

İnsanlar yangınlarda nasıl ölür?

Karel Lambert

1 Giriş

Her itfaiyeci, insanların yangınlarda ölebildiğini bilir. Bununla beraber çoğu itfaiyeci insanların tam olarak nasıl öldüğünü kavrayamamıştır. Yangın, ısı ve duman üretir. Bu iki bileşen de insanlar için potansiyel ölüm sebebidir. Bu makale, bahsedilen olguya daha derinlikli bir şekilde bakacaktır. Aynı zamanda söz konusu bağlamda bizim çalışma yöntemlerimizi de dikkate alacaktır. Modern yangın gelişiminde gördüğümüz değişimler bu iki faktöre etki etmekte midir? Eğer etmekteyse bu etkinin sebebi nedir ve etki nasıl gerçekleşmektedir?

2 Isı

Yangın, enerji üretir. Bu enerji ile etraftaki cisimler ısınır. Yangının kuvveti ya da ısı yayma değeri bu anlamda en önemli faktördür. Isı yayma değeri, **kW** (kilowatt) veya **MW** (megawatt) olarak ölçülür. Isı yayma değeri bize her bir saniye süresince **J** (joule)cinsinden ne kadar enerji üretildiğini söyler.

Yangının ısı yayma değeri, öncelikle konveksiyon ve radyasyon yoluyla iletilir. İyi bir tahminle, ısı yayma değerinin %70'lik bir kısmı konvektif yolla diğer %30'luk kısmı ise radyasyon yoluyla transfer edilmektedir.

2.1 Konvektif (Taşınım) ısı transferi



Şekil 1 Mum alevinin üst kısmında, alev tarafından üretilen konvektif ısı hissedilebilir. (Fotoğraf: Szymon Kokot-Góra)

Konvektif ısı transferi, yangın tarafından üretilen enerjinin en büyük kısmını aktarmaktadır. Konvektif ısı kolaylıkla bir mum kullanılarak gösterilebilir. Şekil 1'de görüldüğü gibi elinizi mumun 10 cm üzerine koyun. Burada hissedilen ısı, ısınıp yükselen havanın ısıdır (duman). Elinizi mumun yan tarafında aynı mesafede tuttuğunuzda, konvektif ısı transferiyle radyant ısı arasındaki farkı hissedebilirsiniz.

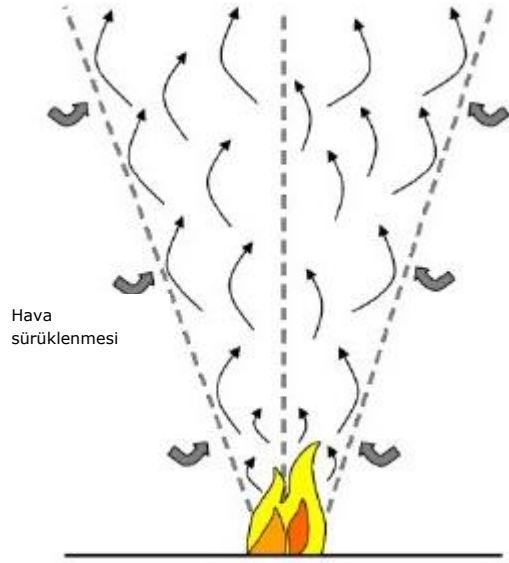
Öncelikle konvektif ısı ateşten dumana doğru iletilir. Yangının ısı yayma değeri ne kadar fazlaysa dumanın ısı ve sıcaklığı da o kadar fazladır.

Bununla beraber dumanın ne kadar sıcak olacağını belirleyen diğer bir faktör daha vardır. O da duman katmanının yüksekliğidir. Normal ebatlarda bir odanın zemininde devam eden bir yanmanın dumanı, ilk etapta tavana çarpmadan önce 2.6 m yükselecektir. Bu yükselme sırasında hava ile duman karışır (şekil 2'ye bkz). Dumanın hacmi de kütlesi de sürekli olarak artar. Dumana karışan serin hava miktarı arttıkça duman katmanının sıcaklığı düşer.

Dolayısıyla 5 metre yüksekliğindeki bir deponun tavanına ulaşan dumanın sıcaklığı 2.6m yüksekliğindeki bir mutfaktaki dumana göre daha düşüktür.

Yangının bir sonraki safhasında duman katmanı oluşur. Ortalama bir dairedeki duman katmanının bir metre kalınlığında olduğunu düşünün, sonra alttan gelen duman sadece bir buçuk metre yükselecektir. Yani daha az hava dumanla karışacaktır ve duman daha sıcak olacaktır. Bunun dışında yangın genellikle başlangıç safhasına kıyasla ısı yayma değerini artıracaktır. Yani daha fazla ısı ilave olurken aynı zamanda daha az soğuk hava karışır. Bu yangının başlangıcına göre daha sıcak bir duman oluşmasına sebep olur.

Sıcak duman katmanının kendisi, artık ayrı bir ısı kaynağı haline gelmiştir. Diğer objelere ısı transfer edecektir. Duman katmanı tavan ve duvarlardan daha sıcaktır. Duvar ve tavana konvektif ısı transferi gerçekleşecektir. Duman dışarıya doğru akarken kısmen soğuyacaktır. Aynı zamanda duvar ve tavan da ısınacaktır. Duvar ve tavan ısınmaya devam ettikçe duman katmanından daha az ısı çekmeye başlayacaktır. Konvektif ısı transferi gerçekte duman katmanı ile duvar ve tavan arasındaki ısı farkıyla (ΔT) orantılıdır. Duvar ve tavanlar da ısılarını iletim ve ışımaya yoluyla transfer ederler.



Şekil 2 Duman yükselirken gittikçe artan miktarda hava dumana karışır buna hava sürüklenmesi denir. (Şekil: Edward Johnson)

Konveksyon ile transfer edilen ısıyı hesaplamak mümkündür:

$$\dot{Q} = h \times A \times \Delta T \quad [kW]$$

Bina içerisinde akış halinde bulunan duman, bir açıklıkla (pencere, kapı vb boşluk) karşılaştığında dışarı çıkar. Bu çıkan dumanın bir hacmi ve kütlesi vardır. Buna bağlı olarak büyük miktarda enerji binayı terk etmektedir.

Odadaki Duman katmanı gittikçe kalınlaşır ve yere yaklaşır. Yerden yarım metre mesafeye kadar alçaldığında, dahilden müdahale eden itfaiyeciler kısmen duman katmanının içinde kalacaktır. Vücutlarının duman içinde kalan kısmı dumandaki ısıyı emecektir. Aslında itfaiyecinin vücudunun duman katmanı içinde kalan kısmına ait yüzey alanı (A) aynı dumanı çevreleyen duvar ve tavan gibidir. Duman katmanı ekibin koruyucu teçhizatına ısı transfer eder. Ne kadar ısı transfer edileceği dumanın sıcaklığı ile koruyucu kıyafetin sıcaklığı arasındaki farka bağlıdır. Daha sonra koruyucu kıyafetteki ısı iletim yoluyla itfaiyecinin vücuduna aktarılır.

Eğer duman katmanı yer seviyesine kadar inmişse burada yatar vaziyette mahsur kalmış kişiler anında vücutlarına dönük ısı iletiminin etkilerini hissederler. Sahip oldukları kıyafet

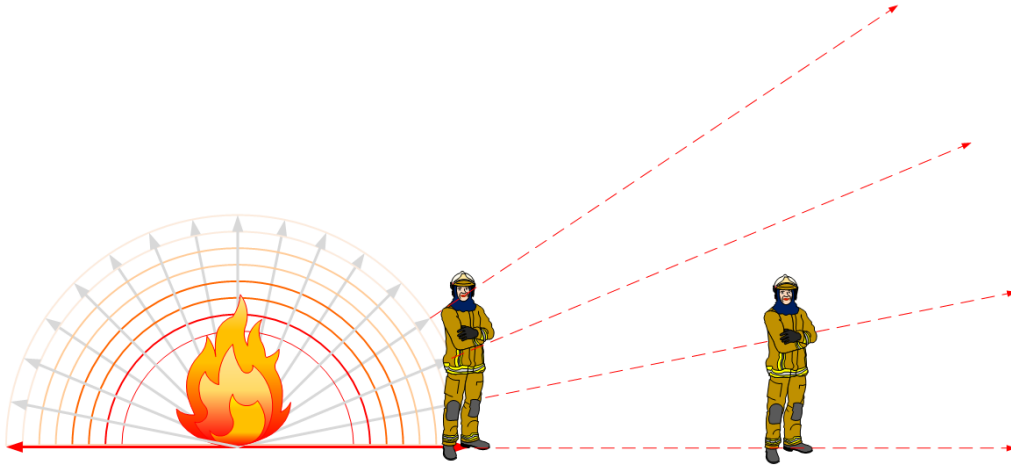
çok az koruma sağlar ya da hiç sağlamaz. Aynı şey pencerede dışarıya doğru akan duman içinde kalmış kişiler için de geçerlidir. Onlar da dumandan gelen ısıya maruz kalırlar. Buradaki ilave bir problem konvektif ısı iletiminin dumanın dışarıya akış hızına bağlı olmasıdır. Bu ısı transferi sabiti h olarak gösterilmiştir. Konvektif ısı transferi katsayısı birkaç farklı unsura bağlı olarak belirlenir. Bunlardan birisi hızdır. Duman ne kadar hızlı akıyorsa ısı etraftaki cisimlere o kadar hızlı transfer edilir .

Sonuç olarak, duman katmanı dışarıya doğru çıkarken büyük miktarda ısıyı radyasyon yoluyla iletir. Duman katmanı altında kalan objelere ısıyı ışınım yoluyla iletir.

2.2 Radyasyon (Işıma)

Radyasyon herkesin bildiği bir ısı aktarım formudur. Sıcak bir yaz gününde yüzünüze parlayan güneş hissini düşünün. Herkes radyant (ışınım) ısısının etkisini hissedebilir. Bir kamp ateşinde veya şömine ateşinde bu daha da belirgin olur. Herkesin bildiği gibi ısı kaynağına yaklaştıkça ışıma ısısı artar.

Yangın yerinde, yangının merkezi radyant ısının ana kaynağıdır. Yangının merkezi ve üzerindeki alevler ısı ışınımı yapar. Işıma ısısı, düz çizgiler halinde ilerler. Yangın veya alevlerin görüş hattında olan herşey ısınır.



Şekil 3 Görseldeki iki itfaiyeci de öyle görünmese bile aynı ebattadır. Alevlere yakın olan itfaiyeci daha çok ısı emecektir. Bu vücuduna çarpan oklar vasıtasıyla gösterilmiştir. Isı kaynağından ne kadar uzaklaştıkça radyant ısı azalır. (Çizim: Bart Noyens tarafından San Jose itfaiyesinden James Mendoza'nın fikriyle çizilmiştir.)

Sıcak duman katmanı da "görüş hattında" olan objelere ısı ışıması yapar. Bu objeler duman katmanının altındaki objelerdir. Yani yangına yakın mesafede olduğunda bir koltuk iki taraftan ısınır; hem alevden gelen ışıma hem de dumandan gelen ışıma. Açıktır ki yangının merkezi de ışıma ısısı yayar. Buradan yayılan ısı miktarı oldukça fazladır. Bununla beraber koltuk mesela beş metre mesafede olabilir. Duman katmanı yangının merkezinden ya da üzerindeki alevlerden sıcak değildir. Yine de duman katmanından koltuğa işleyen ışıma ısısı oldukça fazla olabilir. Çünkü bu katmanla koltuk arasındaki mesafe çok azdır.

Isı kaynağı ve ışımayı alan obje arasındaki mesafe ışıma yoluyla ısı transferinde önemli bir parametredir. Radyant ısı (kW/m² olarak ölçülür) mesafenin karesiyle ters orantılıdır. Buna göre radyant ısı, ısı kaynağına mesafe iki kat artınca dört kat azalır. Alınan radyant ısının, ısı kaynağından yayılan radyant ısıya olan oranına *görüş* faktörü denir. Görüş faktörünü temsil eden sembol Φ (fi) sembolüdür. Şekil 3 açık bir şekilde ısı kaynağına daha yakında duran itfaiyecinin, uzaktakine kıyasla daha yüksek miktarda ışıma ısısına maruz kaldığını göstermektedir.

İkinci bir önemli parametre ısı kaynağının sıcaklığıdır. Konvektif ısı transferinde aktarılan ısı, ısıyı alan obje ile ısı kaynağı arasındaki sıcaklık farkı tarafından belirlenir. Işıma yoluyla ısı transferi daha karmaşıktır. Isı kaynağı, ısı yayar. Işıma yoluyla yayılan ısı sıcaklığın Kelvin cinsinden değerinin dördüncü kuvvetiyle doğru orantılıdır. Bunu anlamak biraz zordur. Genel olarak, sıcaklığın kelvin cinsinden değeri 2 katına çıktığında, ısı kaynağından yayılan radyant ısı 16 katına çıkar. Kelvin cinsinden sıcaklık değeri Santigrata göre 273 derece fazladır. 400 Kelvin 127 Santigrat dereceye eşittir. 800 Kelvin ise 527 Santigrat dereceye eşittir. Duman katmanının sıcaklığı 127 °C'den 527 °C'ye çıkarsa, duman katmanından yayılan radyant ısı 16 kat artmış demektir.

Her obje ışıma ısısı yayar. Isınmakta olan koltuk da aynı zamanda ısı yayar. Koltuk 77°C 'ye ulaştığında ısı yayacaktır. Bununla beraber duman katmanına göre koltuğun yaydığı ısının göz ardı edilebilir olduğu açıktır.

Işıma yoluyla ısı transferini hesaplamak mümkündür:

$$\dot{Q} = \sigma \times \epsilon \times \Phi \times T^4 \quad [kW/m^2]$$

Işıma ısısı, yangında mahsur kalan kişileri de etkiler. Yerde yatan veya balkonda mahsur kalmış kişiler hem duman katmanından hem de alevlerden gelen ışıma maruz kalırlar. Pratikte biz, çoğunlukla balkona kaçmış kişiler buluruz. Burada dumana maruz kalmazlar fakat yine de ışıma ısısı (büyük) yanık yaralanmalarına neden olacaktır. Alevlerin çıktığı sürgülü bir cam kapının olduğu balkonda duran bir kişi yanacaktır. Bu bile tek başına kademeli müdahale taktiğini (dışarıdan alevleri karartıp sonra içeriye girmek) uygulamak için yeterli bir sebeptir. Alevleri karartmak, dışarı çıkan gazların sıcaklığını dikkate değer ölçüde azaltacaktır. Radyant ısı hızlı bir şekilde 16 kat düşecektir. Buna göre mahsur kalan kişi, aynı miktarda ısıya maruz kalmadan önce 16 kat uzun bir süre bulunduğu yerde kalabilir. Bununla beraber dışarıdan uygulanan suyun sadece yeterli miktarda uygulanması önemlidir. İlk birkaç litre su, alevli yanan odaya düştüğünde buharlaşacaktır ve alevlerdeki yüksek miktarda enerjiyi emecektir. Bu alevler aslında odadan dışarıya çıkan aşırı ısınmış gazlardır. Bu gazlardaki enerji emildiğinde gazlar büzülecektir. Gazlar büzülürken buharlaşan suya yer açılacaktır. Eğer daha fazla su sıkılırsa, sıcak duvarlara ve tavanlara çarparak buharlaşır. Bu fazla su buharı etrafa yayılır ve itfaiyecileri engellediği gibi içeride mahsur kalanlara zarar da verebilir.



3 Duman

Üretilen dumanın niteliği ve miktarı yangının çeşidine bağlıdır. "Duman üretimi" bağlamında yangınlara bakıldığında üç tip yangın görürüz: içten içe yanan yangınlar, hava almış yangınlar ve hava almamış yangınlar. İçten içe yanan bir yangın, düşük sıcaklıklarda alevsiz seyreden yavaş yanma süreci olarak tanımlanır. İçten içe yanmalar ve hava almamış yangınlar genellikle çok miktarda gaz üretirler (hava almış yangınlardan 10 kat fazla). Duman üretimi hava almış yangınlarda daha azdır. İçten içe yanmalarla mücadele ederken yangının büyüklüğü ve gelişimine bağlı olan çok şey vardır. Örneğin bir sigara bir yere düşebilir ve içten içe yanmaya başlayabilir fakat büyümmez. İçten içe yanan alan azaldıkça gazların üretimi de düşük seviyede kalır.

Duman, gazların, katı partiküllerin (is) ve sıvı partiküllerin bir karışımıdır. Yanma sırasında birbirinden farklı gazlar üretilir. CO₂ ve CO, piroliz gazlarının yanında en çok üretilen gazlardan biridir. Yanmakta olan yakıt eğer azot (N) ihtiva ediyorsa hidrojen siyanür (HCN)'de üretilir. Son olarak duman bir miktar oksijen de içerir. Duman içerisindeki oksijenin miktarı, normalde havada bulunan %21 oksijen oranına göre çok daha az oksijen bulunur. Duman bir sütun şeklinde tavana doğru yükselir ve bir duman katmanı oluşturur. Duman katmanının bileşenleri sabit değildir. Sürekli olarak değişir. Duman içerisinde lokalize olmuş yanmalar vardır. Bu sıcaklık ve oksijen seviyesine bağlıdır. Duman katmanı içindeki CO seviyesi yakıt kontrollü yangınlarda sıcaklıkla doğru orantılıyken hava kontrollü yangınlarda sıcaklıkla ters orantılıdır. Duman katmanı içindeki farklı gazların seviyesi sürekli olarak değişmektedir. Bu oldukça karmaşık bir fenomendir.

4 İnsan vücudu üzerindeki etkiler

4.1 Isı etkisi

Derimiz ısındığında, ilk önce güzel bir hisse kapılırız. Güneş ışınlarının sıcaklığının teninize değiştiğini düşünün. Öte yandan herkes güneş yanığının ne olduğunu bilir. Her birimiz güneşte çok kaldığımız için birinci derece güneş yanığına maruz kalmışızdır. O güzel his uzun süre güneşte kaldığımızda güneş yanığına dönüşebilmektedir. Sıcak bir yaz gününde güneşten gelen ışıma ısısı 1kW/m²'dir. Bu seviyedeki radyasyona uzun süre maruz kalmak birinci derece yanıkların oluşmasına neden olabilir.

Cildin sıcaklığı daha da artırılabilir. Bu yukarıda açıklanan konvektif ve radyant ısı transferi ile gerçekleşebilir. İnsanın acı eşiği 43 °C civarındadır. Cilt bu sıcaklığın üzerine çıkacak şekilde ısıtılırsa acı hissedilecektir. Sıcaklık ne kadar yüksek, yanan alan ne kadar geniş olursa, hissedilen acı da o kadar fazla olur. Bu acı, hayatta kalamayacakları kesin bile olsa insanların atlamasına neden olmaktadır.

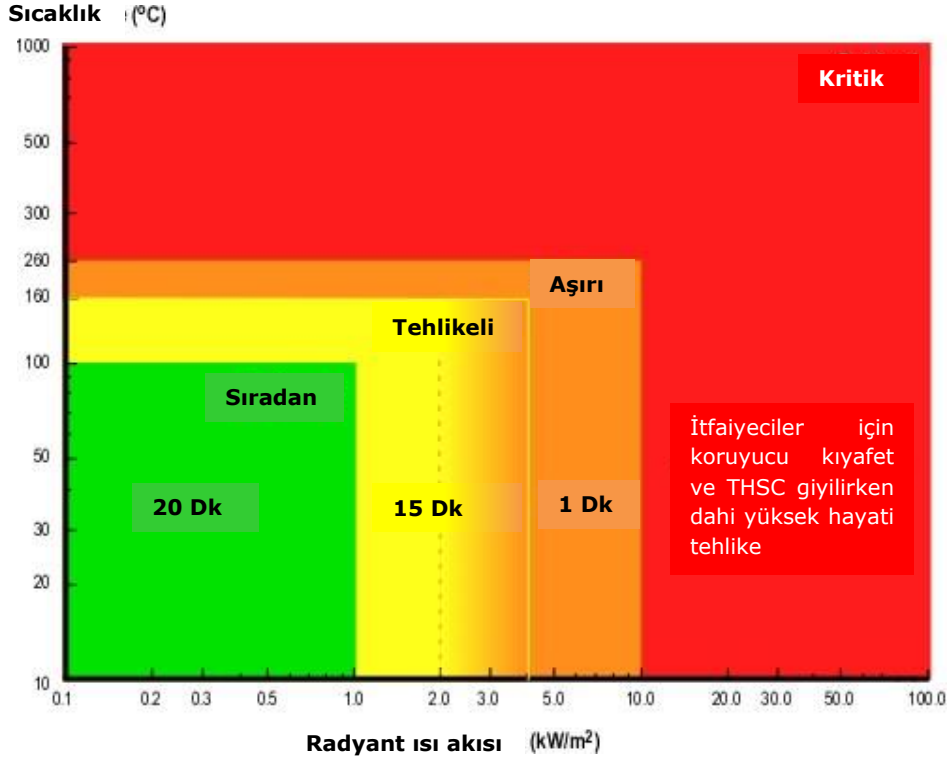
Birinci derece yanıklar, ciltte kızarıklıkla beraber deri sıcaklığı 48 °C'ye ulaştığında gerçekleşir. 55 °C'de ise ikinci derece yanıklar oluşmaya başlar. Bu tip yanıkların karakteristik özelliği ciltte bül oluşturmalarıdır. Daha yüksek sıcaklıklarda üçüncü derece yanıklar oluşur. Bu durumda yanan doku tamamen yok olur.

Tabii ki dumanla cilt arasında bir sıcaklık farkı vardır. Oluşan ısı transferi nedeniyle (konvektif veya radyant), deri ısınacaktır.



İtfaiyeciler genellikle hem konvektif hem de radyant ısı transferiyle karşı karşıya kalır. Çoğunlukla belirli bir sıcaklıktaki dumanın içinde çalışırlar ve aynı anda da bir miktar radyant ısıya maruz kalırlar (kW/m² cinsinden ölçülür.). Bir ABD kuruluşu olan NIST her iki ısı transferi formunu gösteren bir grafik tasarladı. Bu grafik aynı zamanda koruyucu kıyafetin etkisini de kapsamaktadır.

NIST tarafından yapılan grafik elbette ki gerçekliğin basitleştirilmiş bir modelidir. Yine de itfaiyecilerin yanık yaralanmasına maruz kalmadan ne kadar güvenli bir şekilde çalışabileceğini anlamak için iyi bir tahmindir.



Şekil 4 Radyant ısı akısı ve ortam sıcaklığına göre ısıl (termal) maruziyet sınırları. (Grafik: NIST)

4.2 Duman etkisi

Duman yüzlerce farklı maddeden oluşur. Yine de dumanın insan vücudu üzerindeki etkisi belli başlı gazlara ve bu gazların birbirleriyle ilişkisine bakarak anlaşılabilir.

Dumanın insan için yarattığı problemler çok geniş bir yelpazeye yayılabilir.

- Dumanın bir kısmı, tahriş edici (irritan) gazlardan oluşur.
- Dumanın bir kısmı, boğucu gazlardan oluşur (CO, CO², HCN, ...)
- Dumanın bir kısmı, oksijen seviyesinin düşmesine neden olur.

Duman içerisindeki tahriş edici gazlar, göz ve ciğerleri olumsuz etkiler. Yüksek konsantrasyonlarda ise ciddi bir acı hissettirir. Bunun yanında duman, ışığın içinden

geçmesine izin vermez. Yani dumanlı ortamda iyi göremezsiniz. Duman ne kadar kalınsa o kadar az görebilirsiniz. Tüm bu karakteristikler nedeniyle, insanların duman içerisinde hareket etmesi zordur. Potansiyel bir yangınzedenin fiziksel sağlığı da bunda önemli rol oynar. Yaşlılar ve küçük çocuklar, sağlıklı yetişkinlere göre daha çabuk tahriş edici gazların kimyasal etkilerine maruz kalır. Havayolu hastalıklarına sahip kişilerin, sağlıklı insanlara kıyasla dumanın etkilerinin yarattığı fiziksel problemlerden daha hızlı etkileneceğini söylemeye bile gerek yoktur.

Tahriş edici gazlara maruz kalan kişilerde, maruziyet ortadan kalktıktan sonra bile çok çeşitli sağlık sorunları gelişebilir. Dumana maruziyetleri bittikten sonra bile güvende olduklarını söyleyemeyiz. Dumana maruz kaldıktan sonraki ilk 24 saat içinde ciğerlerde ölümcül olabilecek bir enflamasyon görülebilir. Bu tarz enflamasyonlar düzgün şekilde tedavi edildiği veya önlendiği zamanlar, etkilenen kişilerin 3 ay içerisinde tam olarak iyileştiği görülmektedir. Bir ikametgah yangınında mahsur kalan kişi hastaneden sağ sağlim ayrıldığına ancak bir can kurtardığımızı söyleyebiliriz. Genellikle yangınlarda mahsur kalanların hayatını "kurtaran", itfaiyecilerin ve sağlıkçıların ortak çabasıdır.

Duman kısmen CO içerir. Yangında CO seviyeleri 5000 ila 10000 seviyelerine ulaşır. Bunlar çok yüksek konsantrasyonlardır. CO kandaki hemoglobine bağlanır. Hemoglobin kırmızı kan hücrelerinde oksijen taşımakla görevli proteindir. Hemoglobin vücuda ciğerlerden oksijen taşıyan bir kamyon filosu gibi düşünülebilir. Bu kamyonlardan birisi CO ile yüklendiğinde artık oksijen taşıyamaz. Eğer bu kamyonların çoğu CO taşıyorsa taze oksijen tedariği oldukça düşer. CO miktarı %COHb olarak ölçülür. İkametgah yangınlarında ölen kişilerin çoğunun ölüm nedeni kanlarındaki yüksek CO seviyesidir. İnsanlar için *Haber yasası* geçerlidir. Haber'e göre CO zehirlenmesi hem maruziyet süresine hem de ortamdaki CO seviyesine bağlıdır. Yani 1000ppm konsantrasyona 5 dakika maruz kalmakla 500 ppm konsantrasyona 10 dakika maruz kalmak aynı etkiye sahiptir.

Duman genellikle hidrojen siyanür de içerir. 1000ppm'e varan konsantrasyonlar yangın senaryolarında mümkündür. HCN aynı zamanda zehirli bir gazdır ve CO'e göre 25 kat daha zehirlidir. HCN etkisi CO etkilerine ilave edilmelidir. Duman içindeki HCN, yangınzedenlerin HCN bulunmayan ortamlara göre daha hızlı bilinç kaybına uğramalarına neden olur. Buna göre yangına maruz kalanların çok daha kısa sürede tahliye olması gerekir. Bu durumda Haber kuralının HCN gazına uygulanamayacağını söylemek gerekir. 200ppm üzerinde HCN konsantrasyonlarında insanlar uzun süre hayatta kalamazlar.

Duman, aynı zamanda yüksek konsantrasyonlarda CO₂ de içerir. Bu gaz, insan vücudunda hiperventilasyona (aşırı nefes alma) neden olur. Bu vücudumuzun kandaki CO₂'yi atmak için verdiği normal tepkidir. Fakat hiperventilasyonla diğer zehirli gazlar daha hızlı solunmuş olur.

Duman içindeki oksijenin çok düşük miktarda bulunur. Bazen ortamın orjinalinde bulunan %21'lik oksijen miktarından çok azı duman içinde kalır. Düşük oksijen seviyeleri çok tehlikelidir. Bir ikametgah yangınında oksijen seviyesi zemine yakın yükseklikte hala hayatta kalmaya imkan tanıyacak seviyededir. Duman katmanı içinde ise sadece %1 seviyesinde oksijen konsantrasyonu ölçülmüştür. Buna ilave olarak duman katmanındaki yüksek sıcaklığı düşünün. Bu dumanı soluyan kişilerin hayatta kalma olasılığı çok düşüktür. Anlatılan olaylarda insanların yangının bulunduğu odanın kapısını açtığı ve birden duman içinde kaldığı vakalar vardır. Dumanın içinden tek bir nefes çekilmesi sonucunda bile bilinçlerini kaybederek düşenler vardır.



Dumanın içinde çok sayıda NO_x gibi başka gazlar da vardır. Fakat bunların önemi daha azdır.

Genel olarak konuşulduğunda dumanın insan vücuduna üç etkisi vardır:

1. Tahriş edici gazlar, tahliyeyi ciddi şekilde engeller. Gözler yaşarır ve havayolu ağrımaya başlar ve acır. Bu, kişilerin bayılmasına bile neden olur.
2. Mahsur kalanların maruz kaldığı gaz seviyeleri yönlerini ve bilinçlerini kaybetmelerine ve hatta ölmelerine neden olabilir. CO ve HCN bu anlamda en önemli gazlardır.
3. Yüksek tahriş edici gaz seviyeleri, akciğer ödemine ve akciğerde enflamasyona neden olduklarından mahsur kalan kişiler kurtarıldıktan sonra bile ölmesine neden olabilir.

Duman soluma nedeniyle ölenlerin 75%'i yangının çıktığı odanın dışındaki yerlerde bulunmuştur. Yani kazazedeler birincil olarak dumanın etkisi nedeniyle ölmektedir. Profesör David Purser duman etkisini hesaplamak için bir model geliştirmiştir. Bir kişinin maruz kaldığı doz miktarını tahmin etmektedir: *kısmi efektif doz (KED)*. Buna göre, 1000 ppm'lik CO gazına yarım saniye maruz kalmak 100 ppm CO gazına 10 dakika maruz kalmaktan daha kötü değildir. KED değeri kritik değer üzerine çıktığında mahsur kalan kişiler bilinç kaybeder. Daha da artarsa ölürlür.

5 Önce insanları mı kurtaralım yoksa yangını mı söndürelim?

Yukarıdaki bölümde insanların dumandan nasıl etkilendiklerini açıkladık. Mahsur kalanların hayatta kalmasını ihtimalini artırmak için en hızlı yol, bu kişilerin dumanlı ortamdan çıkarılmasıdır. Bunu yapabilmek için önce bu kişileri dumanlı ortamda arayıp bulmak gerekir. Bu çoğu zaman, özellikle de geniş yerlerde çok zordur.

Yaralıların hayatta kalma ihtimalini artırmanın bir diğer yolu da dumanı ortadan kaldırmaktır. Bunu yapabilmek için ifaiyenin gelip havalandırma yapması gerekir. Dumanı taze hava karışımıyla seyrelttiğimizde tahriş edici ve zehirli gazların konsantrasyonunu azaltırken oksijen konsantrasyonu artar. Ne var ki bu ilave oksijen, özellikle de yangın söndürülmemişse şiddetli bir şekilde yangının büyümesine neden olur.

Dolayısıyla havalandırma, günümüz yangınlarında tehlikeli bir taktik haline gelmiştir. Sadece (küçük) içten içe yanmalarda görece güvenli bir şekilde yapılabilir. Diğer yangınlar için ise (hem hava almış hem de hava almamış yangınlarda) havalandırmadan önce söndürme çalışmasının başlaması önemlidir. Çoğu zaman söndürme girişiminin başarılı olacağını garanti etmek zordur. Yangın söndürme çalışmasının başında çoğu zaman yangının merkezi belli değildir. Bu nedenle yangına yönelik bir müdahalede bulunmadan havalandırma yapmak mümkün değildir. Aksi halde, yangının büyümesi sonucu artan ısı nedeniyle mahsur kalanların ölme ihtimali olabilir.

İnsan hayatını kurtarmak için dumanın ortadan kalkması gerekir. Havalandırma bu problemin çözümüdür. Fakat yangının ilave oksijen nedeniyle büyük ölçüde büyümesini



engelleyerek havalandırma yapmak için önce yangını karartmak gerekir. Ancak böyle tehlike altındaki hayatları kurtarabiliriz. Yangınlarda gördüğümüz (50 yıl öncesine kıyasla) değişimler nedeniyle artık söndürmeden önce insanları kurtaramayız. Önce yangını söndürmeli sonra havalandırarak insanları kurtarmalıyız (ya da insanları kurtarıp havalandırmalıyız).

Önce yangını söndürelim!

Kaynaklar

- [1] *Merci B (2010) Active fire protection: Smoke and heat control, course of the Post graduate Studies in Fire Safety Engineering, UGent*
- [2] *Gottuk D, Lattimer B (2016) Effect of combustion conditions on species production, in SFPE Handbook of fire protection engineering*
- [3] *Purser D (2016) Combustion toxicity, in SFPE Handbook of fire protection engineering*
- [4] *Galea E (2011) Human behavior in fire, course of the Post graduate Studies in Fire Safety Engineering, UGent*
- [5] *Lambert K, Baaij S (2018) Brandverloop: Technisch bekeken, tactisch toegepast, 2^{de} editie*

