

DUMAN KONTROL GEREKLİLİĞİ

Dumanın Etkileri

Medeniyetin başlangıcından günümüze, ateş insanlık için en önemli araç olmasının yanında, aynı zamanda insanlığın en büyük düşmanı olmuştur. Sadece mal varlığına zarar vermeye kalmayıp, sayısız insanın ölümüne de yol açmıştır. Bir yangın durumunda, yangın ve sıcaklıktan daha çok, yanma sonucu oluşan duman ve zehirli gazlar tehdit oluşturur. Günümüzde taşıyıcı sistemde kullanılan yapı malzemeleri sağlam inşaat malzemelerinden yapılmış olduğundan, yanan bir binada, nadiren çok az insan çökme veya direkt yangın nedeniyle ölmekte ya da yaralanmaktadır. Ölüm ve yaralanmaların esas nedeni, yangından yayılan son derece zehirli gazlar olmaktadır.



İstatistiki çalışmalarda; ölümlerin % 90'ından fazlasına zehirli dumanın neden olduğu görülmüştür. Duman; standartlara göre; havada taşınan katı ve sıvı parçacıkları ile malzemelerin bir miktar havayla yanmasıyla oluşan gazlardan meydana gelen bir karışımdır. Yanma ürünleri genellikle partiküller, yanmamış yakacaklar, su buharı, karbondioksit ve karbonmonoksit ile diğer zehirleyici ve korozif gazları içerir. Yanma malzemeleri hidrojen, doğalgaz, alkol gibi hiç parçalanmayan veya az parçalanan ürünler üretmeleri durumunda görülmeyen duman oluşur. Bazı malzemeler alevsiz yandıkları halde çok yoğun duman çıkarmalarına karşılık, bazıları da bunu ancak alevle yandıkları sırada çıkarırlar. Oluşan yoğun duman ve yüksek sıcaklık paniğe neden olmakta, deri ve solunum sisteminde meydana gelen ağır hasar nedeniyle insanlar yollarını kaybetmekte paniğe kapılmaktadır. Çevredeki eşyaların yanması, karbonmonoksit ve diğer zehirli gaz konsantrasyonunu artırmakta ve buna bağlı zehirlenmeler görülmektedir.

Oksijen azlığı gaz zehirlenmesinde özel bir durumdur. Oksijen seviyesi yaklaşık % 10'a düştüğünde solumada güçlüklerin oluştuğu görülmektedir. Kuşkusuz yangın sırasında sadece oksijen seviyesi azalmaz. Oksijen seviyesindeki azalmanın yanı sıra karbondioksit, karbonmonoksit ve diğer zehirli gazların etkisi artar. Kurum parçacıkları üzerinde bulunan maddeler ve katı aerosoller de zehirlenmeye yol açar.

Tahriş edici maddeler yakıcıdır. İnsan vücudunun yüzeyindeki mukozaya zarar verirler. Suda erime yeteneğine sahiptirler ve nefes borusunun üst kısmına hücum ederler. Asit kloridik, asit fluorik, sülfür dioksit bunlara örnektir. Halojenler (flor, klor, brom), ozon, triklorik fosfor, mentaklorik fosfor, fosgen, nitrik oksit, nitrojen tetroksit gibi gazlar suyun içinde kolay erimez, ama nefes borusunun içine girebilir. Yangınlarda, karbonmonoksit kokusuz olduğundan fark edilmez, fakat diğer gazlar kokuları nedeniyle fark edilebilir. Kokusuz olması ve fark edilmemesi nedeniyle, karbonmonoksit gazı zehirlenmelerine daha çok rastlanılır. Yangınlardaki ölüm sebepleri incelendiğinde toplam ölümlerin kabaca % 50'sinin karbonmonoksit zehirlenmesinden olduğu tespit edilmiştir. Diğer yarısı doğrudan yanma, artan basınç ve çeşitli zehirli gazlardan dolayıdır.

Duman içerisinde boğucu gazlar da bulunur. Başta karbondioksit olmak üzere hidrojen siyentik, anilin, nitrobenzen, sodyum nitrat ve hidrojen sülfat gibi gazlar solunduğu zaman boğucu etki yaratır.

Diğer taraftan yüksek sıcaklık yanıklara yol açar. Fizyolojik olarak ortam sıcaklığındaki artması, kan veya vücut ısısının artmasına, deri dokusunda, veya solunum sisteminde yanıklara sebep olabilir. Nem ve sıcaklık yüzde deri yanmalarına sebep olacak kadar yüksek değilse; solunum sisteminde yanmalar görülmeyecektir. Yüksek sıcaklıktaki nemli hava ya da buharın solunum sisteminde yanmalara sebep olabilmesi için 100 °C civarında olması yeterlidir. Sıcaklığı 300 °C olan kuru hava, gırtlakta birkaç dakika sonra yanmaya sebep olur. Pratikte solunarak içeri çekilen tahriş edici duman ve zehirli gazlar 30 dakika içinde öldürücü etki gösterir.

Duman Kontrolü

Temel prensip duman üretimine izin verilmemesi olmalıdır. Dumanın üretimi olmazsa, duman kontrolüne de gerek kalmayacaktır. Dumanın üretimini önlenmesi ise duman çıkarmayan malzemelerin kullanılması veya yangının daha başlangıçta söndürülmesi ile sağlanabilir. Kuşkusuz, her yerde duman çıkarmayan malzemelerin kullanılması mümkün olmaz. O halde, duman üretiminin engellenmesi için hızlı ve etkili söndürme sistemi olmalıdır. NFPA tarafından

hazırlanan raporda ofis binalarında meydana gelen toplam 610 yangınından 570'inde yangın ve duman, yangının çıktığı odada sınırlı kaldığı, 20'sinde yangın ve duman, yangının çıktığı kata ve 20'sinde yangın ve duman yangının çıktığı katın ötesine ulaştığı belirtilmiştir. Rapor ayrıca, dumanın etkisi ve hasarı irdeleniş ve yangın çıkan 610 binanın 80'inde dumanın hiç zarar vermediği, 310'unda dumanın sadece yangın çıkan odaya zararı olduğu, 100'ünde dumanın verdiği zarar yangının çıktığı katla sınırlı kaldığı ve 120'sinde dumanın verdiği zararın yangının çıktığı katın dışında da taşıdığı belirtilmektedir.



Duman üretimi azaltılsa ve hızlı söndürme sistemi oluşturulsa da duman kontrolünün gerekliliği hiçbir zaman tartışılmaz. Otomatik yağmurlama sistemi gibi sıcaklık kontrollü söndürme sistemi devreye girinceye kadar dumanın her tarafı kapladığı çok görülmüştür.

Duman kontrol sisteminin amacı can güvenliğini sağlamaktır. Bir yangın durumunda, duman kısa sürede binanın diğer bölümlerine yayılabileceğinden, bu bölümlerde güvenli tahliyeyi gerçekleştirecek önlemler olmalıdır. Komşu hacımlardan tahliyeyi gerçekleştirebilmek için kaçış yollarını koruyacak bir duman kontrol sistemi mevcut olmalıdır. Bunun yanında, duman kontrol sistemleri yangına müdahale edecek itfaiye elemanları da yardımcı olacaktır. Bu yüzden duman kontrol sistemi insanların tahliyesi için gerek duyulan süreden daha uzun bir süre fonksiyonunu devam ettirmelidir.

Duman yayılımının önlenmesi için yangın/duman zonları oluşturulabilir, belirli bir hacımlara girmemesi basınçlandırma yapılabilir, bir hacım içinden doğal veya mekanik yolla egzoz yapılarak yayılması önlenebilir veya duman damperleri ve/veya perdeleri kullanılarak belirli bir hacım içinde hapsedilebilir.

Duman kontrolünde ilk düşünülecek husus; komşu alanlarda meydana gelebilecek muhtemel bir yangın durumunda, dumanın yayılımının engellemesidir. Bunu gerçekleştirmenin en kolay yolu ise, komşu hacımlar arasındaki sınırın duman sızdırmaz ve yangına dayanıklı yapılmasıdır. Bu sayede yangın kontrol altında tutulabilir, mekan veya bina içindekiler korunabilir, eşyalara gelecek hasar azaltılabilir ve binanın eski haline getirilebilme olasılığı arttırılabilir. Fakat, bu durum kullanımı çok sınırlamakta ve bu yöntem zaman zaman kullanılmasına rağmen, mimari sınırlamalar nedeniyle istenmemektedir. Binalar genişledikçe

yangın bölümlendirmesi yapmak, yangına dayanıklı duvar ve kapılar oluşturmak zorlaşmaktadır.

Yangın zonlarının bütünlüğünün sağlanabilmesi, gerçekten karmaşık bir konudur. Modern binalar farklı donanımlara sahiptir. Boru tesisatı, elektrik ve veri kabloları, ısıtma ve havalandırma kanalları ve diğer tüm tesisatlarla ilgili donanımlar yangın duvarlarını keser. Kanalların yangın duvarlarını geçtikleri noktada dampere gereksinim vardır. Diğer tesisatlarda ise yangına dayanıklı sızdırmazlığa



veya yalıtım amaçlı kaplamaların yapılması zorunludur. Kanal sistemi yangının bulunduğu bir bölmedeki dumanı yangın çıkmamış bölümlere iletebilir. Dahası, kanalın kendisi yangının yayılmak için kullanacağı bir yol veya araca dönüşebilir. Bu nedenle bu tür kanalların geçtiği yerlerdeki yangından hasar görmesi ve dumanı yayması önlenmelidir.

Çoğu yerde, HVAC kanal sisteminin dönüş kanalı aynı zamanda duman egzoz kanalı olarak kullanılır. Kuşkusuz bu iki amaçlı kanallar, komşu yangın zonu-ndan geçiyorsa yalıtılmak zorundadır. Ayrıca bu sistemlerde kullanılan fanlar yangına dayanıklı özel fanlar olmalıdır.

Geniş binalarda duman kontrolü nispeten daha kolaydır. Yüksek duman bariyerleri ve çatının eğimi duman yayılımını kısıtlayacaktır. Bu gibi mekanlarda, mekanik veya doğal yollardan sağlanan havalandırma sistemleriyle ile dumanı dışarı atılabilir. Genellikle fabrikalar, depolar, spor karşılaşmalarının gerçekleştirildiği alanlar, havaalanları ve demiryolu istasyonlarında bu yöntem uygulanır.

Duman ve sıcak yanma gazları, bir oda içinde yükselerek, tavanın hemen altında bir duman ve yanma gazları tabakası oluşturur. Yangın yanmaya devam ettikçe, bu duman gazı tabakası gittikçe kalınlaşır ve çok kısa bir zaman içinde tüm oda bu gazla dolar. Doğal duman tahliyesinde, bu tabaka, yangının daha oluşum aşamasından başlayarak, sıcak gazların kaldırma kuvveti etkisiyle yükselerek direk olarak dışarı atılır. Özellikle büyük odalardaki yangın durumunda, duman gazlarının yayılması ve boşaltılması büyük ölçüde odada-



ki hava akımına bağlıdır. Diğer taraftan duman atma kapakları rüzgarın etkisinden korunmalıdır. Doğal duman tahliyesi rüzgar basıncından etkilenir. Rüzgarın etkisi göz önünde bulundurularak duman kapaklarının yeri hakim rüzgar yönüne göre belirlenmelidir. Doğal duman tahliyesinin avantajı, artan sıcaklıkla birlikte daha yüksek hızda dumanın boşaltılabilesidir.



Çok katlı ve çok bölmeli binalarda dumanı kontrol etmek çok daha zordur. Bina dışına güvenli tahliye yapılabilmesi için yangın bölgesinden dumanın uzaklaştırması genellikle mekanik sistemlerle sağlanır.

Bir başka yöntem ise, komşu hacımlardan duman girişini engellemek için basınçlandırma yapmaktır. Komşu hacımlar arasındaki açıklığın büyük olması durumunda bu yöntem sonuç vermemektedir.

Sonuç

Can güvenliğinin sağlanması için duman kontrol sistemleri acil bir gerekliliktir. Duman kontrol sistemlerinin yapılması ile duman ve yangın gazlarından gelen risk azaltılabilir. Yapısal yangın koruma, bina düzenlemeleri bakımından önemli gelişmeler kaydetmiştir, fakat kullanımdan ve estetikten kaynaklanan sınırlamalar olduğundan istenilen yangın/duman zonları oluşturulamamaktadır. Buna karşın, teknolojik çözümler daha fazla yenilik ve esneklik sunabilmektedir. Yeni teknolojiler ve metotlar geliştikçe, yangın yönetmeliklerinde değişiklik olacak ve duman kontrolü ile ilgili standartlar yenilenecektir. Duman kontrolü ile ilgili öncelikler ve tasarım şekilleri değişecek fakat duman kontrolü her geçen gün daha fazla önem kazanacaktır.