

MEKANİK YANGIN KORUNUM SİSTEMLERİNİN MİMARİ TASARIMLA ETKİLEŞİMİ

Interaction Of Mechanical Fire Protection Systems With Architectural Design

Abdurrahman KILIÇ

ÖZET

Yangın korunum sistemleri, mimari tasarımdan bağımsız düşünülemez. Mimari tasarım mekanik yangın sistemlerini ve mekanik yangın sistemleri de mimari tasarımı etkiler. Mimarlar, bir binanın biçimi ve işleviyle ilişkili değişkenler arasında estetik, işlevsellik, maliyet, çevresel sürdürülebilirlik, yapısal bütünlük, hizmet verilebilirlik ve yönetmeliklere uygunluğunu dikkate alır ama yangın güvenliği sistemlerini önemli bir değişken olarak düşünmez. Yangın sistemleri bir binanın tasarımını temelde ve genellikle olumsuz olarak değiştirdiğinden, yangın korunum sistemleri mimari tasarımın bir parçası olmalıdır.

Mekanik yangın korunum sistemlerinin diğer bina sistemleriyle entegrasyonu ve işletmesinin kolay olması mimari ile bütünleşik tasarımına bağlıdır. Mimarlarla birlikte çalışılması durumunda sistemlerin maliyeti düşer, verimliliği artar, işletmesi ve bakımı kolaylaşır. Bina cephesine itfaiyenin ulaşımı, itfaiyenin hidrantları kullanabilmesi, yağmurlama sisteminin kaçış yollarına etkisi, pompa dairelerine ulaşım, ara tesisat dairelerinin gerekliliği, tesisat ve basınçlandırma şaftları, otopark havalandırma sisteminin mimari gereklilikleri, taze hava alış ve egzoz atış noktaları, mimar ve makine mühendislerinin birlikte çalışılması gereken konularıdır.

Bu çalışmada, söndürme ve duman kontrol sistemlerinin mimari ve inşai gereklilikleri, mimari tasarımdan istekler, yapılan hatalar ve uygulamada karşılaşılan problemler anlatılacak, yapılan yanlışlıkların can ve mal kaybını nasıl etkiledikleri açıklanacaktır.

Anahtar Kelimeler: Yangın korunum, Mimari yangın tasarımı, Mekanik yangın sistemleri.

ABSTRACT

Fire protection systems cannot be considered independent of architectural design. Architectural design influences mechanical fire protection systems as well as mechanical fire protection systems influences architectural design. Architects, among the variables referring the shape and functions of a building, consider mainly aesthetics functionality, cost, and environmental sustainability, structural integrity, serviceability and conformity with regulations in force; however, do not consider fire safety systems as a major factor. As fire systems basically change the design, unfavourably in general, of a building, fire protection systems should be a part of architectural design.

Integration of mechanical fire protection systems with other building systems and user friendliness depend on architecturally integrated design. Working coordinated with architects will lead saving costs and increase efficiency thus will facilitate operation and maintenance. Accessing fire department to the front of the building, ability to easy use of fire hydrants, influences of sprinkler systems on escape routes, access to fire pump rooms, requirement to establish fire pump rooms on intermediate floors, installation and pressurisation shafts, architectural requirements of car parks' ventilation systems, fresh air inlet and exhaust discharge points are such subjects that architects and fire protection engineers work on together.

Architectural and constructional requirements of fire extinguishing and smoke control systems, requests from architectural design, mistakes and problems faced in practice will be mentioned in this study and how mistakes influenced damage to life and property will be discussed.

Key Words: Fire protection, Architectural fire design, Mechanical fire systems.

1. GİRİŞ

Makina mühendisleri; yangın yönetmeliği ve standartlarını bir projeye uygularken veya bir uygulamanın yönetmeliğe ve standartlara göre değerlendirilmesini yaparken, mimari tasarımı esas alır. Mimarların yapacağı çalışmalar mühendislerin yapacağı çalışmalardan ve mühendislerin çalışmaları mimarların tasarımından bağımsız olamaz [1,2]. Yangın mühendisliği; daha çok makine mühendisliğini ilgilendiren söndürme ve duman kontrol sistemlerini de kapsayan, yangın konusunda temel bilimlerin öğrenilmesi ile elde edilen bilgiyi ve deneyimi kullanan bir meslek dalıdır. Makine mühendisleri, söndürme sistemleri ile duman kontrol sistemlerini tasarlarlarken, standartları da de göz önüne alarak performans kriterlerine dayanan risk analizi yapar ve bu çalışmalar sırasında mimarla ve yangın uzmanlarıyla veya itfaiye uzmanlarıyla birlikte çalışır.

Mimar genellikle binanın kiralanabilir veya satılabilir kullanım alanını artırmak ister. Özellikle mal sahibinin bilinçsiz isteklerine yanıt aramaya ve onları yerine getirmeye çalışır. Mal sahibinin isteklerini yerine getirirken güvenliğin gerekliliğine fazla önem vermez. Bir yapının fonksiyonel olması kadar güvenli olması da gerektiğini, özellikle topluma açık yapılarda güvenliğin birinci planda geldiğini bilir ama çoğu kez mal sahibinin istekleri yanında göz ardı eder.

Kentleşme ve yoğun yerleşmenin ortaya çıkması ile yangın ve yangının çok geniş alanlara yayılması önemli bir problem olmuş, bunun paralelinde de yangının söndürülmesi için makine mühendislerine önemli görev düşmüştür. Binalarda çıkan yangının söndürülmesinde en yaygın olarak sulu söndürme sistemleri kullanılır. Bu sistemler üç ayrı kategoride ele alınır. Kişilerin yangına müdahalesi için kullandığı hortum sistemi, itfaiye geldiği zaman yararlanabileceği itfaiye bağlantıları ve otomatik sprinkler sistemleridir. Yönetmelikler bu üç sistemin her birini ayrı ayrı yüksek binalar için zorunlu kılarlarken diğer binalar için de bazı yaptırımlar getirmiştir. Makina mühendisi söndürme sistemlerini mimari tasarımı göre tasarlarlarken, hem bakım ve işletme esaslarını hem de itfaiye personelinin sistemleri nasıl kullanabileceğini düşünmek zorundadır.

Yangından korunma sisteminin kilit unsurları; önleme, geciktirme, söndürme ve kurtarma işlemlerini içerir. Bu unsurlarda büyük ilerlemeler kaydedilmiş ve sürekli olarak iyileştirilmiş ve giderek daha etkili hale getirilmiştir. Bina tasarımı ve inşasında ilerleme, yangın güvenliği konusunda önemli bir gelişme göstermiştir. Bu nedenle mimarlar, yeni teknikleri ve yeni malzemeleri uygulama ve bunları tasarımlarında kullanma sürecinde, yangın güvenliği konusundaki bilgilerini güncellemek için yangın uzmanları ve mühendislere özellikle de makine mühendislerine ihtiyaç duyar. Pek çok ülkede olduğu gibi ülkemizde de yangında can ve mal güvenliğini sağlamak için yangın yönetmelikleri ve standartlar oluşturulmuştur. Mimarlar ve mühendisler tasarım sırasında bu düzenlemeleri uygulanmaktadır.

Mimar tarafından göz önünde bulundurulması gereken önlemler, yangının yayılmasının önlenmesi, yangın durumunda kullanılmak üzere yeterli kaçış yolu düzenlenmesi ve binanın yapısal elemanlarının korunmasıdır. Mimar tüm önlemleri, binaların yangın güvenliğini belirleyen düzenlemeler, standartlar, uygulama kuralları ve yönetmelikler kullanarak sağlamalıdır. Sağlarken de diğer disiplinlerle birlikte çalışmalıdır. Makine mühendisleri başlangıçtan itibaren projeye doğrudan dâhil edilmeli, mekanik havalandırma sistemlerinin bir yangında duman yayılım kaynağı olabileceği gerçeği göz önünde bulundurulmalıdır.

2. MİMAR, MAKİNA MÜHENDİSİ VE İTFAİYE

İtfaiyelerin yangına müdahale gereçlerini makine mühendisleri hazırlar. Bunlar arasında çevre hidrant sistemi, itfaiye su verme ağzı (siyam ikizleri), itfaiye su alma ağzı ve yangın dolapları bunlar arasında sayılabilir. Bu sistemlerin konumlandırılması mimarın isteğine göre değil itfaiyenin kullanılabilirliği göz önüne alınarak makine mühendisleri tarafından yapılmalıdır.

2.1 Çevre Hidrant Sistemi

Bir binada oluşan yangına, itfaiyenin dışarıdan müdahale edebilmesi için itfaiye araçlarının binaya belli bir mesafede yaklaşabileceği uygun iç ulaşım yollarının oluşturulması; itfaiye araçlarının yangın hidrantlarına kolay ulaşımını, yangına çabuk müdahale edilmesini ve kolay söndürülmesini sağlar. Makine Mühendisleri hidrant yerleşimini ulaşım yollarına uygun olarak yapmalıdır. Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik, NFPA, İngiliz yönetmelikleri ve Singapur yönetmeliğine göre binaya yaklaşma mesafesi ve hidrant aralıkları farklıdır.

Yangınlara etkin müdahale için yangına en az iki cepheden müdahale edilmelidir. Başka bir deyişle yangın hidrantları iki cepheden müdahale edilebilecek şekilde yerleştirilmelidir. Mevcut yapılarda, yeni yollar açarak itfaiyenin cepheye daha fazla yaklaşabilmesini sağlamak çok zordur, ancak yeni projelerde yangın hidrantları itfaiye ulaşım yollarına göre düzenlenmelidir. Bunun için de mimar ve makine mühendisi birlikte çalışmalı ulaşım yolları hidrant yerleşimini kolaylaştıracak özellikte olmalıdır.

Binaların Yangından Korunması Hakkındaki Yönetmelik'in 22.maddesinde "İtfaiye araçlarının yaklaşabildiği son noktadan binanın dış cephesindeki herhangi bir noktasına olan yatay uzaklık en çok 45 m olabilir" denilmektedir. Bu maddeye göre cepheye iki taraftan yaklaşabilen itfaiye araçlarının erişemediği yatay düzlemdeki toplam mesafe en çok 90 m olmaktadır [3]. İngiltere Bina Yönetmeliği'ne göre şayet itfaiye su alma ağzı, itfaiye su verme ağzı, kuru sabit boru veya ıslak sabit boru sistemleri varsa bu takdirde itfaiye araçlarının cepheden sadece su verme ağzına olan mesafesi esas alınmakta binaya yaklaşım mesafesi önemsenmemektedir. Başka bir deyişle, şayet bina içinde itfaiye su alma ve binaya su verme hattı mevcutsa, itfaiye araçlarının binaya olan mesafesi göz önüne alınmamaktadır[4,5].

Kuşkusuz, yangınlar en etkin şekilde içeriden müdahale ile söndürülür, ancak kurtarma işlemlerinde ve çatıya müdahale için itfaiye merdivenlerinin binaya ulaşması önemlidir. NFPA-1 koduna göre, itfaiye araçlarının binaların dış cephesinde yaklaşma mesafesi yağmurlama sisteminin olup olmamasına göre değişmektedir. Yağmurlama sistemi yoksa itfaiyenin binaya erişim mesafesinin en çok 46 m olması istenmekte ve binada yağmurlama sistemi olması durumunda binaya erişim mesafesi 137 m'ye çıkarılabilmektedir [6,7].

İtfaiye için "hidrant yerinin nerede olması gerektiğini belirlerken cevap verilmesi gereken birkaç soru vardır. En yakın hidrant nerededir? Çoğunlukla itfaiye aracı nereden gelecektir? Peyzaj mimarı ne planlamıştır? Veya bir peyzaj mimarı yoksa bina sahibi dekoratif bitkileri nereye dikmek isteyecektir? Bu soruların cevapları göz önünde bulundurularak binaların dışına yeterli sayıda hidrant yerleştirilmeli ve aynı yerden iki hortum bağlanabilmelidir. Hidrantlar arası mesafe; fabrika ve depolarda 40-50 metre, şehir içi binalarda 60-100 metre olmalı ve normal şartlarda binalardan 5-15 m kadar uzağa yerleştirilmelidir. Bu mesafelere konması mümkün olmayan durumlarda da kısa mesafelerde uygun yerlere yerleştirilebilir. Bu yerler yangında yıkılmayacak duvar kenarları veya duman ve sıcaklığın en az etkileyeceği alanlar olmalı yerüstü yangın hidrantları tercih edilmelidir. Yerüstü tipleri daha pahalı oldukları gibi vasıtaların çarpmalarından kolayca zarar görebilirler. Buna mukabil yerüstü yangın hidrantlarının kullanımları kolay ve süratlidir. Ayrıca yeraltı yangın hidrantları gibi asfalt altında kaybolma tehlikeleri yoktur. Yangın esnasında görülmeleri daha kolaydır. Yerüstü yangın hidrantlarına birden fazla yangın hortumunun takılması da mümkündür ve yangına müdahale daha çabuk olmaktadır.

2.2 İtfaiye Su Verme Ağzı

Mimarlar itfaiye su verme bağlantılarının giriş cephesinde görünür olmasını istemezler. Binanın arkasında araçların zor gireceği yerde kuytu bir yeri tercih ederler. Oysa itfaiye bağlantılarının kolayca görülebilir ve itfaiye araçlarının kolay ulaşılacağı bir yerde olması gerekir. Makine mühendisleri itfaiye su verme ağzını yerleştirdikleri yere itfaiyenin kolayca ulaşabildiğini ve en çok 18 metre uzakta kalabileceği yeri mimarla birlikte belirlemelidir. Diğer taraftan en çok yapılan hatalardan biri de itfaiye su verme ağzının yerleştirildiği yere bir yangın durumunda cam düşmesi veya yanan parçaların düşmesi gibi araçlara zarar verecek noktalardan uzak olmasına dikkat edilmemesidir.

2.3 İtfaiye Su Alma Ağzı

Birçok yangında, binada itfaiye su alma ağzı olmasına rağmen itfaiye tarafından kullanılmadığı görülmüştür. Bir kısmını itfaiye personeli nerede olduğunu bulamadıkları için, bir kısmının önü tamamen kapatıldığı için kullanılmamıştır. Mimarlar su alma ağzının yangın merdiveni içinde görülmesini istememekte şaft içine yerleştirilmesini tercih etmektedir. Bu durumda itfaiyeciler su alma ağzının hangi şaftta olduğunu bilemediği gibi şaft kapağını açamadığı durumlar da olmaktadır. Bazı durumlarda ise yeri belli olsa bile itfaiye su alma ağzı yangına karşı korumasız bir alanda olduğu için yangın durumunda ulaşılması mümkün olamamaktadır. Ayrıca bazı makine mühendislerinde de itfaiye su alma ağzının merdiven içinde olması durumunda kullanılırken merdivenden inenlere engel olacağı düşüncesi hâkimdir, oysa itfaiyenin kullanımına başlaması durumunda bina çoktan tahliye edilmiştir. İtfaiye su alma ağızları merdiven içinde veya acil durum asansörünün olmadığı yangın güvenlik holünde olmalıdır.

2.4 Kat Kesme Vanalarının Yeri

Kat kesme vanaları da mimarların görünmesini istemediği ekipmanlardandır. Çoğu binada asma tavan arasına veya şaft içerisine yerleştirilir. Özellikle sprinkler başlığı yangın haricinde herhangi bir sebeple patladığı zaman vanaya kolay ulaşılabilmesi ve suyun vereceği zararı azaltmak için kısa sürede kapatılması gerekir. Sprinkler başlığının kaza ile patladığı ve görevlilerin kesme vanasına ulaşamadığı için suyun zarar verdiği olaylar olmuştur. Kesme vanaları ortak hacimler içinde daha doğrusu da yangın merdiveni içinde veya yangın güvenlik holü içinde olmalıdır. Bu şekilde yerleşim yapılan yerlerde yüksekte olan vanalara ulaşım için sabit gemici merdiveni düzenlemesi yapılmalıdır.

Ayrıca, otomatik sprinkler sisteminin çalıştığı durumda itfaiye müdahalesi gerektiğinde zaman zaman itfaiye personelinin sprinkler sisteminden su akışını kesme ihtiyaçları da olabilmektedir. Bu durumda da kesme vanalarına müdahale noktasından kolay ulaşım oldukça önemlidir.

2.5 Pompa Daireleri Yerleşimi ve Ulaşım

Yangın pompa dairelerinin pompaların yerleştirilmesine ve bakımına uygun olacak şekilde pompaların büyüklüğüne göre 20-30 m² olması sağlanmalıdır. Su depolarına ve yangın pompalarına doğrudan bir kaçış merdiveni ile ulaşım sağlanması ve alternatif ulaşım yolunun bulunması önemlidir. Pompa dairesinin hatalı bir şekilde küçük bir alan olarak planlamasının yanında yapılan daha büyük hata yangın pompa dairesinin kazan dairesi, elektrik odası, su arıtma tesisatı gibi tesisatlarla aynı mekân içerisinde düzenlenmesidir. Yangın pompa dairesi söndürme sistemlerinin hem kalbi hem de beyni olduğundan, makine mühendisleri yangın pompa dairelerini diğer tesisat dairelerinden ayrı düşünmeli ve bu konuda mimarlarla gerekli iletişimi sağlamalıdır.

Ülkemizde karşılaşılan önemli hatalardan biri de yangın pompa dairelerine sadece otoparktan ulaşımın sağlanmasıdır. Yangın pompa dairelerine yangın durumunda kolay ulaşılabilir, sadece otoparktan ulaşılması durumunda otoparktaki bir yangında pompa dairesine girilemez. Ayrıca pompa dairesine çabuk ve güvenilir bir şekilde ulaşılabilmesi için yangın merdiveninden inilerek otoparka girilmeden doğrudan ulaşılabilir. Bunu sağlamak için yangın pompa daireleri yangın merdiveni yanında konuşlandırılmalıdır.

Yüksek binalarda kule katlarında yapılacak su depoları mimariyi, statığı ve elektrik tesisatını etkiler. Pompa dairesinden olan yüksekliği yaklaşık 135 metreden daha yüksek olan binalarda ara su deposu ve pompa dairesi yapılmalıdır. Ara yangın pompa dairesi ihtiyacı makine mühendisleri tarafından mimarlara söylenmediği için kaba inşaatı tamamlanan binalarda pompa dairesi ve su deposuna yer bulmada ve çoğu zaman statik sebepler ile binalarda problem yaşanmaktadır. Elbette bunun nedeni mimar ve makine mühendisinin birlikte çalışmaması, bazı durumlarda ise bilgi yetersizliğidir.

3. DUMAN KONTROL SİSTEMİ

Bilindiği gibi kapalı otopark havalandırması, otoparkın büyüklüğüne ve açıklıkların konumuna göre doğal olarak yapılabildiği gibi mekanik olarak klasik kanallı sistemle veya jetfanlarla da yapılabilir. Eskiden kanallı sistem çok yangın olarak kullanılıyordu. Jetfanlı sistemin birçok avantajı bulunduğu için son zamanlarda hemen hemen bütün kapalı otoparkların duman tahliyesi jetfanlı sistemle yapılmaya başlandı.

Uygulamada jetfan sisteminde karşılaşılan en önemli problemlerden biri şaft yerlerinin düzenlenmesidir. Taze hava ve egzoz şaftlarının yeri uygun olmalıdır. Bir şaft günlük havalandırmada taze hava veya egzoz şaftı olarak kullanılırken yangın durumunda bunların tersi olarak kullanılmamalıdır. Özellikle, test ve bakımların yapılmadığı ülkemizde, yıllar sonra çıkacak bir yangında fanların normal çalışma yönünün tersi yönde çalışmama ihtimali yüksektir. Çalışsa bile duman atılan bir kanalın yangından sonra yeniden taze hava şaftı olarak kullanılması için çok iyi temizlenmesi gerekir ki bu da kolay bir işlem değildir. Ana egzoz fanları kesinlikle reversibel (tersinir-ters yönde çalışır) seçilmemelidir. Günlük havalandırmada taze hava şaftı olarak kullanılan bir şaft yangın durumunda egzoz şaftı olarak kullanılmamalı veya günlük havalandırmada egzoz şaftı olarak kullanılan bir şaft yangın durumunda taze hava şaftı olarak kullanılmamalıdır. Tersinir jetfanlar kullanılabilir ama zorunlu olmadıkça tercih edilmemelidir.

Ne yazık ki ülkemizde mimarlar jetfan sistemine uygun şaftlar vermemekte makine mühendislerinin bir kısmı bilgisizlikten bir kısmı ise yeterli direnç göstermediğinden inanılmaz hatalı tasarımlar yapılmaktadır. Sisteme taze havanın alındığı yer zeminden en az 2 m yukarıda ve egzozun atıldığı yerde ise insan dolaşımı istenmediğinden uygun şaft yeri bulunması her zaman kolay olmamaktadır. Egzoz şaftlarının araç rampalarına yakın olduğu durumlarda, rampa açıklığının duman perdesi ile kapatılması ya da rampalara ilave jetfan konulması gibi ilave önlemler alınmaktadır. Aksi halde egzoz şaftına yakın olan rampa yukarı çıkış rampası ise dumanın üst kata geçmesi ihtimali artmakta, aşağı iniş rampası ise egzoz şaftına rampa aracılığıyla alt kat havasının çekilmesi söz konusu olmaktadır.

Merdiven basınçlandırmasında, merdiven yüksekliğine göre uygun şaft boyutlarının mimar ve makine mühendisi birlikte belirlemelidir. Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmeliğe göre yüksekliği 25 metreden fazla olan binalarda birden fazla noktadan basınçlandırma yapılması gerektiğinden fan kapasitesine göre kesit alanı en az 1.0-1.2 m² olan basınçlandırma şaftları düzenlenmelidir. Ayrıca çok yüksek binalarda merdivenkovası ve basınçlandırma şaftı iki ayrı zona ayrılacağından mimarlara önceden bildirilmeli, belirlenen katta merdiven ve şaft bölünmelidir.

4. SONUÇ

Makine mühendislerinin sorumluluğunda olan söndürme ve duman kontrol sistemlerinin tasarımı mimarlarla birlikte değerlendirilmediği takdirde sistemlerin yeterli etkinliği olmaz. Yangın korunum sistemlerinin ne zaman gerekli olacağı bilinmez. Belki bir dakika sonra belki de yüzyıl sonra. Yangın olmadığı sürece sistemlerin gerekliliği etkili olup olmayacağı anlaşılmaz. Makine mühendisi itfaiye araçlarının binaya nasıl su vereceğini, hidrantları nasıl kullanacağını, su alma ağzını bulup bulamayacağını, pompa dairesine ulaşma imkânlarını düşünmelidir. Makine mühendisleri mimarlarla çalışırken sadece yönetmeliklere sığınmadan sistemlerin etkinliği için gerekliliklerde zorlayıcı olmalıdır.



KAYNAKLAR

- [1] O'loughlin, Eoin ve Simon Lay; "Structural fire resistance: Rating system manifests crude, inconsistent design", Case Studies in Fire Safety, Volume 3 , s. 36-43, May 2015.
- [2] Nelson, Harold E.; "Evolution of the Fire Protection Engineering Profession Over the Last 50+ Years", Fire Protection Engineering, Q4, 2015.
- [3] Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik, 2007.
- [4] SCDF, Fire Code (2013), Chapter 4, Site Planning & External Fire Fighting Provision.
- [5] The Building Regulations (2010), Document B, Section B5, Access and Facilities for the Fire Service.
- [6] NFPA-1 Fire Code (2009), Chapter 18, Fire Department Access and Water Supply.
- [7] NFPA-5000 Building Construction and Safety Code (2009), Chapter 7, Construction Types and Height and Area Requirements.

ÖZGEÇMİŞ

Abdurrahman KILIÇ

Prof. Dr. Abdurrahman Kılıç; yangın güvenliği konusunda yapılan çalışmalara öncülük etmiş, Türkiye'de ilk Yangın Yönetmeliği'nin çıkarılması konusundaki çalışmalarının yanı sıra itfaiye teşkilatının gelişmesine önemli katkılarda bulunmuştur. Birçok ulusal ve uluslararası kuruluşa üye olan Kılıç, Japonya'da itfaiye söndürme ve kurtarma eğitimi görmüş, Almanya, İngiltere gibi ülkelerde yangın önlemleri konusunda eğitimlerde bulunmuştur. Türkiye Yangından Korunma ve Eğitim Vakfı'nın kurucusu ve Onursal Başkanı olan Kılıç'ın, yangın güvenliği konusunda çok sayıda yayını bulunmaktadır.