

# Hızlı yangın gelişimi için çözümler

Karel Lambert

## 1 Giriş

Geçtiğimiz yıllarda yangın gelişimi konusuna gittikçe daha fazla odaklanıldı. Bu değişim çok gecikmiş bir değişimdi çünkü yangın gelişimi ile ilgili bilgi ve birikim çok sınırlıydı. Örneğin, 2002’de katıldığım amir eğitiminde yangın gazı tutuşmaları konusu işlenmemişti. Temel itfaiye eri eğitimi bile yangın gelişimi konusunda yetersizdi. Neyse ki son birkaç yıldır, bu eğilim tersine döndü. Önümüzde daha uzun bir yol var. Fakat en azından doğru yönde ilerliyoruz.

Her disiplin (mühendislik, tıp...), ilk olarak öğrencilerine bir problem anlamayı öğretir. Daha sonra da çözmeyi öğretir. Tıp bilimi sürekli olarak gelişmektedir. 50 yıl önce tedavisi olmayan bazı hastalıklar artık başarılı bir şekilde tedavi edilebilmektedir. Fakat, bazı hastalıklara karşı doktorlar hala yetersizdir.

İtfaiyecilikte de buna banzer bir durum vardır. İtfaiyeciler (rütbe ve seviyeden bağımsız olarak), önce problemi anlamalıdır. Önce yangın gelişimini çalışmalıdırlar ki neyin yanlış gidebileceğini bilebilsinler. Sonra sırada, durumun kötüye gitmesini engellemeye yönelik bazı çözümler vardır. Yine de, henüz bir cevabımız olmayan durumlar vardır. Bu makale, elimizde olan farklı çözümleri sıralamayı amaçlamaktadır.

## 2 Teknik ve taktikler

### 2.1 Teknik

2010’dan bu yana, temel itfaiye eri eğitimine lans teknikleri konusu ilave edilmiştir. Bu ifade açıktır. Burada tekniklerden bahsediyoruz. Teknik, tek bir itfaiyeci tarafından gerçekleştirilen eyleme denir. Genellikle bu itfaiyeci bir meslekdaşı tarafından desteklenir fakat tekniği kendi başına uygulayabilecek kabiliyete sahiptir.

Bir ya da iki kişinin bir tekniği tek bir yerde uygulaması, problemle uğraşmanın basit bir yoludur. Bu bir futbolcunun penaltı vuruşu yapmasına benzer. Sorunun ne olduğunu belirlemek, çözümü belirlemek ve uygulamak için bir kişi vardır. Örneğin: Ufak bir yangın görüyorum. Yangını çizme yöntemiyle söndürmeye karar veriyorum. İlgili lans tekniğini uyguluyorum.

Hızlı yangın gelişimi nedeniyle ortaya çıkan sorunlara karşı, itfaiyecilerin belirli teknikleri uygulayabilmesi için iyi eğitim almaları gerekir. En başta, yangın gelişimine dair bilgi sahibi olmaları gerekmektedir. Aksi takdirde sorunu yeteri kadar



**Şekil 1** Basit teknikler gazları soğuturken de kullanılır. Tıpkı resimdeki uzun atım gibi. (Fotoğraf: John McDonough)

anlayamayacaklardır. Sonrasında bazı becerilere sahip olmaları gerekir (örn. lans teknikleri). Bu beceriler bireysel olarak öğretilir. İtfaiyeciler sorunu belirleyebilecek bilgiye ve uygun tekniği uygulayabilecek becerilere sahip olduğunda, bir yangın operasyonu sırasında hızlı yangın gelişimini engelleyebilirler.

## 2.2 Taktikler

Belirli bir sorunu çözmek için, taktik gerekmesi halinde işler daha da zorlaşır. Taktikler genellikle (en azından) bir kişinin durumu analiz etmesini gerektirir. Ardından, birkaç farklı seçenekten birini tercih etmelidir. Aynı zamanda, sorunu çözmek için kendisine yardım edecek kişilere kararını bildirmelidir. Böylece, herkes kendi işini anlar ve doğru şekilde hareket eder. Genellikle zaman, bu konuda hayati öneme sahiptir. Bir futbol maçında takımlar, gol atmak için farklı taktikler kullanırlar. Futbolda maçtan önce taktikleri tartışmak ve takımla beraber taktikleri çalışmak çok normaldir. Ancak bu çalışmadan sonra takımdakiler kendilerinden bekleneni bilebilirler.

İtfaiye teşkilatında da aynı şey geçerlidir. Önceden çalışılan taktiklere Standart Çalışma Prosedürleri (SÇP) denir. Su yolunun sistematik olarak kurulması bunun mükemmel bir örneğidir.

Bir taktiğin pozitif sonuç üretmesi için birkaç farklı şey gereklidir. Tekniklerde olduğu gibi, itfaiyeciler yangın gelişimi ve taktikler üzerine eğitilmelidir. Aynı şey, amirler için de geçerlidir. Sorun zorlaştıkça, çözmek için ihtiyaç duyulan bilgi daha fazla olacaktır. Daha yüksek rütbelerin yangın gelişimiyle ilgili daha derin bir kavrayışa sahip olması beklenir. İdeal durumda, her bir taktik için itfaiye teşkilatının üst komutasının onayladığı bir SÇP'si olması gerekir. Bunun yanında, amirler ve itfaiyeciler taktiğin uygulanması sırasında beraber eğitim yapmalıdır. Aksi takdirde yangın yerinde bazı şeyler ters gidebilir.

Basit teknikler genellikle hızlı yangın gelişiminin yarattığı problemleri çözmek için yeterli değildir. Olay amiri (teknik direktör) taktiklere başvurmalıdır. Bu taktikler, sadece üzerlerine yeteri kadar eğitim yapıldığında başarılı olur.

## 3 Hızlı Yangın Gelişiminden Kaçınmak = Duman yönetimi

### 3.1 Problem Dumandır

Tüm hızlı yangın gelişimi türleri temel olarak dumanın tutuşması sonucu oluşur. Duman çok miktarda potansiyel enerji demektir. Dumanın içinde büyük miktarda enerji depolanmıştır. Duman alev dönüşüğünde enerji etrafa iletilir. Bu iletim çok hızlı gerçekleşebilir. Bunlar patlama olarak tarif edilen olaylardır. Burada dumandaki enerji bir saniyeden daha kısa sürede salınır. Bu bir basınç dalgasıyla beraber gelişen şiddetli bir olaya neden olur.

Normal yangın gelişiminde duman katmanı bir noktada tutuşur. Buna roll-over denir. Bunun ardından duman enerjisini etraftaki eşyalara transfer eder. Bu, radyant ısı formunda gerçekleşir. Dumanla doğrudan temas halinde olan nesnelere de konveksiyon yoluyla ısınacaktır. Bu yüksek miktardaki ısı nedeniyle, dumanın içindeki ve altındaki nesnelere hızla pirolize olmaya başlayacaktır. Piroliz gazları çok miktarda (kimyasal) enerji ihtiva eder ve tutuştuğunda sıcaklığın ani şekilde yükselmesine neden olur. İki boyutlu yangının üç

boyutlu yangın haline geçmesi olayına flash over denir ve backdrafta göre daha az şiddetlidir. Bir odadaki yangının odanın tamamına yayılması birkaç saniye alır. Bu nedenle oluşan basınç sınırlıdır.

### 3.2 Dumanı soğutmak

Bu tarz problemlere İsveçlilerin çözümü dumanı soğutmaktır. Duman bir enerji deposu olarak değerlendirilmektedir. İsveçli meslektaşlarımız bu yöntemi 80'lerde geliştirmiştir. İsveçlilerin bu yöntemi, Avrupa, Avustralya, Asyanın bazı yerleri, Güney ve Kuzey Amerikada kabul görmüştür.

Gazları (Duman) soğutma sırasında, su duman katmanına sıkılır. Enerji dumandan suya iletilir. Suyun sıcaklığı yükselirken dumanın sıcaklığı (enerji miktarı) düşer. Bu yaklaşımın ardındaki mantık, soğuk dumanın tutuşmasının daha zor olmasıdır. Hızlı yangın gelişimi için dumana daha çok enerji verilmesi icap eder. Sonuçta bu olayın gerçekleşmesi için kritik enerji seviyesinin aşılması gerekir. Bunun yanında, duman katmanının içinde su buharı oluşacaktır. Duman su buharıyla karıştığı için, bir çeşit tampon bölge oluşur. Buna termal balast denir. Roll over oluştuğunda, açığa çıkan enerjinin bir bölümü duman katmanındaki buhar tarafından emilecektir. Buhar tarafından emilen enerji, duman katmanının altındaki cisimlerin ısınmasına neden olamaz. Dolayısıyla duman katmanını soğutmak hızlı yangın gelişimini imkansız hale getirir ya da geciktirir.

### 3.3 Duman Tahliyesi

Amerikalı meslektaşlarımız ise bu soruna karşı farklı bir yaklaşıma sahiptir. Dumanı bir yakıt olarak görürler. Bu sorunla mücadele etmenin en iyi yolunun dumanı tahliye etmek olduğunu düşünürler.

Geleneksel olarak, dumanın doğal havalandırma yoluyla tahliye olması için çatı kesilerek delik açılır. ABD'de evler tahta kullanılarak inşa edilir. Bu, çatı kesilerek delik açmayı bizim yaşadığımız yerlere göre daha kolay kılar. Çatıda bir delik açılmasının mümkün olmadığı durumlarda pencereler kırılır. Bu taktik çok eskidir ve 19.yy'a dayanır.

Havalandırma her zaman iki akımdan oluşur: Duman dışarı çıkar ve hava içeri girer. Bu taze hava yangının ısı yayma değerinin artmasına neden olur. Amerikalı itfaiye ekipleri buna, binaya yeterli büyüklükte hortumlarla girerek karşılık verirler. 70mm'lik bir hortum kullanarak dakikada 2000 litre su vermek normal birşey olarak değerlendirilir. Bu yaklaşımı kullanarak yangının ısı yayma değeri ile söndürme kapasitesi arasında bir denge kurulmasını sağlarlar.

Fakat geçtiğimiz onyılda, bu çalışma yöntemiyle ilgili ortaya çıkan sorunların sayısı arttı. Tıpkı burada olduğu gibi, ABD'deki itfaiyeciler de gittikçe fazla sayıda hava almamış yangınlarla karşılaştılar. UL tarafından son yapılan araştırmalar gösterdi ki hava almamış bir yangının ısı yayma değeri, mümkün olan en alt seviyede de olsa havalandırma yapıldığı andan itibaren (mesela kapı açıldığında) hızla artar. Araştırmacılar, havalandırma kaynaklı flashover riskinin çok arttığını keşfettiler. Genellikle bu olay söndürme ekiplerinin yangının merkezini bulmasından önce gerçekleşir.

ABD'deki belirli bölgelerde, bu yeni soruna karşı agresif havalandırma kullanılmaktadır. Pozitif basınçlandırma fanları, söndürme ekipleri binaya girmeden önce dumanı temizlemek için kullanılır. Bu taktiğe, pozitif basınçla söndürme (PBS) denir. Pozitif basınçla havalandırmanın, çok sayıda durumda avantaj sağladığı açıktır. Belçika'da yangın söndürme sırasında pozitif basınçla havalandırma üzerine tecrübesi olan pek fazla itfaiye teşkilatı yoktur. PBS'nin hava almamış yangınlara karşı bir çözüm olup olmayacağını zaman söyleyecektir.

#### **4 Yangın üçgeni perspektifinden yaklaşım: anti-havalandırma**

Yukarıdaki bölümde, duman önce enerjinin depolandığı bir yer olarak, sonra da yakıt olarak tarif edilmiştir. Bunlar, aslında yangın üçgeninin iki kenarıdır. Üçgenin üçüncü kenarı oksijendir. Hızlı yangın gelişimi olaylarının gerçekleşmesini engellemek için bu kenarla ilgilenmenin bir yolu vardır.

Yangının oksijene erişiminin mümkün olduğunca engellendiği taktiğe anti havalandırma (anti-ventilasyon) denir. Anti-havalandırma farklı yollarla uygulanabilir. Bu taktik, en çok, itfaiye ekiplerinin hava almamış yangınların bulunduğu kapalı binalara müdahale ettiği olaylar için uygundur. Burada yangın, oksijenin sınırlandırılmasıyla kontrol altına alınır ve yeni açıklık yapılmadığı sürece o şekilde kalır. İtfaiye ekipleri her yeri kapalı tutarak, gerçek söndürme çalışmasını başlatana kadar zaman kazanır. Söndürme sırasında içeri giriş kapısı sadece hortumun geçebileceği bir açıklık kalacak şekilde mümkün olduğunca kapalı tutulur. Bu şekilde söndürülmesi gereken yangının büyümemesi sağlanır.

Anti-havalandırmanın uygulanabileceği bir diğer yol yangın kompartımanına açılan bir kapıyı kapatmaktır. Yangının büyüme aşamasında bunu yapmak, flash overı engellemek için yeterlidir. Bu taktik, yangının büyümesi an meselesiye ve söndürmek için itfaiye kollarının hazırlanması için zamana ihtiyaç varsa kullanışlı olabilir. Bu durumlarda kapı kapatılarak bir çok sorundan kaçınılabılır.

#### **5 Pratik uygulama**

##### **5.1 Flashover**

Flashover hava almış yangın gelişimi sırasında gerçekleşen bir olaydır. Yangının, büyüme safhasından tam gelişmiş yangın safhasına geçmesidir. Sonuçta, her itfaiye ekibinin amacı yangını söndürmektir. Söndürme ekibi yangının merkezine doğru ilerlerken duman suyla soğutulabilir. Bu, flashover ihtimalini düşürecektir. PBS'nin (Pozitif basınçla söndürme) babası olan Kriss Garcia, rüzgarı arkanıza aldığınızda yangını nasıl söndüreceğinize dair eğitim vermektedir. Bu yöntem, ABD'de iyi sonuçlar vermiştir. Şimdilik bizim bölgemizdeki binalarda bu yöntemin geçerli olup olmayacağı kesin değildir.

## 5.2 Havalandırma nedenli flashover

Bu flashover türü hava almamış yangın gelişiminde olur. Hava almamış bir yangının tam gelişmiş bir yangın haline dönüşmesine denir. Bu türde yangın gelişiminde artık bir duman katmanından söz edilemez. Duman tüm odayı doldurmuştur. Bu demektir ki itfaiyeciler etraflarını görmeden ilerlemek zorundadır. Hava akımı hızlı ve çalkantılıdır. Bu, hava ve dumanın hızla karışmasına neden olur. İtfaiyeciler, dumanın içinde olduğundan, genelde bu olayı çok geç fark ederler.

Gazları soğutmak, bu olayı önlemek ya da en azından geciktirmek için bir yöntemdir. Böyle şartlarda ilerleyen her bir itfaiye ekibi, gazları soğutmalıdır. Fakat, gazları içeriye girmeden önce soğutmak da mümkündür. Kobra (Ç.N. Türkiyedeki adıyla pyrolance) içeriye girmeden önce birkaç farklı noktadan duman gazını hızla soğutma imkanı verir. Diğer bir seçenek de matkapla beraber delik lansı kullanmaktır.



**Şekil 2** Hava almamış bir yangın sırasında Kobra kullanımı (Fotoğraf: Patrick Persson, © Cold Cut Systems Svenska AB 2012 )

Tekrar etmek gerekirse, pozitif basınçla havalandırma da faydalı olabilir. Büyük tahliye boşlukları

açıldığında dışarı çıkan dumanla beraber çok miktarda enerji tahliye edilir. Aynı zamanda yangının ısı yayma değeri, oksijen arttığı için artar. Dolayısıyla daha fazla enerji üretilmeye başlanır. Enerjiyi tahliye etmenin ilave üretilen enerjiyi dengeleyecek kadar kuvvetli olup olmadığına dair araştırma yapılmalıdır.

Bunun yanında yangının merkezine ulaşabilmek önemlidir. Şekil 2’de garajların üzerindeki çatı arasında bir yangın vardır. Eğer tüm bina dumanla doluyorsa havalandırma dumanın zemin kattan temizlenmesini sağlayabilir. Fakat bunun yanında bazı ufak çatlaklar çatı boşluğuna temiz hava girmesine neden olabilir. Bu durumda yangının şiddeti artar. Eğer çatı arasına itfaiyecilerin çıkabileceği bir merdiven yoksa, yangınla mücadele etmek imkansız olur. Böyle bir durumda itfaiye ekibi havalandırma yapıldığı için binayı tamamen kaybedebilir.

İsveç’te pozitif basınçla havalandırma ve kobrayla beraber bir kombinasyon yapılmıştır. Öncelikle duman kobra kullanılarak soğutulur. Sonrasında havalandırma yapılır. En son olarak, dahilden müdahale yapılır. Operasyon süresince, termal kamera kullanılarak durum değerlendirilir. Bu taktiğin iyi sonuç verdiği görülmüştür.

En son seçenek anti-havalandırma kullanımınıdır. Bu demektir ki oda mümkün olduğunca kapalı tutulur. Oksijen yetersizliği yangını deyim yerindeyse durdurur. Bir müdahale ekibi 45mm’lik hortumla yangının merkezini arar. Bu doğal olarak, duman sıcaklığı çok yüksekken uygulanacaktır. Bu taktik kullanıldığında sağlam bir yaklaşımda bulunulması tavsiye edilir. İtfaiye ekibi tercihen bina planı ve yangının yeri hakkında iyi bir fikre sahip olmalıdır. Bunun yanında birkaç farklı yedek ekip bulunmalıdır.

### 5.3 (Sıcak) Backdraft

Bu olay, bir basınç dalgasına neden olur. İnsan bedeni yüksek basınca fazla dayanamaz. Bu nedenle itfaiyecilerin backdraft öncesi koşullara gönderilmesi kesinlikle tavsiye edilmez.

Gazları soğutmak, bir çözüm getirebilir. Soğutma, dışarıdan içeriye doğru yapılmalıdır. Bu kobra veya delik lansı kullanılarak yapılabilir. Her iki durumda da uzun süre su işlemek gerekir. Sonuçta her iki aletin de debileri çok sınırlıdır. Diğer bir seçenek de 45mm'lik hortum kullanıp küçük bir boşluktan veya kapıyı birkaç kere açıp kapayarak su sıkmaktır.



**Şekil 3** Bir delik lansının backdraft öncesi durumda kullanımı. İşlenen su bir soğutma etkisi yaratır. Yüksek miktarda buhar oluşarak odayı inert hale getirir. (Fotoğraf: Lars Agerstrand)

Son çare olarak itfaiye ekipleri backdraftı bilerek tetikleyebilir. Bu taktik riski tamamen kaldırmayı hedefler. Genellikle backdraft sonrasında ufak bir yangın kalır. Basınç dalgası deyim yerindeyse patlatılır. Backdraft olduktan sonra yangını tamamen söndürmek için dahilden söndürme çalışması başlatılabilir. Eğer bu yaklaşım tercih edilirse, itfaiye ekipleri olayların beklenenden farklı gelişebileceğini hesaba katmaları gerekir.

### 5.4 Yangın gazı tutuşması

Parlama veya duman patlamasında olduğu gibi yangın gazı tutuşması, yeterli havayla karışmış belirli miktarda dumanın bir tutuşma kaynağı tarafından tutuşturulmasıyla gerçekleşir. Bazen bu duman gazları açıkça görülür çünkü tavana doğru birikmişlerdir. Bir yangın gazı tutuşmasından kaçınmanın mantıklı yolu, tutuşma kaynaklarının duman katmanına girmesini engellemektir. Fakat bu zor bir iştir. Sonuçta alevler, bir kapı boşluğundan veya başka bir boşluktan girip karışımı tutuşturabilir.

Ayrıca duman gazları boşluklarda (asma tavan, alçıpan duvarlar vs...) da birikebilir. Bu durumda genellikle odaya giren itfaiye ekipleri tarafından fark edilemezler. Bu potansiyel olarak çok tehlikeli bir durumdur. Çünkü tehlikenin farkına varılamaz.

Geçmişteki YGT'leri genellikle durum kontrol altına alındıktan sonra gerçekleşmiştir. Bu durumlar yangının merkezini bulmanın zor olduğu veya halihazırda sönmüş olduğunun zannedildiği durumlardır. Diğer bir deyişle yangın gazı tutuşmasını önleyebilecek tedbirlerin alınması için yeterli zaman vardır. Böyle durumlarda dumanı tahliye etmek iyi bir seçenektir. Eğer duman tavan ve duvarlar açılmadan önce tahliye edilebilirse, risk azaltılmış olur. Tahliye olan duman daha fazla soruna neden olmaz. Uygun bir zamanda,

(yangının merkezi belli olmadığında veya yangın söndürüldüğünde, ) dumanı odadan tahliye etmek her zaman iyi bir fikirdir.

Önlemek, tedavi etmekten daha iyidir. Bazen dumanın komşu binalara girmesi engellenebilir. (Örn: bitişik nizam evler)Bu bir pozitif basınçlandırma fanı kullanılarak yapılır. Normal havalandırmanın aksine hiçbir hava çıkışı açılmaz. Fandan gelen hava akımı, basınçlandırılan binanın yangının bulunduğu binaya göre sürekli olarak daha fazla basınca sahip olmasını sağlar. Bu, korunan binaya dumanın girmesini zorlaştırır. Fakat basınçlandırılacak yere yangının sıçrayıp sıçramadığını önceden kontrol etmek gerekir. Eğer buraya yangın sirayet etmiş ise, fan faydadan çok zarar getirir. Çoğu zaman içten yanmalı motoru olan bir fan kullanılır. Bu, söz konusu odayı korumakla beraber karbonmonoksit üretir. Yangından sonra CO doğal havalandırma veya elektrik motorlu bir fanla tahliye edilebilir. İtfaiye ekiplerinin, binaya tekrar giriş izni vermeden önce CO ölçümü yapması önemlidir.

## 6 Kaynakça

- [1] *McDonough John, kişisel iletişim, 2009-2013*
- [2] *Hartin Ed, kişisel iletişim, 2010-2012*
- [3] *Lambert Karel & Baaij Siemco, Brandverloop: technisch bekeken, tactisch toegepast, 2011*
- [4] *Kerber Steve, Impact of ventilation on fire behavior in legacy and contemporary residential Construction, 2011*
- [5] *Grimwood Paul, Hartin Ed, Mcdonough John & Raffel Shan, 3D Firefighting, Training, Techniques & Tactics, 2005*
- [6] *Bengtsson Lars-Göran, Enclosure Fires, 2001*
- [7] *Hartin Ed, [www.cfbt-us.com](http://www.cfbt-us.com)*
- [8] *Lambert Karel, Rapid Fire Progress: een overzicht (translation available: "Rapid Fire Progress: a summary", de brandweerman, March 2013*
- [9] *Garcia Kriss, Kauffmann Reinhard & Schelbe Ray, Positive pressure attack for ventilation & firefighting, 2006*
- [10] *Lambert Karel, Havalandırma üzerine düşünceler, De brandweerman, May 2011*
- [11] *CCS-Cobra eğitim programı, Boras, Zweden, March 2010*
- [12] *Lars Ågerstrand, [www.firegear.co.uk](http://www.firegear.co.uk)*

Yazar hakkında:

Karel Lambert, Brüksel İtfaiye Teşkilatında bir grup amiridir. Aynı zamanda kendi ikamet ettiği kasabada gönüllü itfaiyecidir. Dünya çapında 9 farklı ülkede eğitim programlarına katılmış bir uluslararası eğitmendir.

Karel inşaat mühendisliği, iş sağlığı ve güvenliği ve yangın güvenliği mühendisliği alanında yüksek lisans yapmıştır. Ghent Üniversitesinde misafir eğitmendir.

Karel, iki kitapta ortak yazardır ve itfaiyecilikle ilgili çok sayıda makale yazmıştır.

