

YANGIN GAZLARININ SOLUMUM YÖNÜNDEN RİSKLERİ VE YANGIN ATMOSFERİNDE SOLUNUM SİSTEMLERİNİN İTFAİyecİLER İÇİN ÖNEMİ

Bülent BULDU¹

Makale Bilgisi

Geliş : 26/03/2025
Düzeltilme : 22/05/2025
Kabul : 22/06/2025

Anahtar Kelimeler:

Yangın, Duman,
Karbonmonoksit, Kişisel
Koruyucu Donanım, Isı

JEL Kodları: H84, H89,
O18

Özet

Yangın çıkmış bir ortamda nefes almak mümkün müdür? Bu sorunun yanıtı mümkün değildir. Çünkü yanan malzemeler başta karbonmonoksit olmak üzere birçok yanıcı, zehirli ve boğucu gazın oluşmasına neden olurlar. Geçmişte yangınla mücadele stratejisi olarak yanan mekâna dışarıdan su sıkmak tercih edilen müdahale yöntemi idi. Ancak günümüzde itfaiyeciler yangınları merkezine ulaşılarak merkezinde söndürmeyi tercih etmektedir.

Bu çalışmada yangın atmosferinin itfaiyeciler açısından zarar vericiliği irdelenmiş ve itfaiyecilerin yangınlarda zarar görmeden yangınla mücadele etmeleri için gerekli olan asgari kişisel koruyucular tartışılarak bu koruyucuların taşınması gereken özellikler ile son yıllarda üretilmiş yeni modelleri örneklendirilmiştir

THE IMPORTANCE OF RESPIRATORY SUPPORT INDEPENDENT FROM FIRE ATMOSPHERE FOR FIRE FIGHTERS

Article Info

Received : 26/03/2025
Revised : 22/05/2025
Accepted : 22/06/2025

Keywords:

Fire, Smoke, Carbon
Monoxide, Personal
Protective Equipment,
Heat

JEL Codes: H84, H89,
O18

Abstract

Is it possible to breathe in a fire environment? The answer to this question is not possible. Because burning materials cause the formation of many flammable, toxic, and suffocating gases, especially carbon monoxide. In the past, spraying water from outside the burning area was the preferred intervention method as a firefighting strategy. However, today, firefighters prefer to reach the center of the fire and extinguish it at its center.

This study examined the harmfulness of the fire atmosphere for firefighters, discussed the minimum personal protective equipment required for firefighters to fight fires without getting hurt, and exemplified the features that this protective equipment should have and the new models produced in recent years.

¹ Öğretim Görevlisi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Sivil Savunma ve İtfaiyecilik Programı, bulent.buldu@dpu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8705-3118

GİRİŞ

Ateş, insanlık tarafından kullanılmaya başladığı ilk zamanlardan bu yana yaşam idame etme araçlarının hep başında gelmiştir. Ateş gıda pişirmeden, ısınmaya, araç gereç yapımından tarihin kilit noktalarındaki olaylarda hep temel olmuştur. Bundan dolayıdır ki ateş, tarih boyunca hayati öneme sahip olmuştur.

Dünya tarihine yön veren birçok olayın temel aracı hep ateş olmuştur. Örneğin Kostantinapolis'in güvenliğini sağlayan surların geçilebilmesi ateşin gücü ile çalıştırılan topların dökümü ile mümkün olabilmıştır. Endüstri devrimi ile başlayan makineleşme de ateşin farklı alanlardaki kullanımı ile mümkün olmuştur. Günümüzde kullanılan motorlu araçların tümü de yanma reaksiyonu sayesinde çalışabilmektedir. Bu açıdan yanma reaksiyonu; ısınma, besin hazırlama ve farklı birçok işlemin temelinde rol alır. (8)



Şekil 1: Yanma Üçgeni

Yanma; yüzbinlerce yanıcı maddenin buhar molekülünün bozunumu ve oksidasyonu olarak tariflenebilir. Yanıcılık özelliği olan moleküllerin oksidasyonu için, maddenin atom düzeyinde parçalanarak birbirlerinden ayrılması ve oksijen ile birleşmesi neticesinde geri dönüşü imkânsız yeni bir molekül oluşturması ile yanma gerçekleşir. Yanmanın oluşması üç temel unsura bağlıdır. Bunlar; yanabilir madde, oksijen ve ısı'dır. Yanmanın başlaması için bu üç unsurun doğru bir oranda bir araya gelmesi gerekir.

Medeni hayatın gelişmi ve sürdürülebilmesi için bu denli vazgeçilmez olan yanmanın aynı zamanda kontrollü bir biçimde kullanımı hayati öneme sahiptir. Yanma kontrol dışına çıkıp yangına dönüşmesiyle devamlı büyüyen, her aşaması farklı tehlikeler barındıran ve adeta yok etmeye odaklanmış gibi önüne çıkan her yanıcıyı yok eden bir hal alır.

YANGINDA ISI TRANSFERİ

Yanma için yeterli oksijen (hava) barındıran kapalı bir mekanda, yanabilir malzemelerin tutuşabilmesi için ortamda oluşan ısı enerjisinin yanıcı malzemeye ulaşabilmesi gerekir. Yani bu ısının yakıt üzerine taşınabilmesi ısı transfer yöntemlerinden biri veya birkaçı ile olur.

Yangının yayılması ısı transferi yolu ile gerçekleşir. Isı transferi şu üç temel yöntemle olur, bunlar; kondüksiyon, konveksiyon ve radyasyondur. (3)

Kondüksiyon (Katı Cisim Aracılığı ile Isının Transferi)

Isı bir cisimden diğerine, iki cismin birbirine temasıyla veya aralarında bulunabilecek bir iletkenle taşınabilir. Isı odadan odaya, kattan kata (yüzeyden yüzeye) aradaki taşıyıcılar vasıtasıyla temas yolu ile iletilerek yayılır. Örneğin; taban döşemesi ahşap bir evin alt katında çıkan yangında yüzeyin fazla ısınması sonucu ahşap döşemede yangın oluşması mümkündür. Nakledilecek ısı miktarı ve hareket

hızı, ısıнын içerisinde geçtiği malzemenin iletkenliğine bağlıdır. Alüminyum, bakır ve demir iyi iletken maddeler olmasına karşın keçe, kumaş ve kağıt gibi lifli maddeler zayıf iletkenlerdir. Sıvılar ve gazlar moleküllerin hareketi nedeniyle zayıf iletkenlerdir ve hava da nispeten zayıf bir iletkenidir. (12)

Konveksiyon (Isının Hava Sirkülasyonu Yolu ile Nakli)

Konveksiyon, özellikle havanın yukarı yönlü hareketi ile sıvıların taşıdığı ısıyı diğer yanıcılara iletmesi şeklinde gerçekleşen ısı transferi şeklidir. Sıvılar ve gazlar ısıtıldıklarında, kendi içlerinde hareket etmeye başlar, bununla ısı transferi gerçekleşir.

Bir binada meydana gelen yangın için örnek vermek gerekirse, bina içerisindeki hava sıcaklığı yükseldikçe genleşme oluşur ve genleşen hava yükselir. Bundan dolayı konveksiyon yolu ile yangın yayılımı genellikle yukarı yönde olacaktır, ancak hava akımı ısıyı her yönde taşıyabilir. Konveksiyon akımları genellikle kattan kata, odadan odaya ve bölgeden bölgeye ısı hareketine neden olur. Yangının koridor boyunca, merdiven ve asansör boşluklarından, duvarların aralarından ve tavan aralarından yayılması çoğunlukla ısı akımlarının konveksiyonu sonucu gerçekleşir. Isınıp yükselen hava, yükselişini önleyecek bir tavan ya da başka bir engelle karşılaşrsa, tavan boyunca yanlara doğru yayılır ve yangını buralarda devam eder. (12)

Radyasyon (Işın Nakli)

Radyasyon, elektromanyetik dalgalar yolu ile enerji transferi olarak tanımlanabilir. Radyasyon bir boşluktan geçtiğinde farklı herhangi bir enerji türüne dönüştürülemez ve yolundan saptırılmaz özelliğindedir. Havanın zayıf bir iletken olmasına rağmen ısıнын her yerde hareket edebileceği bilinen bir gerçektir. Isı ve ışık dalgaları yapı olarak birbirine benzer. Ama uzunlukları farklıdır. Isı dalgaları, ışık dalgalarından uzundur ve bunlara kızıl ötesi ışınlar denir.

Yayılan ısı sıcaklık geçirmeyen bir nesneye ulaşınca dek boşlukta gezer. Nesne ısı radyasyonuna maruz kaldığı için karşılığında kendi yüzeyinden ısı yayar. Isının yayılması yangının açık bölgelere sıçramasının en önemli nedenlerinden biridir ve taşıdığı bu önem nedeniyle radyasyona açık olan yerlerde özellikle dikkat edilmesi gerekir. (12)

YANGININ EVRELERİ

Bir yangın olayı, başlaması ile bitimi arasındaki zaman diliminde değişik oluşum ve karakteristik yapı gösterir. (3)

Yangının evreleri olarak izah edilen bu oluşumlar üç grup halindedir.

Başlangıç Evresi

Başlangıç evresi asıl tutuşma ile başlayan yangın aşamalarının ilkidir. Yangın başlangıç evresinde ilk tutuşan yanıcılarla sınırlıdır. Başlangıç evresinde, havadaki oksitleyici (oksijen) seviyesi değer miktarda azalmaz. Yangın bu evrede su buharı, karbondioksit, bir miktar sülfür dioksit, karbonmonoksit ve diğer yangın gazları üretir. Bir miktar ısı oluşur ve yangın ilerledikçe bu miktar artar.

Yanan halde atılan (düşen) bir sigaranın, düştüğü yeri ısıtması veya tutuşturması; fazla güç çeken elektrik kablolarının ısınması ve hatta katı yanıcıların için için yanması başlangıç evresi için birer örnektir.

Başlangıç evresinin yangını etkileyen faktörlere bağlı olarak bir - iki dakika, bir - iki saat, bir - iki gün hatta bir - iki hafta sürebildiği görülmüştür. (8)

Yayılma Evresi (Kararlı Halde Yanma Evresi)

Kararlı halde yanma evresi serbest yanma evresi olarak da bilinir. Yangının sürmesi ve tam yanmanın olduğu noktaya gelinceye dek açık yanma olması için yeterli oksijen ve yakıtın mevcut olduğu yangın evresi olarak düşünülebilir.

Başlangıç evresinin ilk anlarında, yanma için yeterli oksijen barındıran hava yanan bölgeye doğru ilerlerken ısı konveksiyonla (ısınan gazların yükselmesi) kapalı alanın üst kısımlarına doğru taşınır. Isı barındıran yangın gazları yukarı doğru hareket ederek tavan seviyesinde birikmeye başlar ve biriktikçe taban seviyesine doğru hareket ederken daha serin olan ve oksijen miktarı nispeten daha fazla olan havayı altta kalmaya zorlar. Sonuçta yukarıda kalan yüksek ısı barındıran yangın gazları yanan yerin üst tarafındaki tüm yanıcı maddeleri tutuşturur. Kararlı halde yanma evresinin bu ilk kısmına alev yayılma evresi denir. Isınan havanın varlığı nedeniyle itfaiyeciler alçak seviyeden ilerlemeli ve solunum koruyucu kullanmalıdır.

Bu evre, katı yanıcıların ağırlıklı olduğu konut vb. mekânlarda yaklaşık dört dakikadır. Yangın, bu süreden sonra geçen her dakikada katları cinsinden büyümeye devam eder. Yangın mahallinde yanıcı kimyasalların varlığı gelişim evresini kısaltır. Doğal olarak yanıcı maddelerin özellikleri yanında hava hareketleri vb. koşullar gelişim evresinin uzamasında etkili olur.(7)

Korlaşma Evresi (İçten Yanma Evresi)

Kapalı alan hava almayan bir yer ise yayılma evresinden sonra alevler azalabilir. Bu durumda yangın sönmeye yüz tutar. Alevler küçüldükçe oda yoğun duman ve gazlarla tamamen dolar. Açığa çıkan gazların oluşturduğu hava basıncı büyüyerek dumanı ve gazları küçük çatlaklardan çıkmaya zorlar. Yoğun ısı, metan gibi hafif yakıt parçalarını odadaki yanıcı maddelerden ayırarak serbest bırakır. Bu yakıt gazları ateşten çıkan gazlarla birleşirse itfaiyeciler için olumsuzluk yaratacak önemli iki durumla karşılaşma olasılığını artırır. Bunlar; BACK DRAFT (GERİ TEPME) ve FLASH OVER (ALEV TOPU)'dir. Ortama hava girmezse yangın ortamdaki yanıcı maddeleri tüketeceğinden yangın söner ve geriye kül olmuş eşyalar kalır.

Flashover

Ortamdaki yanıcı maddelerin tutuşma sıcaklığına ulaştıklarında yanıcı maddelerin aniden tutuşarak mevcut ortamı bir alev topu haline getirmesi olayına flashover denir.



Şekil 2: Yangın Zaman – Sıcaklık Grafiği (1)

Yangın ortamında tavan seviyesinde birikerek yoğunlaşan ve sıcak gaz barındıran duman tabakası, beraberinde taşıdığı ısıyı ortamda bulunan yanmamış yanıcılara yansıtarak ortamdaki diğer yanıcıların da tutuşma sıcaklığına gelmesine neden olur. Yangın ortamında ısı zemin seviyesinde tavan seviyesi ısisına göre daha düşüktür. Ancak hızla artmaya başlamıştır. Tavan seviyesinde biriken yanıcı gazların tutuşması ile oda boyunca uzanan alevlenme gerçekleşir. Bu alevlenme sebebiyle tavan sıcaklığı daha da artar ve bununla birlikte odanın alt seviyelerine doğru ışıyarak ısıyı artırır. (18)

Flashover aşamasından hemen önce tavan seviyesi yaklaşık 593 °C sıcaklığa ulaştığı anda odada bulunan ve yangının başlangıcından itibaren ısınmaya başlayarak tutuşma sıcaklığına yaklaşan tüm yanıcılar aynı anda tutuşur, böylece flashover gerçekleşir. Yangın, odada bulunan oksijenin yeterli olması sebebiyle serbest yanma safhasına kadar devam eder. (17)

Flashover olayı gerçekleştikten sonra, yangın ortamında kişisel koruyucu kuşanılmış olursa da birkaç saniyeden daha fazla süreyle hayatta kalmak veya hayatı idame ettirmek imkansızlaşır. Yangınla müdahale personeli itfaiyecileri yüksek ısıdan koruyan amaca yönelik üretilen aramit esaslı kıyafetler kuşanmış olmasına rağmen flashover esnasında ani ısı artışı itfaiyeciler açısından yüksek tehlike barındırmaktadır. Yangına müdahale eden itfaiyecilerin ortam ısisının anlık artışını anlamaları ve kavramaları kendi güvenliği için hayati önem taşımaktadır. (11)

Back Draft

Yangının korlaşma evresinde (içten yanma evresi), yangının devam etmesi için yeterli oksijen olmadığından tam yanma olmaz. Ancak kararlı halde yanma evresinde oluşan ısı devam etmektedir ve içeri oksijen girdiği anda yanacak olan yanmamış karbon parçacıkları ve diğer parlayıcı yanma ürünleri de vardır. Havanın uygun olmayan şekilde, örneğin kapı açılarak ya da cam kırılarak ortama girmesi Backdraft'ı tetikleyebilir. Gerekli oksijen içeri girdiği anda, baskılanmış olan yangın tekrar alevlenir, bu olay tam bir patlama gibi çok hızla gelişerek her şeyi mahveder. Geri tepme bir itfaiyecinin karşılaşılabileceği en tehlikeli durumdur. (6)

Backdraft aşaması öncesi yangın ortamındaki hemen hemen bütün yanıcı maddeler tutuşma ısisına gelerek yanmaya başlamıştır. Ortam atmosferinde bulunan oksijenli havanın büyük bir kısmı yangında tüketilmiş ve ortama dolan duman yoğunluğunun ortamı basınçlandırması ile dışarıdan yeni havanın yangın ortamına girişi sınırlandırılmıştır. Yangın ortamında tutuşan yanıcılarda oksijen azlığından dolayı tam yanma gerçekleşemediği için yoğun duman salınımı yapmaktadır. Kapalı yangın alanı yüksek ısı barındıran yangın gazları ile dolduğunda alevli yanma neredeyse tamamen bitmiş olur. Doğrudan dışarı ile bağlantılı bir kapı veya pencere gibi açıklığın açılması ile beraber, yangın ortamına temiz hava akışı sağlanması durumunda yangının tekrar alevlenmesi ve alevli yanmanın başlamasına neden olunur. Bu alevlenme ile birlikte ortam ısisındaki anlık ısı yükselişi ortamda biriken yangın gazlarının tutuşmasını gerçekleştirir ve kapalı alandan dışarı doğru yönelen bir patlama gerçekleşir. Bu durum Backdraft olarak isimlendirilir. Bu patlama önemli yapısal hasara neden olabileceği gibi etki alanında bulunan itfaiyecilerin de yaralanmasına neden olabilmektedir. Backdraft, yıllar boyunca birçok itfaiyecinin ölümüne ya da yaralanmasına neden olmuş bir olaydır. Backdraft her türlü kapalı alanda oluşabilmektedir. (9)

Kapalı alan yangınlarında yukarıda açıklanan duman oluşumu ve yüksek ısı, yangın müdahalesini normal şartlarda imkânsız kılmaktadır. Dolayısıyla yangına müdahale eden itfaiyecilerin hem dumandan hem de yüksek ısıdan korunabilmeleri zorunluluktur. Oluşan ortam atmosferi hem zehirleyici hem de yüksek ısı barındırdığından dolayı ortam atmosferinden bağımsız soluma yapılmalıdır. Ortam havasını filtreden geçirerek süzen gaz maskeleri ortamdaki gazları filtreleyecek doğru filtre başlığı ile kullanılsa dahi yüksek ısıdan dolayı uygun değildir.

Günümüz itfaiye sistemleri solunum koruması anlamında iki tip solunum koruma sistemi kullanmaktadır. Bunlar açık ve kapalı devre temiz hava solunum setleridir.

YANGIN ORTAMINDA SIKLIKLA BULUNAN YANGIN GAZLARI

Yapılan deneylerde farklı yanıcı malzemelerin yanması ile açığa çıkan gazların türleri ve miktarlarının yanında açığa çıkan yangın gazlarının tehlike sınırları da belirlenebilmektedir. Belirlenen tehlike sınırlarını etkileyen birtakım faktörlerin olduğu unutulmamalıdır. Bu faktörlerin başında kişinin fizyolojik durumu, yaşı, cinsiyeti vb. gelir. Örnek vermek gerekirse bünyesinde karbon bulunan yanıcıların yanması ile açığa çıkan boğucu bir gaz olan karbondioksit, ortamda oksijen yetersizliği sonucu daha tehlikeli bir gaz olan zehirli ve yanıcı karbonmonoksit dönüşmesi sonucu canlılar üzerinde farklı olumsuz etki göstermesi söz konusu olabilmektedir. (2)

Yangın ortamında duman miktarını; yanıcı madde miktarı, türü ve yangın alanını besleyen hava açıklıkları etkiler. Dumanın yanan yapı içerisinde yayılması ise; dumanın yönlenebileceği dikey havalandırma boşluklarının varlığı, hava devinim kabiliyeti, yapı şekli ve iç duvar şekli, döşeme ve içeride engel oluşturabilecek eşyaların yoğunluğu ve dağılımına bağlıdır. Ayrıca pencere ve kapıların havalandırma olanaklarına etki edebilecek hacimsel büyüklüğü, şekli gibi özelliklerine bağlıdır. (15)

Tablo 1: Yangın Sırasında Ortaya Çıkan Gaz ve Sınır Eşiği (16)

Zehirlenme Sınır Eşiği			
Gazın İsmi	Formülü	PEL	STEL
Karbon monoksit	CO	50 PPM	1200 PPM
Karbondioksit	CO ₂	5.000 PPM	50.000 PPM
Hidrojen Sülfür	H ₂ S	10 PPM (5 ppm sualtı)	100 PPM (15 ppm sualtı)
Hidrojen Chloride	HCL	5 PPM	50 PPM
Hidrojen Cyanid	HCN	10 PPM	50 PPM
Hidrojen Fluoride	HF	3 PPM	30 PPM

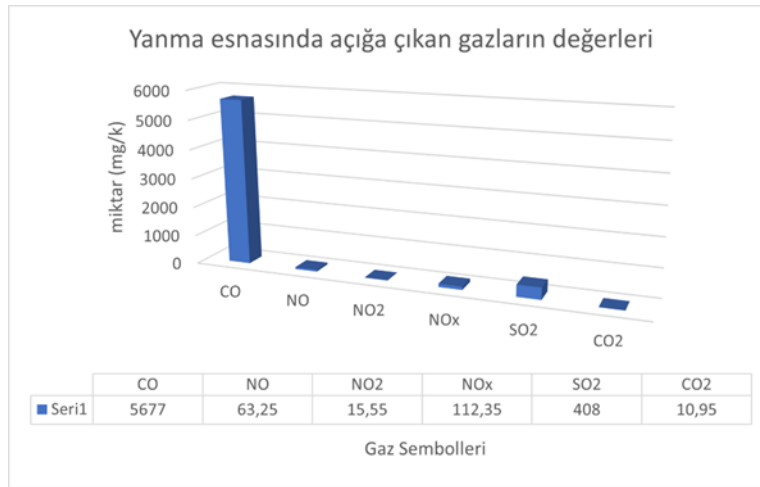
Tablo 2: Karbonmonoksit (CO) canlı üzerinde etki değeri (14)

KARBON MONOKSİTİN TOKSİK ETKİLERİ	
0.01	Belirti yok –Hasar yok
0.02	Hafif baş ağrısı; birtakım başka belirtiler
0.04	1-2 saat sonra - baş ağrısı
0.08	45 dakika - baş ağrısı
0.10	Tehlikeli - 1 saat sonrası şuur kaybı
0.16	20 dakika - baş ağrısı
0.32	5-10 dakika - baş dönmesi, baş ağrısı, mide bulantısı; 30 dakika - şuur kaybı
0.64	5-10 dakika - baş dönmesi, baş ağrısı, mide bulantısı;30 dakika - şuur kaybı
1.26	Anlık şuur kaybı,1 – 3 dakika içinde ölüm

Bir örnek olarak Kütahya Dumlupınar Üniversitesi'nde kurulu bulunan yangınla mücadele simülasyonunda yapılan yangın deneyi verileri incelendiğinde, ortalama bir konut içinde bulunabilecek standart ev eşyaları yakılmış ve yangın sırasında oluşan yanma ürünü baca gazlarının

tespiti yapılmıştır. Buna göre yangın ortamında oluşan ve ölçülebilen başlıca gazlar aşağıda sunulurak, miktarları ise Şekil 3'te gösterilmiştir. (4)

- Karbon monoksit (CO)
- Azot monoksit (NO)
- Azot dioksit (NO₂)
- Azot oksit (NO_x)
- Kükürt dioksit (SO₂)
- Karbon dioksit (CO₂)



Şekil 3: Deney yangını sırasında ortaya çıkan gazlar ve değerleri (4)

İTFAİyecİLERİN KULLANDIĞI SOLUNUM KORUMA SİSTEMLERİ

Açık Devre Temiz Hava Solunum Seti



Şekil 4: Temiz Hava Solunum Cihazı (Açık Devre) (10)

Altı litre su kapasitesine sahip bir tüp içerisine 300 bar basınçla 1800 litre hava sıkıştırılmış halde kullanıma sunulur. 300 bar basınç kullanım esnasında yaklaşık 1 bar'a indirgenerek teneffüs edilir şekilde üretilmiştir. Açık devre temiz hava solunum cihazı itfaiyeciye yaklaşık otuz dakikalık bir süre solunum desteği sağlamaktadır.

Cihazın ortam havasından maske içine kirli hava almaması veya dışarıya temiz hava salmaması için maske kuşamının doğru ve yeterli sıkılıkta yüze oturtulması gerekir. Tüp basıncı 50 bar'a indiğinde bir uyarı düdüğü ile kullanıcı uyarılır. Düdük sesi duyulduğu an itfaiyecinin çalışmayı bitirmiş ve ekip arkadaşı ile beraber ortamdan çıkmış olması gerekir.

Kapalı Devre Temiz Hava Solunum Seti



Şekil 5: Kapalı Devre Temiz Hava Solunum Cihazı (13)

Kapalı devre solunum seti, personel tarafından solunan ve dışarı atılan havayı çeşitli filtrelerden geçirerek soğutur, temizler ve eksilen oksijeni % 21'lik orana yükseltmek için sisteme takılı saf oksijen tüpünden takviye ederek tekrar solunabilir bir havaya dönüştürür. Sistem solunan havayı tekrar solunabilir havaya dönüştürdüğü için çok daha uzun süre çalışma imkânı sunmaktadır. Ancak yapılan çalışmalarda itfaiye personelinin “çok ağır iş” yaptığı, dolayısıyla hızlı su kaybı ve enerji tüketimi nedeni ile uzun soluklu yangın ortamında çalışması uygun görülmemektedir. Bundan dolayı kapalı devre temiz hava solunum setinin yangında kullanımı yaygın değildir.

Bu tüp daha çok madencilik sektöründe ve olay mahaline varmak için kirlenmiş atmosfer ortamında uzun bir mesafe kat etmek gerektiğinde kullanılabilecek bir koruma tipidir.

SONUÇ

İtfaiyecilik mesleğinde solunum koruması hayati önem arz etmektedir. Günümüz yangınla mücadele, dahili müdahale üzerine kurulmaktadır. Yangın merkezine girecek itfaiyecilerin gerek yüksek ısıdan gerek kirlenmiş zehirli ve boğucu yangın atmosferinden korunması zorunluluktur. (5)

İstisnasız yangınla mücadele eden her itfaiyecinin bahsedilen koruyucu ekipmanlara ulaşması ve doğru kullanımının sağlanması gerekir.

Ayrıca yangın mahallerinde yapılan gözlem ve kontrollerde itfaiyecilerin yangınları kontrol altına alması sonrası, soğutma süreci boyunca genellikle solunum koruması kullanmadıkları gözlemlenmiştir.

Tam söndürülmemiş bir yangından tüten dumanın itfaiyeciler tarafından solunması ve yanan malzemenin saldığı gözle görülen büyük partikülleri veya görülmeyen mikro partiküllerinin solunması sonucu birçok itfaiyeci akciğer hastalıkları ile boğuşmak durumunda kalmaktadır.

İtfaiyecilik mesleğinde nefes alma söz konusu olduğuunda ideal bilgiye ulaşmak pek kolay değildir. Bir bireyin ortalama hava tüketim miktarına ulaşmak kolay olsa da bu durum yangınla mücadele eden veya kurtarma yapan bir itfaiyeci için doğru sonuç vermeyebilmektedir. Çünkü solunum koruyucu cihazlarla nefes almak normal solunum ile aynı şey değildir. Sınırlı hava kaynağı, harcanan enerjide artma, kalp atış hızında artış dolayısıyla hava tüketiminde artışa neden olmaktadır. İtfaiyecilerin bu durumlara alışması için gerçek olay yerinin simüle edilerek tatbik edilmesi önem arz etmektedir.

Yapılarda duman kontrol, yönlendirme ve tahliye sistemleri belli sayıda insan bulunan tüm yapılar için zorunlu tutulmalıdır. Duman yönlendirme, baca sistemleri ve duman perdeleri ile negatif ve pozitif havalandırma sistemleri kuşkusuz yangın başlangıcında yapının tahliyesi için önem arz etmektedir. Söz konusu bu sistemlerin yapıda bulunması itfaiyecilerin güvenliği ve yangının daha hızlı söndürölmesi ve gerekli arama kurtarma çalışmalarının etkin yürütölmesi adına hayati önemdedir.

Yapılan bu çalışma ile yangınla mücadele eden itfaiyeciler açısından solunum koruması vurgulanarak özellikle kirli atmosfere sahip yangın alanlarında yapılan çalışmaların tüm süreçlerinde solunum koruyucuların kullanımının önemi vurgulanmak istenmiştir.

KAYNAKÇA

- (tarih yok). <https://onaquasirelatednote.wordpress.com/2012/02/28/104/> adresinden alındı
- “Introduction to Fire Science Section 1. (2011). Unit 4 – Human Behaviour And Fire”.
http://web.jjay.cuny.edu/~tflan/documents/101docs/FIS101_OccupancyTypesandExits.pdf.
adresinden alındı
- Arnalich, A. (tarih yok). Combined Fire Attack. Fire Engineering magazine.
- B. Buldu, H. A. (2024). Kapalı Alan Yangınlarıyla Mücadelede Yeni Stratejiler ve Yangın Eğitimlerinde Simülasyon Sistemlerinin Önemi: Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Yangınla Mücadele Eğitim ve Araştırma Simülasyonu Örneği. Uluslararası Sosyal ve Ekonomik Çalışmalar Dergisi, s. 361 - 383.
- Brennan, T. (1993). Fact or Myth. Fire Engineering Magazine.
- Bukowski, R. (1995). Modeling a Backdraft: The Fire at 62 Watts Street. NFPA Journal.
- Buldu, B. (2023). Geçmişten Günümüze Yangınla Mücadele Şekilleri ve Günümüzde. International Social Sciences Studies Journal, 6541, 6547.
- Buldu, B. (2023). Yangının Gelişim Evreleri ve Yangının Yayılmasında Isı Transferinin Etkisi. Social Science Development Journal, 1, 10.
- C.M. Fleischman, Z. C. (2013). Defining the difference between backdraft and smoke explosions. Procedia Engineering 62, s. 324-330.
- Drager. (tarih yok). www.draeger.com/products/content/pss-bg-4-plus-pi-9045348-tr-tr.pdf adresinden alındı
- Grimwood, P. T. (1993). Water-Fog in Structural Attack: A European View. Fire Chief Magazine.
- İtfaiyesi, İ. (2007). İtfaiye Gönüllüleri Eğitim Kitabı. İstanbul.
- İzmir İtfaiye Dairesi Başkanlığı. (tarih yok).
<https://itfaiye.izmir.bel.tr/tr/AracDetay/2120/39?AspxAutoDetectCookieSupport=1>
adresinden alındı
- Kök, F. (2020). Yangında Açığa Çıkan Gazların, İnsan Sağlığına Vereceği Zararın Engellenmesi. Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi, s. 83-94.
- Özel, F. (1981). "Yangından Korunma ve Bina Tasarımı Üzerine Etkileri". Birinci Ulusal Yangın Kurultayı Bildirileri. Ankara: O.D.T.Ü. Matbaası. , Birinci Ulusal Yangın Kurultayı Bildirileri, O.D.T.Ü. Matbaası, Ankara, 1981. adresinden alındı
- Özyılmaz, H. (2018). “Yangının Kimyası”. . Yangın Okulu Türkiye’nin Yangın Bilgi Partalı.
- Patrick M. Kennedy, C. C. (tarih yok). Fire and Explosion Analysis Experts Flashover and Fire Analysis - A Discussion of The Practical Use of Flashover Analysis In Fire Investigations.
- Summer. (1196). Flashover Survival Training. National Fire & Rescue Magazine.

EXTENDED ABSTRACT

Breathing is vital for human beings as it is for all living things. In fact, irreversible damage can occur to the body, especially the brain, of a person who is out of breath for a few minutes.

So, is it possible to breathe in a fire-fighting environment? The answer to this question is not possible. Because burning materials cause the formation of many flammable, poisonous and suffocating gases, especially carbon monoxide. Especially in recent years, the increase of synthetic-based products in living spaces causes the atmosphere formed as a result of fires to be much more damaging. Carbon monoxide is a gas that can cause permanent damage even when exposed to a limited amount, but it is also a flammable gas.

In the past, spraying water from outside as a firefighting strategy was the preferred response method. However, today, firefighters prefer to extinguish the fires by reaching the center. There are two basic prerequisites for making this method possible for firefighters. The first is sufficient heat insulation, and the other is to be able to breathe independently from the atmosphere polluted with fire gases. Protection from the fire atmosphere is vital because, as mentioned above, the presence of various toxic and suffocating gases makes breathing impossible. In addition, breathing in a high temperature fire atmosphere damages the lungs and causes irreversible damage.

In this study, the harmfulness of the fire atmosphere for firefighters was examined and the minimum personal protective equipment required for firefighters to fight fires without being damaged in fires was discussed, and the features that these protectors should have and the new models produced in recent years were exemplified.