

5. Afete Maruz Bölge (AMB)

Daha önce afete uğramış ve Bakanlar Kurulu Kararı ile afet bölgesi ilan edilmiş alanlar



Heyelan, kaya düşmesi ve su baskını nedeniyle afete maruz bölge ilan edilen alanlar

VAN DEPREMİNDE YAPILARDA GÖZLENEN HASARLAR



VAN DEPREMİNDE YAPILARDA GÖZLENEN HASARLAR

Van'da binalarda oluşan hasarlar incelendiğinde bu hasarların nedenlerinin diğer depremlerdekinden farklı olmadığı anlaşılmaktadır. Hasar gören yapılarda taşıyıcı sistemi oluşturan betonarme çerçevelerde yumuşak kat, zayıf kat düzensizlikleri vardır. Binaların çoğunun zemin katları asma katlı olup ticarethane olarak kullanılmaktadır. Ayrıca pencere alt hizasından itibaren yarısı zemine gömülü kısmı bodrum kat bölgede çok yaygındır. Bu bodrum katlarda veya zemin katlarda bant pencere nedeniyle kısa kolon etkisi sonucunda oluşan çok sayıda kesme kırılmaları meydana gelmiştir. Betonarme perdesi olup da hasar görmüş binalarda perdelerin simetrik yerleştirilmemesi, yetersiz perde miktarı, gövde veya uç bölgesi donatılarının eksik olması gibi yapısal düzensizlikler ile eksik ve kusurlu imalatlara bağlı nedenler öne çıkmaktadır. Bölgede hazır beton üretimi son yıllarda yapılmaktadır. Genelde elle üretilerek imal edilmiş betonun dayanımı ise oldukça düşüktür. Betonun içinde 15- 20 cm boyutunda iri taşların bulunduğu, granülometrisinin bozuk olduğu, gerektiği gibi sıkıştırılmadığı ve sulanmadığı da gözlemlerden anlaşılmaktadır.

Hasar gören binaların çoğunda nervürsüz düz donatı vardır. Yetersiz bindirme boyu olan düz donatılar dayanımı düşük olan betonun içinden rahatlıkla sıyrılmaktadırlar.

Aslında yapılan hataların en önemlisi de Etriyenin (sargı donatısının) olmaması veya eksik olmasıdır. Hasar gören binaların hemen hemen tümünde sıkılaştırma yoktur. Etriyeler depreme dayanıklı bina tasarımında çok önemlidir. Kancaları 135 derece kıvrılmadan konulan etriyeleri sadece kabuk beton tutmakta kancaları çekirdek betona saplamayan etriyeler rahatlıkla açılmakta ve sargılanmayan beton dağılmaktadır.

Düğüm noktalarında kolonların kuşatılmamış olması, sargı donatısının (etriye) hiç olmaması veya etriyenin kolona değil kirişe sarılması, etrafı kirişlerle kuşatılmamış zayıf düğüm noktası ve kolonların moment kapasitelerinin kirişlerinkinden daha zayıf olması gibi önemli kusurlar da bölgede yaygın olarak gözlenmiştir.

Dış cephelerdeki dolgu duvarlar; arasına strafor koyularak iki sıra 8,5 cm'lik yatay delikli tuğla ile çerçeve içersine örülmektedir. "Sandviç duvar" diye tabir edilen bu duvarlar depremde kolaylıkla çatlamakta veya düzlem dışına devrilmektedir. Depremde binanın katları arasında aşırı ötelenmelerin oluşması bu dolgu duvarlarındaki hasarları daha da arttırmaktadır. Bu duvar hasarları ilk bakışta binanın her tarafı çatlamış patlamış görüntüsüyle psikolojik travma yaratmakta, insanların gözünde hasarı çok abartılı göstermektedir. Bölgedeki çok sayıda binanın, taşıyıcı sisteminde önemli bir hasar olmasa bile sırf bu nedenle ağır hasarlı olarak değerlendirildiği gözlenmiştir.

Van depremlerindeki yapısal hasarların oluş şekli ve nedenleri fotoğraflar üzerinde ayrıntılı verilmiştir. Buradaki amaç, başta teknik elemanlar olmak üzere herkesin bu hasarlardan ders çıkartması ve hataların bir daha tekrarlanmamasıdır.

Van Merkezde Gözlenen Hasarlar



Depremleri hasarsız atlatan TOKİ konutları

İmar İskan Bakanlığınca 1975 yönetmeliğine göre 1102B' Projesi adı altında Van merkez gece kondu önleme bölgesinde inşa edilmiş Zemin + 5 katlı Betonarme perde ve çerçeve binalar. Van Depremlerini hasarsız atlattı



Yapının bölme duvarları örülmemiş sol tarafında bölme duvarları örülü olan sağ tarafa göre daha fazla hasar var. Bu durumda plandaki A1 burulma düzensizliğin hesabında dolgu duvarların da dikkate alınması gerektiği ortaya çıkmaktadır

Van Merkezde Gözlenen Hasarlar



İçinde 15 cm çapında taşlar olan granülometrisi bozuk, elle karılmış ve dökülmüş dayanımı düşük beton



Zayıf Düğüm noktası



Nervürlü (düz) donatı kullanılmış. Aderans yetersizliği var. Düğüm noktalarında geniş bir aralıkta sargı donatısı (etriye) konulmamış, imalat kalitesi düşük. Genellikle donatı yerleştirilirken, alttaki kolondan gelen boyuna donatıların uçları kanca yapılmıyor, buna karşın üstteki kolona ait donatıların uçları kıvrılıyor. Bu durum sıyrılmayı kolaylaştırıyor. Bölgede yaygın olarak yapılan bir imalat hatası da temelden gelen boyuna donatıların (aşağıdan gelen ve kolon içinde devam eden filizler) etriye (sargı donatısı) içine alınmamasıdır



Çok geniş bir aralıkta etriye yok. Sıkılaştırma yapılmamış. Donatıda paslanma nedeniyle kesit ve aderans kaybı var

Van Merkezde Gözlenen Hasarlar



Arasına strafor konulmuş sandviç duvarlar kolayca düzlem dışına devrilmekte ve hasarı abartılı göstermekte. Binada karşılaşılan manzara dökülmüş kırılmış kaplamalar duvar çatlakları, fayanslarda dökülmeler insanları ürkütmekte psikolojik travmaya sebep olmakta. Taşıyıcı sistemde ağır hasar olmasa bile duvarlardaki bu görünüm insanları korkutmakta, binalar ağır hasarlı olarak değerlendirilebilmektedir



Kalkan duvarlarda hasar



Kolonda kesme kırılması

Van Merkezde Gözlenen Hasarlar



Düzensiz Oluşturulmuş Taşıyıcı çerçeveler. Kuşatılmamış kolonlarda düğüm noktası hasarları var. Kolon üst ucunda mafsallaşma



Bölme duvarlarda çok miktarda kesme çatlakları



Dilatasyonla ayrılmış binada iki kolon arasında sıva çatlağı



Döşemeye oturan dolgu duvarda hasar

Van Merkezde Gözlenen Hasarlar



Bitişik bina yıkılırken kolonlarına çarpması sonucu hasar gören bir bina. Artçı depremlerde dahi ayakta kalmayı başarmış



Asma tavanlarda gözlenen hasar. Çatı tabliyesinin üzerinde sonradan çelik konstrüksiyon ile yapılmış bölümde asma tavanlar tamamen göçmüş durumda. Betonarme taşıyıcı sistem üzerine çelik malzeme ile ilave edilen bu katın rijitliğinin bir alt kata göre farklı olması ve çok daha fazla ötelenmesi bu kattaki asma tavan hasarının fazla olmasına neden olmuştur. Asma tavan panellerin içine oturtulduğu metallerin bağlantıların gerektiği gibi yapılmaması kolayca kopmalara ve dökülmelere neden olabilmekte

Van Merkezde Gözlenen Hasarlar



Vanda bitişik nizam yapılmış kerpiç binalar. Rijit diyafram özelliği olmayan, tek yönlü olarak merteklerle teşkil edilmiş ve duvarlara yeterince mesnetlenmemiş tavan döşemeleri ve oturma çatılar. Uzun mesnetlenmemiş dış duvarlar kolaylıkla düzlem dışına yıkılmış



Tek yönlü merteklerle mesnetlenmiş dış duvarlar, birbirine dik doğrultuda birleşen dış duvarlarda yetersiz birleşimler. Merteklerin oturmadığı diğer duvar düzlem dışına ayrılmış

Van - Köyler



Van-Erciş yolu üzerindeki Canik Köyü İlköğretim Okulunda hiç hasar yok



Tabanlı Köyünde içinde can kaybı olan, taşıyıcı duvarları kerpiç ve moloz taşlı, çatısı toprak damlı göçük yapı

Van - Köyler



Van depreminde yıkılan Gedikbulak İ.Ö.O. Yapının sadece sol arka (Kuzey-Doğu) cephesinde Merdiven kenarı ile bina arkasına L şeklinde yerleştirilmiş betonarme perdeler var. Bu durum binada burulma (rijitlik) düzensizliği yaratmakta



Donatılar nervürsüz düz, beton kalitesinin düşük olduğu nerdeyse gözle bile tespit edilebiliyor, aderans eksikliği var. Etriye sıklaştırması yok. Donatı uygun yerleştirilmemiş (Gedikbulak İ.Ö.O.)

Zayıf bağlantı. Perdeye bağlanan kiriş ayrılmış. Uygun olmayan donatı yerleşimi. Kirişten gelen donatıların uçları gönye şeklinde kıvrılmadan kanca yapılmış. Bu Okul binasında hem proje, hem de imalat hataları gözlenmiştir (Gedikbulak İ.Ö.O.)



Erciş’de Gözlenen Hasarlar



Erciş Kaymakamlık binası. Bazı bölme duvarlarda sıva çatlakları var, taşıyıcı sistemde ise hasar yok



Soldaki 2.katı yıkılmış binada kolonlar kirişlerden daha zayıf, etrafı ağır kirişle çepeçevre dönmüş konsol çıkmalar var. Yıkılan kat ve üstündeki katın bölme duvarları yok, zayıf kat düzensizliği var. Zayıf olan 1. katı göçen bina (üstteki foto)



Yıkılmış binalar, bir tarafta “Akut”, diğer tarafta “Makut” görevlileri



Erciş’de Gözlenen Hasarlar



Yanındaki Yıkılan Binanın Çarpması Sonucu Zarar Gören Binalar



Zayıf Kolonlar, yetersiz Donatı



Bazı etriyeler zorlanma sonucu kopmuş. Sıklaştırma bölgesinde etriye aralıkları 10cm. Ancak etriyenin uçları 135 derece kıvrılmamış, yeterli sargılama sağlanmamış. İmalat hatası var



Asansör boşluğu bırakılan yerde etriye içersinden geçmeyen boyuna donatılar dışarı burkulmuş. Bu tip hasarlar dört tarafı kuşatılmamış köşe kolonlarında ve döşeme boşluğu olan yerlerde yaygın olarak görülmektedir

Erçiş'te Gözlenen Hasarlar



Depremde iki binanın farklı sallanması nedeniyle aradaki tek katlı yapının kirişi, market olan binanın kolonuna çarparak hasar vermiş. Binanın zemin katındaki diğer kolonlarda ise hasar yok



Erçiş'te bir bina. Zemin Katında asma kat var. Önde görünen her üç kolonun da altı mafsallaşmış durumda. Sol köşedeki ağır hasarlı kolon. İçerde asma kat görülüyor. Kuşatılmamış kolonlar. Burulma ve Yumuşak kat düzensizliği var



Erçiş'te Gözlenen Hasarlar



Asma katın olduğu bölümde tüm kolonlarda kısa kolon etkisi nedeniyle kesme çatlakları var



Erçiş'te inşaatı tamamlanmak üzere olan bir iş merkezi. Taşıyıcı kolonların tamamı aynı yönde yerleştirilmiş. Rijitlik düzensizliği var. Yumuşak kat düzensizliği var. Zemin kat kolonlarının çoğu mafsallaşmış



Kısa kenarı doğrultusunda eğilme etkisinde oluşan hasarlar

Etriyenin 135 derece kıvrılmaması nedeniyle zayıf sargı etkisi

Erciş'te Gözlenen Hasarlar



Caminin betonarme minarelerinden biri tamamen yıkılmış diğeri ise hasarlı durumda (Erciş)



Erciş'te dışarıdan herhangi bir hasar gözlenmeyen askeri lojman binaları



Hasar görmemiş bir özel okul

Güçlendirilmiş Okul Örneği Kazım Karabekir İlköğretim Okulu



Zemin +3 katlı taşıyıcı sistemi betonarme çerçeveli bina. 2007 yılında taşıyıcı sisteme çerçeve düzlemi içine betonarme perdeler ilave edilerek güçlendirilmiş



Zemin kat koridorlarında taşıyıcı çerçeve ile bölme duvarları arasında sıva çatlakları



Her iki istikamette taşıyıcı sisteme sonradan eklenen betonarme perdeler. Herhangi bir hasar yok. Kolon ve kirişlerde de hasar yok. Bu binanın güçlendirme sonrası istenilen performansı sağladığı görülmekte. Mevcut taşıyıcı çerçeve ile ilave perdeler arasındaki Ankrajların yeterli miktarda ve dayanımda yapılması çok önemli. Ayrıca ilave perde ile mevcut kiriş arasında kalan soğuk derzlerin depremlerde sıva üzerinde kılcal çatlaklar şeklinde kendini gösterdiği, bu durumun bina güvenliğini tehdit etmese bile insanları rahatsız ettiği görülmektedir. Bu nedenle perdeler ilave edilirken üst kısımlarının rötresiz harç ile doldurulması gerekmektedir