

Yangınlarla Dahilden Mücadele Bilgisindeki Değişim

Karel Lambert

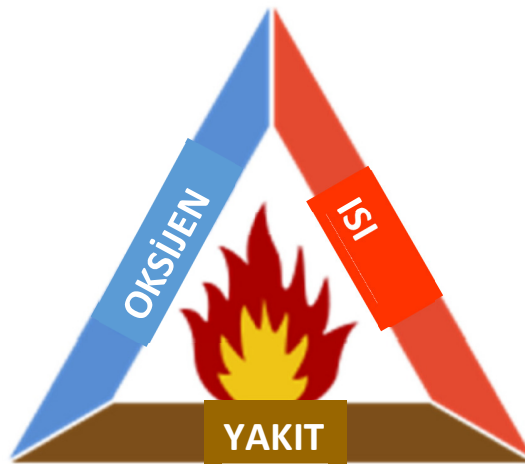
Çoğumuz, temel itfaiyecilik eğitimini yıllar önce almışızdır. Bazılarımız için, bu süre onyıllar bile olabilir. Bu zamandan beri, mesela 80'ler diyelim, toplum büyük bir dönüşümden geçti. Bazılarımız ilk arabasını bu dönemlerde aldı. Eğer bu ilk arabalara bakıp, bugün aldığımız yeni arabalarla bir karşılaştırma yaparsak bazı büyük farklılıklar görürüz. Aynı şey, evler ve binaları inşa ediş şeklimiz için de söylenebilir. Bugün evlerde yüksek performanslı çift hatta üçlü cam kullanılmaktadır. Evler ve binalar daha kalın termal izolasyon katmanlarına sahiptir. Hava geçirmez, pasif evlerimiz bile var. Şurası kesin ki, bu evlerde oluşan yangınlar da değişti. İtfaiye teşkilatı, bugünlerde 40 yıl önce var olmayan yangınlarla mücadele etmektedir. Şanslıyız ki, aletlerimiz ve teçhizatımız da gelişti. Bugünün lansları, eski günlerin normal lanslarına çok az benziyor. Yangın hakkındaki bilgiler ve yangın bilimi de gelişti. Şimdi buna daha yakından bakalım. Bu makalelerle, hala daha geçerli olan eski bilgiler kadar, itfaiyeciliğe yönelik yeni yaklaşımları da değerlendirerek bugün nerede olduğumuzu görmeye çalışıyoruz. Bu ilk makalede, her zaman var olan iki konuyla başlıyoruz: yangın üçgeni ve havalandırılmış yangın gelişimi

1. Yangın üçgeni

1.1. Yangın başlangıcı

Herkes yangın üçgeni modelini bilir. Yanmanın başlangıcını açıklamak için kullanılır. Üç bileşeni yakıt, hava (oksijen), ve enerjidir (aktivasyon enerjisi). Enerji kelimesi, genellikle bu bağlamda sıcaklık veya ısı ifadesiyle değiştirilmektedir. Yanmanın oluşabilmesi için, bu üç bileşen yeterli miktarda bulunmalıdır.

Yanma süreci, aslında yakıt parçacıkları ve oksijen arasındaki bir kimyasal reaksiyondur. Bu işlem ısı (enerji) üretir. Bu işlemin başlaması için, bir enerji kaynağının bulunması gerekir. Bu enerji kaynağı bir mum, fazla yüklenmiş bir elektrik kablosu, vb olabilir.



Şekil 1: Yangın Üçgeni (grafik: www.wikipedia.org)

Yanma bir kez süreklilik kazandığında yangın başlamıştır ve oksijen tüketir. Havada normal olarak %21 oranında oksijen vardır. Kapalı alandaki bir yangın o kadar çok oksijen tüketir ki oda içindeki oksijen seviyesi düşer. Bir noktada, oksijensizlik nedeniyle yanma süreci durur. Genel olarak, %14 ile %15 arasındaki oksijen seviyelerinin altında yanmanın durduğu söylenir. Bu, bir mum yakılıp cam bir kavanozun içine konulduğunda kolaylıkla görülebilir. Mum aslında kapalı bir alanda yanmaktadır. Kapalı alandaki hava (oksijen) tüketilir ve sonunda mum kendiliğinden söner.

1.2. Yangın dörtgeni

Bazen, yangın dörtgeninden bahsedilir. Bu durumda hava ve yakıt oranı da hesaba katılır. Diyelim ki bir kase için talaş koyduk. Yakması çok kolay olacaktır. Tahta talaşının çok büyük bir yüzeyi havaya maruz kalır. Bu iyi bir yakıt/hava oranı demektir. Eğer ahşap bir kalası aynı ateş kaynağına maruz bıraksaydık yanmazdı. Aslında tahta kalasının havaya maruz kalan yüzey oranı talaşa göre çok azdır. Tahta kalası kötü bir yakıt/hava oranına sahiptir.

1.3. Hızlı yangın gelişiminde yangın üçgeninin rolü

Hızlı yangın gelişimi durumunda (flash over, backdraft & yangın gazı tutuşması) yangın üçgeninin önemli bir rolü vardır. Ne zaman böyle bir durum oluşsa, yangın üçgeni uygulanabilir. Yukarıdaki durumların oluşması için her zaman yakıt, oksijen ve enerjinin belirli miktarda karışması gerekir. Bunun görece basit bir örneği Back draft. Backdrafttan önce oksijen fakiri bir zengin karışım vardır. Odanın içindeki sıcaklıkla beraber üçgenin yakıt ve sıcaklıktan oluşan iki kenarının da var olmasını sağlar. Biz sadece oksijeni yani yangın üçüncü kenarı ilave ettiğimizde backdraft oluşabilir. Bir diğer deyişle backdraftın olması için üç farklı kenara da ihtiyacımız vardır. Bu diğer durumlar için de geçerlidir.

2. Hava almış yangın

Yanma rejimi yangın gelişiminde hayati bir rol oynar. Yangının erişebildiği hava miktarı yangın rejimini belirleyecektir. Bundan dolayı, iki tür yangın vardır. Hava almış yangın tarihsel olarak bizim en çok karşılaştığımız yangındır. Bu tip yangınlar tipik olarak yanmaya devam edebilmesi için yeterli havalandırmaya (Hava erişimine) sahiptir.

2.1. Tutuşma ve yangının başlaması

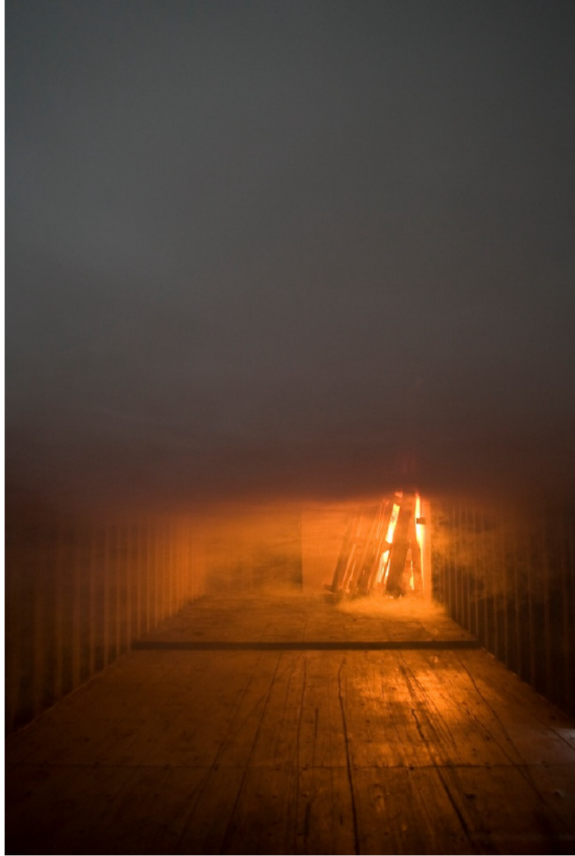
Herhangi bir zaman diliminde tutuşma gerçekleşir. Normal olarak her odada %21 oranında oksijen vardır. Dolayısıyla yangının başlangıcında, yangının devam edebilmesi için yeterli miktarda oksijen mevcuttur. Bir süre sonra oksijenin yerini yangının ürettiği duman alır. Odanın içindeki oksijen oranı düşer. Bu safhada yangının yakıt kontrollü olduğunu söyleyebiliriz. Bu yakıt miktarının yangının ne kadar hızlı gelişebileceğini belirlemesi anlamına gelir.

Başlangıç aşamasında, enerji kaynağı (örneğin bir sigara) yanıcı bir nesne ile etkileşime girer. Bu yanıcı nesne ilk olarak duman çıkarır. Bir diğer ifadeyle, tutuşmadan sonra içten içe yanma başlar. Genel olarak gittikçe artan miktarda yakıt yanmaya başlar. Yangının yüzeyi genişler ve sıcaklık artmaya başlar

Biraz daha sonra yükselen duman tutuşur. Bu alevler, radyant ısı (ışınım ısı) üretir. Dumanda alevler oluşmaya başladığı anda yanma süreci hızlanır. Alevlerden gelen radyant ısı daha uzağa erişir. Yangının yakınındaki nesnelerin sıcaklığı artmaya başlar. Bu nesneler yeteri kadar ısı aldığı anda önce buhar, sonra da piroliz gazları çıkarırlar. İki tür gaz da açık renklidir. (beyazdan griye doğru)

2.2. Büyüme safhası

Başlangıç yangınının üzerinde yükselen dumanda alev görülmeye başlandığı anda büyüme safhası başlamıştır. Oda içerisinde bir yangın olduğu artık aşikardır. Yeteri kadar duman görülür ve sıcaklık kesin olarak artmaktadır. Duman katmanı alçalmaya başlar. Duman katmanı yangından çıkan duman ve oda içindeki ısınan nesnelere salınan piroliz gazlarından oluşur.



Şekil 2: Nötr zonun, eğitim konteynerinde oluşması. Üst kısımda koyu gri duman varken alt kısımda görüş açık. (Stef Vandersmissen - Zaventem İtfaiyesi)

oluşan dumanla kirlenir. Yangın hala yakıt kontrollüdür fakat hava kontrollü yangına doğru ilerlemektedir.

2.3. Flash over

Büyüme safhası süresince, odadaki tüm nesnelere pirolize olmaya başladı. Yanma süreci çok fazla duman oluşturdu. Bu duman belirli miktarda CO gibi yanabilen gazlar içerir. Sıcak duman katmanı, aslında sıcak yanıcı yakıt gazlarının deposudur. Roll over ile depo tutuşur. Sıcaklık hızla artar. Birkaç saniye içinde odanın bir yerindeki yangın bütün odayı kaplar. Sonrasında iki boyutlu yangının üç boyutlu hale geçişini görürüz.

Buna göre flash overı aşağıdaki gibi tanımlayabiliriz

Büyüme safhasında nötr düzlem veya nötr zon görünür. (Şekil 2'ye bakınız.) Şekle göre duman katmanının altına bir çizgi çekebiliriz. Duman katmanında gaz fazındaki yakıt miktarı artmaya devam ederken, bu katmanın altında çok miktarda oksijen vardır. Ayrıca, duman katmanının altında görüş de iyidir.

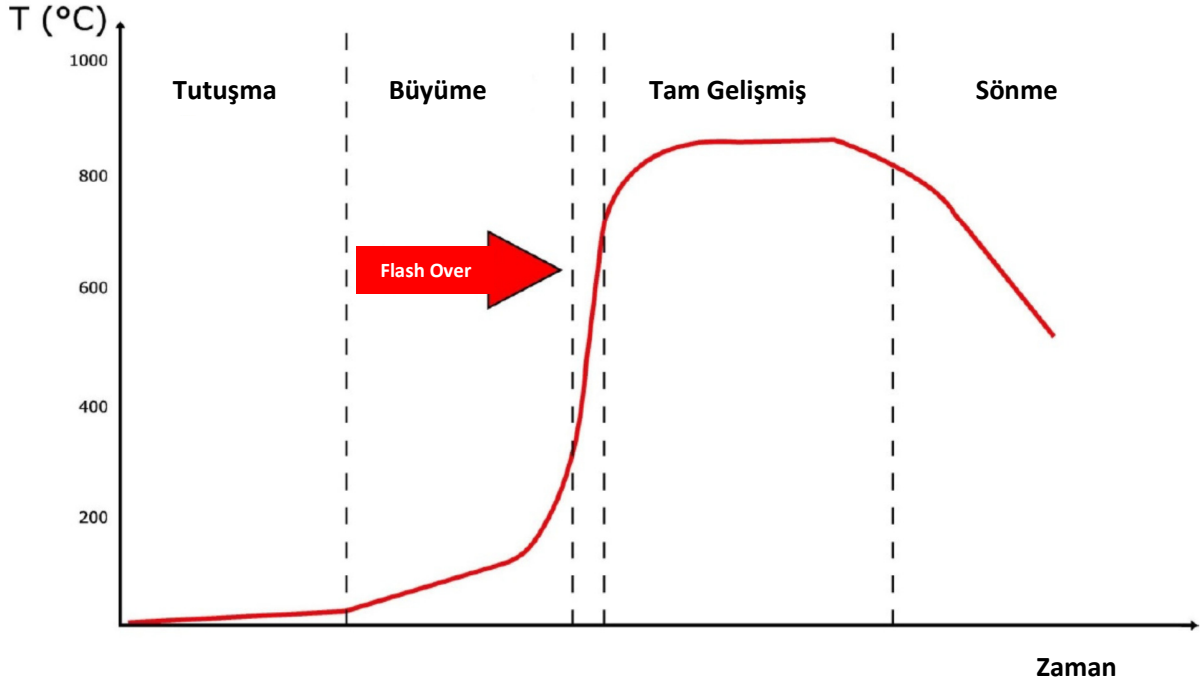
Büyüyen yangınla beraber, duman katmanı alçalır. Bu dönüşümün hızı yangının ne kadar hızlı büyüdüğünü bize söyler. Hızlı bir şekilde alçalan duman katmanı, hızlı bir şekilde büyüyen yangına işaret eder ve çok tehlikelidir.

Bir zaman sonra yükselen dumandaki alevler tavana çarpar ve tavan boyunca yatay olarak yayılmaya başlar. Bu noktada duman katmanının içinde bir alev yüzeyi vardır. Bu alev yüzeyi yangının merkezinden uzağa doğru duman içinde ilerler. Bu olaya roll-over denir. Bir roll-over görülmesi yangının büyüme aşamasının sona erdiğinin işaretidir. Duman katmanından gelen radyant ısı nedeniyle sıcaklık çok hızlı yükselir ve flash over gerçekleşir.

Büyüme aşamasında, daha çok miktarda yakıt yanmaya başlar. Alev yüzeyi büyür ve ateşin hacmi de genişler. Yangın gittikçe daha fazla oksijene ihtiyaç duyar. Aynı zamanda oda içindeki oksijen oranı azalır. Özellikle odanın üst kısmındaki hava yanma sonucu

Flash over, gelişmekte olan bir yangının tam gelişmiş bir yangına aniden dönüşerek devam etmesidir.

Flash over sonra bütün oda tamamen alevler içinde kalır. Yanma sürecine katılan yakıt miktarı çok fazla artar. Bu nedenle yangının flash over öncesine göre şimdi daha çok oksijene ihtiyacı vardır. Bu yangın hava kontrollü hale gelmiştir. Çünkü, bir oda dahilindeki tam gelişmiş bir yangın, havalandırma ile karşılanabileceğinden çok daha fazla oksijene ihtiyaç duyar.



Şekil 3: Hava alan yangın (Grafik: Karel Lambert)

2.4. Tam gelişmiş yangın

Yangın flash over sonrası aşamaya geldiğinde odadaki herşey yanmaya başlar. Oda dahilindeki herşey yok olmuştur. Yangını çevreleyen yapı elemanlarının (döşeme, tavan ve duvar) yangın dayanımı, yangının oda dahilinde kalmasını veya diğer odalara sirayet edip etmeyeceğini belirler. Bir odada tam gelişmiş bir yangın varken yan odasında gelişmekte olan (flash over öncesi) bir yangın bulmak mümkündür. Tam gelişmiş yangının bulunduğu oda tamamen yanar. Bu aşamada yangın hava kontrollüdür. Yakıt bitene kadar yanmaya devam eder.

2.5. Yangının sönmesi

Yangın devam ederken gittikçe artan miktarda yakıt tüketir. Yanma aşamasının sonunda, yangının şiddeti azalır. Duman üretimi de azalır. Bu yolla içeri doğru gelen hava artar. Yanma reaksiyonuna karışan yakıt

azalırken hava miktarı artar. Bir zaman sonra yanma rejimi tekrar hava kontrollü durumdan yakıt kontrollü hale gelir.

Sönme sırasında bazı nesnelere pirolize olabilecek kadar sıcak kalacaktır. Yangının şiddeti çok az olabilir fakat piroliz gazlarının salınmaya devam etmesi itfaiyeciler için bir risk oluşturmaktadır.

3. Kaynaklar

- [1] Hartin Ed, www.cfbt-us.com
- [2] McDonough John, *New South Wales İtfaiyesi, kişisel iletişim, 2009*
- [3] Raffel Shan, www.cfbt-au.com, kişisel iletişim, 2009
- [4] Grimwood Paul, Hartin Ed, McDonough John, & Raffel Shan, *3D Firefighting, Training, Techniques & Tactics, 2005*
- [5] Grimwood Paul, www.firetactics.com, personal communication, 2008
- [6] Lambert Karel & Desmet Koen, *Binnenbrandbestijding, versie 2008 & versie 2009 (Flamanca veya Fransızca)*
- [7] Bengtsson Lars-Göran, *Enclosure Fires, 2001*
- [8] Gaviot-Blanc, Franc, www.promesis.fr

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.

