"Bina Senin Düşmanın"

1 Giriş

Bu makalenin başlığı ABD'de iyi bilinen bir alıntıdır. Efsanevi şef "Frank Brannigan", itfaiyecilerin yanmakta olan yapıların doğasında var olan tehlikelerin farkında olmalarını sağlamayı hayatının işi haline getirmiştir. Yangın mahallerinde yapısal çökmeler (tam ya da kısmi) alışılmadık bir durum değildir.

Binalar çok çeşitlidir. ABD'de Belçika'dakinden daha fazla ahşap yapıya sahip bina vardır. Ve ahşap (yanıcı olarak okunabilir) yapıya sahip binalar yangın sırasında geleneksel tuğla binalarımızdan farklı davranır. Bununla birlikte, günümüzde bölgemizde giderek artan sayıda "ahşap yapı" inşa edilmektedir. Pasif konut yapımında giderek daha fazla ahşap iskeletler kullanılıyor. Genellikle iç mekan kaplamaları ahşap panellerle yapılıyor. Bu tür konutlar çok fazla ekstra yakıt yükü içerir. Bir iç mekan kaplaması olarak ahşap paneller aynı zamanda çok geniş bir temas yüzeyi olduğu anlamına gelir. Karşılaştırma, yakıt yükü olarak tipik olarak toplam 10-12 m² yüzeye sahip ahşap levhaların kullanıldığı bir CFBT konteyneri ile yapılabilir. 4 m'ye 5 m'lik bir odada kolayca 45 m² duvar mevcuttur. Eğer bu duvarlar yanıcı bir malzeme kullanılarak tamamlanmışsa, burada tuğla ve sıvadan yapılmış odalardan farklı bir yangın türü gelişecektir. Yeni ahşap yapılar ile geleneksel binalar arasındaki ikinci önemli fark ise mukavemettir. Modern yapılarda genellikle ince ahşap yapı elemanları kullanılır. Bu yapı elemanlarının yangına dayanıklılığı genellikle oldukça sınırlıdır.

Ancak geleneksel binalarımızda bile bazen zorluklarla karşılaşıyoruz. Duvar çökmeleri çok sayıda itfaiyecinin yaralanmasına neden olmuştur. Kazalardan sonra genellikle "bunun olacağını tahmin edemedik" denilmektedir. Bu nedenle bu makale binalara ve daha spesifik olarak yapısal çökmelere odaklanacaktır.

1.1 Vakalar

1.1.1 Kilise yangını

9 Mart 2004 tarihinde Haarlem'deki (Hollanda) Koningkerk'te bir yangın başlar. Büyük ahşap çatı yapısı hızla alevler içinde kalır. Hem çatının geniş yüzeyi hem de kilisenin büyüklüğü nedeniyle içeriden bir saldırı artık mümkün değildir. Dışarıdan müdahale edilmesine karar verilir. Yangın alanı muazzam bir şekilde büyür. Dışarıdan müdahale doğası gereği çok etkili değildir. Çok fazla su, çok fazla işe yaramayacağı yerlere uygulanmakta. Ne yazık ki, daha iyi bir alternatif mevcut değil. Çatı yapısı çöktükten veya yandıktan sonra, kilisenin büyük duvarları hala ayakta durmaktadır. Bu duvarların içinde ağır bir yangın devam etmektedir. Olay amiri, sağlam kalan duvarların ciddi riskler oluşturduğunu fark eder. Kilisenin yanındaki yollardan birinin kapatılmasını emreder çünkü dışarı doğru çökme riski çok yüksektir. İtfaiyenin bile yolu kullanması yasaklanır. Ancak yangın alanı çok büyüktür, yani çok sayıda itfaiyeci vardır. Herkes belirli bir yolun tüm personele yasak olduğu emrini almaz. İtfaiyenin olay yerine varmasından yaklaşık bir saat sonra yan duvarlardan biri çöker. Duvar - beklendiği gibi - dışa doğru çöker. Verilen komuttan habersiz olduğu anlaşılan üç itfaiyeci duvarın çökmesi sonucu altında kalır ve hayatını kaybeder.

1.1.2 Dormer

16 Mayıs 2012 tarihinde Waregem (Belçika) itfaiyesi bir bina yangınıyla mücadele etmektedir. Söndürme sırasında bir çatı katının yan duvarı beklenmedik bir şekilde tamamen çöker. Enkaz temiz hava solunum cihazı kullanan bir itfaiyecinin üzerine düşer. Kaskı ve solunum cihazı darbeyi kısmen savuştursa da itfaiyeci yine de ciddi şekilde yaralanır. Aylar süren tedavi sürecinin ardından belden aşağısı felçli kalır. Dolayısıyla, bilinen risklerin yanı sıra ("yangın yerlerinde duvarlar çöker" Hollanda vakasında anlatıldığı gibi) daha az bilinen ve hatta bilinmeyen çökme riskleri de vardır ("bir çatı katı da çökebilir"). Potansiyel çökme senaryolarını gözlemlemek her amirin sorumluluğudur. Olayların tartışılması ile bu tür senaryolara ilişkin bilgi birikimi artmalıdır. Bunun kaza olasılığını azaltacağını umuyoruz.

1.2 Bir bina neden çöker?

ABD'de Dr. Richard Gasaway "durumsal farkındalık" üzerine bir kampanya üzerinde çalışıyor. İtfaiyecilere çevrelerinin farkında olmalarının önemli olduğunu öğretmeye çalışıyor. www.samatters.com adlı web sitesinde, çevremizin nasıl farkında olduğumuza dair bir dizi ilginç makale yer alıyor. Makalelerinden birinde, her binanın yıkılma sürecinde olduğu hipotezini formüle ediyor.

Herkes yerçekimini bilir. Yerçekimi her şeyi aşağı çekmeye çalışır. Yerçekimi her binaya da etki eder. Bu binalarda bu kuvvete karşı koymak için tasarlanmış "yapısal" unsurlar vardır. Yerçekiminin yanı sıra, binaya başka kuvvetler de etki edecektir. Rüzgar bir dış duvar üzerinde muazzam bir güç uygulayabilir. Tüm yapısal unsurlar (zeminler, duvarlar, kirişler, kolonlar, ...) aracılığıyla farklı kuvvetler temellere aktarılır.

Yapısal unsurlar olması gerektiği gibi işlev gördüğü sürece bina ayakta kalacaktır. Bir yangın sonucunda yapısal unsurlar zayıfladığında, bina (kısmen) çökebilir. Bazen bunu tahmin etmek zordur, ancak diğer bazı durumlarda (örneğin bir duvarın devrilmesi) risk çok önceden bilinir.

1.3 Yapı malzemeleri

Aşağıda, inşaatta yaygın olarak kullanılan ve genellikle çökme eğilimi gösteren birkaç yapı malzemesinin açıklaması yer almaktadır. Bu çok kısa ve basitleştirilmiş bir açıklamadır. Amaç, bazı çökme mekanizmalarını vurgulamaktır.

1.3.1 Tuğla

Tuğla inşaatta çok yaygın olarak kullanılır. Çoğu zaman duvar inşa etmek için kullanılır. Tuğla duvarlar dikey kuvvetlere karşı koymak için çok uygundur. Zeminin ağırlığını temele aktarırlar. Ancak yanal kuvvetlere karşı iyi dayanmazlar. Duvar ustaları, yeni örülmüş tuğla duvarların güçlü bir rüzgar estiğinde devrilebileceğini çok iyi bilirler. Rüzgar, duvarın oluşturduğu yüzeye büyük bir basınç uygular. Bu kuvvet çok büyük olduğunda, duvar devrilecektir. Duvarın üstünde bir zemin olmadığı sürece bu risk ortadan kalkmaz. Zemin, rüzgarın yatay kuvvetini emer ve üzerinde durduğu farklı duvarlara dağıtır. Aynı şey binalardaki çatılar için de geçerlidir. Ancak üzerlerine kirişler bağlandıktan sonra sağlam hale gelirler.

Bir yangında çökmeye yol açabilecek iki farklı etki vardır. Bunlardan ilki ahşap kirişlerin yanmasıdır. Bu genellikle biraz zaman alır. Önce yangının tamamen gelişmiş olması gerekir. Daha sonra yangın yavaş yavaş kirişleri yakarak çökmelerine ve tamamen yanmalarına neden olur. Belli bir zaman sonra çatı kendi başına ayakta duracaktır. Bu durumda güçlü bir rüzgar eserse, serbest duran çatı bir risk haline gelecektir. Rüzgara bağlı olarak çatı içe veya dışa doğru düşebilir. Bu durum söndürme sırasında, soğutma-aktarma sırasında ya da yangın söndürüldükten çok sonra bile meydana gelebilir. Duvar desteklenmediği sürece devrilebilir.

Şekil 1 Balyaların sabitleme noktaları kısmen yanmıştır. Rüzgâr koşulları şiddetli olduğunda bu çatılar çökebilir. Baca da muhtemelen kirişlere tutturulmuştur. Bu noktada da hasar olabilir. *(Fotoğraf: Bilinmiyor)*

Meydana gelen ikinci bir etki de duvarın ısınmasıdır. Çatıyı yakan bir yangın genellikle sıcaklıkların çok yüksek olduğu anlamına gelir. Serbest duran duvar bu sıcaklıklara maruz kalır. Bu sıcaklıklar duvarın iç kısmında 1000 °C'yi aşabilir. Duvarın dışı o kadar sıcak olmayacaktır. Isınan nesnelerin genleşme eğilimi vardır. Duvarın dışı genişlemezken içi genişlemek isteyecektir. Sonuç olarak duvar yamulacaktır. Duvarın alt ucu bir temele veya zemine sabitlenmiştir, bu yüzden hareket edemez. Duvarın üst ucu gevşektir, bu nedenle dışa doğru hareket edecektir. Duvar bir muz şeklini alacaktır. Bu şekli aldığında, içerideki sıcak hava genleşirken dışarıdaki soğuk hava genleşmek zorunda kalmayacaktır. Bu süreç devam ederse, duvar sonunda devrilecektir. Yangın nedeniyle devrilen serbest duran bir duvar her zaman dışa doğru (yangından uzağa) düşecektir.

1.3.2 Çelik

Çelik inşaatta da yaygın olarak kullanılır. Çok güçlü bir malzemedir ve kırılmadan önce çok fazla esneyebilir. Genellikle bir çelik konstrüksiyonun çökmeden önce büküldüğünü görürsünüz. Çelik aynı zamanda ısıyı son derece iyi transfer eden bir malzemedir. Çelik ısıtıldığında, tıpkı diğer malzemeler gibi genleşecektir. Bu nedenle çelik kirişler ve iskeletler, bağlı oldukları duvarlara muazzam bir yatay kuvvet uygulayabilir. Bu kuvvet o kadar yüksek olabilir ki duvar devrilebilir. Yani bu senaryoda, duvarlar dışa doğru da düşebilir.

Endüstriyel yapılara ilişkin yeni inşaat mevzuatı (Belçika'da "bijlage 6"), yapıların bir çökme durumunda içe doğru düşecek şekilde tasarlanmasını gerektirmektedir. Modern endüstriyel binalar için bu, riskin önceden ortadan kaldırılması anlamına gelmektedir.

1.3.3 Ahşap

Ahşap kirişler de inşaatlarda sıklıkla kullanılmaktadır. Tarihsel olarak bunlar masif ahşap kirişlerdi. Ahşap yanıcı bir malzeme olmasına rağmen, bu kirişlerin yangına karşı direnci

oldukça iyiydi. Bir zemini destekleyen bir kiriş, yangın tarafından üç farklı yönden "saldırıya" uğrayacaktır. Altta ve iki yanda ahşap yanacaktır. Bu da kirişin yük kapasitesini azaltacaktır. Bu durum yangın söndürülene ya da kiriş çökene kadar devam edecektir. Eski, masif ahşap kirişler için yangının onları yeterince zayıflatması biraz zaman alacaktır.

Şekil 2 Ahşap kirişler *(Fotoğraf: NIST)*

Modern inşaatlarda giderek daha fazla hafif ahşap elemanlar kullanılmaktadır. Bu tür konstrüksiyonlar uzun zamandan beri çatı yapıları için kullanılmaktadır. Çoğu zaman "ortak kiriş" kullanılır. Bunlar yaklaşık 3,5 cm'ye 18 cm'lik ahşap kalaslardır. Tamamen gelişmiş şiddetli bir yangın sırasında bu kirişler hızla yanar. Sonuçta genişlik sadece 3,5 cm'dir. Son zamanlarda bu tahtalar döşemeyi desteklemek için de kullanılmaktadır. Alt katlarda yangın çıktığında bu döşemelerin hızla çöktüğünü söylemeye gerek yok.

Kuzey Amerika'da hafif inşaat bir adım daha ileri götürülmektedir. Burada ahşap kafes kirişler kullanılmaktadır (bkz. Şekil 2). Yapı elemanının mukavemeti kısmen kafes kirişin üst ve alt ahşapları arasındaki diyagonal bağlantılar tarafından belirlenir. Bu diyagonal bağlantıların yangın sırasında çok hızlı bir şekilde yanacağı herkes için açıktır. Kanada'da yapılan bir araştırma, böyle bir yapının yangın direncinin on dakikadan az olduğunu göstermiştir.

1.3.4 Prefabrik beton

Endüstriyel binalarda genellikle prefabrik beton kullanılır (bkz. Şekil 4). Betondan yapılmış duvar elemanları çelik bir iskelete bağlanır. Bir yangın sırasında duvar elemanlarını çelik iskelete bağlayan birleşim yerleri ciddi şekilde zorlanacaktır. Bu bağlantıların bükülmesi ve duvar elemanlarının yıkılması mümkündür. Özellikle büyük dikey boyuta sahip yapı elemanları kullanıldığında, enkaz ana duvardan oldukça uzağa düşebilir.

1.4 Kazaların önlenmesi

Yangın sırasında çökmeleri önlemek her zaman mümkün değildir. Sonuçta yangın, yapıların yük taşıma kapasitesini zayıflatır. Ancak komuta kademesinin riskin farkında olması ve bunu dikkate alması önemlidir. İtfaiyecilerin öngörülebilecek bir çökmenin altında kalarak can vermeleri asla söz konusu olmamalıdır.

1.4.1 Çökme bölgesi

Her itfaiyeci çökme bölgesi teriminin ne anlama geldiğini bilmelidir. Çökme bölgesi, bir duvar devrildiğinde veya bir bina çöktüğünde enkazın bulunduğu alandır. Temel kural genellikle çökme bölgesinin büyüklüğünün duvar yüksekliğinin bir buçuk katına eşit olduğunu söyler.

Bir duvar yıkıldıktan sonra, itfaiye ekipleri yangına yaklaşmak için genellikle molozların arasından ilerler. Duvar yıkıldıktan sonra bu o kadar da büyük bir sorun değildir. Sonuçta risk ortadan kalkmıştır. Duvar çökmeden önce, çökme bölgesine girmek son derece tehlikelidir. Bir çökme durumunda, düşen enkazın altında kalırsınız.

1.4.2 Personelin konuşlandırılması

Yangın müdahale çalışmaları sırasında olası çökmelere karşı dikkatli olmak görevli personelin işidir. Yangın sahasındaki o ilk telaşlı dakikalarda çoğu zaman bunu kontrol etmek için zaman bulunmaz. Yine de çoğu zaman bir yangın alanına müdahalenin başlangıcında çökme meydana gelmez. Bunun istisnası, inşaatlarda giderek daha yaygın olarak kullanılan hafif ahşap çerçevelerdir.

Uzun süreli yangın operasyonlarında yangın ekiplerinin hepsi bir noktada görevlendirilmiş olacaktır. Amir ve personel kendilerine şu soruyu sormalıdır: "Bir şey çökebilir mi? Muhtemelen ne çökebilir? Düşen enkazın sonu nereye varacak?" Bu sorulardan herhangi birine verilen yanıtlar itfaiye ekiplerinin, diğer acil yardım ekiplerinin ya da sivillerin yaralanabileceğine işaret ediyorsa, önleyici tedbirler alınmalıdır.

Şekil 3 Bir yangından sonra sadece duvarlar ayakta kalır. Bariyerler ve emniyet şeridi kullanılarak çökme bölgesinin ana hatları belirlenir.
(Fotoğraf: Herman De Wit)

Personelin doğru şekilde konuşlandırılması (bkz. Şekil 4) pek çok sorunu önleyebilir. Çökme bölgesinin dışına yerleştirilen itfaiyeciler bir çökme durumunda muhtemelen zarar görmeyecektir. Bir ekip binadan belirli uzaklıktaki bir yere yerleştirildiğinde, onlara neden "bu kadar uzakta" durmaları gerektiğini söylemek önemlidir. Tüm itfaiyecilere belirli bir alanın yasak bölge olduğunu bildirmek de faydalı olabilir. Olağanüstü durumlarda bir görevli belirlenebilir. Örneğin bir geçiş yolu uzun bir süre boyunca ekipler için açık kalmışsa ve artık kullanılamıyorsa. Bu aşırı bir önlem gibi görünebilir ve görevi yerine getirmekle görevlendirilen itfaiyeci muhtemelen bunu yapmaktan mutlu olmayacaktır. Ancak bunu ağır yaralı veya vefat etmiş bir itfaiyeciyle karşılaştırırsak, uygulanması da kolay olan etkili bir önlem olduğunu söylemek gerekir.

1.4.3 Duvarların ve çatıların çökmesinin önlenmesi

Yangın söndürüldükten sonra çökme riski olduğu anlaşılırsa, gerekli önlemler alınmalıdır. En iyi seçenek tehlikeyi tamamen ortadan kaldırmaktır. İtfaiye, duvarın çökmesine izin vermeyi tercih edebilir veya soğutma ve aktarma başlamadan önce duvarın kısmen yıkılması için ağır vinçler talep edebilir. Bir çatının zorla çökmesi ev sahiplerinin görmekten hoşlanacağı bir şey değildir, ancak yeniden inşa maliyeti, çökmenin neden olduğu bir yaralanma veya ölüm maliyetine kıyasla küçüktür.

Şekil 4 Prefabrik duvar panellerinden oluşan endüstriyel bir binada yangın. Çökme riski nedeniyle duvara mesafe bırakılır. Daha sonra, herhangi bir çökme riskini ortadan kaldırmak için gevşek paneller çıkarılır. *(Fotoğraflar: Peter Vangierdegom)*

Bazen soğutma ve aktarma sırasında duvarların sağlam olmayan bir konumda bırakılması tercih edilir. Bu, binanın mimari değeri olduğu için yapılır. Bu gibi durumlarda ekiplerin artık giremeyeceği bir alanın belirlenmesi gerekir (eğer söndürme sırasında bu yapılmadıysa). Yurtdışındaki bazı itfaiye teşkilatlarında farklı renk kombinasyonlarına sahip emniyet şeritleri kullanılmaktadır (örneğin sarı/yeşil). İtfaiyeciler klasik kırmızı/beyaz şeritleri görmezden gelme eğilimindedir. Bu tür hizmetlerde kural, klasik kırmızı/beyaz şeritlerin sivillerin erişimini engellemek için kullanılması, alternatif renk kombinasyonunun ise acil tehlikeyi belirtmek için kullanılması ve herkese kapalı olmasıdır.

1.4.4 Sabitlemek

Bir duvarı sabitlemek, çökme tehlikesini ortadan kaldırmanın son ve önemli bir yoludur. Özellikle sağlam olmayan duvarların ayakta bırakılması tercih edildiğinde, bu duvarların sabitlenmesi gerekir. Bazen bu işlem yangın söndürme çalışmaları tamamlanana kadar yapılamaz. Bu işlem tercihen uzman firmalar tarafından yapılır. Özellikle yangın söndürme işleminden sonra, profesyoneller duvarları ve binaları sağlamlaştırmak için genellikle daha iyi eğitimli ve donanımlıyken risk almak akıllıca değildir.

1.5 Son düşünceler - "*Bir hayalim var*"

Bu makaleyi Martin Luther King'den bir alıntıyla bitirmek istiyorum. Bu makaledeki ilk vaka olan Koningskerk'teki yangın, olaydan sonra kapsamlı bir şekilde soruşturulmuştur. Kamu güvenliği müfettişi ("Inspectie voor openbare orde en veiligheid") tarafından hazırlanan nihai rapor 220 sayfa uzunluğundaydı. Ölümcül kazanın zaman çizelgesi tam olarak yeniden oluşturulmaya çalışılmıştır. O sırada olay yerinde bulunan çok sayıda kişiyle görüşülmüştür. Kazanın nasıl gerçekleştiğine dair bir analiz yapıldı. Gelecekte işlerin nasıl daha iyi yapılabileceğine dair bir çalışma yapıldı. Tavsiyelerde bulunuldu ve bir eğitim kursu geliştirildi.

9 Mayıs 2008 tarihinde Hollanda'da De Punt'ta meşhur bir yangın meydana geldi. Bu yangında üç itfaiyeci hayatını kaybetti. İtfaiye memurları, bir profesör ve bir iş güvenliği uzmanından oluşan bir ekip toplandı. Bu grup 18 Haziran 2008 tarihinde (sadece 1 ay sonra) ilk ve en önemli bulgularını içeren bir ön rapor hazırladı. 15 Nisan 2009'da 256 sayfalık nihai bir analiz raporu sunuldu. Grubun odak noktası yine "kim suçlu?" yerine "bir dahaki sefere daha iyi ne yapılabilir?" oldu. Hollanda itfaiye teşkilatında aktif olan herkese

bu talihsiz olaydan bir şeyler öğrenme şansı sunmak için eğitici bir video dağıtıldı. İtfaiyecilerin kurs içerikleri düzenlendi. Yeni çalışma kılavuzları geliştirildi.

Hollanda itfaiye teşkilatı olaylardan ders çıkarmaya çalışıyor.

Nihayet Belçika'da da aynısını yapmaya başlayabilir miyiz? Wetteren'deki tren faciası gibi büyük ölçekli felaketlerin yanı sıra bir itfaiyecinin hayatını kaybetmesi ya da ağır yaralanması gibi daha küçük olaylar için de. *Bir hayalim var.*

2 Kaynakça

[1] *Every building is in the process of falling down, www.samatters.com, Richard Gasaway, februari 2012*

[2] *Brand in de koningkerk te Haarlem – onderzoek naar het brandweeroptreden, Inspectie openbare orde en veiligheid (IOOV), maart 2004*

[3] *IFIW 2010, visit to the Canadian National Research Council, May 2010*

[4] *Talks with Benito Mahieu and Piet De Vos of the fire service of Waregem*