

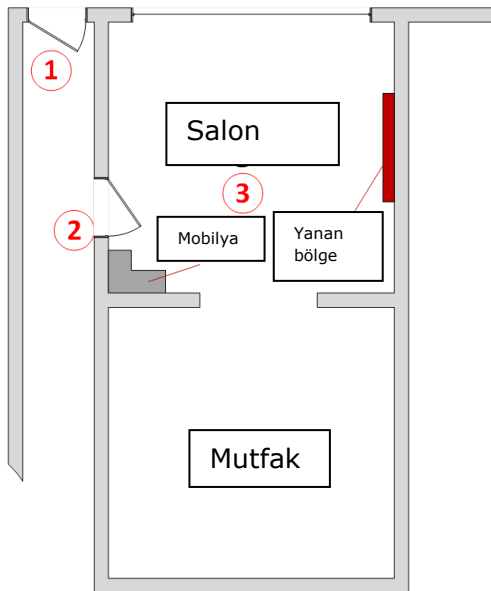
# Kademeli müdahale

## 1 Rue Général Leman

7 Aralık 2010 tarihinde Moeskroen itfaiyesi bir ev yangınına sevk edildi. İlk ihbarda petrol yakıtlı bir sobanın patladığı belirtilmiştir. Yapı Rue Général Leman'da bulunan bir sıra evdir. Moeskroen itfaiye teşkilatı yangına 6 itfaiyeci ile bir araç göndererek müdahale eder. Araç, istasyonun itfaiye şefi tarafından kullanılan bir komuta aracıyla birlikte yangın mahalline doğru yola çıkar. Aynı zamanda gönüllü itfaiyeciler de tabur şefi / amiri ile birlikte çağrılmaktadır.

### 1.1 Konut

Yangın mahalli Rue Général Leman'daki bir sıra evdir. Bu tür sıra evler Belçika'nın tüm şehirlerinde bulunmaktadır. Ön cephesi sadece 5 ila 6 metre genişliğindedir. Ön tarafta büyük bir pencere ve ayrıca ön kapı bulunmaktadır. Bina iki kattan oluşmaktadır.



**Şekil 1** Zemin katın yerleşim planının şeması. Yangın söndürme işlemi sırasında ekip koridordaki duman gazını soğutuyordu (1). Oturma odasına açılan kapıda büyük bir söndürme işlemi gerçekleştirilmiştir (2). Oturma odasının kendisinde de yangın, atım-çizme ve boyama\* yöntemleri kullanılarak söndürülmüştür (3). (Grafik: Bart Noyens)



**Şekil 2** Olay yerine gelen itfaiye ekipleri, pencereden dışarı çıkan tamamen gelişmiş bir yangın bulur. (Fotoğraf: Fire Dept. Moeskroen)

İtfaiye şefi olay yerine vardığında tamamen gelişmiş bir yangınla karşılaşır. Alevler ön taraftaki zemin kat penceresinden çıkmakta ve yoğun duman sokağın üzerine yükselmektedir (bkz. Şekil 2).

Şef sokaktaki insanlardan bilgi toplar. İçeride mahsur kalan kişi yoktur ancak binada gaz içeren tüpler vardır.

İtfaiyeciler ön taraftaki odada tamamen gelişmiş bir yangınla karşı karşıya. Bu noktada evin tam planını bilmiyorlar. Ön oda arka odaya bağlantılı mı? Dolayısıyla arkadaki odada yangının nasıl ilerlediğine dair de bir fikirleri yok. Yangın burada da tamamen gelişmiş ve alevler arka pencerelerden dışarı mı çıkıyor? Yoksa arka taraftaki oda sadece şimdi mi sıcak dumanla doluyor? Belki de yangın genişliyor ve itfaiye ekipleri ön taraftaki odada tamamen gelişmiş bir yangınla karşı karşıyayken, aynı yangın arka tarafta hala büyüme aşamasında mı? Tüm bu cevaplanmamış sorular, her bir yangın mahallinin zorluklarının bir parçasıdır.

### 1.3 Strateji



**Şekil 3** Söndürme ekibi yapıya giriyor. Fotoğraf, borucunun duman gazını pulverize soğuttuğunu gösteriyor (Fotoğraf: Fire Dept. Moeksroen)

500 litre debi kullanılarak büyük bir hamle gerçekleştirilir. Borucu nozül ile iki "O" ve bir "Z" hareketi gerçekleştirir (bkz. Şekil 4). Yangın söndürülür. Büyük bir hamle bu tür yangınlarla mücadelede güçlü bir silahtır. (Not: Bu teknik dünyanın çeşitli yerlerinde "dolaylı müdahale" olarak tanımlanmaktadır). Moeskroen itfaiyesi üç dakika içinde bir müdahale hattı kurmuş, duman dolu bir koridordan güvenli bir şekilde ilerleyen bir ekip oluşturmuş ve yangını kontrol altına almıştır.

İlk itfaiye aracı olay yerine ulaşır ve yanan binanın hemen ötesine yerleştirilir. Moeskroen itfaiye teşkilatı oldukça ilerici bir teşkilattir ve 2010 yılında paket halinde hortum hatlarının (bkz. "Cleveland sarımı") kullanımını uygulamaya koymuştur. 45 mm'lik bir hortum hattının sarmal halinde konuşlandırılmasına karar verilmiştir. Ekip prosedür konusunda iyi eğitilmiş olduğundan, müdahale olay yerine varmalarının üzerinden 2 dakika geçmeden başlatılır. Dahili müdahale gerçekleştirme kararı alınır. Dışarıdan yangına yöneltilen tüm su, yangını bitişik odaya itebilir. İki itfaiyeciden oluşan söndürme ekibi eve ön kapıdan girer (bkz. Şekil 3).

Koridor sıcak dumanla dolmuştur ve ekip yanan odaya ulaşmak için ilerlemek zorundadır. Bunu güvenli bir şekilde yapabilmek için 3D tekniğini kullanarak dumana soğuturlar. İlerlemek için şu yöntemi kullandılar: her ilerlediklerinde, duman içine doğru yapılan pulverize atımlar ile soğutma yapıyordu. Bir dakika sonra söndürme ekibi yangın odasının kapısına ulaşmıştır (bkz. Şekil 1).

Kapıya gelindiğinde, nozülün debisi maksimuma ayarlanır. Daha sonra dakikada

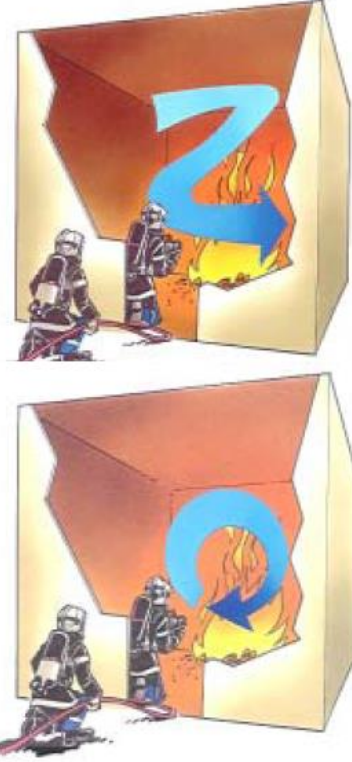
Aktarma işlemi başlatılır ve gaz tüpleri dışarı çıkarılır. Aktarma sırasında ikinci ekip olay yerine gelir ve ikinci ekipten itfaiyeciler meslektaşlarına yardım eder. Artık ilk söndürme ekibi dinlenmeye geçebilir.

#### 1.4 Değerlendirme

Moeskroen itfaiyesi tarafından gerçekleştirilen eylemleri değerlendirecek olursak, bunun harika bir performans olduğu sonucuna varılabilir. Moeskroen'deki meslektaşlarımız olay yerine hızlı bir şekilde yeterli kaynak (2 ekip) temin edebildiklerini göstermiştir. Bunun yanı sıra bu kaynaklar yeterliydi. Sorumlu amir, Ø 45 müdahale hattının konuşlandırılması yönünde akıllıca bir karar vermiştir. Bu prosedür kapsamlı bir şekilde eğitilmiş ve uygulanmıştı, aksi takdirde sistemi kurmak bu kadar kolay olmazdı.

Hortum hattı kurulduktan sonra müdahale başlatıldı. Hortum hattının konuşlandırılması sorunsuz bir şekilde gerçekleşmiştir. Bu da önceden ayrıntılı bir tatbikat yapıldığına işaret etmektedir. Koridorda sıcak dumanın soğutulmasına gereken özen gösterilmiştir. Doğru yapıldığında bu daha güvenli bir çalışma ortamı sağlar. Hortum hattını ilerletirken bu tekniği kullanmak, iç mekan müdahale risklerini sınırlar.

İtfaiyeciler yangın odasının kapısına ulaşır ulaşmaz büyük bir müdahale başlatılır. Borucu nozuldaki maksimum debiyi seçer (500 l/dk) ve iki O ve bir Z çeker. Bu, yangını birkaç saniye içinde söndürmek için yeterlidir. Bu da yine dahili müdahale senaryoları konusunda kapsamlı bir eğitim almış olduğunu göstermektedir. Sonuçta bu teknik, düşük debiler kullanan yüksek basınçlı pompa hatlarında işe yaramaz. Bunun yanı sıra, itfaiyecinin kendisini böyle bir durumda bulduğunda belli bir sakinlik içinde olmasını da gerektirmektedir. Bu zorlukların hiçbiri söndürme ekibi için sorun teşkil etmemiştir. Moeskroen itfaiye teşkilatının bu müdahaleden önceki yıllarda canlı yangın eğitimine yatırım yapmış olması böyle bir sonucun ortaya çıkmasına yardımcı olmuştur.



**Şekil 4** Büyük müdahale: "Z" ve "O". (Çizim: bkz. [5])

## 2 Governer's Island'ı Araştırın

### 2.1 Rüzgar Tahrikli Yangınlar

2009 yılında NIST, rüzgarın yangın gelişimi üzerindeki etkisini incelemek üzere deneyler gerçekleştirmiştir. Bu çalışma ABD'de meydana gelen bir dizi ölümcül kazanın ardından gerçekleştirilmiştir. Araştırma enstitüsü NIST'e New York (FDNY) ve Chicago (CFD) itfaiye teşkilatları yardımcı olmuştur. Laboratuvar deneylerinin ardından Governer's Island'da da testler yapıldı. Bu bölgede canlı yangın testleri için çok sayıda boş bina bulunuyordu.

Bunu takip eden araştırma, rüzgâr tahrikli yangınların (WDF) arkasındaki mekanizmanın keşfedilmesine yol açtı. Bu konuyla ilgili daha fazla bilgi, "De Brandweerman" dergisinin Eylül 2010 sayısında yayınlanan bu serinin üçüncü makalesinde bulunabilir.



**Şekil 5** Rüzgarın etkisiyle yanan daireye su verebilmek için alt kattaki nozulun kullanılması. (Fotoğraf: NIST)

Rüzgar tahrikli bir yangına içeriden müdahale etmenin imkânsız olduğu anlaşıldıktan sonra alternatif çözümler aranmaya başlandı. Birisi "Dışarıdan içeriye su yönlendirilemez" kuralını yıkmayı önerdi. Yangınlarla içeriden dışarıya doğru mücadele etmek uzun zamandır yaygın bir uygulamaydı ve dışarıdan içeriye suyla müdahale edilmiyordu. Bu deney, WDF ile mücadelede başarılı bir taktiğin geliştirilmesine yol açtı. "Alt kat nozulu" yangın katının bir kat altındaki bir pencereye yerleştirilen özel bir nozuldur (bkz. Şekil 5). Bu nozul suyun yangın odasının penceresinden içeriye doğru akmasını sağlar. Bu çalışma yönteminin tehlikeyi azalttığı kısa sürede anlaşılmıştır.

ABD itfaiye teşkilatları içinde bu gelişme eleştirilmeden karşılanmadı. Bazı çevrelerde dahili müdahale tüm yangınlar için bir çözüm olarak görülüyordu. Özel nozula "korkak nozul" lakabı bile takıldı çünkü yeni yaklaşımın sadece korkaklar için olduğuna inanılıyordu. "Gerçek bir itfaiyeci içeriden müdahale eder." İtfaiye teşkilatında da (dünya çapında) suyun dışarıdan binaya sıkılmasını yangını daha da içeriye iteceğine inanılıyordu. Yangın bitişik odalara yayılacaktır. Herhangi bir mahsur kalan ve/veya itfaiye ekibi yok olacaktır.

## 2.2 İleri çalışma

Suyun dışarıdan içeriye doğru verilmesi kavramı daha sonra yangın gelişimi üzerine çalışmalar yapan bilim adamları tarafından daha yakından incelendi. Kabul edilemez olduğu düşünülen bir taktiğin bu kadar iyi sonuçlar vermesi en azından ilgi çekiciydi.

Kısa bir süre sonra bunun normal yangınlarda da işe yarayıp yaramayacağı sorusu ortaya atıldı. FDNY, NIST ve UL araştırma enstitüsü birlikte araştırmaya koyuldu. Governor's Island'da çok sayıda canlı yangın testinin yapılabileceği bir dizi ev bulundu. Bu testler sırasında su, mümkün olan tüm yol ve yöntemlerle içeriye doğru sıkıldı. Bu, ABD'deki (ve diğer birçok ülkedeki) mevcut doktrine aykırıydı.

Sonuçlar, suyun dışarıdan içeri yönlendirilmesinin iç koşulları iyileştirdiğini hemen ortaya koymuştur. Ancak her şeyi doğru bağlama oturtmak çok önemlidir. Yapılması gereken ilk açıklama, bunun dış duvarda açıklığı olan yangınlarla ilgili olduğudur. Bu açıklık, yangının tam gelişmiş aşamaya ulaşması için yeterli oksijeni sağlar. Sonuçta itfaiyeciler havalandırması yetersiz yangınlarda camları kırıp sonra da koşulların iyileşmesini beklememelidir.

Su sıkıldıktan sonra sıcaklığın 700 °C'den 400 °C'ye düşmesinin koşulların iyileştiği anlamına geldiğini anlamak da aynı derecede önemlidir. Bu, içeride hayatta kalınabilir koşulların yaratıldığı anlamına gelmez.

Araştırma sonuçlarından biri şuydu: "Yangını (su ile) itemezsiniz". Bu, yangının dışarıdan gelen bir müdahale nedeniyle bitişik odalara yayılmayacağı anlamına gelir. Bu, komşu odaya akan sıcak duman ve buhar karışımı olmayacağı anlamına gelmez.

Harici müdahalenin zaman açısından sınırlı olduğunu bilmek de önemlidir. ABD'li araştırmacılar harici müdahalenin 15 saniye ile sınırlandırılmasını tavsiye etmektedir. Bu çok kısa bir zaman dilimidir. Bundan sonra yangını daha fazla söndürmek için bir dahili müdahale başlatılmalıdır.

### 2.3 Kademeli müdahale

Bu yeni bilgiler yeni bir yangınla mücadele taktiğinin geliştirilmesine yol açmıştır. İtfaiyeciler tamamen gelişmiş bir yangınla karşılaştıklarında, "Kademeli müdahale" uygulamasını kullanılabılır. Bu, yangını söndürmek için önce kısa bir harici müdahalenin kullanılması anlamına gelir. Daha sonra yangının yeniden alevlenmesini önlemek için bir dahili müdahale başlatılır. Buna "harici müdahaleden dahili müdahaleye geçiş" denir. Dolayısıyla "Kademeli müdahale" terimi kullanılır. ABD'de sıklıkla kullanılan bir diğer ifade de "hedefi yumuşatmak"tır. Bu, ekiplerin daha kolay ve daha az tehlikeli bir hedefle karşılaşması için yangının zayıflatıldığını gösterir. Hollanda'da bu taktik dörtgen modeline mükemmel bir şekilde uymaktadır. Böyle bir taktiğe "çeyrekler arasında geçiş" denir.

## 3 Farzedelim?

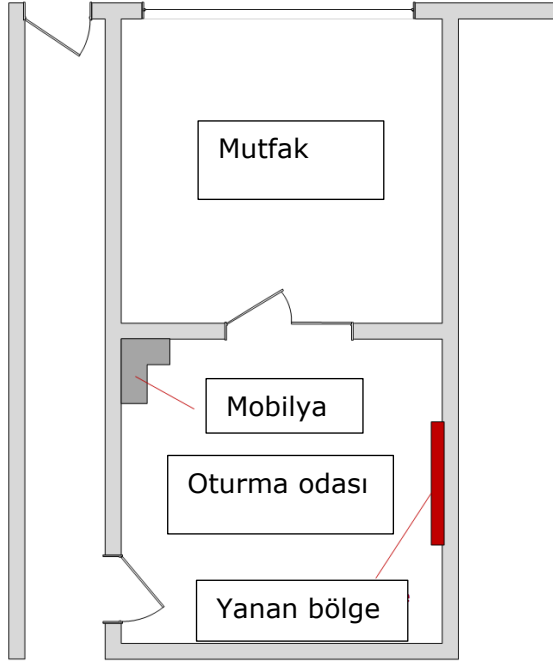
Rue Général Leman'daki yangınla ilgili yaklaşımı yeniden gözden geçirelim. 2010 yılında Moeskroen itfaiyesinin durumu ele alış şekli, bu tür yangınlarla nasıl mücadele edileceğine dair bir ders kitabı örneği olarak selamlanırdı. Peki ya geçen yıldan bu yana elde edilen bilgilerle duruma bakarsak ne olur? Ya evin yerleşim planı biraz daha farklı olsaydı?

### 3.1 Yenilenmiş ev: daha uzun koridor

#### 3.1.1 Durumsal bakış

Ev sahibinin evi yenilediğini varsayalım. Ön taraftaki oturma odasına açılan kapı duvarla örülmüş. Ön taraftaki oda artık çift kapıyla arkadaki oturma odasına bağlanan bir mutfak. Bu oturma odasının arka bahçeye bakan büyük ve güzel bir penceresi vardır. Ziyaretçiler koridordan geçerek oturma odasına girerler. Ancak bu kapı ön taraftan daha uzaktadır. İlk yangın sırasında, söndürme ekibi yanar odanın kapısına ulaşmak için yaklaşık 3 metre ilerlemek zorunda kalmıştır. Şimdi oturma odasına açılan kapı ön taraftan 8 metre uzaklıkta yer alıyor.

Güzel bir yaz günü mutfakta yangın çıkar. Havanın sıcak olması nedeniyle mutfaktaki pencere kısmen açılmıştır. Bu nedenle, yangının gelişmesi için yeterli oksijen mevcuttur (tıpkı gerçekte yangının tamamen geliştiği gibi). Oturma odasının kapısı kısmen açık. Yangın büyürken, sıcak duman oturma odasına doğru itilmektedir. Bir duman tabakası oluşuyor. Mutfaktaki yangın tam gelişmiş aşamaya ulaşırken, dumanın sıcaklığı yükselmeye devam ediyor. Koridora açılan kapı da açık olduğu için, koridorun kendisi de dumanla kaplanıyor.



**Şekil 6** Evin tadilattan sonraki yerleşimi. Oturma odası ve mutfak yer değiştirmiş. Oturma odasına erişim koridorunun daha aşağısında ve mutfağa girmek için oturma odasından geçilmesi gerekiyor. (Grafik: Bart Noyens)

İtfaiye olay yerine vardığında, 2010 yılında Moeskroen'de olduğu gibi benzer bir senaryoya karşı karşıya kalır. Böylece aynı strateji için seçim yapılır. Söndürme ekibi dahili müdahaleye başlar. Bu kez ekibin üç yerine sekiz metre ilerlemesi gerekmektedir. Onlar bunu yaparken oturma odasındaki sıcaklık yükselmeye devam eder. Yanan duman mutfaktan oturma odasına doğru akmaktadır. Kanepe (Poliüretan) yanıyor. Mobilyalar duman tabakasından gelen radyatif ısıya maruz kalıyor. Mutfak kapısına en yakın kanepe yanmaya başlar.

Bu arada söndürme ekibi oturma odasının kapısına ulaşır ve odaya girer. Yine bu odada da duman soğutulmaktadır. Duman tabakası zaten zemine çok yakın olduğu için mutfak kapısının yanındaki kanepenin neredeyse tamamen alevler içinde kaldığını hemen göremezler. Yanındaki kanepeye muazzam miktarda ısı yaymaktadır. İki itfaiyeci odanın içine doğru üç metre ilerlediğinde, flashover meydana gelir. Ekip hayatını kaybeder.

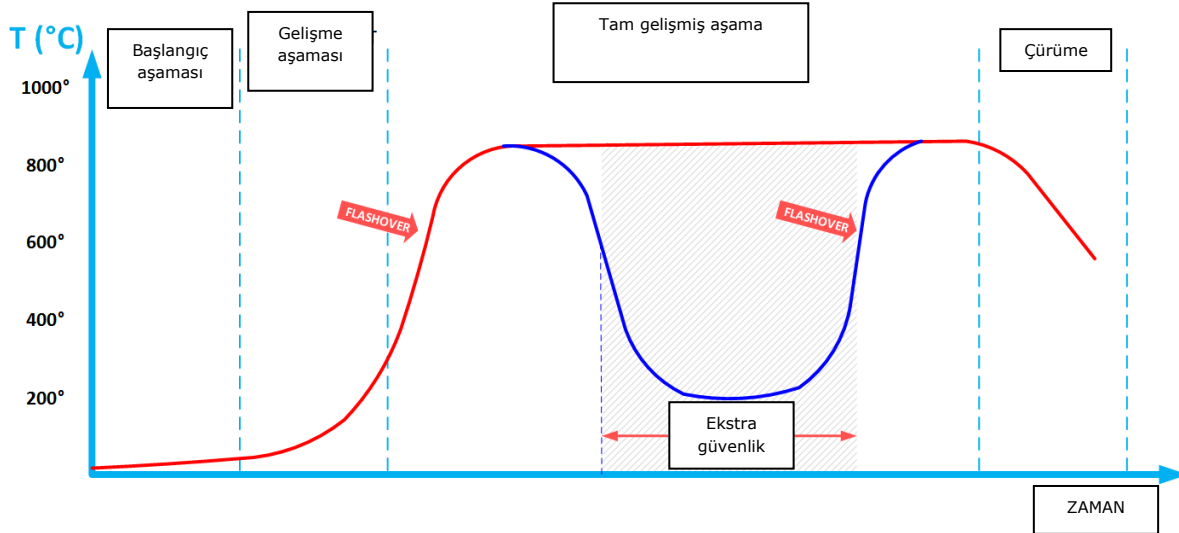
### 3.1.2 Kademeli müdahalenin uygulanması

Kabul etmek gerekir ki, yukarıda anlatılan senaryo biraz dramatize edilmiştir. Bu, bir dahili müdahale sırasında işler ters gitmeye başladığında riskin ne olabileceğini vurgulamak için yapılmıştır. Ancak geçen yıla kadar bu operasyon yöntemi en iyi uygulama olarak kabul ediliyordu.

Kademeli müdahale hakkında yeni edinilen bilgiler uygulanarak risk ciddi ölçüde azaltılabilir. İtfaiye ekibi dahili müdahaleye başlamadan önce bir harici müdahale gerçekleştirirse, risk büyük ölçüde azalır. Borucu mutfak penceresinden 2 adet O ve 1 adet Z çizebilir. Etki, 2010 yılında yapılan büyük müdahaleye benzer olacaktır. Aradaki fark, borucunun herhangi bir risk almak zorunda olmamasıdır. Büyük bir müdahale gerçekleştirilerek yangın kontrol altına alınır (bkz. Şekil 7). Bu eylem, söndürme ekibinin dahili müdahaleyi gerçekleştirmesi için zaman "kazandırır". Yangın bastırıldığı için oturma odasına sıcak duman akışı azalır. Dahası, büyük müdahaleden çıkan buhar oturma odasına ulaşacaktır. Bu da o odadaki atmosferi daha az yanıcı hale getirecektir. Yukarıdaki senaryo birdenbire daha az olası hale gelir. Dahili müdahalenin hâlâ yapılması gerekiyor. Dumanın yine de soğutulması gerekecektir. Söndürme ekibi için risk, yeni konseptin uygulanmasıyla ciddi şekilde sınırlandırılmıştır.

Şekil 7'de görülebileceği gibi, kapalı alandaki yangının sıcaklığı önemli ölçüde düşecektir. Ekip büyük müdahaleyi bitirdiği anda, pencerede çift akışlı bir akım yeniden ortaya çıkacaktır. Duman ve buhar dışarı akarken temiz hava içeri girecektir. Odanın içindeki

oksijen seviyesi yeniden yükselmeye başlayacaktır. Bir süre sonra yangın birkaç bölgede yeniden alevlenecektir. Bu küçük yangınlar büyümeye devam edecek ve itfaiye uygun şekilde tepki vermezse, odanın içindeki yangın tekrar flashover'a doğru ilerleyecektir. Kademeli müdahale kullanılarak, tamamen gelişmiş yangının söndürülmesi ile ikinci parlama arasında nispeten güvenli bir zaman dilimi yaratılır. Bu zaman dilimi güvenli bir dahili müdahale gerçekleştirmek için kullanılmalıdır.



**Şekil 7** Havalandırmalı bir kapalı alan yangını için ısı eğrisi kırmızı çizgi ile gösterilmiştir. Harici müdahalenin etkisi mavi ile gösterilmiştir. Harici müdahaleden sonra yangın yavaşça tekrar alevlenmeye doğru ilerleyecektir. Devrilme ile ikinci parlama arasındaki zaman dilimi yangına girmek ve tamamen söndürmek için kullanılabilir. (Şekil: Bart Noyens, Karel Lambert)

### 3.2 Arka tarafta tamamen gelişmiş bir yangının çıktığı müstakil ev

Yeni taktikler, olay yeri amiri (IC) tarafından yapılması gereken yeni değerlendirmeleri de beraberinde getirir. İtfaiye, yangının arka taraftan çıktığı tek katlı bir eve ulaştığı anda, ön kapıdan klasik bir dahili müdahale yerine bir kademeli müdahale gerçekleştirme kararı verilebilir.

Bu durumda alevlerin çıktığı pencere ya da kapıya kadar hortum hattı konuşlandırılır. Büyük bir müdahale ile yangın kontrol altına alınır. Harici müdahaleden dahili müdahaleye geçiş anında yeni bir karar verilmesi gerekir. Eğer harici müdahale açık bir kapıdan yapıldıysa, mantıklı seçim dahili müdahaleye oradan başlamak olacaktır. Ancak müdahale bir pencereden yapıldıysa ve o taraftaki bir kapıdan girmek hemen mümkün değilse, dahili müdahale ön kapıdan yapılabilir. Bu durumda ikinci bir hortum hattı arazözden ön kapıya doğru konuşlandırılmalıdır. Bu, ilk hattı arkadan öne taşımaktan daha hızlı olacaktır. Yetkin bir olay yeri amiri bunu önceden tahmin edecektir (eğer yeterli kaynaklara sahipse). İlk ekip harici müdahale için ilk hortum hattını kurmakla meşgulken, ikinci bir ekip ikinci hortum hattını kuracak ve gerekirse ön kapıdan zorla giriş yapacaktır. Bu şekilde harici müdahale bittikten hemen sonra dahili müdahaleye başlayabilirler.

### 3.3 Arka tarafında yangın çıkan ve çitle çevrili bir müstakil ev.

Gelecekte personelimizden daha yüksek beklentiler olacak. Toplum giderek daha karmaşık hale geliyor. İtfaiyecilik için de durum farklı değil. Amirlerin farklı seçenekleri tartması gerekir. Yukarıdaki senaryoda, olay yeri amirinin ya dahili bir müdahale başlatma ya da

kademeli müdahale yapma seçeneği vardır. Peki ya binanın arka tarafına doğrudan erişim yoksa? Bunun meydana gelebileceği yaygın bir durum, arka bahçenin çitle kapatılmış olmasıdır. Kolayca açılacak bir kapı yoksa, arka tarafa bir hortum hattı yerleştirmek biraz zaman alabilir. Bu gibi durumlarda klasik bir dahili müdahaleyi tercih etmek daha iyi olabilir. Bir engelin aşılması gerekiyorsa, harici müdahalenin kurulması beş dakika ya da daha fazla sürebilir. Bu da yangının yapının içine yayılmasına yol açacaktır. İki taktik arasındaki seçimin olay yerindeki yetkili amir tarafından yapılması gerekecektir. Umalım da bu iş için iyi eğitilmiş olsun...

#### 4 Kaynakça

- [1] *SI Mouscron, présentation Retex feu d'habitation rue général Leman, 2010*
- [2] *McDonough John & Lambert Karel, CFBT eğitimci eğitimi Seviye 2: T-odası, 2012*
- [3] *Madrzykowski Daniel & Kerber Steven, NIST, Evaluating firefighting tactics under wind driven conditions, april 2009*
- [4] *Lambert Karel, Wind driven fires, De brandweerman, September 2010*
- [5] *Sous-direction des Sapeurs-Pompiers –BFASC, Guide National de Référence Explosion de fumées – Embrasement Généralisée Eclair, 2003*
- [6] *Lambert Karel, Baaij Siemco, Brandverloop: Technisch bekeken, tactisch toepast, 2011*
- [7] *McDonough John, Kişisel iletişim, 2009-2013*

Karel Lambert