey Eleman Sayısı		Birleşim bölgesinde kayma hasarlı eleman / Donatısı burkulan eleman / Donatısı sıyrılan eleman / Kayma çatlaklı eleman (çatlak genişliği $\geq 2\text{mm}$) / Eğilme çatlaklı eleman (çatlak genişliği $\geq 2\text{mm}$)	Ağırlıklı Düşey Eleman Sayısı (T)
Kolon (adet)	Perde (adet)		
C1 = _____	P1 = _____		$T = \sum_{i=1}^3 C_i + 2 \times \sum_{i=1}^3 P_i$
2.2- Orta Hasarlı Düşey Eleman Sayısı		Birleşim bölgesinde hasarlı eleman / Kayma çatlaklı eleman (çatlak genişliği $1\text{mm} \sim 2\text{mm}$) / Eğilme çatlaklı eleman (çatlak genişliği $1\text{mm} \sim 2\text{mm}$) / Korozyon çatlaklı ve pas payı atan eleman	$T =$ _____
Kolon (adet)	Perde (adet)		
C2 = _____	P2 = _____		
2.3- Diğer Düşey Eleman Sayısı		Kayma çatlaklı eleman (çatlak genişliği $< 1\text{mm}$) / Eğilme çatlaklı eleman (çatlak genişliği $< 1\text{mm}$) / Herhangi bir hasarın görülmediği eleman	Ağırlıklı Ağır ve Orta Hasarlı Kolon+Perde Sayısı (H)
Kolon (adet)	Perde (adet)		
C3 = _____	P3 = _____		
2.4- Toplam Düşey Eleman Sayısı			H = C1 + 2 × P1 + 0.9 × (C2 + 2 × P2)
$\sum_{i=1}^3 C_i =$ _____	$\sum_{i=1}^3 P_i =$ _____		$H =$ _____

2- TAŞIYICI SİSTEM HASAR BİLGİLERİ

2.1- AĞIR HASARLI DÜŞEY ELEMAN SAYISI

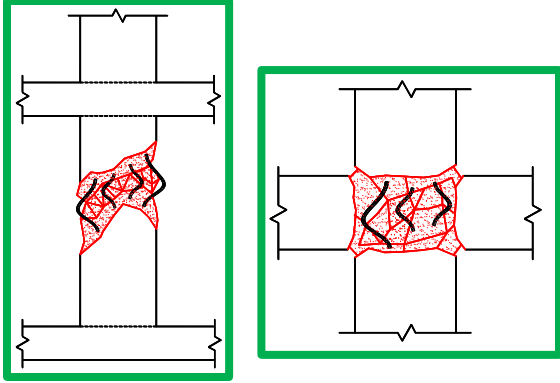
2.1- Ağır Hasarlı Düşey Eleman Sayısı		Birleşim bölgesinde kayma hasarlı eleman / Donatısı burkulan eleman / Donatısı sıyrılan eleman / Kayma çatlaklı eleman (çatlak genişliği $\geq 2\text{mm}$) / Eğilme çatlaklı eleman (çatlak genişliği $\geq 2\text{mm}$)
Kolon (adet)	Perde (adet)	
C1 = _____	P1 = _____	

Kolonlarda Ağır Hasar: Birleşim Bölgesi Hasarı



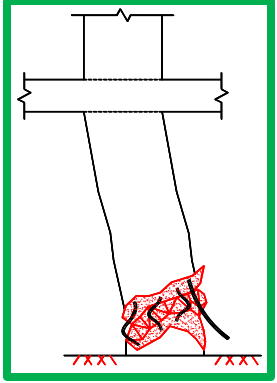
2- TAŞIYICI SİSTEM HASAR BİLGİLERİ

Kolonlarda Ağır Hasar: *Donatı Burkulması*



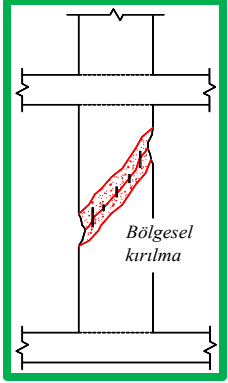
2- TAŞIYICI SİSTEM HASAR BİLGİLERİ

Kolonlarda Ağır Hasar: *Donatı Sıyrılması*



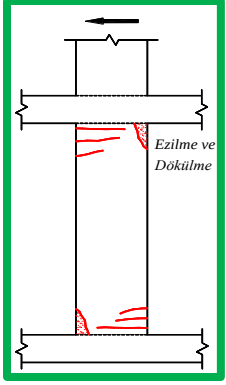
2- TAŞIYICI SİSTEM HASAR BİLGİLERİ

Kolonlarda Ağır Hasar: *Kayma Çatlakları* (çatlak genişliği $\omega \geq 2\text{mm}$)



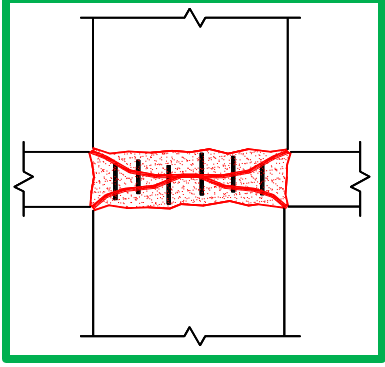
2- TAŞIYICI SİSTEM HASAR BİLGİLERİ

Kolonlarda Ağır Hasar: *Eğilme Çatlakları* (çatlak genişliği $\omega \geq 2\text{mm}$)



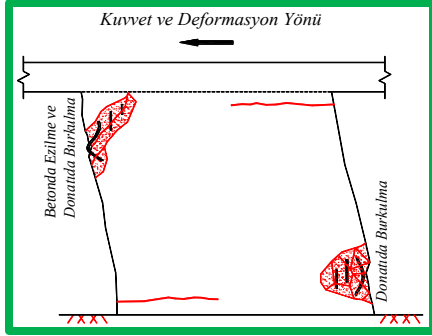
2- TAŞIYICI SİSTEM HASAR BİLGİLERİ

Perdelerde Ağır Hasar: *Birleşim Bölgesi Hasarı*



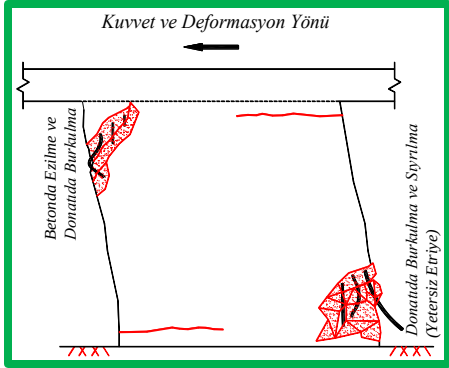
2- TAŞIYICI SİSTEM HASAR BİLGİLERİ

Perdelerde Ağır Hasar: *Donatı Burkulması*



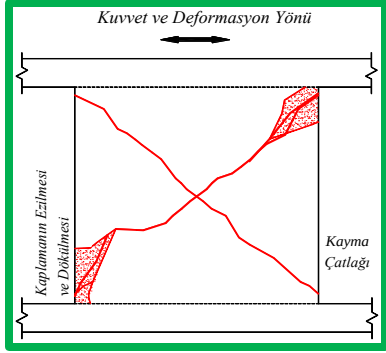
2- TAŞIYICI SİSTEM HASAR BİLGİLERİ

Perdelerde Ağır Hasar: *Donatı Sıyrılması*



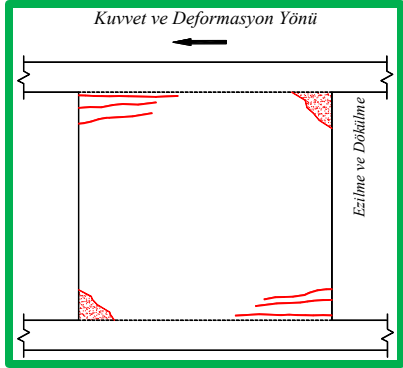
2- TAŞIYICI SİSTEM HASAR BİLGİLERİ

Perdelerde Ağır Hasar: Kayma Çatlakları (çatlak genişliği $\omega \geq 2\text{mm}$)



2- TAŞIYICI SİSTEM HASAR BİLGİLERİ

Perdelerde Ağır Hasar: *Eğilme Çatlakları* (çatlak genişliği $w \geq 2\text{mm}$)

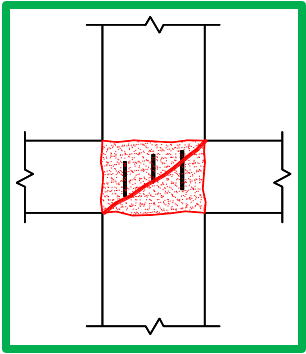


2- TAŞIYICI SİSTEM HASAR BİLGİLERİ

2.2- ORTA HASARLI DÜŞEY ELEMAN SAYISI

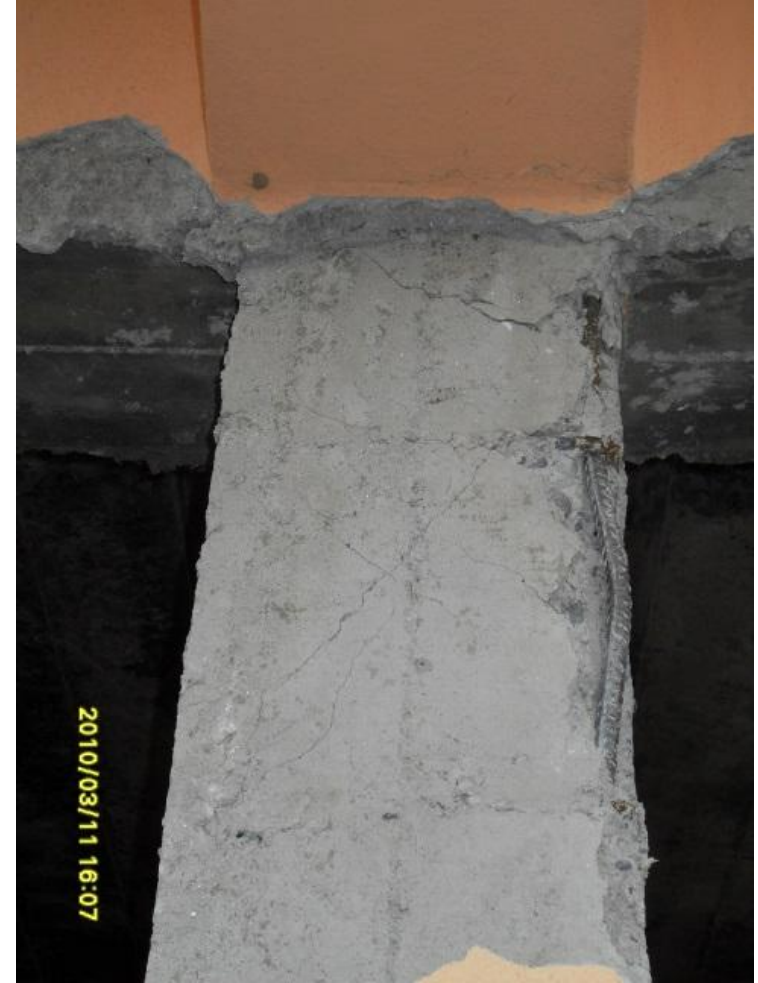
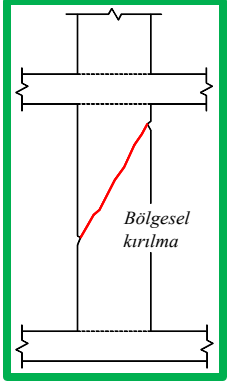
2.2- Orta Hasarlı Düşey Eleman Sayısı		Birleşim bölgesinde hasarlı eleman / Kayma çatlaklı eleman (çatlak genişliği 1mm~2mm) / Eğilme çatlaklı eleman (çatlak genişliği 1mm~2mm) / Korozyon çatlaklı ve pas payı atan eleman
Kolon (adet)	Perde (adet)	
C2 = _____	P2 = _____	

Kolonlarda Orta Hasar: *Birleşim Bölgesi Hasarı*



2- TAŞIYICI SİSTEM HASAR BİLGİLERİ

Kolonlarda Orta Hasar: *Kayma Çatlakları* (çatlak genişliği $1\text{mm} \leq \omega < 2\text{mm}$)



2- TAŞIYICI SİSTEM HASAR BİLGİLERİ

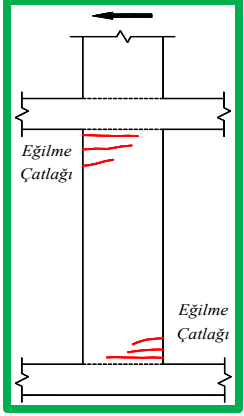
DİKKAT !

Kolonlarda kayma çatlağı genişliğinin **1mm**'den az olmasına rağmen birbirine paralel birden fazla çatlak olması durumunda, o eleman **Orta Hasarlı** olarak değerlendirilir.



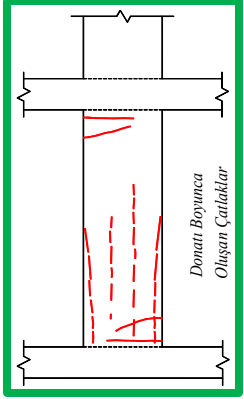
2- TAŞIYICI SİSTEM HASAR BİLGİLERİ

Kolonlarda Orta Hasar: *Eğilme Çatlakları* (çatlak genişliği $1\text{mm} \leq \omega < 2\text{mm}$)



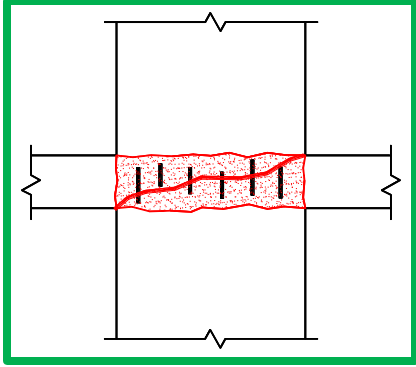
2- TAŞIYICI SİSTEM HASAR BİLGİLERİ

Kolonlarda Orta Hasar: *Korozyon Çatlaklı ve Pas Payı Atan Eleman*



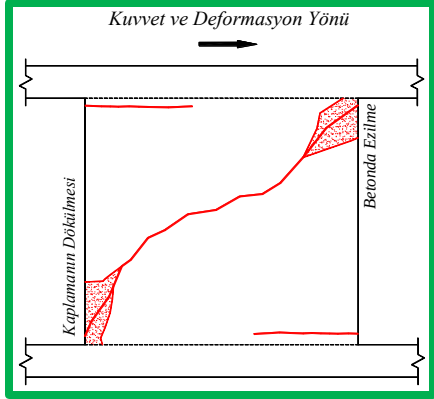
2- TAŞIYICI SİSTEM HASAR BİLGİLERİ

Perdelerde Orta Hasar: *Birleşim Bölgesi Hasarı*



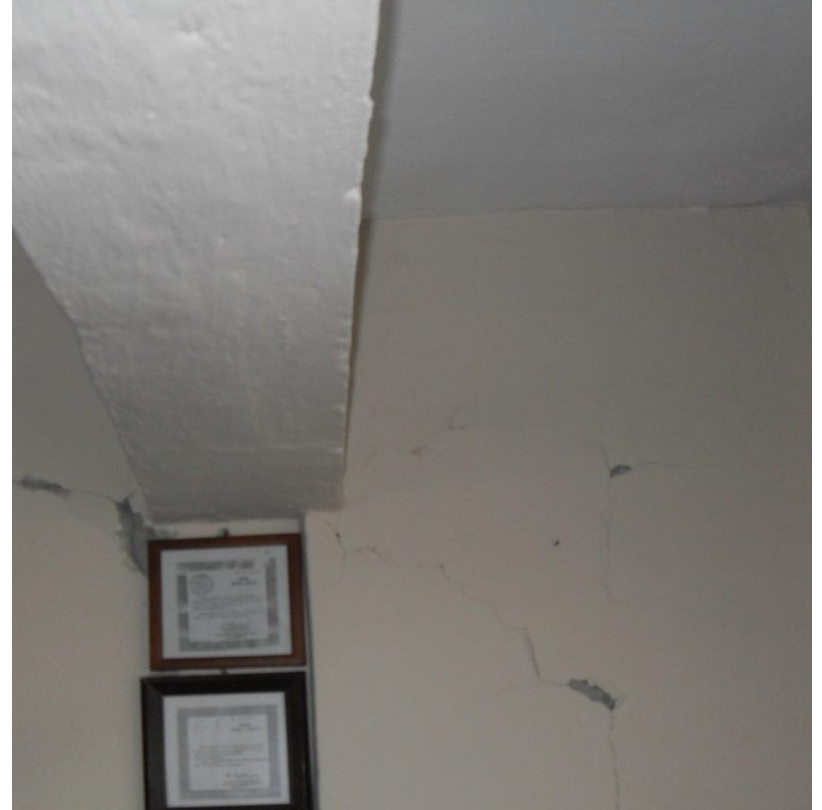
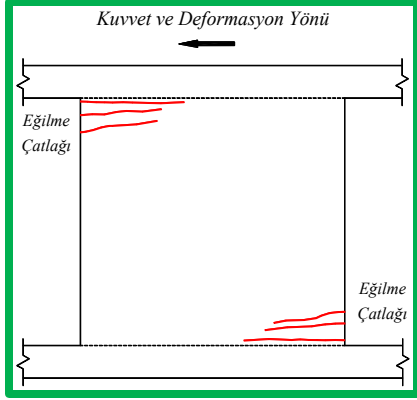
2- TAŞIYICI SİSTEM HASAR BİLGİLERİ

Perdelerde Orta Hasar: *Kayma Çatlakları* (çatlak genişliği $1\text{mm} \leq \omega < 2\text{mm}$)



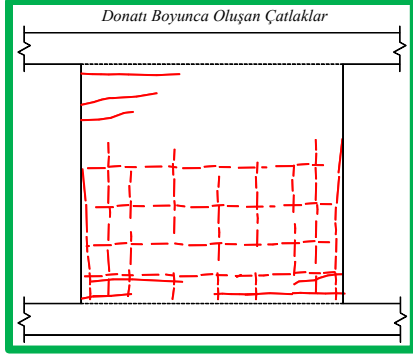
2- TAŞIYICI SİSTEM HASAR BİLGİLERİ

Perdelerde Orta Hasar: *Eğilme Çatlakları* (çatlak genişliği $1\text{mm} \leq \omega < 2\text{mm}$)



2- TAŞIYICI SİSTEM HASAR BİLGİLERİ

Perdelerde Orta Hasar: *Korozyon Çatlaklı ve Pas Payı Atan Eleman*



2- TAŞIYICI SİSTEM HASAR BİLGİLERİ

2.3- DİĞER DÜŞEY ELEMAN SAYISI

2.3- Diğer Düşey Eleman Sayısı		Kayma çatlaklı eleman (çatlak genişliği <1mm) / Eğilme çatlaklı eleman (çatlak genişliği <1mm) / Herhangi bir hasarın görülmediği eleman
Kolon (adet)	Perde (adet)	
C3 = _____	P3 = _____	

Kritik katta hasar durumları incelenen kolon ve/veya perdelerde:

- 1) Çatlak genişliğinin **1mm**'den az olması koşuluyla kayma çatlaklarının gözlemlendiği Hafif Hasarlı elemanlar;
- 2) Çatlak genişliğinin **1mm**'den az olması koşuluyla eğilme çatlaklarının gözlemlendiği Hafif Hasarlı elemanlar;
- 3) Herhangi bir hasarın görülmediği elemanlar

Diğer Düşey Eleman Sayısı grubunda ele alınacak ve bu gruptaki kolon (C3) ve perdelerin (P3), kritik kattaki adetleri belirlenerek ilgili kısma yazılacaktır.

2- TAŞIYICI SİSTEM HASAR BİLGİLERİ

2.4- TOPLAM DÜŞEY ELEMAN SAYISI

2.4- Toplam Düşey Eleman Sayısı	
$\sum_{i=1}^3 C_i = \underline{\hspace{2cm}}$	$\sum_{i=1}^3 P_i = \underline{\hspace{2cm}}$

$$\sum_{i=1}^3 C_i = C_1 + C_2 + C_3$$

$$\sum_{i=1}^3 P_i = P_1 + P_2 + P_3$$

Ağır, Orta ve Diğer hasar gruplarında sınıflandırılan kolon ve varsa perdelerin toplam sayıları elde edilerek ilgili kısma yazılır.

C1: Ağır hasarlı kolon sayısı

C2: Orta hasarlı kolon sayısı

C3: Hafif hasarlı veya hasarsız kolon sayısı

P1: Ağır hasarlı perde sayısı

P2: Orta hasarlı perde sayısı

P3: Hafif hasarlı veya hasarsız perde sayısı

Taşıyıcı sistemde kolonların ağırlıkları **1**; perdelerinki ise **2** alınmak suretiyle **Ağırlıklı Düşey Eleman Sayısı (T)** hesaplanır:

$$T = \sum_{i=1}^3 C_i + 2 \times \sum_{i=1}^3 P_i$$

Yapısal hasarın değerlendirilmesinde ağır hasarlı elemanlara tam; orta hasarlı elemanlara ise %90 oranında katkı tanımlanarak **Ağırlıklı Ağır ve Orta Hasarlı Kolon+Perde Sayısı (H)** hesaplanır:

$$H = C_1 + 2 \times P_1 + 0.9 \times (C_2 + 2 \times P_2)$$

2- TAŞIYICI SİSTEM HASAR BİLGİLERİ

2.5- BETONARME KİRİŞLERİN HASAR DURUMU

2.5- BETONARME KİRİŞLERİN HASAR DURUMU	
Mesnetlere yakın bölgelerde Kayma ve/veya Eğilme Çatlağı genişliğinin $> 2\text{mm}$ olduğu birden fazla kirişin olması durumunda	Hasara Katkısı (HK1) =0.10

Kritik katta yapılan incelemelerde mesnetlerine yakın bölgelerde genişliği $\geq 2\text{mm}$ olmak kaydıyla kayma ve/veya eğilme çatlaklarının oluştuğu birden fazla betonarme kirişin olması, yapısal hasar durumunu etkileyecek olup, bu durumda kirişlerin Hasara Katkısı:

$$\text{HK1} = 0.10$$

olarak dikkate alınacaktır. Yoksa HK1 değeri **sıfır (0)** alınacaktır.



2- TAŞIYICI SİSTEM HASAR BİLGİLERİ

2.6- TEMEL ZEMİNİNE BAĞLI HASAR DURUMU

2.6- TEMEL ZEMİNİNE BAĞLI HASAR DURUMU	
Z- Zeminde Oturma <i>(sıvılaşmaya bağlı olarak bina çevresinde gözlenen oturma nedeniyle oluşan hasar durumu)</i>	
☐ YOK (Z=1.0)	☐ VAR (Z=1.2)

Bina çevresinde yapılan incelemeler sırasında sıvılaşma nedeniyle tespit edilen veya şev kayması sebebiyle oluşan oturma hasarları, yapısal hasar durumunu etkileyecek olup **Z katsayısı** ile dikkate alınır.

İnceleme sırasında bu tür oturmaların görülmesi durumunda Zeminde Oturma **VAR** kutusu işaretlenerek **Z=1.2** katsayısı belirlenmiş olur. Zeminde oturma görülmemesi durumunda ise **YOK** kutusu işaretlenerek **Z=1.0** değeri seçilir.



2- TAŞIYICI SİSTEM HASAR BİLGİLERİ



Bingöl Karlıova-2005, KAF



Şev kayması, Elazığ 2010



Şev kayması, Van-2011



3- TAŞIYICI OLMAYAN SİSTEM ELEMANLARINA AİT HASAR DURUMU

Binada çatı/kalkan duvar; merdiven; baca/parapet ile bölme ve cephe duvarlarında hasar gözlenmesi halinde, bu durum yapısal eleman hasarlarına **HK2** olarak ilave edilecektir.

3- TAŞIYICI OLMAYAN SİSTEM ELEMANLARINA AİT HASAR DURUMU								
N1-Çatı/Kalkan Duvar hasarı	N2-Merdiven hasarı		N3-Baca/Parapet hasarı		N4-Bölme duvarlarında kayma hasarı		Hasara Katkısı (HK2)	
☐ VAR=1 ☐ YOK=0	☐ VAR=1	☐ YOK=0	☐ VAR=1	☐ YOK=0	☐ VAR=1	☐ YOK=0	0.0125×(N1+N2+N3+N4)	
								HK2 = _____

N1- Çatı / Kalkan Duvar Hasarı

Çatı ve/veya kalkan duvarı hasarları mevcutsa N1 grubunda **VAR=1**, mevcut değilse **YOK=0** değerleri ilgili kutucuklara işaretlenir.



3- TAŞIYICI OLMAYAN SİSTEM ELEMANLARINA AİT HASAR DURUMU

N2- Merdiven Hasarı

Çeşitli imalat kusurlarına bağlı olarak merdiven veya merdiven taşıyıcılarında hasar mevcutsa N2 grubunda **VAR=1**, mevcut değilse **YOK=0** değerleri ilgili kutucuklara işaretlenir.



N3- Baca / Parapet Hasarı

Binanın bacalarında ve/veya parapet duvarlarında hasar mevcutsa N3 grubunda **VAR=1**, mevcut değilse **YOK=0** değerleri ilgili kutucuklara işaretlenir.



3- TAŞIYICI OLMAYAN SİSTEM ELEMANLARINA AİT HASAR DURUMU

N4- Bölme Duvarlarında Kayma Hasarı

Bölme ve/veya cephe duvarlarında diyagonal ya da X biçimli kayma hasarları mevcutsa N4 grubunda **VAR=1**, mevcut değilse **YOK=0** değerleri ilgili kutucuklara işaretlenir.



Ayrı ayrı belirlenmiş olan taşıyıcı olmayan sistem elemanlarına ait hasar durumları aşağıdaki ifade ile birleştirilerek **Hasara Katkısı HK2** hesaplanır:

$$\mathbf{HK2 = 0.0125 \times (N1 + N2 + N3 + N4)}$$

4- FORMUN NASIL DOLDURULDUĞU

4- FORMUN NASIL DOLDURULDUĞU	
☐ İçeriye girilerek tüm elemanlar üzerinden	☐ Sadece cephe üzerindeki taşıyıcı ve taşıyıcı olmayan elemanlar üzerinden

Bu bölümde Hasar Tespit Formunun binanın içerisine girilmek suretiyle kritik kattaki tüm elemanların incelenmiş olması ya da güvenlik sebebiyle bina içerisine girilmeden kritik katta sadece cepheler üzerindeki elemanlar incelenerek doldurulduğu bilgisi ilgili kısma işaretlenecektir.

5- TAŞIYICI SİSTEM ELEMANLARI İÇİN HASARIN DERECELENDİRİLMESİ

5- TAŞIYICI SİSTEM ELEMANLARI İÇİN HASARIN DERECELENDİRİLMESİ					
Hasar Oranı	Toplam Hasar Puanı	THO×100			
		≥40	40>THO≥20	20>THO>0	=0
HO=(H/T)	THO=HO×Z+HK1+HK2	AĞIR	ORTA	HAFİF	HASARSIZ
HO = _____	THO = _____				

Bu son bölümde binanın kritik katına ait değerlendirmeler sayısallaştırılarak, yapısal hasar düzeyi **Ağır**; **Orta**; **Hafif** ve **Hasarsız** olmak kaydıyla dört gruba atanmaktadır.

5- TAŞIYICI SİSTEM ELEMANLARI İÇİN HASARIN DERCELENDİRİLMESİ

Öncelikle **Hasar Oranı HO** aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$HO = \frac{H}{T}$$

Sonrasında **Toplam Hasar Oranı THO** hesaplanır:

$$THO = HO \times Z + HK1 + HK2$$

Son adımda THO **100** ile çarpılarak **Hasar Düzeyine** karar verilir:

THO ≥ 40	: AĞIR HASARLI
40 > THO ≥ 20	: ORTA HASARLI
20 > THO > 0	: HAFİF HASARLI
THO = 0	: HASARSIZ

AFAD 2011 YAKLAŞIMI İLE HASAR TESPİT ÖRNEKLERİ (1)

23 Ekim 2011 Van Depremi'nde **Ağır Hasar** aldığı gözlenmiştir.



- Yerinde yapılan incelemelere göre, 5-katlı betonarme çerçeve taşıyıcı sisteme sahip binada, en büyük hasarın gözlemlendiği zemin katta **17** adet kolon bulunmaktadır.
- **4** adet kolonun **birleşim bölgelerinde ağır kayma hasarları** ve **donatı burkulması** söz konusudur.
- **2** adet kolonun **birleşim bölgelerinde orta düzeyde hasar** oluşmuştur.
- Binanın bölme duvarlarında kayma türü çatlaklar vardır.
- Birçok kirişte kayma ve eğilme çatlakları görülmüştür.
- Merdivenin sahanlık-kol birleşiminde çatlaklar gözlenmiştir.
- Temel zeminindeki oturmaya/sıvılaşmaya dayalı herhangi bir hasar görülmemiştir.

- Betonarme yapı, Van Merkez Mahallesi, Maraş Caddesi'nde bulunan Zemin Kat + 4 Normal Kat olmak üzere toplam 5 katlı bir konut binasıdır.



1- BİNA İDARİ BİLGİLERİ									
1.1- BİNA GENEL BİLGİLERİ									
Cadde-Sokak	Maraş	Kapı No	-	Ada / Pafta / Parsel	-	Konumu		KAT ADEDİ	Bodrum
GPS Koord.	X: -	Yapım Yılı	-		-	☒ Bağımsız Bina	☐ Bitişik Düzende Bina 1		1 Zemin
	Y: -						☐ Taşıyıcı Sistemler Birbirinden Bağımsız		Asma
Foto No.							☐ Taşıyıcı Sistemler Ortak	4 Normal	
								TOPLAM	5 Kat

- Hak sahipliği ile ilgili bilgi toplamaya yönelik ara maddeler atlanmıştır.

1.4- BİNA ÖZET BİLGİSİ					
Konut Adedi (K)	Ticarethane Adedi (T)	Ahır Adedi (A)	En Büyük Taşıyıcı Sistem Hasarının* Olduğu Kat (Gözlemsel)		Zemin
Toplam Bağımsız Hane Sayısı		1	* En büyük taşıyıcı sistem hasarı (a) yıkılma, (b) kısmi yıkılma, (c) sivilaşmaya bağlı aşırı oturma, (d) üst yapıda gözle görülür düzeyde kat ötelemesi ise bu formun arka sayfasını doldurmayınız!		☐ GÖÇME VAR!

2- TAŞIYICI SİSTEM HASAR BİLGİLERİ

En büyük hasarın gözlemlendiği katta doldurulacaktır.

En büyük hasarın gözlemlendiği kattaki tüm kolon ve varsa perdelerin toplam sayısı tespit edilecektir.

2.1- Ağır Hasarlı Düşey Eleman Sayısı		Birleşim bölgesinde kayma hasarlı eleman / Donatısı burkulan eleman / Donatısı sıyrılan eleman / Kayma çatlaklı eleman (çatlak genişliği $\geq 2\text{mm}$) / Eğilme çatlaklı eleman (çatlak genişliği $\geq 2\text{mm}$)	Ağırlıklı Düşey Eleman Sayısı (T)
Kolon (adet)	Perde (adet)		$T = \sum_{i=1}^3 C_i + 2 \times \sum_{i=1}^3 P_i$
C1 = <u>4</u>	P1 = <u>-</u>		$T = \underline{17}$
2.2- Orta Hasarlı Düşey Eleman Sayısı		Birleşim bölgesinde hasarlı eleman / Kayma çatlaklı eleman (çatlak genişliği $1\text{mm} \sim 2\text{mm}$) / Eğilme çatlaklı eleman (çatlak genişliği $1\text{mm} \sim 2\text{mm}$) / Korozyon çatlaklı ve pas payı atan eleman	
Kolon (adet)	Perde (adet)		
C2 = <u>2</u>	P2 = <u>-</u>		
2.3- Diğer Düşey Eleman Sayısı		Kayma çatlaklı eleman (çatlak genişliği $< 1\text{mm}$) / Eğilme çatlaklı eleman (çatlak genişliği $< 1\text{mm}$) / Herhangi bir hasarın görülmediği eleman	Ağırlıklı Ağır ve Orta Hasarlı Kolon+Perde Sayısı (H)
Kolon (adet)	Perde (adet)		
C3 = <u>11</u>	P3 = <u>-</u>		
2.4- Toplam Düşey Eleman Sayısı			$H = C1 + 2 \times P1 + 0.9 \times (C2 + 2 \times P2)$
$\sum_{i=1}^3 C_i = \underline{17}$	$\sum_{i=1}^3 P_i = \underline{-}$		$H = \underline{4 + 0.9 \times 2 = 5.8}$



- 4 adet AĞIR HASARLI kolon
- 2 adet ORTA HASARLI kolon
- Diğer kolonlar hafif hasarlı ve hasarsız



- Binanın kirişlerinde sistematik eğilme çatlağı olduğundan **HK1=0.10** olarak toplam hasar puanının hesabına dahil edilmiştir.



2.5- BETONARME KİRİŞLERİN HASAR DURUMU

Mesnetlere yakın bölgelerde Kayma ve/veya Eğilme Çatlağı genişliğinin **>2mm** olduğu birden fazla kirişin olması durumunda

Hasara Katkısı (HK1)
=0.10

- Zemin kat tabanında temel oturması olmadığı belirlenmiştir.

2.6- TEMEL ZEMİNİNE BAĞLI HASAR DURUMU

Z- Zeminde Oturma (sivilaşmaya bağlı olarak bina çevresinde gözlenen oturma nedeniyle oluşan hasar durumu)

☒ **YOK** (Z=1.0)

☐ **VAR** (Z=1.2)

3- TAŞIYICI OLMAYAN SİSTEM ELEMANLARINA AİT HASAR DURUMU

N1-Çatı/Kalkan Duvar hasarı		N2-Merdiven hasarı		N3-Baca/Parapet hasarı		N4-Bölme duvarlarında kayma hasarı		Hasara Katkısı (HK2)
☐ VAR=1	☒ YOK=0	☒ VAR=1	☐ YOK=0	☐ VAR=1	☒ YOK=0	☒ VAR=1	☐ YOK=0	$0.0125 \times (N1+N2+N3+N4)$
								HK2 = <u>0.0125</u> × 2 = 0.025



4- FORMUN NASIL DOLDURULDUĞU

☒ İçeriye girilerek tüm elemanlar üzerinden

☐ Sadece cephe üzerindeki taşıyıcı ve taşıyıcı olmayan elemanlar üzerinden

5- TAŞIYICI SİSTEM ELEMANLARI İÇİN HASARIN DERECELENDİRİLMESİ

Hasar Oranı	Toplam Hasar Puanı	THO×100			
		≥40	40>THO≥20	20>THO>0	=0
HO=(H/T)	THO=HO×Z+HK1+HK2	AĞIR	ORTA	HAFİF	HASARSIZ
$HO = 5.8/17=0.34$	$THO = 0.34+0.10+0.025= 0.465$	46.5			

Toplam Hasar Oranı

THO×100 =46.5 ➡ **Ağır Hasar**

4 kolon AĞIR HASARLI, 2 kolon ORTA HASARLI : Ağır Hasar (46.5)

DEPREM HASAR TESPİTİ

2. AFAD 2011

2 kolon AĞIR HASARLI, 2 kolon ORTA HASARLI kabul edilirse, hasar durumu **AFAD 2011** yaklaşımı ile ne olur?

Ağırlıklı toplam kolon ve perde sayısı: $T = 17$

Ağırlıklı ağır ve orta hasarlı kolon ve perde sayısı: $H = 2 \times 1 + 2 \times 0.9 = 3.8$

Hasar Oranı: $HO = H/T$, $3.8/17 = 0.224$

Kiriş Hasarı: $HK1 = 0.10$,

Zeminde oturma yok: $Z = 1.0$

Bölme Duvarı ve Merdiven Hasarı: $HK2 = 2 \times 0.0125 = 0.025$

Toplam Hasar Oranı: $THO = (0.224 \times 1.0 + 0.10 + 0.025) \times 100 = 34.9$

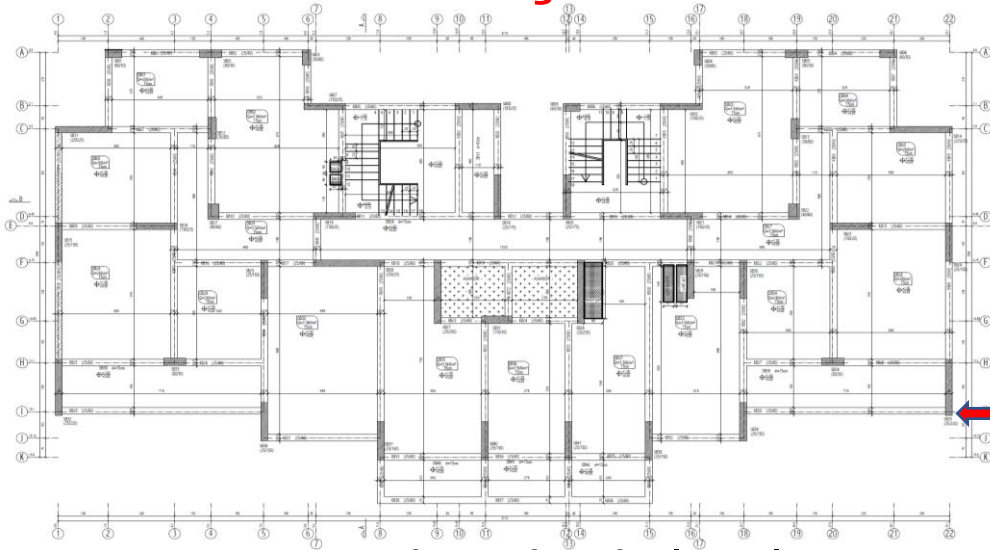
Orta Hasar $40 > THO \geq 20$

4 kolon AĞIR HASARLI, 2 kolon ORTA HASARLI : Ağır Hasar (46.5)

2 kolon AĞIR HASARLI, 2 kolon ORTA HASARLI : Orta Hasar (34.9)

AFAD 2025 ile, 2023 Deprem Hasar Tespitlerinde 'Binanın sadece iki kolonunda oluşan (C Tipi) hasara bağlı olarak, Ağır Hasar'lı olduğuna Karar verilmiş, çok büyük milli servet kaybına neden olunmuştur!..

AFAD 2011 YAKLAŞIMI İLE HASAR TESPİT ÖRNEKLERİ (2)



Bodrum kat kalıp planı

Kahramanmaraş/Dulkadiroğlu'nda bulunan ve yapımı henüz bitmemiş 9 katlı betonarme blok

- ✓ 1 perdede ağır hasar
- ✓ kiriş hasarı+merdiven hasarı

Kolon sayısı : 13
Perde sayısı : 27

3. AFAD 2025 Yaklaşımı ile **Ağır Hasarlı** tespit edilen blokun,
2. AFAD 2011 Yöntemi İle Hasar Tespiti

Ağırlıklı toplam kolon ve perde sayısı: $T = 13 + 2 \times 27 = 67$

Ağırlıklı ağır ve orta hasarlı kolon ve perde sayısı: $H = 2 \times 1 = 2$

Hasar Oranı: $HO = H/T$, $2/67 = 0.03$

Kiriş Hasarı: $HK1 = 0.10$,

Zeminde oturma yok: $Z = 1.0$

Bölme Duvarı ve Merdiven Hasarı: $HK2 = 2 \times 0.0125 = 0.025$

Toplam Hasar Oranı: $THO = (0.03 \times 1.0 + 0.10 + 0.025) \times 100 = 15.5$ **Hafif Hasarlı** ($THO < 20$)

✓ Hasarlı perdenin bulunduğu ekseninde bodrum çevre perdesi bulunmadığından, blok

Orta Hasarlı kabul edilebilir.

DEPREM HASAR TESPİTİ

2. AFAD 2011

Simav/Kütahya 2011 Depremi'nden sonra, **AFAD 2011** deprem hasar tespit formları yerinde uygulanarak **doğruluğu** kontrol edilmiştir.

Mühendislere hasar tespit eğitimi verecek 'Eğitmenler için' 3 günlük bir **çalıştay** düzenlenmiştir.

Hasar tespit formları, AFAD mühendisleri tarafından pratik kullanım için **tabletlere** yüklenmiştir.

2018 yılında **DASK** Sekreteri, **DASK** ve **AFAD 2011** Deprem Hasar Tespit Formlarının birleştirilmesi için, İTÜ İnşaat Mühendisliği Bölümü'ne gelerek **AFAD 2011** Proje Ekibimiz ile görüşme yapmış, kendisine Hasar Tespit Formlarının sahibinin **AFAD** olduğu, konuya ilişkin **AFAD** Yönetimi ile görüşme yapmaları gerektiği bildirilmiştir. Sonrasında tarafımızdan hazırlanan **AFAD 2011** formlarının kullanımı bir şekilde **engellenmiştir**.

Bütüncül Yaklaşım ve Kullanımı Pratik

DEPREM HASAR TESPİTİ

3. AFAD 2025

22 Haziran 2025 tarihli Resmi Gazete’de ‘Afetler Sonrası Bina Hasar Tespiti Yapılmasına İlişkin Genel Kurallar Hakkında Yönetmelik ve Ekleri’ (AFAD 2025) yayınlanmıştır.

Üniversitelerden ve İMO vb. mesleki kuruluşlar’dan görüş alınmamıştır.

Yönetmelik eklerinde Betonarme ve Yığma Binalar için Deprem, Sel ve Yangın hasar tespit yaklaşımı verilmiştir (AFAD 2025)

Sel ve Yangın hasar tespiti için tarafımızca hazırlanan AFAD 2011 formları, bazı ufak değişikliklerle yayınlanmıştır.

Deprem hasar tespiti için, mevcut AFAD 2011 formları yerine, 2020 Depremleri ve 2023 Kahramanmaraş Merkezli Depremler sonrasında da kullanılan ve çok hatalı sonuçlar veren yaklaşıma neden yer verildiği anlaşılamamıştır.

	DEPREM	SEL	YANGIN
Betonarme	--	X	X
Yığma	--	X	X

Burada betonarme binalar için AFAD 2025 Deprem hasar tespit yaklaşımı üzerinde durulacaktır.

DEPREM HASAR TESPİTİ

3. AFAD 2025

Betonarme Binalar için 3 Kategori

Tablo 1.1 Bina Sınıfları

Bina Sınıfı	Betonarme	Yığma
Bina Kategori 1	Taban alanı 600 m ² 'den küçük ve serbest kat sayısı 10 veya 10'dan az olan binalar	Serbest kat sayısı 5 veya 5'ten az olan binalar
Bina Kategori 2	Taban alanı 600 m ² 'den büyük veya serbest kat sayısı 10'dan büyük fakat 15'ten büyük olmayan binalar	
Bina Kategori 3	Serbest kat sayısı 15'ten büyük veya izolatör, sönümleyici gibi özel elemanlar içeren tüm binalar, endüstriyel yapılar	Serbest kat sayısı 5'ten büyük olan binalar

Verilen **Kategori 1** ve **Kategori 2** gibi konut türü binalar için oturma alanına göre sınıflandırma yapılması anlamlı değildir, karmaşaya neden olacağı açıktır.

Yüksek binalar hariç tutularak, sadece kat adedine göre sınıflandırma yapılması anlamlı olabilir. Sınıflandırma yapılmısa da, alışlagelen konut türü yapılar için bütüncül yaklaşım yeterli olabilir.

DEPREM HASAR TESPİTİ

3. AFAD 2025

Tablo 2.1 Betonarme eleman hasar sınıfları

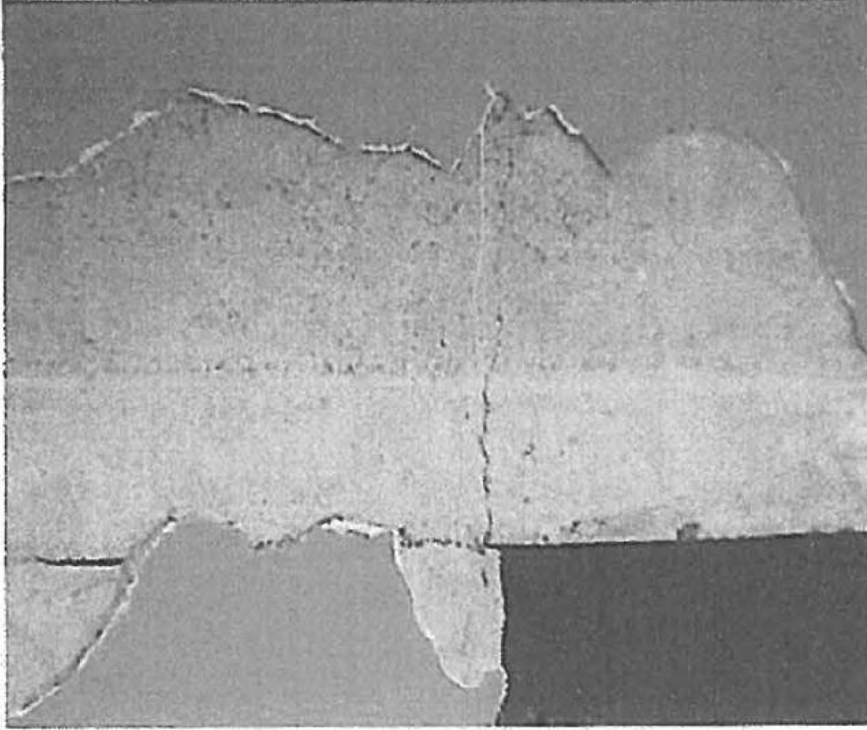
Eleman Hasar Sınıfı	Çatlak Genişliği	Basınç Hasarı
O	-	-
A	$w \leq 0.5 \text{ mm}$	-
B	$0.5 \text{ mm} < w \leq 3.0 \text{ mm}$	Kabuk Ezilmesi, Kabuk Dökülmesi
C	$w > 3.0 \text{ mm}$	Çok Hafif Donatı Burkulması (Burkulma (δ) < Etriye Aralığı (s) /20 ve 1.5 cm)
D	-	Boyuna ya da Enine Donatıda Kopma, Çekirdek Betonda Ezilme, Kalıcı Boy Kısalması, Kalıcı Kayma Şekil Değiştirmeleri, Donatı Burkulması, (Burkulma (δ) > Etriye Aralığı (s) /20 veya 1.5 cm)

Burada, mevcut bina stoğunda önemli yere sahip olan ve **Kategori 1'e** giren binalar için verilen yaklaşıma yer verilmiştir.

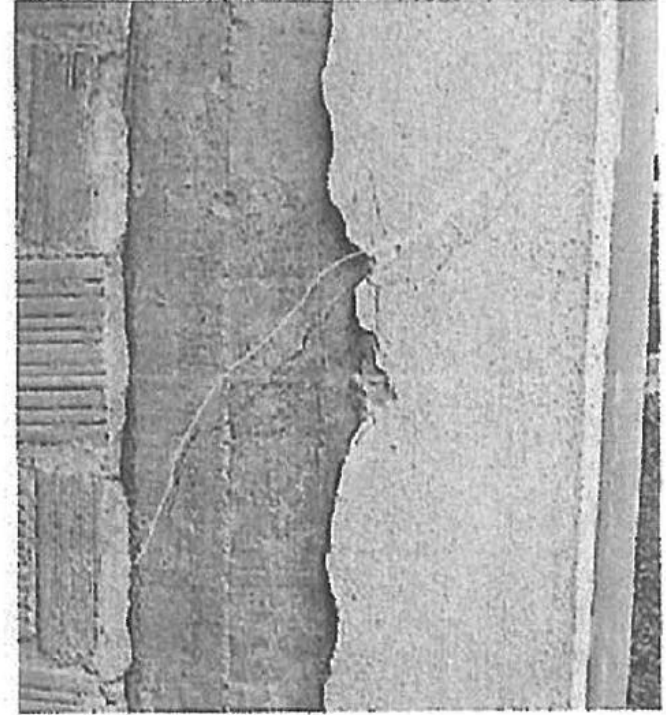
B: orta hasar **C:** Ağır hasar gibi, **D:** Gerekli mi? **A, B ve C** yeterli olurdu.
Eleman hasarları genel olarak; **Az, Orta ve Ağır** Hasar olarak verilir.

A Tipi Hasar

$$w \leq 0.5\text{mm}$$



(a)

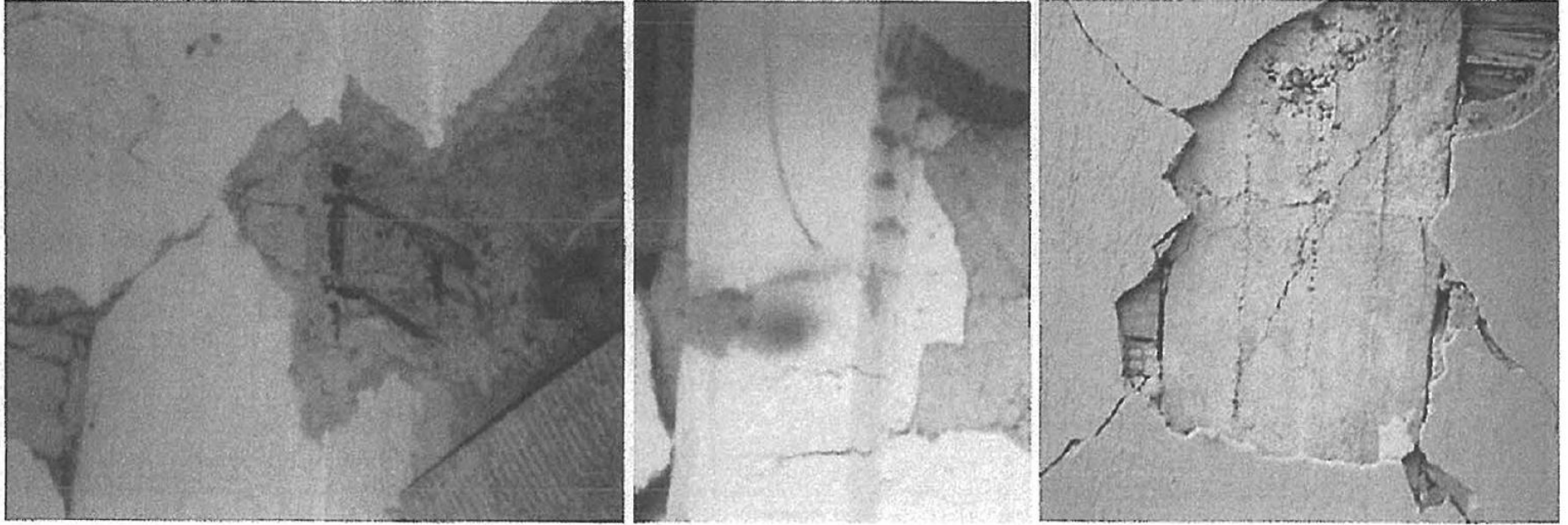


(b)

Şekil 2.1 *A tipi hasarlı eleman örnekleri: (a) eğilme hasarı; (b) kesme hasarı*

B Tipi Hasar

$$0.5\text{mm} < w \leq 3.0\text{mm}$$



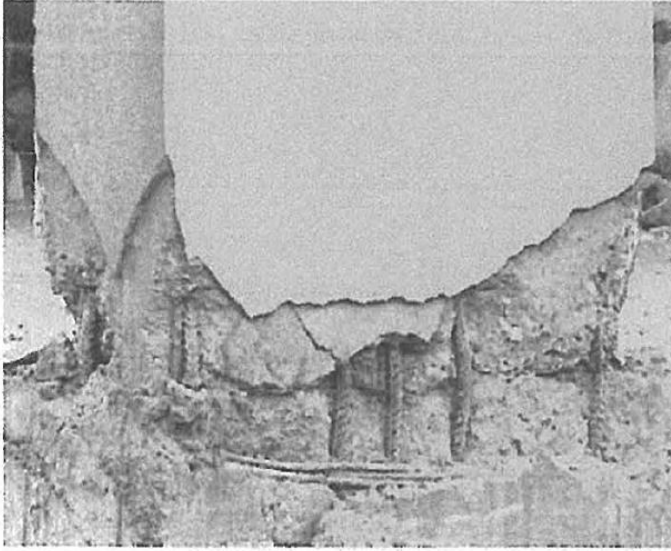
(a)

(b)

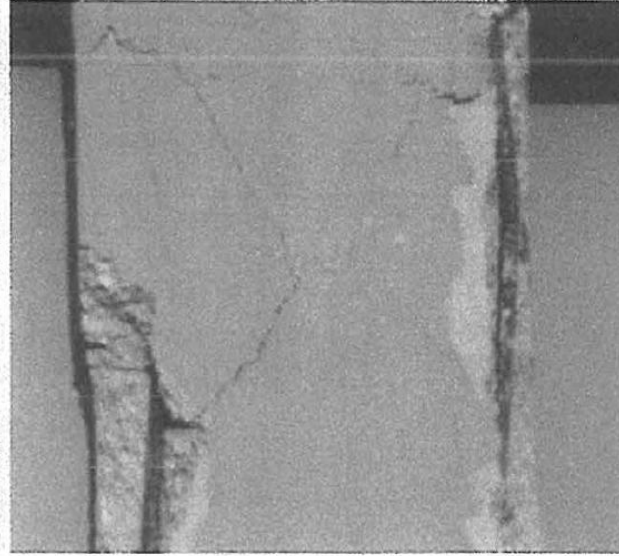
(c)

Şekil 2.2 *B tipi hasarlı eleman örnekleri*

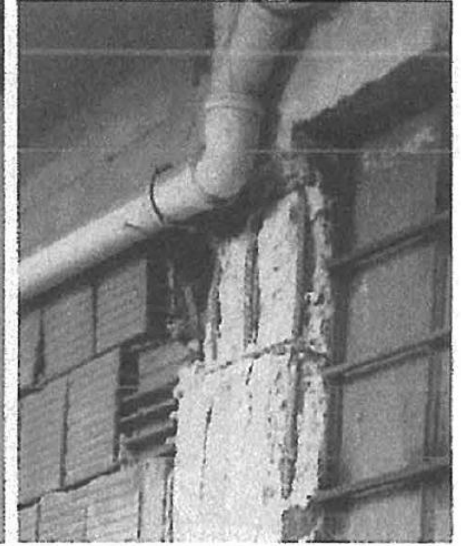
C Tipi Hasar



(a)



(b)

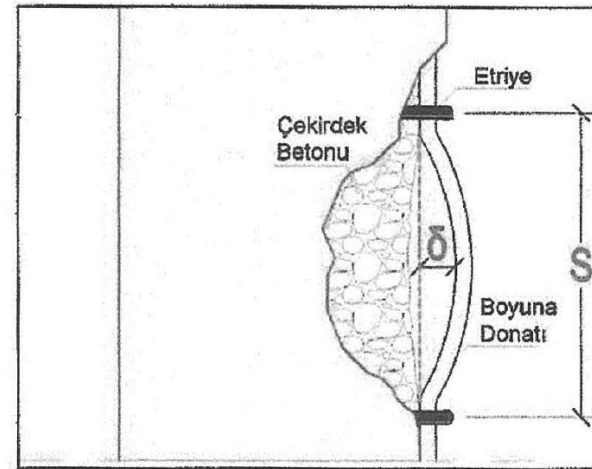


(c)

$w > 3.0\text{mm}$

Şekil 2.4 C tipi hasarlı eleman örnekleri: (a) eğilme hasarı ve hafif donatı burkulması; (b) kesme hasarı; (c) hafif donatı burkulması

$\delta < \text{etkiye aralığı} / 20; 1.5\text{cm}$



Şekil 2.3 Donatı burkulma seviyesinin belirlenmesinde kullanılan δ ve s parametreleri

D Tipi Hasar



(a)



(b)



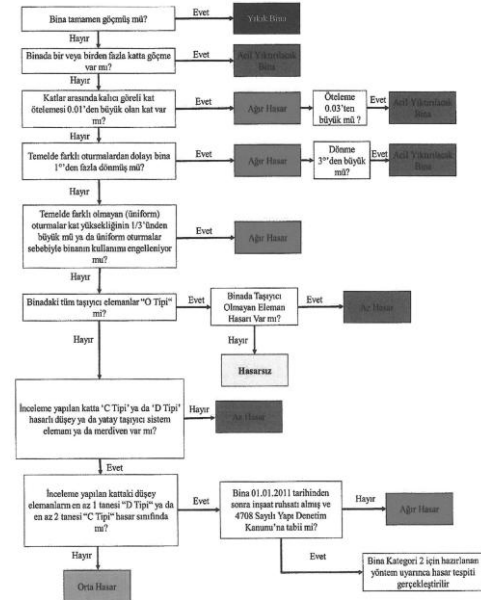
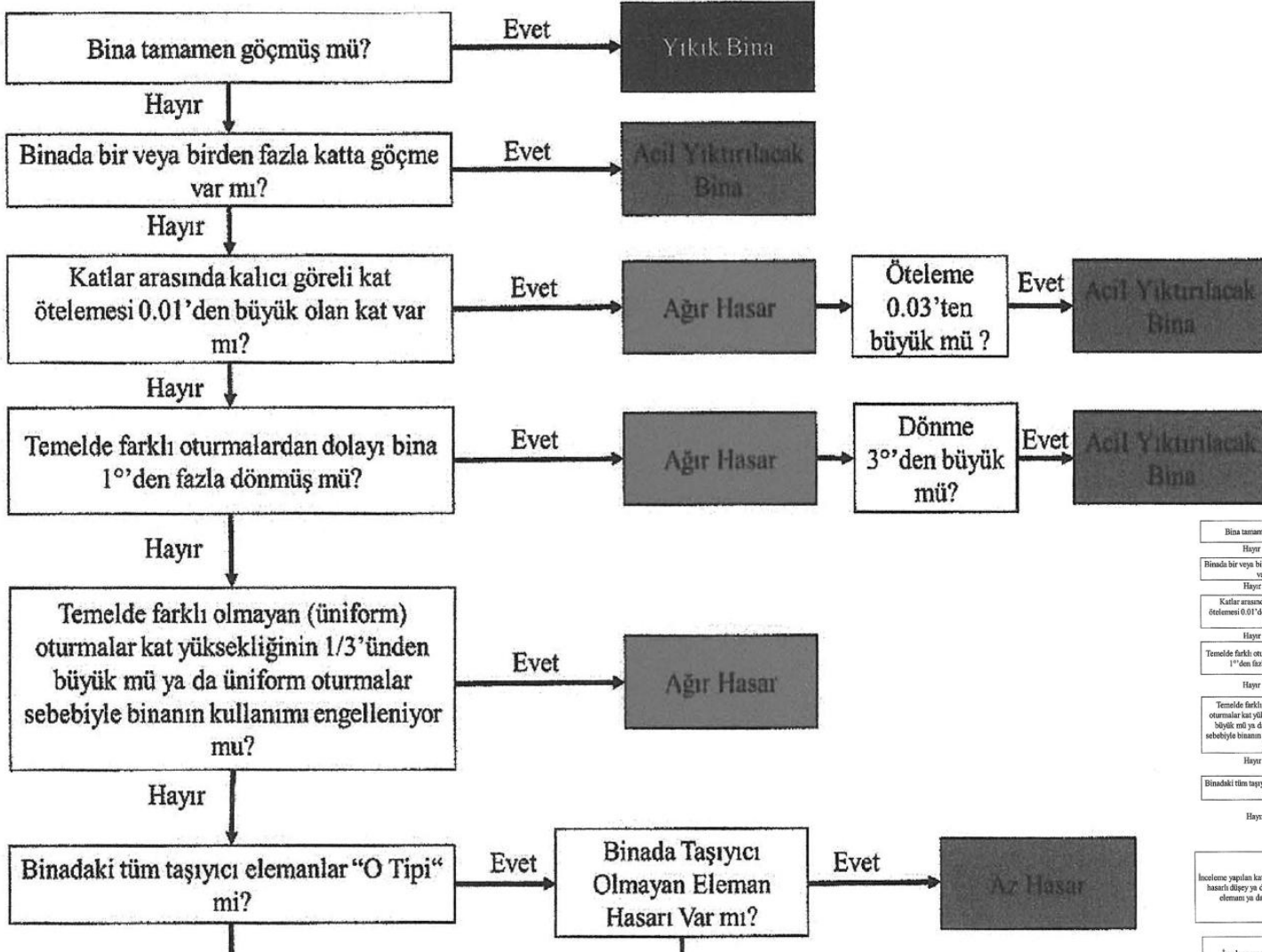
(c)

Şekil 2.5 *D tipi hasarlı eleman örnekleri*: (a) donatıda burkulma ve kopma, çekirdekte ezilme; (b) kesme hasarı; (c) boyuna donatıda burkulma, çekirdek betonunda ezilme

$$\delta > \text{etride aralığı} / 20; 1.5\text{cm}$$

DEPREM HASAR TESPİTİ

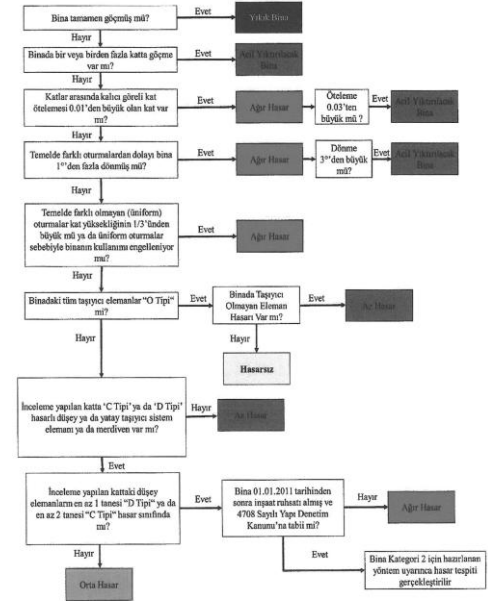
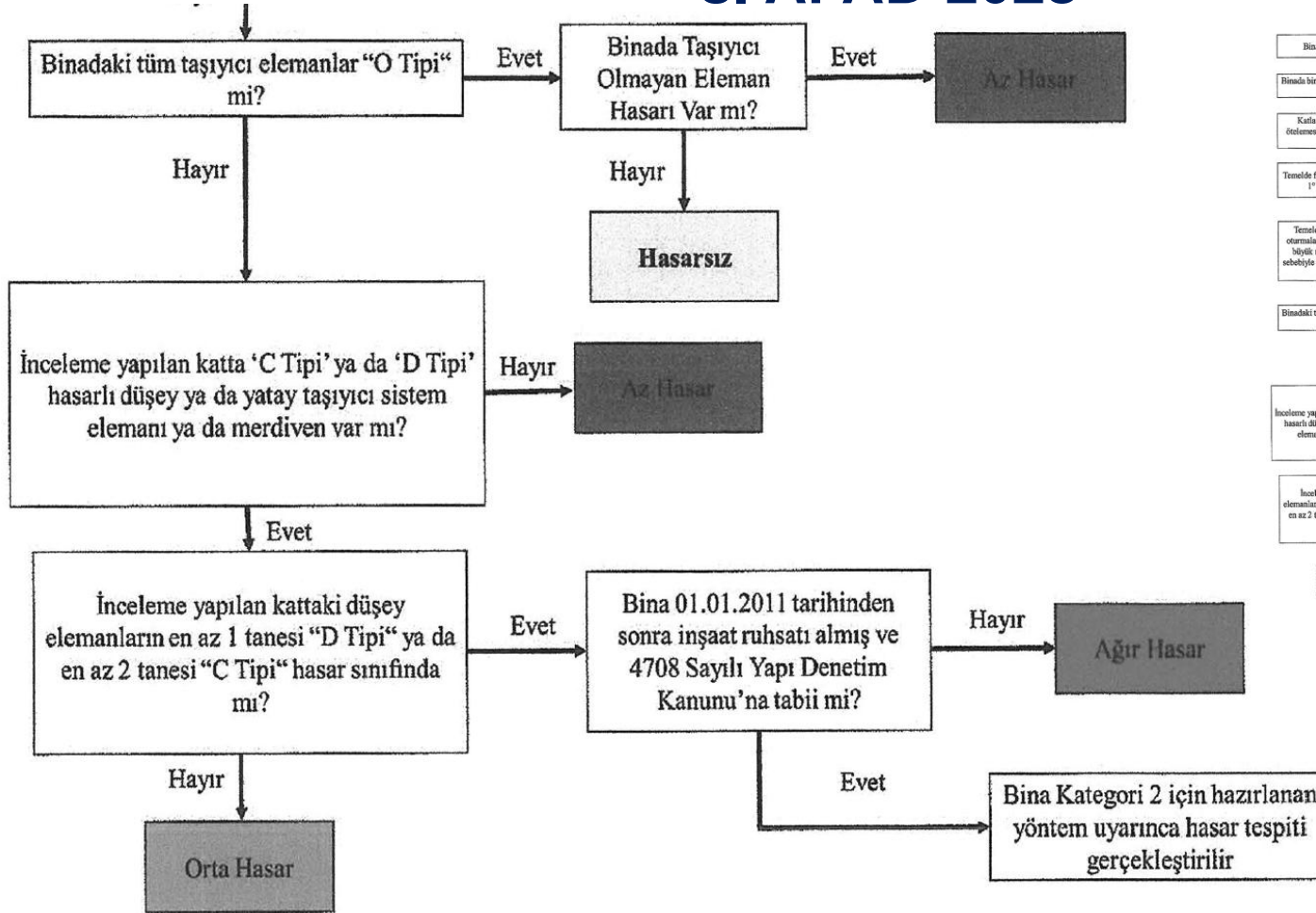
3. AFAD 2025



Şekil 2.8 Bina Kategorisi 1'deki betonarme yapılar için hasar tespit algoritması

DEPREM HASAR TESPİTİ

3. AFAD 2025



Şekil 2.8 Bina Kategori 1'deki betonarme yapılar için hasar tespit algoritması

Şekil 2.8 Bina Kategori 1'deki betonarme yapılar için hasar tespit algoritması

Düşey elemanların bir tanesinde D Tipi, ya da İki tanesinde C Tipi hasar bulunması, binanın **Ağır Hasarlı** olmasına karar verilmesini öngörmektedir.

Bütüncül bir yaklaşım yok, Taşıyıcı sistemin tümü gözönüne alınmamakta!..

AFAD 2025 YAKLAŞIMI İLE HASAR TESPİT ÖRNEKLERİ (1)

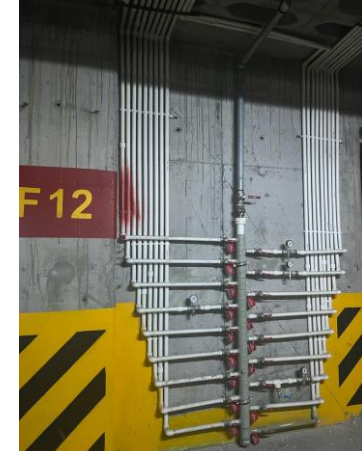
~207.000 m² kapalı alan, aralarında derz bulunan bitişik 11 blok, 1B+Z+3~4N kat, inşası 2022 yılında tamamlanmış!..



Kahramanmaraş Kuyumcukent (Altınşehir)
Alışveriş Merkezi'nin Genel Görünüşü



a)



b)

Altınşehir bloklarında hasar tespitinin yapıldığı en fazla hasarlı blok bodrum katında, betonarme perdelerde
a) 3 mm~5 mm diyagonal çatlak ve bir uçta kısmi ezilme,
b) 1 mm~2 mm diyagonal çatlak.



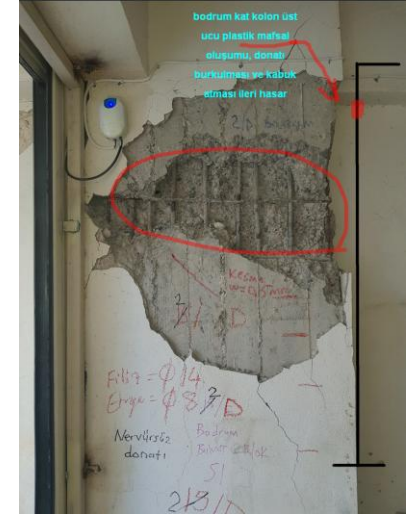
Bloklar arasında dış merdiven sistemi ve yaygın yığma bölme duvarı hasarları

a) da verilen perdede 3~5mm kayma çatlağı C~D Tipi hasar, yaygın yığma bölme duvarı hasarları ve merdiven sistemi hasarları nedeniyle, Altınşehir (Kuyumcukent) Blokları 'Ağır Hasarlı' olarak belirlenmiştir!..

İTÜ Rektörlüğü tarafından görevlendirilen 6 öğretim üyesi olarak yerinde yaptığımız inceleme sonrası, tarafımdan kaleme alınan heyet raporu esas alınarak, ÇŞB

Kuyumcukent Blokları hasar seviyesini 'Orta Hasar' olarak düzeltmiştir.

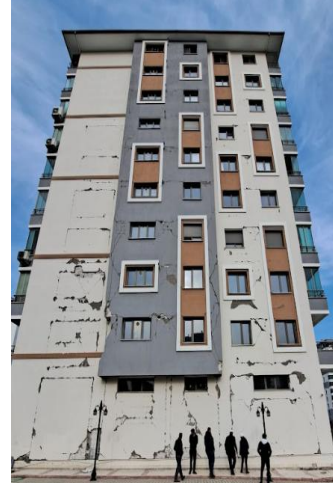
AFAD 2025 YAKLAŞIMI İLE HASAR TESPİT ÖRNEKLERİ (2)



Gaziantep/Şehit Kamil'de 9 katlı betonarme binanın bodrum katında bir kolonda **D Tipi** hasar oluşumu kabulü ile, binanın '**Ağır Hasarlı**' olarak değerlendirilmesi ve daha sonra bu binanın güçlükle yıkılması

(Sinan Murat Cansunar'ın saha araştırması fotoğrafları, 2023).

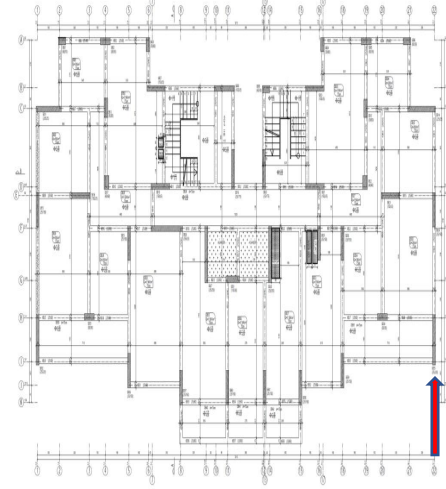
AFAD 2025 YAKLAŞIMI İLE HASAR TESPİT ÖRNEKLERİ (3)



Gaziantep/Nurdağı'nda 8 katlı betonarme bir binada, bodrum katında bir kaç kolonda **C Tipi** hasar olduğu kabulü ile, binanın '**Ağır Hasarlı**' olarak değerlendirilmesi ve yıkılması

(Sezer Öztürk, Onur Güneş, Elif Altınsu, ve Ali Sarı'nın saha araştırması fotoğrafları, 2023).

AFAD 2025 YAKLAŞIMI İLE HASAR TESPİT ÖRNEKLERİ (4)



Kahramanmaraş/Dulkadiroğlu'nda bulunan ve yapımı henüz tamamlanmamış 9 katlı betonarme bir blokta, bir perdede **D Tipi** hasar oluşumu kabulü ile, blokun '**Ağır Hasarlı**' olarak tespit edilmesi

HASAR TESPİT YAKLAŞIMLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

1. EPEDA Sistemi

2. AFAD 2011

- İki yöntem de **Bütüncül** bir yaklaşıma sahip olup, tüm düşey taşıyıcı elemanları gözönüne alınmaktadır.
- Yapısal eleman hasarı önemli, zemin etkisi ve yapısal olmayan eleman hasarı, katlar arası kalıcı yerdeğiştirme vb. de gözönüne alınıyor.

1. **Kapsamlı, çok ayrıntılı**, değerlendirme için daha fazla zaman gerektiriyor.
2. **Pratik**, değerlendirmenin daha az zamanda yapılabilmesi mümkün.

3. AFAD 2025

- Alışılagelen binalar için iki kategori tanımlanmış olup, kat adedi ve taban (oturma) alanına göre sınıflandırma (<600m², >600m² gibi) pratik değil.
- İnşa yılı ve Yapı Denetiminde inşa edilmiş olması vb. ayrıntılar, gerçekçi değil, önemli olan mühendislik hizmeti ile inşa edilme ya edilmemiş olma önemli.
- Sadece **bir düşey** taşıyıcıda **D Tipi**, ya da **iki düşey** taşıyıcıda **C Tipi** hasar olması, binanın **ağır hasarlı** olarak tespit için yeterli öngörülmektedir.
(Toplam **kolon** sayısı, varsa **perdelerin** sayısı ve ağırlığı gözönüne alınmıyor!).

HASAR TESPİT YAKLAŞIMLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

3. AFAD 2025

	<u>Orta Hasarlı</u>	<u>Ağır Hasarlı</u>	<u>Yıkık</u>
20.01.2020 Sivrice/ELAZIĞ	1540	7698	3
30.10.2020 Seferihisar/İZMİR	511	506	24
6.02.2023 KAHRAMANMARAŞ	43344	202571	(39361+ 21191 acil yıkılacak)

(Ağır Hasar/Orta Hasar) < 1.0 olmalı

Ağır Hasarlı / Orta Hasarlı

20 Ocak 2020 Sivrice/ELAZIG	7698/1540	≈ 5.00	[10]
30 Ekim 2020 Seferihisar/İZMİR	506/511	≈ 1.00	[11]
6 Şubat 2023 KAHRAMANMARAŞ	202571/43344	= 4.67	[14]

Sivrice 2020 Mw= 6.8, Seferihisar 2020 Mw= 6.6, Tasarım Depremi
Kahramanmaraş 2023 Mw= 7.7 ve 7.6, Şiddetli Deprem

Ağır hasarlı binalar, Orta hasarlı binalardan çok fazla, 4~5 Katı gibi!..

Ağır hasarlı binaların, Orta hasarlı binalardan daha az olması beklenir!

Bir / İki düşey taşıyıcı (kolon ya da perde) hasarına göre, binanın tüm hasar düzeyine karar verilebilir mi?

2020 ve 2023 YILINDA YAPILAN DEPREM HASAR TESPİTLERİ

Binada bir kolonda oluşan hasara göre 'AĞIR HASAR'a karar verilmesi!..

İçeriden İnceleme

Kategori 1 Binalar için

AFAD 2025 ile Aynı YAKLAŞIM!.

Binanın en çok hasar
gören katında
incelemeye başlayınız

Kattaki kolon, perde
veya kolon-kiriş birleşim
bölgelerinin en az 1
tanesi **D tipi** ya da en az
2 tanesi **C tipi** hasar
sınıflarında mı?

Evet

BİNA AĞIR HASARLI

Hayır

Kattaki kolon, perde veya
kolon-kiriş birleşim
bölgelerinin sayıca en fazla
3 tanesi B tipi, kalanların
tamamı hasarsız veya A tipi
hasarlı mı?

Evet

BİNA HAFİF HASARLI

Hayır

BİNA ORTA HASARLI
Detaylı mühendislik
incelemesi gerekli

<https://istanbul.csb.gov.tr/hasar-tespit-egitim-dokumanlari-95359>

Betonarme ve Yığma Binalarda Deprem Kaynaklı Hasarlar ve Hasar Tespiti Ekim 2019

DEĞERLENDİRME

- Afetlerden sonra hasar tespitleri: [Bayındırlık Bakanlığı, Afet İşleri Genel Müdürlüğü](#) tarafından gerçekleştirilmekteydi. Uzun yıllar bir sayfalık form kullanılmıştır. Benzer for [AFAD](#) tarafından da kullanıldı.
- 1994 yılında ‘Mühendislik Hizmeti Görmüş Yapılar için Hasarın Belirlenmesi’ isimli bir Tübitak Projesi ([EPEDA Sistemi](#)) hazırlanmıştır. Bu formlar [Adana/Ceyhan](#) 1998 Depremi sonrasında kullanılmıştır.
- Bayındırlık Bakanlığı adının Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ([ÇŞB](#)) olarak değiştirilmesi sonrasında, Afet İşleri Genel Müdürlüğü feshedilmiş, [AFAD](#) kurulmuş ve hasar tespit yetkisi [AFAD](#)'a verilmiştir.
- 2010 yılında İTÜ İnşaat Mühendisliği Bölümü’nden bir grup öğretim üyesi, ‘[AFAD](#) Hasar Tespit Sisteminin İyileştirilmesi Projesi, No:2010/521365’ kapsamında [AFAD](#) için ‘[Deprem, Sel ve Yangın Sonrasında Betonarme ve Yığma Binaların Hasar Sınıflandırılmasında Kullanılacak Yeni AFAD Hasar Tespit Formları](#)’nı ([AFAD 2011](#)) hazırlamıştır.

DEĞERLENDİRME

- Betonarme ve Yığma Binalar için hazırlanan (AFAD 2011) Deprem Hasar Tespit Formları, Eylül 2012'de Lizbon/Portekiz'de yapılan 15. Dünya Deprem Mühendisliği Konferansı'nda sunulmuş ve büyük ilgi görmüştür.
- Hazırlanan 6 adet Hasar Tespit Formu'nun (AFAD 2011) kullanılması, Eğitimcilere Eğitim için Çalıştay düzenlenmesi ve formların tabletlerde kullanıma hazır hale getirilmiş olmasına rağmen, AFAD tarafından hayata geçirilmemiştir.
- AFAD'ın yeterli teknik personele sahip olmaması nedeniyle, hasar tespit yetki ve sorumluluğunun bulunduğu AFAD, bu görevi 'Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Yapı İşleri Genel Müdürlüğü'ne devretmiştir.

DEĞERLENDİRME

- ÇŞB Yapı İşleri Genel Müdürlüğü, hasar tespitleri için DASK ile protokol yapmış, AFAD 2011 olarak belirtilen Deprem Hasar Tespit Formları yerine, Sivrice 2020, Seferihisar 2020 ve Kahramanmaraş 2023 Depremleri sonrasında, aşağıdaki linkte verilen Hasar Tespit yaklaşımı kullanılmış olup, esası AFAD 2025 yaklaşımı ile aynıdır.

<https://istanbul.csb.gov.tr/hasar-tespit-egitim-dokumanlari-95359>

Betonarme ve Yığma Binalarda Deprem Kaynaklı Hasarlar ve Hasar Tespiti Ekim 2019

- 22 Haziran 2025 tarihli Resmi Gazete’de ‘Afetler Sonrası Bina Hasar Tespiti Yapılmasına İlişkin Genel Kurallar Hakkında Yönetmelik ve Ekleri’ (AFAD 2025) yayınlanmış, üniversitelerden ve ilgili meslek kuruluşlarından konuya ilişkin görüş ve yorum alınmamış, kurumsal davranılmamıştır!..

DEĞERLENDİRME

- **AFAD 2025**'de **AFAd 2011**'de verilen **Sel** ve **Yangın** Hasar Tespit Formlarına, ufak değişikliklerle yer verilmiş, ancak **AFAD 2011**'de verilen Deprem hasar tespit formlarına yer verilmemesinin ve **AFAD**'ın **AFAD 2011** deprem hasar tespit formlarına sahip çıkmamasının nedeni anlaşılamamıştır.
- **Tasarım depremi** ve **maksimum deprem** etkisi sonrasında, mühendislik hizmeti görmüş binalarda, **Ağır Hasarlı** binaların, **Orta Hasarlı** binalardan daha az olması beklenir. **AFAD 2025** ile yapılan hasar tespitlerinde, tam tersi sonuçlar söz konusu olmuştur.
- Sivrice 2020 ve Kahramanmaraş 2023 Depremleri'nde **Ağır Hasarlı** binalar, **Orta Hasarlı** binaların **4~5** katı gibi çok yüksek oranda tespit edilmiştir ki, bu durum **AFAD 2025** yaklaşımı kullanılarak yapılan deprem hasar tespitlerinin doğru olmadığını göstermektedir. Örnek olarak; 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Merkezli Depremlerde:
Ağır Hasarlı : 202.571, **Orta Hasarlı** : 43.344 bina tespiti yapılmıştır [14]

DEĞERLENDİRME

- Buna göre, AFAD 2025 yaklaşımı kullanılarak yapılan hatalı hasar tespitleri ile, gerçekte Ağır Hasarlı olmayan çok sayıda Orta Hasarlı ve güçlendirilebilecek bina, Ağır Hasarlı tespit edilerek, güçlükle yıkılmış ve çok önemli bir milli servet kaybına sebep olunmuştur!..
- Bu husus, deprem hasar tespitlerinin doğru yapılmasının ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.
- Betonarme binalarda bir kolonda beton örtüsü dökülmesi ya da yığma bölme duvarı hasarı, merdiven hasarı vb. gibi taşıyıcı olmayan eleman hasarları nedeniyle, binaların ağır hasarlı olduğu tespiti kabul edilemez.

DEĞERLENDİRME

- Bina hasar seviyesi, binanın **yapı denetim kanunu** çerçevesinde inşa edilip edilmesinden bağımsız olup, sonucu etkilemez. Önemli olan binanın **mühendislik hizmeti** alıp almamış olmasıdır. **TBDY 2018'e** göre tasarımı yapılan ve inşa edilen çok sayıda bina **6 Şubat 2023** Depremleri'nde ağır hasar görmüş ya da yıkılmıştır.
- Ayrıca, **AFAD 2025**'de betonarme binalar için bina taban alanı ve kat adedine göre '**Kategori 1**' ve '**Kategori 2**' olarak yapılan sınıflandırma pratik olmayıp, karışıklığa neden olabilecek bir husustur.
- **Hafif (Az) Hasarlı Binaların Onarılması**, **Orta Hasarlı Binaların** onarım ve güçlendirilmesi alışlagelen bir uygulamadır. **Orta Hasarlı Binaların**, **Ağır Hasarlı** olarak tespit edilerek yıkılması, mühendislik yaklaşımı içermemektedir ve **kabul edilemez**. Bu konuda **kurumsal hafızanın** hatırlanması, Erzincan 1992, Dinar 1995 ve Adana/Ceyhan 1998 Depremleri sonrasında **orta hasarlı** binaların güçlendirilmiş olduğu örnek olarak verilebilir.

DEĞERLENDİRME

- **Betonarme** binalarda bir ya da iki düşey taşıyıcıda sırasıyla **D Tipi** ya da **C Tipi** hasar olması durumunda, benzer şekilde, **Yığma** binalarda bir duvarda **D Tipi** hasar olması durumunda binaların ‘Ağır Hasarlı’ olarak tespiti doğru olmayıp, **Bütüncül Olmayan, toplam düşey taşıyıcı** (betonarme binalarda kolon ve perde, yığma binada toplam yığma duvar) **sayısını gözardı eden bir yaklaşımdır.**
- Kahramanmaraş Merkezli 2023 Depremleri sonrasında kullanılan ve hatalı hasar tespitlerine neden olan **AFAD 2025 Deprem Hasar Tespit** yaklaşımının değiştirilmemesi ve bunda ısrar edilmesi, gelecekte ülkemizde meydana gelecek depremler sonrasında da bu hatalı formların kullanılacağına ve **önemli milli servet kaybına** neden olacağına işaret etmektedir.

DEĞERLENDİRME

- Verilen tüm açıklama ve değerlendirmeler çerçevesinde, **gerçekçi olmayan ve bütüncül yaklaşım içermeyen AFAD 2025 Deprem Hasar Tespit** yaklaşımı ve bu formlarla yapılan deprem hasar tespitlerinin doğru olmadığı; 2020 ve 2023 Depremleri sonrası kullanılarak görülmüştür.
- **AFAD 2025 deprem hasar tespit formlarının** mühendislik temelini bulunup bulunmadığının, **AFAD** ve **ÇŞB** tarafından **kurumsal yaklaşımla** dikkatle incelenmesi ve değerlendirilmesi sağlanarak, gereğinin yapılması önerilir.
- **Pratik, bütüncül yaklaşım** içeren ve mühendislik temeli olan **AFAD 2011** deprem hasar tespit formlarının kullanılması, gerekli eğitimlerin buna göre verilmesi, önemle tavsiye edilir.
- İhtiyaç duyulması durumunda, **AFAD 2011** formlarında **güncelleme yapılabileceği** açıktır.

Bu sunum,

1. Aralık 2019 İMO İstanbul Şubesi sunumu ve
2. Mayıs 2026 Kuşadası Konferans Bildirisi'nden faydalanılarak hazırlanmıştır.

1. Deprem Sonrasında Betonarme Binaların Hasar Sınıflandırılmasında Kullanılacak Yeni AFAD Hasar Tespit Formları



İMO İstanbul Şubesi

MESLEKİÇİ SEMİNERLERİ

11 Aralık 2019 - KADIKÖY

12 Aralık 2019 - KARAKÖY



B. Taşkın, K. Güler

2. EARTHQUAKE DAMAGE ASSESSMENT IN RC BUILDINGS OF TÜRKİYE

8. Uluslararası Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı, 8ICEES

Kuşadası 17-20 May, 2026

K. Güler

(https://www.researchgate.net/publication/405211880_Earthquake_Damage_Assessment_in_RC_Buildings_of_Turkiye)

Buildings_of_Turkiye)

EARTHQUAKE DAMAGE ASSESSMENT IN RC BUILDINGS OF TÜRKİYE

8. Uluslararası Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı, 8ICEES

Kuşadası 17-20 May, 2026

K. Güler

Kaynaklar

1. Bayülke, N. (2020). Damage assessment after the earthquake (in Turkish), IMO Izmir Branch Bulletin, October 15, 2020, Izmir.
2. Gülkan P, Yakut A, Sucuoğlu H, Yüçemen MS, Çıtıpıtıoğlu E (1994). Preparation of Damage Assessment Forms for Structures That Have Received Engineering Services (in Turkish), METU Earthquake Engineering Research Center, Report No: 94-01, Ankara.
3. ATC-20 (1995). Procedures for Postearthquake Safety Evaluation of Buildings & Addendum: Rapid Evaluation Safety Assessment Form and Detailed Evaluation Safety Assessment Form, CA, USA.
4. FEMA-306 (1998). Evaluation of Earthquake Damaged Concrete and Masonry Wall Buildings: Basic Procedures Manual. ATC-43 Project, Washington DC, USA.
5. Nakano Y, Maeda M, Kuramoto H, Murakami M (2004). Guideline for Post-Earthquake Damage Evaluation and Rehabilitation of RC Buildings in Japan. 13th World Conference on Earthquake Engineering, Vancouver, Canada.
6. Aydogan, M., Celik, M., Gencoglu, M., Guler, K., Hasgur, Z., Saygun, A.I., Taskin, B. and Tugsal, U.M. (2011). Rehabilitation of Damage Evaluation System and Development of Damage Survey Forms for RC and Masonry Buildings (in Turkish). Turkish Prime Ministry-Disaster and Emergency Management Presidency (AFAD) Contract No: 2010/521365, Department of Civil Engineering, Istanbul Technical University, Türkiye.
7. Taskin, B., Guler, K., Tugsal, U.M., Gencoglu, M., Celik, M., Hasgur, Z., Aydogan, M., and Saygun, A.I. (2012). A Novel post-earthquake damage survey sheet: Part I- RC Buildings, 15th World Conference on Earthquake Engineering, Lisbon, Portugal.

8. Guler, K., Taskin, B., Tugsal, U.M., Gencoglu, M., Celik, M., Hasgur, Z., Aydogan, M., and Saygun, A.I. (2012). A Novel post-earthquake damage survey sheet: Part II-Masonry Buildings, 15th World Conference on Earthquake Engineering, Lisbon, Portugal.
9. Regulation on General Rules for Building Damage Assessment After Disasters (2025) (in Turkish). Ministry of Interior, AFAD, Official Gazette, June 22, 2025, Ankara.
10. Field Observations Regarding Seismic and Structural Damage from the January 24, (2020) Mw 6.8 Elazığ-Sivrice Earthquake (2020) (in Turkish), March 2020, METU, Report No: METU/DMAM 2020-01.
11. Report on the Mw 6.6 Earthquake of October 30, 2020 on Samos Island (off the coast of Seferihisar, Izmir) (2020) (in Turkish), AFAD Earthquake Department, December 2020, Ankara.
12. TBSC (2018) Türkiye Building Seismic Code, AFAD, Ankara.
13. Celep, Z. (2022). Introduction to Earthquake Engineering and Earthquake-Resistant Design of Structures (in Turkish), Seçkin Publication, Ankara.
14. Kahramanmaraş and Hatay Earthquakes Reconstruction and Development Report (2024). Presidency of the Republic of Türkiye, Strategy and Budget Directorate 2024, 1-133, Ankara.
15. Bayülke, N. (2026). Criticism of the Building Damage Assessment Regulation After Earthquake Disaster (in Turkish), TMMOB Chamber of Civil Engineers, Türkiye Engineering News 71/2026-1, Issue: 524, Ankara.
16. Güler, K. (2025). Effects of earthquakes centered in Kahramanmaraş on structures and some solution suggestions, CRASH The scale of the Earthquakes Centered in Kahramanmaraş in Their First Year, Their Impact on Cities, and Proposed Solutions Congress Final Report, 271-289, 26-27 January 2024, Kahramanmaraş Metropolitan Municipality.
17. TSC (2007) Specifications for Buildings to be Built in Seismic Zones, Turkish Seismic Code 2007, AFAD, Ankara.

İLGİ VE SABRINIZ İÇİN TEŞEKKÜR EDERİM

SORULAR?

Kadir Güler

kguler@itu.edu.tr