

**YANGINLA İLGİLİ MEVZUATLAR ÇERÇEVESİNDE YÜKSEK
OFİS BİNALARINDA KAÇIŞ YOLLARININ ANALİZİ VE BİR
ÖRNEK ÇALIŞMA**

Sedat GÖNÜLLÜOĞLU

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MİMARLIK**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**OCAK 2008
ANKARA**

Sedat GÖNÜLLÜOĞLU tarafından hazırlanan YANGINLA İLGİLİ MEVZUATLAR ÇERÇEVESİNDE YÜKSEK OFİS BİNALARINDA KAÇIŞ YOLLARININ ANALİZİ VE BİR ÖRNEK ÇALIŞMA adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Füsun DEMİREL

.....

Tez Danışmanı, Mimarlık Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile Mimarlık Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Metin ARSLAN

.....

Yapı Eğitimi, Gazi Üniversitesi

Prof. Dr. Füsun DEMİREL

.....

Mimarlık, Gazi Üniversitesi

Prof. Dr. Müfit GÜLGEÇ

.....

Makine, Gazi Üniversitesi

Prof. Dr. Tanju GÜLTEKİN

.....

Mimarlık, Gazi Üniversitesi

Y. Doç. Dr. Cüneyt KURTAY

.....

Mimarlık, Gazi Üniversitesi

Tarih: 30 / 01 / 2008

Bu tez ile G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr. Nermin ERTAN

.....

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Sedat GÖNÜLLÜOĞLU

**YANGINLA İLGİLİ MEVZUATLAR ÇERÇEVESİNDE YÜKSEK OFİS
BİNALARINDA KAÇIŞ YOLLARININ ANALİZİ VE BİR ÖRNEK
ÇALIŞMA**

(Yüksek Lisans Tezi)

Sedat GÖNÜLLÜOĞLU

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Şubat 2008**

ÖZET

Yangın; yüksek ofis binaları için her zaman büyük risk oluşturmuştur. Kat yüksekliğinin fazla olması, insan yoğunluğu, dekorasyon amaçlı tutuşabilir özellikte kaplama malzemelerinin kullanılması, bu tip yapılardaki yangının oluşma ve büyüme riskini artırmaktadır. Bu bağlamda tezde, öncelikle yüksek ofis binalarında alınabilecek -pasif önlemler başta olmak üzere- yangın güvenlik önlemleri analiz edilmiştir. Yüksek ofis binalarında kaçış yolları ve bina boşaltım süreleri çerçevesinde ulusal ve uluslar arası mevzuatlar incelenmiş ve karşılaştırmalı analizler yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda performans kriterleri oluşturulmuş ve seçilen örnek proje olan “EGO Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası”nın bu kriterlere uygunluğu denetlenmiştir. Seçilen örnek projenin çeşitli senaryolar çerçevesinde “Simulex” bina boşaltım simulasyon programı ile boşaltım modellemeleri yapılmıştır. Bu senaryoların sonuçları çerçevesinde ise örnek olarak seçilen binada ve genelleme yapılarak yüksek ofis binalarında güvenli boşaltım için önerilerde bulunulmuştur.

Bilim Kodu : 804.1.099

Anahtar Kelimeler : Yüksek ofis binası, yangın güvenliği, kaçış yolları, tahliye süresi, mevzuatlar, boşaltım modelleri,

Sayfa Adedi : 195

Tez Yöneticisi :Prof. Dr. Füsün DEMİREL

**THE ANALYSIS OF MEANS OF EGRESS IN THE HIGH-RISE OFFICE
BUILDINGS IN THE CONTEXT OF FIRE REGULATIONS AND A
SAMPLE PROJECT
(M.Sc. Thesis)**

Sedat GÖNÜLLÜOĞLU

**GAZI UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
February 2008**

Fire has always been a great threat for high-rise office buildings. The risk for the occurrence of fire and its extension in such buildings mostly rises in relation with the rising number of flats, density of population and use of combustible sheathing materials with decorative aims. In this frame, firstly fire security precautions, specifically passive measures in high-rise buildings were analyzed in this thesis work. National and international regulations have been examined in relation to each other in terms of escape hatches from high-rise buildings and duration of the evacuation of buildings in case of fire emergency. According to our final analysis, certain performance criterions have been formed and accordance of “EGO General Directorate Public Administration Building” to those criterions has been examined as the case study of the thesis. Several evacuation models for our case building have been executed by the aid of Simulex that is a building evacuation simulation program. In respect to our findings through different scenarios, suggestions have been given both for our case study building and for high-rise office buildings in a broader frame.

Science Code	: 804.1.099
Key Words	: High-rise office building, fire safety, means of egress, evacuation time, fire regulations, evacuation models
Page Number	: 195
Advisor	: Prof. Dr. Füsün Demirel

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca değerli yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren değerli Hocam Prof. Dr. Füsun DEMİREL' e, çalışma yaşamımda hoşgörülü davranarak iş yükümü paylaşan değerli çalışma arkadaşlarıma, manevi desteklerini her zaman hissettiğim AİLEME teşekkür eder, bu çalışmamı erken yaşta kaybettiğim babam Vahdettin Erol GÖNÜLLÜOĞLU' na ithaf ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	iv
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xi
RESİMLERİN LİSTESİ	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xvi
1.GİRİŞ	1
2.YÜKSEK OFİS BİNALARI VE YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ.....	6
2.1.Yüksek Ofis Binalarının Gelişimi	6
2.1.1. Yüksek ofis binalarının dünya’ daki gelişimi	6
2.1.2. Yüksek ofis binalarının Türkiye’ deki gelişimi.....	8
2.2.Yüksek Ofis Bina Yangınlarının Az Katlı Bina Yangınlarına Göre Farklılıkları.....	10
2.3.Yüksek Ofis Binalarında Yangın Anında İnsan Davranışları	11
2.4.Yüksek Ofis Binalarında Yangın Güvenlik Önlemleri	17
2.4.1.Yüksek ofis binalarında pasif yangın güvenlik önlemleri.....	17
2.4.2.Yüksek ofis binalarında aktif yangın güvenlik önlemleri	37
3.ULUSAL VE ULUSLARASI YANGIN MEVZUATLARININ YÜKSEK OFİS BİNALARI AÇISINDAN İRDELENMESİ VE PERFORMANS KRİTERLERİNİN OLUSTURULMASI	40
3.1.Mevzuatların Yüksek Ofis Binaları Açısından Değerlendirilmesi.....	40
3.2.Yüksek Ofis Binalarında Performans Kriterlerinin Oluşturulması.	78

Sayfa

4. EGO GENEL MÜDÜRLÜĞÜ KAMU YÖNETİM BİNASI	90
4.1.Bina Hakkında Genel Bilgi	90
4.2. Simulex Bina Boşaltım Simulasyon Programı ve Güvenilirliği	99
4.3. Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası' nın Simulex Bina Boşaltım Simulasyon Programı ile Boşaltım Modellerinin Oluşturulması.....	101
4.4. Değerlendirme	146
4.4.1.Senaryolar ile ilgili değerlendirme	146
4.4.2.Performans kriterleri ile değerlendirme	149
5.SONUÇ VE ÖNERİLER	155
KAYNAKLAR	159
EKLER.....	163
EK-1. “Simulex” simulasyon programı ile incelenen EGO Genel Müdürlüğü Binasının analiz raporu (1.senaryo çerçevesindeki modelleme)	164
EK-2. Terminoloji listesi.....	172
ÖZGEÇMİŞ	179

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Dünya’ daki Yüksek Yapılar.....	8
Çizelge 2.2. Türkiye’ deki Yüksek Yapılar.....	10
Çizelge 2.3. İngiliz Yapı Malzemeleri Ve Binaların Yangın Testleri Standardı...20	20
Çizelge 2.4. Amerikan Malzeme Ve Test Etme Kurumu Yapı Malzemeleri Yüzeyleri Yanma Karakteristikleri Standardı.....	20
Çizelge 2.5. Yapı Malzemeleri İçin Yanıcılık Sınıfları (Döşeme Malzemeleri hariç) (TS EN 13501-1’e göre)	21
Çizelge 2.6. Yanıcılık sınıfı A1 olan yapı malzemeleri.....	22
Çizelge 2.7. Döşeme Malzemeleri İçin Yanıcılık Sınıfları (TS EN 13501-1’e göre).....	23
Çizelge 2.8. Yapı Malzemelerinin TS EN 13501-1’e göre yanıcılık sınıfları (Döşemeler Dışındaki Yapı Malzemeleri İçin Yanıcılık Sınıfları).....	24
Çizelge 2.9. Korunmamış bazı malzemelerin duman çıkarma süreleri.....	31
Çizelge 2.10. Kısa ve uzun süreli solunumlarda,bazı gazların tehlikeli olma sınırları.....	32
Çizelge 3.1. Mevzuatların yüksek ofis binaları açısından değerlendirilmesi.....	44
Çizelge 3.2. Yüksek ofis binaları için performans kriterleri.....	79
Çizelge 4.1. Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası bina boşaltım simülasyonunda kullanılan mimari kabuller.....	103
Çizelge 4.2. Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası bina boşaltım simülasyonunda kullanılan kullanıcı kabulleri.....	106
Çizelge 4.3. 1. senaryoda zaman-kişi değişimini gösteren tablo.....	118
Çizelge 4.4. 2. senaryoda zaman-kişi değişimini gösteren tablo.....	125
Çizelge 4.5. 3. senaryoda zaman-kişi değişimini gösteren tablo.....	131

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.6. 4. senaryoda zaman-kişi değişimini gösteren tablo.....	138
Çizelge 4.7. 5. senaryoda zaman-kişi değişimini gösteren tablo.....	145
Çizelge 4.8. Bütün senaryolarda karşılaştırmalı zaman-kişi değişimini gösteren tablo.....	146
Çizelge 4.9. Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası kaçış yolları ve bina boşaltım performans değerlendirmesi.....	149

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1.	Boşaltım sürecinde insan davranışları.....13
Şekil 2.2.	İnsan Davranışlarını Etkileyen Faktörler.....14
Şekil 2.3.	Yangın Güvenlik Hacmi ve Acil Durum Asansörü.....34
Şekil 2.4.	Yangın korunumunda etken önlemler.....37
Şekil 4.1.	2.Bodrum kat planı (-9.25 kotu).....92
Şekil 4.2.	1.Bodrum kat planı (-4.70 kotu).....93
Şekil 4.3.	Zemin Kat Sosyal Mekanlar Bölümü gösterir kat planı.....94
Şekil 4.4.	Zemin Kat İdari Bölümü gösterir kat planı.....95
Şekil 4.5.	1. Kat Planı.....96
Şekil 4.6.	2.Kat Planı.....97
Şekil 4.7.	3 - 4.Kat Planı.....97
Şekil 4.8.	5 - 23. Kat Planı.....99
Şekil 4.9.	Programda oluşturulan kaçış rotası planları.....108
Şekil 4.10.	Başlangıç aşamasında kullanıcıların katlara göre dağılımı.....108
Şekil 4.11.	2. senaryoda kullanıma kapatılan linkler.....109
Şekil 4.12.	3. senaryoda kullanıma kapatılan link ve çıkış.....110
Şekil 4.13.	4. senaryoda kullanıma kapatılan çıkışlar.....111
Şekil 4.14.	5. senaryoda kullanıma kapatılan merdiven.....111
Şekil 4.15.	1. senaryo başlangıcında durum bilgi penceresi.....112
Şekil 4.16.	1. senaryodaki katlar arasındaki kaçış rotası planları.....113

Şekil	Sayfa
Şekil 4.17.	1.senaryoda ilk 15 sn sonunda binada 4710 kişi bulunmaktadır. Binadan 126 kişi ayrılmıştır. (% 2.6).....113
Şekil 4.18.	1. senaryoda ilk 30 sn. sonunda binada 4392 kişi bulunmaktadır. Binadan 444 kişi ayrılmıştır.(% 9.1).....114
Şekil 4.19.	1. senaryoda ilk 1 dakikanın sonunda binada 3854 kişi bulunmaktadır. Binadan 982 kişi ayrılmıştır.(% 20.3).....115
Şekil 4.20.	1. senaryoda 5 dakikanın sonunda binada 1300 kişi bulunmaktadır. Binadan 3536 kişi ayrılmıştır.(% 73.1).....116
Şekil 4.21.	1. senaryoda 10 dakikanın sonunda 587 kişi bulunmaktadır. Binadan 4249 kişi ayrılmıştır.(% 87.8).....116
Şekil 4.22.	1. senaryoda 15 dakikanın sonunda 215 kişi bulunmaktadır. Binadan 4621 kişi ayrılmıştır. (% 95.5).....117
Şekil 4.23.	1. senaryoda binadan ayrılan kişi sayısının zamana bağlı değişimini gösterir grafik.....119
Şekil 4.24.	2. senaryo başlangıcında durum bilgi penceresi.....120
Şekil 4.25.	2. senaryodaki katlar arasındaki kaçış rotası planları.....120
Şekil 4.26.	2.senaryoda 15 sn. sonunda binada 4710 kişi bulunmaktadır. Binadan 126 kişi ayrılmıştır. (% 2.6).....121
Şekil 4.27.	2. senaryoda 30. sn. sonunda binada 4383 kişi bulunmaktadır. Binadan 453 kişi ayrılmıştır.(%9.3).....121
Şekil 4.28.	2. senaryoda 1 dakikanın sonunda binada 3854 kişi bulunmaktadır. Binadan 982 kişi ayrılmıştır.(%20.3).....122
Şekil 4.29.	2. senaryoda 5. dakikanın sonunda binada 1295 kişi bulunmaktadır. Binadan 3541 kişi ayrılmıştır.(%73.2).....122
Şekil 4.30.	2. senaryoda 10. dakikanın sonunda binada 575 kişi bulunmaktadır. Binadan 4261 kişi ayrılmıştır.(%88.1).....123
Şekil 4.31.	2. senaryoda 15. dakika sonunda binada 202 kişi bulunmaktadır. Binadan 4634 kişi ayrılmıştır. (%95.8).....123
Şekil 4.32.	2. senaryoda binadan ayrılan kişi sayısının zamana bağlı değişimini gösterir grafik.....124

Şekil	Sayfa
Şekil 4.33.	3. senaryo başlangıcında durum bilgi penceresi.....126
Şekil 4.34.	3. senaryodaki katlar arasındaki kaçış rotası planları.....127
Şekil 4.35.	3. senaryoda 15 sn. sonunda binada 4705 kişi bulunmaktadır. Binadan 131 kişi ayrılmıştır. (% 2.7).....127
Şekil 4.36.	3. senaryoda 30 sn. sonunda binada 4386 kişi bulunmaktadır. Binadan 450 kişi ayrılmıştır. (% 9.3).....128
Şekil 4.37.	3. senaryoda 1. dakikanın sonunda binada 3887 kişi bulunmaktadır. Binadan 949 kişi ayrılmıştır. (% 19.6).....128
Şekil 4.38.	3. senaryoda 5. dakikanın sonunda binada 1415 kişi bulunmaktadır. Binadan 3421 kişi ayrılmıştır. (% 70.7).....129
Şekil 4.39.	3. senaryoda 10. dakikanın sonunda binada 587 kişi bulunmaktadır. Binadan 4249 kişi ayrılmıştır. (% 87.8).....129
Şekil 4.40.	3. senaryoda 15. dakikanın sonunda binada 215 kişi bulunmaktadır. Binadan 4621 kişi ayrılmıştır. (% 95.5).....130
Şekil 4.41.	3. senaryoda binadan ayrılan kişi sayısının zamana bağlı değişimini gösterir grafik.....132
Şekil 4.42.	4. senaryo başlangıcında durum bilgi penceresi.....133
Şekil 4.43.	4. senaryodaki katlar arasındaki kaçış rotası planları.....133
Şekil 4.44.	4.senaryoda 15 sn. sonunda binada 4738 kişi bulunmaktadır. Binadan 98 kişi ayrılmıştır. (% 2).....134
Şekil 4.45.	4.senaryoda 30 sn. sonunda binada 4471 kişi bulunmaktadır. Binadan 365 kişi ayrılmıştır. (% 7.5).....134
Şekil 4.46.	4.senaryoda 1.dakikanın sonunda binada 3951 kişi bulunmaktadır. Binadan 885 kişi ayrılmıştır. (% 18.3).....135
Şekil 4.47.	4.senaryoda 5.dakikanın sonunda binada 1418 kişi bulunmaktadır. Binadan 3418 kişi ayrılmıştır. (% 70.6).....135
Şekil 4.48.	4.senaryoda 10.dakikanın sonunda binada 569 kişi bulunmaktadır. Binadan 4267 kişi ayrılmıştır. (% 88.2).....136

Şekil	Sayfa
Şekil 4.49.	4.senaryoda 15.dakikanın sonunda binada 197 kişi bulunmaktadır. Binadan 4639 kişi ayrılmıştır. (% 95.9).....136
Şekil 4.50.	4. senaryoda binadan ayrılan kişi sayısının zamana bağlı değişimini gösterir grafik.....137
Şekil 4.51.	5. senaryo başlangıcında durum bilgi penceresi.....139
Şekil 4.52.	5. senaryodaki katlar arasındaki kaçış rotası planları.....140
Şekil 4.53.	5.senaryoda ilk 15 sn sonunda binada 4710 kişi bulunmaktadır. Binadan 126 kişi ayrılmıştır. (% 2.6).....140
Şekil 4.54.	5. senaryoda ilk 30 sn. sonunda binada 4383 kişi bulunmaktadır. Binadan 453 kişi ayrılmıştır.(% 9.3).....141
Şekil 4.55.	5. senaryoda ilk 1 dakikanın sonunda binada 3854 kişi bulunmaktadır. Binadan 982 kişi ayrılmıştır.(% 20.3).....141
Şekil 4.56.	5. senaryoda 5 dakikanın sonunda binada 1474 kişi bulunmaktadır. Binadan 3362 kişi ayrılmıştır.(% 69.5).....142
Şekil 4.57.	5. senaryoda 10 dakikanın sonunda 974 kişi bulunmaktadır. Binadan 3862 kişi ayrılmıştır. (% 79.8).....143
Şekil 4.58.	5. senaryoda 15 dakikanın sonunda 663 kişi bulunmaktadır. Binadan 4173 kişi ayrılmıştır. (% 86.2).....143
Şekil 4.59.	5. senaryoda binadan ayrılan kişi sayısının zamana bağlı değişimini gösterir grafik.....144
Şekil 4.60.	5 senaryonun binadan ayrılan kişi sayısının zamana bağlı değişimini gösterir grafik.....147

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim		Sayfa
Resim 4.1.	Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası üç boyutlu görünüşü.....	90
Resim 4.2.	Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası' nın üstten üç boyutlu görünüşü.....	91
Resim 4.3.	Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası' nın girişlerini gösterir üç boyutlu görünüşü.....	92
Resim 4.4.	Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası' nı ana yoldan gösterir üç boyutlu görünüşü.....	98

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış kısaltmalar aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklama
BR	Building Regulations of England
BS	British Standards
BYKHY	Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik
EN	European Norms
GÜ	Gazi Üniversitesi
İTÜ	İstanbul Teknik Üniversitesi
KTÜ	Karadeniz Teknik Üniversitesi
MSÜ	Mimar Sinan Üniversitesi
NFPA	National Fire Protection Association
ODTÜ	Ortadoğu Teknik Üniversitesi
SÜ	Selçuk Üniversitesi
TS	Türk Standartları
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
UÜ	Uludağ Üniversitesi
YTÜ	Yıldız Teknik Üniversitesi

1.GİRİŞ

Endüstriyel gelişmenin ve şehirleşmenin sonucu olarak ortaya çıkan yüksek yapılar ve bu yapılardaki yangın güvenliği, bu yapılarda çalışan ve barınan insan sayısının az katlı yapılara oranla daha fazla olmasından dolayı giderek önem kazanmaktadır.

Teknolojinin gelişimi ve endüstrileşme ile birlikte gün geçtikçe daha yüksek, daha kompleks yapılar yapılmaya başlanmıştır. Kullanıcı yoğunluğu ile beraber büyüyen yangın riski yüksek binaların en önemli sorunlarından biridir. Tarih boyunca büyük can ve mal kayıplarına neden olan yangının çıkışı tamamen önlenemese de yüksek binalarda alınacak önlemlerle zararlar ve kayıplar en aza indirilebilir. Bu önlemler çeşitli disiplin ve yaklaşımların bir araya gelmesi ile oluşturulur ve çeşitli başlıklar altında incelenebilir.

Mevzuatlar açısından yangın güvenlik önlemlerine genel olarak bakıldığında; aktif ve pasif yangın güvenlik önlemleri olmak üzere ikiye ayrıldıkları görülür. Aktif ve pasif yangın güvenlik önlemleri yangın güvenliğinin bütünlüğünü oluşturmaktadır.

Yapı kullanım şekline bağlı olarak, yapının mimari tasarımı, bina strüktürünün tayin edilmesi, yapı malzeme ve elemanlarının seçimi, pasif yangın güvenliği önlemlerinin temelini oluşturur. Yangın uyarı ve söndürme sistemlerini içeren önlemler ise aktif yangın güvenlik önlemlerini oluşturur.

Pasif yangın güvenlik önlemleri bina içerisinde ne kadar başarıyla uygulanırsa aktif yangın güvenlik önlemlerine o kadar az ihtiyaç duyulur.

Tasarımcının projelendirme aşamasındaki görevi; pasif yangın güvenlik önlemlerini belirlemektir. Diğer disiplinlerin yangın güvenliğine yapacağı katkılarla bina yangına karşı dirençli bir yapıya kavuşturulabilir.

Bir yapıda yangın güvenliğinin sağlanması için yapılan uygulamaların, kullanılan teknoloji veya insan temelli yaklaşımların, çözümlerin teknik olduğu kadar, idari ve yasal yönü de vardır. Bu boyut, yangın güvenliği adına yapılan çalışmaları, uygulamaları, diğer tür iş ve çalışmalardan ayıran en önemli özelliklerin başında gelir [1].

Ülkemizin Avrupa Birliği sürecine girmesi ile birlikte, yeterli olmasa da yangın güvenliği konusunda çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Ülkemiz mevzuatının yetersiz kaldığı noktalarda gelişmiş ülkelerdeki mevzuatlardan yararlanılmalı ve gerekli koşullar yerine getirilmelidir.

Ülkemizde 19.12.2007 tarih ve 26735 sayılı Resmi Gazete’ de yayınlanarak yürürlüğe giren Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik (BYKHY) kullanılmaktadır. Bu tezde yürürlüğe yeni giren bu yönetmelikten faydalanılmıştır.

Gelişmiş ülkelerdeki mevzuat örneklerine bakılacak olursa; İngiltere’ de BR (Building Regulations-İngiliz Yönetmeliği) ve BS (British Standards-İngiliz Standartları) ,Avrupa Birliği’ ne üye ülkelerde EN (European Norms-Avrupa Normları) ve Amerika’ da NFPA (National Fire Protection Association-Ulusal Yangından Korunma Derneği) tarafından hazırlanan mevzuatlar uygulanmaktadır.

Dünya’ da yangın güvenliği çerçevesinde pek çok ülke ve üniversitede akademik çalışmalar yapılmaktadır. Ülkemizde ilk akademik çalışma 1966 yılında “Mesken Topluluklarında Yangın Problemi ve Yangından Korunmanın Planlanması Üzerine Bir Deneme ”adlı doktora çalışması ile Şevket Sunar’ a aittir [2]. Son 10 yılda ülkemizde yapılan önemli akademik çalışmaların bazıları şunlardır:

- Yangın tehlikesi, yangından korunma ve güvenlik önlemleri - Levent Akyüzalp – MÜ 1998 (Yüksek Lisans Tezi)
- Otomatik yangın güvenlik sistemleri ve sprinkler sistemlerinin incelenmesi- Murat Ay – YTÜ 1999 (Yüksek Lisans Tezi)

- Yapıların projeleri üzerinden yangın güvenlik analizinin bilgisayar modeli ve programı - Figen Kars – KTÜ 1999 (Doktora Tezi)
- Yangınlarda dumanın hareketi ve duman bacalarının incelenmesi - Cevdet Tanrıseven – UÜ 2001 (Yüksek Lisans Tezi)
- Yangın güvenlik kriterlerinin yüksek yapılarda uygulanması : bir İstanbul çalışması – Özlem Ayhan – ODTÜ 2001 (Yüksek Lisans Tezi)
- Yangın algılama sistemlerindeki son teknolojik gelişmeler - Necati Çağatay Üstündağ – YTÜ 2001 (Yüksek Lisans Tezi)
- Çelik yapı bileşenlerinde alınması gereken yangın güvenlik önlemleri ve bir uygulama örneği – Enis Özkan - GÜ 2002 (Yüksek Lisans Tezi)
- Yangından korunma ve binalarda yangın güvenlik önlemleri - Gökçen Yorulmaz Erdoğan – SÜ 2002 (Yüksek Lisans Tezi)
- Çelik iskelet strüktürlerde yangın korunumu - Engin Çobanoğlu – YTÜ 2003 (Yüksek Lisans Tezi)
- Yangın kaçış yollarında kullanılan duman perdelerinin duman hareketine etkisinin belirlenmesi için bir yöntem önerisi - Mustafa Özgünler – İTÜ 2004 (Doktora Tezi)
- Yangın olgusu ve yüksek yapılarda yangın güvenliği – Ümit Arpacıoğlu – MSÜ 2004 (Yüksek Lisans Tezi)
- Otellerde pasif yangın güvenlik önlemleri – Zeynep Günaydın Konur – GÜ 2005 (Yüksek Lisans Tezi)
- Yangın güvenliği çerçevesinde atriumlu alışveriş merkezlerinin mevzuat değerlendirilmesi ve örnek projeler aracılığı ile kaçış yollarının modellenmesi- Mediha Ölmez Gültek-GÜ 2005 (Doktora Tezi)
- Yangınla ilgili mevzuatlar çerçevesinde toplanma amaçlı yapılarda kaçış yollarının analizi ve bir örnek çalışma – Fatma Sevindi – GÜ 2006 (Yüksek Lisans Tezi)
- Binalarda yangın güvenliği bağlamında kaçış yollarının risk analizi ve bir örnek çalışma – Hulusi Fatih Kapancı – GÜ 2006 (Yüksek Lisans Tezi)
- Binalarda yangın güvenlik önlemlerinin analizi ve yangın güvenli bina tasarımına ilişkin performans kriterlerinin ortaya konulması - Emel İplikçi – GÜ 2006 (Yüksek Lisans Tezi) [3].

Ülkemizde yapılan akademik çalışmalar incelendiğinde; yüksek ofis binaları ve yangın güvenliği konusunda yapılan çalışmaların azlığı ve konunun önemi üzerine bu konuda bir tez çalışması yapılmasına karar verilmiştir.

Tezin Amacı

Son yıllarda sayıları hızla artan yüksek ofis binalarının, yangın güvenliği çerçevesinde alınacak pasif yangın güvenlik önlemleri hakkında veri oluşturulması amaçlanmıştır.

Tezin Kapsamı, Yöntemi ve Sınırlılıkları

Çalışmada yüksek ofis binaları; Ülkemiz mevzuatı olan Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik, Amerika’ da yangın güvenlik önlemlerinin denetleyicisi olan National Fire Protection Association tarafından yayınlanan NFPA 101 Life Safety Code ve NFPA 5000 Building Construction and Safety Code ve İngiltere’ den British Standards (BS) ve The Building Regulations (BR) çerçevesinde karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Karşılaştırmalı analizlerden sonra performans kriterleri oluşturulmuştur.

Tez kapsamında; yüksek ofis binalarında alınacak pasif yangın güvenlik önlemleri öncelikle ele alınmıştır. Kaçış yolları, duman kontrolü ve kompartımanlama alt başlıklarıyla yüksek ofis binalarında uygulanabilecek pasif yangın güvenlik önlemleri analiz edilmiştir. Tezde sınırlılıklar çerçevesinde aktif yangın güvenlik önlemlerinden kısaca bahsedilmiş ve sadece yüksek ofis binalarında uygulanabilecek aktif önlemlerden başlıklar verilmiştir.

Yüksek ofis binalarında yangın güvenliği önlemlerini inceleyen bu çalışmada, inşaatı tamamlanan ve kısa süre sonra Ankara Büyükşehir Belediyesi’ ne bağlı bir kurum olan EGO (Elektrik, Gaz ve Otobüs İşletmesi) Genel Müdürlüğü’ nce kullanılacak olan yönetim binası örnek olarak seçilmiş, bina kaçış yolları ve

boşaltım süreleri çeşitli senaryolar çerçevesinde “Simulex” bina boşaltım simülasyon programı ile analiz edilmiştir.

2.YÜKSEK OFİS BİNALARI VE YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ

19 yy.’ in sonlarında ABD’ de yapılmaya başlanan çevresindekilere göre önemli ölçüde yüksek ilk binalar, “Skyscraper” diye adlandırılmıştır. Skyscraper deyimini yerine Fransızca’ da “Gratte-Ciel”, Almanca’ da “Hochhaus” ve “Wolkenkratzer” deyimleri kullanılmıştır. İngilizce’ de ise “Tall Building” ve “High-Rise Building” deyimleri kullanılmaktadır [4].

Yüksek binalar için yapılmış bir çok tanım vardır. Bunlardan bazıları şöyledir:

- Yüksek bina, 25 kat sınırını aşan, çoğunlukla iş merkezi kullanım amaçlı üretilen, dikey gelişimi nedeniyle ileri teknolojik uygulamaları gerektiren, görsel etkisi ile prestij imajı yaratan yapılardır [1].
- Alman standartları en yüksek noktası 22 m.’ yi aşan yapıları “Yüksek Bina” olarak tanımlar. Amerika’ da ise bu sınır 12 kat olarak kabul edilmiştir [5].
- Ülkemizde ise bina yüksekliği 21.50 m’ den fazla ya da yapı yüksekliği 30.50 m’ den fazla olan binalar yüksek bina olarak kabul edilir [6].

2.1.Yüksek Ofis Binalarının Gelişimi

2.1.1. Yüksek ofis binalarının dünya’ daki gelişimi

Modern ofis binaları 19. yüzyılın sonunda artan nüfus ve endüstrileşme hareketi ile ortaya çıkmıştır. 1870 ve 1920 arasında Amerika’ daki tüm nüfusun iki katına çıkması ve buna bağlı olarak iş gücünün artması ile birlikte yüksek katlı ofis binalarının ortaya çıkması kaçınılmaz olmuştur. Bununla beraber yüksek ofis binalarının ortaya çıkışı üç önemli teknolojik gelişme ile mümkün olabilmektedir :

1. 1853’ te Amerikalı Elisha Graves Otis Dünyanın ilk güvenli asansörünü icat etmiştir. Bu yeni ulaşım aracı insanların daha hızlı ve güvenli bir şekilde yukarıya doğru taşıyabilmesini sağlamıştır.

2. 1870' lerde elik inşaat sektöründe kullanılmaya başlanmıştır. elikten önce kalıp demir ve ahşabın beraber kullanıldığı bir yapım tekniği kullanılmaktaydı. Çeliğin ince yapısına rağmen gösterdiği mukavemet daha fazla kata sahip binaların ortaya çıkmasına neden olmuştur .

3. 1902 yılında Willis H. Carrier' ın binalarda kullanılabilecek bir havalandırma sistemini icat etmesi ile yüksek binalardaki havalandırma problemi çözülmüştür [7].

İlk modern yüksek ofis binaları Amerika' nın doğusunda ortaya çıkmıştır. Doğudan hemen sonra gelişmiş demiryolu ağının varlığı ve ekonomik gelişime paralel olarak Orta Batı' da da yüksek ofis binaları görülmeye başlanmıştır. Özellikle Chicago' nun 1871' de büyük bir yangın sonucu tamamen yıkılması yüksek binaların yapılması için bir fırsat yaratmıştır.

1900' larda yüksek ofis binalarının New York şhrinde yapılmaya başlandığı görülmektedir. 1909' da yapılan Metropolitan Life Insurance Binası (213 m), 1913' te yapılan Woolworth Binası (241 m), 1930 ve 1931 yılında zamanının en büyük iki binası olan Chrysler Binası (319 m) ve Empire State Binası (381 m) inşa edilmiştir. Yüksek ofis binaları bu tarihten sonra Amerika' nın pek çok yerinde inşa edilmeye başlanmıştır [7].

Çizelge 2.1.Dünya’ daki Yüksek Yapılar

Sıralama	Bina ,Bulunduğu Şehir	Yükseklik (m)
1.	Taipei 101, Taipei	509
2.	Şangay Dünya Finans Merkezi, Şangay	492
3.	Petronas Kulesi 1, Kuala Lumpur	452
4.	Petronas Kulesi 2, Kuala Lumpur	452
5.	Sears Kulesi, Şikago	442
6.	Jin Mao Kulesi, Şangay	421
7.	Hong Kong Finans Merkezi, Hong Kong	415
8.	CITIC Plaza, Guangzhou	391
9.	Shun Hing Karesi, Shenzhen	384
10.	Empire State Binası, NY	381

2.1.2. Yüksek ofis binalarının Türkiye’ deki gelişimi

Kule ve minare gibi, çevrenin genel düzeninden ayrılarak gökyüzüne doğru yükselen narin yapıların Türkiye’ de oldukça uzun bir tarihi vardır. Buna karşılık, her katında insanların yaşadığı ve çeşitli faaliyetler yürüttüğü modern ofis binaları, ülkemizde ancak 1950’ lerde yapılmaya başlanmıştır.

Türkiye’de yüksek binaların 2. Dünya Savaşı sonrasında gündeme geldiği görülmektedir. Bu gecikmenin arkasında Türkiye’nin birinci derece deprem kuşağında bulunması önemli bir rol oynamaktadır. Ancak zamanla diğer ülkelerde

yüksek bina yapımını gerektiren çeşitli faktörlerin ülkemizde de oluşması ve gelişen teknoloji yüksek bina yapımını zorunlu hale getirmiştir [8].

Geçtiğimiz elli yedi yılda, ülkemizde ortalama bina yüksekliği ve buna paralel olarak şehirleşmiş arazi üzerindeki yapı ve insan yoğunlukları durmadan artmıştır. Buna karşılık, yakın yıllara kadar, 13-14 katı aşan bina sayısı çok sınırlı kalmış ve bunlar da Ankara, İstanbul gibi illerde yapılmıştır.

Yüksek binaların ülkemizdeki gelişimi son yüzyıl içinde önemli bir ivme kazanmıştır. Bunun nedenleri ise;

- a. Şehirlerde inşaat alanlarının azalması,
- b. Arsa fiyatlarının artması,
- c. Belli arsalara geniş bina programlarının yerleştirilmesi ihtiyacı,
- d. Firmaların büyümesi ve prestij ihtiyacı,
- e. Teknolojik nedenlerdir [4].

Günümüzde birçok şirket ya da kuruluş çalışmalarını tek bir binadan yürütebilmek, şirket ya da kurum prestijini artırmak amacıyla yüksek ofis binaları inşa ettirmekte ve bu binalarda hizmet vermektedir. Özellikle büyük şehirlerde sıkça görülen yüksek ofis binalarından bazıları yükseklik sırasına göre şöyle sıralanmaktadır.

Çizelge 2.2.Türkiye’ deki Yüksek Yapılar

Sıralama	Bina ,Bulunduğu Şehir	Yükseklik (m)
1.	Şişli Plaza, İstanbul	200
2.	İş Bankası Kulesi 1, İstanbul	181
3.	Mertim Tower, Mersin	177
4.	Tekstilkent 1, İstanbul	168
5.	Tekstilkent 2, İstanbul	168
6.	Selçuklu Kulesi, Konya	163
7.	Akbank Kulesi 1, İstanbul	158
8.	Akbank Kulesi 2, İstanbul	154
9.	Polat Residence, İstanbul	153
10.	İstanbul Kanyon, İstanbul	150

2.2.Yüksek Ofis Bina Yangınlarının Az Katlı Bina Yangınlarına Göre Farklılıkları

Yangın güvenliği perspektifinden baktığımızda, yüksek ofis binalarının az katlı binalara göre farklılıklar içerdiği görülür. Bunlar;

- Birbiri üzerinde yer alan yüksek yoğunluğa sahip çok sayıda katın varlığı, dikey olarak yükselecek herhangi bir yangında kullanıcı yoğunluğuna paralel olarak oluşan tehlike,
- Çok sayıda insanın aynı mekanda toplanmasının getirdiği tehlikeler, yüksek ofis binalarında görülen büro sisteminin pek çok bireyi aynı yere toplaması sonucu bu mekanların yakınında çıkacak bir yangının pek çok kişiyi etkilemesi,

- Bir yangın anında çok sayıda insanın bir arada bulunması dolayısıyla boşaltımda görülebilecek zorluklar,
- Binanın içerisinde ya da dışarısında çıkabilecek bir yangında itfaiyenin binaya ulaşım zorluğu,
- Bina camlarının kırılması sonucu istenmeyen yaralanmaların oluşması ve tahliyenin zorlaşması,
- Yüksek binalarda görülen rüzgar etkisinin varlığı,
- Açılmayan pencere sistemlerinden dolayı dumanın tahliye edilememesinin getirdiği tehlike,
- Yüksek binalarda sıkça kullanılan çelik sistemin yangına karşı korunmaması durumunda strüktürde oluşabilecek hasarlar,
- Ofis binalarında bulunan açık büro sisteminin yangının yayılımı açısından getirdiği tehlikedir [7].

2.3.Yüksek Ofis Binalarında Yangın Anında İnsan Davranışları

İnsanların yangına karşı çok çeşitli tepkiler verdiği, 40 yıldır süren araştırmalarla ortaya konmuş; insanların acil durumlarda nasıl hareket ettikleri incelenmiş, yangınla ortak hareket eden davranışsal eğilimlerle davranışları tanımlanmaya çalışılmıştır [9].

Mühendislik analizleri ve tasarım çalışmaları genellikle nicel ve belirli olduğu gibi tasarımcılar da çalışmalarında ve eğitimlerinde matematik ve fizik gibi objektif bilimlerden yararlanırlar. Buna karşı konu insan davranışları olunca, tasarımcılar sosyal bilimlerden de faydalanırlar.

Objektif kriterler ve denklemler insan davranışlarını açıklayabilseydi, tasarımcılar hesaplamalarında herhangi bir problemle karşılaşmazdı. Denklemlerin insan davranışlarını açıklayamadığı yadsınamaz bir gerçektir.

Yangın tasarımına insan faktörünü entegre etmek kolay değildir. Yangınla karşılaşan insan davranışlarını anlamak, bina kullanıcılarının yangın güvenliklerini sağlamak için en iyi yoldur. İnsan davranışı ve tepkilerini tahmin etmek yangın güvenliğinin en karmaşık alanıdır. Çünkü yangın esnasında insan davranışını tahmin etmek zordur.

Çıkışların tasarım yaklaşımı ilk öncelikle kullanıcıların yangın karşısında benzer tepki göstermesini gerektirir. Bu tepkiler duygusal ve fiziksel kabiliyet ve binanın yoğunluğuna bağlı olarak değişebilmektedir [10].

Yangın anında insan davranışlarını bilmenin zor olması ve kesin olmayan sonuçlara sahip olmasına rağmen tasarımcılar, tasarım kararlarında konuyu her yönüyle ele almak zorundadırlar. Daha da ötesi tasarımcılar kullanıcıların yerine kendilerini koyarak tasarımı ona göre şekillendirebilirler [11].

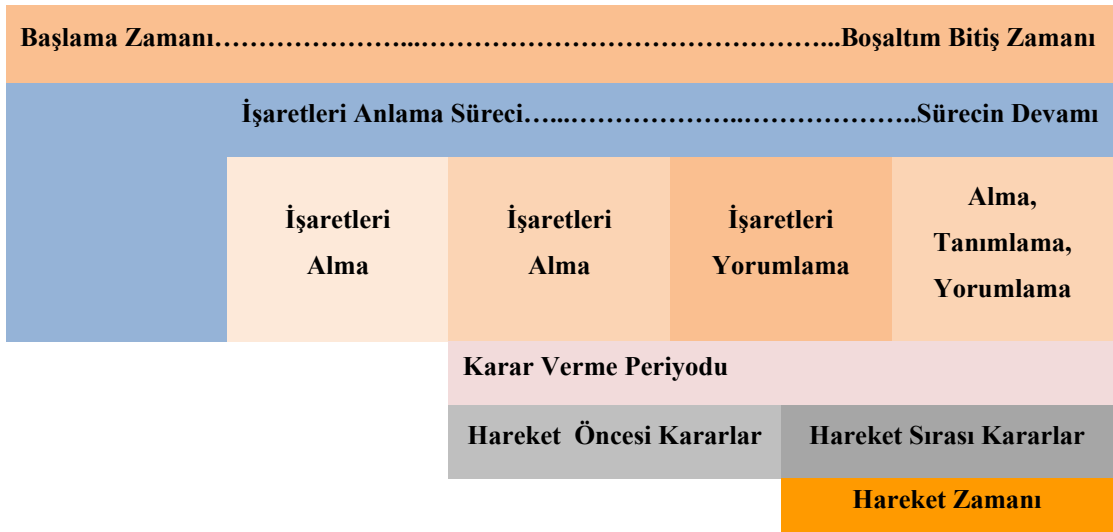
Yangın ve insan davranışları Hall tarafından 3 ana başlıkta tanımlanmıştır:

1. Yangına neden olan ya da yangın oluşmasını engelleyen insan davranışları,
2. Yangını etkileyen insan davranışları,
3. Yangından kaynaklanan zararı artıran ya da azaltan insan davranışlarıdır [12].

Bu tezin amacı öncelikle boşaltım ve sığınak bulma arzusu ile bağlantılı olduğundan 3. maddede tanımlanan yani yangından kaynaklanan zararı artıran ya da azaltan insan davranışları incelenecektir.

Zaman-İnsan Davranışları İlişkisi.

Barınak arama ve boşaltımda zaman mühendisliğin en temel ölçütüdür. İnsan davranışları söz konusu olduğunda zaman en önemli kriterdir. İnsan davranışlarının boşaltım sürecini etkilemesi Şekil 2.1’ de görülebilir [13].



Şekil 2.1. Boşaltım sürecinde insan davranışları [12]

Zaman çizelgeleri arasında önemsiz farklılıklar olmasına rağmen, her zaman çizelgesi genellikle kullanıcıların yangının çıkışını fark ettikten sonra güvenli bir alana ulaşma süreçlerini gösterir. Kısaca ASET (Available Safe Egress Time- Uygun Çıkışa Ulaşma Zamanı) denen güvenli bir çıkışa ulaşma zamanıdır. ASET her zaman RSET (Required Safe Evacuation Time- Güvenli Boşaltım İçin Gerekli Zaman) ile karşılaştırılır. RSET genellikle kullanıcıların yangının farkına varması, diğer kullanıcıları uyarması, iş arkadaşlarını ya da aile bireylerini kontrol etmesi ve güvenli bir bölgeye çıkış yapması için gereken zamanı kapsar. ASET zaman dilimi RSET zaman diliminden daha kısadır. ($ASET < RSET$) Bu boşaltım akışı sırasında yapılacak ya da yapılmayacak davranışlar bu zamanı uzatabilir [11].

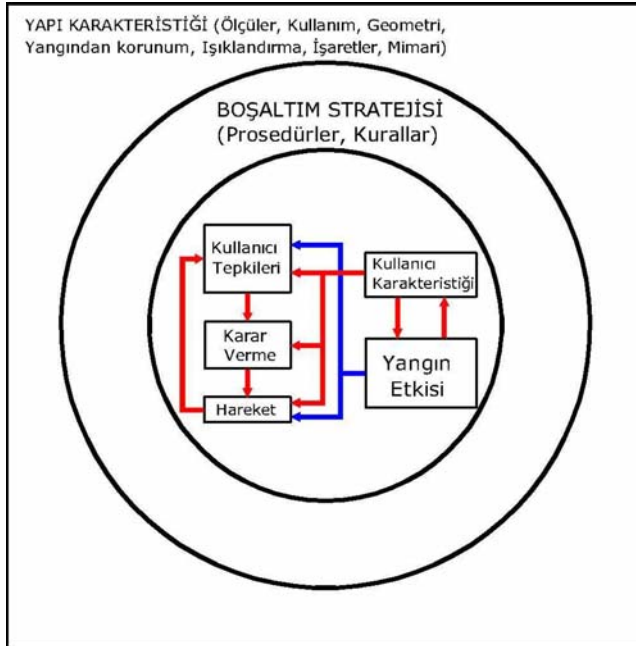
Bu davranış ve harekete geçiş sürecinde insan önce bilgi sürecine sonra karar sürecine girer. Güvenli bir bölgeye ulaşınca kadar olay hakkında bilgi alma,

tanımlama ve karar verme süreci devam eder. Bu süreç içerisinde duman , kullanıcı yoğunluğu gibi nedenler hareketi engelleyebilir ve göz ardı edilemeyecek şekilde kullanıcıya zaman kaybettirebilir.

Yangın güvenliğinin insan yaşamı ile ilgili en önemli hedefi ciddi yaralanmalara ya da ölüme neden olabilecek yangın koşullarına ulaşılmadan kullanıcılara tahliye imkanı verecek bir tasarımın oluşturulmasıdır. Bu nedenle tüm dünyada ve ülkemizde çeşitli kodlar, standartlar ve yönetmelikler oluşturulmuştur.

Oluşturulan kodlar, standartlar ve yönetmelikler incelendiğinde yangın esnasında insan davranışlarını etkileyen 4 ana başlık öne çıkmaktadır:

- 1.Yapı karakteristiği,
- 2.Boşaltım Stratejileri ve Prosedürleri,
- 3.Kullanıcı karakteristiği,
- 4.Yangın koşulları, [11]



Şekil 2.2. İnsan Davranışlarını Etkileyen Faktörler [14].

Şekil 2.2’ de de görüldüğü gibi yapı karakteristikleri boşaltım stratejileri ve boşaltım prosedürleri ile ilgili koşulları sağlar. Yapı karakteristiği ve boşaltım stratejileri ikisi birden kolaylıkla tanımlanabilecek özelliklerdir. Şekil 2.2 incelendiğinde yapı ve boşaltım stratejisi ile denenen analizler yanlış çıkabilir. Mantıklı bir bina ve boşaltım stratejisi kullanıcı karakteristiği, düşünme süreci, kullanıcı hareketi ve yangın koşullarını da kapsar [14].

Yangın durumunda hava koşulları ve bina şartları kullanıcı davranışlarını olumsuz etkileyebilir. Bu faktörler yangın tehlikesine maruz kalan kullanıcılar için kritiktir. Sayı, mekan ve çıkışların ayarlanması kullanıcıların güvenli bir noktaya ulaşımını doğrudan etkiler. Alarm ve zil gibi uyarıcılar kullanıcıların yangın tehlikesinin farkına varmasını sağlar. Bazı yapı karakteristikleri nicel anlamda incelendiğinde çıkışların tanıdık olmadığı ve karmaşık bulunduğu görülmektedir. Bazen de binanın konumu ve havalandırma şartları boşaltımı olumsuz yönde etkiler.

Boşaltım stratejisi ve prosedürleri kullanıcıların çıkış davranışları ile ilgili saptamalar hakkında bilgi sağlar. Örneğin, boşaltım prosedürü belli olan bir binada, eğer yeterli tatbikat yapılmamışsa, insanların boşaltım stratejisine uymasını beklemek saçma olur. Buna karşın rutin tatbikatlar uygulandığında kullanıcılardan daha iyi bir performans beklemek daha uygundur. Tabii ki rutin tatbikatlardan elde edilecek girdiler boşaltım stratejilerinin daha da geliştirilmesi için kullanılabilir [15].

Boşaltım stratejilerine baktığımızda, prosedürler ve bina özelliklerinin, hareket kabiliyeti düşük kullanıcıları da kapsamaları gerekir. Bunlar;

1. Tekerlekli sandalye ya da koltuk değneği kullananlar,
2. Görme engelliler,
3. Duyma engelliler,
4. Astım ya da kalp rahatsızlığı olanlar,
5. Kavrama problemi olanlardır (Dawn sendromu ,vb.) [15].

Boşaltımın zaman periyodu ilk yangın belirtisinin fark edilmesi ile başlar. Psikolojik süreç şöyle işler;

- a.İşareti alma,
- b.İşareti tanımlama,
- c.İşareti anlamlandırma [13].

Bu zaman periyodu boşaltım türüne, uyarı sistemlerine, boşaltım prosedürüne, işaretlerin sayısına da bağlıdır.

İşaretler aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir;

- 1.Yangın işaretleri,
- 2.Yapının verdiği sinyaller,
- 3.Başkalarının uyarması,
- 4.Bina sistemlerinin uyarmasıdır [13].

İşaretlerin etkinliği kullanıcı karakterine, kullanıcıların konumlanması gibi diğer bina faktörleri ile değişebilir.

Tahmin edilebildiği gibi bir yangın sırasında kullanıcılar güvenli bir alana, çıkışa ya da korunaklı bir alana sığınmaya çalışırlar. Araştırmalar kullanıcıların en iyi stratejiyi bulmak için hareket etmeyebileceğini de göstermiştir. Düşünme süresi (premovement time) 1-30 dakika arasındadır. Yüksek ofis bina yangınlarında bu süre önemli rol oynamaktadır [16].

Boşaltımda Zaman

Basit bir hesaplama olmasına rağmen boşaltım sırasındaki hız ve mesafe seçimini etkileyen nedenleri irdelemek gerekir. Mesafe; çıkış tercihinine göre değişir. Kullanıcının çıkış seçimi binayı tanınması, çıkışların uygunluğuna, çıkış rotasının zorluğuna bağlıdır.

Hız aşağıdaki faktörlere bağlıdır;

- Kullanıcı mobilitesine,
- Grup halinde kullanıcı mobilitisine,
- Kullanıcı sayısına,
- Işıklandırmaya,
- Duman etkisine,
- Duvar ve katların durumuna,
- Çıkış yolu geometrisine (basamaklar, yükselti),
- Yol engelleyicilerinin genişliğine (kapılar, koridorlar),
- Lider bulunması ve pratik [14].

Yukarıdaki faktörler hız ve mesafe için verilen kararları etkiler. Tasarım her bir faktörü analiz etmeli ve düşünmelidir.

Herhangi bir tasarım durumu ya da bina senaryosu bu analizlerle ilgili olabilir. Hareket zamanı aşağıdaki zaman süreçlerini kapsamalıdır;

- En uzak çıkışa ulaşmak için gereken zaman,
- Kullanıcıların güvenli bir çıkışa/alana ulaşması için gereken zaman,
- Merdivenlerin tamamen boşaltılması için gereken zaman,
- Binanın tamamen boşaltılması için gereken zaman [14].

2.4.Yüksek Ofis Binalarında Yangın Güvenlik Önlemleri

2.4.1.Yüksek ofis binalarında pasif yangın güvenlik önlemleri

Yapı kullanma şekline bağlı olarak, yapının mimari tasarımı, bina strüktürünün tayin edilmesi, yapı malzeme ve elemanlarının seçimi, pasif yangın güvenliği önlemlerinin esasını oluşturur. Yapıya giren bileşen ve malzemelerin yangına direnç göstermeleri, üstelik yangının büyüüp gelişmesini önleyici nitelikte olmaları gerekir. Proje yapılırken, genel konuların yanında, yangın çıkmasını önleyici

tedbirler ile yangın söndürme kolaylığı faktörleri de göz önüne alınmalıdır. Pasif yangın önleme yöntemleri aynı zamanda yangın söndürme yöntemlerini de takviye edecek şekilde olmalıdır [17].

İnsanların toplu ve yoğun olarak kullandığı yüksek ofis binalarında en büyük risk yangın olayıdır. Bilindiği üzere yüksek yapılarda dışarıdan kurtarma müdahalesi ancak itfaiyenin sahip olduğu yangın merdiveni çalışma yüksekliği ile sınırlıdır. Bu yükseklik ülkemiz için en fazla 32 m. yüksekliğe kadardır. Buna göre yüksek yapıların işletmeye açılması yani iskana alınabilmesi, yönetmeliklerin tam olarak yapıda uygulanabilmesine bağlıdır. Durum böyle olunca, gerek mimari düzenlemede, gerek yapı bünyesinde, gerekse elektro-mekanik düzenlemelerde bazı kısıtlamalar ortaya çıkmaktadır. Mimaride yangın tedbirlerinin uygulanabileceği, örneğin kaçış merdivenleri ve bunların basınçlandırılmaları ile ilgili düzenlemelerin ve katların bölmelere ayrılmaları olayının işlenmesi gerekir [17].

Statikte, yapı strüktürü ister çelik, ister betonarme olsun binanın yangından korunması veya belirli bir süre yangına dayanıklılığının sağlanması problemlerinin çözümleri vardır. Dekorasyonda yangın ısı az olan malzemelerin kullanılmasının gerekliliği vardır. Hatta mekanik tesisat sistemlerinin, yangının diğer katlara yayılmasını önleyici şekilde geliştirilmesi, yapılan çalışmalar arasındadır [17].

Binanın pasif sistemlerinin iyi tasarlanması ile mekanik sistemlere olan ihtiyaç çok azalacak, hem binanın maliyeti düşecek hem de yangın güvenliği daha iyi sağlanmış olacaktır. Fakat, bunu her zaman sağlamak mümkün değildir. Mimar genellikle binanın kullanım alanını artırmak ister. Mal sahibinin isteklerine yanıt aranırken yangın güvenliği ihmal edilmektedir [18].

Malzeme Seçimi ve Pasif Yangın Güvenlik Önlemleri

Yangın anında yanan malzemeler binayı oluşturan bileşenler ve tefriş elemanlarıdır. Genelde yangınlar bu tip yanabilir malzemelerden ve tefriş elemanlarından başlarlar ve tüm binayı etkileyecek duruma gelirler. Bu malzemelerin tutuşmaları için bir kıvılcım ve ısı gereklidir. Bu ısı kaynakları çeşitli türlerde olabilirler. Örneğin,

yüksek yapılarda çokça kullanıldığını gördüğümüz halı üzerine düşen yanar haldeki bir kibrit, halının tutuşmasına neden olabilecek “noktasal” bir ısı kaynağıdır. Bu şekilde ortaya çıkan küçük ateş almalar veya yangın başlangıçları hemen kendi kendine sönebilir. Çıkardıkları duman nedeniyle çabuk fark edildikleri takdirde fazla genişlemeden söndürülebilirler. Ancak fark edilmediği ve koşullar elverişli olduğu takdirde, alev hızlı veya yavaş bir şekilde gelişip etrafı sarar ve birkaç periyottan sonra “tutuşma noktası” devresine girer. Bu evreden sonra artık yangını söndürmek olanaksızlaşır. Yangın genişlemeye ve tüm yapıyı sarmaya başlar [19].

Yapıyı oluşturan malzemelerin yangınla karşılaşma sırası şöyledir;

- Mobilya türünde döşeme malzemeleri
- Bitirme ve dekorasyon malzemeleri
- Yalıtım malzemeleri
- Strüktürel malzemeler [20].

Yüksek yapılarda malzeme kullanımı yangın güvenliği açısından büyük öneme sahiptir. Özellikle kaçış yollarında yangını diğer mekanlara yayacak halı gibi, yanıcı kaplamalar gibi malzemelere dikkat edilmelidir. Yüksek yapıların yüksek maliyetleri nedeniyle mekanları daha sıkışık düzende yerleştirme ve fazla alan elde etme yoluna gidilmektedir. Bu yangın yükünü arttırmaktadır. Bu nedenle yanıcı malzemeler duman potansiyeli yüksek malzemeleri yüksek yapılarda kullanımı sınırlandırılmalıdır.

Bu nedenle her hangi bir mekanda yanıcı malzemeleri kontrol altında tutmak; bir anlamda mekandaki yanma olayından doğacak sıcaklığı da kontrol altına almak olacağından tutuşma noktasına ulaşılması geciktirilebilir. Yangının kontrol altına alınarak söndürülmesi kolaylaşmış olur.

Binanın strüktürel elemanları ve diğer tüm kısımlarında kullanılacak yapı ürünlerinin seçimi ,yangın korunumu açısından çok önemlidir. Ürün seçimi , tasarım

aşamasında yapılmalıdır. Bunun için yine bilimsel doğrulara ve çeşitli yönetmeliklere başvurulmalıdır.

Yüksek yapılarda kullanılan yalıtım malzemelerinin (özellikle ısı ve ses yalıtımı) de seçimi önemlidir. Yangından korunmak amacı ile bu yalıtım malzemelerinin , yanmayan mineral yünlerden olması gerekir. (camyünü, taşyünü vb.) Ayrıca bunlar, yanma sırasında sıcaklıktan etkilenecek duman ve zehirli gaz çıkartan türde olmamalıdır [20].

Birçok ulusal standartta,yapı malzemelerinin yangın karşısındaki davranışları sınıflandırılırken zaman faktörü de göz önünde bulundurulmaktadır.

Çizelge 2.3. İngiliz Yapı Malzemeleri Ve Binaların Yangın Testleri Standardı [21]

BS 476 (15.09.1993)	Alev yayılması 1,5 dk/10 dk sonra	BS (BRITISH STANDARDS)
Class 1	165mm/165mm	Düşey yönde ölçülen alevin olması gereken maksimum ölçüsü 165 mm demektir.
Class 2	215mm/215mm	Düşey yönde ölçülen alevin olması gereken maksimum ölçüsü 215 mm demektir.
Class3	265mm/710mm	Düşey yönde ölçülen alevin olması gereken minimum ölçüsü 265 mm demektir.
Class4	265mm/710mm den fazla	Düşey yönde ölçülen alevin olması gereken maksimum ölçüsü 710 mm de büyük demektir.
Class 0	Alev yayılma indeksi<12 Alev yayılma indeksi<6	Bu sınıflandırmada yanmanın ilk süresinde malzeme performansı ölçülür.

Çizelge 2.4.Amerikan Malzeme Ve Test Etme Kurumu Yapı Malzemeleri Yüzeyleri Yanma Karakteristikleri Standardı [21]

ANSI/ASTM E 84 (2004)	Alev yayılması/duman oluşumu	ASTM (Amerikan Society for Testing and Materials) Amerikan malzeme ve test etme kurumu yapı malzemeleri yüzeyleri yanma karakteristikleri standardıdır.
Class A	0-25 / 0-450	Alev yayılması 25 mm ye kadar olan malzemeler.
Class B	26-75 / 0-450	Alev yayılması 75 mm ye kadar olan malzemeler.
Class C	76-201 / 0-450	Alev yayılması 201 mm ye kadar olan malzemeler.
Class D	202-500 / 0-450	Alev yayılması 500 mm ye kadar olan malzemeler.
Class E	500'den fazla /0-450	Alev yayılması 500mm den fazla olan malzemeler.

ASTM E 84 malzemelerin yanmaz olduğunun tayini değildir. Yapı malzemelerinin yüzey yanma davranışlarının karşılaştırılması demektir.

Çizelge 2.5. Yapı Malzemeleri İçin Yanıcılık Sınıfları (Döşeme Malzemeleri hariç)
(TS EN 13501-1'e göre) [6]

Yanıcılık Sınıfı	Tanımı	Söz konusu sınıfta belirlenmiş yapı malzemeleri
A1	A1 sınıfı malzemeler, tam gelişmiş yangını da kapsayan yanmanın herhangi bir kademesinde yanmaya katkıda bulunmazlar. Bu sebeple, otomatik olarak bu malzemelerin daha aşağı sınıflar için belirlenen bütün özellikleri yeterince sağladığı kabul edilir.	Bkz. Çizelge 2.6
A2	TS EN 13823'e göre B sınıfı için belirlenen kriterleri sağlar. İlave olarak, tam gelişmiş yangın şartı altında bu malzemeler yangın yükü ve yangın gelişmesine önemli ölçüde katkıda bulunmamalıdır.	
B	C sınıfı için belirlenen kriterlere ilave olarak daha ağır şartları sağlar.	
C	D sınıfı için belirlenen kriterlere ilave olarak daha ağır şartları sağlar. Ayrıca tek alev başlıkla yapılan termal atak karşısında yanal alev yayılması sınırlı bir oranda kalmalıdır.	
D	E Sınıfı kriterlerini sağlayan ve önemli ölçüde alev yayılması olmayan küçük bir alev atağı karşısında uzun bir süre direnç gösteren malzemeler. İlave olarak, yeterince tutulmuş ve sınırlı ısı açığa çıkaran tek yanan cisimle yapılan ısı atak şartlarına dayanıklı olmalıdır.	
E	Önemli ölçüde alev yayılması olmayan küçük bir alev atağı karşısında kısa bir süre direnç gösteren malzemeler.	
F	Yangın performansı tayin edilmemiş ve A1, A2, B, C, D, E sınıflarından biri olarak sınıflandırılmayan malzemeler.	
Duman Oluşumu İçin İlave Sınıflandırmalar		
s3	Duman üretimi açısından herhangi sınırlama olmayan	
s2	Duman üretiminin artış hızı yanında toplam duman üretimi de sınırlandırılmış olan	
s1	s2'den daha ağır kriterleri sağlayan	
Yanma Damlaları/Tanecikleri İçin İlave Sınıflandırmalar		
d2	Sınırlama yok	
d1	Belirlenen bir süreden daha uzun sürede yanma damlaları/tanecikleri olmamalı	
d0	Yanma damlaları/tanecikleri oluşmamalı	

Çizelge 2.6. Yanıcılık Sınıfı A1 Olan Yapı Malzemeleri

(Test edilmeye gerek olmadan yanıcılık sınıfı A1 ve A1_{fl} olarak değerlendirilen malzemeler) [6]

Malzeme	Notlar
Genleşmiş kil, genleşmiş perlit ve genleşmiş vermikülit, mineral yün, selüler cam	
Beton	Hazır karıştırılmış beton ve prekast betonarme öngerilmeli ve ön sıkıştırmalı malzemeler
Beton (integral ısı yalıtımlı olan agregalar hariç yoğun ve hafif)	Katkı maddeleri ve ilaveler (örneğin: PFA), pigmentler ve diğer malzemeleri içerebilir. Prekast birimleri de kapsar.
Gaz (gözenekli) beton üniteler	Çimento ve/veya kireç gibi su bazlı bağlayıcıların ince maddeler (silisli maddeler, PFA, uçucu fırın cürufu) ve gözenek üreten maddeler ile birleşmesiyle üretilen birimler. Prekast birimleri de kapsar.
Çimento, elyaflı (telcikli) çimento ve kireç, yüksek fırın cürufu/toz uçucu kül (PFA) ve mineral agregalar	
Demir, çelik ve paslanmaz çelik, bakır ve bakır alaşımları , çinko ve çinko alaşımları, alüminyum ve alüminyum alaşımları, kurşun	Tamamen ayrı bir formda olmamak üzere (şekilsiz)
Alçı ve alçı bazlı sıvalar	Katkı maddeleri (geciktiriciler, dolgu maddeleri, lifler, pigmentler, hidrate olmuş kireç, hava ve su tutucular ve plastikleştiriciler), yoğun agregalar (örneğin: doğal veya kırma kum) veya hafif agregalar (örneğin: perlit veya vermikülit) içerebilir.
İnorganik bağlayıcı elemanları olan harçlar	Düzeltilme/sıvama harçları ve bir veya birden fazla inorganik bağlayıcıya dayanan şaplar, örneğin: çimento, kireç, duvar çimentosu ve alçı.
Killi malzemeler	Kilden ve kum, yakıt veya diğer katkı maddeleri içeren veya içermeyen diğer killi maddelerden yapılmış birimleri, tuğlaları, karoları, döşeme karoları ve şömine birimlerini (örneğin: baca tuğlaları) kapsar.
Kalsiyum silikat birimler	Kireç ve doğal silisli maddelerden (kum, silisli çakıl veya kaya veya bunlardan yapılmış karışımlar) yapılmış birimler, renklendirici pigmentler içerebilir.
Doğaltaş ve arduvaz birimler	Doğal taşlardan (magmatik, tortul veya metamorfik kayalar) veya arduvazlardan elde edilmiş işlenmiş veya işlenmemiş elemanlar.
Alçı birimler	Agregalar, doldurucular, lifler ve diğer katkı maddeleriyle birleşen ve pigmentlerle renklendirilebilen kalsiyum sülfat ve sudan oluşan birimleri ve blokları kapsar.
Çimento mozaik	Karo mozaikleri ve yerinde dökme yer döşemelerini kapsar.

Çizelge 2.6.(Devam) Yanıcılık Sınıfı A1 Olan Yapı Malzemeleri
(Test edilmeye gerek olmadan yanıcılık sınıfı A1 ve A1_n olarak değerlendirilen malzemeler) [6]

Cam	Isı ile güçlendirilmiş, kimyasal olarak katılaştırılmış, lamine ve telli cam.
Cam seramik	Billur ve artık cam içeren cam seramikler.
Seramik	Toz preslenmiş ve kalıptan çıkarılmış malzemeleri kapsar, sırlanmış veya sırlanmamış.
Genel Notlar Malzemeler eğer test edilmeden A1 ve A1_n sınıfı olarak değerlendiriliyor ise, yukarıdaki malzemelerden sadece bir veya birkaçından oluşmalıdır. Yukarıdaki malzemelerden bir veya birkaçı yapıştırılarak elde edilen malzemeler de, yapıştırıcı madde ağırlık veya hacim olarak (hangisi daha düşük değerde ise) % 0.1' i geçmediği takdirde, A1 ve A1_n sınıfı olarak kabul edilirler. Bir veya birden fazla organik katmanı olan, veya homojen olarak dağılmayan (yapıştırıcı dışında) organik madde içeren, panel malzemeler (örn: izolasyon malzemeleri) listenin dışında bırakılmıştır. Yukarıdaki malzemelerden birinin inorganik bir katman ile kaplanması ile oluşan malzemeler (örn: kaplanmış metal malzemeler) de test edilmeksizin A1 ve A1_n sınıfı olarak kabul edilebilir. Tablodaki malzemelerden hiçbirisinin, bünyesinde ağırlık veya hacim olarak (hangisi daha düşük değerde ise), % 1.0'dan fazla homojen dağılımlı organik madde içermesine izin verilmez.	

Çizelge 2.7. Döşeme Malzemeleri İçin Yanıcılık Sınıfları (TS EN 13501-1'e göre)[6]

Yanıcılık Sınıfı	Tanımı
A1 _n	A1 sınıfı malzemeler, tam gelişmiş yangını da kapsayan yanmanın herhangi bir kademesinde yanmaya katkıda bulunmaz. Bu sebeple, otomatik olarak bu malzemelerin daha aşağı sınıflar için belirlenen bütün özellikleri yeterince sağladığı kabul edilir.
A2 _n	Isı akısı ile ilgili olarak sınıf B _n için belirlenen özellikler için yeterlidir. İlave olarak, tam gelişmiş bir yangın şartı altında, bu malzemeler yangın yükü ve yangın gelişmesine önemli ölçüde katkıda bulunmamalıdır.
B _n	Sınıf C _n olarak, fakat daha ağır şartlar.
C _n	Sınıf D _n olarak, fakat daha ağır şartlar.
D _n	Sınıf E _n için yeterli ve ilave olarak bir ısı akısı atağına belirli bir süre dayanıklı olan malzemeler.
E _n	Küçük bir aleve dayanıklı olan malzemeler.
F _n	Yangın performansı tayin edilmemiş ve A1 _n , A2 _n , B _n , C _n , D _n , E _n sınıflarından biri olarak sınıflandırılmayan malzemeler.
Duman oluşumu için ilave sınıflandırmalar	
s2	Sınırlama yok.
s1	Toplam duman oluşumu sınırlandırılmış.

Çizelge 2.8. Yapı Malzemelerinin TS EN 13501-1'e göre yanıcılık sınıfları
Döşemeler Dışındaki Yapı Malzemeleri İçin Yanıcılık Sınıfları ⁽¹⁾ [6]

Malzemenin Yanıcılık Özelliği	TS EN 13501-1 ⁽²⁾
Hiç Yanmaz	A1
Zor Yanıcı	A2 - s1, d0
Zor Alevlenici	B, C - s1, d0
	A2 - s2, d0
	A2, B, C - s3, d0
	A2, B, C - s1, d1
	A2, B, C - s1, d2
(en az)	A2, B, C - s3, d2
Normal Alevlenici	D - s1, d0
	D - s2, d0
	D - s3, d0
	E
	D - s1, d2
(en az)	D - s2, d2
	D - s3, d2
	E - d2
Kolay Alevlenici	F
Malzemenin Yanıcılık Özelliği	TS EN 13501-1'e göre ⁽²⁾
Hiç Yanmaz	A1 _{fl}
Zor Yanıcı	A2 _{fl} - s1
Zor Alevlenici	B _{fl} - s1
(en az)	C _{fl} - s1
Normal Alevlenici	A2 _{fl} - s2
	B _{fl} - s2
	C _{fl} - s2
	D _{fl} - s1
	D _{fl} - s2
(en az)	E _{fl}
Kolay Alevlenici	F _{fl}
⁽¹⁾ Bu tablolar, TS EN 13501-1'e göre malzemelerin yanıcılık sınıflarını göstermektedir. TS 1263'de verilmiş olan yanıcılık sınıflarına sahip yapı malzemelerinin, TS EN 13501-1'de verilen yanıcılık sınıflarına denkliği için, söz konusu yapı malzemelerinin TSE EN 13501-1'de belirtilmiş olan ilgili sınıfa ait test standartları şartlarını sağlaması gerekir.	
⁽²⁾ Yapı Malzemeleri Yönetmeliği (89/106/EEC) kapsamında, ilgili AB komisyonu kararları ile ortaya konulmuş, uyumlaştırılmış standartlara tâbi yapı malzemelerinin uyacakları Avrupa Sınıflarıdır.	

Taşıyıcı Sistem Elemanları ve Pasif Yangın Güvenlik Önlemleri

Binalarda taşıyıcı sistemin, çelik veya betonarme olması sürekli tartışılan konulardan birisidir. Çelik taşıyıcılar deprem güvenliği nedeniyle özellikle yüksek binalarda tercih edilir. Son yıllarda sadece yüksek binalarda değil aynı zamanda düşük katlı binalarda da çelik konstrüksiyonu tercih edilmeye başlanmıştır.

Betonarme yapı sistemlerinin uygulandığı yüksek binalarda; döşeme ve kiriş maliyetlerindeki küçük artışlara karşın, kolon maliyeti yapıdaki kat sayısı ile doğru orantılı olarak artmaktadır. Yükseklikle artan rüzgar ve ağırlıkla artan deprem gibi yatay yük etkilerine karşı kullanılan betonarme elemanların maliyeti ise hızla artarak genel yapısal maliyet içinde büyük oranlara ulaşmaktadır.

Kullanılacak betonda uygun agrega ve çimentonun seçilmesiyle betonun koruyuculuk değeri istenilen düzeye getirilebilir. Betonda portland çimentosu yerine, yüksek fırın cürufu ve alüminli çimentoların kullanılmasıyla dayanım düzeyi yüksek beton elde edilebilmektedir [22].

Beton ve betonarme malzemenin yüksek sıcaklıklardaki davranışları göz önüne alındığında taşıyıcı elemanların yangın güvenliğinin sağlanmasında donatı çeliğinin açığa çıkmaması önemlidir. Çatlamalarla açığa çıkan çelik donatı, ısıyı hızla ileterek ısı farkını çoğaltır. Beton çatlaklar, kavlar ve donatı gücünü yitirir. Betonun taşıyıcı veya kaplama ögesi olarak ısı iletkenlik değerinin önemi büyüktür [23].

Çok katlı çelik çerçeveli binalarda ise; döşeme ve kirişlerin özel yöntemlerle azaltılan maliyetlerindeki artışlar, betonarme yapılardaki kadar veya daha küçük olmaktadır. Kolonlar ve yatay yük dayanımı için betonarme yapılardaki perde duvarların yerine kullanılan, çaprazlar ve/veya saclarla oluşturulan perde duvarların çok düşük olan maliyetlerinde, yine kat sayısına bağlı olan artışların hızı da düşük olmaktadır [22].

Yangın dayanımı, bir yapı bölümünün belirli bir yangın yükü altında, kendisinden beklenen görevleri hala yerine getirmeye devam ettiği zaman süresidir. Burada sözü edilen görevler; yüke dayanım, hacim örtme ve ısı difüzyonu sınırlama fonksiyonlarıdır. Hacim örten yapı elemanlarında, ateşe bakmayan arka yüzlerde sıcaklık artmasının $140\text{ }^{\circ}\text{C}$ ' ı aşmaması, buralarda kendiliğinden yanabilir gazlar oluşmaması istenir. Eğilmeye çalışan elemanlarda ise sehimlerin artma hızının belirli sınırları aşmaması gerekir [23].

Çelik iskeletli yapıların yangın bakımından özel önemi vardır. Bunlarda yanmazlıktan çok ısıl şekil değiştirmelerin oluşumu göz önüne alınır. Birçok standartta çelik yapıları özel bir sınıfta ele almıştır.

Yapı malzemelerinde yangındaki davranışları açısından başlıca şu özelliklerin bilinmesi istenir;

- a) yanıcılık veya yanıcılık gurubu,
- b) ısı genleşmesi,
- c) ısı iletkenlik katsayısı ve ısı difüzyon katsayısı,
- d) mekanik ve ısıl deformasyon yeteneği,
- e) yangın dayanım sınıfı ve sıcaklığa bağlı olarak gelişebilecek yangın önleyici reaksiyonlar,
- f) mekanik mukavemetin ve elastisite modülünün sıcaklık değişimi [23].

Yangınlarda karşılaşılan yüksek sıcaklıklar, metal yapı malzemelerinin mekanik özelliklerinde çok önemli değişmelere ve bu malzemelerde önemli genleşmelere yol açar. Deneyler sıcaklık arttıkça karbon çeliğinde akma sınırının düştüğünü ve belirli bir sıcaklıktan sonra artık akma sınırı oluşmadığını göstermiştir. Bunun anlamı, normal sıcaklıklara kıyasla plastik şekil değiştirmelerin daha düşük gerilmeler altında yer almaya başladığı ve aynı gerilme altında toplam şekil değiştirmenin daha büyük olduğudur. Çeliğin akma sınırı $400\text{ }^{\circ}\text{C}$ civarında emniyet gerilmeleri mertebesine düşer. Çekme mukavemeti de başlangıçta $150\sim 300\text{ }^{\circ}\text{C}$ bölgesinde biraz arttıktan sonra, daha yüksek sıcaklıklarda hızla azalır ve yangınlarda kolayca erişilen $600\text{ }^{\circ}\text{C}$

sıcaklığında emniyet gerilmesinin altına düşer. Başlangıçta 150~300 °C bölgesindeki mukavemet artışı çeliğin içindeki gayri saflıklarla ilgilidir. Azot kolay difüzyon yaparak bu sıcaklıklarda tane sınırlarına yerleşir. Tanelerin içindeki dislokasyonlardan azotun azalması plastik şekil değiştirmeyi arttırıp, akma sınırının yok olmasına neden olur. Yüksek sıcaklıklarda bağ kuvvetlerinin azalması, çeliğin elastisite modülünün azalmasına neden olur. Elastisite modülünün değeri 20 °C' ye oranla, 400 °C de, % 15 ve 600 °C de ise % 40 kadar azalır. Bu olay, artan plastik şekil değiştirmelerle birlikte çelik konstrüksiyonların müsaade edilemeyecek kadar büyük şekil değiştirmelerine neden olur. Uzun süre ısı gerilmelerin oluşmasına, ve normal olarak yüksek sıcaklıklarda burkulma yapmayan kolonun burkulmasına ve daha düşük taşıma gücü göstermesine neden olabilir. Çelik profillerin ısınma problemindeki en önemli faktörlerden biri de profil faktörü adı verilen ve alev maruz kalacak alanın ısınacak kütleye oranıdır [22].

Betonarmenin ve öngerilmeli betonun yangın dayanımı ile ilgili özellikleri bu kompozit yapı sistemini oluşturan çelik ve beton malzemelerinin özelliklerine bağlıdır. Ayrıca önemli bir nokta, sıcaklığa karşı çok hassas olan donatı ve öngörme çeliklerinin fazla ısınmaya karşı korunmasıdır. Bu görev yeter kalınlıktaki beton pas payı tabakası veya yangına dayanımlı boyalar tarafından üstlenir. Pas payı tabakası ısı yalıtkanlığı görevini de yerine getirir. Betonarme ve öngörülmesi beton yapı elemanlarının yangın yüklemesindeki davranışları yalnız çelik ve beton malzemelerinin özelliklerinden de çıkartılamamaktadır. Karışık durumları göz önüne alabilmek için, kesit şekli ve boyutları, çelik türü ve sınıfı, beton pas payı kalınlığı, yapının statik sistemi, betondaki agreganın türü ve siva, kaplama gibi ilave önlemler olmak üzere çeşitli parametreler kullanılması gerekmektedir [22].

Sıcaklık arttıkça çeliklerin çekme mukavemeti ve akma sınırı gibi mekanik özellik değerlerinin hızla azaldığı ve 500~600 °C gibi yüksek sıcaklıklarda bütün çelik türlerinin hemen hemen aynı derecede düşük mekanik özelliklere sahip oldukları görülmektedir. Ayrıca dikkat edilmesi gereken bir nokta da soğuk şekil değiştirme yolu ile sertleştirilmiş çelik türlerinde yangındaki ısınma ve soğuma sonucunda çeliğin setliğini kaybederek kalitesini değiştirmesidir.

Betonarmede yangın dayanım süresinin çelik donatının ısınma hızına bağlı oluşu, beton pas payı kalınlığının dayanım sınıfına göre seçimini gerektirmektedir. Burada pas payı kalınlığı olarak, yüzeye en yakın donatı sırasının merkezinden geçen eksen ile, betonun aleve açık yüzü arasındaki uzaklığı tarif edilmektedir. Çeliğin ısı difüzyon katsayısının yüksek oluşu, bunun kesitin her noktasında sıcaklığın hemen dengelenmesine neden olmaktadır. Çeliğin eriştiği sıcaklık böylece çelik bulunmayan beton içindeki derinliğindeki sıcaklık olarak kabul edilebilmektedir [23].

Betonun yalıtıcı özeliği içindeki agreganın türüne de bağlıdır. Eğer kalker agrega kullanılmışsa bunlar beton kesitinin ısınmasını yavaşlatırlar. Çünkü kirecin yüksek sıcaklıkta ayrışması ısı enerjisi harcar. Pas payı tabakasının koruyuculuğu tabii bu tabakanın çatlayıp dökülmesi ile sona erecektir. Buna da en çok kesitin her noktasının eşit ısınması ve ıslak betondaki suyun buharlaşması, gibi faktörler neden olabilir. Mevcut pas payı tabakası kalınlığı yeterli değilse veya sınırlı ise, sonradan uygun bir sıvanın işlemi ile kalınlaştırılması mümkündür.

Betonarmenin statik sistemine bağlı olarak yangında bir betonarme elemanın ya çekme bölgesi, ya basınç bölgesi, ya da ikisi birden kırılma nedeni olabilir. Buna bağlı olarak beton mukavemet sınıfının ve çelik kalitesinin yüksek olması, yangın dayanımını da iyi olarak etkiler. Isınma sonucu çeliğin akma sınırına ulaşması iç kuvvetleri betona aktarır. Betonun da yüksek sıcaklıklarda plastikleşmesi ani çökmeleri önler ve yeterli bir dayanım süresi sağlanmasına olanak verir.

Bina Ölçeğinde Pasif Yangın Güvenlik Önlemleri

Duman Kontrolü

Yangın riskinin gerçekleşmesi durumunda, yapıda bulunan maddelerin miktarına, türüne ve yapının havalandırma koşullarına bağlı olarak bir duman tabakası oluşur ve bir dakika içerisinde ortamda oluşan duman tabakası önemli boyutlara ulaşır. Dakikalar ilerledikçe duman tabakası yapının yarısını kaplar ve yangın yönündeki hava akışına karışır. Bu noktaya gelindiğinde ise kaçış koşulları ve yangını söndürme çalışmaları oldukça güçleşir. Oluşan bu duman tabakası, görüş alanını kısıtlamasının

yanısıra zehirlenmelere de neden olabilmektedir. Gerçekte yangınlarda ortaya çıkan can kayıplarının %75 ' i dumandan zehirlenmeler ve boğulmalar sonucunda olmaktadır. Bu gözönüne alındığında yapılarda duman kontrolünün sağlanması, öncelikle can kayıplarının önüne geçilmesi için zorunludur. Yangın durumunda duman kontrolünün sağlanmasıyla yangının büyümesi ve yayılması da kontrol altına alınmış olacaktır. Aynı zamanda da yangın ortamındaki duman ve sıcaklığı azaltarak söndürme ekiplerinin yangına daha fazla yaklaşabilmelerine imkan tanıdığı için yangına müdahaleyi de kolaylaştıracaktır [24].

Meydana gelen yangınlarda duman kısa sürede bütün hacmi doldurur. Müdahale zor olduğundan yangın kontrolsüz büyür ve hasar miktarı fazla olur. Sıcaklığın yükselmesi, dumanın hızlı yayılması, insanların kaçış yollarının sınırlı, müdahalenin zor olması nedeniyle yangın korunum sistemleri büyük bir ciddiyetle ele alınmalıdır. Duman bir taraftan baca etkisi ve sıcaklığı nedeniyle yükselirken bir taraftan da açıklıklardan gelen az miktardaki düzensiz ve yönlendirilmemiş taze hava nedeniyle yatay olarak yayılır. Dumanın yayılmasının önlenmesi ve istenilen görünürlüğün sağlanması için mekanın geometrisi göz önüne alınmalıdır [25].

Bir yangın ortamında dumanın hacmi, yapıda bulunan yanabilir maddelerin miktarına, türüne ve yapının havalandırma koşullarına bağlıdır. Dumanın yapı içerisinde yayılması baca gibi çekişe, rüzgar durumuna, yapının formuna, iç duvarlar ve döşemeler gibi engellerin dağılımına ve türüne, ayrıca pencere ve kapılardan havalandırma olanaklarına bağlıdır. Yapıda bulunan klima gibi mekanik havalandırma sistemleride dumanın yayılmasını etkiler. Bu sistemlerin dağıtım kanalları, önlem alınmaması durumunda dumanın ve zehirli gazların diğer katlara, özellikle de sirkülasyon alanlarına çok kısa bir süre içerisinde yayılmasına neden olabilirler [26].

Kapalı bir mekanda yangın büyüdükçe hava ve dumanın yarattığı basınç artar ve genellikle bunun sonucu olarak camlar kırılır. Böylece artan oksijen miktarı yangının daha çok büyümesine yol açacaktır. Bu açıdan da oluşabilecek dumanın kontrollü bir

şekilde yönlendirilerek en kısa yoldan, otomatik ya da elle kumandalı duman atım kapakları ile bina dışına atılması zorunludur [26].

Yapılarda duman kontrolünün sağlanmasına yönelik alınacak olan önlemler, birçok açıdan büyük önem taşımaktadır. Bu doğrultuda yapılarda duman kontrolü sağlamanın amaçları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Duman ve zehirli gazların boşaltılarak, insan hayatının korunması ve yangının yayılmasını önlemek,
- Yangın ortamındaki duman ve sıcaklığı azaltarak söndürme ekiplerinin yangına daha fazla yaklaşabilmelerini sağlamak, müdahaleyi kolaylaştırmak,
- Havalandırma bacaları sayesinde yangının yatay ilerlemesini yavaşlatmak,
- Yanıcı ve alev alıcı bir yoğunluğa ulaşmadan gazların dışarı çıkarılmasını sağlamak [26].

Dumanın davranışı tasarımın merkezi olmalı ve kaçış yollarında nasıl bertaraf edileceği ve nasıl binadan ve mekandan uzaklaştırılacağı çok iyi hesaplanmalıdır.

Yangın meydana geldiğinde gaz şeklinde yanma ürünleri ortaya çıkar. Duman algılama ve alarm sistemleri bu aşamada kaçış için hayati önem taşırlar. Tavan yüksekliği yüksek binalarda yangında ortaya çıkan dumanın belirlenmesi zaman alabilir. Bazen düşük yangın sıcaklıklarında yüksek duman çıkışı görülebilir.

Yangın sonucu oluşan duman hem boğucu hem de görüşü azaltan bir etken olması sebebiyle kullanıcıların yangın anında çıkışlara yönelmesine engel olur. Bunun için mekan içerisinde duman kesici elemanlar ve duman bacaları oluşturulmalıdır.

Duman bacası, üretilen dumanı dışarıya atıncaya dek depolayabilecek yeterli boyutlarda tasarlanmalıdır [27].

Özellikle galeri tipi veya duman bacası gibi çözümlerin uygulanamadığı uzun koridorlarda, yangın kesici kapılar dışında belli aralıklarla tavandan sarkan duman

kesici elemanların uygulanması oldukça faydalı olacaktır. Tavandan belli bir yüksekliğe kadar sarkacak bu tip elemanların arası duman deposu gibi çalışacağından belli bir süre dumanın orada birikmesi sağlanacak ve tüm koridora dağılması engellenecektir [28].

Birçok yeni malzeme, geleneksel malzemelere oranla daha çabuk tutuşmakta, daha hızlı ve bol miktarda tehlikeli maddeler çıkarmaktadır. Bu da yangın durumunda yeni sorunlar ortaya koymaktadır. Dumanın başlıca tehlikesi , boğucu olması yanında, yangın sırasında binada bulunanların boşaltılmasını engellemesi, görüşü azaltması ve sıcaklığa maruz kalma süresini uzatması ve zehirli maddeler içermesidir [29].

Çizelge 2.9. Bazı malzemelerin duman çıkarma süreleri [29].

Malzeme	Duman görünme süreleri (s)
PF (fenol formaldehit)köpüğü	100
Ahşap	10
Mantar	3,3
PS (polistiren)köpüğü(Styropor)	1
PVC köpüğü	1
PU (poliüretan)köpüğü	0,7

Yalıtkanların yanması sırasında ortaya çıkan azot oksitleri, kükürtdioksitler, siyanidrik asit, hidroklorik asit ve karbon monoksit bileşimli gazların, canlılar üzerinde çok tehlikeli olduğu bilinmektedir. Dumanın bileşiminde bulunan su buharı ve hidrokarbürler daha az tehlikeli veya zararsızdır [29].

Malzemelerde çıkan zehirli gazların deneyler sonucu tehlike limitleri saptanmıştır. Ancak insanlar için belirlenen tehlike sınırları; kişinin fizyolojik yapısına göre değişebileceğinden kesin bir rakam olarak alınmamalıdır. Özellikle yaş ve cinsiyet farkları, birçok kullanıcının bulunduğu mekandaki havada, aşağıda sıralanan gazların hiçbir zaman bulunmaması gerekir [30].

Sürekli veya değişken yangın yükünü oluşturan malzemelerin,yanma sırasında çıkardıkları duman miktarı ve zehirli gaz cinsinin bilinmesi,kurtarma çalışmaları sırasında gerekecek havalandırma kapasitesini de belirlemek açısından önemlidir.

Bir yangında yanan malzemelerin,çıkardıkları duman miktarının bilinmesi,mekanların ne kadar sürede dumanla dolacağıının hesaplanabilmesini sağlar. Böylece mekanları boyutlandırırken belli bir süre kazanmak amacı ile boyutlar değiştirilebilir [30].

Çizelge 2.10 :Kısa ve uzun süreli solunumlarda,bazı gazların tehlikeli olma sınırları [30]

BİRLEŞİM	UZUN SÜRELİ SOLUNUMA İZİN VERİLEBİLİR MAX. MİKTAR (ppm*)	KISA SÜRELİ SOLUNUMDA TEHLİKELİ MİKTAR (ppm)
KARBONDİOKSİT	5000	100000
KARBONMONOKSİT	100	4000
AMONYAK	100	4000
BENZEN	25	12000
HİDROJENSÜLFİD	20	600
HİDROSİYONİD ASİT	10	300
HİDROKLORİK ASİT	5	1500
SÜLFÜRDİOKSİT	5	500
NİTROJENDİOKSİT	5	120
HİDROFLORİK ASİT	3	100
KLORİN	1	50
FOSGEN	1	25
TRİKLOROFOSFOR	0,5	70
AKROLİN	0,5	20
BROMİN	0,1	50

*ppm: parts per million (milyonda bir)

Bir binada kendi hareket imkanını kullanarak serbestçe dolaşabilen, bu çeşit gazların hareketlerinin engellenmesi gerekir. Bu engelleme, dumanın normal hava tabakası üstünde yüzerek hareket ettiği hatırlanırsa, yukarıda bahsedilen alev kesiciler gibi, tavandan sarkıtılan elemanlarla yapılabilir. Bu elemanlara da duman kesici elemanlar

denilebilir. Duman kesicilerle yönlendirilen duman en kısa yoldan, otomatik veya elle kumandalı duman atım kapakları ile bina dışına atılmalıdır.

Kaçış Yolları ve Merdivenleri

Yangın olaylarında en önemli konu insanların tahliyesidir. Bir binada yangın çıktığında, binada bulunan insanların çıkışlarının sağlanması yapılacak ilk işlemdir ve alınacak bütün yangın güvenlik önlemleri kaçışları kolaylaştırmak için ele alınır. Gerek yangın anında kişilerin emniyetli bir kaçışının sağlanması ve gerekse olay yerine gelen itfaiyecilerin yangına müdahalesi için uygun kaçış yolları ve yangın merdiveni yapıların vazgeçilmez unsurlarıdır [18].

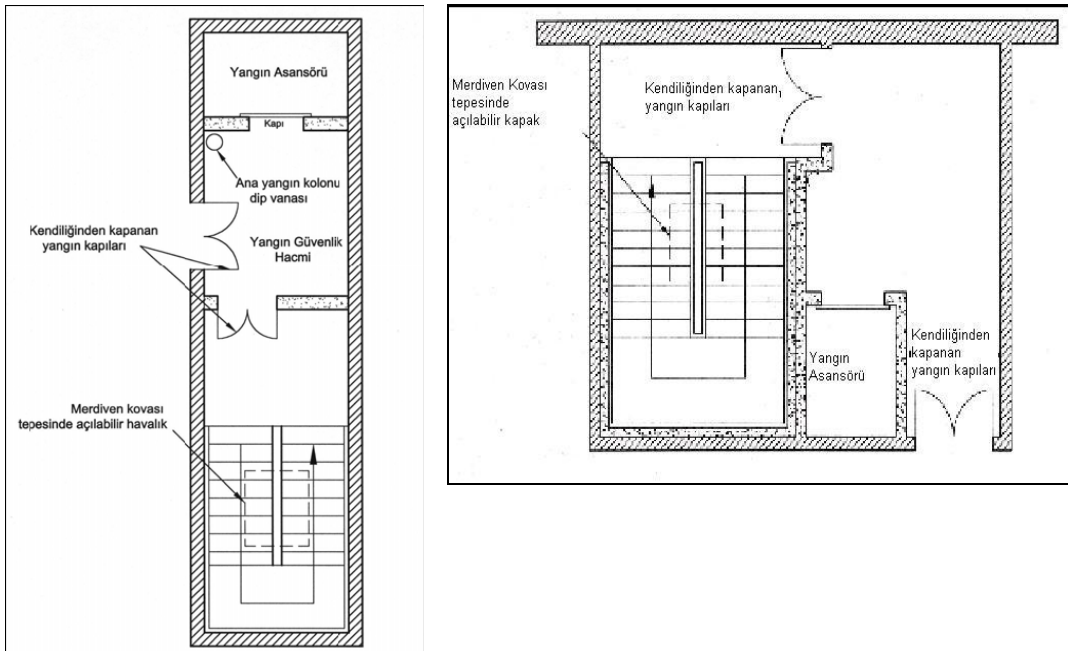
Kaçış yollarının ve merdivenlerinin korunmuş mekanlara ve veya sokağa açılan kapılarının genişliği 120 cm'den az olmamalı; bu kapılar içeriden dışarıya doğru kilitsiz olarak açılmalı ve otomatik olarak kendi kendine kapanacak ve yangın dayanımı en az 120 dakika olacak şekilde yapılmalıdır. Bütün çıkış yolları açıkça işaretlenmelidir. İşaretlemeler elektrikli olmalı ve şehir cereyanı kesildiğinde sistemi en az 25 dakika besleyecek güçteki aküye bağlı olmalıdır. Keza yangın merdiveninin ışıklandırılması da akü ile yapılmak zorundadır. Yangın merdiveninin elektrik tesisatı ayrı bir hatla kesintisiz güç kaynağına veya otomatik devreye giren jeneratöre bağlı olmalıdır [17].

Yüksek binaların sekizinci katından başlamak üzere, her üç katta bir yangın çıkması halinde, itfaiye yangın mahalline gelene kadar geçecek sürede insanların yangından korunabileceği, en az 90 dakika yangına dayanıklı yapı elemanlarıyla korunmuş kaçış yolu ile bağlantılı mekanlar (yangın sığınakları) yapılmalıdır [17].

Yangın büyüme aşamasındayken, sağlıklı bir insanın hareket hızından çok daha hızlı hareket edip etrafa yayılabilen, çok miktarda, bir duman tabakası oluşur. Bu yüzden binadaki insanların, dumanla karşılaşmadan güvenli bölgeye ulaşmalarını sağlamak için, kaçış yollarının tasarımına ayrı bir önem gösterilmelidir.

Binadan kaçış yollarının planlanmasında yeterli sayıda çıkış temin edilmeli, yangına ve dumana karşı korunmuş olmalı, merdiven ve asansör alanları yangının bir diğer kata geçmesine engel olacak şekilde planlanmalıdır. Binadan kaçış yollarının planlanması içerideki insan sayısına bağlı olduğu kadar binanın genel planlamasına ve yüksekliğine de bağlı olduğu düşünülmelidir. Yangın emniyeti açısından sadece merdivenler ve yangın merdivenleri değil, tüm çıkış yollarının yangına dayanıklı ve korunmuş bir şekilde inşa edilmesi gerekmektedir [18].

Binanın merdivenlerine, her hangi bir kattaki muhtemel bir yangın durumunda merdivenin yangından ve dumandan etkilenmemesi için bir güvenlik hacminden geçildikten sonra ulaşılması sağlanmalıdır. Şekil 2.3’ de iki farklı tasarımda yangın güvenlik hacmi ve acil durum asansörünün konumu görülmektedir [18].



Şekil 2.3. Yangın Güvenlik Hacmi ve Acil Durum Asansörü [18]

Yangın Kompartımanları

Yangın kompartımanları, bina içinde yangının, başladığı mekan yada alan içinde tutulmasını sağlamak amacıyla yapılmış bölmelerdir. Kompartmantasyon ilkelerine

uyularak yapılmış bir tasarımın faydaları sıralandığında; kompartmantasyonun önemi daha iyi kavranabilir. Yüksek ofis binalarında kompartmanlama yangının sınırlandırılmasında, can ve mal kayıplarının önlenmesinde büyük bir öneme sahiptir.

Yangın çıkma riski fazla olan bir mekan, yangın çıkma riski daha az olan bölümlerden ayrıldığında ; riskin daha az olduğu bölümler, fazla olduğu bölmede çıkabilecek olası bir yangından korunmuş olur. Yüksek binaların ara katlarında bulunan tesisat katları yangın çıkma olasılığı yüksek olan bölümlerdir. Tesisat katlarının kompartmanlara ayrılmış şekilde planlanması binayı yangın açısından daha güvenli yapacaktır.

Yüksek binalarda, apartmanlarda, resmi dairelerde, ofis binalarında, otel binaları gibi birbirinden bağımsız ayrı mekanlardan oluşan binalarda ; herhangi bir birimin , diğer bir mekanda çıkacak yangından en az hasarla kurtarılabilmesi yine kompartmantasyonla sağlanabilir [31].

Yapının yangın yüküne bağlı olarak her katın iki kompartman içermesi yeterli görülebilir ancak kullanıcıların erişebilecekleri güvenli yerlere çok uzak kalmamaları için üç kompartman da gerekebilir. Kompartman duvarları ve döşemelerinin 1 saatlik yangın ve duman direnimi sağlaması olağandır fakat kaçış uzaklıklarını indirmek amacıyla ek bölücü duvarlar yoluyla alt kompartmanlar tasarlanması zorunluluğu doğabilir. Bu durumda yalnızca 30 dakikalık bir yangın direnimi normaldir. Alt kompartman duvarlarının aynı zamanda taşıyıcı eleman olması durumunda bir saatlik yangın direnimi zorunlu olabilir. Bu da ek bir güvenlik faktörü demektir. Yapının yanıcı yüke göre kompartmanlara ayrılmasının yanında mimarın, kaçış yollarında yangına karşı korunum sağlaması ve bu yolların birer ek kompartman olarak düşünmesi gereği doğabilir. Merdiven yuvaları ve asansör kuyularının yangın ve dumana karşı direnimli olması gerekir. Üst katlarda bu shaftlara ulaşımı sağlayan ya da zemin kat düzeyinde shaft çıkışı yapıya dışına bağlayan yolların izole edilmesi de gerekebilir. Bunlar 'korunumlu shaftlar', 'korunumlu yollar' olarak tanımlanır ve yapı içindeki öteki kompartmanlara eşdeğer direnimli olarak tasarlanırlar. Yangından kaçan bir kullanıcı böyle bir korunumlu yola girdiğinde

herhangi bir tehlikeyle karşılaşmadan zemin kat düzeyinde açık havaya çıkıp yapıdan uzaklaşabilmelidir [32].

Bölmelere ayırmanın başka bir faydası da , yangın boyutlarını sınırlaması ve dolayısıyla söndürme çalışmalarını kolaylaştırmasıdır. Mekan alanı sınırlandırıldığında, mekandaki yangın yükünü oluşturan malzemelerde azalacağından , yangının şiddeti ve büyüme eğilimi kendiliğinden azalacaktır [31].

Binaya Ulaşım Yollarının Sağlanması

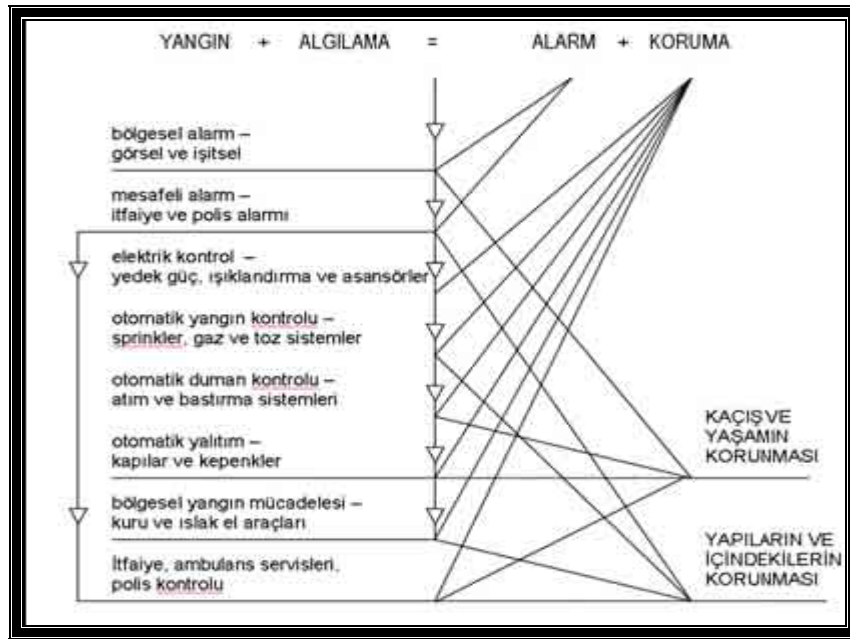
Yüksek binalarda yangın anında, itfaiyenin yapının tüm çevresinden müdahale edebilmesi gerekmektedir. Bu amaçla yüksek binalar ayırık nizam olarak inşa edilmelidir. Yangın anında binadan yanarak düşen ya da dökülen parçalar da binadan uzaklaşmak isteyen insanlar için tehlike oluşturabilir.

İtfaiye araçlarının kentin her binasına ulaşabilmesi için ulaşım yollarının tümünde itfaiye araçlarının engellenmeden geçmesine yetecek genişlikte yolun trafiğe açık olmasına özen gösterilir. Özellikle park edilmiş araçlar nedeniyle ulaşım yollarının engellenmesini önlemek için 2918 sayılı Karayolları Trafik Kanunu ile bu Kanuna dayalı olarak çıkarılan yönetmeliklere göre belediye trafik birimleri ile Emniyet Trafik Şube Müdürlüğü normal zamanda yolları açık tutmakla yükümlüdür. Bunlar yangın anında ulaşımın sağlanması için, park edilmiş araçlara veya özel mülkiyete zarar vermeyecek tedbirleri alarak açma yetkisine sahiptirler [6].

Eğer iç ulaşım yolundan binaya erişim için gerekli açılı mesafe, o bölgeye hizmet verecek itfaiyenin elindeki araçların erişim olanaklarından daha uzaksa, itfaiye aracının binaya yanaşmasına engel olabilecek çevre veya bahçe duvarları itfaiye aracı tarafından kolaylıkla yıkılabilir biçimde zayıf olarak yapılacaktır. Bu şekilde zayıf olarak yapılan duvar bölümü en az 8 metre eninde olacak, kırmızı çapraz işaretlerle görünür kılınacak ve önüne araç park edilmeyecektir [6].

2.4.2.Yüksek ofis binalarında aktif yangın güvenlik önlemleri

Yangın uyarı ve söndürme sistemlerini içeren sistemlerde aktif yangın güvenlik önlemlerini oluşturur. Yangına alınacak önlem yangını tanımakla orantılıdır. Eğer yanan ve yanması muhtemel maddeler, yangın yükü ve diğer şartlar iyi belirlenirse bu durumda alınacak önlemlerde o derece etkili olacaktır. Bunun yanında yangına karşı alınacak önlemlerde eğitimde önemli rol oynar. Bazen eğitimsiz bir şahsın yapacağı müdahale yangını söndürmek yerine hızlandırabilir. Bu nedenle şartların iyi tespit edilmesi, uygun önlemler, eğitim ve gerektiği şekilde kullanım etkili mücadelenin şartlarından olacaktır [17].



Şekil 2.4. Yangın korunumunda etken önlemler [33]

Yapılarda yangın yönünden alınacak aktif güvenlik önlemleri, genellikle yangını başlangıç anında algılayıp büyüyüp yayılmasına müsaade etmeden sınırlandırıp, kurtarma ve müdahale etme faaliyetlerini kolaylaştırmaya, sakinleri güvenle yangının olduğu yapı ve bölümlerden tahliye etmeye ve yangını bünyesel olarak söndürmeyi amaçlayan güvenlik önlemlerinin tümünü içerir. Bu önlemler iki bölümde toplanabilir:

- (a) Yangın algılama ve uyarı sistemleri,
- (b) Yangın engelleme ve söndürme elemanlarıdır.

Yangın yönetmeliklerinde aktif yangın güvenliği ile ilgili olarak çeşitli önlem ve kurallar söz konusu edilmektedir. Genel kurallar dışında, yapı kullanma şekli, mekansal düzenleme farklılıkları, kişi (veya taşıt) sayısı, yapı büyüklük ve yüksekliği, yangın duyarlılığı v.b. parametrelere bağlı olarak değerlendirilirler.

Bilindiği üzere, insan güvenliği ile ilgili bir yangında ortaya çıkabilecek sorunlar yangın mahallinin kısa süre içinde bulunması, alarm ve yapıyı boşaltma zamanı ile çok yakından ilişkili olup, üzerinde önemle (bilhassa yüksek yapılarda) durulması gerekir.

Alarm zamanı veya alarm mühleti, yangının doğuşu ile fark edilip alarm verildiği an arasında geçen zaman parçasıdır. Bu zaman dilimi can güvenliği ve yangınla mücadele açısından çok önemlidir [17].

Dolayısıyla bunu en kısa sürede gerçekleştirecek ve mümkün olduğunca insan müdahalesi gerektirmeyen sistemler ile sağlamak bir zorunluluktur. Bu nedenle yapı otomatik yangın algılayıcı ve uyarıcı sistemler ile teçhiz edilmelidir. Bu suretle alarm mühletinde ve yangına müdahale zamanında gecikme olasılığı büyük ölçüde azalacaktır.

Aktif yangın güvenlik önlemlerinin kuralları;

- Yangının erken algılanması,
- Yangının kontrol altına alınması,
- Yangınla mücadele,
- Duman hareketinin kontrol altına alınmasıdır [18].

Bu amaçla alınabilecek aktif yangın güvenlik önlemlerini kısaca şöyle sıralayabiliriz:

1. Erken Uyarı Sistemleri

2. Yapı Dışı Yangından Korunma Tesisatı

3. Yangın Söndürme Sistemleri

3.1. Sabit Boru-Hortum Sistemleri

- a) Islak sabit boru-hortum sistemleri
- b) Otomatik beslenen sabit boru-hortum sistemleri
- c) El ile çalışan sabit boru sistemleri
- d) Kuru sabit boru-hortum sistemleri

3.2. Otomatik Sprinkler (Fıskiye) Sistemleri

- a) Islak Borulu Sprinkler Sistemleri
- b) Kuru Borulu Sprinkler Sistemleri
- c) Deluge (Selleme) Sprinkler Sistemleri
- d) Ön Hareketli Sprinkler Sistemleri

3.3. Su Sprey Sistemleri

3.4. Köpük-Su Sprinkler Sistemleri

3.5. Köpük Sistemleri

3.6. Sabit Kuru Kimyasal Söndürme Sistemleri

3.7. Halojenli, NAF-S-III yada FM200 Gazlı Yangın Söndürme Sistemleri

3.8. Karbondioksit Yangın Söndürme Sistemleri

3.9. Taşınabilir Yangın Söndürücülerdir [17].

3.ULUSAL VE ULUSLARASI YANGIN MEVZUATLARININ YÜKSEK OFİS BİNALARI AÇISINDAN İRDELENMESİ VE PERFORMANS KRİTERLERİNİN OLUSTURULMASI.

3.1.Mevzuatların Yüksek Ofis Binaları Açısından Değerlendirilmesi

Bir binada yangın güvenliğinin sağlanması için yapılan uygulamaların, kullanılan teknoloji veya insan temelli yaklaşımların, çözümlerin teknik olduğu kadar, idari ve yasal yönü vardır. Bu boyut, yangın güvenliği adına yapılan çalışmaları, uygulamaları, diğer tür iş ve çalışmalardan ayıran en önemli özelliklerin başında gelir. Çünkü yangın güvenliği konuları, idari ve yasal sorumluluk yükleyen, sonucunda cezai hükümler doğuran bir konudur. İster can, ister mal güvenliği amaçlı olsun, yangın güvenliği, bu önemli özellikten soyutlanmış olarak ele alınamaz. Konunun bu boyutunu ortaya koyan ölçü, “uygulamanın, standartlar ve yönetmeliklerce uygun ve kabul edilir olduğunun kanıtlanması” gerektirir. Yani, yapılan uygulama, teknik olarak doğru olsa da, doğruluğu kanıtlanmış olsa da, idari ve yasal dayanağı sağlanmadan bir yangın güvenliği uygulamasına dönüşemez, dönüşmemelidir [1].

Yangın ile ilgili sorunların çözümü için, yangın güvenliği kavramına, standartlarda nasıl, hangi düzeylerde (yerleşim, bina,yapı elemanı ve malzeme gibi) ve ne oranda yaklaşıldığının ortaya çıkarılması gerekir. Bu bakış açısına sahip olan gelişmiş ülkeler, yangın güvenliği ile ilgili kuralları, insana verilen önemin bir göstergesi olarak görmüşlerdir. Bu doğrultuda uygun sistemlerin tasarımı için doğru kuralları içeren çeşitli standartlar geliştirilmiştir [34].

Endüstriyel gelişmenin ve şehirleşmenin sonucu olarak ortaya çıkan yüksek ofis binalarında yangın güvenliği, bu binalarda çalışan insan sayısının az katlı yapılara oranla daha fazla olmasından dolayı daha çok önem kazanmaktadır. Bu bölümde yüksek ofis binalarının Ülkemizde yürürlükte olan Binaların Yangından Korunması Hakkındaki Yönetmelik, Amerika’da National Fire Protection Association (NFPA 101 Life Safety Code, NFPA 5000 Building Construction and Safety Code) kodları

ve Avrupa’da British Standard (BS) ve The Building Regulations (BR) çerçevesinde incelenmiş ve bu inceleme Çizelge 3.1’ de verilmiştir.

Çizelge ana başlıklar halinde şu şekilde toplanmıştır:

1.Genel Bilgiler

a.Binaların Tehlike Sınıfları : Binaların tehlike sınıfları mevzuatlara göre belirtilmiştir.

b.Binaların Kullanım Sınıfları : Ofis binalarının kullanım sınıfları mevzuatlara göre belirlenmiştir.

c.Kullanıcı Yüğü : Ofis binalarının kullanıcı yüğü değerleri mevzuatlar çerçevesinde belirtilmiştir.

2.Yangın Güvenlik Önlemleri

a.Algilama ve Alarm Sistemleri : Yüksek ofis binalarında bulunması gereken yangın algılama ve alarm sistemleri mevzuatlar açısından karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

b.Söndürme Sistemleri : Yüksek ofis binalarında oluşacak olası bir yangında söndürme işlemi için gerekli söndürme sistemleri mevzuatlar açısından incelenerek belirtilmiştir.

c.Düşey ve Yatay Boşlukların Korunması : Yüksek ofis binalarında oluşacak olası bir yangın anında bina kullanıcıların yangından zarar görmemesi için yapılması gereken mekansal çözümler mevzuatlar açısından incelenmiştir.

d.İç Bitirmeler : Yüksek ofis binalarındaki olası bir yangında yangının gelişimini yavaşlatacak çözümler mevzuatlar çerçevesinde belirtilmiştir.

e.Duman Kontrolü : Yüksek ofis binalarında oluşacak herhangi bir yangında ortaya çıkacak dumanın hangi yöntemlerle ortamdan uzaklaştırılabileceği mevzuatlar açısından incelenmiştir.

3.Kaçış Yolları Planlaması

Mimarlık disiplininin, yangın güvenliği konusundaki en etkili olduğu alan, “kaçış yolları planlaması” dır. Bir binadaki kaçış yollarının tasarımının başarılı olması, insanların can güvenliği açısından çok önemlidir. Yangın güvenliği açısından, yangın sırasında, yapıyı kullananların en kısa sürede ve güvenli bir biçimde tahliye edilebilmeleri esastır. Mimar ve/veya tasarım ekibine, kaçış yolları tasarımında yön gösterecek mevzuatlar bu bölümde incelenmiş ve kaçış yolları bileşenleri çıkarılmıştır [34].

Kaçış yollarının düzenlenmesindeki amaç, insanların yangın sırasında, binanın içinde bulundukları yerden, güvenli ve yangından zarar görmemiş bir alana ulaşmalarını sağlamaktır. Güvenli veya korunmuş alan diğer alanlar içinde, yeterli derecede yangın direncine ve alternatif kaçış yollarına sahip, kişilerin yangın tehlikesinden uzak oldukları alanlardır [35].

a.Kapılar

- 1.Yangına dayanım
- 2.Genişlik
- 3.Açılma yönü
- 4.Kilit
- 5.Döner ve otomatik kapılar

b.Merdivenler

1.Kaçış Merdivenleri

- i. Sayısı
- ii. Özellikleri
- iii. Yeri ve düzenlenmesi
- iv. Korkuluklar
- v. Küpeşte ve detayları

2.Korunumlu Merdivenler

3.Bodrum Kat Kaçış Merdivenleri

c.Kaçış Yolları

1. Kaçış yolları özellikleri

2. Kaçış yollarının sayısı

3.Kaçış yollarına erişim

4.Kaçış yollarının düzenlenmesi

5.Kaçış yollarının çıkışlara olan mesafesi

6.Kaçış yollarının işaretlenmesi

Çizelge 3.1. Mevzuatların Yüksek Ofis Binaları Açısından Değerlendirilmesi

		1.Genel Bilgiler		
		TÜRKİYE’ DE MEVZUAT	AVRUPA’ DA MEVZUAT	A.B.D.’ DE MEVZUAT
a.Binaların Tehlike Sınıfları		BYKHY [6] Madde 19 Bina veya bir bölümünün tehlike sınıfı, binanın özelliklerine ve binada yürütülen işlem ve operasyonların niteliğine bağlı olarak belirlenir. Eğer bir binanın çeşitli bölümlerinde değişik tehlike sınıflarına sahip maddeler bulunuyorsa en yüksek tehlike sınıflandırmasına göre uygulama yapılır. Bina veya bir bölümünün söndürme sistemleri ve kompartıman oluşturmada tasarımında dikkate alınacak Bina Tehlike Sınıflandırması aşağıdaki gibidir. a) Düşük Tehlike, b) Orta Tehlike, c) Yüksek Tehlike.	BS Standartlarında ve BR Standardında her hangi bir yapı tehlike sınıflandırması bulunamamıştır.	NFPA 101 [36,37] Madde 6.2.2 İçeriklerin Tehlike Sınıflandırması 1.Düşük Tehlike:Yangın anında kendiliğinden yayılmayan düşük yanıcılık özelliği olan içeriklerdir. 2.Normal Tehlike: Yandığı zaman belirli hızda artan ve fazla miktarda duman yayan içeriklerdir. 3. Yüksek Tehlike: Yangın anında çok hızla yayılan ve patlayabilen içeriklerdir. Madde:11.1.5 Yüksek Binalarda tehlike sınıflandırması: Yüksek Binalar Madde:6.2 deki koşullara uygun olarak sınıflandırılır.

Çizelge 3.1. (Devam) Mevzuatların Yüksek Ofis Binaları Açısından Değerlendirilmesi

		1.Genel Bilgiler		
		TÜRKİYE’ DE MEVZUAT	AVRUPA’ DA MEVZUAT	A.B.D.’ DE MEVZUAT
b.Binaların Kullanım Sınıfları		BYKHY [6] Madde 8 Binaların kullanım sınıfları a) Küçük Konutlar b) Diğer Konutlar c) Kurumsal Binalar d) <u>BÜRO BİNALARI</u> e) Ticaret Amaçlı Binalar f) Endüstriyel Yapılar g) Toplanma Amaçlı Binalar h) Depolama Amaçlı Tesisler i) Yüksek Tehlikeli Yerler j) Karışık Kullanımlı Binalar	BS 5588 [38,34] Bölüm:7 Bina kullanımına göre ayrılan alt bölümden oluşmaktadır. Bu ayrıma göre: 1) Özel binalar, özel uygulamalar 2) İskan binaları, konutlar,oteller 3) Dükkanlar, 4) Toplanma Amaçlı Binalar 5) Atriumlu binalar 6) <u>Ofis binaları</u> 7) Alışveriş kompleksleri, 8) Dükkanlar, mağazalar, ofis binaları, endüstriyel binalar, depolar ve benzeri diğer binalar Madde:7.2 Kullanıcı kategorisi: a)A Kategorisi : Uyanık ve binaya aşina kullanıcılar, Örn. <u>BÜRO BİNALARI, KURUMSAL BİNALAR</u> b) B Kategorisi : Uyanık, binaya yabancı Örn. Dükkanlar, alışveriş yerleri, eğlence yerleri Toplanma yapıları c) C Kategorisi : Uyku durumunda olabilen kullanıcı, Örn. Oteller, dinlenme yerleri vb. C1 Kategorisi : 24 saat çalışan iş yerlerinde özel odalar, işletme kontrol odaları, C2 Kategorisi : yardım evleri, konutlar, uyku mekanları, yatılı okullar, C3 Kategorisi : oteller, okullar, d) D Kategorisi : Hastanede kalan hastalar, Örn. Hastaneler, sağlık ocakları, vb.	NFPA 101 [36,37] Madde 6.1 Kullanım Sınıflandırılması 1) Toplanma Amaçlı Kullanımlar, 2) Eğitim amaçlı Kullanımlar, 3) Gündüz Bakım Amaçlı Kullanımlar, 4) Sağlık Hizmeti Amaçlı Kullanımlar, 5) Ayakta Tedavi Amaçlı Kullanımlar, 6) Gözaltı ve İslah Amaçlı Kullanımlar, 7) İkamete Mahsus kullanımlar, 8) Pansiyon ve Bakımevleri, 9) Ticari Amaçlı Kullanımlar, 10) <u>BÜRO BİNALARI</u>, 11) Endüstri Yapıları, 12) Depolama Amaçlı Kullanımlar, 13) Karışık Amaçlı Kullanımlar,

Çizelge 3.1. (Devam) Mevzuatların Yüksek Ofis Binaları Açısından Değerlendirilmesi

		1.Genel Bilgiler		
		TÜRKİYE’ DE MEVZUAT	AVRUPA’ DA MEVZUAT	A.B.D.’ DE MEVZUAT
b.Binaların Kullanım Sınıfları		BYKHY [6] Madde 12 Büro binaları; iş amacıyla her türlü büro hizmetlerinin (ticaret amaçlı binaların kapsamına giren işler hariç) yürütüldüğü, hesap ve kayıt işlemlerinin ve benzer çalışmaların yapıldığı binalardır. Bankalar, borsalar, <u>kamu hizmet binaları</u>, genel büro binaları, doktor ve diş hekimi muayenehaneleri gibi yerlerdir. Başka bir binanın bünyesinde büro hizmetleri için kullanılan bölümler, ana binanın kullanım sınıflandırılmasına tabi olacaktır	BR 2000 [39] Ek D Amaç Gruplarının Sınıflandırılması: Ofis Binaları <u>OFİS BİNALARI</u>, Kamu Hizmet Binaları, Yönetim Binaları, Bankalar, Radyo ve Televizyon Binaları, kamu kullanımına açık olmayan büro binaları.	NFPA 101 [36] Madde 3.3.25.6 Yüksek Bina: 23 metreden (75 feet) yüksek olan binalara Yüksek Bina denir. Madde A.3.3.134.3 Kullanımlar; 1) Belediye binaları 2) Eğitim yapıları 3) Adliye binaları 4) Doktor Ofisleri 5) <u>OFİS BİNALARI</u>

Çizelge 3.1. (Devam) Mevzuatların Yüksek Ofis Binaları Açısından Değerlendirilmesi

		1.Genel Bilgiler				
		TÜRKİYE’ DE MEVZUAT		AVRUPA’ DA MEVZUAT		A.B.D.’ DE MEVZUAT
c.Kullanıcı Yüğü		BYKHY [6] Madde 32 Tablo 1.1: Kullanıcı yükü katsayısı tablosu		BR 2000 [39] Kullanıcı Kapasitesi: Bir oda, kat,bina veya bir binanın herhangi bir bölümünün kullanıcı kapasitesi; a. maksimum insan taşıma kapasitesi; veya b. Tablo 2.1. de verilen taban alanı faktörü (m2/ kişi)’ ne bağlı olarak oda veya kat(ların) bölümlenmesiyle hesaplanan sayıdır.		NFPA 101 [36] Madde:7.3.1.2 Tablo 3.1.Kullanıcı Yüğü Katsayıları
			Kullanım Alanı	m²/kiş		
		1	Konferans salonu, çok amaçlı salonlar (balo vs), lokanta, kantin, bekleme salonları, konser salonları, sinema ve tiyatro salonları, topluma açık stüdyo, düğün salonu vb.	1.5		
		2	Dans salonları, bar, gece kulüpleri ve benzeri yerler	Oturulan kısımları için	1.0	
				Ayakta durulan kısımları için	0.5	
		3	Sergi alanları, stüdyolar (film, radyo, televizyon, kayıt)	1.5		
		4	Terminallerin yolcu geliş gidiş bekleme salonları	3		
		5	Derslikler, bilgisayar odaları, seminer salonları	1.5		
		6	Resepsiyon alanları, bekleme alanları, atrium zemini	3		
				Tablo 2.1. Taban Alanı Faktörü		
		Kullanım Tipi	m²/kişi			
		Dans Salonları, Konser Salonları	0.5			
		Alışveriş Yerleri	0.7			
		Toplantı Salonları, Restoranlar	1.0			
		Yurt, Müze	5.0			
		OFİS	6.0			
		Kullanım Tipi	ft²/kişi	m²/kişi		
		Eğitim amaçlı kullanım	20 net	1.9 net		
		Sağlık amaçlı kullanım	240	22.3		
		Apartmanlar	200	18.6		
		İŞ AMAÇLI KULLANIMLAR	100	9.3		
		Hapishane ve İslahevleri	120	11.1		
		Oteller	200	18.6		

Çizelge 3.1. (Devam) Mevzuatların Yüksek Ofis Binaları Açısından Değerlendirilmesi

		1.Genel Bilgiler		
		TÜRKİYE’ DE MEVZUAT	AVRUPA’ DA MEVZUAT	A.B.D.’ DE MEVZUAT
c.Kullanıcı Yüğü		Devam:		
		11	OFİSLER , dernek merkezleri, halk kütüphaneleri	10
		12	Öğrenci yatak odaları	10
		13	Paketleme yerleri, fabrika üretim alanları	10
		14	Hastane yatak odaları, hemşire odaları	10
		15	Mutfaklar, çamaşırhaneler	10
		16	Otel yatak odaları	10
		17	Hastane laboratuvarları, eczaneler	20
		18	Muayenehane, öğrenci laboratuvarları	5
		19	Depolar, ambarlar, makine daireleri	30
		20	Otoparklar	30
		Kullanıcı yükü, gerekli kaçış ve panik hesaplarında kullanılmak üzere 1,2,3 ve 4. satırlarda yer alan kullanım alanlarında net alana, diğer satırlarda yer alan kullanım alanları için brüt alana göre hesaplanır. Kişi sayısı belli olan mahallerde, yukarıdaki değerlere göre hesaplanan değerden az olmamak üzere, belirtilen kişi sayısı esas alınır.		

Çizelge 3.1. (Devam) Mevzuatların Yüksek Ofis Binaları Açısından Değerlendirilmesi

		2.Yangın Güvenlik Önlemleri		
		TÜRKİYE’ DE MEVZUAT	AVRUPA’ DA MEVZUAT	A.B.D.’ DE MEVZUAT
a.Algılama ve Alarm Sistemleri		BYKHY [6]Madde 75 Algılama Ve Uyarı Sistemi Bir yangın algılama ve uyarı sistemi elle, otomatik veya bir söndürme sisteminden aldığı uyarılardan biri ya da birkaçı ile devreye girer. a) Elle uyarı cihazları Elle yangın uyarısı, yangın uyarı butonları ile yapılacaktır. Yangın uyarı butonları yangın kaçış yollarında tesis edilecektir. Yangın uyarı butonlarının yerleşimi, bir kattaki her hangi bir noktadan o kattaki her hangi bir yangın uyarı butonuna yatay erişim uzaklığı 60 m’yi geçmeyecek şekilde düzenlenecektir. Aşağıda belirtilen binalarda yangın uyarı butonları kullanılacaktır. 1)Konut harici olan ve kat alanı 400 m² den fazla olan iki kat ile dört kat (dahil) arasında bütün binalarda, 2)Konut harici olan ve kat sayısı dörtten fazla olan bütün binalarda, 3)Konutlar dahil bütün yüksek binalarda. Tüm yangın uyarı butonları görülebilir ve kolayca erişilebilir olacaktır. Yangın uyarı butonları yerden en az 110 cm ve en fazla 130 cm yükseklikte yerleştirilecektir. b) Otomatik algılama cihazları Tablo 1.2’de belirtilen binaların, yapı yüksekliği veya toplam kapalı alanı tablodaki değerleri aşması durumunda, binaya otomatik duman algılama cihazları tesis edilecektir.	BS 5588 [40,34] Bölüm:6 Madde:24.4 Dedektör ve Alarm Sistemleri Yüksek binalarda herhangi bir yangın anında, bütün binada, halkı ve personeli uyuracak bir sistemin olması gerekmektedir. Yangın alarm sistemleri, manuel veya BS 5839-1’e uygun olarak üretilen yangın dedektörleri şeklinde olmalıdır. Manuel çalışan yangın alarm sistemleri BS 5839-2 ye uygun olarak tasarlanır. Geniş veya kompleks yapılarda BS 5839-1 de belirtilen koşullar uygulanır. BR 2000 [39] BS 5839-1’ de üç çeşit yangın alarm sistemi tanımlanmıştır: 1. L Kategorisi (Category L) İnsan yaşamını koruma amaçlı. 2. M Kategorisi (Category M) Manuel Alarm Sistemleri 3. P Kategorisi (Category P) Mal kaybını önleme amaçlı. Yüksek binalarda bina kullanıcılarının kolaylıkla yangın haberdar olması ya da binaya yabancı kullanıcıların varlığı gözönünde bulundurularak alarm sisteminin sesli olması gerekmektedir. Alarm sistemi sesli ise BS 5839-8’ de bulunan şartlar aranır.	NFPA 101 [36] Madde 9.6.1.4. Yüksek binalardaki yangın algılama sistemlerinin elektrik ve kablo bağlantıları NFPA 70 (National Electrical Code) , Sistem özellikleri NFPA 72 (National Fire Alarm Code)’a göre yapılmalıdır. Madde 9.6.1.8 Yüksek binalarda yangın algılama ve uyarı sistemi 4 saatten fazla süreyle devre dışı kalırsa yetkili birimler binayı boşaltma ve sistem tekrar devreye girene kadar binayı kullandırmama hakkına sahiptir. Madde 9.6.1.9 Yüksek binalardaki algılama ve uyarı sistemleri sırasıyla; a.Algılama b.Uyarma c.Kontrol olmak üzere üç aşamayla çalışır. Madde 9.6.2. Yüksek binalarda algılama ve uyarı sistemleri binadaki tüm yangın algılama ve söndürme sisteminin çalışması için; 1.Manuel çalışan yangın alarmları 2.Otomatik çalışan yangın alarmları 3.Yangın söndürme sistemleri ile donatılmalıdır.

Çizelge 3.1. (Devam) Mevzuatların Yüksek Ofis Binaları Açısından Değerlendirilmesi

		2.Yangın Güvenlik Önlemleri					
		TÜRKİYE’ DE MEVZUAT		AVRUPA’ DA MEVZUAT	A.B.D.’ DE MEVZUAT		
a.Algılama ve Alarm Sistemleri		Devam: Tablo 1.2:Otomatik algılama sistemi gereken binalar			NFPA 101 [36] Madde 9.6.2.10.1 Duman Algılama Sistemleri Yüksek binalardaki duman algılama sistemleri NFPA 72 (National Fire Alarm Code)’de yer alan şartlara uygun olmalıdır. Madde 9.6.2.10.2. Yüksek binalarda bulunan duman algılama sistemlerinin bina elektrik sistemleri ve güç bağlantıları NFPA 72 (National Fire Alarm Code)’[47]de yer alan şartlara uygun yapılmalıdır. Madde 9.6.2.10.4. Duman algılama sistemleri binadaki yangın söndürme sistemlerine bağlı olmakla birlikte sadece bulundukları alandaki yangın söndürme sistemlerini harekete geçirmeye programlanmalıdırlar. Böylelikle başlangıç aşamasında olan bir yangın büyümeden ve yangın söndürme sisteminin, yangın çıkmayan yerlerde oluşturacağı maddi hasara yol açmadan yangını söndürebilir.		
		Tipi	Yapı Yüksekliği			Bir bina toplam kapalı alanı (m²)	
		Konutlar				>17 kat	-
		Kurumsal Binalar	Eğitim Tesisleri			>7 kat	>5000
			Yatılan Sağlık Tesisleri			>2 kat	>1000
			Ayakta tedavi ve diğer sağlık tesisleri			>7 kat	>2000
		<u>BÜRO BİNALARI</u>				>10 kat	>5000
		Ticaret Amaçlı Binalar (sebze ve meyve halleri, balık halleri, et borsaları, metal yedek parça vb yangın riski olmayan yerler hariç)				>4 kat	>2000

Çizelge 3.1. (Devam) Mevzuatların Yüksek Ofis Binaları Açısından Değerlendirilmesi

		2.Yangın Güvenlik Önlemleri		
		TÜRKİYE’ DE MEVZUAT	AVRUPA’ DA MEVZUAT	A.B.D.’ DE MEVZUAT
a.Alglama ve Alarm Sistemleri		<i>Devam:</i> Duman algılama cihazlarının kullanımının uygun ya da yeterli olmadığı mahallerde, gerekli görüldüğü takdirde sabit sıcaklık, sıcaklık artış hızı, alev veya başka uygun tip dedektör tesis edilecektir. Tablo 1.2’de belirtilen binalardaki tüm mahallere, yüksekliği 45 cm’den fazla olan asma tavanların arasına ve yükseltilmiş döşemelerin altlarındaki boşluklara, diğer bölmelere, asansör ve merdiven kovaları gibi boşluklara duman dedektörleri yerleştirilir. Yangın anında doğal baca niteliği olmayan, içinde yanmaya elverişli madde bulunmayan ve erişilmesi mümkün olmayan boşluklara duman dedektörü takılması gerekli değildir.		

Çizelge 3.1. (Devam) Mevzuatların Yüksek Ofis Binaları Açısından Değerlendirilmesi

		2.Yangın Güvenlik Önlemleri		
		TÜRKİYE’ DE MEVZUAT	AVRUPA’ DA MEVZUAT	A.B.D.’ DE MEVZUAT
b.Söndürme Sistemleri		BYKHY [6]Madde 96 Bir sprinkler sisteminin amacı, yangına erken tepki verilmesinin sağlanması ve yangının kontrol altına alınması/söndürülmesi için belirli bir süre içerisinde tasarım alanı üzerine belirlenen miktarda suyun boşaltılmasıdır. Sprinkler sistemi aynı zamanda bina içindekilere alarm verilmesi ve itfaiyenin çağırılması gibi çeşitli acil durum fonksiyonlarını da aktif hale getirebilir. Sprinkler sistemi; sprinkler başlıkları, borular, bağlantı parçaları ve askılar, tesisat kontrol vanaları, alarm zilleri, akış göstergeleri, su pompaları, acil durum güç kaynağı gibi elemanları içerir. Sprinkler sistemi elemanları TS EN 12259’a uygun olmalıdır. Aşağıda belirtilen yerler otomatik sprinkler sistemi ile korunmak zorundadır. a) Yapı yüksekliği 30.50 m’den fazla olan konut haricindeki bütün binalar, b) Yapı yüksekliği 51.50 m’ yi veya 17 katı geçen konutlar, c) Araç kapasitesi 20 den fazla olan veya birden fazla bodrum katı kullanan kapalı otoparklar ve 10’dan fazla aracın asansörle alındığı kapalı otoparklarda otomatik söndürme sisteminin yapılması zorunludur. d) Birden fazla katlı bir bina içerisindeki yatak sayısı 200’ü geçen veya yapı yüksekliği 21.50 m’den fazla olan otel, pansiyon ve yatakhaneler ,	BS 5588 [40,34] Bölüm:6 Madde:25 Otomatik Yangın Söndürme Sistemleri Madde:25.1 <i>Genel</i> Çok küçük alanlar haricinde, ofis binalarının bazı bölümlerinde yangına karşı otomatik olarak tepki verecek sistemlerin oluşması gereklidir. Bu sistemin en önemli özelliği “ alan koruma” sı dedigimiz söz konusu alanı çevreleyerek yangın riski oluşumunu geciktirmesidir. Madde:25.2 Sprinkler sistemi a) Sprinkler sisteminin yapısı, tasarım ve uygulama özellikleri BS 5306-2 de belirtilmiştir. b) Eğer bir alan sprinkler sistemiyle korunuyorsa, yangın kapılarını kapatan ısı algılama sistemlerinin bulunması gerekir.	NFPA 5000 [42] Madde 55.3.1.1 Sprinkler Yüksek binalarda kullanılan her bir sprinkler sistemi aşağıdaki şartnamelere uymalıdır; 1.NFPA 13 (Standard for the Installation of Sprinkler Systems) [43] 2.NFPA 13R (Standard for the Installation for Sprinkler Systems in Residential Occupancies up to and Including Four Stories in Height) [44] 3.NFPA 13D (Standard for the Installation of Sprinkler Systems in One-and Two Family Dwellings and Manufactured Homes) [45] Madde 55.3.1.2. Yüksek binalarda en fazla altı adet sprinkler bir boruya bağlanmalı ve bu boru 0.15 gpm/ft² su basıncı kapasiteli bir sisteme bağlanmalıdır. Madde 55.3.1.4. Yüksek binalarda otomatik sprinklerle korunan bir kapalı alan otomatik yangın algıla sistemine sahip olmalıdır. Madde 55.3.1.6. Yüksek binalarda her katta sprinkler kontrol sistemleri kurulmalıdır.

Çizelge 3.1. (Devam) Mevzuatların Yüksek Ofis Binaları Açısından Değerlendirilmesi

		2.Yangın Güvenlik Önlemleri		
		TÜRKİYE’ DE MEVZUAT	AVRUPA’ DA MEVZUAT	A.B.D.’ DE MEVZUAT
b.Söndürme Sistemleri		Devam:		
		e) Yapı inşaat alanı 2000 m² nin üzerinde olan katlı mağazalar, alışveriş, ticaret, eğlence ve toplanma yerleri, f) Yapı inşaat alanı 1000 m²’den fazla olan, kolay alevlenici madde üretilen, bulundurulan birden fazla katlı yapılar. Yanıcı malzeme içermeyen ve yanıcı malzeme depolanmayan ıslak hacımlara, yanıcı malzeme içermeyen ve yangına dirençli yapı elemanları ile ayrılan yangın merdiveni yuvalarına, kapalı düşey shaftlara (asansör kuyusu veya servis shaftlar gibi) ve diğer otomatik söndürme sistemleri (gazlı, kuru toz, su sprey vb) ile korunan mahallere sprinkler sistemi yapılmayabilir. Sprinkler sistemi tasarımı TS EN 12845’e göre yapılmalıdır. Birinci ve ikinci derece deprem bölgelerinde, sismik hareketlere karşı ana kolonların her hangi bir yöne sürüklenmemesi için dört yollu destek kullanılmalı, 65 mm ve daha büyük nominal çaplı boruların katlardan ana dağıtım borularına bağlanmasında esnek bağlantılar ile boruların tavanlara tutturulmasında 2 yollu enlemesine ve boylamasına sabitleme askı elemanları kullanarak boruların kırılması önlenmelidir. Dilatasyon geçişlerinde her üç yönde hareketi karşılayacak detaylar uygulanmalıdır.		

Çizelge 3.1. (Devam) Mevzuatların Yüksek Ofis Binaları Açısından Değerlendirilmesi

		2.Yangın Güvenlik Önlemleri		
		TÜRKİYE’ DE MEVZUAT	AVRUPA’ DA MEVZUAT	A.B.D.’ DE MEVZUAT
b.Söndürme Sistemleri		<i>Devam:</i> Sprinkler sistemi ana besleme borusu birden fazla yangın zonuna hitap ediyorsa; her bir zon veya kolon hattına akış anahtarları, test ve drenaj vanası ve izleme anahtarlı hat kesme vanası konulmalıdır. Muhtemel küçük çaplı yangınlarda sprinkler patlaması veya birkaçının hasara uğraması durumunda hemen değiştirilecek ve yangın güvenlik sisteminin sürekliliğini sağlamak için 6 adetten az olmamak kaydıyla sistemin büyüklüğüne göre yeterli miktarda yedek sprinkler başlıkları ve başlıkların değiştirilmesi için özel anahtarlar bulundurulacaktır. Sprinkler sistemini besleyen borular üzerinde kesme vanaları bulunmalıdır. Boru hatlarında bulunan vanaların, bölgesel kontrol vanalarının ve su kaynağı ile sprinkler sistemi arasında bulunan tüm vanaların devamlı açık kalmasını sağlayacak önlemler alınmalıdır. Sistemde basınç düşürücü vana kullanılması durumunda, her bir basınç düşürücü vananın önüne ve arkasına birer adet manometre konulmalıdır.		

Çizelge 3.1. (Devam) Mevzuatların Yüksek Ofis Binaları Açısından Değerlendirilmesi

		2.Yangın Güvenlik Önlemleri		
		TÜRKİYE’ DE MEVZUAT	AVRUPA’ DA MEVZUAT	A.B.D.’ DE MEVZUAT
c.Düşey ve Yatay Boşlukların Korunması		BYKHY [6] Madde 30 İnsanlar tarafından kullanılmak üzere tasarlanan her yapı, yangın ya da diğer acil durumlarda kullanıcıların hızla kaçışlarını sağlayacak yeterli acil durum çıkışlarıyla donatılacaktır. Çıkışlar ve diğer önlemler yangın ya da diğer acil durumlarda can güvenliğinin yalnızca tek bir önleme dayandırılmayacağı biçimde tasarlanacaktır. Her yapı, yangın ya da diğer acil durumlarda yapıdan kaçış için kullanıcıların ısı, duman ya da panikten doğan aşırı tehlikelerden koruyacak biçimde yapılacak, donatılacak, bakım görececek ve işlevini sürdürecektir. Her yapı tüm kullanıcılara elverişli kaçış olanakları sağlamak için yapının kullanım sınıfına, kullanıcı yüküne, yangın korunum düzeyine, yapısına ve yüksekliğine uygun tip, sayı, konum ve kapasitede tehlike çıkışlarıyla donatılacaktır. Her yapının içinde, yapının kullanıma girmesiyle her kesimden serbest ve engelsiz erişilebilen tehlike çıkışları sağlayacak şekilde düzenlenecek ve bakım altında tutulacaktır. Herhangi bir yapının içinden serbest kaçışları engellemek için çıkışlara veya kapılara kilit, sürgü vb. bileşenler takılmayacaktır. Zihinsel özürlü, tutuklu ya da ıslah edilenlerin barındığı, yetkili personeli sürekli görev başında olan ve yangın ya da diğer acil durumlarda kullanıcıları nakledecek yeterli olanakları bulunan yerlerde kilit kullanılmasına izin verilecektir.		NFPA 101 [36,37] Madde:8.2.5 Düşey Boşluklar Madde:8.2.5.1 Bir binadaki katları bölen her döşeme, kompartmantasyon özelliği sağlayan duman bariyerleri gibi konstrüksiyona sahip olmalıdır. Madde:8.2.5.4 Döşeme boşluklarının çevresi için yangın dayanımı, aşağıdakilerden az olmamalıdır. 1. Dört veya daha fazla katı çevreleyen duvarın Konstrüksiyonu- 2 saat yangın bariyeri 2. Diğer duvarlar- 1 saat yangın bariyeri 3. Mevcut yapılardaki duvarlar -1/2 saat yangın bariyeri

Çizelge 3.1. (Devam) Mevzuatların Yüksek Ofis Binaları Açısından Değerlendirilmesi

		2.Yangın Güvenlik Önlemleri		
		TÜRKİYE’ DE MEVZUAT	AVRUPA’ DA MEVZUAT	A.B.D.’ DE MEVZUAT
c.Düşey ve Yatay Boşlukların Korunması		Devam:		
		Her çıkış açık-seçik görünecek, ayrıca çıkışa götüren yol, her tür yapıdaki bedensel ve zihinsel açıdan sağlıklı her kullanıcının herhangi bir noktadan kaçacağı doğrultuyu kolayca anlayacağı biçimde açık-seçik görünür olacaktır. Çıkış niteliği taşımayan herhangi bir kapı, ya da bir çıkışa götüren yol gerçek çıkışla karıştırılmayacak şekilde düzenlenecek ya da işaretlenecektir. Bir yangın durumunda veya acil durumda kullanıcıların yanlışlıkla çıkmaz alanlara girmemeleri, ve kullanılan odalardan, mekanlardan geçmek zorunda kalmaksızın bir çıkışa ya da çıkışlara doğrudan erişimleri sağlanacaktır.		

Çizelge 3.1. (Devam) Mevzuatların Yüksek Ofis Binaları Açısından Değerlendirilmesi

		2.Yangın Güvenlik Önlemleri									
		TÜRKİYE’ DE MEVZUAT		AVRUPA’ DA MEVZUAT						A.B.D.’ DE MEVZUAT	
d.İç Bitirmeler		BYKHY [6] Madde 24 Bir yangın kompartımanı, yangının ve dumanın yapı içerisinde yayılmasını önleyen yangın kesici duvar ve döşeme ile çevrili bir hacimdir. Kompartıman duvar ve döşemelerinin en az 60 dakikalık bir süre için yangına direnç gösterecek şekilde inşa edilmesi gerekir. İki veya daha çok bina tarafından ortak kullanılan duvarlar, binayı ayrı bölümlere ayıran duvarlar, kazan dairesi, otopark, ana elektrik dağıtım odaları, yapı içindeki trafo merkezleri, orta gerilim merkezleri, dizel-jeneratör grubu odaları vb. yangın tehlikesi olan kapalı alanların duvarları ve döşemeleri kompartıman duvarı özelliğinde olmalıdır. Yangın kompartımanlarının etkili olabilmesi için kompartımanı çevreleyen öğelerin yangına dayanıklılığı birleşme noktalarında da sürekli olmalı, kompartımanlar arasında yangına dayanıksız açıklıklar olmamalıdır.		BR 2000 [39] Tablo 2.2						NFPA 101 [36,37] İç Bitirmeler Madde:10.2.3.1 İç duvar ve tavan bitirme malzemeleri koridor ve lobilerde A ve B sınıfı ve çevrenmiş merdivenlerde A sınıfı olmalıdır. Madde:10.2.3.2 İç bitirmede kullanılan malzemeler NFPA 255 (Standard Method of Test of Surface Burning Characteristics of Building Materials)'[46] e göre test edilmiş olmalıdır. Madde:10.2.3.3 İç Döşeme Bitirmeleri İç döşemede kullanılacak malzemeler 10.2.3.2’ ye göre sınıflandırılır.	
		Bina Tipi	Yüksek Ofis Binalarında, yapısal elemanların minimum dayanım süreleri (dak)		Zemin ve üst katlarda						
			En alttaki katın derinliği. (m)		En üst katın yüksekliği (m)						
			>10	≤10	≤5	≤18	≤30	>30			
			Sprsz	90	60	30*	60	90	İzin yok		
		Sprli	60	60	30*	30*	60	120#			
		* Dayanım 60 dakikaya kadar uzatılabilir. # Dayanım 90 dakikaya kadar düşürülebilir.									

Çizelge 3.1. (Devam) Mevzuatların Yüksek Ofis Binaları Açısından Değerlendirilmesi

		2.Yangın Güvenlik Önlemleri		
		TÜRKİYE’ DE MEVZUAT	AVRUPA’ DA MEVZUAT	A.B.D.’ DE MEVZUAT
d.İç Bitirmeler		<i>Devam:</i> Farklı amaçlarla kullanılan binanın bölümleri birbirlerinden yangın duvarı ve/veya döşemesiyle ayrılmalıdır. Bu farklı kullanım amaçlarından, biri binanın diğer bölümüne yardımcı olarak düzenlenmişse ve 300 m² den küçükse bölümlendirmeye gerek duyulmaz. İki veya daha çok binaya ait müşterek duvarlar yangına dayanıklı duvar olarak inşa edilmelidir. İkiz evleri birbirinden ayıran her duvar yangın duvarı olarak inşa edilmeli ve evler ayrı binalar olarak değerlendirilmelidir. Bina yüksekliği 21.50 den fazla olan konut harici binalarda her kat yangın kompartımanı olarak (atriumlu bölüm hariç) düzenlenecektir. Madde 25 Yüksek binalarda düşey tesisat shaft ve baca (çöp, haberleşme, evrak, teknik donanım vb) duvarları yangına en az 120 dakika, kapakları en az 90 dakika yangına dayanıklı ve duman sızdırmaz olmalıdır. Malzemelerin yanıcılık sınıfları Ek-2 a, b, c ve d’ de (Ek-2a Döşemeler Dışındaki Yapı Malzemeleri İçin Yanıcılık Sınıfları, Ek- 2b Döşeme Malzemeleri İçin Yanıcılık Sınıfları, Ek- 2c Yanıcılık Sınıfı A1 Olan Malzemeler, Ek-2d Malzemelerin Yanıcılık Sınıflarına Göre TS 1263 ile TS EN 13501-1 Denklikleri); Yangına Dayanım Sembolleri ve Süreleri Ek-3a, b ve c’ de (Ek-3a Yapı Elemanlarının Yangına Dayanım (Direnc) Sembolleri, Ek-3b Yapı Elemanlarının Yangına Dayanım (Direnc) Süreleri, Ek-3c Bina Kullanım Sınıfların Göre Yangına Dayanım (Direnc) Süreleri) verilmiştir.		

Çizelge 3.1. (Devam) Mevzuatların Yüksek Ofis Binaları Açısından Değerlendirilmesi

		2.Yangın Güvenlik Önlemleri		
		TÜRKİYE’ DE MEVZUAT	AVRUPA’ DA MEVZUAT	A.B.D.’ DE MEVZUAT
e.Duman Kontrolü		BYKHY [6] Madde 85 Genel Binalarda duman kontrol sistemi olarak yapılan basınçlandırma, havalandırma ve duman tahliye tesisatı, binada bulunanlara zarar vermeyecek, panik çıkmasını önleyecek ve binanın emniyetli bir şekilde boşaltılmasını sağlayacak güvenli bir ortamı oluşturacak şekilde tasarlanacak, tesis edilecek ve çalışır durumda tutulacaklardır. Kurulması gereken basınçlandırma, havalandırma ve duman tahliye tesisatlarının yerleştirilmeleri, kullanılacak teçhizatın cins ve miktarları, binanın kullanım sınıfı, tehlike sınıfı, binada bulunanların hareket kabiliyeti ve binada bulunan yangın önleme sistemlerinin özelliklerine göre belirlenecektir. Her türlü basınçlandırma, havalandırma ve duman tahliye tesisatları, ilgili yönetmeliklere, TSE standartlarına ve EN’e uygun olarak tasarlanacak, tesis edilecek ve işletilecektir. Bu Yönetmeliğin gerekli gördüğü her türlü sistem, cihaz ve ekipmanların montaj ve işletme süresince performans ve çalışma sürekliliği sağlanacak şekilde kabul testi, periyodik kontrol, test ve bakıma tabi tutulacaktır. Binalarda kurulacak basınçlandırma, havalandırma ve duman tahliye tesisatı, binanın yangın sorumlusunun gözetiminde test ve bakıma tabi tutulacaktır.	BS 5588 [40,34] Bölüm:6 Madde:30 Kaçış yollarında duman kontrolü Madde:30.2 Havalandırma ile duman kontrolü Duman kontrolü ve havalandırma birbirleriyle ilişkilidir. İki sisteminde herhangi bir yangın anında birbirleriyle uyumlu çalışabilir olması gerekmektedir. Korunumlu boşluklar ve korunumlu merdivenlerde yangın dayanımlı kaplama ve yangın durumunda tahliye sırasında duman girişini engelleyen, yangın dayanımlı, kendinden kapanan duman kontrol kapılarının bulunması, duman kontrolünü sağlar. Bodrum katlara veya daha fazla yangın riskinin bulunduğu alanlara hizmet eden merdivenlerde, basınçlandırma sistemiyle, basınçlandırma sistemi yoksa doğal havalandırma sistemiyle korunmalıdır.	NFPA 101 [36,37] Madde 7.2.3.2 Duman kontrolü ile ilgili en uygun tasarımlar doğal havalandırma ile sağlananlardır. Doğal havalandırma mümkün değilse basınçlı havalandırma sistemleri uygulanır. Madde 7.2.3.3 Duman kontrolü sağlanan alanlar 120 dakika süreyle yangına dayanımlı olmalıdır. Madde 7.2.3.4. Duman kontrolü sağlanan alan bir yangın holü ise bu hole açılan yangın kapıları 90 dakika süreyle yangına dayanımlı olması gerekmektedir. Madde 7.2.3.5 Duman kontrolü sağlanmış alanlar ya doğrudan güvenli bir alana çıkmalı ya da çıkış yoluna bağlanmalıdır. Çıkış yolu 120 dakika süreyle yangına dayanımlı bir malzemelerle yapılmış olmalıdır. Duman kontrolü sağlanan alanların doğal havalandırmaya sahip olanlar 7.2.3.7 , basınçlı sistemlerle havalandırılanlar 7.2.3.8’ deki şartlara uymalıdır.

Çizelge 3.1. (Devam) Mevzuatların Yüksek Ofis Binaları Açısından Değerlendirilmesi

		2.Yangın Güvenlik Önlemleri		
		TÜRKİYE’ DE MEVZUAT	AVRUPA’ DA MEVZUAT	A.B.D.’ DE MEVZUAT
e.Duman Kontrolü		<i>Devam:</i> Madde 86 Duman Kontrol Esasları Doğal duman tahliyesi yapılabilecek yerlerde duman çekiş bacaları, duman kesicileri ve duman bölmeleri kullanılacaktır. Mekanik duman kontrol sistemleri olarak iklimlendirme sistemleri özel düzenlemeler yapılarak kullanılacak veya ayrı mekanik havalandırma ve/veya duman tahliye sistemleri kurulacaktır. Duman tahliye ağızları sprinkler sistemi olmayan binalarda daima açık olabileceği gibi, yangın sırasında elle kolaylıkla açılabilen mekanik düzenlerle de çalıştırılabilirler. Sprinkler sistemi kurulmuş binalarda duman tahliye kapaklarının açılması sprinkler sisteminin çalışmasından sonra olacak şekilde ayarlanmalıdır. Her iki durumda da bu tür mekanizmaların sürekli bakımla işler durumda tutulmaları zorunludur.		

Çizelge 3.1. (Devam) Mevzuatların Yüksek Ofis Binaları Açısından Değerlendirilmesi

		3.Kaçış Yolları Planlaması		
		TÜRKİYE’ DE MEVZUAT	AVRUPA’ DA MEVZUAT	A.B.D.’ DE MEVZUAT
a.Kapılar	Dayanım-Genişlik-Açılma Yönü	BYKHY [6] Madde 47 Kaçış yolu kapılarının en az temiz genişliği 80 cm’den ve yüksekliği 200 cm’den az olmayacaktır. Kapılarda eşik olmayacaktır. Dönel kapılar ve turnikeler çıkış kapısı olarak kullanılmayacaktır. Kaçış yolu kapılarının kanatları kullanıcıların hareketini engellemeyecek, kullanıcı yükü 50 kişiyi aşan mekânlardaki çıkış kapıları kaçış yönüne doğru açılacaktır. Kaçış yolu kapıları, elle açılacak ve kilitli tutulmayacaktır. Kaçış merdiveni ve yangın güvenlik holü kapıları duman sızdırmaz ve dört kattan daha az kata hizmet veriyorsa en az 60 dakika, daha fazla kata hizmet veriyorsa en az 90 dakika yangına karşı dayanıklı olacaktır. Kapılar kendiliğinden kapanan düzeneklerle donatılacak, itfaiyeci veya görevlilerin gerektiğinde dışarıdan içeriye girebilmelerine olanak sağlayacaktır. Kaçış kapısında; tek kanatlı kapıda temiz genişlik, kapı kasası ya da lamba çıkıntısıyla 90 derece açılmış kanat yüzeyi arasındaki ölçüdür. Tek kanatlı bir çıkış kapısının temiz genişliği 80 cm den az 120 cm den çok olamaz. İki kanatlı kapıda temiz genişlik, her iki kanat 90 derece açık durumdayken kanat yüzeyleri arasındaki ölçüdür.	BR 2000 [39] Madde:4.15 Kaçış rotası üzerinde bulunan bütün kapılar en az 90° açılabilir ve kapının hareket alanında eşik veya tek basamak hariç döşeme seviyesinde bir değişiklik olmamalı, bir sahanlığa geçerken kaçış yolu genişliğinde azalma olmamalıdır. Madde:4.14 Açılma Yönü Kapı yolu üzerindeki kapılar yada çıkış kapılarının olabildiğince tümü özellikle bu kapıları kullanacak kişi sayısı 60’ı geçtiği yerlerde kaçış yönünde açılmalı, Not: Yüksek tehlike grubundaki yapılarda kapılar, kullanıcı sayısına bakılmaksızın kaçış yönüne açılmak zorundadır. Madde:4.15 Koridora veya merdiven kovalasına açılan bir kapı, merdiven kovalası ve koridor genişliğini etkilememesi için yeterli girintiye sahip olmalıdır. BS 5588 Bölüm:6 [38,34] Madde: 9.7 Kaçış yolu üzerindeki kapılar; • Kaçış yönüne doğru açılmalıdır. • Kaçış rotası boyunca, eşiklerde genişliğini kaybetmemelidir. • Eğer koridora doğru açılıyorsa, kapı genişliği kadar girinti olmalıdır. • 90° den az açıyla açılmamalıdır.	NFPA 101 [36,37] Madde:7.2.1.2.1 Kaçış Kapasitesi Genişliği: Çarpma kapılar için, kaçış kapasiteleri genişliği belirlenirken, kapı 90° açıkken ki kapı aralığının temiz açıklığı, kapının tamamen açık olduğu pozisyonlarda ölçülmelidir. Madde: 7.2.1.2.3 Minimum Genişlik: Kaçış yolundaki kapı temiz açıklığı minimum 81 cm. olmalıdır. Çift kapı kullanımının gerekliliği halinde de kapılardan en az biri temiz 81 cm açıklığa sahip olmalıdır. Madde: 7.2.1.3 Döşeme Seviyesi Kapının her iki tarafındaki döşeme yüzeyi yükseltisi, 1,3 cm.’ den fazla değişmemelidir. Yükselti, kapı aralığının her iki tarafında belli bir uzaklıkta olmalı, bu uzaklık en geniş kanadın genişliğinden daha düşük olmamalıdır.

Çizelge 3.1. (Devam) Mevzuatların Yüksek Ofis Binaları Açısından Değerlendirilmesi

		3.Kaçış Yolları Planlaması		
		TÜRKİYE’ DE MEVZUAT	AVRUPA’ DA MEVZUAT	A.B.D.’ DE MEVZUAT
a.Kapılar	Dayanım-Genişlik-Açılma Yönü-Kilit	<i>Devam:</i> Merdivenden tabii zemin seviyesinde güvenli bir alana açılan tüm kaçış yolu kapıları ile bir kattaki kişi sayısının 100’ü geçmesi halinde, kaçış merdiveni, kaçış koridoru ve yangın güvenlik holü kapıları kaçış yönünde kapı kolu kullanılmadan (panik-bar veya benzeri düzenekli) açılabilir. Kapıları açmak için uygulanan kuvvet 110 N’u geçmemelidir.	BR 2000 [39] Madde:4.10 Kaçış Rotasındaki Kapılar: Kapalı bir kapıyı açmaya çalışmak zaman alacağından kaçış için tehlikelidir.Kaçış rotaları üzerinde bulunan kapılar her an açılabilir olmalıdır. Madde:4.11 Kapı Sürgüleri Genellikle kaçış rotaları üzerinde bulunan kapılar (yangın kapısı da olabilir.) kilit sürgü gibi mekanizmalarla kapatılmamalıdır. Rahat açılabilir olmalıdır. Anahtar kullanımına gerek olmamalıdır.	<i>Devam:</i> Madde: 7.2.1.4.2 Kapının Açılış Yönü: Kullanıcı yükü 50 veya daha fazlası olan alanlara hizmet eden yerde, kapı açılış yönü çıkış doğrultusunda olmalıdır. Madde: 7.2.1.4.3 Bir kapının, çıkış olarak kullanıldığı veya yüksek tehlike içeren bir kullanım mekanında, özel bir mekanda direkt çıkışa açılan bir konumda olmaması koşulu ile kaçış yönünde açılabilir. Madde: 7.2.1.4.4 Herhangi bir kapının hareketi esnasında, kapı , kaçış yolundaki bir ara koridor, koridor , geçit veya sahanlığın gerekli genişliğinin en az yarısında engelsiz olarak bırakılmış olmalıdır. Tamamen açıldığında ise bu alanlardaki genişliğin 17,8 cm’ sinden daha çok yer işgal etmemelidir. Madde: 7.2.1.4.6 Kaçış yolları üzerindeki çıkış için kullanılan hiçbir bölme veya rüzgarlık kapısı, çıkış yönüne ters doğrultuda açılmamalıdır.

Çizelge 3.1. (Devam) Mevzuatların Yüksek Ofis Binaları Açısından Değerlendirilmesi

		3.Kaçış Yolları Planlaması		
		TÜRKİYE’ DE MEVZUAT	AVRUPA’ DA MEVZUAT	A.B.D.’ DE MEVZUAT
a.Kapılar	Döner ve Otomatik Kapılar		BR 2000 [39] Madde:4.18 Döner kapı ve Otomatik Kapılar Döner kapı, otomatik kapı ve turnikeler, kaçan insanların geçişini engelleyebilir. Bu yüzden kaçış rotası üzerinde yer almamaları, ya da a) Gerekli genişlikte olmalı ve otomatik kapılar; i. Dışarıya doğru güvenli bir şekilde açılabilmelidir, ii. Ana sistem bozulsa bile kapının açılması için monitörlü kurtarma sistemi sağlanmalıdır, iii. Güç kesilmesi durumunda , güvenli bir şekilde açık pozisyona getirilebilir olmalıdır, b) otomatik kapı veya turnikeleri kullanılmaması durumu için, yeterli genişlikte otomatik olmayan çarpma kapıların temin edilmesi gerekmektedir.	

Çizelge 3.1. (Devam) Mevzuatların Yüksek Ofis Binaları Açısından Değerlendirilmesi

		3.Kaçış Yolları Planlaması												
		TÜRKİYE’ DE MEVZUAT	AVRUPA’ DA MEVZUAT	A.B.D.’ DE MEVZUAT										
b.Merdivenler	Kaçış Merdivenleri (Sayısı-Özellikleri-Yeri-Düzenlenmesi)	BYKHY [6] Madde 7 Kaçış Merdiveni / Yangın Merdiveni: Yangın ve acil durumlarda binadaki insanların emniyetli olarak ve süratle tahliyesi için kullanılabilen, yangına karşı korunumlu bir şekilde düzenlenen ve tabii zemin seviyesinde güvenli bir alana açılan merdivendir. Madde 38 Yapının ortak merdivenlerinden yangın ve acil durumda kullanılabilecek özellikte olanları da kaçış merdiveni olarak kabul edilir. Kaçış merdivenleri, yangın ve acil durum tahliyelerinde kullanılan kaçış yolları bütününe bir parçasıdır ve diğer kaçış yolları öğelerinden bağımsız tasarlanamazlar. Kaçış merdivenlerinin duvar, tavan ve tabanında hiçbir yanıcı malzeme kullanılmamalı, diğer bölümlerden yangına en az 120 dakika dayanıklı duvar ve en az 90 dakika dayanıklı duman sızdırmaz kapı ile ayrılmalıdır. Kaçış merdivenlerinin kullanmaya uygun şekilde bulundurulmasından bina veya işyeri sahip ve yöneticileri sorumludur.	BR 2000 [39] Madde: 3.1 Kaçış yolunun önemli bileşenlerinden bir tanesi, yeterli ebatta ve sayıda ve korunumlu kaçış merdivenleridir. Bu bölüm; kaçış merdivenleri ve tüm bina tiplerindeki merdivenlerin gerekli ölçülerini vermektedir. Madde:3.2 Bir yapıdaki gerekli kaçış merdiveni sayısı; a) Kaçış yoluna bağlı olarak, b) Kullanımına bağlı olarak, c) Tek merdivenin kabul edilebileceği koşullarda, d) Yangın ve duman yüzünden kullanılamaz durumda bir merdiven olabileceğinden, kaçış için yeterli genişliğin sağlanması koşullarına bağlı olarak belirlenir. Madde:3.3 Geniş binalarda, bazı kaçış merdivenlerinin yangın merdiveni gibi de kullanılacağı düşünülerek belirlenir.	NFPA 101 [36,37] Madde:7.2.2.2 Ölçü Kriterleri Madde:7.2.2.2.1 Standart Merdivenler Standart merdivenler, aşağıdaki koşulları sağlamalıdır. Tablo 3.2										
				<table><tr><td>8,9 cm’ yi geçmeyen ve her iki tarafı da korkuluk yüksekliğinin altında kalan çıkıntılar haricinde,tüm engellerle minimum temiz açıklık</td><td>112 cm; Toplam kullanıcı yükü 50’ den fazla olan alanlara hizmet eden merdivenler</td></tr><tr><td>Maksimum rıht yüksekliği</td><td>17,8 cm.</td></tr><tr><td>Minimum rıht yüksekliği</td><td>10,2 cm.</td></tr><tr><td>Minimum basamak genişliği</td><td>27,9 cm.</td></tr><tr><td>Minimum kafa kurtarma yüksekliği</td><td>203 cm.</td></tr><tr><td>Sahanlar arası maksimum yükseklik</td><td>3,7 cm.</td></tr></table>	8,9 cm’ yi geçmeyen ve her iki tarafı da korkuluk yüksekliğinin altında kalan çıkıntılar haricinde,tüm engellerle minimum temiz açıklık	112 cm; Toplam kullanıcı yükü 50’ den fazla olan alanlara hizmet eden merdivenler	Maksimum rıht yüksekliği	17,8 cm.	Minimum rıht yüksekliği	10,2 cm.	Minimum basamak genişliği	27,9 cm.	Minimum kafa kurtarma yüksekliği	203 cm.
8,9 cm’ yi geçmeyen ve her iki tarafı da korkuluk yüksekliğinin altında kalan çıkıntılar haricinde,tüm engellerle minimum temiz açıklık	112 cm; Toplam kullanıcı yükü 50’ den fazla olan alanlara hizmet eden merdivenler													
Maksimum rıht yüksekliği	17,8 cm.													
Minimum rıht yüksekliği	10,2 cm.													
Minimum basamak genişliği	27,9 cm.													
Minimum kafa kurtarma yüksekliği	203 cm.													
Sahanlar arası maksimum yükseklik	3,7 cm.													

Çizelge 3.1. (Devam) Mevzuatların Yüksek Ofis Binaları Açısından Değerlendirilmesi

		3.Kaçış Yolları Planlaması																																																												
		TÜRKİYE’ DE MEVZUAT	AVRUPA’ DA MEVZUAT			A.B.D.’ DE MEVZUAT																																																								
b.Merdivenler	Genel(Sayısı-Özellikleri-Yeri-Düzenlenmesi)	<i>Devam:</i> Madde 39 Çıkış sayısı 33 ncü madde esas alınarak belirlenecek sayıdan az olmayacak aksi belirtilmedikçe, 25 kişinin aşıldığı yüksek tehlikeli yerlerde ve 50 kişinin aşıldığı her mekânda, en az 2 çıkış bulunacaktır. Kişi sayısı 500 kişiyi geçerse en az 3 çıkış, 1000 kişiyi geçerse en az 4 çıkış olacaktır. Kapılar birbirinden olabildiğince uzakta olacaktır. Bölünmemiş tek mekânlarda iki kapı gerekiyorsa kapılar arasındaki mesafe sprinkler sistemi yoksa diyagonal mesafenin 2/3 ünden, sprinkler sistemli ise diyagonal mesafenin 1/3’ünden az olamaz. Bir koridor içindeki iki kaçış merdiveni arasındaki mesafe sprinklersiz yapılarda koridor uzunluğunun yarısından sprinklerli yapılarda 1/3 ünden az olamaz.	BS 5588 Bölüm:6 [40,34] Madde: 7.1.2 Korunumlu merdivenlerin kapasitesi Tablo 2.4 (BR 2005 [7] Table 5).e göre hesaplanmalıdır. Herhangi bir yangın merdiveni hasar gördüyse ve kullanılamaz hale geldiyse, diğerlerinin sayısı ve kapasitesi katlardan tüm insanların tahliye edilebilmesini sağlamalıdır. Tablo.2.3. Merdiven Kapasiteleri			NFPA 101 [36,37] Madde: 7.2.2.3 Merdiven Detayları Madde: 7.2.2.3.1 Konstrüksiyon Madde: 7.2.2.3.1.1 Oturma düzenlerine hizmet eden merdivenler dışındaki bütün kaçış için kullanılan merdivenler kalıcı sabit konstrüksiyona sahip olmalıdır. Madde: 7.2.2.3.1.2 Var olan merdivenler ve parmaklıklar hariç platform, sahanlık ve bütün merdivenlerin tümü yanmayan malzemeyle tip I ve tip II konstrüksiyonla yapılmalıdır.																																																								
		<table><tr><th rowspan="2">Kat Sayısı</th><th colspan="4">Merdiven genişliğine göre maksimum insan sayısı</th></tr><tr><th>100 cm.</th><th>110 cm.</th><th>120 cm.</th><th>130 cm.</th></tr><tr><td>1</td><td>150</td><td>220</td><td>240</td><td>260</td></tr><tr><td>2</td><td>190</td><td>260</td><td>285</td><td>310</td></tr><tr><td>3</td><td>230</td><td>300</td><td>330</td><td>360</td></tr><tr><td>4</td><td>270</td><td>340</td><td>375</td><td>410</td></tr><tr><td>5</td><td>310</td><td>380</td><td>420</td><td>460</td></tr><tr><td>6</td><td>350</td><td>420</td><td>465</td><td>510</td></tr><tr><td>7</td><td>390</td><td>460</td><td>510</td><td>560</td></tr><tr><td>8</td><td>430</td><td>500</td><td>555</td><td>610</td></tr><tr><td>9</td><td>470</td><td>540</td><td>600</td><td>660</td></tr><tr><td>10</td><td>510</td><td>580</td><td>645</td><td>710</td></tr></table>	Kat Sayısı	Merdiven genişliğine göre maksimum insan sayısı				100 cm.	110 cm.	120 cm.	130 cm.	1	150	220	240	260	2	190	260	285	310	3	230	300	330	360	4	270	340	375	410	5	310	380	420	460	6	350	420	465	510	7	390	460	510	560	8	430	500	555	610	9	470	540	600	660	10	510	580	645	710	
Kat Sayısı	Merdiven genişliğine göre maksimum insan sayısı																																																													
	100 cm.	110 cm.	120 cm.	130 cm.																																																										
1	150	220	240	260																																																										
2	190	260	285	310																																																										
3	230	300	330	360																																																										
4	270	340	375	410																																																										
5	310	380	420	460																																																										
6	350	420	465	510																																																										
7	390	460	510	560																																																										
8	430	500	555	610																																																										
9	470	540	600	660																																																										
10	510	580	645	710																																																										

Çizelge 3.1. (Devam) Mevzuatların Yüksek Ofis Binaları Açısından Değerlendirilmesi

		3.Kaçış Yolları Planlaması					
		TÜRKİYE’ DE MEVZUAT	AVRUPA’ DA MEVZUAT				A.B.D.’ DE MEVZUAT
b.Merdivenler	Genel(Sayısı-Özellikleri-Yeri-Düzenlenmesi)	Devam:	Tablonun devamı:				
		Madde 40					
		Kaçış merdiveni yuvalarının yeri ve düzenlenmesi					
		Yangın hangi noktada çıkarsa çıksın, o kotta bütün insanların çıkışlarının sağlanması için özel durumlarda konutlar için belirtilen hususlar haricinde kaçış yolları ve kaçış merdivenleri birbirlerinin alternatifi olacak şekilde konumlandırılacak, yan yana yapılmayacak, kaçış merdiveni yuvası ile merdiven aynı katta olacak ve genel merdivenlerden geçilerek kaçış merdivenine ulaşılmayacaktır. Kaçış merdiveni yuvalarının yerinin belirlenmesinde en uzak kaçış mesafesi ve kullanıcı yükü esas alınacaktır.					
		Merdiven yuvalarının yeri, binadaki insanların güvenlikle bina dışına kaçışlarını kolaylaştıracak şekilde seçilmelidir. Kaçış merdivenlerinin başladıkları kottan çıkış kotuna kadar süreklilik göstermesi esastır.					
		Bodrum katlarda ve yüksek binalarda kaçış merdivenlerine bir yangın güvenlik holünden veya korunumlu bir holden geçilerek girilmesi zorunludur.					
		Pervane kanadı biçimindeki rıhtsız basamaklara, konutlar dışında hiç bir yapıda izin verilmeyecektir.					

Çizelge 3.1. (Devam) Mevzuatların Yüksek Ofis Binaları Açısından Değerlendirilmesi

		3.Kaçış Yolları Planlaması		
		TÜRKİYE’ DE MEVZUAT	AVRUPA’ DA MEVZUAT	A.B.D.’ DE MEVZUAT
b.Merdivenler	Genel(Sayısı-Özellikleri-Yeri-Düzenlenmesi)	<i>Devam:</i> Madde 41 Kaçış merdiveni özellikleri Kaçış merdivenlerinin kapasite ve sayı bakımından en az yarısının doğrudan bina dışına açılması şartıyla; bir kaçış merdiveninin indiği nokta ile dış açık alan arasındaki uzaklık, kaçış merdiveninin zemin düzeyindeki güvenli dolaşım alanına indiği nokta açıkça görülebilen ve güvenli bir dış açık alana doğrudan erişilebilen bir yerde olması, iç kaçış merdivenlerinden boşalan kullanıcı yükünü karşılayacak yeterli genişlikte dışa açık kapı olması halinde, bir kattan daha fazla kata hizmet veriyorsa uzaklık 10 m’ yi aşmayacaktır. Sprinkler korunumlu yapılarda uzaklık en fazla 15 m olabilir. Kaçış merdivenlerinde her döşeme düzeyinde 17 basamaktan çok olmayan ve 4 basamaktan az olmayan aralıkla sahanlıklar düzenlenecektir. Sahanlığın en az genişliği ve uzunluğu merdivenin genişliğinden az olmayacaktır. Basamaklar kaymaz malzeme olacaktır. Merdivenlerde baş kurtarma yüksekliği basamak üzerinden en az 210 cm olmalıdır. Sahanlıklar arası kot farkı en çok 300 cm olmalıdır. Herhangi bir kaçış merdiveninde basamak yüksekliği 175 mm’den çok, basamak genişliği ise 250 mm’den az olmayacaktır.	BS 5588 Bölüm:6 [40,34] Madde:7.1.2 ii. Merdiven Genişliği; 1) Kattaki en geniş çıkıştan daha dar olamaz. 2) Kaçış yönüne doğru daralamaz. BR 2000 [43] Madde:3.15 Kaçış Merdiveninin Genişliği a. Ulaştıkları hiçbir çıkış genişliğinden daha az genişlikte olmayacaktır. b. Tablo 5 te verilen minimum genişliklere uymak zorundadır. c. Merdiven kovasının düşey uzunluğu 30 m.’ den fazla ise 140cm.’ yi geçemez. d. Son çıkışa giden hiçbir noktada daralma olamaz. BS 5588 Bölüm:6 [40,34] Madde:3.18 Minimum Merdiven Genişliği Hesabı Bütün kaçış merdivenleri, acil bir durumda yeterli genişlikte olmalıdır. Bu genişlik, merdiven sayısına ve kaçış stratejisine bağlı olarak belirlenmelidir.	

Çizelge 3.1. (Devam) Mevzuatların Yüksek Ofis Binaları Açısından Değerlendirilmesi

		3.Kaçış Yolları Planlaması		
		TÜRKİYE’ DE MEVZUAT	AVRUPA’ DA MEVZUAT	A.B.D.’ DE MEVZUAT
b.Merdivenler	Genel(Sayısı-Özellikleri-Yeri-Düzenlenmesi)	Devam:	BR 2000 [39]	
		Kaçış için kullanılmasına izin verilen merdivenlerde, basamağın kova hattındaki en dar basamak genişliği, konutlarda 100 mm’den diğer yapılarda 125 mm’ den az olmayacaktır. Her kaçış merdiveninin her iki yanında duvar, korkuluk ya da küpeşte bulunacaktır.	Tablo 2.4.Minimum Merdiven Genişliği	
		Kaçış merdiveni yuvası ve yangın güvenlik holüne elektrik ve mekanik tesisat şaftı kapakları açılmayacaktır.		

Çizelge 3.1. (Devam) Mevzuatların Yüksek Ofis Binaları Açısından Değerlendirilmesi

		3.Kaçış Yolları Planlaması		
		TÜRKİYE’ DE MEVZUAT	AVRUPA’ DA MEVZUAT	A.B.D.’ DE MEVZUAT
b.Merdivenler	Korkuluk-Küpeşterler	BYKHY [6] Madde 41 Kaçış için kullanılmasına izin verilen merdivenlerde, basamağın kova hattındaki en dar basamak genişliği, konutlarda 100 mm’den diğer yapılarda 125 mm’ den az olmayacaktır. Her kaçış merdiveninin her iki yanında duvar, korkuluk ya da küpeşte bulunacaktır.	BS 5395 Bölüm:1 [41,34] Madde: 6.2 Korkuluklar Korkuluk yüksekliği basamak arakesitindeki merdiven eğim çizgisinden 900 mm.’ den az olmayacak ve sahanlıklarda 1100 mm.’den az olmayacak şekilde yukarıda olacaktır Madde:6.3 Küpeşterler Bütün merdivenler, 2-3 rıhtlı olanlarda dahil, merdivenin kullanımını rahatlatmak için sürekli devam eden küpeşterlere sahip olacaktır. 1)Eğim çizgisinin üzerinden yüksekliği 900 mm.’ den az , 1000 mm.’ den çok olmamalıdır. 2)Kullanıcıların destek almak için tutunabilecekleri dayanımda ve güçte olmalıdır. 3) Merdiven temiz genişliğinin kenarından 50 mm.’ den daha dışarıda olmalıdır.	NFPA 101 [36,37] Madde. 7.2.2.4 Korkuluk ve Küpeşterler Madde:7.2.2.4.1 Korkuluklar Kaçış yolunun yerin üzerinde veya altındaki minimum 76 cm. yükseklikte olması halinde açık kenarlardan aşağıya düşmemek için korkuluk kullanılmalıdır. Madde:7.2.2.4.2 Küpeşte Merdivenler ve rampaların her iki tarafında da küpeşte olmak zorundadır. Küpeşteye olan mesafenin 76 cm.’ yi geçmemesi gerekir. Madde: 7.2.2.4.5 Küpeşte detayları Merdiven küpeşterleri basamak yüzeyinden, 86 cm. den düşük ve 96 cm.’ den yüksek olamaz. Küpeşte ile duvar bağlantısı arasında min. 3,8 cm. olmalıdır. Yeni küpeşterler bütün uzunluğu boyunca kavranabilir olmalıdır. Madde:7.2.2.4.6 Korkuluk Detayları Korkuluklar 107 cm den az olmamalıdır.

Çizelge 3.1. (Devam) Mevzuatların Yüksek Ofis Binaları Açısından Değerlendirilmesi

		3.Kaçış Yolları Planlaması		
		TÜRKİYE’ DE MEVZUAT	AVRUPA’ DA MEVZUAT	A.B.D.’ DE MEVZUAT
b.Merdivenler	Korunumlu Merdivenler		BS 5588 [40,34] Bölüm:6 Madde:7.1 Korunumlu merdivenler Korunumlu merdivenler, duman ve ısı girişini engelleyen, yangına karşı dayanıklı kaplamalarla çevrilmelidir. Korunumlu merdivenlerde yangın riskinin olmamasının sağlanması da çok önemlidir. Madde:7.1.2 e) İki korunumlu merdivenin bitişik olduğu hallerde, deliksiz konstrüksiyonla ayrılmalıdır. Herhangi bir açıklık, kapı gibi ayırıcı elemanlar iki tarafta da olmamalıdır. g) Eğer korunumlu merdiven bina dışında ise; 1) Dış duvarda ve dış merdivende iki açıklık arasındaki mesafe 1,8 m den az olamaz. 2) Bu mesafe içinde ve dış düşey yüzeyde 9 m lik alanda, açılmayan dayanımlı camlı elemanlar gibi yangın dayanımlı konstrüksiyon kullanılmalıdır. BR 2000 [39] Madde:4.24 Korunumlu Merdiven Dış Duvarları Korunumlu bir merdivenin dış duvarının yangın dayanımı yeterli değil ise, bu merdivenin güvenli kullanımında risk meydana gelir. Binanın dış duvarı üzerindeki korunmamış alan ile merdiven duvarının korunmamış alanı arasında en az 1800 mm mesafe olmalıdır.	NFPA 101 [36,37] Madde:7.2.2.5 Merdiven Korunumu Madde:7.2.2.5.1 Kaplamalar Çıkışa ve çıkış bileşenlerine hizmet eden bütün merdivenler 7.1.3.2 ye göre kaplanacaktır.Diğer bütün iç merdivenler de 8.2.5 e göre korunur. Madde:7.1.3.2 Çıkışlar Merdivenin çıkış olduğu durumlarda; çıkışın üç kat veya daha azına hizmet ettiği yerde bu bölüntü en az 1 saat yangın dayanımlı olmak zorundadır. a)Çıkış dört veya daha fazla katlı binaya hizmet ediyorsa, bu bölüntü en az 2 saat yangın dayanımlı olmak zorundadır. b)Herhangi bir açıklık yangın kapısı ile korunmak zorundadır. c)Çıkış kovalarındaki açıklıklar, normal kullanılan mekanlar ve koridorlardan kovaya ulaşacak yeterlilikte sınırlandırılmalıdır. d)Çıkış kovalarına açılan herhangi bir sızıntı, gerekli çıkış kapıları, merdivenin basınçlandırılması için gerekli kanallar ve ekipmanlar, sprinkler boruları, vb. dışında kabul edilemez. e)Bütün delik ve iletişim boşluklarının, çıkış duvarına bitişik olması yasaklanmıştır.

Çizelge 3.1. (Devam) Mevzuatların Yüksek Ofis Binaları Açısından Değerlendirilmesi

		3.Kaçış Yolları Planlaması		
		TÜRKİYE’ DE MEVZUAT	AVRUPA’ DA MEVZUAT	A.B.D.’ DE MEVZUAT
b.Merdivenler	Bodrum Kat Kaçış Merdivenleri	BYKHY [6] Madde 46 Bodrum Kat Kaçış Merdivenleri Bir yapının bodrum katına hizmet veren herhangi bir kaçış merdiveni, kaçış merdivenlerinde uyulması gereken tüm koşullara uygun olacaktır. Normal kat kaçış merdivenleriyle aynı düzeyde tasarlanan bodrum kat kaçış merdivenleri anılan diğer kaçış merdivenlerinden en az merdiven yuvası duvarı için istenen yangına karşı dayanıklı eşdeğer yapı elemanlarıyla ayrılacaktır. Normal kat merdiveninin devam ederek bodrum kata hizmet vermesi durumunda aşağıda belirtilenlere uyulacaktır. a) Merdiven, bodrum katlar dahil 4 kattan çok kata hizmet veriyorsa, konutlar için özel durumlar hariç bodrum katlarda merdivene giriş için yangın güvenlik holü düzenlenecektir. b) Bir Acil durumda üst katları terk eden kullanıcıların bodrum kata inişlerini önlemek için merdivenin zemin düzeyindeki sahanlığı bodrum merdiveninden kapı veya benzeri bir fiziksel engelle ayrılacak veya görülebilir uygun yönlendirme yapılacaktır.	BR 2000 [39] Madde:3.41 Bodrum Merdivenleri Bodrum kat Merdivenleri, durumları gereği , zemin ve üstündeki merdivenlere göre daha fazla duman ve ısı ile kaplanır. Bodrum kat merdivenlerinin üst katlarda tehlike oluşturmasını önlemek için bazı özel önlemler gereklidir. Bunlar; Madde:3.42 Üst katlara hizmet eden merdivenler bodrum katlara kadar devam etmemelidir. Bodrum katlar için ayrı merdivenler tasarlanmalıdır. Madde:3.43 Eğer birden fazla kaçış merdiveni var ise ve bu merdivenlerden bir tanesinin zemin katta bitmesi yeterlidir. Diğer merdivenler, eğer bodrum katta merdivenler arasında korunumlu koridor veya lobi varsa, diğer merdivenler bodruma kadar inebilir.	

Çizelge 3.1. (Devam) Mevzuatların Yüksek Ofis Binaları Açısından Değerlendirilmesi

		3.Kaçış Yolları Planlaması		
		TÜRKİYE’ DE MEVZUAT	AVRUPA’ DA MEVZUAT	A.B.D.’ DE MEVZUAT
c.Kaçış Yolları	Özellikleri-Sayısı-Genişliği	BYKHY [6] Madde 33 Kaçış yolu sayısı ve genişliği En az çıkış genişliği, 32. maddeye göre hesaplanan bir kattaki kullanım alanlarındaki toplam kullanıcı sayısının birim genişlikten geçen kişi sayısına bölümü ile elde edilen değer 0.5 m ile çarpılmasıyla bulunur. Hiçbir çıkış, kaçış merdiveni ya da diğer kaçış yolları hesaplanan değerlerden ve 80 cm’den daha dar genişlikte ve toplam kullanıcı sayısı 50 kişiden fazla olan katlarda bir kaçış yolunun genişliği iki birim genişlikten yani 100 cm.’den az olmayacak şekilde çıkış sayısı bulunur. Kaçış yolu bu özelliği dışında yapının mekânlarına hizmet veren koridor ve hol olarak kullanılıyorsa 110 cm’den az olamaz. Genişliği 200 cm’yi aşan merdivenler korkuluklarla 100 cm’den az olmayan ve 160 cm’den fazla olmayan parçalara ayrılacaktır. Kaçış yolu koridoru yüksekliği 210 cm’den az olmayacaktır. İki çıkış gereken mekanlarda her bir çıkış toplam kullanıcı yükünün en az yarısını karşılayacak genişlikte olacaktır. Genişlikler, temiz genişlik olarak ölçülecektir.	BS 5588 [40,34] Bölüm:6 Madde:6.6.1 Her çıkış ve kaçış rotası genişliği, kullanıcıların gerekli koşullarda hızlı hareket edebilecekleri kadar yeterli olmalıdır. Kaçış rotalarının binanın kullanım alanlarından başlanacağını ve kapasitesinin, yolun en dar kısmı olan kapı eşiklerine göre düzenlenmesi gerekmektedir.	NFPA 101 [36,37] Madde:7.4.1 Kaçış yolları sayısı Madde:7.4.1.1 Herhangi bir kat veya bir bölümünde 2’ den az kaçış yolu bulunamaz. Madde:7.4.1.2 Kullanıcı Yüğü 500-1000 kişi arasındaysa, kaçış sayısı en az 3 olmalıdır. Kullanıcı yükü 1000 kişi ve üstü ise en az 4 tane kaçış yolu bulunmalıdır. Madde.7.4.1.4 Kaçış yolunun birden fazla kata hizmet ettiği durumlarda, ayrı ayrı her katın kullanıcı yükünün o kat için çıkış sayısının hesaplanmasında kullanılması gerekir. Madde:7.4.1.6 Asansör lobilerinin en az bir çıkışa erişimi olmalıdır. Bu çıkış erişimlerinde herhangi bir kilit kullanılmamalıdır.

Çizelge 3.1. (Devam) Mevzuatların Yüksek Ofis Binaları Açısından Değerlendirilmesi

		3.Kaçış Yolları Planlaması		
		TÜRKİYE’ DE MEVZUAT	AVRUPA’ DA MEVZUAT	A.B.D.’ DE MEVZUAT
c.Kaçış Yolları	Özellikleri-Sayısı-Genişliği	<i>Devam:</i> a) Kaçış merdivenlerinde; merdiven kolu duvarlarla çevrelenmiş ise temiz genişlik her iki duvarın bitmiş yüzeyleri arasındaki ölçüdür. Merdiven kolunun bir tarafında duvar diğer tarafında korkuluk varsa temiz genişlik, duvar bitmiş yüzeyiyle korkuluk iç yüzeyi arasındaki ölçüdür. Merdiven kolunun her iki yanında da korkuluk varsa temiz genişlik, korkulukların iç yüzeyleri arasındaki ölçüdür ve her iki yandaki küpeşteler 80 mm’den fazla çıkıntı yapmayacaktır. b) Çıkış kapısında; tek kanatlı kapıda temiz genişlik, kapı kasası ya da lamba çıkıntısıyla 90 derece açılmış kanat yüzeyi arasındaki ölçüdür. Tek kanatlı bir çıkış kapısının temiz genişliği 80 cm den az 120 cm den çok olmayacaktır. İki kanatlı kapıda temiz genişlik, her iki kanat 90 derece açık durumdayken kanat yüzeyleri arasındaki ölçüdür. Tüm çıkışlar ve erişim yolları için aşağıda belirtilen gereklere uyulacaktır. a) Çıkışlar ve erişim yolları açık-seçik görülebilir olacak ya da konumları simgelerle vurgulanacak ve her an kullanılabilmesi için engellerden arındırılmış durumda bulundurulacaktır. b) Bir yapıda ya da katlarında bulunan her kullanıcı/kiracı için diğer kullanıcı/kiracıların kullanımında olan odalardan ya da mekânlardan geçmek zorunda kalmaksızın bir çıkışa ya da çıkışlara doğrudan erişim sağlanacaktır.		

Çizelge 3.1. (Devam) Mevzuatların Yüksek Ofis Binaları Açısından Değerlendirilmesi

		3.Kaçış Yolları Planlaması		
		TÜRKİYE’ DE MEVZUAT	AVRUPA’ DA MEVZUAT	A.B.D.’ DE MEVZUAT
c.Kaçış Yolları	Düzenlenmesi	BYKHY [6] Madde 30 İnsanlar tarafından kullanılmak üzere tasarlanan her yapı, yangın ya da diğer acil durumlarda kullanıcıların hızla kaçışlarını sağlayacak yeterli acil durum çıkışlarıyla donatılacaktır. Çıkışlar ve diğer önlemler yangın ya da diğer acil durumlarda can güvenliğinin yalnızca tek bir önleme dayandırılmayacağı biçimde tasarlanacaktır. Her yapı, yangın ya da diğer acil durumlarda yapıdan kaçış için kullanıcıların ısı, duman ya da panikten doğan aşırı tehlikelerden koruyacak biçimde yapılacak, donatılacak, bakım görecektir ve işlevini sürdürecektir. Her yapı tüm kullanıcılara elverişli kaçış olanakları sağlamak için yapının kullanım sınıfına, kullanıcı yüküne, yangın korunum düzeyine, yapısına ve yüksekliğine uygun tip, sayı, konum ve kapasitede tehlike çıkışlarıyla donatılacaktır. Her yapının içinde, yapının kullanıma girmesiyle her kesimden serbest ve engelsiz erişilebilen tehlike çıkışları sağlayacak şekilde düzenlenecek ve bakım altında tutulacaktır. Herhangi bir yapının içinden serbest kaçışları engellemek için çıkışlara veya kapılara kilit, sürgü vb. bileşenler takılmayacaktır. Zihinsel özürlü, tutuklu ya da ıslah edilenlerin barındığı, yetkili personeli sürekli görev başında olan ve yangın ya da diğer acil durumlarda kullanıcıları nakledecek yeterli olanakları bulunan yerlerde kilit kullanılmasına izin verilecektir.	BR 2000 [39] Madde:B1. ix. Kaçış Yolları Kriterleri Kaçış yolları tasarımındaki temel prensipler; a) birçok durum karşısında alternatif kaçışların sağlanması bir yere direkt olarak güvenli kaçış sağlanamıyorsa, uygun dolaşım mesafesi içinde, çıkış rotası üzerinde bulunan korunmuş bir merdivene ulaşarak bu sağlanabilir. Bu tip durumlarda kaçış yolları ikiye ayrılır. Korunmasız sirkülasyon alanları ve korunumlu merdivenler.	NFPA 101 [36,37] Madde:7.5 Kaçış yollarının düzenlenmesi Madde:7.5.1 Genel Çıkışlar ve çıkış geçitleri, her an çıkışa hazır olacak şekilde yerleştirilmeli ve düzenlenmelidir. Madde:7.5.1.2 Güvenli ve sürekli geçitlere veya koridorlara hemen ulaşımının olmadığı yerlerde,her çıkışa doğrudan yönlendirilme sağlanmalı ve her kullanıcının farklı yollardan ulaşacağı en az iki çıkışa ulaşım sağlanacak şekilde düzenlenmelidir. Madde:7.5.1.3 Bir binada birden fazla çıkışa gerek duyulan yerlerde, bu çıkışlar birbirinden uzak ve birinin herhangi bir acil durumda bloke olmasını en aza indirecek şekilde düzenlenmiş ve inşa edilmiş olması gerekmektedir.

Çizelge 3.1. (Devam) Mevzuatların Yüksek Ofis Binaları Açısından Değerlendirilmesi

		3.Kaçış Yolları Planlaması		
		TÜRKİYE’ DE MEVZUAT	AVRUPA’ DA MEVZUAT	A.B.D.’ DE MEVZUAT
c.Kaçış Yolları	İşaretler	<i>Devam:</i> Her çıkış açık-seçik görünecek, ayrıca çıkışa götüren yol, her tür yapıdaki bedensel ve zihinsel açıdan sağlıklı her kullanıcının herhangi bir noktadan kaçacağı doğrultuyu kolayca anlayacağı biçimde açık-seçik görünür olacaktır. Çıkış niteliği taşımayan herhangi bir kapı, ya da bir çıkışa götüren yol gerçek çıkışla karıştırılmayacak şekilde düzenlenecek ya da işaretlenecektir. Bir yangın durumunda veya acil durumda kullanıcıların yanlışlıkla çıkmaz alanlara girmemeleri, ve kullanılan odalardan, mekanlardan geçmek zorunda kalmaksızın bir çıkışa ya da çıkışlara doğrudan erişimleri sağlanacaktır.		

Çizelge 3.1. (Devam) Mevzuatların Yüksek Ofis Binaları Açısından Değerlendirilmesi

		3.Kaçış Yolları Planlaması		
		TÜRKİYE’ DE MEVZUAT	AVRUPA’ DA MEVZUAT	A.B.D.’ DE MEVZUAT
c.Kaçış Yolları	Çıkışlara Olan Mesafe	<i>Devam:</i> Madde 31 Gerçek bir kaçış yolu, bir yapının herhangi bir noktasından yer seviyesindeki caddeneye kadar olan devamlı ve engellenmemiş kaçış yolunun tamamıdır. Kaçış yolları kapsamına bir bütün olarak; a) Oda ve diğer bağımsız mekânlardan çıkışlar, b) Her kattaki koridor ve benzeri geçitler, c) Kat çıkışları, d) Zemin kata ulaşan merdivenler, e) Zemin katta merdiven ağızlarından aynı katta yapı son çıkışına götüren yollar, f) Son çıkış, dahildir. Asansörler kaçış yolu olarak kabul edilemez.Kaçış yollarının belirlenmesinde yapının kullanım sınıfı, kullanıcı yükü, kat alanı, çıkışa kadar alınacak yol ve çıkışların kapasitesi esas alınacaktır. Her katta, o katın kullanıcı yüküne ve en uzun kaçış uzaklığına göre çıkış olanakları sağlanacaktır. Zemin kat üzerindeki herhangi bir katta düzenlenen kaçış merdivenleri tüm normal katlara aynı zamanda hizmet verebilir. Zemin altındaki herhangi bir katta düzenlenen kaçış merdivenleri de tüm bodrum katlara hizmet verebilir.	BS:5588 [40,34] Bölüm:6 Madde:6.5 Kaçış Mesafesi Kaçış mesafeleri, kaçan insanların kat çıkışlarına kadar herhangi bir yangın riskine maruz kalmamaları için sınırlandırılmalıdır. Eğer kaçış iki yönde mümkünse, bu çok farklı yönlerde olmak zorundadır. Ya da, rotalar aynı anda ulaşamayacak yakınlıkta olmalıdır. Eğer iki yönde, 45 dereceden az bir açıyla birbirinden ayrılıyorsa ve yangın dirençli konstrüksiyonla ayrılmamışlarsa, sadece bir yönden kaçışın sağlanması gerekir. Bu durumda, diğer yönün çıkmaz koridor olmasına sebep olur. Kaçış mesafesinin kat çıkışına kadar ulaşılabilinecek gerçek bir mesafe olması gerekmektedir.	NFPA 101 [36,37] Madde:7.6 Çıkışlara olan kaçış mesafesi Madde:A.7.6.2 Bir binanın doğal dolaşım mesafesi, o binanın kullanım amacı ve içeriğine bağlı olarak değişir. Binada kullanılan mobilya, depolamalar, makineler gibi yer işgal eden şeyler, dolaşım mesafesinin uzamasına sebep olurlar. Madde:7.6.2 Kaçış yolu aşağıdaki sıra ile ölçülmelidir. a) Kullanım alanına göre en uzak noktadan başlanılmalıdır. b) Döşeme üzerinden ya da yürünen yüzey üzerinden ölçümlendirilir. c) Doğal yürüme yolunun merkez aksı boyunca ölçülür. d) Engellerin ve köşelerin etrafında 0.3 m.lik temiz boşluk bırakılmalıdır. e) Açık rampa ya da açık merdiven ölçümlerinde basamak uçlarından ölçülmelidir. f) Çıkışın başladığı yerde biter. Madde:7.6.3 Zorunlu çıkışa ulaşan yol kapsamında açık rampa ve merdivenlere izin verildiği durumlarda, kaçış mesafesi içinde rampa ve merdiven de girecektir ve merdivenin ya da rampanın dış ortamda ya da diğer çıkışta bitimine kadar olan mesafe eklenecektir.

Çizelge 3.1. (Devam) Mevzuatların Yüksek Ofis Binaları Açısından Değerlendirilmesi

		3.Kaçış Yolları Planlaması		
		TÜRKİYE’ DE MEVZUAT	AVRUPA’ DA MEVZUAT	A.B.D.’ DE MEVZUAT
c.Kaçış Yolları	Çıkışlara Olan Mesafe	<i>Devam:</i> Değişik bölümleri ya da katları, değişik tipte kullanımlar için tasarlanan ya da içinde aynı zamanda değişik amaçlı kullanımların sürdürüldüğü yapılarda, yapı bütününe ya da kat bütününe ilişkin gerekler en sıkı kaçış gerekleri olan kullanım tipi esas alınarak saptanacak ya da her bir yapı bölümüne ilişkin gerekler ayrı ayrı belirlenecektir. Tuvaletler, soyunma odaları, depolar, personel kantinleri gibi mekanlar, holler, koridorlar ve benzeri diğer mekanlara hizmet veren ancak diğer mekanlarla aynı katta olduğu halde aynı zamanda kullanılmayan mekanların döşeme alanları, yer aldıkları katın kullanıcı yükü hesaplanmalarında dikkate alınmayabilir. Bir katı geçmeyen açık merdivenler, yürüten merdivenler ve dışarıya açılan rampalar, ikinci kaçış yolu olarak kabul edilebilir.		

3.2.Yüksek Ofis Binalarında Performans Kriterlerinin Oluşturulması.

Bu bölümde, bir önceki bölümde incelemesi yapılan mevzuatlardan Binaların Yangından Korunması Hakkındaki Yönetmelik (BYKHY) öncelikli olmak üzere performans kriterleri oluşturulmuştur. BYKHY' nin yeterli olmadığı noktalarda Amerika'da kullanılmakta olan National Fire Protection Association (NFPA 101 Life Safety Code, NFPA 5000 Building Construction and Safety Code) kodları ve Avrupa'dan bir örnek olarak İngiltere' de kullanılmakta olan British Standard (BS) ve The Building Regulations (BR) ' dan yararlanılarak Yüksek Ofis Binaları için performans kriterleri Çizelge 3.2.' de oluşturulmuştur.

Çizelge 3.2.Yüksek ofis binaları için performans kriterleri

PERFORMANS KRİTERLERİ		
1.GENEL BİLGİLER	1.A.BİNALARIN TEHLİKE SINIFLARI	Madde 19 BYKHY [6] Bina veya bir bölümünün tehlike sınıfı, binanın özelliklerine ve binada yürütülen işlem ve operasyonların niteliğine bağlı olarak belirlenir. Eğer bir binanın çeşitli bölümlerinde değişik tehlike sınıflarına sahip maddeler bulunuyorsa en yüksek tehlike sınıflandırmasına göre uygulama yapılır. Bina veya bir bölümünün söndürme sistemleri ve kompartıman oluşturmada tasarımında dikkate alınacak Bina Tehlike Sınıflandırması aşağıdaki gibidir. a) Düşük Tehlike, b) Orta Tehlike, c) Yüksek Tehlike.
	1.B.BİNALARIN KULLANIM SINIFLARI	Madde 6.1 NFPA 101 [36,37] Kullanım Sınıflandırılması 1) Toplanma Amaçlı Kullanımlar, 2) Eğitim amaçlı Kullanımlar, 3) Gündüz Bakım Amaçlı Kullanımlar, 4) Sağlık Hizmeti Amaçlı Kullanımlar, 5) Ayakta Tedavi Amaçlı Kullanımlar, 6) Gözaltı ve Islah Amaçlı Kullanımlar, 7) İkamete Mahsus kullanımlar, 8) Pansiyon ve Bakımevleri, 9) Ticari Amaçlı Kullanımlar, 10) <u>BÜRO BİNALARI</u>, 11) Endüstri Yapıları, 12) Depolama Amaçlı Kullanımlar, 13) Karışık Amaçlı Kullanımlar,

Çizelge 3.2.(Devam) Yüksek ofis binaları için performans kriterleri

PERFORMANS KRİTERLERİ														
1.GENEL BİLGİLER	1.C.KULLANICI YÜKÜ	Kullanıcı Kapasitesi: Bir oda, kat,bina veya bir binanın herhangi bir bölümünün kullanıcı kapasitesi; a. maksimum insan taşıma kapasitesi; veya b. Tablo 2.1. de verilen taban alanı faktörü (m2/ kişi)’ ne bağlı olarak oda veya kat(ların) bölümlenmesiyle hesaplanan sayıdır. BR 2000 [39] Tablo 2.1. Taban Alanı Faktörü <table><tr><th>Kullanım Tipi</th><th>m²/kişi</th></tr><tr><td>Dans Salonları, Konser Salonları</td><td>0.5</td></tr><tr><td>Alışveriş Yerleri</td><td>0.7</td></tr><tr><td>Toplantı Salonları, Restoranlar</td><td>1.0</td></tr><tr><td>Yurt, Müze</td><td>5.0</td></tr><tr><td><u>OFİS</u></td><td>6.0</td></tr></table>	Kullanım Tipi	m²/kişi	Dans Salonları, Konser Salonları	0.5	Alışveriş Yerleri	0.7	Toplantı Salonları, Restoranlar	1.0	Yurt, Müze	5.0	<u>OFİS</u>	6.0
		Kullanım Tipi	m²/kişi											
Dans Salonları, Konser Salonları	0.5													
Alışveriş Yerleri	0.7													
Toplantı Salonları, Restoranlar	1.0													
Yurt, Müze	5.0													
<u>OFİS</u>	6.0													
2.YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ	2.A.ALGILAMA VE ALARM SİSTEMLERİ	-Yüksek binalardaki yangın algılama sistemlerinin elektrik ve kablo bağlantıları NFPA 70 (National Electrical Code) , Sistem özellikleri NFPA 72 (National Fire Alarm Code)’a[47] göre yapılmalıdır. NFPA 101 [36,37]<i>Madde 9.6.1.4.</i> -Yüksek binalarda yangın algılama ve uyarı sistemi 4 saatten fazla süreyle devre dışı kalırsa yetkili birimler binayı boşaltma ve sistem tekrar devreye girene kadar binayı kullandırmama hakkına sahiptir. NFPA 101 [36,37] <i>Madde 9.6.1.8</i> -Yüksek binalardaki algılama ve uyarı sistemleri sırasıyla; a.Algılama b.Uyarı c.Kontrol olmak üzere üç aşamayla çalışır. NFPA 101 [36,37] <i>Madde 9.6.1.9</i> Yüksek binalarda algılama ve uyarı sistemleri binadaki tüm yangın algılama ve söndürme sisteminin çalışması için; 1.Manuel çalışan yangın alarmları 2.Otomatik çalışan yangın alarmları 3.Yangın söndürme sistemleri ile donatılmalıdır. NFPA 101 [36,37] <i>Madde 9.6.2.</i>												

Çizelge 3.2.(Devam) Yüksek ofis binaları için performans kriterleri

PERFORMANS KRİTERLERİ		
2.YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ	2.A.ALGILAMA VE ALARM SİSTEMLERİ (DEVAM)	Duman Algılama Sistemleri -Yüksek binalardaki duman algılama sistemleri NFPA 72 (National Fire Alarm Code)’de[47] yer alan şartlara uygun olmalıdır. NFPA 101 [40,41] <i>Madde 9.6.2.10.1</i> -Yüksek binalarda bulunan duman algılama sistemlerinin bina elektrik sistemleri ve güç bağlantıları NFPA 72 (National Fire Alarm Code)’de yer alan şartlara uygun yapılmalıdır. NFPA 101 [36,37] <i>Madde 9.6.2.10.2.</i> -Duman algılama sistemleri binadaki yangın söndürme sistemlerine bağlı olmakla birlikte sadece bulundukları alandaki yangın söndürme sistemlerini harekete geçirmeye programlanmalıdır. Böylelikle başlangıç aşamasında olan bir yangın büyümeden ve yangın söndürme sisteminin, yangın çıkmayan yerlerde oluşturacağı maddi hasara yol açmadan yangını söndürebilir. NFPA 101 [36,37] <i>Madde 9.6.2.10.4.</i>
	2.B.SÖNDÜRME SİSTEMLERİ	Sprinkler -Yüksek binalarda kullanılan her bir sprinkler sistemi aşağıdaki şartnamelere uymalıdır; 1.NFPA 13 (Standard for the Installation of Sprinkler Systems) [43] 2.NFPA 13R (Standard for the Installation for Sprinkler Systems in Residential Occupancies up to and Including Four Stories in Height) [44] 3.NFPA 13D (Standard for the Installation of Sprinkler Systems in One-and Two Family Dwellings and Manufactured Homes) [45] NFPA 5000 [42] <i>Madde 55.3.1.1</i> -Yüksek binalarda en fazla altı adet sprinkler bir boruya bağlanmalı ve bu boru 0.15 gpm/ft ² su basıncı kapasiteli bir sisteme bağlanmalıdır. NFPA 5000 [42] <i>Madde 55.3.1.2.</i> -Yüksek binalarda otomatik sprinklerle korunan bir kapalı alan otomatik yangın algıla sistemine sahip olmalıdır. NFPA 5000 [42] <i>Madde 55.3.1.4.</i> -Yüksek binalarda her katta sprinkler kontrol sistemleri kurulmalıdır. NFPA 5000 [42] <i>Madde 55.3.1.6.</i>
	2.C.DÜŞEY VE YATAY BOŞLUKLARIN KORUNMASI	Düşey Boşluklar -Bir binadaki katları bölen her döşeme, kompartmantasyon özelliği sağlayan duman bariyerleri gibi konstrüksiyona sahip olmalıdır. NFPA 101 [36,37] <i>Madde:8.2.5.1</i> -Döşeme boşluklarının çevresi için yangın dayanımı, aşağıdakilerden az olmamalıdır. 1.Dört veya daha fazla katı çevreleyen duvarın Konstrüksiyonu- 2 saat yangın bariyeri 2. Diğer duvarlar- 1 saat yangın bariyeri 3. Mevcut yapılarıdaki duvarlar -1/2 saat yangın bariyeri. NFPA 101 [36,37] <i>Madde:8.2.5.4</i> -Farklı amaçlarla kullanılan binanın bölümleri birbirlerinden yangın duvarı ve/veya döşemesiyle ayrılmalıdır. Bu farklı kullanım amaçlarından, biri binanın diğer bölümüne yardımcı olarak düzenlenmiş ve 300 m ² den küçükse bölümlendirmeye gerek duyulmaz. BYKHY [6] <i>Madde 24.</i>

Çizelge 3.2.(Devam) Yüksek ofis binaları için performans kriterleri

		PERFORMANS KRİTERLERİ						
2.YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ	2.D.İÇ BİTİRMELER	Tablo 2.2						
		Bina Tipi	Yüksek Ofis Binalarında, yapısal elemanların minimum dayanım süreleri (dak)					
			Bodrum Katlarda	Zemin ve üst katlarda				
			En alttaki katın derinliği. (m)	En üst katın yüksekliği (m)				
			>10	≤10	≤5	≤18	≤30	>30
		Sprsz	90	60	30*	60	90	İzin yok
		Sprli	60	60	30*	30*	60	120#
		* Dayanım 60 dakikaya kadar uzatılabilir. # Dayanım 90 dakikaya kadar düşürülebilir. BR 2000 [39] İç Bitirmeler -İç duvar ve tavan bitirme malzemeleri koridor ve lobilerde A ve B sınıfı ve çevrelenmiş merdivenlerde A sınıfı olmalıdır. NFPA 101 [40,41] <i>Madde:10.2.3.1</i> -İç bitirmede kullanılan malzemeler NFPA 255 (Standard Method of Test of Surface Burning Characteristics of Building Materials)’ e [46] göre test edilmiş olmalıdır. NFPA 101 [40,41] <i>Madde:10.2.3.2</i> -İç döşemede kullanılacak malzemeler 10.2.3.2’ ye göre sınıflandırılır. NFPA 101 [36,37] <i>Madde:10.2.3.3</i>						
	2.E.DUMAN KONTROLÜ	-Duman kontrolü ile ilgili en uygun tasarımlar doğal havalandırma ile sağlananlardır. Doğal havalandırma mümkün değilse basınçlı havalandırma sistemleri uygulanır. NFPA 101 [36,37] <i>Madde 7.2.3.2</i> -Duman kontrolü sağlanan alanlar 120 dakika süreyle yangına dayanımlı olmalıdır. NFPA 101 [36,37] <i>Madde 7.2.3.3</i> -Duman kontrolü sağlanan alan bir yangın holü ise bu hole açılan yangın kapıları 90 dakika süreyle yangına dayanımlı olması gerekmektedir. NFPA 101 [36,37] <i>Madde 7.2.3.4.</i> -Duman kontrolü sağlanmış alanlar ya doğrudan güvenli bir alana çıkmalı ya da çıkış yoluna bağlanmalıdır. Çıkış yolu 120 dakika süreyle yangına dayanımlı bir malzemelerle yapılmış olmalıdır. NFPA 101 [36,37] <i>Madde 7.2.3.5</i> Duman kontrolü sağlanan alanların doğal havalandırmaya sahip olanlar 7.2.3.7 , basınçlı sistemlerle havalandırılanlar 7.2.3.8’ deki şartlara uymalıdır. NFPA 101 [36,37]						

Çizelge 3.2.(Devam) Yüksek ofis binaları için performans kriterleri

PERFORMANS KRİTERLERİ			
3.KAÇIŞ YOLLARI PLANLAMASI	3.a.KAPILAR	Yangına Dayanım	Kaçış merdiveni ve yangın güvenlik holü kapıları duman sızdırmaz ve dört kattan daha az kata hizmet veriyorsa en az 60 dakika, daha fazla kata hizmet veriyorsa en az 90 dakika yangına karşı dayanıklı olacaktır. Kapılar kendiliğinden kapanan düzeneklerle donatılacak, itfaiyeci veya görevlilerin gerektiğinde dışarıdan içeriye girebilmelerine olanak sağlanacaktır. BYKHY [6]Madde 47
		Genişlik	Kaçış Kapasitesi Genişliği: Çarpma kapılar için, kaçış kapasiteleri genişliği belirlenirken, kapı 90° açıkken ki kapı aralığının temiz açıklığı, kapının tamamen açık olduğu pozisyonlarda ölçülmelidir. NFPA 101 [36,37] Madde:7.2.1.2.1 Minimum Genişlik: Kaçış yolundaki kapı temiz açıklığı minimum 81 cm. olmalıdır. Çift kapı kullanımının gerekliliği halinde de kapılardan en az biri temiz 81 cm açıklığa sahip olmalıdır. NFPA 101 [36,37] Madde: 7.2.1.2.3 Döşeme Seviyesi Kapının her iki tarafındaki döşeme yüzeyi yükseltisi, 1,3 cm.' den fazla değişmemelidir. Yükselti, kapı aralığının her iki tarafında belli bir uzaklıkta olmalı, bu uzaklık en geniş kanadın genişliğinden daha düşük olmamalıdır. NFPA 101 [36,37] Madde: 7.2.1.3
		Açılma Yönü	Açılma Yönü Kaçış yolu üzerindeki kapılar yada çıkış kapılarının olabildiğince tümü özellikle bu kapıları kullanacak kişi sayısı 60'ı geçtiği yerlerde kaçış yönünde açılmalı, Not: Yüksek tehlike grubundaki yapılarda kapılar, kullanıcı sayısına bakılmaksızın kaçış yönüne açılmak zorundadır. BR 2000 [39] Madde:4.14 -Koridora veya merdiven kovalasına açılan bir kapı, merdiven kovası ve koridor genişliğini etkilememesi için yeterli girintiye sahip olmalıdır. BR 2000 [39] Madde:4.15
		Kilit	Kaçış Rotasındaki Kapılar: Kapalı bir kapıyı açmaya çalışmak zaman alacağından kaçış için tehlikelidir.Kaçış rotaları üzerinde bulunan kapılar her an açılabilir olmalıdır. BR 2000 [39] Madde:4.10 Kapı Sürgüleri Genellikle kaçış rotaları üzerinde bulunan kapılar (yangın kapısı da olabilir.) kilit sürgü gibi mekanizmalarla kapatılmamalıdır. Rahat açılabilir olmalıdır. Anahtar kullanımına gerek olmamalıdır. BR 2000 [39] Madde:4.11

Çizelge 3.2.(Devam) Yüksek ofis binaları için performans kriterleri

PERFORMANS KRİTERLERİ			
3.KAÇIŞ YOLLARI PLANLAMASI	3.a.KAPILAR	Döner ve Otomatik Kapılar	Döner kapı ve Otomatik Kapılar Döner kapı, otomatik kapı ve turnikeler, kaçan insanların geçişini engelleyebilir. Bu yüzden kaçış rotası üzerinde yer almamaları, ya da a) Gerekli genişlikte olmaları ve otomatik kapılar; i. Dışarıya doğru güvenli bir şekilde açılabilmelidir, ii. Ana sistem bozulsa bile kapının açılması için monitörlü kurtarma sistemi sağlanmalıdır, iii. Güç kesilmesi durumunda , güvenli bir şekilde açık pozisyona getirilebilir olmalıdır, b) otomatik kapı veya turnikeleri kullanılmaması durumu için, yeterli genişlikte otomatik olmayan çarpma kapıların temin edilmesi gerekmektedir. BR 2000 [39] <i>Madde:4.18</i>
	3.b.MERDİVENLER	Kaçış Merdivenleri	Sayısı -Kaçış yolunun önemli bileşenlerinden bir tanesi, yeterli ebatta ve sayıda ve korunumlu kaçış merdivenleridir. Bu bölüm; kaçış merdivenleri ve tüm bina tiplerindeki merdivenlerin gerekli ölçülerini vermektedir. BR 2000 [39] <i>Madde: 3.1</i> -Bir yapıdaki gerekli kaçış merdiveni sayısı; a) Kaçış yoluna bağlı olarak, b) Kullanımına bağlı olarak, c) Tek merdivenin kabul edilebileceği koşullarda, d) Yangın ve duman yüzünden kullanılamaz durumda bir merdiven olabileceğinden, kaçış için yeterli genişliğin sağlanması koşullarına bağlı olarak belirlenir. BR 2005 [39] <i>Madde:3.2</i> -Geniş binalarda, bazı kaçış merdivenlerinin yangın merdiveni gibi de kullanılacağı düşünülerek belirlenir. BR 2000 [39] <i>Madde:3.3</i>
			Özellikleri Kaçış merdivenleri, yangın ve acil durum tahliyelerinde kullanılan kaçış yolları bütününe bir parçasıdır ve diğer kaçış yolları öğelerinden bağımsız tasarlanamazlar. Kaçış merdivenlerinin duvar, tavan ve tabanında hiçbir yanıcı malzeme kullanılmamalı, diğer bölümlerden yangına en az 120 dakika dayanıklı duvar ve en az 90 dakika dayanıklı duman sızdırmaz kapı ile ayrılmalıdır. BYKHY [6]<i>Madde 38</i>

Çizelge 3.2.(Devam) Yüksek ofis binaları için performans kriterleri

PERFORMANS KRİTERLERİ				
3.KAÇIŞ YOLLARI PLANLAMASI	3.b.MERDİVENLER	Kaçış Merdivenleri	Yeri ve Düzenlenmesi	Kaçış merdiveni yuvalarının yeri ve düzenlenmesi Yangın hangi noktada çıkarsa çıksın, o kotta bütün insanların çıkışlarının sağlanması için özel durumlarda konutlar için belirtilen hususlar haricinde kaçış yolları ve kaçış merdivenleri birbirlerinin alternatifi olacak şekilde konumlandırılacak, yan yana yapılmayacak, kaçış merdiveni yuvası ile merdiven aynı katta olacak ve genel merdivenlerden geçilerek kaçış merdivenine ulaşılmayacaktır. Kaçış merdiveni yuvalarının yerinin belirlenmesinde en uzak kaçış mesafesi ve kullanıcı yükü esas alınacaktır. Merdiven yuvalarının yeri, binadaki insanların güvenlikle bina dışına kaçışlarını kolaylaştıracak şekilde seçilmelidir. Kaçış merdivenlerinin başladıkları kottan çıkış kotuna kadar süreklilik göstermesi esastır. Bodrum katlarda ve yüksek binalarda kaçış merdivenlerine bir yangın güvenlik holünden veya korunumlu bir holden geçilerek girilmesi zorunludur. Pervane kanadı biçimindeki rıhtsız basamaklara, konutlar dışında hiç bir yapıda izin verilmeyecektir. BYKHY [6]Madde 40
			Korkuluklar	-Korkuluk yüksekliği basamak ara-kesitindeki merdiven eğim çizgisinden 900 mm.' den az olmayacak ve sahanlıklarda 1100 mm.'den az olmayacak şekilde yukarıda olacaktır. BS 5395 Bölüm:1 [41,34] Madde: 6.2 *Kaçış yolunun yerin üzerinde veya altındaki minimum 76 cm. yükseklikte olması halinde açık kenarlardan aşağıya düşmemek için korkuluk kullanılmalıdır. NFPA 101 [36,37] Madde:7.2.2.4.1

Çizelge 3.2.(Devam) Yüksek ofis binaları için performans kriterleri

PERFORMANS KRİTERLERİ				
3.KAÇIŞ YOLLARI PLANLAMASI	3.b.MERDİVENLER	Kaçış Merdivenleri	Küpeşterler	-Merdivenler ve rampaların her iki tarafında da küpeşte olmak zorundadır. Küpeşteye olan mesafenin 76 cm.'yi geçmemesi gerekir. NFPA 101 [36,37] <i>Madde:7.2.2.4.2</i> -Merdiven küpeşterleri basamak yüzeyinden, 86 cm. den düşük ve 96 cm.' den yüksek olamaz. Küpeşte ile duvar bağlantısı arasında min. 3,8 cm. olmalıdır. Yeni küpeşterler bütün uzunluğu boyunca kavranabilir olmalıdır. NFPA 101 [36,37] <i>Madde: 7.2.2.4.5</i> -Bütün merdivenler, 2-3 rıhtlı olanlarda dahil, merdivenin kullanımını rahatlatmak için sürekli devam eden küpeşterlere sahip olacaktır. 1)Eğim çizgisinin üzerinden yüksekliği 900 mm.' den az , 1000 mm.' den çok olmamalıdır. 2)Kullanıcıların destek almak için tutunabilecekleri dayanımda ve güçte olmalıdır. 3) Merdiven temiz genişliğinin kenarından 50 mm.' den daha dışarıda olmalıdır. BS 5395 Bölüm:1 [41,34] <i>Madde:6.3</i>
		Korunumlu Merdivenler		-Korunumlu merdivenler, duman ve ısı girişini engelleyen, yangına karşı dayanıklı kaplamalarla çevrilmelidir. Korunumlu merdivenlerde yangın riskinin olmamasının sağlanması da çok önemlidir. BS 5588 [40,34] <i>Bölüm:6-Madde:7.1</i> e) İki korunumlu merdivenin bitişik olduğu hallerde, deliksiz konstrüksiyonla ayrılmalıdır. Herhangi bir açıklık, kapı gibi ayırıcı elemanlar iki tarafta da olmamalıdır. g) Eğer korunumlu merdiven bina dışında ise; 1) Dış duvarda ve dış merdivende iki açıklık arasındaki mesafe 1,8 m.' den az olamaz. 2) Bu mesafe içinde ve dış düşey yüzeyde 9 m lik alanda, açılmayan dayanımlı camlı elemanlar gibi yangın dayanımlı konstrüksiyon kullanılmalıdır. BS 5588 [40,34] <i>Madde:7.1.2</i> Korunumlu Merdiven Dış Duvarları Korunumlu bir merdivenin dış duvarının yangın dayanımı yeterli değil ise, bu merdivenin güvenli kullanımında risk meydana gelir. Binanın dış duvarı üzerindeki korunmamış alan ile merdiven duvarının korunmamış alanı arasında en az 1800 mm mesafe olmalıdır. BR 2000 [39] <i>Madde:4.24</i>

Çizelge 3.2.(Devam) Yüksek ofis binaları için performans kriterleri

PERFORMANS KRİTERLERİ			
3.KAÇIŞ YOLLARI PLANLAMASI	3.b.MERDİVENLER	Bodrum Kat Kaçış Merdivenleri	Bir yapının bodrum katına hizmet veren herhangi bir kaçış merdiveni, kaçış merdivenlerinde uyulması gereken tüm koşullara uygun olacaktır. Normal kat kaçış merdivenleriyle aynı düzeyde tasarlanan bodrum kat kaçış merdivenleri anılan diğer kaçış merdivenlerinden en az merdiven yuvası duvarı için istenen yangına karşı dayanıklı eşdeğer yapı elemanlarıyla ayrılacaktır. Normal kat merdiveninin devam ederek bodrum kata hizmet vermesi durumunda aşağıda belirtilenlere uyulacaktır. a) Merdiven, bodrum katlar dahil 4 kattan çok kata hizmet veriyorsa, konutlar için özel durumlar hariç bodrum katlarda merdivene giriş için yangın güvenlik holü düzenlenecektir. b) Bir Acil durumda üst katları terk eden kullanıcıların bodrum kata inişlerini önlemek için merdivenin zemin düzeyindeki sahanlığı bodrum merdiveninden kapı veya benzeri bir fiziksel engelle ayrılacak veya görülebilir uygun yönlendirme yapılacaktır. BYKHY [6] <i>Madde 46</i>
	3.c.KAÇIŞ YOLLARI	Özellikleri	-Her çıkış ve kaçış rotası genişliği, kullanıcıların gerekli koşullarda hızlı hareket edebilecekleri kadar yeterli olmalıdır. Kaçış rotalarının binanın kullanım alanlarından başlanacağını ve kapasitesinin, yolun en dar kısmı olan kapı eşiklerine göre düzenlenmesi gerekmektedir. BS 5588 [40,34] <i>Bölüm:6-Madde:6.6.1</i> -En az çıkış genişliği, 32. maddeye göre hesaplanan bir kattaki kullanım alanlarındaki toplam kullanıcı sayısının birim genişlikten geçen kişi sayısına bölümü ile elde edilen değer 0.5 m. ile çarpılmasıyla bulunur. Hiçbir çıkış, kaçış merdiveni ya da diğer kaçış yolları hesaplanan değerlerden ve 80 cm'den daha dar genişlikte ve toplam kullanıcı sayısı 50 kişiden fazla olan katlarda bir kaçış yolunun genişliği iki birim genişlikten yani 100 cm.'den az olmayacak şekilde çıkış sayısı bulunur. Kaçış yolu bu özelliği dışında yapının mekânlarına hizmet veren koridor ve hol olarak kullanılıyorsa 110 cm'den az olamaz. Genişliği 200 cm'yi aşan merdivenler korkuluklarla 100 cm'den az olmayan ve 160 cm'den fazla olmayan parçalara ayrılacaktır. Kaçış yolu koridoru yüksekliği 210 cm'den az olmayacaktır. Genişlikler, temiz genişlik olarak ölçülecektir. BYKHY [6] <i>Madde 33</i>

Çizelge 3.2.(Devam) Yüksek ofis binaları için performans kriterleri

PERFORMANS KRİTERLERİ			
3.KAÇIŞ YOLLARI PLANLAMASI	3.c.KAÇIŞ YOLLARI	Sayısı	-Herhangi bir kat veya bir bölümünde 2' den az kaçış yolu bulunamaz. NFPA 101 [36,37] <i>Madde:7.4.1.1</i> -Kullanıcı Yüğü 500-1000 kişi arasındaysa, kaçış sayısı en az 3 olmalıdır. Kullanıcı yüğü 1000 kişi ve üstü ise en az 4 tane kaçış yolu bulunmalıdır. NFPA 101 [36,37] <i>Madde:7.4.1.2</i> -Kaçış yolunun birden fazla kata hizmet ettiği durumlarda, ayrı ayrı her katın kullanıcı yükünün o kat için çıkış sayısının hesaplanmasında kullanılması gerekir. NFPA 101 [36,37]<i>Madde:7.4.1.4</i> -Asansör lobilerinin en az bir çıkışa erişimi olmalıdır. Bu çıkış erişimlerinde herhangi bir kilit kullanılmamalıdır. NFPA 101 [36,37] <i>Madde:7.4.1.6</i>
		Erişim	Kaçış merdivenlerine dumanın geçişinin-engellenmesi, söndürme ve kurtarma elemanlarınca kullanılması, gerektiğinde engelli ve yaralıların bekletilmesi için, yapılacak yangın güvenlik holleri, kullanıcıların kaçış yolu içindeki hareketini engellemeyecek biçimde tasarlanacak ve taban alanı 3 m²'den az 6 m²'den fazla olmayacaktır. Acil durum asansörü önünde yapılacak yangın güvenlik holü alanı 6m² den az 10m² den çok ve herhangi bir boyutu 2m den daha az olamaz. Döşemeye asansör holünde çıkış kapısına doğru 1/200'ü aşmayacak bir eğim verilecektir. Yapı yüksekliği 51.50m den az olan binalarda yanıcı madde içermeyen ve kullanım alanlarından-kapı ile ayrılan koridor ve holler, yangın güvenlik hacmi olarak kabul edilecektir. BYKHY [6] <i>Madde 34</i>
		Düzenlenmesi	-Çıkışlar ve çıkış geçitleri, her an çıkışa hazır olacak şekilde yerleştirilmeli ve düzenlenmelidir. NFPA 101 [36,37] <i>Madde:7.5.1</i> Güvenli ve sürekli geçitlere veya koridorlara hemen ulaşımının olmadığı yerlerde,her çıkışa doğrudan yönlendirilme sağlanmalı ve her kullanıcının farklı yollardan ulaşacağı en az iki çıkışa ulaşım sağlanacak şekilde düzenlenmelidir. NFPA 101 [36,37] <i>Madde:7.5.1.2</i> Bir binada birden fazla çıkışa gerek duyulan yerlerde, bu çıkışlar birbirinden uzak ve birinin herhangi bir acil durumda bloke olmasını en aza indirecek şekilde düzenlenmiş ve inşa edilmiş olması gerekmektedir. NFPA 101 [36,37] <i>Madde:7.5.1.3</i>

Çizelge 3.2.(Devam) Yüksek ofis binaları için performans kriterleri

PERFORMANS KRİTERLERİ			
3.KAÇIŞ YOLLARI PLANLAMASI	3.c.KAÇIŞ YOLLARI	Çıkışlara Olan Mesafe	-Bir binanın doğal dolaşım mesafesi, o binanın kullanım amacı ve içeriğine bağlı olarak değişir. Binada kullanılan mobilya, depolamalar, makineler gibi yer işgal eden şeyler, dolaşım mesafesinin uzamasına sebep olurlar. NFPA 101 [36,37] <i>Madde:A.7.6.2</i> -Kaçış yolu aşağıdaki sıra ile ölçülmelidir. a) Kullanım alanına göre en uzak noktadan başlanılmalıdır. b) Döşeme üzerinden ya da yürünen yüzey üzerinden ölçümlendirilir. c) Doğal yürüme yolunun merkez aksı boyunca ölçülür. d) Engellerin ve köşelerin etrafında 0.3 m.lik temiz boşluk bırakılmalıdır. e) Açık rampa ya da açık merdiven ölçümlerinde basamak uçlarından ölçülmelidir. f) Çıkışın başladığı yerde biter. NFPA 101 [36,37]<i>Madde:7.6.2</i> -Zorunlu çıkışa ulaşan yol kapsamında açık rampa ve merdivenlere izin verildiği durumlarda, kaçış mesafesi içinde rampa ve merdiven de girecektir ve merdivenin ya da rampanın dış ortamda ya da diğer çıkışta bitimine kadar olan mesafe eklenecektir. NFPA 101 [36,37] <i>Madde:7.6.3</i>
		İşaretler	Her çıkış açık-seçik görünecek, ayrıca çıkışa götüren yol, her tür yapıdaki bedensel ve zihinsel açıdan sağlıklı her kullanıcının herhangi bir noktadan kaçacağı doğrultuyu kolayca anlayacağı biçimde açık-seçik görünür olacaktır. Çıkış niteliği taşımayan herhangi bir kapı, ya da bir çıkışa götüren yol gerçek çıkışla karıştırılmayacak şekilde düzenlenecek ya da işaretlenecektir. Bir yangın durumunda veya acil durumda kullanıcıların yanlışlıkla çıkmaz alanlara girmemeleri, ve kullanılan odalardan, mekanlardan geçmek zorunda kalmaksızın bir çıkışa ya da çıkışlara doğrudan erişimleri sağlanacaktır. BYKHY [6] <i>Madde 30</i>

4. EGO GENEL MÜDÜRLÜĞÜ KAMU YÖNETİM BİNASI

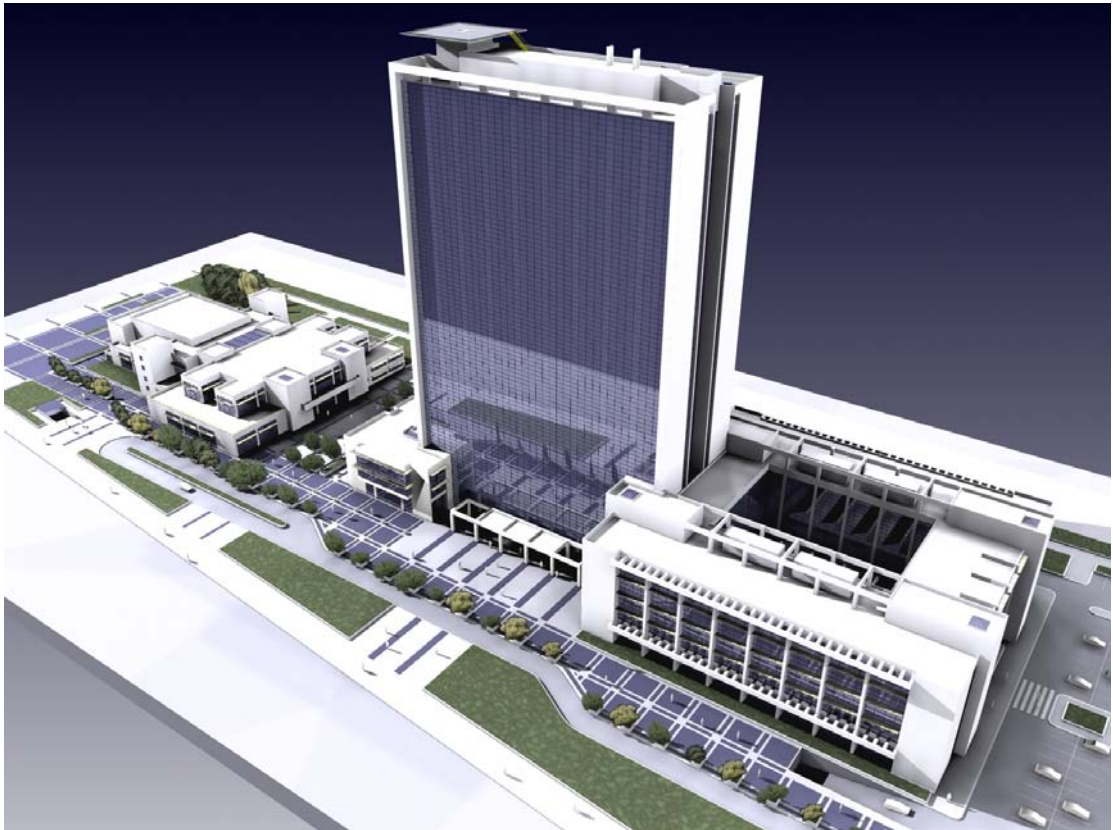
Yüksek ofis binalarında yangın güvenliği önlemlerini inceleyen bu çalışmada, inşaatı tamamlanan ve kısa süre sonra Ankara Büyükşehir Belediyesi' ne bağlı bir kurum olan EGO (Elektrik, Gaz ve Otobüs İşletmesi) Genel Müdürlüğü' nce kullanılacak olan yönetim binası örnek olarak seçilmiş, bina kaçış yolları ve boşaltım süreleri çeşitli senaryolar çerçevesinde "Simulex" bina boşaltım simülasyon programı ile analiz edilmiştir.

4.1.Bina Hakkında Genel Bilgi

Bina Adı : Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası

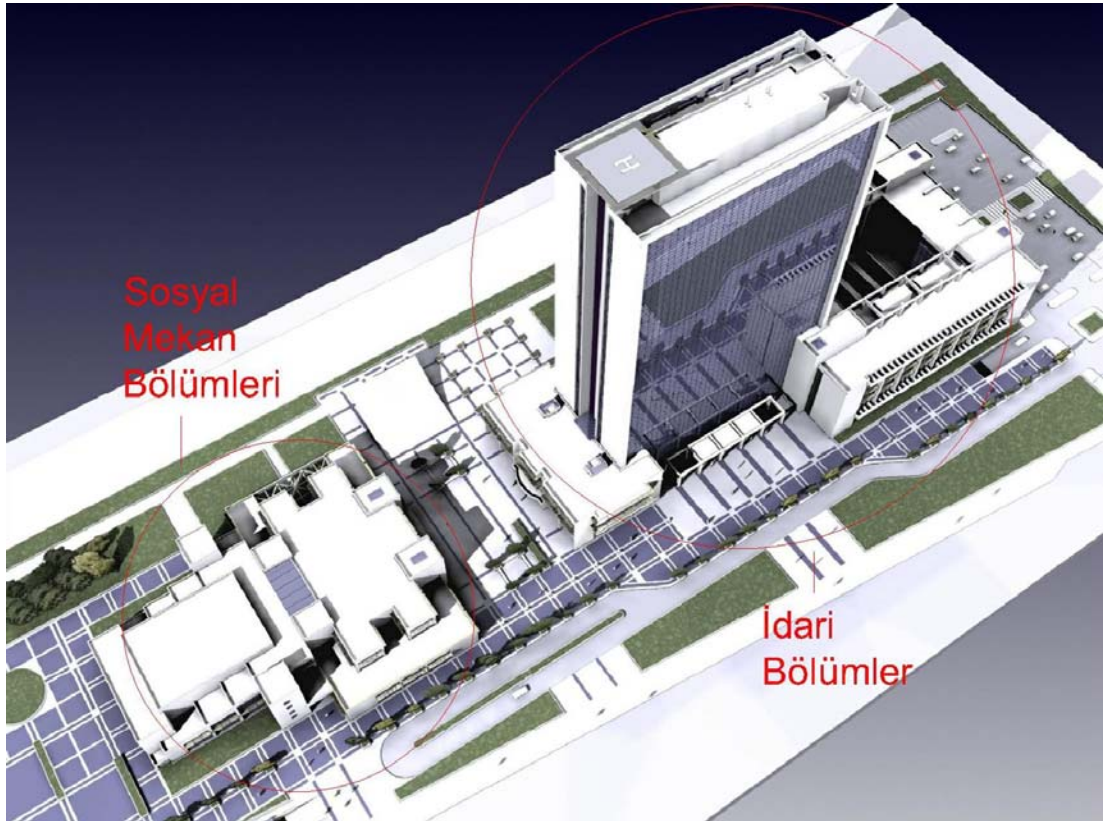
Binanın Yeri : Tandoğan – ANKARA

Mimari Proje : ACE Mimarlık



Resim 4.1. Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası üç boyutlu görünüşü.

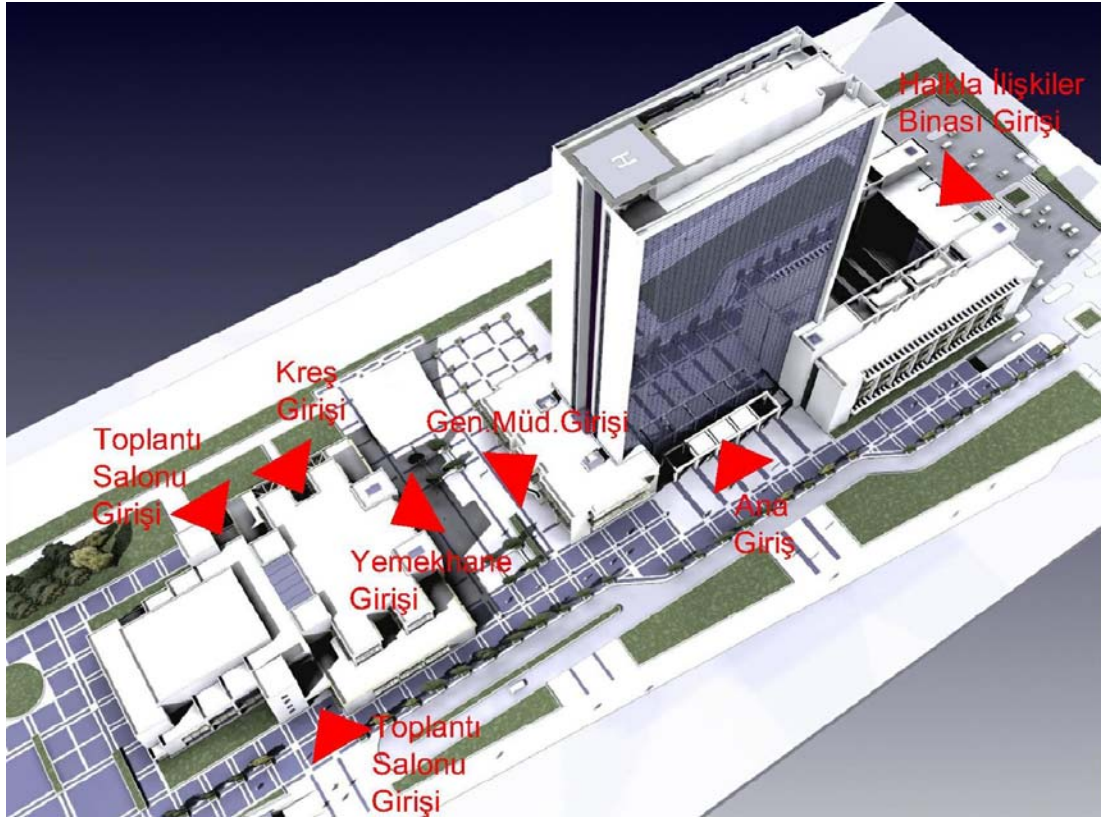
Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası 17.000 m² taban oturumuna sahip 26 katlı (2 kat otopark) bir yapıdır. Bina Resim 2’ de görüldüğü şekilde giriş kotunda iki bölüme ayrılmıştır. Sosyal mekan bölümleri olarak ayrılmış yapı içerisinde 399 kişilik çok amaçlı bir toplantı salonu, 782 kişilik yemekhane, kreş, mescit bulunmaktadır.



Resim 4.2. Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası’ nın üstten üç boyutlu görünüşü.

İdari bölümler kısmında ise 162 kişilik Belediye meclisi toplantı salonu, halka ilişkiler birimleri, çeşitli müdürlüklere ait bankolar ve vezneler, halka açık bir sergi alanı ve ofisler yer almaktadır. Binanın 23 katlı yüksek ofis yapılanması bu bölüm içinde yer almaktadır.

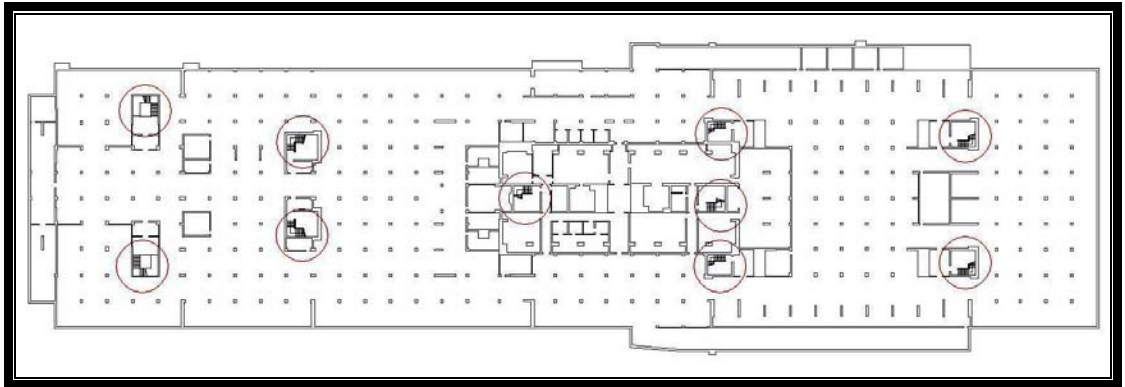
Binanın tüm girişleri Resim 3’ te gösterildiği şekilde +0.00 kotu olan zemin katta yer almaktadır. Binaya 4 yönden giriş mümkün olacak şekilde tasarlanmıştır.



Resim 4.3. Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası'nın girişlerini gösterir üç boyutlu görünüşü.

2. Bodrum Katı

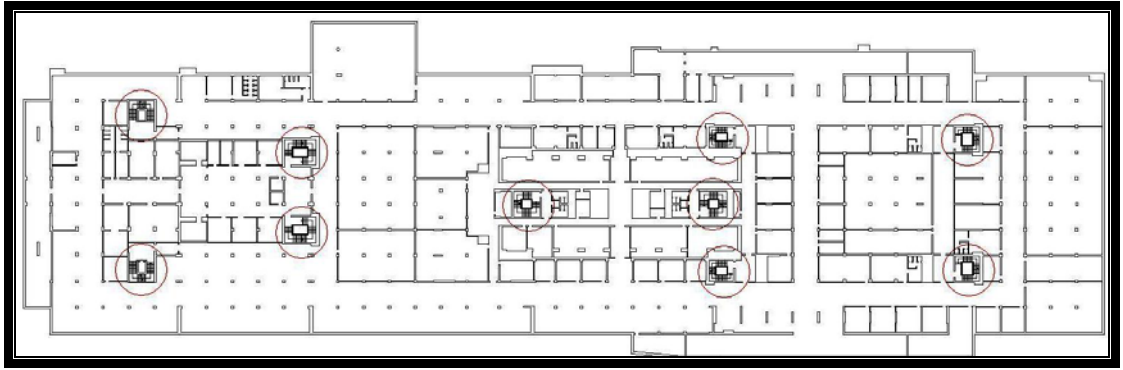
Binanın -9.25 kotunda yer alan 2. bodrum katı 4.50 m. kat yüksekliğine sahiptir. 500 araçlık kapalı otoparkın bulunduğu katta 10 adet kaçış merdiveni bulunmaktadır. Otoparka ulaşım yolu olan rampalar dışında başka bir çıkış bulunmamaktadır. Kaçış merdivenlerine yangın güvenlik holünden ulaşılmaktadır.



Şekil 4.1. 2.Bodrum kat planı (-9.25 kotu)

1.Bodrum Katı

Binanın -4.70 kotunda yer alan 1. bodrum katta 100 araçlık otopark, yemekhane mutfağı, personel soyunma odaları, mescit, atölyeler ve teknik mekanlar yer almaktadır. Bu katta da yangın güvenlik holünden ulaşılan 10 adet kaçış merdiveni bulunmaktadır.



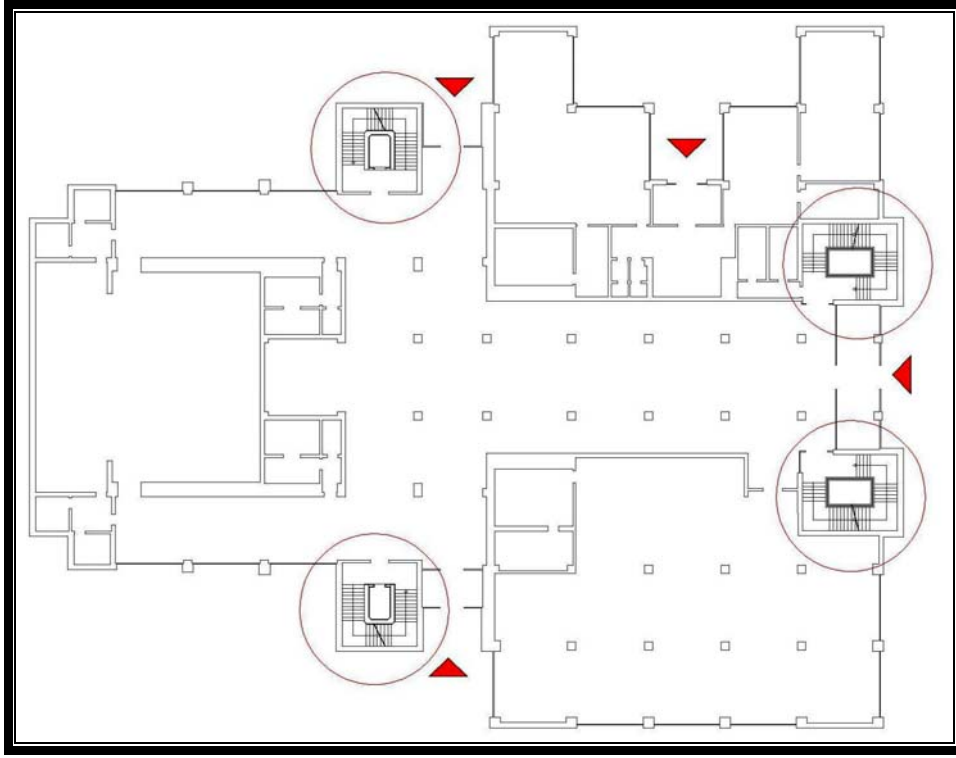
Şekil 4.2. 1.Bodrum kat planı (-4.70 kotu)

Zemin Kat Sosyal Mekanlar.

Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası zemin katta iki ana parçaya ayrılır. Resim 4.2' de görüldüğü şekilde ana girişin solunda kalan binada 399 kişilik toplantı salonu, bu salona ait fuaye, 782 kişilik yemekhane ve kreş bulunmaktadır. Bu bölümde 2.bodrum kattan başlayan ve bu katta sona eren 4 adet kaçış merdiveni bulunmaktadır.

Bu katta ayrıca 2 adeti toplantı salonu, bir adeti kreş ve bir adeti de yemekhane için tasarlanmış 4 adet giriş bulunmaktadır. Bu girişler herhangi bir yangın anında çıkış olarak kullanılmak üzere bu katta sona eren kaçış merdivenlerinin yakınında yer almaktadır.

Şekil 4.3' te de görüldüğü gibi bu katta bulunan merdivenler yangın güvenlik holüne sahip değildir. Kaçış merdivenlerinden çıkan kullanıcılar yangının olası etkilerine açık bir şekilde çıkışa yönlenmektedirler.



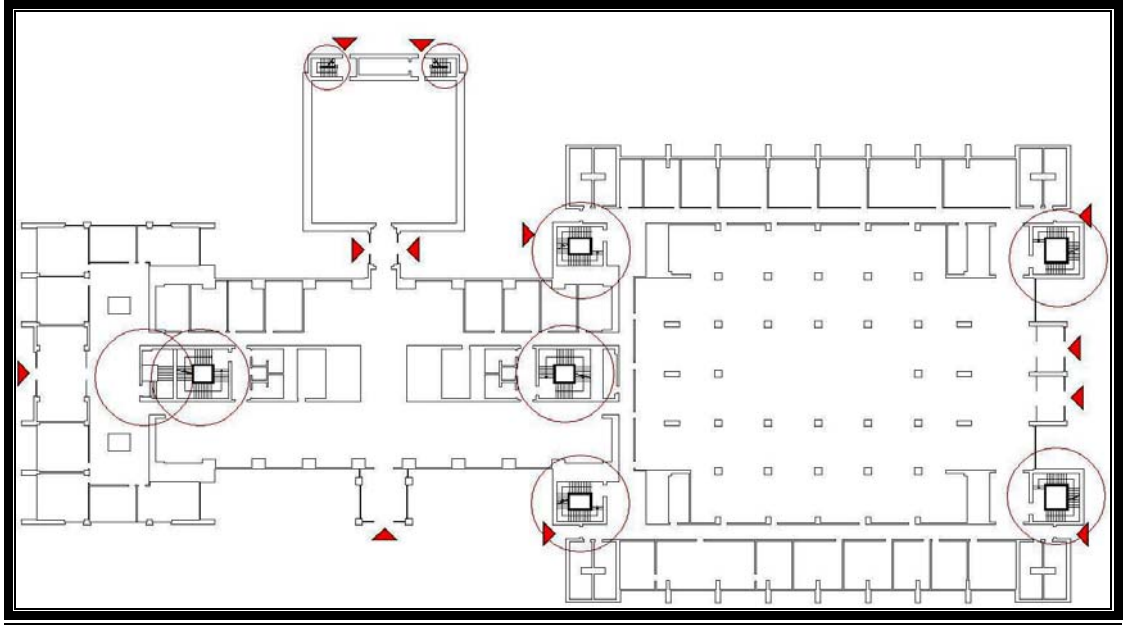
Şekil 4.3. Zemin Kat Sosyal Mekanlar Bölümü gösterir kat planı.

Zemin Kat İdari Bölümler.

Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binasının idari kısmının bulunduğu bölüm 5.00 m. kat yüksekliğine sahiptir. Bu bölümde vatandaşların sıklıkla kullanacağı halkla ilişkiler bölümü, ana giriş yakınında bulunan sergi alanı, tahsilat vezneleri, 162 kişilik belediye meclis toplantı salonu ve ofis bölümleri yer almaktadır.

İdari bölümde 4 adet belediye meclis toplantı salonu girişi, 2 adet halkla ilişkiler bölümü girişi, bir adet genel müdürlük girişi ve bir adet ana giriş olmak üzere 8 adet giriş bulunmaktadır. Bu girişlerin yanında yangın kaçış merdivenlerinin yanında tasarlanmış 4 adet acil çıkış kapısı bulunmaktadır. Bina içerisindeki tüm merdivenler bu kattan çıkışa ulaşmaktadır.

Katta bulunan 9 adet merdivenden 26 kata hizmet veren 2 adet hariç diğerlerinin yangın güvenlik holü bulunmamaktadır. Yangın holüne sahip merdivenler de korunaklı bir çıkışa ulaşmamaktadır.



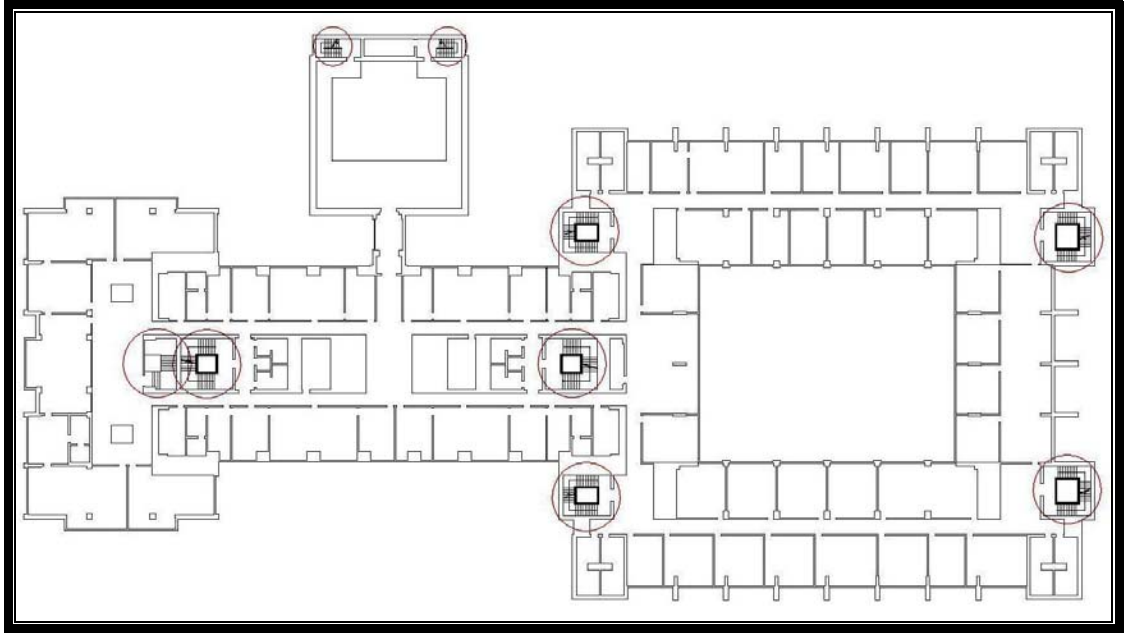
Şekil 4.4. Zemin Kat İdari Bölümü gösterir kat planı.

1.Kat Planı.

Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binasının 1. katında 2' si yangın güvenlik holüne sahip 9 adet merdiven bulunmaktadır. Binanın arka cephesinde bulunan 2 adet merdiven belediye meclis toplantı salonunun dinleyici bölümündeki kullanıcılar için tasarlanmıştır. Bu 2 adet merdivenle kullanıcılar direkt olarak çıkışa yönlendirilmektedirler.

Şekil 4.5' te görüldüğü gibi binanın sağ kanadında konumlanan Ego Genel Müdürlüğü' nün doğalgazla ilgili birimlerinin düşünüldüğü bölümde ise 4 adet kaçış merdiveni bulunmaktadır. Bireysel kullanıcıların yoğunlukla kullanacağı tahmin edilen bu bölümde görünür yerlerde tasarlanan 4 adet merdiven ile binayı tanımayan kullanıcıların en kısa zamanda binayı terketmesi amaçlanmıştır. Bu 4 adet merdivenin önünde herhangi yangın güvenlik holü bulunmamaktadır.

Binanın orta ve sol kanadı genel müdürlüğün makam katı olarak tasarlanmıştır. 2' si yangın güvenlik holüne sahip 3 adet merdiven ile kullanıcıların bu kattan kaçışının sağlanması düşünülmüştür.

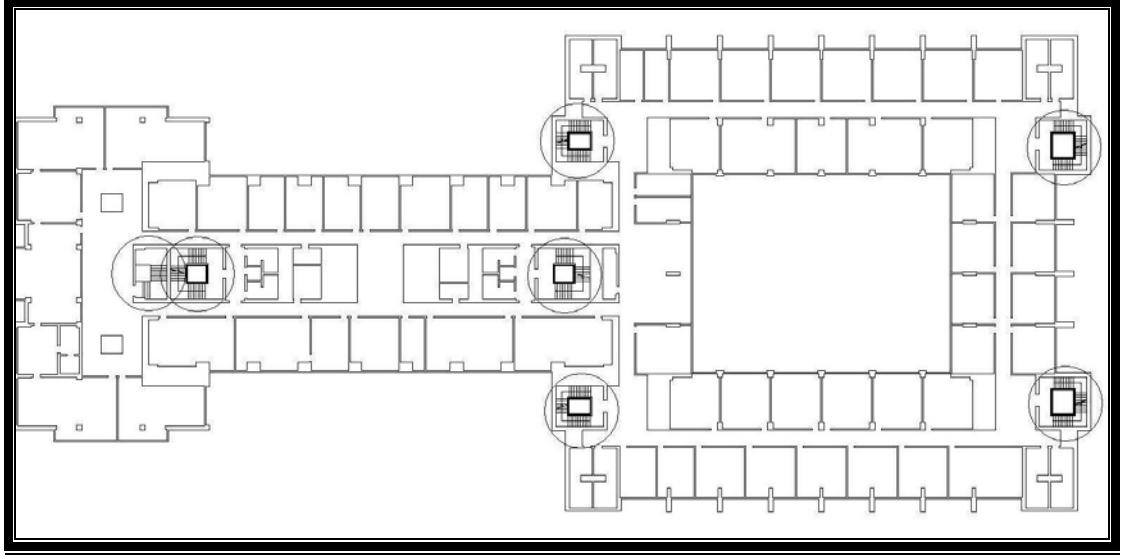


Şekil 4.5. 1. Kat Planı.

2.Kat Planı.

İkisi yangın güvenlik holüne sahip 7 adet kaçış merdiveninin bulunduğu katın sağ kanadı doğalgaz ile ilgili birimlerce kullanılmak üzere tasarlanmıştır. 1.kat planında da mevcut olan basınçlandırılmış ve köşelerde yer alan 4 adet kaçış merdiveni bulunmaktadır.

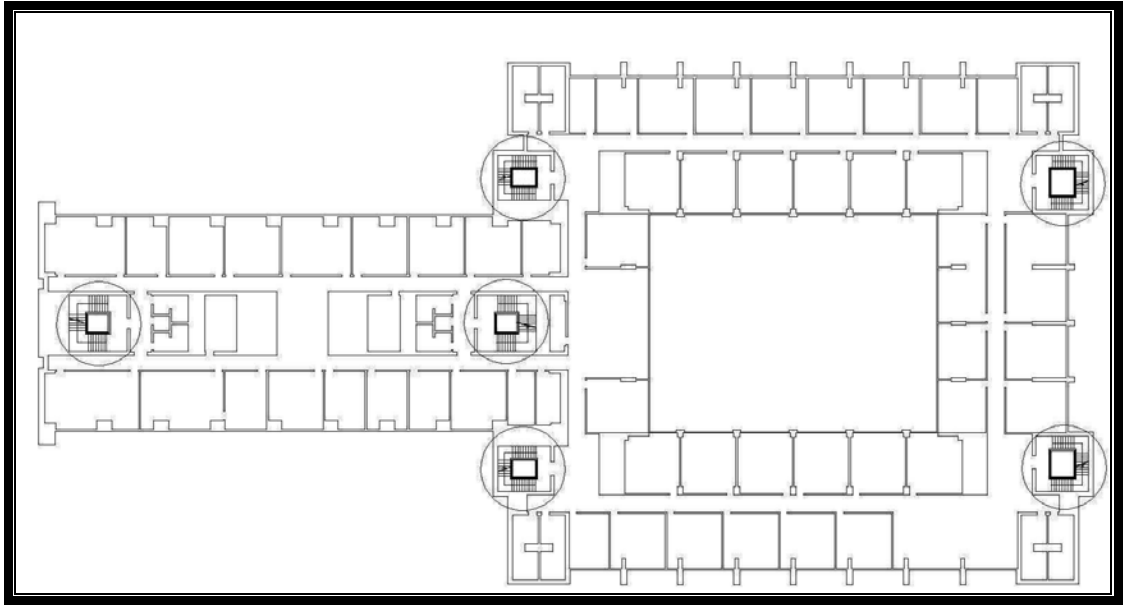
Kat planının orta ve sol kanadı 1.katta olduğu gibi makam katı olarak tasarlanmış ve 2' si yangın güvenlik holüne sahip 3 adet merdivenle boşaltımın sağlanması amaçlanmıştır.



Şekil 4.6. 2.Kat Planı

3 - 4.Kat Planı.

Açık ve kapalı ofis mekanlarının bulunduğu bu iki katta zemin kattan çıkış sağlayan 6 adet kaçış merdiveni bulunmaktadır. Tümü basınçlandırılan bu merdivenlerden sol tarafta kalan bölümde yer alan merdivenlerin yangın güvenlik holü bulunmaktadır.



Şekil 4.7. 3 - 4.Kat Planı

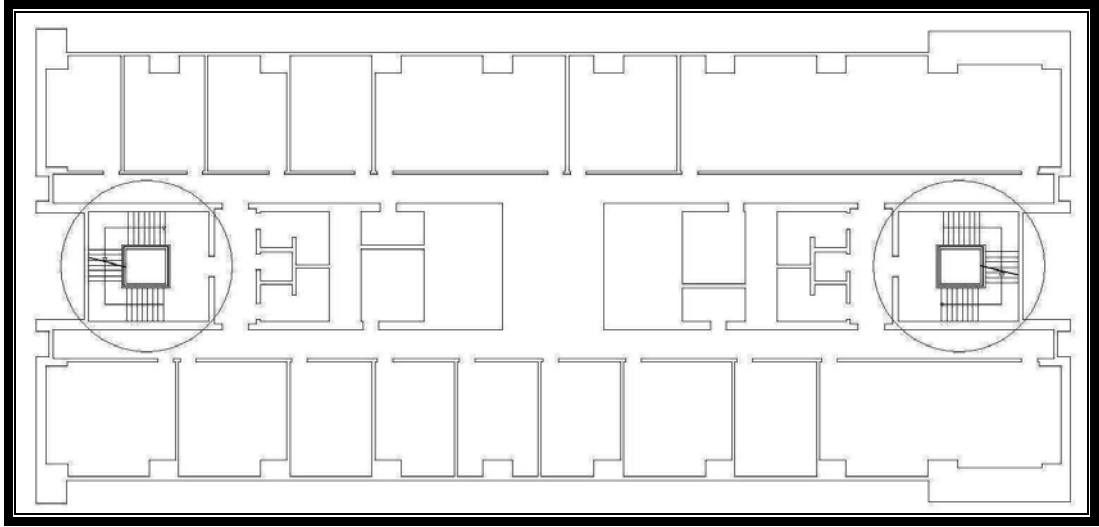
5 - 23.Kat Planı.

Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binasının yüksek blokunun bulunduğu bu bölüm binanın 5. katında +19.90 kotundan başlayarak 23. katta 97.55 m.' lik yükseklikle son bulmaktadır.



Resim 4.4. Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası'nı ana yoldan gösterir üç boyutlu görünüşü.

Binanın 5. katından itibaren başlayan bu bölüm 21. kata kadar ofis mekanları, 22. ve 23. katta tesisat katı olarak düzenlemiştir. Kullanıcılar yangın güvenlik holüne sahip ve katlarda her iki köşede konumlanmış kaçış merdivenleriyle zemin katta bulunan çıkışlara ulaştırılmaktadır. Merdivenlerin basınçlandırılmış olması ve geniş bir yangın güvenlik holüne sahip olması bina yüksekliğinin (+97.55 kotu) getirdiği bir dezavantaj olan çıkışlara ulaşım zorluğunu bir nebze de olsa azaltmaktadır.



Şekil 4.8. 5 - 23. Kat Planı

4.2. Simulex Bina Boşaltım Simulasyon Programı ve Güvenilirliği

Bu çalışmada kullanılan “Simulex” bina boşaltım simulasyon programı P.Thompson IES Integrated Environmental Solutions Limited U.K. tarafından geliştirilen, çok sayıda kullanıcı yoğunluğuna ve geniş geometriye sahip, karmaşık binalardaki kaçışları analiz edebilen bir bina boşaltım simulasyon programıdır [48].

Simulex bina boşaltım simulasyon programı sayesinde boşaltım esnasında binanın belirli bölümlerine doğru kullanıcı akış hızı, tıkanabilecek alanlar, kullanıcılar üzerinde oluşabilecek riskler, boşaltım için gerekli zaman gibi girdiler, yangınlar gerçek hayatta yaşanmadan öğrenilebilir ve gerekli önlemler alınabilir.

“Simulex” bina boşaltım simulasyon programı için gerekli olan girdiler şunlardır;

- Kat planlarının CAD çizimleri (çizimler DXF formatında kullanılmaktadır),
- Katlar ve rampalar veya merdivenler arasında bağlantının belirtilmesi,
- Bina alanı boyunca kullanıcıların konumu,
- Kullanıcı tipi (personel, müşteri, yetişkin, yaşlı, genç, çocuk), cinsiyet (kadın, erkek), yaş gibi bütün kullanıcılar için belirli dolaşım hızının belirlenmesi,

- Bütün çıkışların kullanılabilirliğini veya bazı çıkışları bloke edilebilirliğini sağlayan kaçış rotalarının tanımlandığı birim (Distance map),
- Binadaki bütün kullanıcıların gecikme sürelerinin, üçgen, gelişigüzel veya normal dağılımlı ortalaması [48].

Program kapsamında; bina içindeki veya proje kapsamındaki aktif yangın güvenlik önlemleri, duman yayılımı, dumanın insan üzerindeki olumsuz etkisi ve genel anlamda yangın esnasındaki insan davranışları (panik gibi), yazılımda tanımlanamamaktadır. Yazılımın kısmi davranış özelliği göstermesi, modelleme sonuçlarında, ne kadar zamanda kaç kişinin tahliye edildiği hakkındaki veriler haricinde, panikten doğan ezilme, duman sonucu ortaya çıkan zehirlenme ve ölümler gibi kullanıcıya yönelik durumları değerlendirememektedir [37].

Bu çalışmada kullanılan Simulex binaboşaltım simulasyon programının işlerliliğinin anlaşılması için yapılan simulasyonun yapılan yangın tatbikatı verilerine dayandırılması gerekmektedir. Fatma Sevindi tarafından Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde 2006 yılında tamamlanan "Yangınla ilgili mevzuatlar çerçevesinde toplanma amaçlı yapılarda kaçış yollarının analizi ve bir örnek çalışma" adlı yüksek lisans tezinde [37] Simulex bina boşaltım simulasyon programının sonuçları MNG Hizmet Binasında 13.04.2005 tarihinde gerçekleştirilen tatbikatın sonuçları ile karşılaştırılmıştır.

MNG Hizmet Binasında yapılan yangın tatbikatında; binanın tahliyesi, 800 kullanıcının tam katılımıyla toplam 5 dakika 30 saniyede gerçekleşmiştir. Binanın simulasyon programı sonucu elde edilen modellemesinde ise binada tanımlanan 800 adet ofis kullanıcısının 5 dakika 21 saniyede tahliye edildiği görülmüştür [37].

Modelleme ve tatbikat karşılaştırmasında, modelleme aşamasında bina içindeki veya proje kapsamındaki aktif yangın güvenlik önlemleri, duman yayılımı, dumanın insan üzerindeki olumsuz etkisi ve genel anlamda yangın esnasındaki insan davranışları (panik vb.) gibi yazılımda tanımlanamayan faktörler bulunmasına rağmen; Simulex

bina boşaltım simülasyon programı kullanıcıların binayı boşaltım hızı ve süresi hakkında gerçekçi veriler sunmaktadır.

4.3. Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası' nın Simulex Bina Boşaltım Simülasyon Programı ile Boşaltım Modellerinin Oluşturulması

Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası Simulex Bina Boşaltım Simülasyon programı 5 farklı senaryo ile analiz edilmiştir.

Yapılan tüm senaryolarda, mimari tasarımdaki değerler sonucunda oluşturulan kullanıcı yoğunluğu sahip tutulmuş ve çeşitli senaryoların boşaltım süresine olan etkisi incelenmiştir. Oluşturulan grafiklerle karşılaştırmalar yapılmış ve bina içerisinde alınması gereken önlemler analiz edilmiştir.

Mimari Kabuller

İncelenen bina kapsamında; binanın içerisinde eşit uzaklıklarda dağılmış 15 adet merdiven kaçış merdiveni olarak tanımlanmıştır. Bina içerisinde mutfaka hizmet veren 2 adet servis merdiveni ise sadece mutfak ve yemekhane arasında bağlantı sağladığı için simülasyon programında kullanılmamıştır.

Kaçış merdivenleri, belediye meclis toplantı salonunda bulunan merdivenler haricinde çıkışa doğrudan bağlantılı değildir. Merdivenlerin başlangıç ve bitiş noktaları ile beraber katıldıkları katlara linkler tanımlanmıştır. Bina içerisinde yer alan kaçış merdivenlerinin farklı tasarım kriterleri tek tek programa tanıtılmış ve linkler bu merdivenlere bağlanmıştır.

Binada bulunan mevcut bütün çıkışlar zemin katta bulunmaktadır. Zemin katta herhangi bir kot farkı bulunmamaktadır. Kaçış merdivenlerin çıkış linkleri zemin katta sonlanacak şekilde tanımlanmıştır.

Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası zemin katta ayrı ayrı iki bölüm halinde tasarlanmıştır. Sol cephede yer alan ve yemekhane, kreş gibi mekanları içinde barındıran sosyal mekan bölümünde 4 adet çıkış bulunmaktadır. Sol cephede yer alan ve binanın 23 katlı bölümünü barındıran idari bölümde ise toplam 12 adet çıkış bulunmaktadır.

Programda binanın 1. ve 2. bodrumunda yer alan ve dışarıya direkt bağlantılı araç rampası mevzuatlar çerçevesinde kaçış amaçlı kullanılmamış ve çıkış olarak tanımlanmamıştır. Binanın idari bölümünde yer alan ve makam katına hizmet veren 1. ve 2. kat. protokol merdiveni ise korunumlu olmamasına rağmen, kullanıcıların “bildikleri yolları kullanma isteği” düşünülerek kaçış merdiveni olarak tanımlanmıştır.

Programda kullanılan binaya ait tüm bütün merdivenler, merdivenlere bağlı tanımlanan linkler ve çıkışlar Çizelge 4.1.’ de tanıtılmıştır.

Çizelge 4.1. Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası bina boşaltım simülasyonunda kullanılan mimari kabuller.

Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası-Mimari Kabuller	
Yapı Sınıfı	Yüksek Ofis Binaları
Bina Alanı	Toplam Kapalı Otopark : 20600 m ² Toplam İnşaat Alanı : 97000 m ²
Kat Sayısı	-9.25 kotu (2. Bodrum Katı) -4.70 kotu (1.Bodrum katı) 0.00 kotu (Zemin kat) +5.50 kotu (1. kat) +9.10 kotu (2. kat) +12.70 kotu (3. kat) +16.30 kotu (4. kat) +19.90 kotu (5. kat) +23.50 kotu (6.kat) +27.10 kotu (7. kat) +30.70 kotu (8. kat) +34.30 kotu (9. kat) +37.90 kotu (10. kat) +41.60 kotu (11. kat) +45.10 kotu (12. kat) +48.70 kotu (13. kat) +52.30 kotu (14. kat) +55.90 kotu (15. kat) +59.50 kotu (16. kat) +63.10 kotu (17. kat) +66.70 kotu (18.kat) +70.30 kotu (19. kat) +73.90 kotu (20. kat) +77.50 kotu (21. kat) +81.10 kotu (22. kat) +84.70 kotu (23. kat)
Merdivenler	Toplam Merdiven Sayısı : 17 adet merdiven Kullanılan Kaçış Merdiveni Sayısı : 15 adet merdiven Korunumlu Kaçış Merdiveni : 10 adet merdiven Servis Merdiveni : 2 adet merdiven (simulasyon programına tanıtılmamıştır.) Dairesel Merdiven : 1 adet merdiven (protokol merdiveni) Normal Merdiven : 2 adet merdiven Yangın Güvenlik Holüne Sahip Merdiven : 2 adet merdiven

Çizelge 4.1. (Devam) Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası bina boşaltım simülasyonunda kullanılan mimari kabuller.

Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası-Mimari Kabuller	
Linkler	Toplam Link : 100 link 2. Bodrum Kat : 10 link 1. Bodrum Kat : 10 link Zemin Kat : 10 link 1. Kat : 9 link 2. Kat : 7 link 3. Kat : 7 link 4. Kat : 6 link 5. Kat : 2 link 6. Kat : 2 link 7. Kat : 2 link 8. Kat : 2 link 9. Kat : 2 link 10. Kat : 2 link 11. Kat : 2 link 12. Kat : 2 link 13. Kat : 2 link 14. Kat : 2 link 15. Kat : 2 link 16. Kat : 2 link 17. Kat : 2 link 18. Kat : 2 link 19. Kat : 2 link 20. Kat : 2 link 21. Kat : 2 link 22. Kat : 2 link 23. Kat : 2 link
Exitler (Son Çıkış)	Mevcut Exit : 16 exit Zemin Kat Sosyal Mekan Bölümü : 4 exit Zemin Kat İdari Bölüm : 12 exit

Kullanıcı Kabulleri

Simulasyon programı içerisinde incelenen Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binasının mimari tasarımdaki değerler sonucunda oluşturulan kullanıcı yoğunluğu 4836 olarak tespit edilmiş ve bütün senaryolarda sabit tutulmuştur.

Kullanıcı yoğunluğu sabit tutularak farklı durumlardaki boşaltım süreleri karşılaştırılmıştır. Böylelikle değişen senaryolar çerçevesindeki değişimler ve nedenleri incelenebilecektir.

İncelenen programda “ofis çalışanı” adı altında karakteristik bir veri bulunmaktadır. Program ofis çalışanlarını %60 erkek ve %40 kadın olarak ayırmaktadır. Vücut boyutu (m^2) olarak belirgin bir nitelendirmeye gitmeyen veride başlangıç hızları içinde belirgin bir farklılık öne sürmemektedir [48].

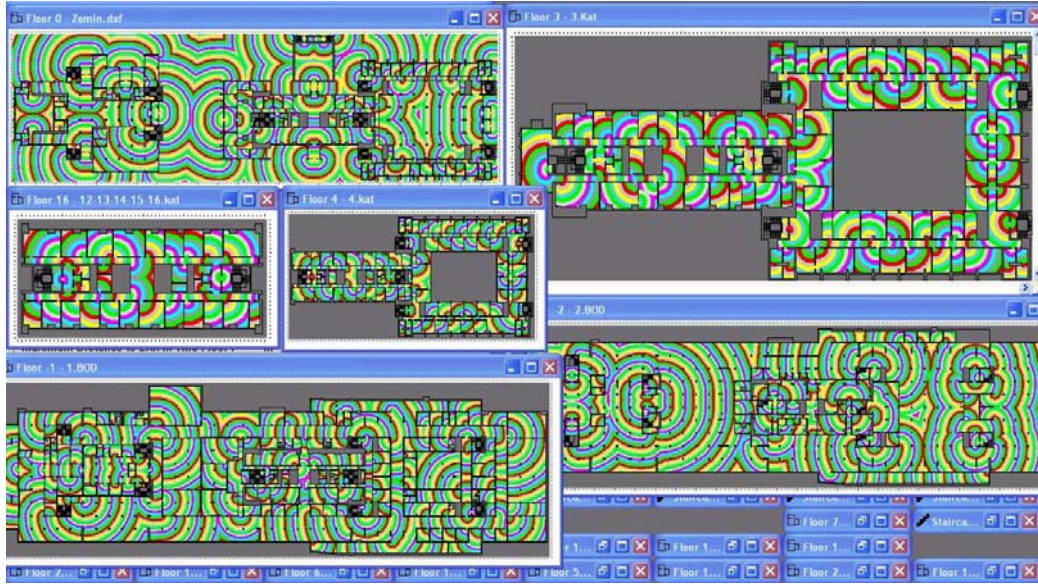
Çizelge 4.2. Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası bina boşaltım simülasyonunda kullanılan kullanıcı kabulleri.

Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası-Kullanıcı Kabulleri	
Yapı Sınıfı	Yüksek Ofis Binaları
Bina Alanı	Toplam Kapalı Otopark : 20600 m ² Toplam İnşaat Alanı : 97000 m ²
Kat Sayısı	-9.25 kotu (2. Bodrum Katı) -4.70 kotu (1.Bodrum katı) 0.00 kotu (Zemin kat) +5.50 kotu (1. kat) +9.10 kotu (2. kat) +12.70 kotu (3. kat) +16.30 kotu (4. kat) +19.90 kotu (5. kat) +23.50 kotu (6.kat) +27.10 kotu (7. kat) +30.70 kotu (8. kat) +34.30 kotu (9. kat) +37.90 kotu (10. kat) +41.60 kotu (11. kat) +45.10 kotu (12. kat) +48.70 kotu (13. kat) +52.30 kotu (14. kat) +55.90 kotu (15. kat) +59.50 kotu (16. kat) +63.10 kotu (17. kat) +66.70 kotu (18.kat) +70.30 kotu (19. kat) +73.90 kotu (20. kat) +77.50 kotu (21. kat) +81.10 kotu (22. kat) +84.70 kotu (23. kat)

Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası-Kullanıcı Kabulleri

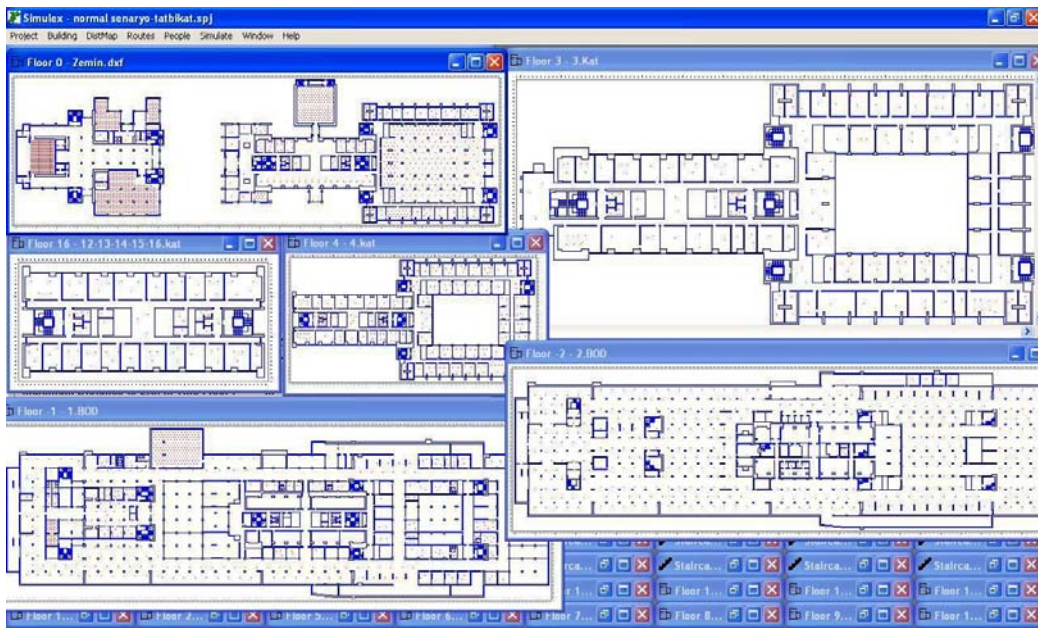
Kullanıcı Yüğü	Toplam Kullanıcı Yüğü : 4836 kişi -9.25 kotu (2. Bodrum Katı) : 408 kişi -4.70 kotu (1.Bodrum katı) : 570 kişi 0.00 kotu (Zemin kat) : 1635 kişi +5.50 kotu (1. kat) : 267 kişi +9.10 kotu (2. kat) : 233 kişi +12.70 kotu (3. kat) : 169 kişi +16.30 kotu (4. kat) : 210 kişi +19.90 kotu (5. kat) : 77 kişi +23.50 kotu (6.kat) : 73 kişi +27.10 kotu (7. kat) : 73 kişi +30.70 kotu (8. kat) : 73 kişi +34.30 kotu (9. kat) : 73 kişi +37.90 kotu (10. kat) : 73 kişi +41.60 kotu (11. kat) : 73 kişi +45.10 kotu (12. kat) : 78 kişi +48.70 kotu (13. kat) : 80 kişi +52.30 kotu (14. kat) : 81 kişi +55.90 kotu (15. kat) : 80 kişi +59.50 kotu (16. kat) : 79 kişi +63.10 kotu (17. kat) : 67 kişi +66.70 kotu (18.kat) : 69 kişi +70.30 kotu (19. kat) : 66 kişi +73.90 kotu (20. kat) : 62 kişi +77.50 kotu (21. kat) : 68 kişi +81.10 kotu (22. kat) : 52 kişi +84.70 kotu (23. kat) : 47 kişi																
Kullanıcı Tipi	<table><tr><td>Kullanıcı Tipi</td><td>% Ortalama</td><td>% Erkek</td><td>% Kadın</td><td>% Çocuk</td><td>% Yaşlı</td><td>Vücut Boyutu (m²)</td><td>Başlangıç Hızı (m/sn)</td></tr><tr><td>Ofis Çalışanı</td><td>0</td><td>60</td><td>40</td><td>0</td><td>0</td><td>Çok Sayıda</td><td>E-1.35 K-1.15</td></tr></table>	Kullanıcı Tipi	% Ortalama	% Erkek	% Kadın	% Çocuk	% Yaşlı	Vücut Boyutu (m²)	Başlangıç Hızı (m/sn)	Ofis Çalışanı	0	60	40	0	0	Çok Sayıda	E-1.35 K-1.15
Kullanıcı Tipi	% Ortalama	% Erkek	% Kadın	% Çocuk	% Yaşlı	Vücut Boyutu (m²)	Başlangıç Hızı (m/sn)										
Ofis Çalışanı	0	60	40	0	0	Çok Sayıda	E-1.35 K-1.15										
Dağılım	Normal Dağılım																

Tüm mimari ve kullanıcı kabulleri belirlenip programa tanıtıldıktan sonra, kaçış rotası planları program tarafından hesaplanmıştır. Şekil 4.9’ da her bir renk değişiminin 1 m.’ lik mesafe anlamına geldiği kaçış rotası planları görülmektedir.



Şekil 4.9. Programda oluşturulan kaçış rotası planları.

Programda kaçış rotası planları oluşturulduktan sonra mimari tasarımdaki değerler sonucunda oluşturulan kullanıcılar yerleştirilmiştir.

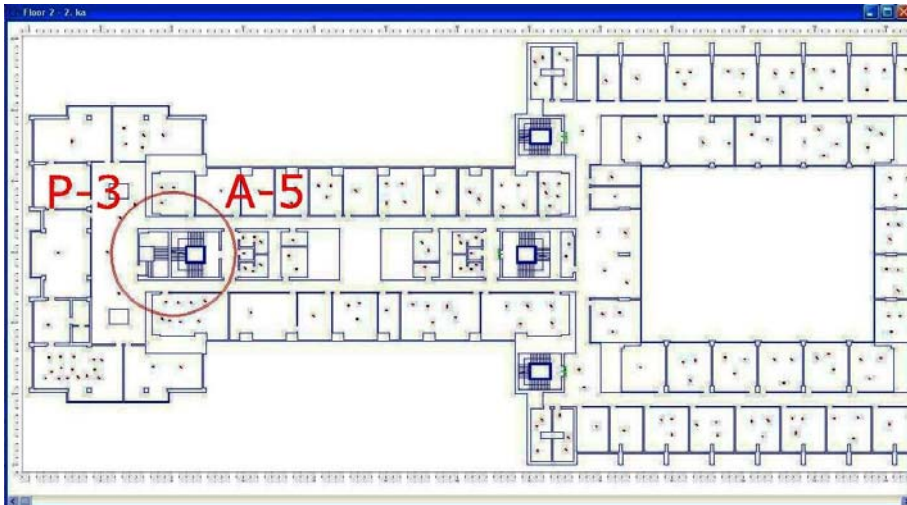


Şekil 4.10. Başlangıç aşamasında kullanıcıların katlara göre dağılımı.

Bu çalışma kapsamında senaryolar arasında karşılaştırmalar yapılabilmesi için, 15 sn.,30 sn., 1 dk., 5 dk., 10 dk. ve 15 dk. aralıklarıyla değerlendirilmiştir.

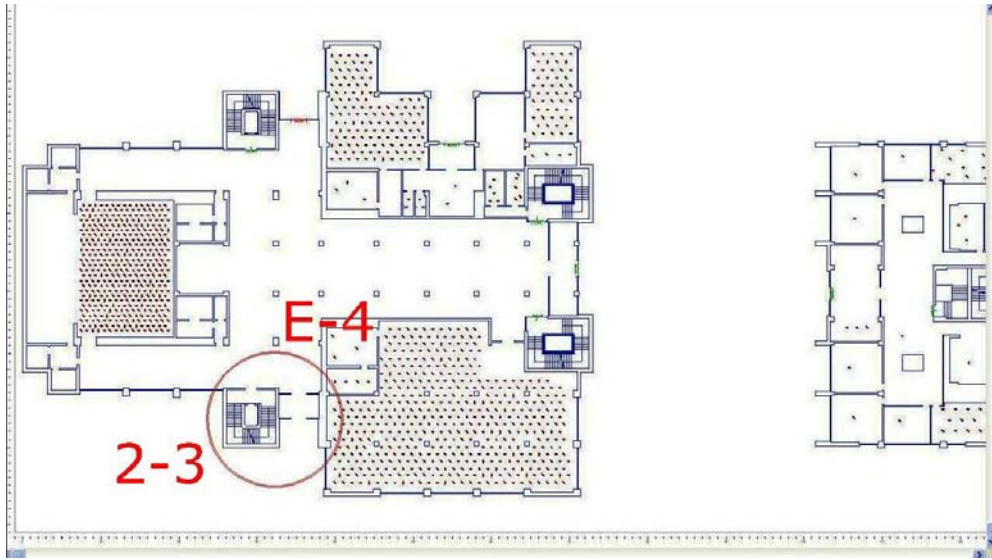
Programda toplam 5 adet senaryo çerçevesinde bina boşaltım süreleri karşılaştırılmıştır. Bunlar;

1. 1. senaryoda binanın normal bir yangın tatbikatı şeklinde boşaltılması amaçlanmıştır. Bütün merdivenler ve çıkışlar linklerle beraber programa tanıtılmış ve herhangi bir rota kısıtlamasına gidilmemiştir. Böylelikle bundan sonra yapılacak senaryo uygulamalarının bina boşaltım hızına yapacağı etkinin görülmesi amaçlanmıştır.
2. 2. senaryoda, binanın 2 .katı orta kanadında bulunan, yangın güvenlik holüne sahip A merdiveni ile hemen onun yanında makam katına hizmet veren P merdivenlerinin yakınında bir yangın meydana geldiği düşünülmüştür. Yangın dolayısıyla bu iki merdivenin bu katlara bağlantısını sağlayan A-5 ve P-3 linkleri hizmete kapatılmış ve bina boşaltımı katta bulunan diğer merdivenlerden sağlanmıştır. Binanın yangın güvenlik holüne sahip iki merdiveninden biri olan A merdiveni ve makam katına hizmet veren korunumsuz P merdiveninin 2. katta kullanılamamasının bina boşaltım hızına ve süresine olan etkisi bu senaryo çerçevesinde incelenmiştir.



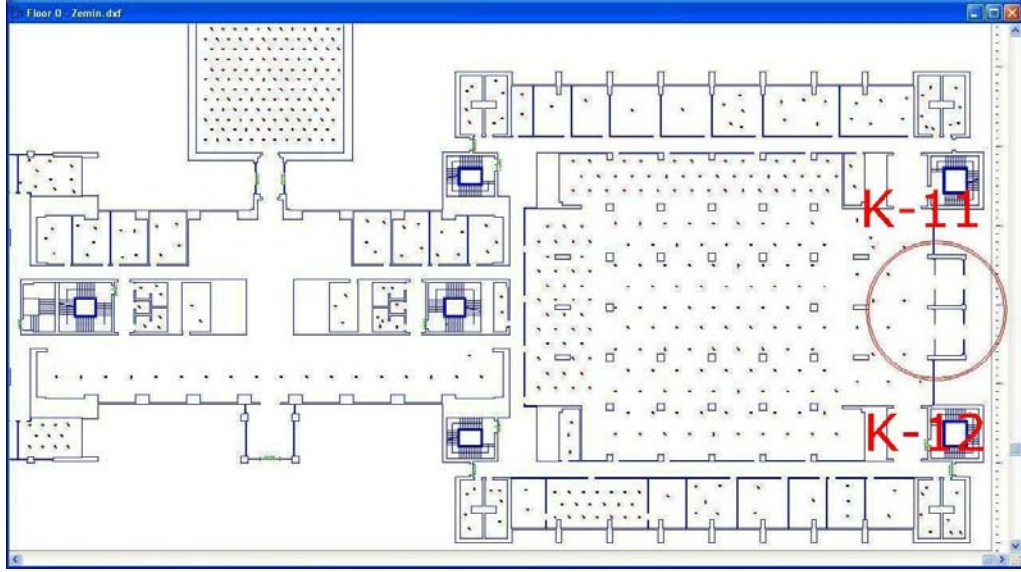
Şekil 4.11. 2. senaryoda kullanıma kapatılan linkler.

3. 3. senaryoda, binanın zemin katı sosyal mekanlar bölümünde yer alan 399 kişilik toplantı salonunun fuayesinde bir yangının meydana geldiği düşünülmüştür. Fuayede meydana gelen yangın sonucu 2. ve 1. bodrumdan zemin kata bağlantı sağlayan ve programa 2 olarak tanıtilan merdivenin kata bağlantı sağlayan 2-3 linki ile merdiven yanında konumlanmış E-4 çıkışı kapatılmıştır. Toplantı salonuna hizmet veren E-4 çıkışının kapatılmasının boşaltım hızına ve süresine olan etkisi bu senaryo çerçevesinde incelenmiştir.



Şekil 4.12. 3. senaryoda kullanıma kapatılan link ve çıkış.

4. 4. senaryoda, binanın zemin katı idari bölümünde yer alan ve halkla ilişkiler binası olarak adlandırılan bölümde bir yangın meydana geldiği düşünülmüştür. Yangın sonucu vatandaşlar tarafından yoğun olarak kullanılacağı düşünülen ve halkla ilişkiler bölümünün ana çıkışları olarak kabul edilen K-11 ve K-12 çıkışları kapatılmıştır. Binayı tanımayan ve ilk defa kullanan pek çok kullanıcının bulunacağı bu bölümdeki ana çıkışların kapatılmasının boşaltım hızına ve süresine olan etkisi bu senaryo çerçevesinde incelenmiştir.



Şekil 4.13. 4. senaryoda kullanıma kapatılan çıkışlar.

5. 5. senaryoda binanın 26 katına hizmet veren ve binanın yangın güvenlik holüne sahip ve programda A merdiveni olarak tanımlanmış kaçış merdiveninde bir yangın meydana geldiği düşünülmüştür. Merdivenin tamamında bir tehlike olduğu varsayılarak tamamen hizmete kapatılan merdivenin boşaltım hızına ve süresine olan etkisi bu senaryo çerçevesinde incelenmiştir.



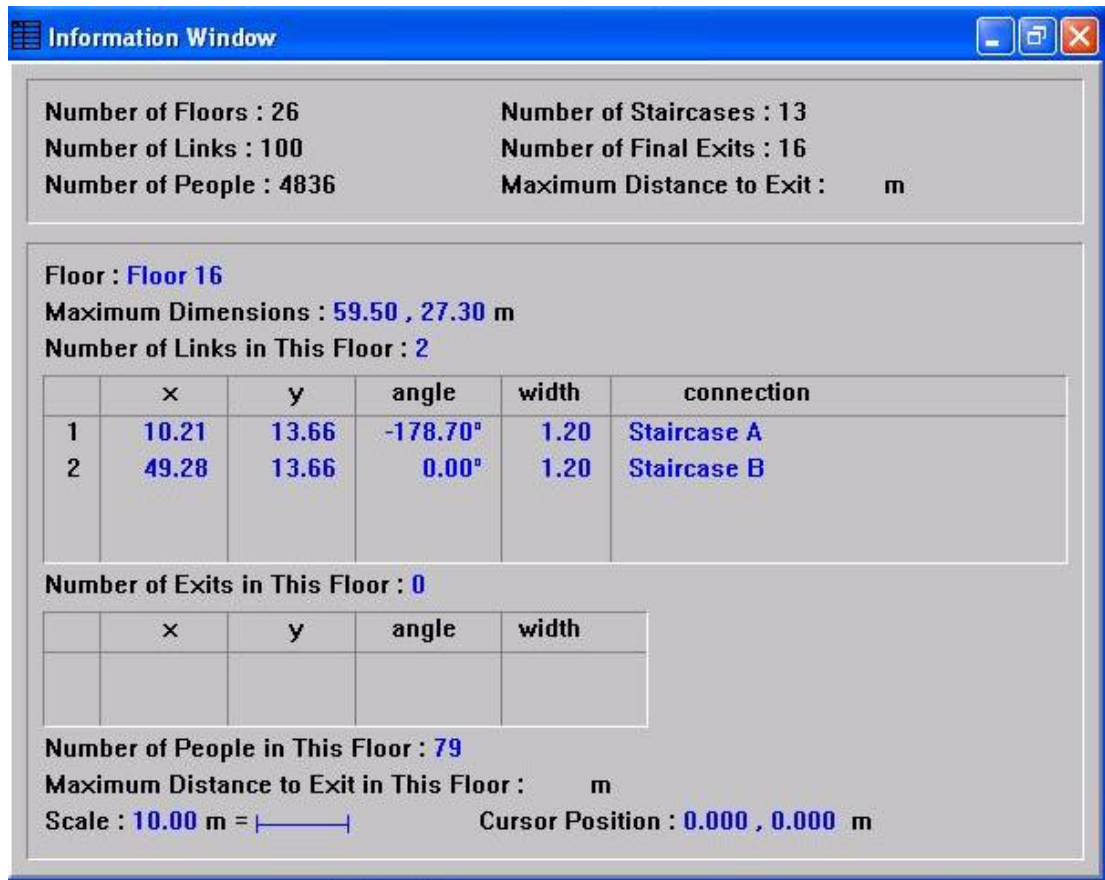
Şekil 4.14. 5. senaryoda kullanıma kapatılan merdiven.

Senaryolar Ve Sonuçların Analizi

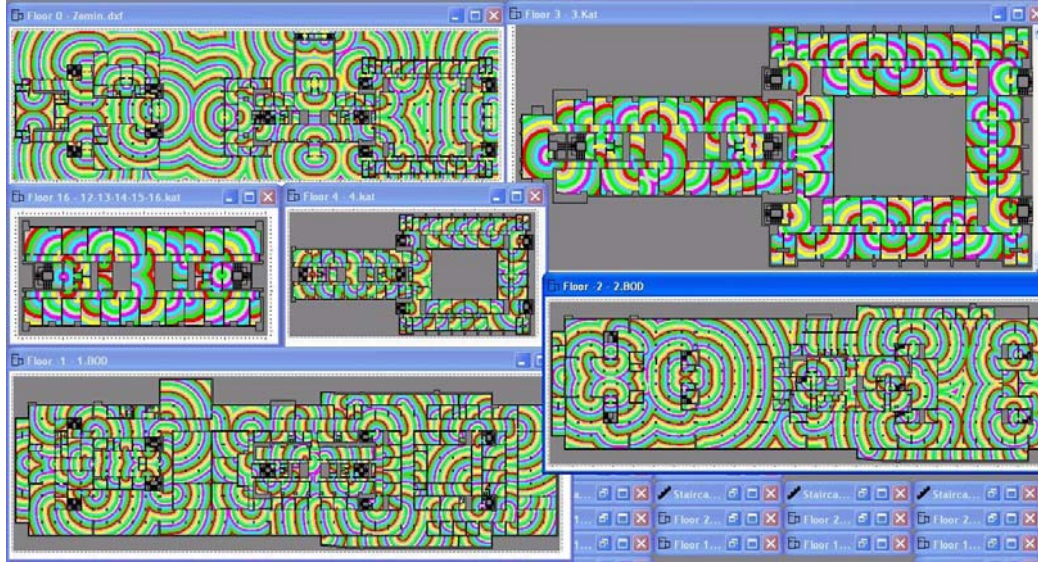
Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası' nın Simulex Bina Boşaltım Simulasyon programı kullanılarak 5 farklı senaryo çerçevesinde oluşan boşaltım süreleri analiz edilmiştir.

1. Senaryo

- 1. senaryoda binanın yangın binanın normal bir yangın tatbikatı şeklinde boşaltılması amaçlanmıştır.
- Bütün merdivenler ve çıkışlar linklerle beraber programa tanıtılmış ve herhangi bir rota kısıtlamasına gidilmemiştir.

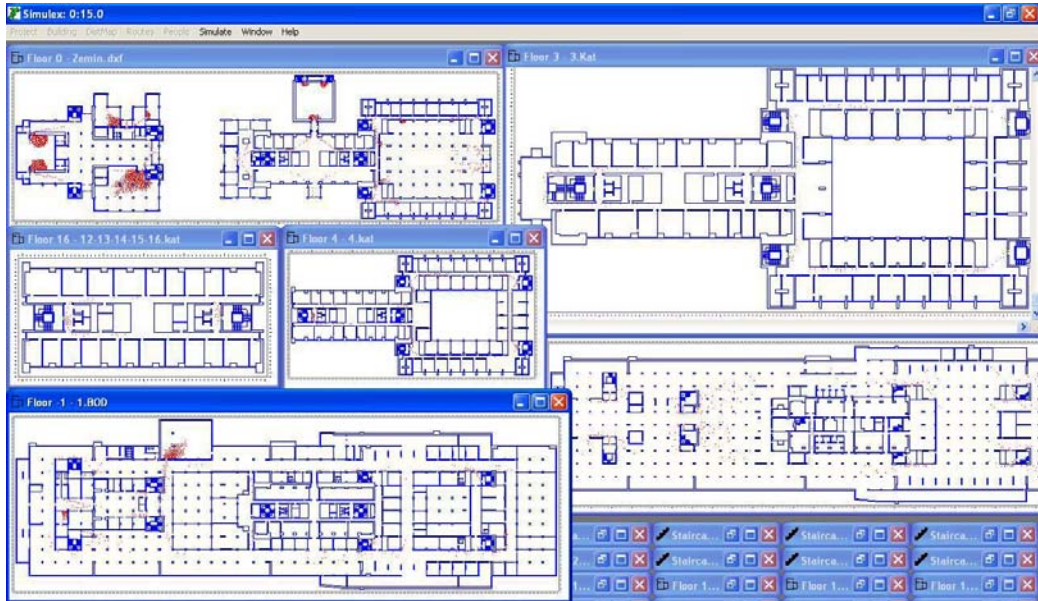


Şekil 4.15. 1. senaryo başlangıcında durum bilgi penceresi.

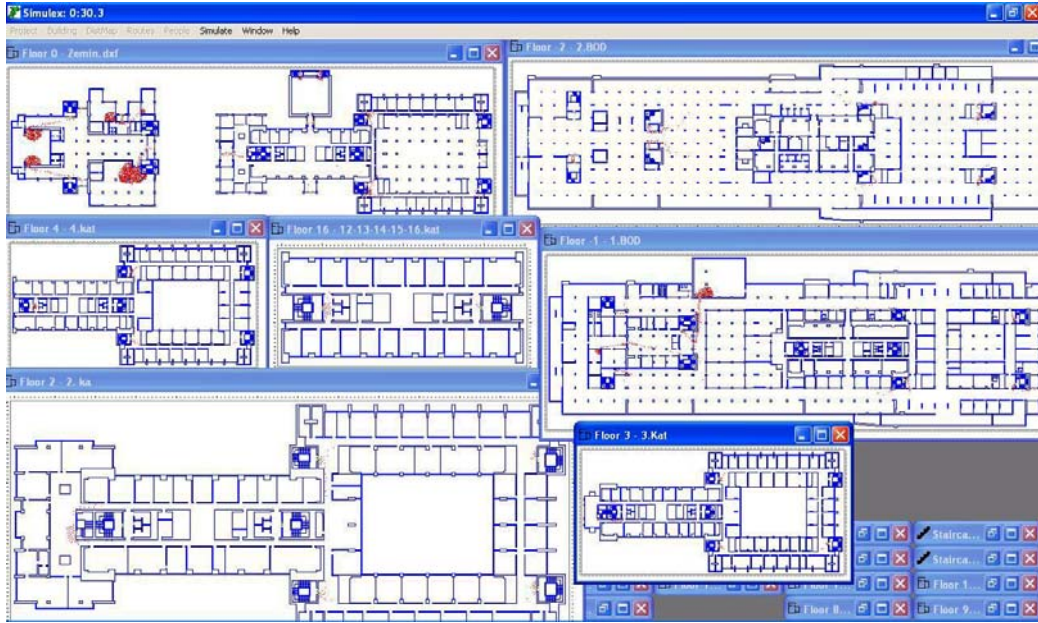


Şekil 4.16. 1. senaryodaki katlar arasındaki kaçış rotası planları.

- 1. senaryoda kullanıcı yükü 4836 olarak belirlenmiştir.
- Programda tanımlanan 15 adet merdivenin katlara bağlantısı 100 adet linkle sağlanmıştır. Binada bulunan 13 adet çıkış programa tanımlanmıştır.
- Binadan 15. sn. sonunda 126 kişi ayrılmıştır. Binada 15. sn. sonunda 4710 kişi bulunmaktadır.

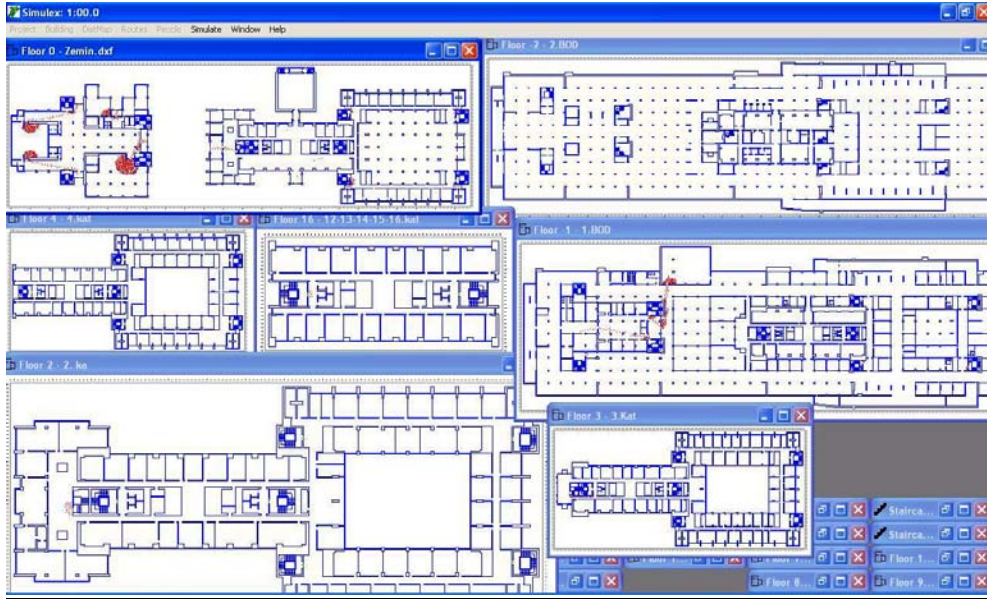


Şekil 4.17. 1.senaryoda ilk 15 sn sonunda binada 4710 kişi bulunmaktadır. Binadan 126 kişi ayrılmıştır (% 2.6).



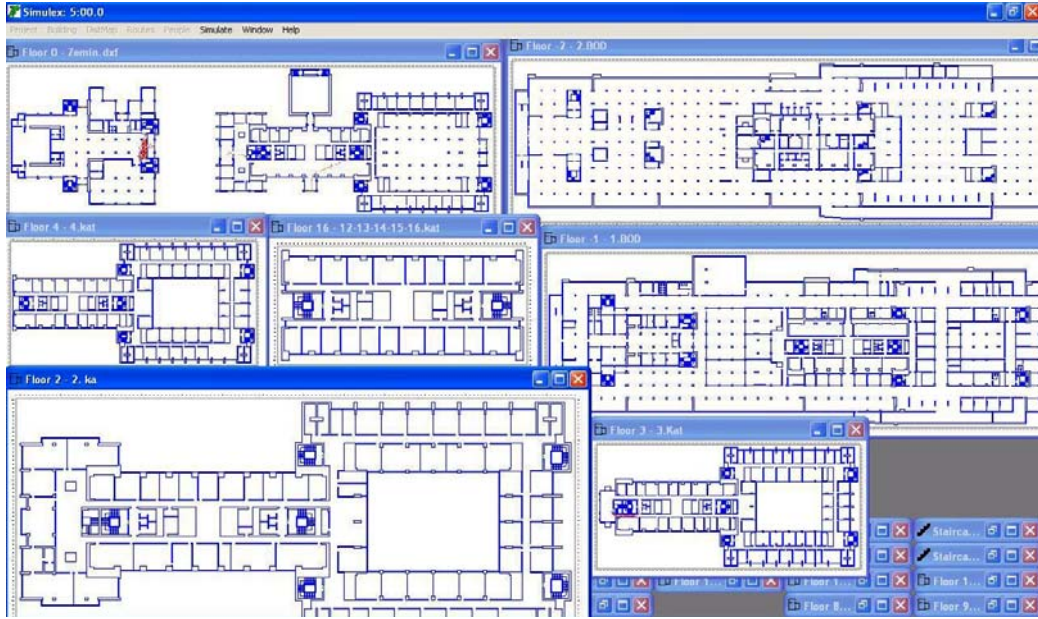
Şekil 4.18. 1. senaryoda ilk 30 sn. sonunda binada 4392 kişi bulunmaktadır. Binadan 444 kişi ayrılmıştır (% 9.1).

- 1.senaryoda ilk 30 sn. sonunda geniş bir otoparkı bulunan 2. bodrumdaki kullanıcıların çoğunun merdivenlere ya da tüm merdivenlerin önünde bulunan yangın güvenlik hollerine ulaştığı gözlenmektedir. Teknik mekanların bulunduğu 1. bodrum kat kullanıcılarının çoğu ise 30 sn. sonunda hala merdivenlere ya da yangın güvenlik hollerine ulaşamamıştır.
- Boşaltımın 30 sn. sonunda binanın zemin kat sosyal mekanlar bölümünde yer alan toplantı salonu ve yemekhanede mekan çıkışlarında yığılma gözlenmektedir.
- 30 sn. sonunda halkla ilişkiler birimindeki 4 köşeye yerleştirilmiş kaçış merdiveni ile yığılmalar önlenmiş ve bu bölümdaki kullanıcıların merdivenlerden çıkışlara yöneldikleri görülmektedir.



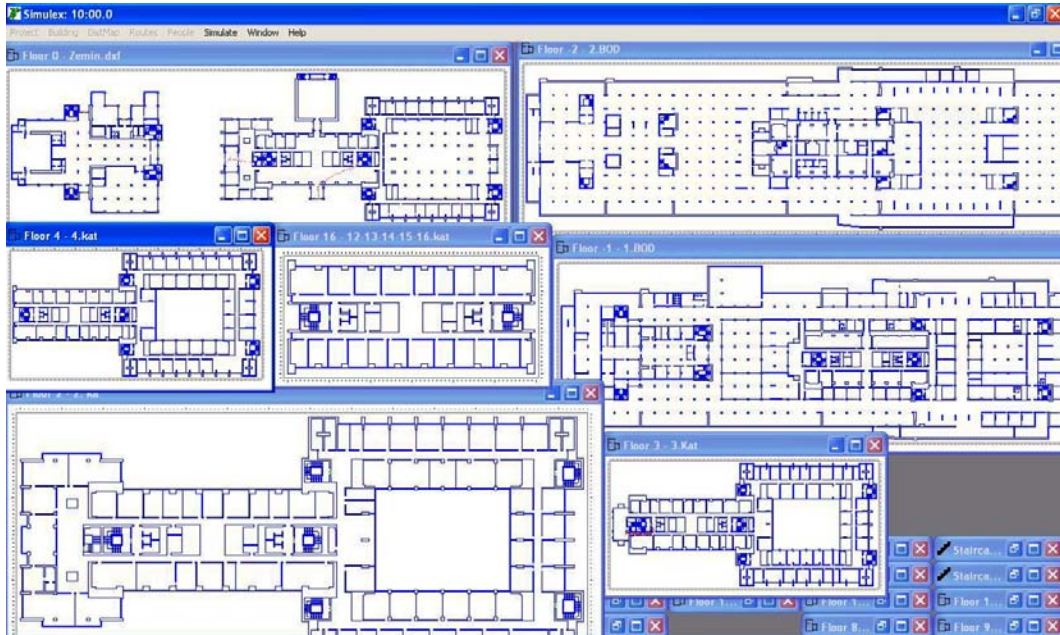
Şekil 4.19. 1. senaryoda ilk 1 dakikanın sonunda binada 3854 kişi bulunmaktadır. Binadan 982 kişi ayrılmıştır (% 20.3).

- 1 dakikanın sonunda 2. bodrumdaki kullanıcıların hepsinin yangın güvenlik hollerine ulaştığı görülmektedir. 1. bodrumda bulunan mescit kullanıcıların mescide yakın merdiven ve güvenlik hollerine yöneldiği fakat güvenli bir alana ulaşamadıkları görülmüştür. Zemin katta bulunan yemekhane çıkışında yığılma halen devam etmektedir.
- 5. dakikanın sonunda binadan 3536 kişi binadan ayrılmıştır. Binada 1300 kişi bulunmaktadır. Yemekhanenin önünde bulunan çıkışta yığılma göze çarpmaktadır. Bina içerisinde yüksek katlara hizmet veren iki adet merdiven dışında kullanılan merdiven kalmamıştır.

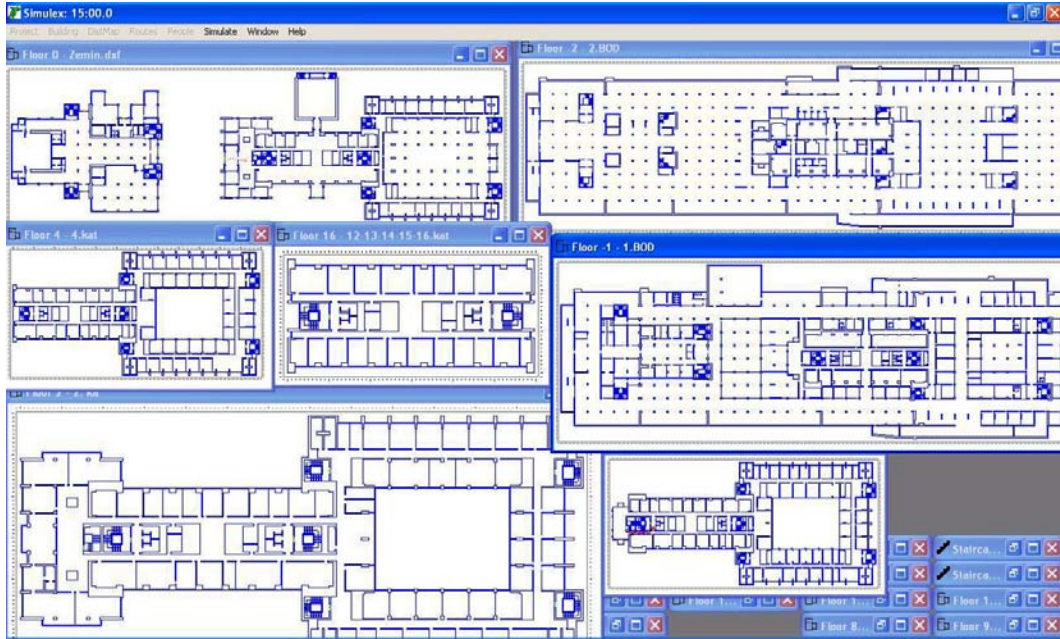


Şekil 4.20. 1. senaryoda 5 dakikanın sonunda binada 1300 kişi bulunmaktadır. Binadan 3536 kişi ayrılmıştır (% 73.1).

- 10 dakikanın sonunda binadan 4249 kişi ayrılmıştır. İki ana merdivenle üst katlardan inen kullanıcılar dışında binada kullanıcı kalmamıştır.



Şekil 4.21. 1. senaryoda 10 dakikanın sonunda 587 kişi bulunmaktadır. Binadan 4249 kişi ayrılmıştır (% 87.8).



Şekil 4.22. 1. senaryoda 15 dakikanın sonunda 215 kişi bulunmaktadır. Binadan 4621 kişi ayrılmıştır (% 95.5).

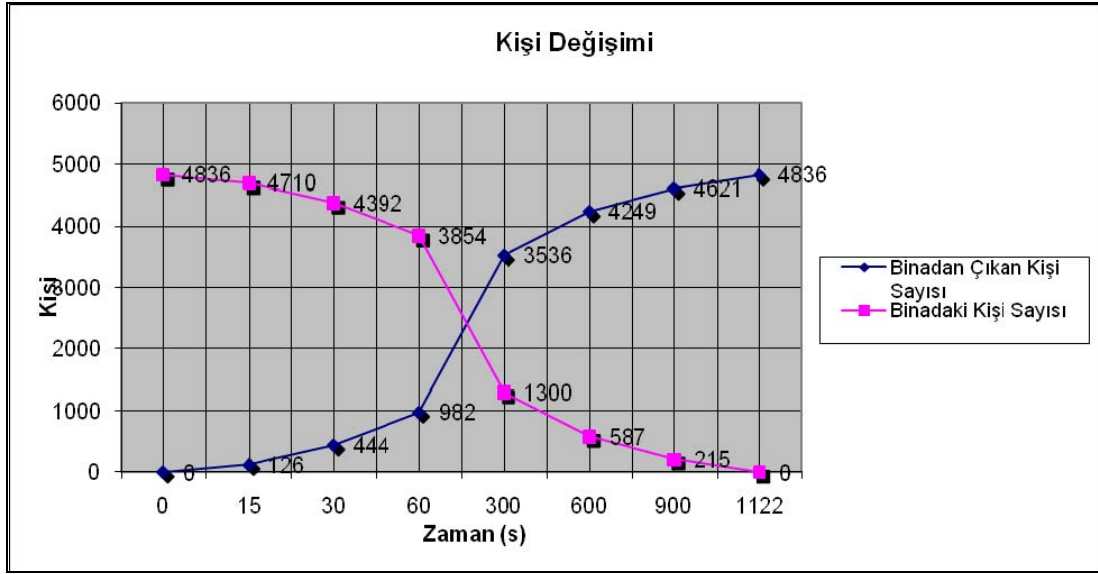
- 15 dakikanın sonunda yüksek katlarda bulunan ve çıkışa ulaşmak için ana merdivenleri kullanan kullanıcılar dışında kimse kalmamıştır.
- 18 dakika 42 saniye sonunda binada bulunan 4836 kişinin tamamı tahliye edilmiştir.

1. Senaryo Sonuçlarının Değerlendirilmesi

- 1.senaryonun gerçekleştirilmesinin amacı binanın boşaltım süresinin hesaplanmasıdır. Bina 18 dakika 42 saniyede tamamen boşaltılmıştır. (Bkz.Ek-1)
- Kullanıcı yüklerin yüksek olduğu mekanların (toplantı salonu, yemekhane vb.) zemin katta yer alması sonucu yemekhane ve toplantı salonlarına en yakın çıkışlarda yığılmalar olduğu görülmektedir. 6. dakikanın sonunda bu yığılmalarında bittiği görülmüştür.
- 7. dakikanın sonunda, binadaki iki ana kaçış merdiveninde bulunan kullanıcılar dışında kimse kalmamıştır. Boşaltım süresinin uzamasının nedeni kat yüksekliğinden kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4.3. 1. senaryoda zaman-kişi değişimini gösteren tablo.

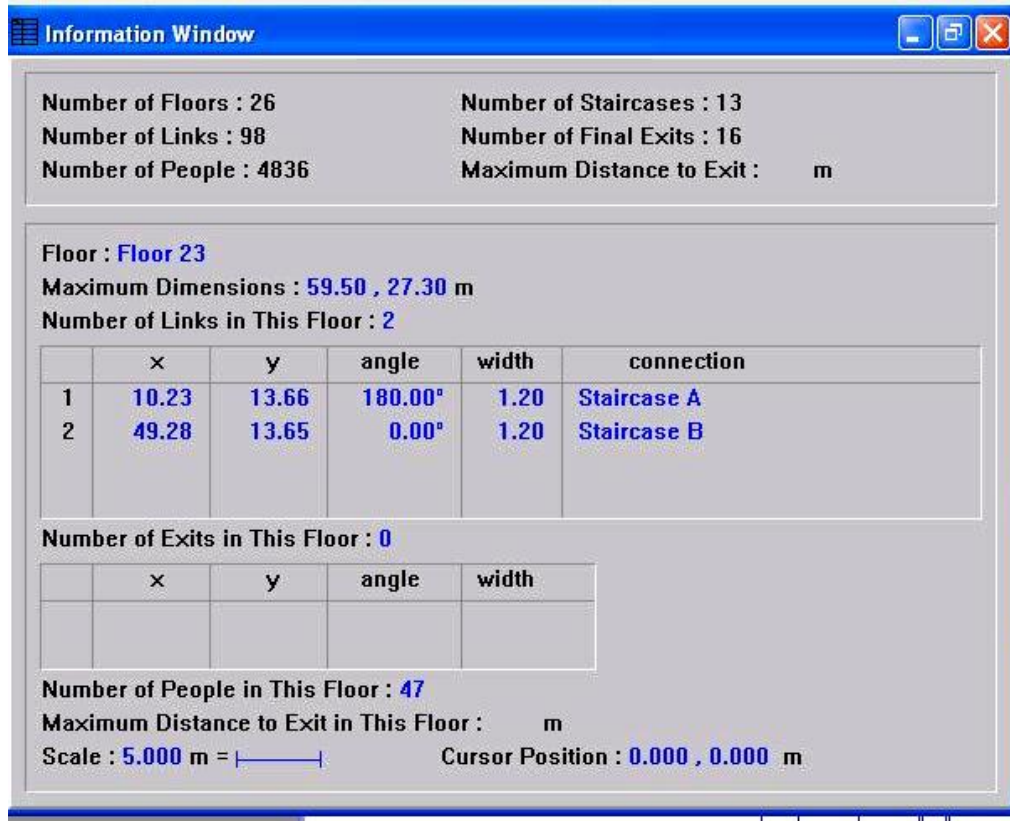
Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası'nın 1.Senaryo Çerçevesinde Oluşan Boşaltım Süresi					
Süre (s)	Binadan Çıkan Kişi Sayısı	Binada Kalan Kişi Sayısı	Süre (s)	Binadan Çıkan Kişi Sayısı	Binada Kalan Kişi Sayısı
0	0	4836	630	4290	546
15	126	4710	660	4355	481
30	444	4392	690	4394	442
60	982	3854	720	4451	385
90	1437	3399	750	4478	358
120	1870	2966	780	4505	331
150	2269	2567	810	4533	303
180	2656	2180	840	4563	273
210	2986	1850	870	4598	238
240	3221	1615	900	4621	215
270	3386	1450	930	4649	187
300	3536	1300	960	4674	162
330	3676	1160	990	4704	132
360	3799	1037	1020	4731	105
390	3866	970	1050	4755	81
420	3919	917	1080	4763	73
450	3971	865	1110	4814	22
480	4037	799	1122	4836	0
510	4089	747	-	-	-
540	4154	682	-	-	-
570	4210	626	-	-	-
600	4249	587	-	-	-



Şekil 4.23. 1. senaryoda binadan ayrılan kişi sayısının zamana bağlı değişimini gösterir grafik.

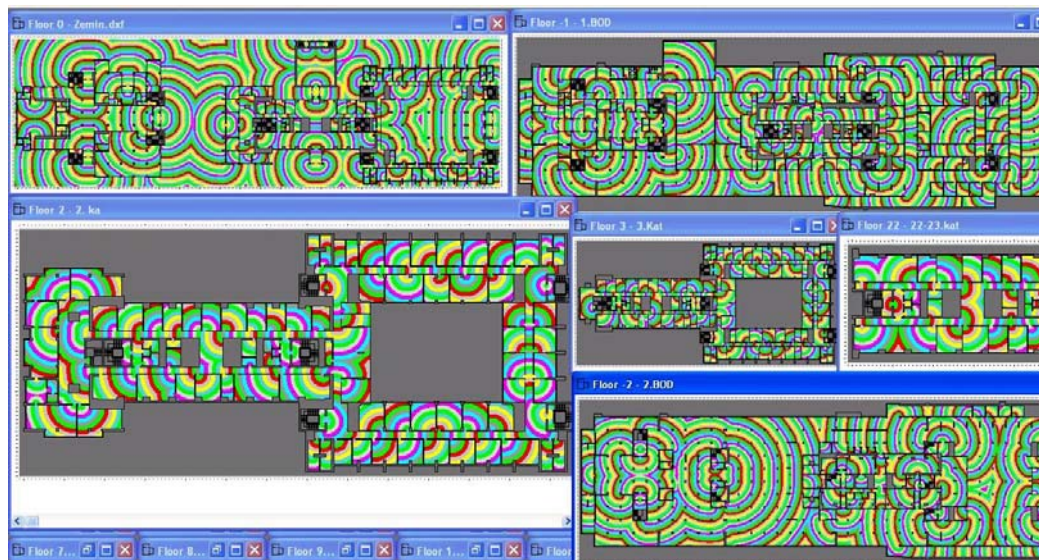
2. Senaryo

- 2. senaryoda binanın idari bölümü 2.katında bir yangın meydana geldiği düşünülmüştür. Yangın güvenlik holüne sahip A merdiveni ve makam katına hizmet veren P merdiveni yakınında çıkan bir yangında kullanıcıların bu merdivenlere ait A-5 ve P-3 linklerini kullanamayacağı ve bu senaryonun boşaltım süresine olan etkisi incelenmiştir.
- Bu senaryoya göre binada bulunan 4836 kişinin 98 adet linkle yöneldiği 13 adet çıkıştan hangi süreyle belirlenmeye çalışılmıştır.

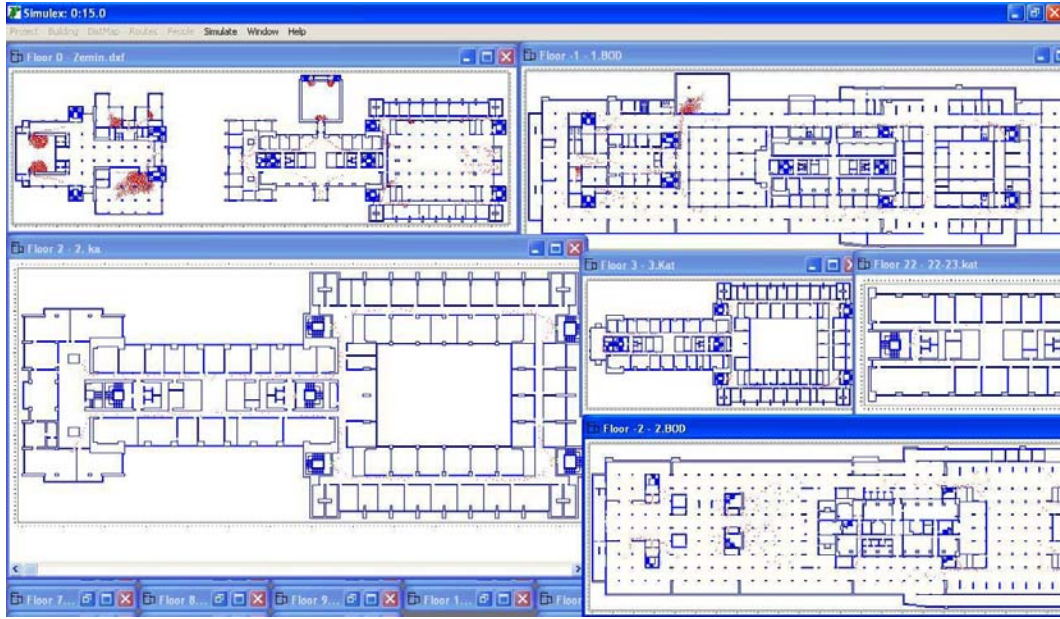


Şekil 4.24. 2. senaryo başlangıcında durum bilgi penceresi.

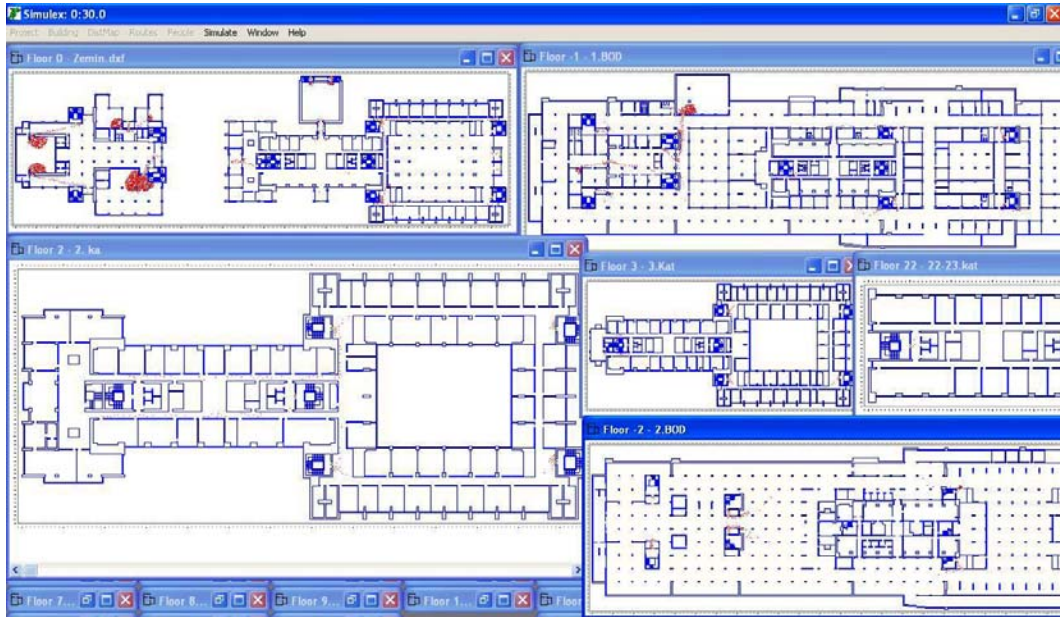
- Bu senaryoya göre binada bulunan 4836 kişinin 98 adet linkle yöneldiği 13 adet çıkıştan hangi süreyle çıkacağı belirlenmeye çalışılmıştır.



Şekil 4.25. 2. senaryodaki katlar arasındaki kaçış rotası planları.

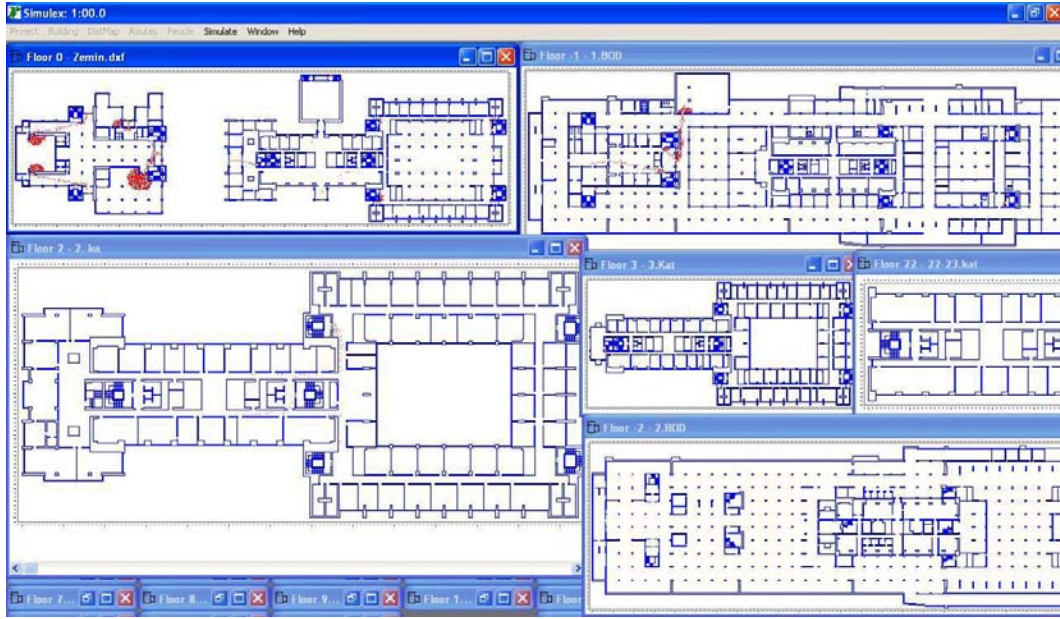


Şekil 4.26. 2.senaryoda 15 sn. sonunda binada 4710 kişi bulunmaktadır. Binadan 126 kişi ayrılmıştır (% 2.6).



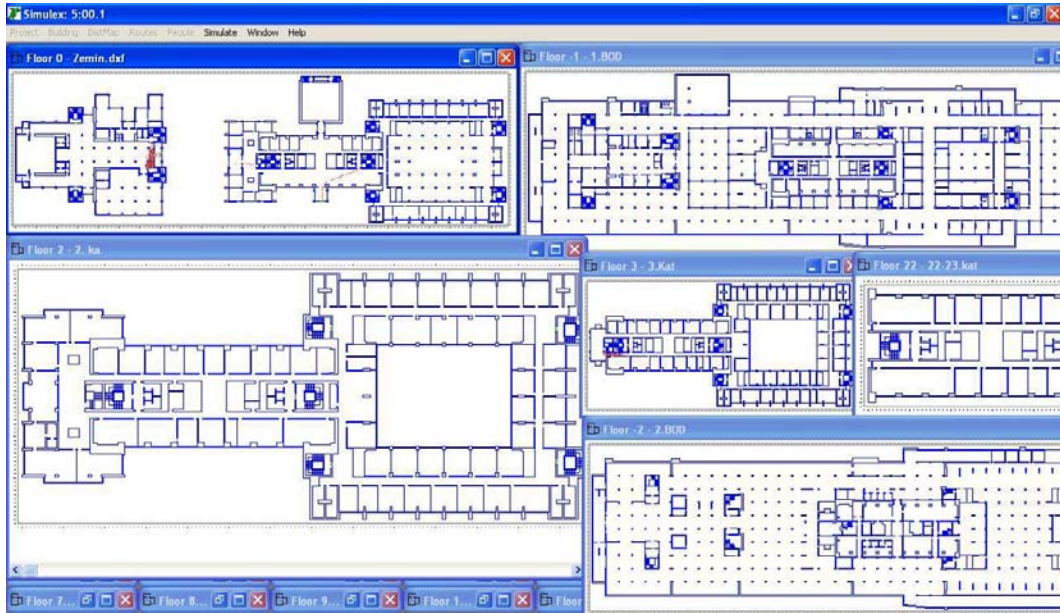
Şekil 4.27. 2. senaryoda 30. sn. sonunda binada 4383 kişi bulunmaktadır. Binadan 453 kişi ayrılmıştır (%9.3).

- 30. sn. sonunda zemin katta yemekhane ve toplantı salonunda yığılmalar görülmektedir.



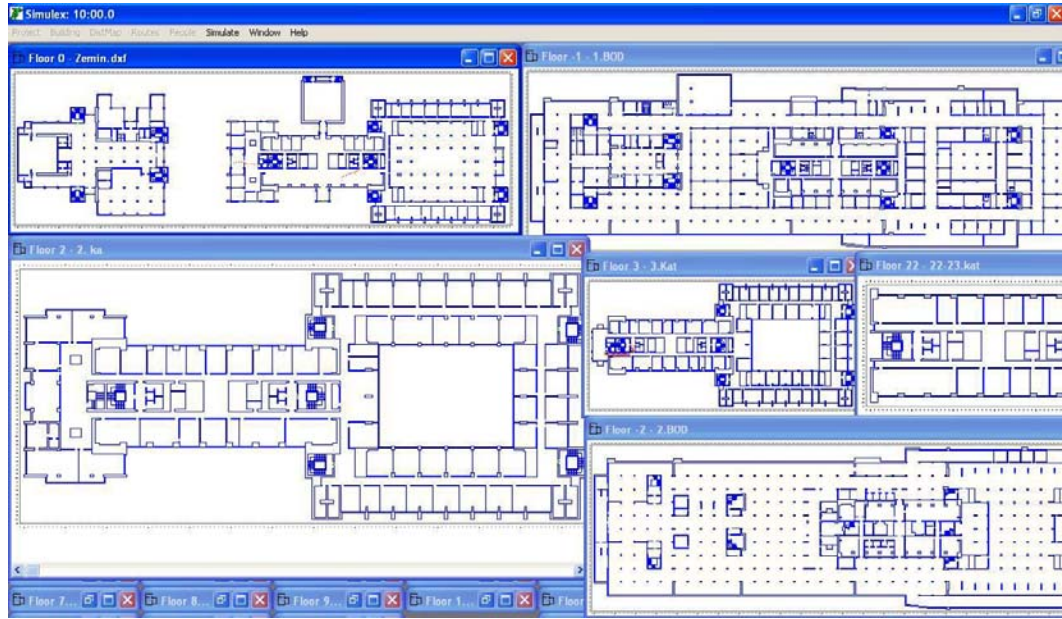
Şekil 4.28. 2. senaryoda 1 dakikanın sonunda binada 3854 kişi bulunmaktadır. Binadan 982 kişi ayrılmıştır (%20.3).

- Bina yangın tatbikatı olarak düşündüğümüz 1. senaryoya ile 2. senaryo karşılaştırıldığında, 1. dakikanın sonunda binadan çıkan kişi sayısı aynıdır.

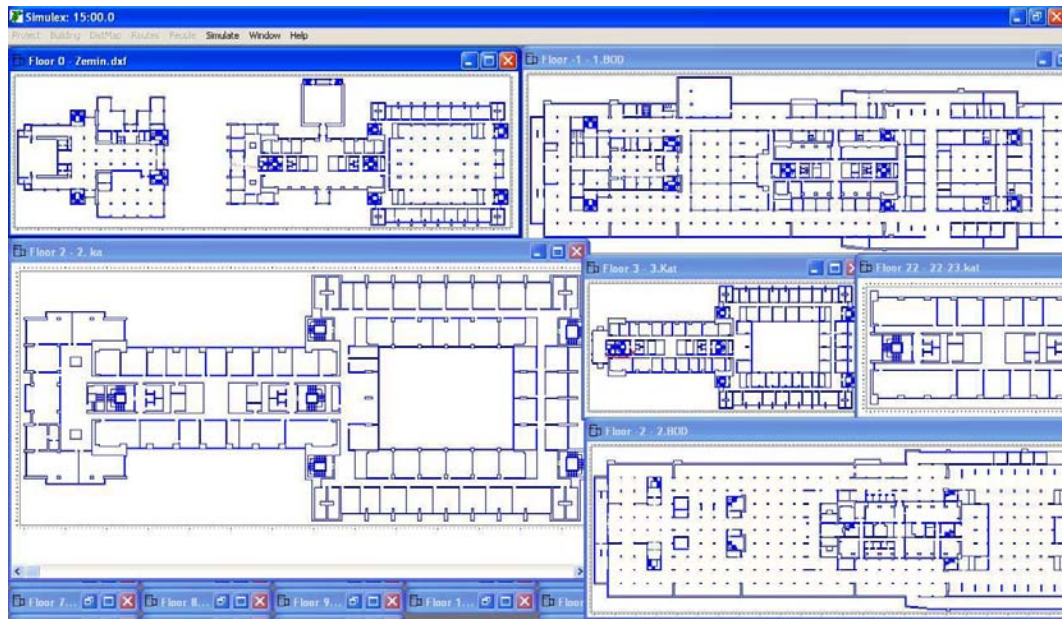


Şekil 4.29. 2. senaryoda 5. dakikanın sonunda binada 1295 kişi bulunmaktadır. Binadan 3541 kişi ayrılmıştır (%73.2).

- 5. dakikanın sonunda toplantı salonu ve yemekhanenin tamamen boşaldığı, yemekhane önünde bulunan çıkışta ise yoğunluk olduğu görülmektedir. 5. dakikanın sonunda bina kullanıcılarının %73' ü binadan ayrılmıştır.



Şekil 4.30. 2. senaryoda 10. dakikanın sonunda binada 575 kişi bulunmaktadır. Binadan 4261 kişi ayrılmıştır (%88.1).

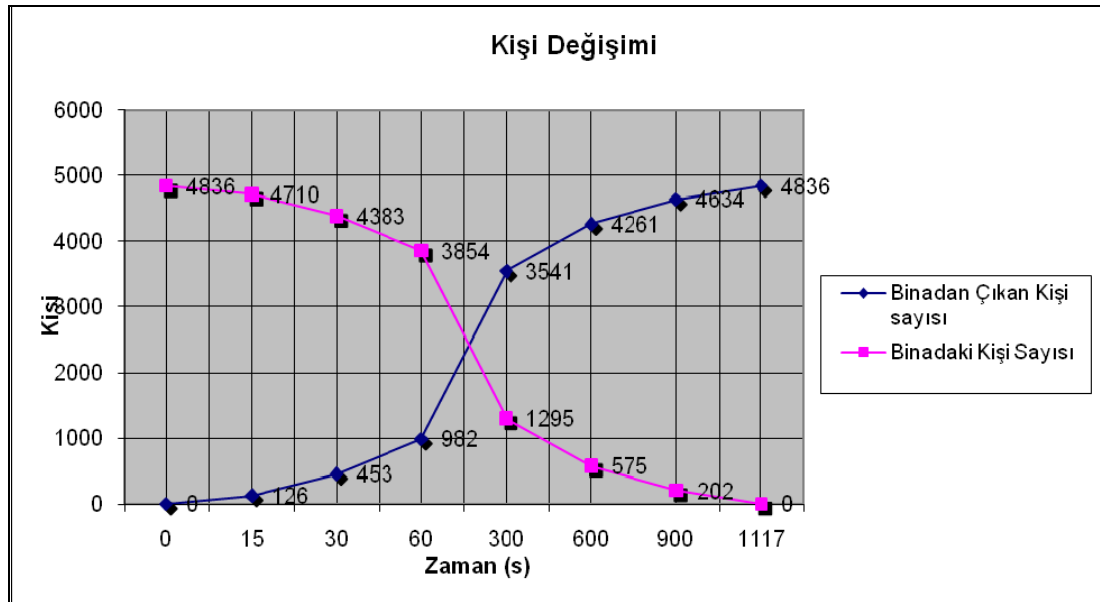


Şekil 4.31. 2. senaryoda 15. dakika sonunda binada 202 kişi bulunmaktadır. Binadan 4634 kişi ayrılmıştır (%95.8).

- İlk 10 dakika 1. senaryo ile karşılaştırıldığında iki senaryo ile binadan çıkan insan sayısında herhangi bir farklılık olmadığı görülmektedir. 10. dakika sonunda yüksek katlara hizmet veren merdivenler dışında binada kimse bulunmamaktadır.
- 15. dakikanın sonunda yüksek katlarda bulunan ve çıkışa ulaşmak için ana merdivenleri kullanan kullanıcılar dışında kimse kalmamıştır.
- Binadaki 4836 kullanıcının tamamı 18 dakika 37 saniyede tahliye edilmiştir.

2. Senaryo Sonuçlarının Değerlendirilmesi

- Binadaki 4836 kullanıcının tamamı 18 dakika 37 saniyede tahliye edilmiştir. Bina boşaltım tatbikatı olarak düşünülen 1. senaryoya göre daha hızlı bir boşaltımın olmasının nedeni; kapatılan linkleri kullanamayan bina kullanıcıların yığılma olmayan diğer merdivenleri kullanarak binayı daha erken terk etmeleridir.
- 6. dakikadan itibaren binanın yüksek katlarına hizmet veren merdivenlerde çıkışa yönelen kullanıcılar dışında, binada kullanıcı bulunmamaktadır.



Şekil 4.32. 2. senaryoda binadan ayrılan kişi sayısının zamana bağlı değişimini gösterir grafik.

Çizelge 4.4. 2. senaryoda zaman-kişi değişimini gösteren tablo.

Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası'nın 2.Senaryo Çerçevesinde Oluşan Boşaltım Süresi					
Süre (s)	Binadan Çıkan Kişi Sayısı	Binada Kalan Kişi Sayısı	Süre (s)	Binadan Çıkan Kişi Sayısı	Binada Kalan Kişi Sayısı
0	0	4836	630	4300	536
15	126	4710	660	4364	472
30	453	4383	690	4404	432
60	982	3854	720	4459	377
90	1433	3403	750	4489	347
120	1878	2958	780	4515	321
150	2265	2571	810	4543	293
180	2642	2194	840	4575	261
210	2970	1866	870	4601	235
240	3188	1648	900	4634	202
270	3364	1472	930	4658	178
300	3541	1295	960	4685	151
330	3678	1158	990	4713	123
360	3807	1029	1020	4739	97
390	3886	950	1050	4763	73
420	3923	913	1080	4794	42
450	3976	860	1110	4815	21
480	4042	794	1117	4836	0
510	4101	735	-	-	-
540	4162	674	-	-	-
570	4219	617	-	-	-
600	4261	575	-	-	-

3. Senaryo

3. senaryoda, binanın zemin katı sosyal mekanlar bölümünde yer alan 399 kişilik toplantı salonunun fuayesinde bir yangının meydana geldiği düşünülmüştür. Fuayede meydana gelen yangın sonucu 2. ve 1. bodrumdan zemin kata bağlantı sağlayan ve programa 2 olarak tanımlanan merdivenin kata bağlantı sağlayan 2-3 linki ile merdiven yanında konumlanmış E-4 çıkışı kapatılmıştır. Toplantı salonuna hizmet veren E-4 çıkışının kapatılmasının boşaltım hızına ve süresine olan etkisi bu senaryo çerçevesinde incelenmiştir.

Information Window

Number of Floors : 26
 Number of Links : 99
 Number of People : 4836

Number of Staircases : 13
 Number of Final Exits : 15
 Maximum Distance to Exit : m

Floor : **Floor 0**
 Maximum Dimensions : 237.45 , 71.10 m
 Number of Links in This Floor : 10

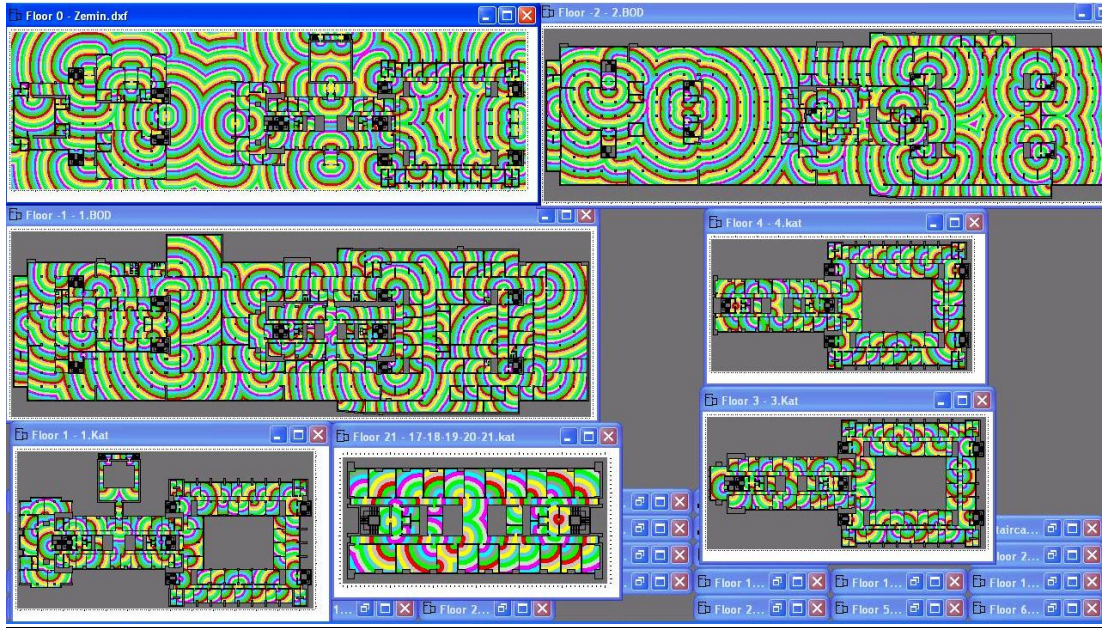
	x	y	angle	width	connection
1	29.25	48.19	90.00°	1.52	Staircase 1
2	65.83	38.98	89.20°	1.85	Staircase 3
3	65.75	26.74	-90.00°	1.85	Staircase 4
4	128.34	31.90	-178.70°	1.20	Staircase A

Number of Exits in This Floor : 5

	x	y	angle	width
1	35.33	52.09	-90.00°	2.00
2	54.90	49.01	-90.00°	1.85

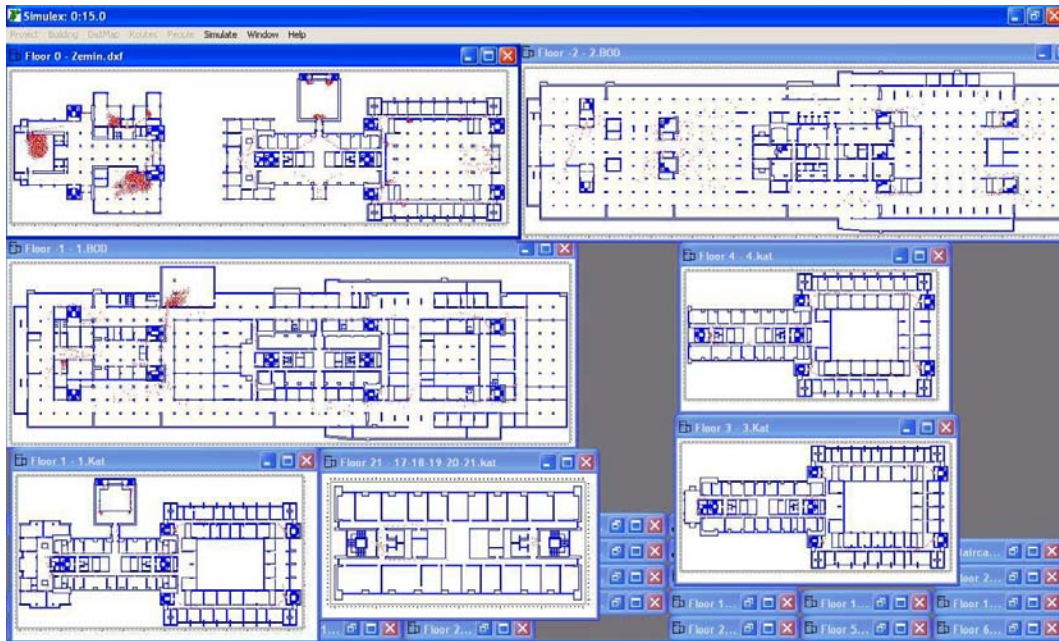
Number of People in This Floor : 1635
 Maximum Distance to Exit in This Floor : m
 Scale : 10.00 m = Cursor Position : 0.000 , 0.000 m

Şekil 4.33. 3. senaryo başlangıcında durum bilgi penceresi.

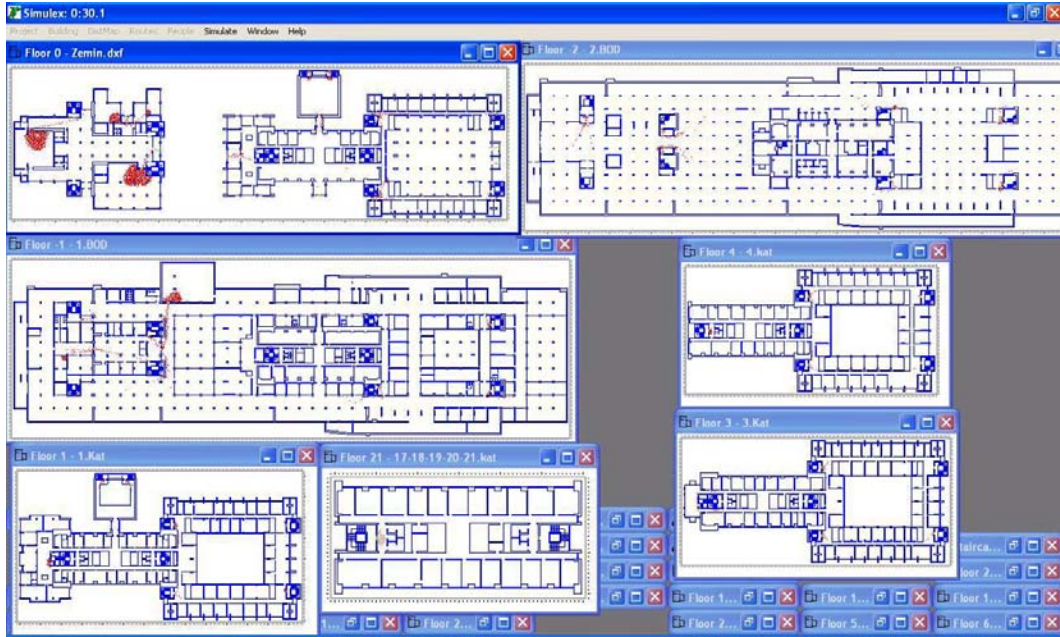


Şekil 4.34. 3. senaryodaki katlar arasındaki kaçış rotası planları.

- 15. sn. sonunda toplantı salonunda tek taraflı çıkış verilmesinden dolayı yığılmalar görülmektedir.
- 15. sn. sonunda binadan kullanıcıların %2.7' si olan 131 kişi ayrılmıştır.

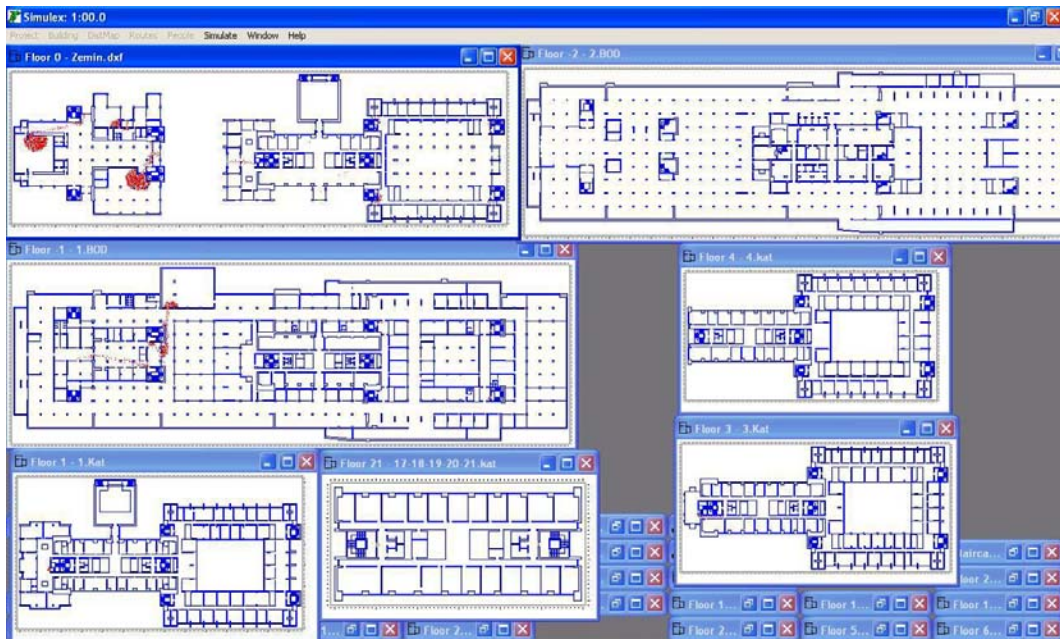


Şekil 4.35. 3. senaryoda 15 sn. sonunda binada 4705 kişi bulunmaktadır. Binadan 131 kişi ayrılmıştır (% 2.7).

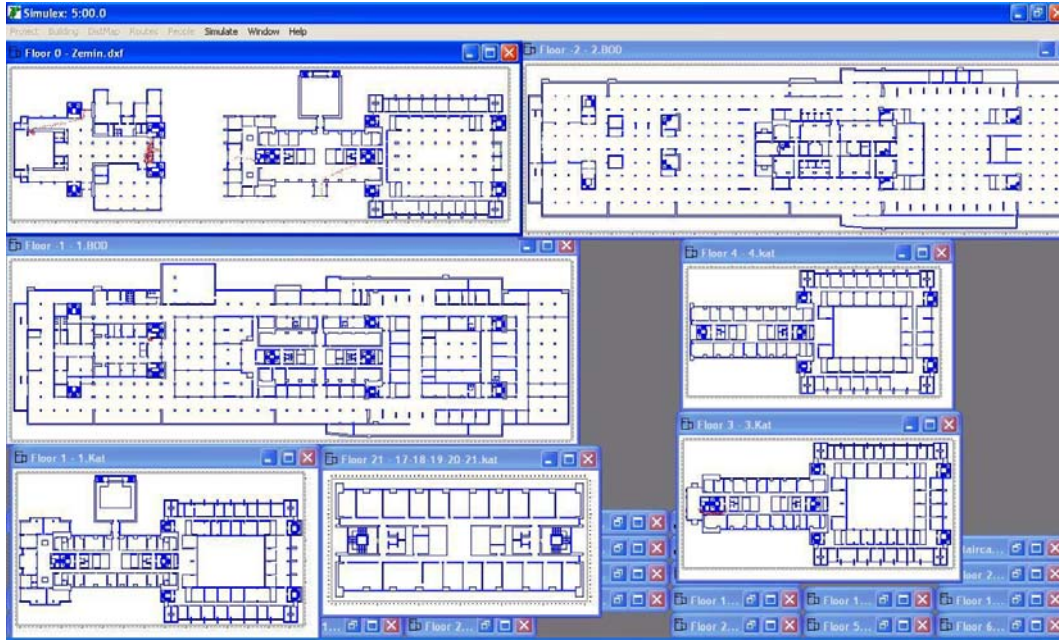


Şekil 4.36. 3. senaryoda 30 sn. sonunda binada 4386 kişi bulunmaktadır. Binadan 450 kişi ayrılmıştır (% 9.3).

- 30. sn. sonunda toplantı salonundaki çıkış yoğunluğu devam etmektedir.

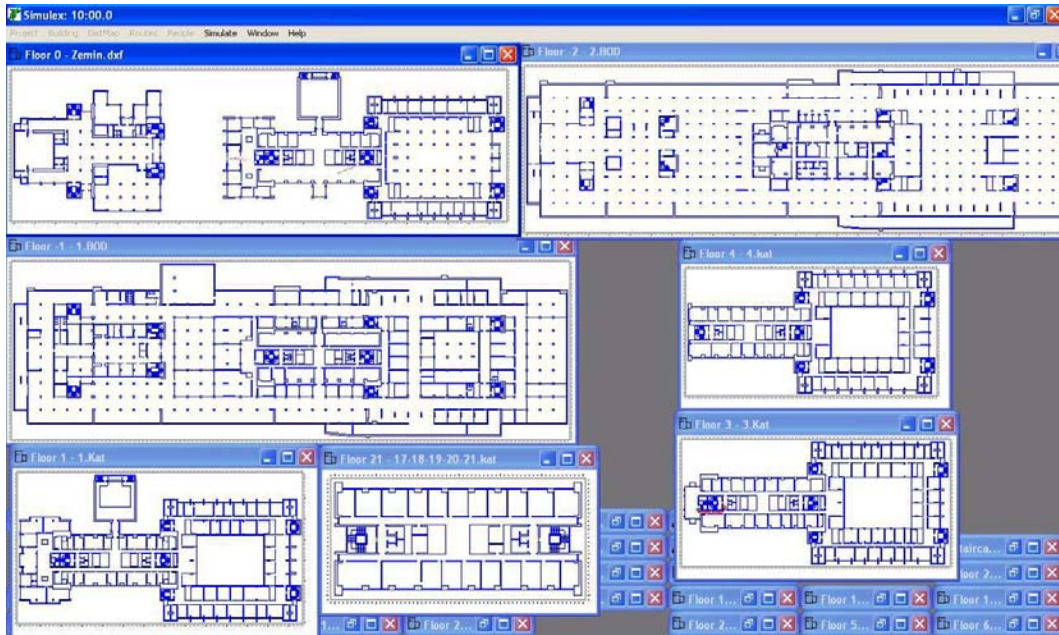


Şekil 4.37. 3. senaryoda 1. dakikanın sonunda binada 3887 kişi bulunmaktadır. Binadan 949 kişi ayrılmıştır (% 19.6).



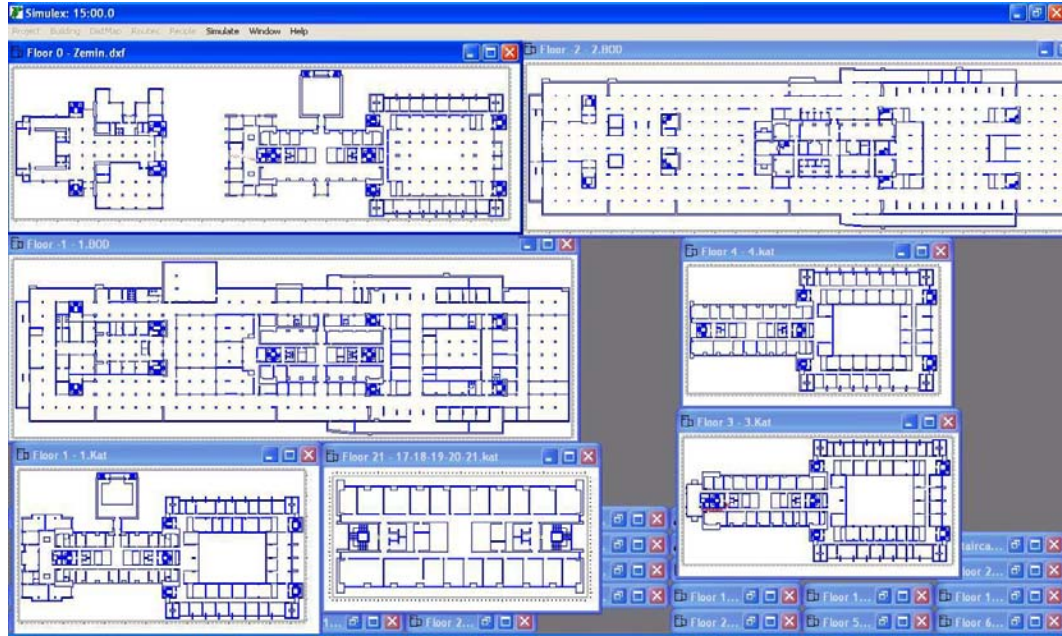
Şekil 4.38. 3. senaryoda 5. dakikanın sonunda binada 1415 kişi bulunmaktadır. Binadan 3421 kişi ayrılmıştır (% 70.7).

- 5.dakikanın sonunda 1. senaryoda toplantı salonundaki kullanıcıların tamamının çıkışlara ulaştığı görülürken 3. senaryoda, toplantı salonundaki kullanıcıların tek çıkışı kullanmak zorunda kalmalarından hala çıkışlara ulaşamadıkları görülmektedir.



Şekil 4.39. 3. senaryoda 10. dakikanın sonunda binada 587 kişi bulunmaktadır. Binadan 4249 kişi ayrılmıştır (% 87.8).

- 3.senaryoda 10. dakikanın sonunda binada ortak kullanılan yemekhane, toplantı salonu gibi mekanlardaki kullanıcıların binayı tamamen terkettiği görülmektedir.



Şekil 4.40. 3. senaryoda 15. dakikanın sonunda binada 215 kişi bulunmaktadır. Binadan 4621 kişi ayrılmıştır (% 95.5).

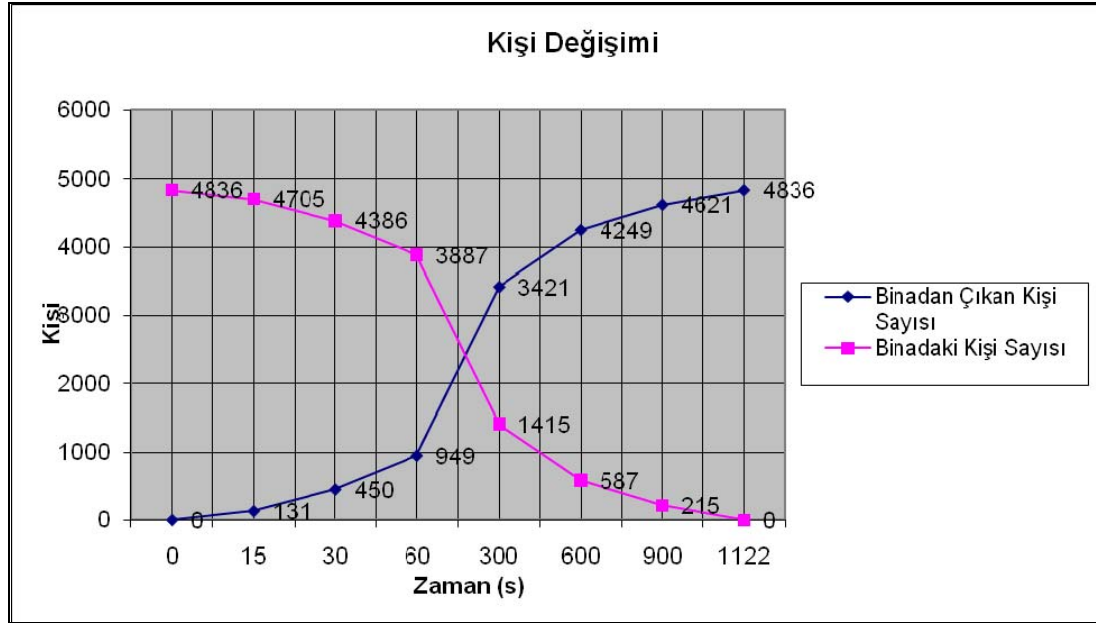
- 3.senaryoda 15. dakikanın sonunda binada 215 kişi bulunmaktadır. Binadan bina kullanıcılarının %95.5' i olan 4621 kişi binadan ayrılmıştır.
- Bina 1. senaryo ile eşzamanlı bir şekilde 18 dakika 42 saniyede boşaltılmıştır.

3. Senaryo Sonuçlarının Değerlendirilmesi

- Bina kullanıcıları 18 dakika 42 saniyede binadan tamamen tahliye edilmişlerdir. Tahliye zamanının aynı olması; olası bir fuaye yangının ve uygulanan senaryonun ilk 5 dakika içerisinde binadan çıkan kullanıcı sayısında farklılık yaratmasıdır. Yüksek katlardan çıkışlara giden kullanıcıların binayı boşaltma süresinde herhangi bir farklılık gözlemlenmemiştir.
- 1. senaryoda ilk 5 dakikada 3536 kişi ayrılırken, fuayede yangın meydana geldiği düşünülen 3. senaryoda bu rakam 3421' de kalmıştır.

Çizelge 4.5. 3. senaryoda zaman-kişi değişimini gösteren tablo.

Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası'nın 3.Senaryo Çerçevesinde Oluşan Boşaltım Süresi					
Süre (s)	Binadan Çıkan Kişi Sayısı	Binada Kalan Kişi Sayısı	Süre (s)	Binadan Çıkan Kişi Sayısı	Binada Kalan Kişi Sayısı
0	0	4836	630	4289	547
15	131	4705	660	4355	481
30	450	4386	690	4394	442
60	949	3887	720	4451	385
90	1353	3483	750	4478	358
120	1744	3092	780	4505	331
150	2083	2753	810	4532	304
180	2424	2412	840	4562	274
210	2754	2082	870	4597	239
240	3027	1809	900	4621	215
270	3232	1604	930	4649	187
300	3421	1415	960	4676	160
330	3596	1240	990	4704	132
360	3761	1075	1020	4730	106
390	3873	963	1050	4755	81
420	3919	917	1080	4763	73
450	3971	865	1110	4814	22
480	4037	799	1122	4836	0
510	4089	747	-	-	-
540	4154	682	-	-	-
570	4210	626	-	-	-
600	4249	587	-	-	-

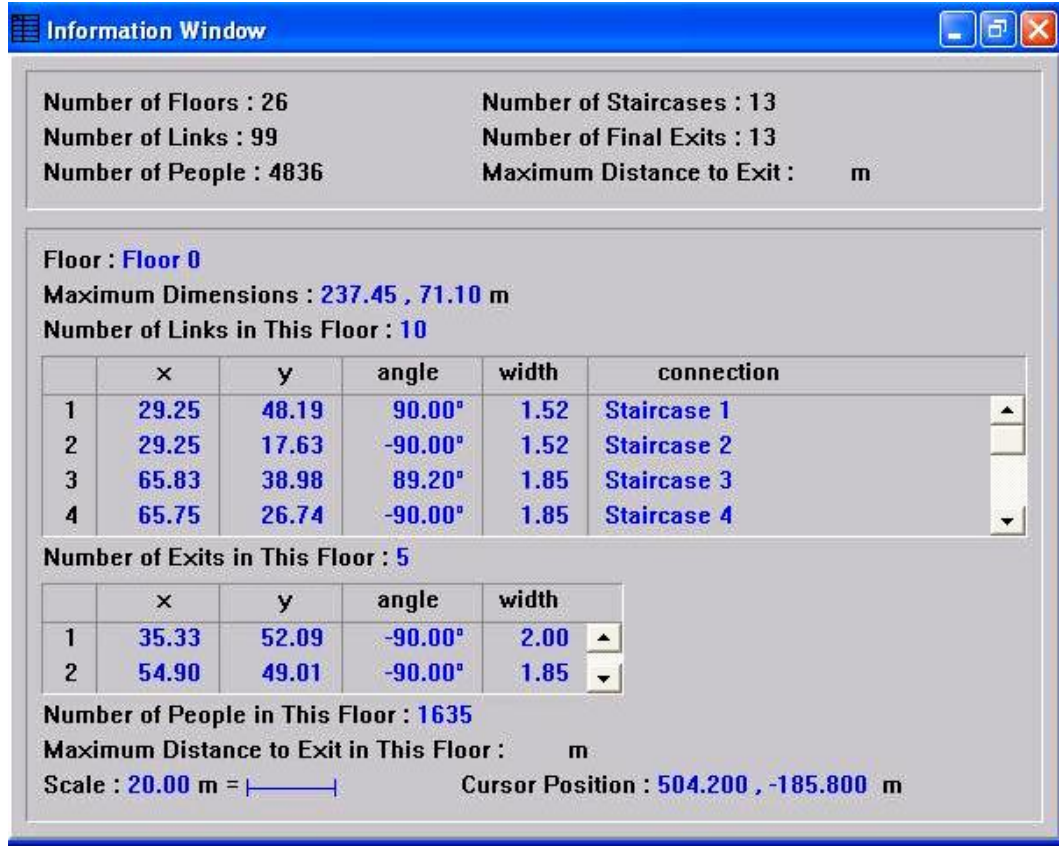


Şekil 4.41. 3. senaryoda binadan ayrılan kişi sayısının zamana bağlı değişimini gösterir grafik.

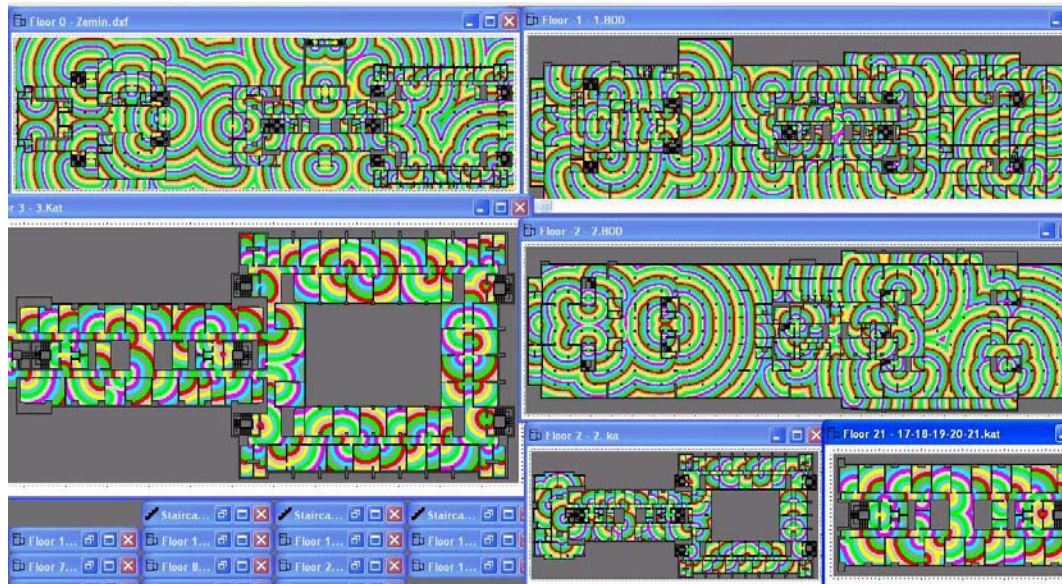
4. Senaryo

▪ 4. senaryoda, binanın zemin katı idari bölümünde yer alan ve halkla ilişkiler binası olarak adlandırılan bölümde bir yangın meydana geldiği düşünülmüştür. Yangın sonucu vatandaşlar tarafından yoğun olarak kullanılacağı düşünülen ve halkla ilişkiler bölümünün ana çıkışları olarak kabul edilen K-11 ve K-12 çıkışları kapatılmıştır. Binayı tanımayan ve ilk defa kullanan pek çok kullanıcının bulunacağı bu bölümdeki ana çıkışların kapatılmasının boşaltım hızına ve süresine olan etkisi bu senaryo çerçevesinde incelenmiştir.

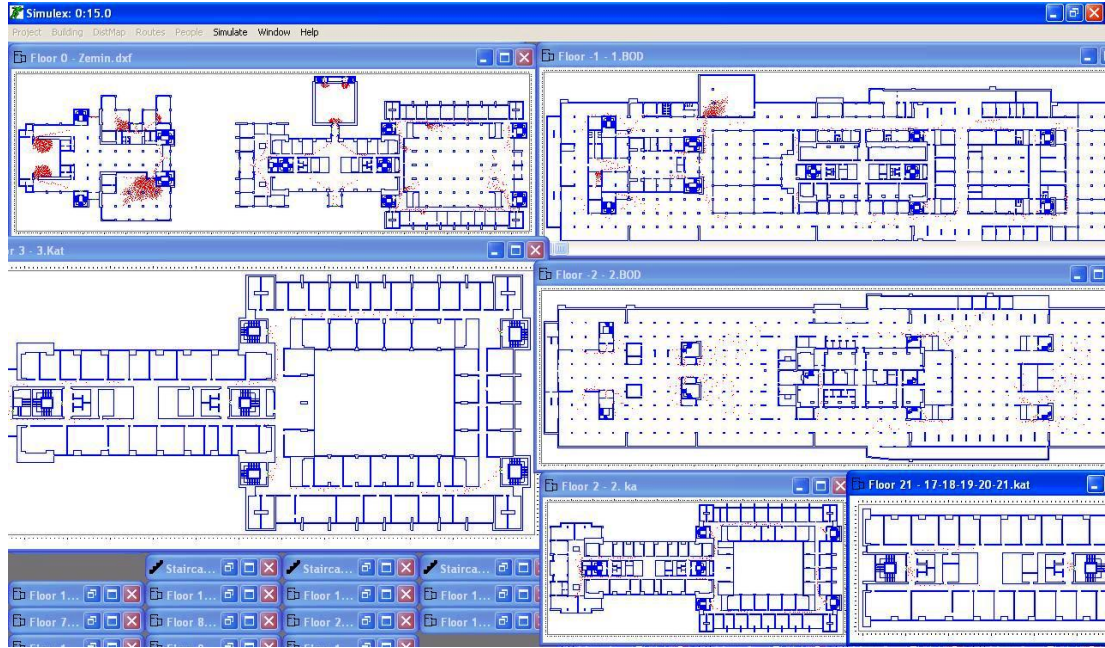
▪ Bina kullanıcı sayısı diğer senaryolarda olduğu gibi 4836 olarak belirlenmiştir. Kişi sayısının sabit tutulmasındaki amaç, farklı senaryoların boşaltım süresine olan etkisini incelemektir. Böylelikle farklı sonuçlarda bina yönetiminin çeşitli önlemler alması mümkün olacaktır.



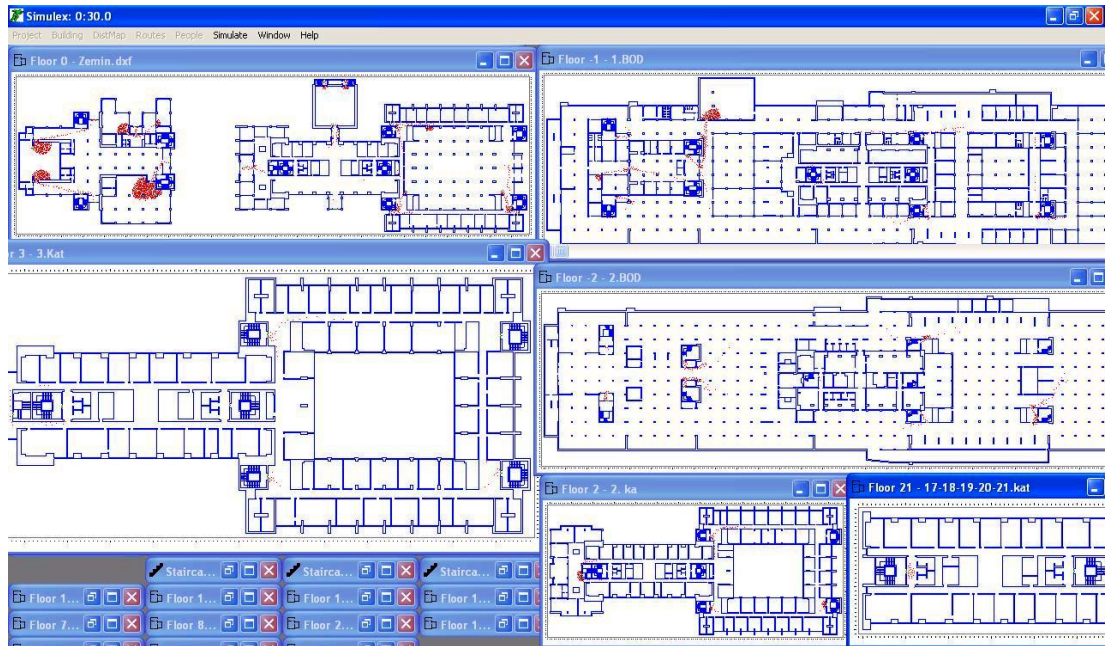
Şekil 4.42. 4. senaryo başlangıcında durum bilgi penceresi.



Şekil 4.43. 4. senaryodaki katlar arasındaki kaçış rotası planları.

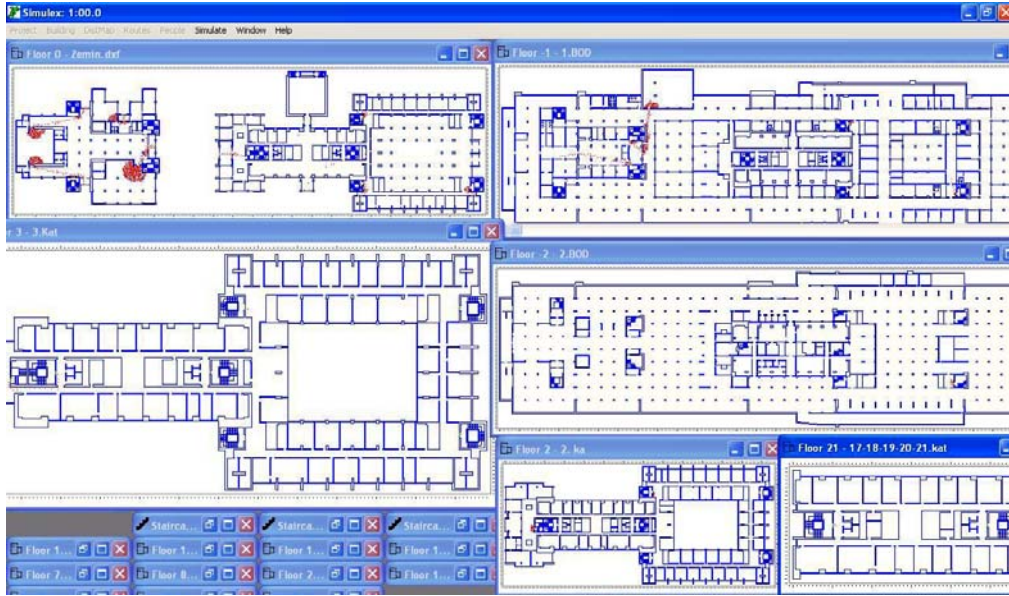


Şekil 4.44. 4.senaryoda 15 sn. sonunda binada 4738 kişi bulunmaktadır. Binadan 98 kişi ayrılmıştır (% 2).



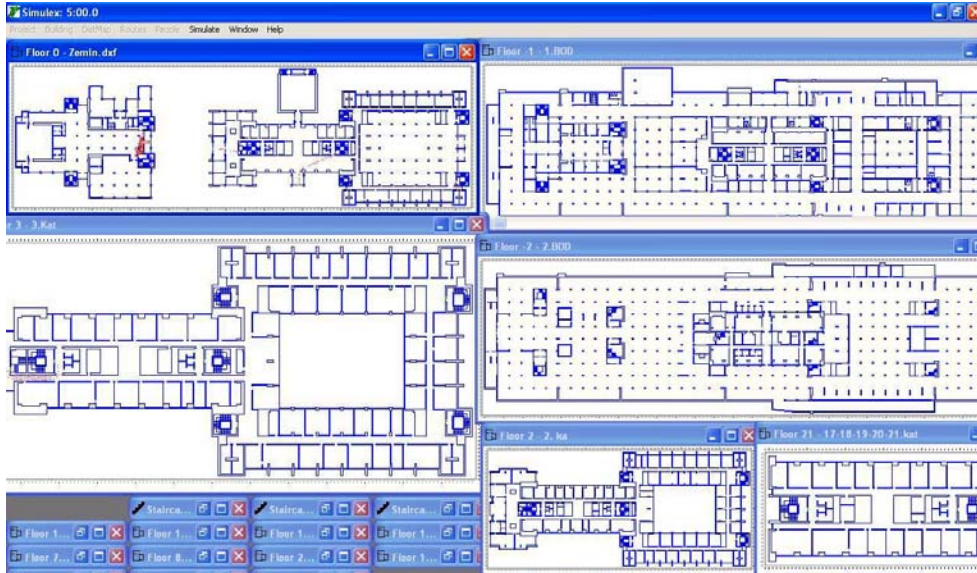
Şekil 4.45. 4.senaryoda 30 sn. sonunda binada 4471 kişi bulunmaktadır. Binadan 365 kişi ayrılmıştır (% 7.5).

- 4. senaryoda halkla ilişkiler bölümündeki çıkışların iptal olması, 30. saniyede bina kullanıcılarının %7.5' nin tahliye olmasına yol açmıştır. 1. senaryoda bu oran % 9.1' dir.



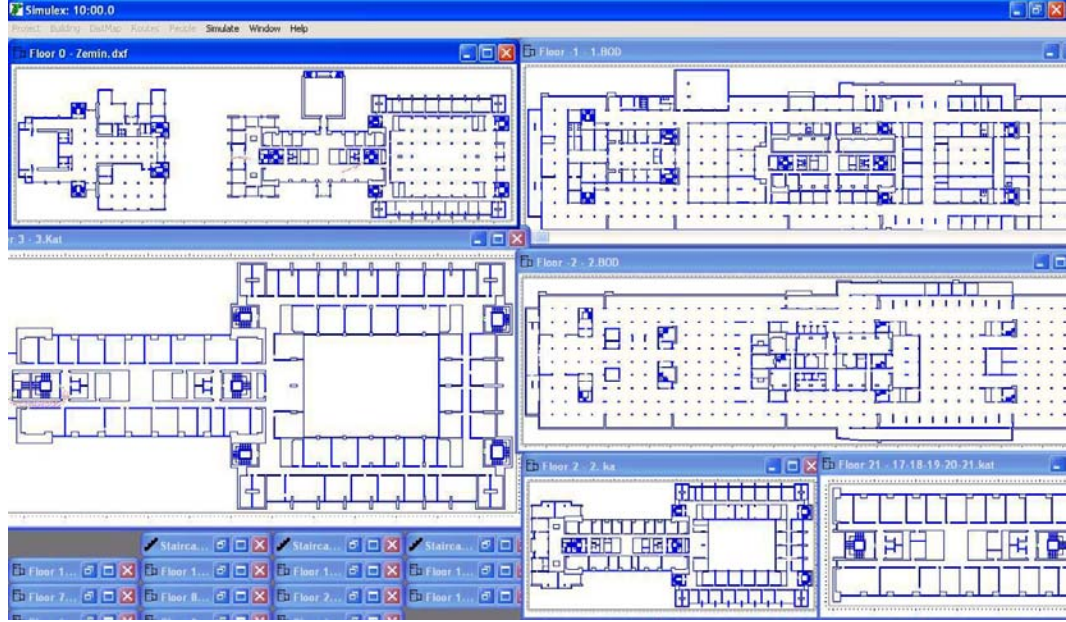
Şekil 4.46. 4.senaryoda 1.dakikanın sonunda binada 3951 kişi bulunmaktadır. Binadan 885 kişi ayrılmıştır (% 18.3).

- 1.dakikanın sonunda 2. bodrumda tahliye tamamlanmışken 1. bodrumda hala yoğunluk gözlenmektedir.
- Yemekhane toplantı salonundaki yoğunluk devam etmektedir.

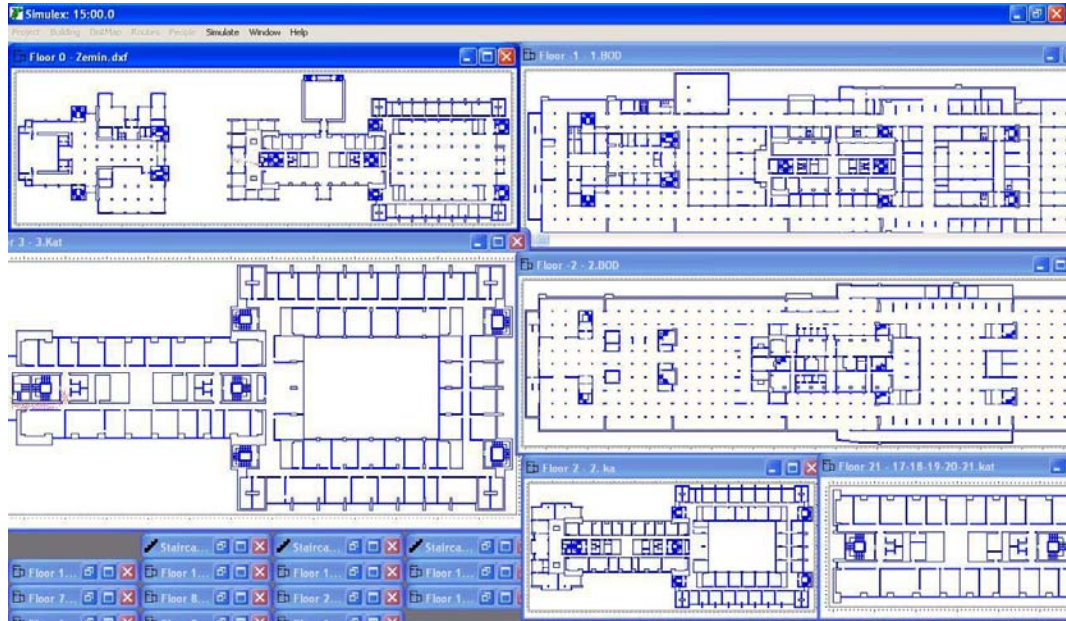


Şekil 4.47. 4.senaryoda 5.dakikanın sonunda binada 1418 kişi bulunmaktadır. Binadan 3418 kişi ayrılmıştır (% 70.6).

- 5.dakikanın sonunda yemekhane önündeki çıkışta yoğunluk görülmektedir. Toplantı salonu ve yemekhane tamamen boşaltılmıştır.



Şekil 4.48. 4.senaryoda 10.dakikanın sonunda binada 569 kişi bulunmaktadır. Binadan 4267 kişi ayrılmıştır (% 88.2).

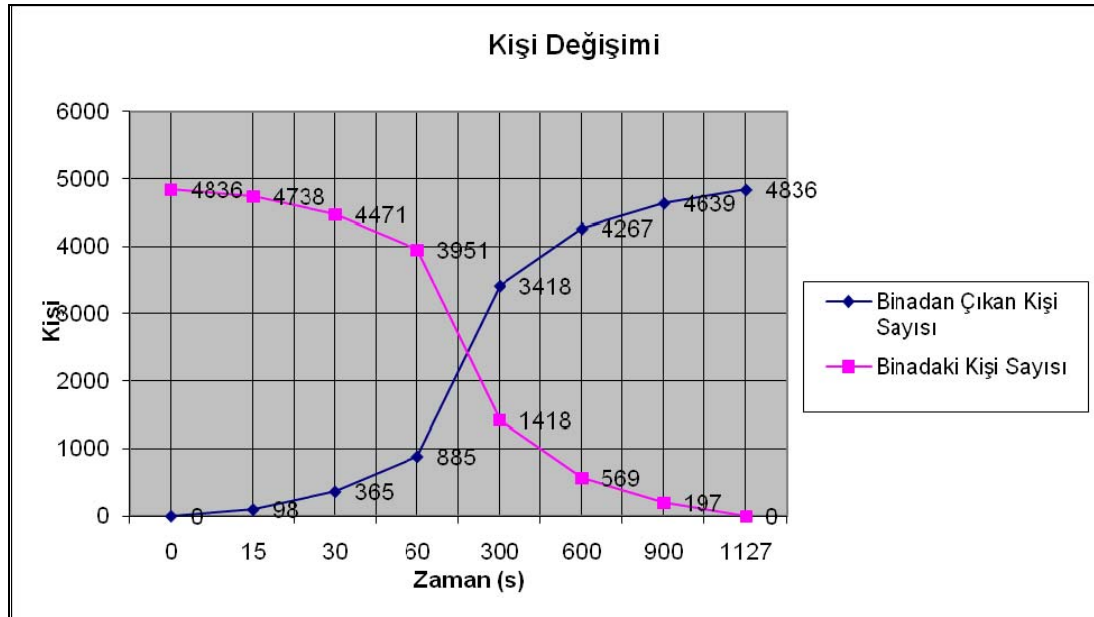


Şekil 4.49. 4.senaryoda 15.dakikanın sonunda binada 197 kişi bulunmaktadır. Binadan 4639 kişi ayrılmıştır (% 95.9).

- 15 dakikanın sonunda yüksek katlarda bulunan ve çıkışa ulaşmak için ana merdivenleri kullanan kullanıcılar dışında kimse kalmamıştır.
- 18 dakika 47 saniye sonunda binada bulunan 4836 kişinin tamamı tahliye edilmiştir.

4. Senaryo Sonuçlarının Değerlendirilmesi

- Halkla ilişkiler bölümündeki çıkışların yangın dolayısıyla kullanılamaması ilk dakikalardaki boşaltım hızını azaltmış ve yangının ilk anlarında binadan çıkan kullanıcı sayısında azalmaya yol açmıştır.
- Çıkışların iptal edilmesi ilk dakikalarda boşaltım hızını azaltsa da ilerleyen dakikalarda boşaltım süresine herhangi bir etkisi olduğu söylenemez.



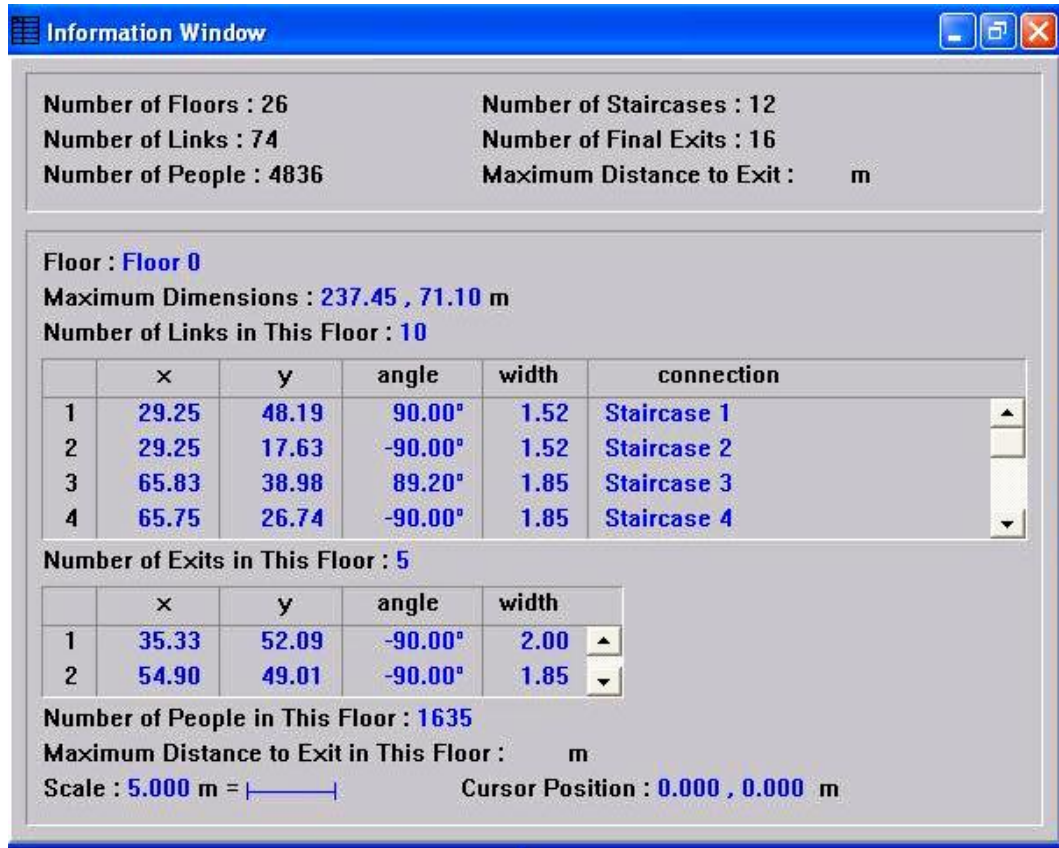
Şekil 4.50. 4. senaryoda binadan ayrılan kişi sayısının zamana bağlı değişimini gösterir grafik.

Çizelge 4.6. 4. senaryoda zaman-kişi değişimini gösteren tablo.

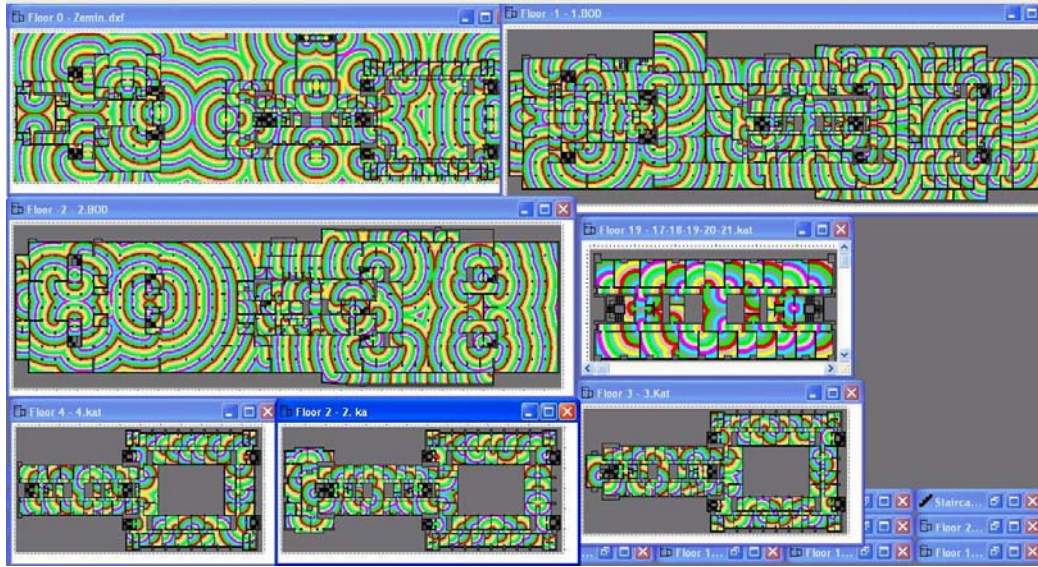
Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası'nın 4.Senaryo Çerçevesinde Oluşan Boşaltım Süresi					
Süre (s)	Binadan Çıkan Kişi Sayısı	Binada Kalan Kişi Sayısı	Süre (s)	Binadan Çıkan Kişi Sayısı	Binada Kalan Kişi Sayısı
0	0	4836	630	4316	520
15	98	4738	660	4373	463
30	365	4471	690	4412	424
60	885	3951	720	4469	367
90	1318	3518	750	4496	340
120	1723	3113	780	4523	313
150	2098	2738	810	4551	285
180	2458	2378	840	4580	256
210	2784	2052	870	4615	221
240	2998	1838	900	4639	197
270	3206	1630	930	4667	169
300	3418	1418	960	4694	142
330	3617	1219	990	4722	114
360	3783	1053	1020	4749	87
390	3897	939	1050	4774	62
420	3937	899	1080	4781	55
450	3989	847	1110	4813	23
480	4055	781	1127	4836	0
510	4107	729	-	-	-
540	4172	664	-	-	-
570	4227	609	-	-	-
600	4267	569	-	-	-

5. Senaryo

- 5. senaryoda binanın 26 katına hizmet veren ve binanın yangın güvenlik holüne sahip ve programda A merdiveni olarak tanımlanmış kaçış merdiveninde bir yangın meydana geldiği düşünülmüştür.
- Merdivenin tamamında bir tehlike olduğu varsayılarak tamamen hizmete kapatılan merdivenin boşaltım hızına ve süresine olan etkisi bu senaryo çerçevesinde incelenmiştir.
- 5.senaryoda, bina kullanıcılarının sayısı 4836' dır.

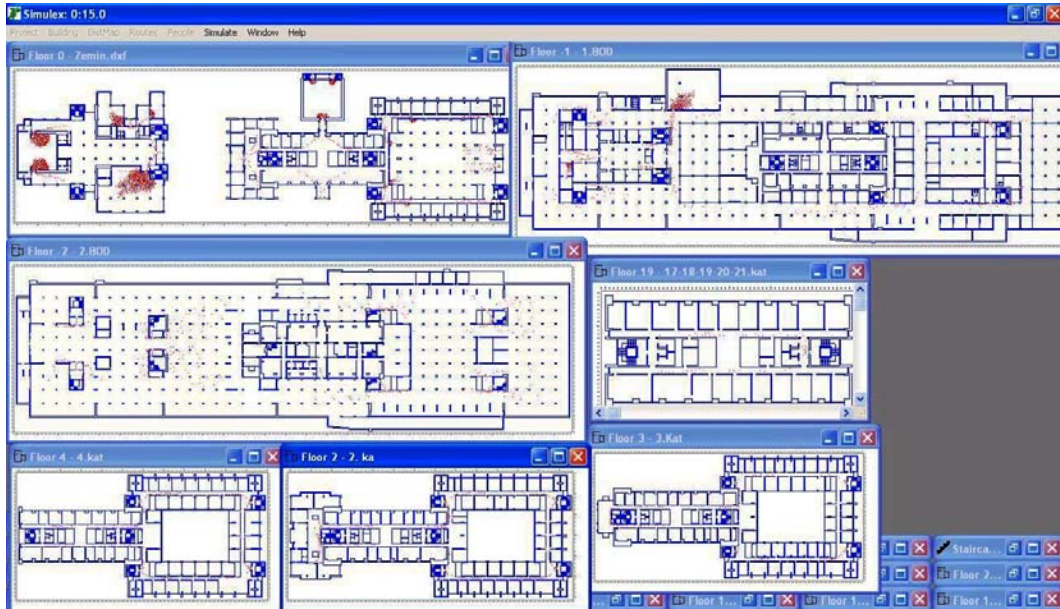


Şekil 4.51. 5. senaryo başlangıcında durum bilgi penceresi.

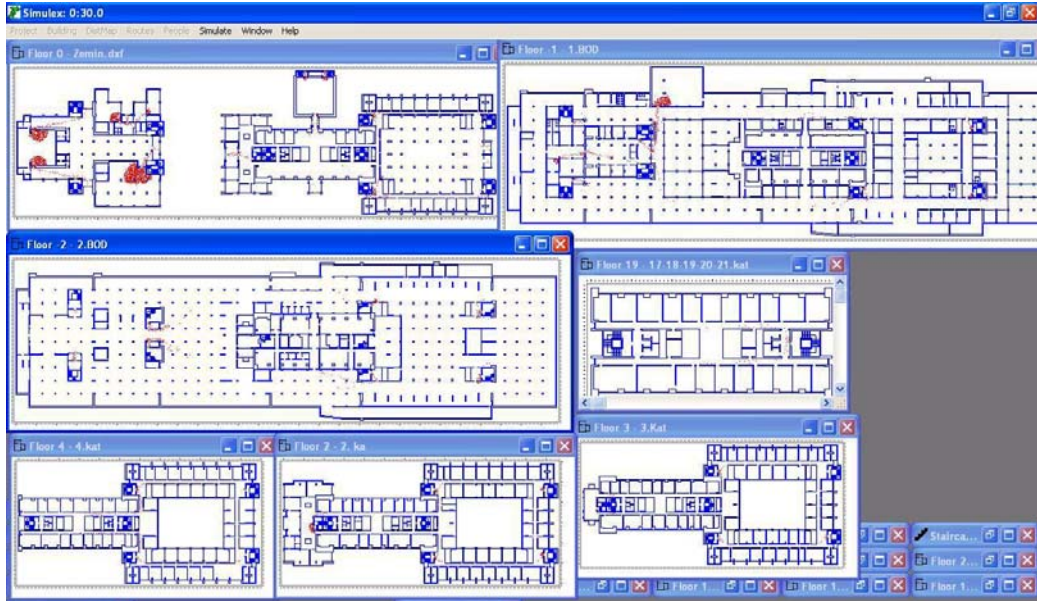


Şekil 4.52. 5. senaryodaki katlar arasındaki kaçış rotası planları.

- Programda tanımlanan 12 adet merdivenin katlara bağlantısı 74 adet linkle sağlanmıştır. Binada bulunan 13 adet çıkış herhangi bir kısıtlamaya gidilmeden programa tanımlanmıştır.

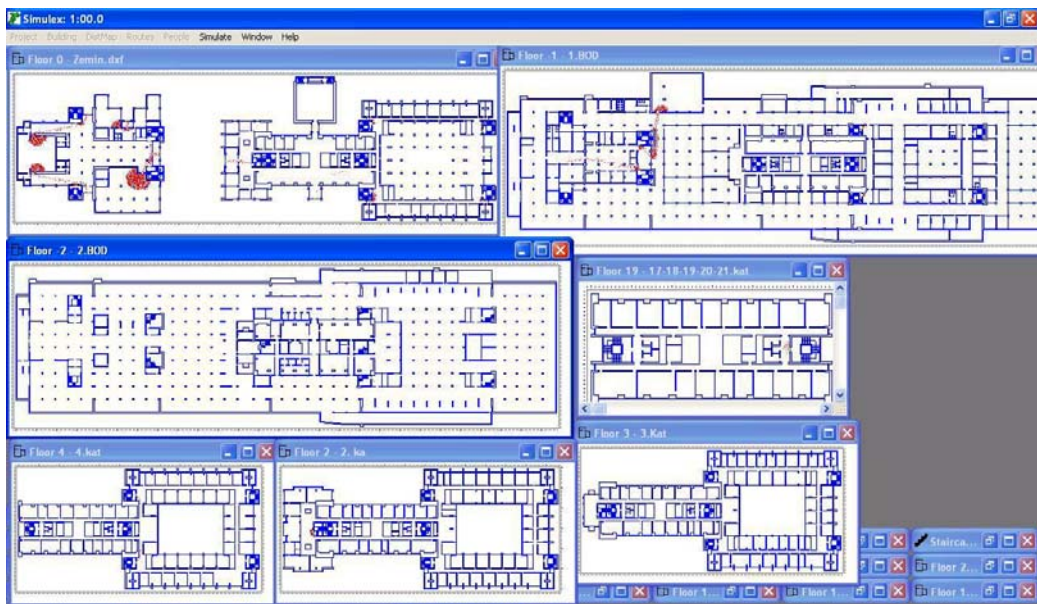


Şekil 4.53. 5.senaryoda ilk 15 sn sonunda binada 4710 kişi bulunmaktadır. Binadan 126 kişi ayrılmıştır (% 2.6).



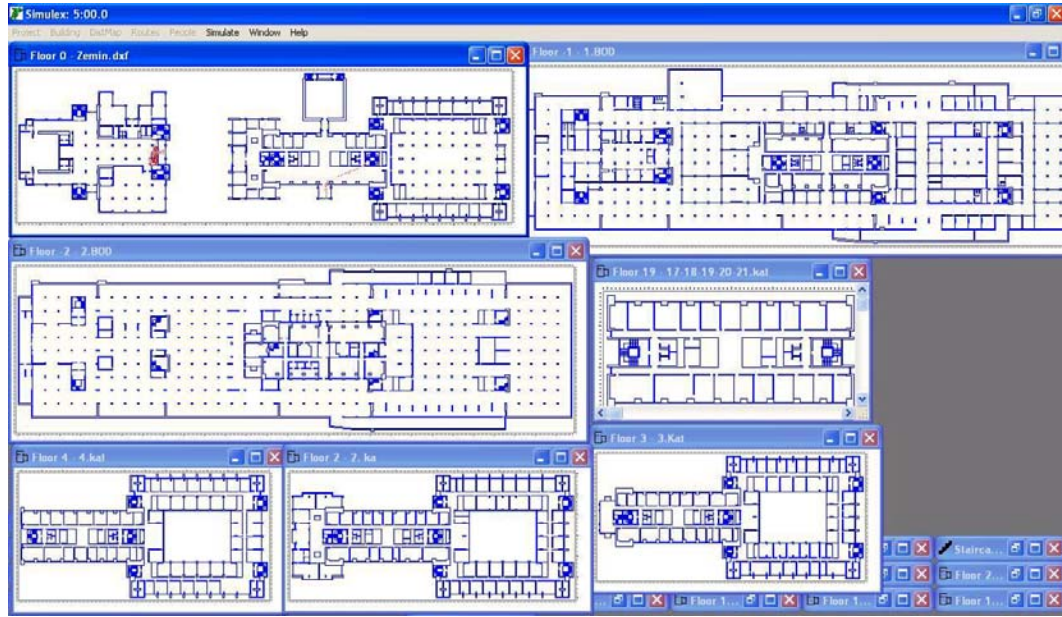
Şekil 4.54. 5. senaryoda ilk 30 sn. sonunda binada 4383 kişi bulunmaktadır. Binadan 453 kişi ayrılmıştır (% 9.3).

- 5.senaryoda ilk 30 sn. sonunda geniş bir otoparkı bulunan 2. bodrumdaki kullanıcıların çoğunun merdivenlere ya da tüm merdivenlerin önünde bulunan yangın güvenlik hollerine ulaştığı gözlenmektedir. Teknik mekanların bulunduğu 1. bodrum kat kullanıcılarının çoğu ise 30 sn. sonunda hala merdivenlere ya da yangın güvenlik hollerine ulaşamamıştır.



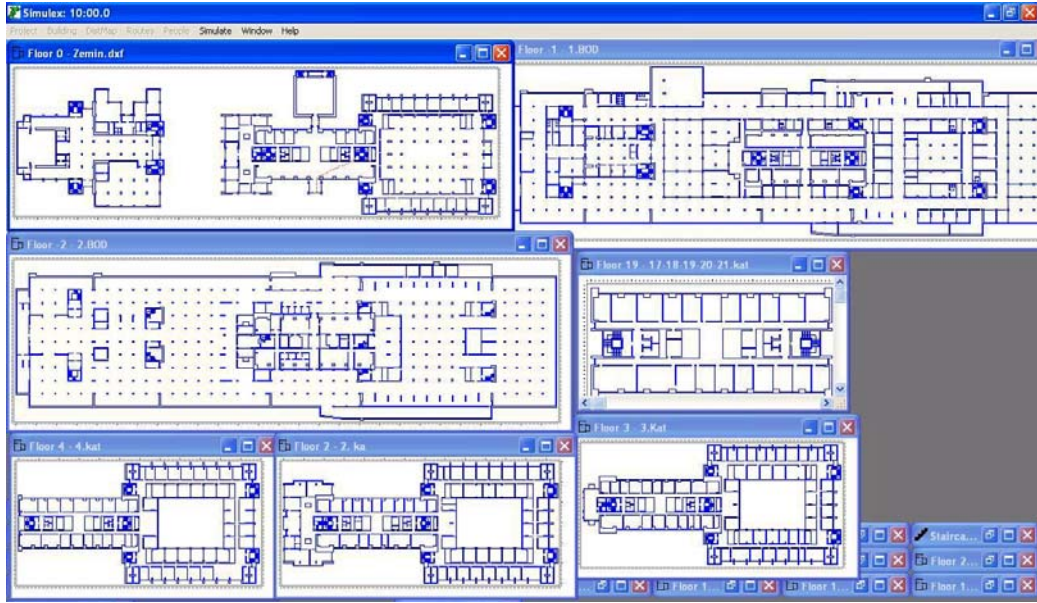
Şekil 4.55. 5. senaryoda ilk 1 dakikanın sonunda binada 3854 kişi bulunmaktadır. Binadan 982 kişi ayrılmıştır (% 20.3).

- 1 dakikanın sonunda 2. bodrumdaki kullanıcıların hepsinin yangın güvenlik hollerine ulaştığı görülmektedir. 1. bodrumda bulunan mescit kullanıcıların mescide yakın merdiven ve güvenlik hollerine yöneldiği fakat güvenli bir alana ulaşamadıkları görülmüştür. Zemin katta bulunan yemekhane çıkışında yığılma halen devam etmektedir.

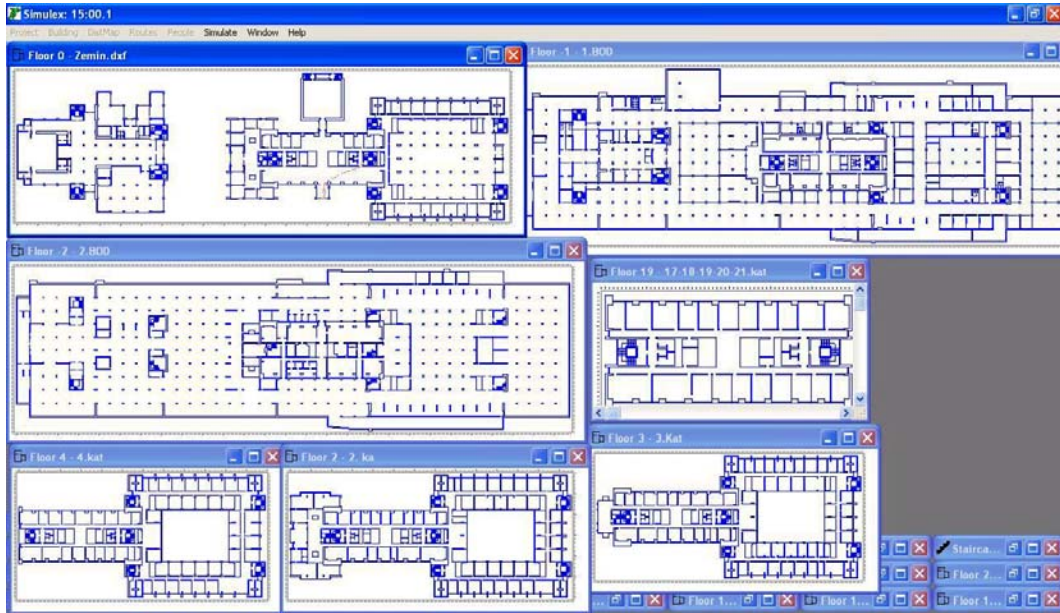


Şekil 4.56. 5. senaryoda 5 dakikanın sonunda binada 1474 kişi bulunmaktadır. Binadan 3362 kişi ayrılmıştır (% 69.5).

- 5. dakikanın sonunda binadan 3362 kişi binadan ayrılmıştır. Binada 1474 kişi bulunmaktadır. Yemekhanenin önünde bulunan çıkışta yığılma göze çarpmaktadır. Bina içerisinde yüksek katlara hizmet veren tek merdivende yığılmalar meydana geldiği görülmektedir.
- 10.dakikanın sonunda yüksek katlara hizmet veren B merdivenindeki yoğunluk devam etmektedir. 10.dakikanın sonunda bina merdivenlerinde 974 kişi bulunmaktadır.



Şekil 4.57. 5. senaryoda 10 dakikanın sonunda 974 kişi bulunmaktadır. Binadan 3862 kişi ayrılmıştır (% 79.8).



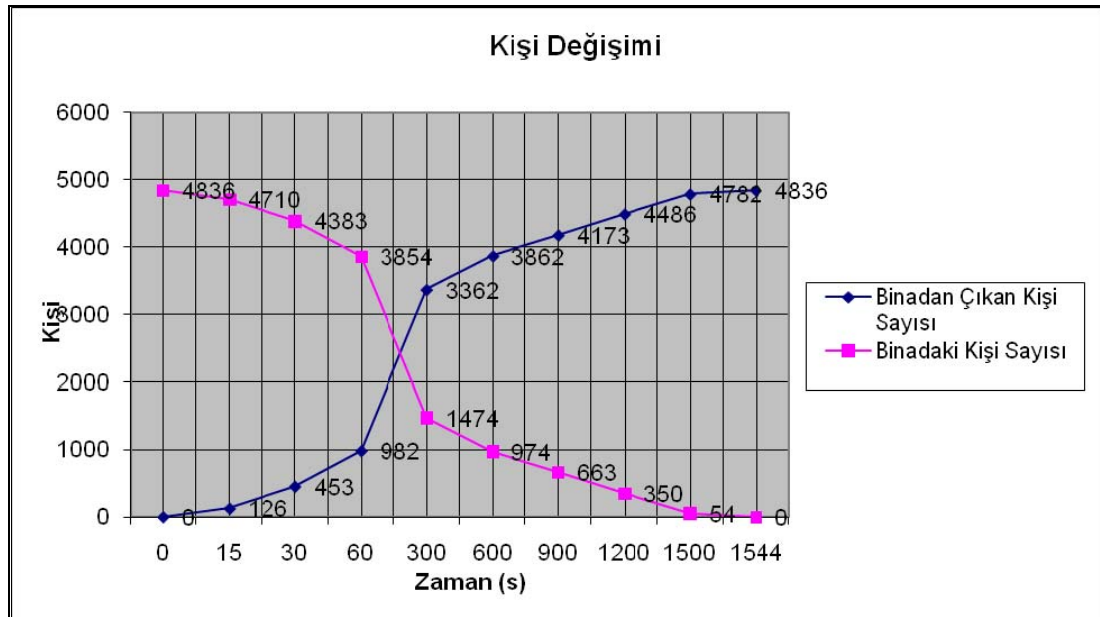
Şekil 4.58. 5. senaryoda 15 dakikanın sonunda 663 kişi bulunmaktadır. Binadan 4173 kişi ayrılmıştır (% 86.2).

- 15.dakikanın sonunda binada bulunan 663 kişinin hepsi B merdivenlerinde bulunmaktadır.
- 20. dakikanın sonunda binada 350 kişi bulunmaktadır. Binadan 4486 kişi ayrılmıştır. (% 92.7)

- 25. dakikanın sonunda binada 54 kişi bulunmaktadır. Binadan 4782 kişi ayrılmıştır. (%98.8)
- Binadaki kullanıcıların tümü 25 dakika 44 saniyede binadan tahliye edilmişlerdir.

5. Senaryo Sonuçlarının Değerlendirilmesi

- Binadaki A merdiveninin kullanıma kapatılması ile yüksek katlarda bulunan kullanıcılar tek bir merdiven ile zemin kata ulaştırılmaya çalışılmıştır.
- Binadan tüm kullanıcıların tahliyesi için geçen süre yapılan tüm senaryolardaki en uzun tahliye süresi olmuştur.
- Kullanıcılar tek bir merdiven kullanmak zorunda kaldıklarından, kullanıma açık B merdiveninde yığılmalar meydana gelmiştir.



Şekil 4.59. 5. senaryoda binadan ayrılan kişi sayısının zamana bağlı değişimini gösterir grafik.

Çizelge 4.7. 5. senaryoda zaman-kişi değişimini gösteren tablo.

Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası'nın 5. Senaryo Çerçevesinde Oluşan Boşaltım Süresi					
Süre (s)	Binadan Çıkan Kişi Sayısı	Binada Kalan Kişi Sayısı	Süre (s)	Binadan Çıkan Kişi Sayısı	Binada Kalan Kişi Sayısı
0	0	4836	780	4047	789
15	126	4710	810	4080	756
30	453	4383	840	4112	724
60	982	3854	870	4141	695
90	1432	3404	900	4173	663
120	1847	2989	930	4201	635
150	2238	2598	960	4232	604
180	2584	2252	990	4262	574
210	2891	1945	1020	4295	541
240	3084	1752	1050	4326	510
270	3237	1599	1080	4360	476
300	3362	1474	1110	4392	444
330	3484	1352	1140	4420	416
360	3593	1243	1170	4451	385
390	3645	1191	1200	4486	350
420	3677	1159	1230	4520	316
450	3707	1129	1260	4551	285
480	3737	1099	1290	4580	256
510	3772	1064	1320	4610	226
540	3799	1037	1350	4640	196
570	3828	1008	1380	4671	165
600	3862	974	1410	4699	137
630	3892	944	1440	4729	107
660	3925	911	1470	4747	89
690	3956	880	1500	4782	54
720	3990	846	1530	4813	23
750	4021	815	1544	4836	0

4.4. Değerlendirme

4.4.1. Senaryolar ile ilgili değerlendirme

Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binasının 5 senaryo çerçevesinde yapılan boşaltım modellemeleri neticesinde aşağıdaki değerlendirmeler yapılmıştır.

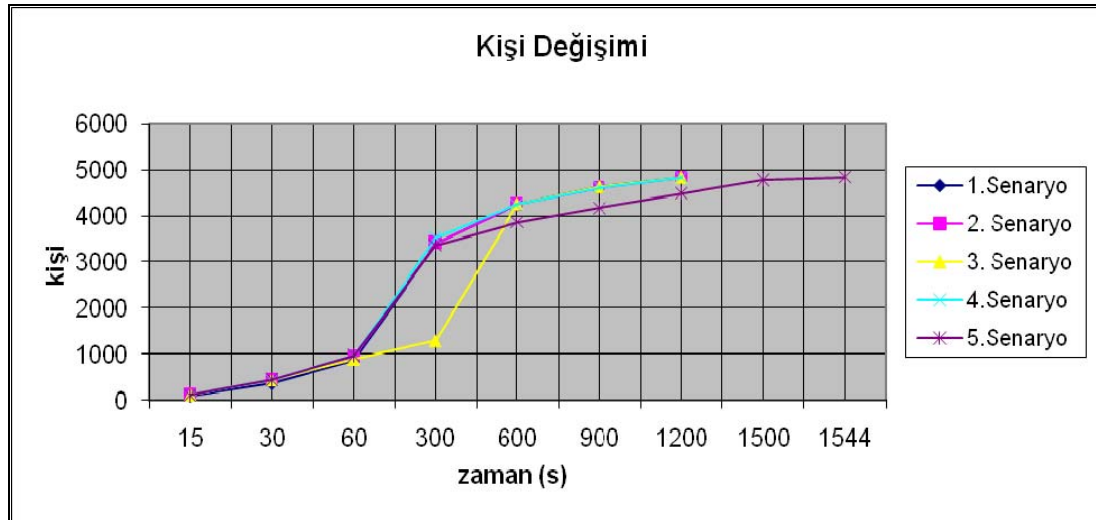
- Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binasının 5 senaryo çerçevesinde yapılan boşaltım modellemelerinde kişi sayısı 4836 olarak sabit tutulmuştur. Kişi sayısının sabit olması, çeşitli senaryolar çerçevesinde yapılan modellemelerdeki boşaltım süreleri ve binadan çıkan kullanıcı yüzdesinin karşılaştırılabilmesini sağlamıştır. Binadan çıkan kullanıcıların yüzdeleri ve senaryoların sonunda oluşan boşaltım süreleri Çizelge 4.8’ de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Bütün senaryolarda karşılaştırmalı zaman-kişi değişimini gösteren tablo.

<i>Senaryo</i>	<i>Binadan Çıkan Kullanıcı Yüzdesi</i>						<i>Boşaltım Süresi</i>
	<i>15 s</i>	<i>30 s</i>	<i>60 s</i>	<i>300 s</i>	<i>600 s</i>	<i>900 s</i>	
1.Senaryo	% 2.6	% 9.1	% 20.3	% 73.1	% 87.8	% 95.5	18:42
2.Senaryo	% 2.6	% 9.3	% 20.3	% 73.2	% 88.1	% 95.8	18:37
3.Senaryo	% 2.7	% 9.3	% 19.6	% 70.7	% 87.8	% 95.5	18:42
4.Senaryo	% 2.0	% 7.5	% 18.3	% 70.6	% 88.2	% 95.9	18:47
5.Senaryo	% 2.6	% 9.3	% 20.3	% 69.5	% 79.8	%86.2	25:44

- İlk 15 saniyede 4. senaryo hariç bütün senaryolarda boşaltım hızı aynıdır. 4. senaryoda 2 ana çıkışın kapatılması boşaltım hızını olumsuz etkilemiştir.
- 30 saniye sonunda 4 senaryo boşaltım hızı olarak aynı performansı gösterirken 4. senaryo modellemesi % 7.5’ te kalmıştır.
- Modellemelerin başlangıcında zemin katta 1635, 1. bodrumda 570 ve 2. bodrumda 408 kişi bulunmaktadır. Bina kullanıcılarının % 54’ ü bu üç katta bulunmaktadır.

- 1 dakikanın sonunda 1.,2. ve 5. senaryo modellemeleri aynı performansı gösterirken 3. ve 4. senaryo modellemelerinin yüzdesi düşük kalmıştır.
- 5 dakikanın sonunda yoğun kullanıcı yüküne sahip toplantı odası, yemekhane, kreş gibi mekanlardaki kullanıcıların tahliye edildiği, binadan kalan kullanıcıların ise yüksek katlarda bulunan kullanıcılar olduğu görülmüştür.
- 5. senaryo modellemesinde yüksek katlara hizmet veren ana merdivenlerden birinin devre dışı bırakılması boşaltım süresini diğer modellemelere göre yaklaşık 7 dakika uzatmıştır.
- Senaryoların boşaltım sürelerinin karşılaştırılması Şekil 4.60' da gösterilmiştir.



Şekil 4.60. 5 senaryonun binadan ayrılan kişi sayısının zamana bağlı değişimini gösterir grafik.

- Binayı tanımayan kullanıcıların kat ve bina çıkışlarına yakın olarak konumlandırılması bina tahliyesinde kolaylıklar sağlamaktadır.
- Bodrum kattan gelen kullanıcıların, üst katlardan gelen kullanıcılarla karşılaşması zemin kattaki çıkışlarda yığılmalara sebep olmuştur.
- Yemekhanenin tek çıkışı olması nedeniyle bu çıkışta yığılmalar olduğu görülmüştür.
- Belediye meclis toplantı salonunun acil iki çıkışının bulunması, boşaltımda büyük kolaylık sağlamıştır.

- Toplantı salonunun çıkışları fuayeye açılmaktadır. Bu durumda kullanıcıların fuayede oluşabilecek olası bir yangında (3. senaryo) yangından ve dumandan etkilenmeleri olasıdır.
- Program sadece boşaltım analizi yapmak üzere tasarlanmıştır. Modelleme ve tatbikat karşılaştırmasında, modelleme aşamasında bina içindeki veya proje kapsamındaki aktif yangın güvenlik önlemleri, duman yayılımı, dumanın insan üzerindeki olumsuz etkisi ve genel anlamda yangın sırasındaki insan davranışları (panik vb.) gibi yazılımda tanımlanamayan faktörler bulunmaktadır.
- Binada, belediye meclis toplantı salonunda bulunan çıkışlar dışında korunumlu çıkış bulunmamaktadır.
- Yüksek katlara hizmet veren ana merdivenler yangın güvenlik holüne sahip olmasına rağmen doğrudan bina dışına ulaşmamaktadır. Bu merdivenleri kullanan kullanıcılar, giriş holünü kat ederek binadan çıkmak zorunda kalmaktadırlar.

4.4.2.Performans kriterleri ile değerlendirme

Çizelge 4.9.Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası kaçış yolları ve bina boşaltım performans değerlendirmesi

Konu	Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası Kaçış Yolları ve Bina Boşaltım Performans Değerlendirmesi- Genel Bilgiler								
Referans	Yönetmelikler	BYKHY (Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik), BR (Building Regulations)							
	Standartlar	TS (Türk Standartları), BS (British Standards), NFPA (National Fire Protection Association)							
	Yazılım	Simulex							
Bina İle İlgili Bilgiler	Binanın Adı	Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası							
	Tasarım	ACE Mimarlık							
	Yapım Yılı	Yapımı devam etmekte							
	Kat Sayısı	2 Bodrum Kat + Zemin Kat + 23 Kat							
	Alanı	97000 m ²							
	Kullanıcı Yüğü	4836 kişi							
Kullanıcı Karakteristiğı	Kullanıcı Tipi (Simulex)	Kullanıcı Tipi	% Ortalama	% Erkek	% Kadın	% Çocuk	% Yaşlı	Vücut Boyutu (m ²)	Başlangıç Hızı (m/sn)
		Ofis Çalışanı	0	60	40	0	0	Çok Sayıda	E-1.35 K-1.15
	Dağılım	Normal Dağılım							
	Tepki Süresi	25 sn. (Simulex)							
	Boşaltım	Eş zamanlı boşaltım							
	Kullanıcı Özelliğı	Uyanık, binayı tanıyan, ana giriş ve çıkışları bilen, dolaşım yollarını, acil çıkışları bilen kadın- erkek topluluğı.							

Çizelge 4.9.(Devam) Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası kaçış yolları ve bina boşaltım performans değerlendirmesi

Konu	Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası Kaçış Yolları ve Bina Boşaltım Performans Değerlendirmesi- Genel Bilgiler		
	Gereklilikler		Uygunluk
Kapılar	Yangına Dayanım	Kaçış merdiveni ve yangın güvenlik holü kapıları duman sızdırmaz ve dört kattan daha az kata hizmet veriyorsa en az 60 dakika, daha fazla kata hizmet veriyorsa en az 90 dakika yangına karşı dayanıklı olacaktır. Kapılar kendiliğinden kapanan düzeneklerle donatılacak, itfaiyeci veya görevlilerin gerektiğinde dışarıdan içeriye girebilmelerine olanak sağlanacaktır. BYKHY [6]	UYGUN
	Genişlik	Kaçış yolundaki kapı temiz açıklığı minimum 81 cm. olmalıdır. Çift kapı kullanımının gerekliliği halinde de kapılardan en az biri temiz 81 cm açıklığa sahip olmalıdır. NFPA 101 [36,37] Madde: 7.2.1.2.3	UYGUN
	Açılma Yönü	Kaçış yolu üzerindeki kapılar yada çıkış kapılarının olabildiğince tümü özellikle bu kapıları kullanacak kişi sayısı 60'ı geçtiği yerlerde kaçış yönünde açılmalı, Not: Yüksek tehlike grubundaki yapılarda kapılar, kullanıcı sayısına bakılmaksızın kaçış yönüne açılmak zorundadır. BR 2000 [39] Madde:4.14	UYGUN
	Kilit	Kapalı bir kapıyı açmaya çalışmak zaman alacağından kaçış için tehlikelidir.Kaçış rotaları üzerinde bulunan kapılar her an açılabilir olmalıdır. BR 2000 [43] Madde:4.10 Genellikle kaçış rotaları üzerinde bulunan kapılar (yangın kapısı da olabilir.) kilit sürgü gibi mekanizmalarla kapatılmamalıdır. Rahat açılabilir olmalıdır. Anahtar kullanımına gerek olmamalıdır. BR 2000 [39] Madde:4.11	UYGUN
	Döner ve Otomatik Kapılar	Döner kapı, otomatik kapı ve turnikeler, kaçan insanların geçişini engelleyebilir. Bu yüzden kaçış rotası üzerinde yer almamaları gerekmektedir. BR 2000 [39] Madde:4.18	UYGUN
Merdivenler	Genişlik	Toplam kullanıcı yükü 50' den fazla olan alanlara hizmet veren merdivenlerin minimum genişliği 112 cm. olmalıdır. NFPA 101 [36,37] Madde: 7.2.2.3	UYGUN
	Rıht	Maksimum rıht yüksekliği 17,8 cm., minimum rıht yüksekliği ise 10,2 cm. olmalıdır. NFPA 101 [36,37] Madde: 7.2.2.3	UYGUN
	Basamak Genişliği	Minimum basamak genişliği 27,9 cm. olmalıdır. NFPA 101 [36,37] Madde: 7.2.2.3	UYGUN

Çizelge 4.9.(Devam) Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası kaçış yolları ve bina boşaltım performans değerlendirmesi

Konu	Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası Kaçış Yolları ve Bina Boşaltım Performans Değerlendirmesi- Genel Bilgiler		
	Gereklilikler		Uygunluk
Merdivenler	Sahanlık	Kaçış merdivenlerinde her döşeme düzeyinde 17 basamaktan çok olmayan ve 4 basamaktan az olmayan aralıkla sahanlıklar düzenlenecektir.Sahanlığın en az genişliği ve uzunluğu merdivenin genişliğinden az olmayacaktır. Düz kollu merdivenlerde, üst koldaki ve alt koldaki rıhtlar arasındaki uzunluğun 1 m' den daha çok olmasına gerek yoktur. BYKHY [6]	UYGUN
	Özellikleri	Kaçış merdivenlerinin duvar, tavan ve tabanında hiçbir yanıcı malzeme kullanılmamalı, diğer bölümlerden yangına en az 120 dakika dayanıklı duvar ve en az 90 dakika dayanıklı duman sızdırmaz kapı ile ayrılmalıdır. BYKHY [6]	UYGUN
	Yeri ve Düzenlenmesi	Merdiven yuvalarının yeri, binadaki insanların güvenlikle bina dışına kaçışlarını kolaylaştıracak şekilde seçilmelidir. Kaçış merdivenlerinin başladıkları kottan çıkış kotuna kadar süreklilik göstermesi esastır.Bodrum katlarda ve yüksek binalarda kaçış merdivenlerine bir yangın güvenlik holünden veya korunumlu bir holden geçilerek girilmesi zorunludur. BYKHY [6]	UYGUN
	Korkuluklar	Korkuluk yüksekliği basamak ara-kesitindeki merdiven eğim çizgisinden 900 mm.' den az olmayacak ve sahanlıklarda 1100 mm.'den az olmayacak şekilde yukarıda olacaktır. BS 5395 Bölüm:1 [41,34] Madde: 6.2	UYGUN
	Küpeşteler	Merdivenler ve rampaların her iki tarafında da küpeşte olmak zorundadır. Küpeşteye olan mesafenin 76 cm.' yi geçmemesi gerekir. NFPA 101 [36,37] Madde:7.2.2.4.2 Merdiven küpeşteleri basamak yüzeyinden, 86 cm. den düşük ve 96 cm.' den yüksek olamaz. Küpeşte ile duvar bağlantısı arasında min. 3,8 cm. olmalıdır. Yeni küpeşteler bütün uzunluğu boyunca kavranabilir olmalıdır. NFPA 101 [36,37] Madde: 7.2.2.4.5	UYGUN
	Korunumlu Merdivenler	Korunumlu merdivenler, duman ve ısı girişini engelleyen, yangına karşı dayanıklı kaplamalarla çevrilmelidir. Korunumlu merdivenlerde yangın riskinin olmamasının sağlanması da çok önemlidir. BS 5588 [40,34] Bölüm:6-Madde:7.1	UYGUN
	Bodrum Kat Merdivenleri	Bir yapının bodrum katına hizmet veren herhangi bir kaçış merdiveni, kaçış merdivenlerinde uyulması gereken tüm koşullara uygun olacaktır.Normal kat kaçış merdivenleriyle aynı düşeyde tasarlanan bodrum kat kaçış merdivenleri anılan diğer kaçış merdivenlerinden en az merdiven yuvası duvarı için istenen yangına karşı dayanıklı eşdeğer yapı elemanlarıyla ayrılacaktır. BYKHY [6]	UYGUN

Çizelge 4.9.(Devam) Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası kaçış yolları ve bina boşaltım performans değerlendirmesi

Konu			Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası Kaçış Yolları ve Bina Boşaltım Performans Değerlendirmesi- Genel Bilgiler
Gereklilikler			Uygunluk
Merdivenler	Son Çıkışlar	Kaçış merdivenlerinin kapasite ve sayı bakımından en az yarısının doğrudan bina dışına açılması şartıyla; bir kaçış merdiveninin indiği nokta ile dış açık alan arasındaki uzaklık, kaçış merdiveninin zemin düzeyindeki güvenli dolaşım alanına indiği nokta açıkça görülebilen ve güvenli bir dış açık alana doğrudan erişilebilen bir yerde olması, iç kaçış merdivenlerinden boşalan kullanıcı yükünü karşılayacak yeterli genişlikte dışa açık kapı olması halinde, bir kattan daha fazla kata hizmet veriyorsa uzaklık 10 m' yi aşmayacaktır. Sprinkler korunumlu yapılarda uzaklık en fazla 15 m olabilir. BYKHY [6]	UYGUN DEĞİL
	Araç Rampası	Araç rampaları kaçış yolu bileşeni olarak kullanılamaz. NFPA 101 [36,37]	UYGUN
Kaçış Yolları	Minimum Genişlik	Hiçbir çıkış, kaçış merdiveni ya da diğer kaçış yolları hesaplanan değerlerden ve 80 cm'den daha dar genişlikte ve toplam kullanıcı sayısı 50 kişiden fazla olan katlarda bir kaçış yolunun genişliği iki birim genişlikten yani 100 cm.'den az olmayacak şekilde çıkış sayısı bulunur. Kaçış yolu bu özelliği dışında yapının mekânlarına hizmet veren koridor ve hol olarak kullanılıyorsa 110 cm'den az olamaz. BYKHY [6]	UYGUN
	Sayısı	Herhangi bir kat veya bir bölümünde 2' den az kaçış yolu bulunamaz. NFPA 101 [36,37] Madde:7.4.1.1 Kullanıcı Yüğü 500-1000 kişi arasındaysa, kaçış sayısı en az 3 olmalıdır. Kullanıcı yüğü 1000 kişi ve üstü ise en az 4 tane kaçış yolu bulunmalıdır. NFPA 101 [36,37] Madde:7.4.1.2	UYGUN
	Erişimi	Kaçış merdivenlerine dumanın geçişinin—engellenmesi, söndürme ve kurtarma elemanlarınca kullanılması, gerektiğinde engelli ve yaralıların bekletilmesi için, yapılacak yangın güvenlik holleri, kullanıcıların kaçış yolu içindeki hareketini engellemeyecek biçimde tasarlanacak ve taban alanı 3 m ² 'den az 6 m ² 'den fazla olmayacaktır. Acil durum asansörü önünde yapılacak yangın güvenlik holü alanı 6m ² den az 10m ² den çok ve herhangi bir boyutu 2m den daha az olamaz. BYKHY [6]	UYGUN
	Düzenlenmesi	Güvenli ve sürekli geçitlere veya koridorlara hemen ulaşımının olmadığı yerlerde,her çıkışa doğrudan yönlendirilme sağlanmalı ve her kullanıcının farklı yollardan ulaşacağı en az iki çıkışa ulaşım sağlanacak şekilde düzenlenmelidir. NFPA 101 [36,37] Madde:7.5.1.2	UYGUN

Çizelge 4.9.(Devam) Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası kaçış yolları ve bina boşaltım performans değerlendirmesi

Konu	Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası Kaçış Yolları ve Bina Boşaltım Performans Değerlendirmesi- Genel Bilgiler	
	Gereklilikler	Uygunluk
Kaçış Yolları	Çıkışlara Olan Mesafe Kaçış yolu aşağıdaki sıra ile ölçülmelidir. a) Kullanım alanına göre en uzak noktadan başlanılmalıdır. b) Döşeme üzerinden ya da yürünen yüzey üzerinden ölçümlendirilir. c) Doğal yürüme yolunun merkez aksı boyunca ölçülür. d) Engellerin ve köşelerin etrafında 0.3 m.lik temiz boşluk bırakılmalıdır. e) Açık rampa ya da açık merdiven ölçümlerinde basamak uçlarından ölçülmelidir. f) Çıkışın başladığı yerde biter. NFPA 101 [36,37]Madde:7.6.2	UYGUN
	İşaretler Her çıkış açık-seçik görünecek, ayrıca çıkışa götüren yol, her tür yapıdaki bedensel ve zihinsel açıdan sağlıklı her kullanıcının herhangi bir noktadan kaçacağı doğrultuyu kolayca anlayacağı biçimde açık-seçik görünür olacaktır. Çıkış niteliği taşımayan herhangi bir kapı, ya da bir çıkışa götüren yol gerçek çıkışla karıştırılmayacak şekilde düzenlenecek ya da işaretlenecektir. Bir yangın durumunda veya acil durumda kullanıcıların yanlışlıkla çıkmaz alanlara girmemeleri, ve kullanılan odalardan, mekanlardan geçmek zorunda kalmaksızın bir çıkışa ya da çıkışlara doğrudan erişimleri sağlanacaktır. BYKHY [6]	UYGUN

Performansa dayalı yangın güvenliği planlamasının ilk ayağı; tasarlanan binaların mevzuatlara uygun olup olmadığının belirlenmesidir. Ego Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binasının, ulusal ve uluslar arası mevzuatlar çerçevesinde oluşturulan kaçış yolları ve bina boşaltım performans değerlendirmesindeki kriterlerin biri hariç (Kaçış merdivenlerinin kapasite ve sayı bakımından en az yarısının doğrudan bina dışına açılması şartıyla; bir kaçış merdiveninin indiği nokta ile dış açık alan arasındaki uzaklık, kaçış merdiveninin zemin düzeyindeki güvenli dolaşım alanına indiği nokta açıkça görülebilen ve güvenli bir dış açık alana doğrudan erişilebilen bir yerde olması, iç kaçış merdivenlerinden boşalan kullanıcı yükünü karşılayacak yeterli genişlikte dışa açık kapı olması halinde, bir kattan daha fazla kata hizmet veriyorsa uzaklık 10 m' yi aşmayacaktır. Sprinkler korunumlu yapılarda uzaklık en fazla 15 m olabilir.) hepsine uygun olduğu görülmektedir.

Pasif yangın güvenlik önlemleri göz önünde bulundurularak oluşturulan değerlendirmedeki uygunluk ile beraber söz konusu binada uygulanacak aktif yangın güvenlik önlemleri ile bina herhangi bir yangın anında bina kullanıcılarına güvenli boşaltım imkanı verecektir.

5.SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemizde, sayılarının son yıllarda artması ile birlikte yüksek ofis binası kavramı çokça kullanılmaya başlanmıştır. Yüksek ofis binalarının günümüzde karşı karşıya olduğu en büyük tehlikelerden biri de yangındır.

Yangının yayılmasını önlemenin tek yolu doğru uygulanan pasif yangın güvenlik önlemleridir. Tasarım anında şekillenen pasif yangın güvenlik önlemleri, aktif yangın güvenlik sistemleri ile bir bütün şekilde uygulanmasıyla yangın güvenliği sağlanmış yüksek ofis binaları ortaya çıkmaktadır.

Mevzuatlar ve ülkemizde yapılan çalışmalar açısından bakıldığında, pasif yangın güvenlik önlemlerinin yeterince bilinmediği ve yangın güvenliği söz konusu olduğu zaman ise akla ilk aktif yangın güvenlik önlemleri gelmektedir. Tasarım aşamasında doğru şekilde düşünülen pasif yangın güvenlik önlemleri yapı maliyetinin artmasına büyük etkisi olan aktif yangın güvenlik sistemlerine olan ihtiyacı azaltacak ve yapının yangın güvenliği kalıcı olarak sağlanmış olacaktır.

Yüksek ofis bina yangınları söz konusu olduğunda; yüksek ofis bina yangınlarının az katlı binalarda meydana gelen yangınlardan farkı ve mevzuatlarda da göz ardı edilen bir faktör olan yangın anındaki insan davranışları dikkate alınmalıdır. Yangın anındaki insan davranışları ile ilgili saptamalar boşaltım stratejileri oluşturulmasına yardımcı olmaktadır. Yapılacak rutin tatbikatlarla da boşaltım stratejileri geliştirilmelidir.

Bu çalışmada, performansa dayalı yangın güvenliği planlaması uygulanmıştır. Bu sistemle tasarım aşamasındaki binanın kaçış yollarının mevzuatlara uygunluğu denetlenmekle beraber yapılan modellemelerle oluşabilecek problemlerin görülmesinin sağlanması amaçlanmıştır. Böylece mevzuatlara uygun olduğu halde pratikte problemlere yol açabilecek durumlar saptanabilecek ve çözüm yolları bulunabilecektir.

Performansa dayalı yangın güvenliği planlamasının ilk ayağında; ulusal ve uluslararası mevzuatların karşılıklı analizi yapılmış, seçilen örnek projenin yapılan analizler sonucunda oluşturulmuş performans kriterlerine uygunluğu ortaya konmuştur.

Bu çalışmada performansa dayalı yangın güvenliği planlamasının bir diğer ayağı olan, gelişmiş ülkelerde tasarım aşamasında sıklıkla kullanılan ve boşaltım süreci ile ilgili veriler sağlayan, modelleme yöntemi (Simulex) kullanılmıştır.

Modelleme yöntemi ile çok gerçekçi sonuçların elde edilebildiği düşünülmele beraber, modelleme aşamasında bina içindeki veya proje kapsamındaki aktif yangın güvenlik önlemleri, duman yayılımı, dumanın insan üzerindeki olumsuz etkisi ve genel anlamda yangın esnasındaki insan davranışları (panik vb.) gibi yazılımda tanımlanamayan faktörler bulunmaktadır. Bütün bu olumsuzluklara rağmen Simulex simulasyon programı kendi alanında önemli bir yazılım olup, program; tasarım aşamasında kullanıcıların binayı boşaltım hızı, boşaltım sorunları ve boşaltım süresi hakkında gerçekçi veriler sunmaktadır. Nitekim, bir başka çalışmada [41] programın güvenilirliği kanıtlanmıştır.

Tez kapsamında incelenen EGO Genel Müdürlüğü Kamu Yönetim Binası, yüksek ofis bina örneği olarak seçilmiş, mevzuatlar çerçevesinde oluşturulan performans kriterleri ve bina boşaltım modellemesi yöntemleri ile değerlendirilmiştir. Binada yangın meydana gelmeden oluşabilecek aksaklıkları görmek için kullanılan modellemelerde;

- İlk 5 dakikanın sonunda yoğun kullanıcı yüküne sahip zemin katta bulunan toplantı odası, yemekhane, kreş gibi mekanlardaki kullanıcıların tahliye edildiği, binadan kalan kullanıcıların ise yüksek katlarda bulunan kullanıcılar olduğu,
- 5. senaryo modellemesinde yüksek katlara hizmet veren ana merdivenlerden birinin devre dışı bırakılmasının boşaltım süresini diğer modellemelere göre yaklaşık 7 dakika uzattığı,

- Bodrum kattan gelen kullanıcıların, üst katlardan gelen kullanıcılarla karşılaşmasının zemin kattaki çıkışlarda yığılmalara sebep olduğu,
- Yemekhanenin tek çıkışı olması nedeniyle bu çıkışta yığılmalar olduğu,
- Bina içerisinde yer alan kaçış merdivenlerinin sayısı ve konumlandırılması yeterli olmakla beraber bodrum kattan zemine ulaşan kullanıcılar, çıkışa/güvenli alana ulaşabilmek için bina içerisinde belirli bir mesafe kat etmektedir. Bu mesafe BYKHY' de yer alan sprinklerli en uzun kaçış uzaklığına uygun olmasına rağmen kaçış merdivenlerinin en az yarısının doğrudan bina dışına açılması kuralına uymadığı,
- Belediye meclis toplantı salonunun acil iki çıkışının bulunmasının boşaltımda büyük kolaylık sağladığı,
- Çıkışları fuayeye açılan toplantı salonundaki kullanıcıların, fuayede oluşabilecek olası bir yangında (3. senaryo) yangından ve dumandan etkilenmelerinin mümkün olduğu,
- Yüksek katlara hizmet veren ana merdivenler yangın güvenlik holüne sahip olmasına rağmen doğrudan bina dışına ulaşamamaları ve bu merdivenleri kullanan kullanıcıların, giriş holünü kat ederek binadan çıkmak zorunda kalmalarının bazı riskleri de beraberinde getirmekte olduğu saptanmıştır.

Tez kapsamında incelenen binada, çeşitli senaryolar çerçevesinde yapılan analizlerde görülen boşaltım problemlerine karşı düşünülen çözüm önerileri ise aşağıda belirtilmiştir;

- Bina yüksekliğinin fazla olması nedeniyle, düşey kaçış yolunun uzun olması sonucu boşaltım süresinin uzadığı görülmektedir. Bu nedenle kullanıcıları son çıkışa

yönlendirmek yerine bina içerisinde yangın tehlikesi geçene kadar bekleyebilecekleri yangına korunumlu ve güvenli alanların tasarlanması uygun olacaktır.

- Teknik donanımı sağlanmış (kesintisiz güç kaynağı, yangına dayanım, v.b.) tahliye amaçlı asansörler ile boşaltımın gerçekleştirilmesi, yangın anında yüksek katlarda bulunan kullanıcıların kısa sürede binayı boşaltabilmelerini sağlayacak bir başka alternatiftir.
- Bina çalışanlarının düzenli tatbikatlarla eğitilmesi yangın sırasındaki boşaltım süresini kısıltacaktır.
- Yemekhane bölümündeki kullanıcılar tek bir kapıdan çıkışa doğru yönlendirilmektedir. Bu da çıkış kapısında yığılmalara neden olmaktadır. Yemekhane bölümü kullanıcıları için yemekhaneden direkt dışarıya açılan alternatif acil çıkışların tasarlanması hem yığılmayı azaltacak hem de yemekhane bölümünün boşaltım süresini kısıltacaktır.

Yukarıda saydığımız problemler ve çözüm önerileri, bina inşası tamamlandığından dolayı ancak yapılacak geniş çaplı bir tadilatla sağlanabilecektir. Bu tadilatların bir an evvel gerçekleştirilmesi, binada eksiksiz yer alan aktif yangın güvenlik önlemleri ile beraber binayı yangına karşı dirençli bir yapıya kavuşturacaktır.

Tasarım sırasında yapılan bu tip modellemeler, ileride oluşabilecek problemleri önceden görüp müdahale imkanı vermektedir. Oluşabilecek sorunların önceden tespit edilerek tasarım aşamasında çözümlenmesi hem aktif yangın güvenlik önlemlerine olan ihtiyacı azaltacak hem de yapı maliyetini düşürecektir.

KAYNAKLAR

1. Özkaya, A., "Yalıtım Yoluyla Yangına Yapısal Dayanıklılığın Sağlanmasında Performans Temelli Yaklaşım", *Yalıtım Kongresi Bildirisi*, 20-28 (2001).
2. İnternet: İstanbul Teknik Üniversitesi. <http://www.fbe.itu.edu.tr/01enstitu/02doktora/mezunlar/dok4982.php> (2007).
3. İplikçi, E., "Binalarda yangın güvenlik önlemlerinin analizi ve yangın güvenli bina tasarımına ilişkin performans kriterlerinin ortaya konulması", Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 12-14 (2006).
4. Öke A., "Dünya' da ve Türkiye' de Yüksek Binaların Gelişmesi" ,*Yapı 89*, 71-73 (1989).
5. Güner, Y., "Yapılarda Yangın Korunumu Ve Mimari Tasarım Etkileşimi." ,*Bina Yangın Güvenliği Seminerinde Sunulan Bildiri*, YEM , İstanbul, 4-6 (1996)
6. "Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik", *Türkiye Yangından Korunma ve Eğitim Vakfı*, İstanbul, 4-30, 41-59 (2008)
7. GEOFF, C., "High-Rise Security and Fire Life Safety", *British Library Publication*, Washinton, 10-16, 138-141, 325-327 (1996).
8. Özgen A, Sev A, "Çok Katlı Yüksek Yapılarda Taşıyıcı Sistemler" , *Birsene Yayın Evi*, İstanbul, 24-28 (2000).
9. NFPA, "Fire Protection Handbook", *National Fire Protection Association*, 18th edition, Quincy, Massachusetts, USA, Bölüm 8-3, 8-30 (2002).
10. Lin, Y. S., "Optimal design and probabilistic evaluation of fire egress systems", Doktora Tezi, *Department of Civil and Environmental Engineering Duke University*, 12-13 (1996).
11. O'Connor, D.J., "Integrating Human Behaviour Factors Into Design", *Fire Protection Engineering Magazine*, 13: 24-26 (2005).
12. Hall, J. "Directions and Strategies for Research on Human Behaviour and Fire, Are We Prepared to Support Decision-Making on the Major Themes?" *Human Behaviour in Fire, Conference Proceedings of 3rd International Symposium*, London Interscience Communications Ltd., 42-49 (2004).
13. SFPE Engineering Guide – Human Behaviour in Fire, *Society of Fire Protection Engineers*, Bethesda, 71-76 (2003).

14. Proulx, G., "Movement of People: The Evacuation Timing," **SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, 3rd Edition, Quincy, MA, National Fire Protection Association**, 78-82 (1996).
15. Proulx, G., "Critical factors in high-rise evacuations," **Fire Prevention Magazine**, 191: 42-44 (2003).
16. CIBSE, Guide E, Fire Engineering, Chapter 4, "Means of Escape and Human Factor ", **Chartered Institution of Building Services Engineers**, 36-38 (2003).
17. Kılıç,M.,”Yapılarda Yangın Güvenliği ve Söndürme Sistemleri”, **Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi**, 8(1): 59-70 (2003).
18. Kılıç A, Beceren K, “Mimari Tasarımda Yangın Güvenliği”, **4.Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve Sergisi** , 740-741 (1999).
19. Eriç. M, “Yapılarda Yangının Malzemeye Etkisi.”, **1. Yangın Ulusal Kurultayı Bildirileri** ,Ankara, 293-315 (1983).
20. Bostankolu, A. , “Mimari Tasarımlarda Yangın Korunumu Ve Sigortacılık İlişkisi”, Yüksek Lisans Tezi, **Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul, 88-95 (1997).
21. Dağsöz, A.K, Yavuz,G., Demirkale, S. Ve Parmaksızoğlu, C., “Isı,Ses,Yangın Yalıtım”, **İzocam Yayınları**, İstanbul, 24-30 (2001)
22. Çobanoğlu E., “Çelik İskelet Strüktürlerde Yangın Korunumu”, Yüksek Lisans Tezi, **Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul, 44-48 (2003).
23. Yavuz G., “Yapılarda Yangın Korunumu Ve Mimari Tasarıma Etkileri”, Doçentlik tezi, **İstanbul Devlet Müh. ve Mimarlık Akademisi**, İstanbul, 77-80, 92-96 (1979).
24. Kars, F.,”Yapıların projeleri üzerinden yangın güvenlik analizinin bilgisayar modeli ve programı”, Doktora Tezi, **Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Trabzon, 82-150 (1999).
25. Kılıç A., “Kapalı Büyük Mekanlarda Duman Kontrolü”, **Yangın ve Güvenlik Dergisi**, İstanbul, 75: 75 (2003).
26. ÖZEL, F., "Yangından Korunma ve Bina Tasarımı Üzerine Etkileri", **Birinci Ulusal Yangın Kurultayı Bildirileri**, O.D.T.Ü. Matbaası, Ankara, 317-334 (1981).
27. Yavuz G., “Yapılarda Yangın Güvenliği”, **Yangın ve Güvenlik Dergisi**, Sayı 31, İstanbul, 87-91 (1997).

28. Özgünler M., “Pasif Yangın Güvenlik Önlemlerinde Etkili Olan Tasarım Değişkenleri Ve İlgili Mevzuatın İrdelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, **İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul, 22-34, 48-49 (1994).
29. Gürdal,E., “Yalıtım Malzemelerinin Yangın Güvenliği Etkisi”, **Yapı Dergisi**, İstanbul, 87: 43-45 (1988).
30. Özgünler, M., “Pasif Yangın Güvenlik Önlemlerinde Etkili Olan Tasarım Değişkenleri”, **Yapıda Yalıtım Konferansı**, İstanbul, 36-39 (1999).
31. Yener, C. , “Modern Yangın Alarm Ve Söndürme Sistemlerine Bina Yapısı Açısından Bakış”, **Modern Yangın Alarm Ve Söndürme Sistemleri Sempozyumu** , İstanbul, 26-36 (1987).
32. Yavuz G., “Yapılarda Yangın Güvenliği Ve Yasal Sınırlılıklara Yansımaları” **Yangın Ve Güvenlik Dergisi**, İstanbul, 51: 68-74 (2000).
33. The Aqua Group, “Fire and Building - A Guide for the Design Team”, **Collins**, London, England, 31-65 (1985).
34. Gültek, M., “Yangın güvenliği çerçevesinde atriumlu alışveriş merkezlerinin mevzuat değerlendirmesi ve örnek projeler aracılığı ile kaçış yollarının simülasyonu”, Doktora tezi, **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, 135-137, 200-209 (2005).
35. “TS 7486 Yangından Korunma – Terimler”, **Türk Standartları Enstitüsü**, Ankara, 1-3 (1989).
36. “NFPA 101 Life Safety Code”, **National Fire Protection Association**, New Orleans, USA, 36-62, 70-83, 84-153, 159-163, 616-651 (2000).
37. SEVİNDİ, F.,”Yangınla ilgili mevzuatlar çerçevesinde toplanma amaçlı yapılarda kaçış yollarının analizi ve bir örnek çalışma” Yüksek lisans tezi, **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, 19-21, 44-56 (2006).
38. “BS 5588 Bölüm:7 Fire Precautions in the Design, Construction and Use of Buildings-Code of Practice for the Incorporation of Atria in Buildings”, **British Standard**, İngiltere, 8 (1997).
39. “The Building Regulations 2000 - Fire Safety Volume 2-New Edition”, **Office of the Deputy Prime Minister**, Londra, 11-168 (2005).
40. “BS 5588 Bölüm:6 Fire Precautions in the Design, Construction and Use of Buildings-Code of Practice for Shops, Offices, Industriel, Storage, and Other Similar Buildings”, **British Standard** , England, 10-58 (1997).

41. “BS 5395 Bölüm: 1, Stairs, Ladders and Walkways- Code of Practice For the Design Construction and Maintenance of Straight Stairs and Winders”, **British Standard**, England, 1-33 (2000).
42. “NFPA 5000 Building Construction and Safety Code”, **National Fire Protection Association**, New Orleans, USA, 90-178, 501-518 (2000).
43. “NFPA 13 Standard for the Installation of Sprinkler Systems “,**National Fire Protection Association**, New Orleans, USA, 3-7 (2002).
44. “NFPA 13R Standard for the Installation for Sprinkler Systems in Residential Occupancies up to and Including Four Stories in Height “, **National Fire Protection Association**, New Orleans, USA, 42 (2002).
45. “NFPA 13D Standard for the Installation of Sprinkler Systems in One-and Two Family Dwellings and Manufactured Homes”, **National Fire Protection Association**, New Orleans, USA, 3-7, 16 (2002).
46. “NFPA 255 Standard Method of Test of Surface Burning Characteristics of Building Materials”, **National Fire Protection Association**, New Orleans, USA, 42-49 (2006).
47. “NFPA 72: National Fire Alarm Code”, **National Fire Protection Association**, New Orleans, USA, 9 (2007)
48. “Simulex user guide, virtual environment 5.2”, **IES** , 4-40 (2006)

EKLER

EK-1. “Simulex” simulasyon programı ile incelenen EGO Genel Müdürlüğü
Binasının analiz raporu (1.senaryo çerçevesindeki modelleme)

Number of Floors = 26
Number of Staircases = 13
Number of Exits = 16
Number of Links = 100
Number of People = 4836

Floor -2 (DXF file: 2.BOD) (Size: 267.900,78.250 metres)

Number of People Initially in This Floor = 408

Link 1-1 : (29.24,54.64 m), 89.19 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase 1
Link 2-1 : (29.25,29.46 m), -90.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase 2
Link 3-2 : (65.51,48.10 m), 88.94 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase 3
Link 4-1 : (65.50,36.01 m), -90.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase 4
Link A-1 : (128.32,41.06 m), 178.81 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase A
Link B-1 : (167.39,36.65 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase B
Link C-1 : (176.36,56.81 m), 178.78 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase C
Link D-1 : (176.36,23.70 m), 178.81 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase D
Link E-1 : (230.53,21.40 m), 1.40 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase E
Link F-1 : (230.54,53.40 m), 0.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase F

Floor -1 (DXF file: 1.BOD) (Size: 267.900,84.100 metres)

Number of People Initially in This Floor = 570

Link 1-2 : (32.78,56.11 m), 179.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase 1
Link 2-2 : (32.78,28.00 m), -178.85 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase 2
Link 3-2 : (65.49,48.08 m), 90.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase 3
Link 4-2 : (65.50,36.01 m), -90.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase 4
Link A-2 : (128.31,41.06 m), 178.64 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase A
Link B-2 : (167.39,36.65 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase B
Link C-2 : (176.36,56.81 m), 178.67 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase C
Link D-2 : (176.38,23.70 m), -178.98 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase D
Link E-2 : (230.54,21.40 m), 0.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase E
Link F-2 : (230.53,53.40 m), -1.19 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase F

Floor 0 (DXF file: Zemin.dxf) (Size: 237.450,71.100 metres)

Number of People Initially in This Floor = 1635

Link 1-3 : (29.25,48.19 m), 90.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase 1
Link 2-3 : (29.25,17.63 m), -90.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase 2
Link 3-2 : (65.83,38.98 m), 89.20 degrees, 1.85 m wide, connected to Staircase 3
Link 4-3 : (65.75,26.74 m), -90.00 degrees, 1.85 m wide, connected to Staircase 4
Link A-3 : (128.34,31.90 m), -178.70 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase A
Link B-3 : (167.39,27.50 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase B
Link T1-1 : (142.00,70.11 m), 180.00 degrees, 1.00 m wide, connected to Staircase T1
Link T2-1 : (153.70,70.14 m), 0.00 degrees, 1.00 m wide, connected to Staircase T2

EK-1.(Devam) “Simulex” simulasyon programı ile incelenen EGO Genel Müdürlüğü Binasının 1.senaryo çerçevesindeki modelleme analiz raporu.

Link C-3 : (176.36,47.66 m), 178.90 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase C
 Link D-3 : (176.39,14.56 m), 180.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase D
 Link E-3 : (230.54,12.24 m), -0.91 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase E
 Link F-3 : (230.55,44.25 m), -0.76 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase F
 Link P-1 : (116.64,27.52 m), 0.00 degrees, 1.40 m wide, connected to Staircase P
 Exit E-1 : (35.33,52.09 m), -90.00 degrees, 2.00 m wide
 Exit E-2 : (54.90,49.01 m), -90.00 degrees, 1.85 m wide
 Exit E-3 : (71.06,32.88 m), 180.00 degrees, 2.00 m wide
 Exit E-4 : (35.35,13.69 m), 90.00 degrees, 2.00 m wide
 Exit K-1 : (103.38,29.69 m), 0.00 degrees, 1.60 m wide
 Exit K-2 : (146.06,45.92 m), 0.00 degrees, 1.50 m wide
 Exit K-3 : (149.65,45.95 m), 180.00 degrees, 1.50 m wide
 Exit K-4 : (173.30,50.20 m), 0.00 degrees, 1.32 m wide
 Exit K-5 : (233.60,50.19 m), 180.00 degrees, 1.32 m wide
 Exit K-6 : (233.60,9.20 m), 180.00 degrees, 1.32 m wide
 Exit K-7 : (173.29,9.20 m), 0.00 degrees, 1.32 m wide
 Exit K-8 : (147.86,10.50 m), 90.00 degrees, 2.50 m wide
 Exit K-9 : (143.00,71.03 m), -90.00 degrees, 0.93 m wide
 Exit K-10 : (152.70,70.97 m), -90.00 degrees, 0.93 m wide
 Exit K-11 : (235.04,32.88 m), 180.00 degrees, 2.00 m wide
 Exit K-12 : (235.05,26.49 m), 180.00 degrees, 2.00 m wide

 Floor 1 (DXF file: 1.Kat) (Size: 136.000,71.100 metres)

Number of People Initially in This Floor = 267

Link A-4 : (26.88,29.69 m), 180.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase A
 Link B-4 : (65.93,29.69 m), 0.81 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase B
 Link T1-2 : (41.51,67.78 m), 90.00 degrees, 1.00 m wide, connected to Staircase T1
 Link T2-2 : (51.28,67.78 m), 90.00 degrees, 1.00 m wide, connected to Staircase T2
 Link C-4 : (74.93,46.24 m), 179.35 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase C
 Link D-4 : (74.93,13.15 m), 179.30 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase D
 Link E-4 : (129.09,13.90 m), 0.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase E
 Link F-4 : (129.09,45.89 m), 0.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase F
 Link P-2 : (15.19,27.54 m), 0.00 degrees, 1.40 m wide, connected to Staircase P

 Floor 2 (DXF file: 2. ka) (Size: 136.000,59.400 metres)

Number of People Initially in This Floor = 233

Link A-5 : (26.87,29.69 m), 180.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase A
 Link B-5 : (65.93,29.71 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase B
 Link C-5 : (74.91,46.25 m), 179.27 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase C
 Link D-5 : (74.93,13.16 m), 180.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase D
 Link E-5 : (129.07,13.91 m), 0.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase E
 Link F-5 : (129.09,45.89 m), -0.90 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase F
 Link P-3 : (15.18,27.54 m), 0.00 degrees, 1.40 m wide, connected to Staircase P

EK-1.(Devam) “Simulex” simulasyon programı ile incelenen EGO Genel Müdürlüğü Binasının 1.senaryo çerçevesindeki modelleme analiz raporu.

Floor 3 (DXF file: 3.Kat) (Size: 127.940,59.400 metres)

Number of People Initially in This Floor = 169

Link A-6 : (18.83,29.70 m), 180.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase A

Link B-6 : (57.87,29.71 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase B

Link C-6 : (66.86,46.25 m), 180.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase C

Link D-6 : (66.85,13.15 m), -179.28 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase D

Link E-6 : (121.03,13.91 m), 0.60 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase E

Link F-6 : (121.03,45.91 m), 0.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase F

Link P-4 : (7.11,27.55 m), 0.00 degrees, 1.40 m wide, connected to Staircase P

Floor 4 (DXF file: 4.kat) (Size: 119.500,59.400 metres)

Number of People Initially in This Floor = 210

Link A-7 : (10.38,29.71 m), -179.27 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase A

Link B-7 : (49.42,29.70 m), -0.72 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase B

Link C-7 : (58.42,46.24 m), 179.27 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase C

Link D-7 : (58.42,13.15 m), 179.44 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase D

Link E-7 : (112.58,13.89 m), -1.27 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase E

Link F-7 : (112.59,45.91 m), 0.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Staircase F

Floor 5 (DXF file: 5.kat) (Size: 59.500,27.300 metres)

Number of People Initially in This Floor = 77

Link A-8 : (10.22,13.65 m), 179.47 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase A

Link B-8 : (49.28,13.65 m), 0.77 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase B

Floor 6 (DXF file: 6.kat) (Size: 59.500,27.300 metres)

Number of People Initially in This Floor = 73

Link A-9 : (10.22,13.65 m), -179.30 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase A

Link B-9 : (49.28,13.66 m), -0.87 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase B

Floor 7 (DXF file: 7-8-9-10-11.kat) (Size: 59.500,27.300 metres)

Number of People Initially in This Floor = 73

Link A-10 : (10.23,13.65 m), 180.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase A

Link B-10 : (49.28,13.65 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase B

Floor 8 (DXF file: 7-8-9-10-11.kat) (Size: 59.500,27.300 metres)

Number of People Initially in This Floor = 73

Link A-11 : (10.22,13.66 m), 179.20 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase A

Link B-11 : (49.28,13.64 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase B

Floor 9 (DXF file: 7-8-9-10-11.kat) (Size: 59.500,27.300 metres)

Number of People Initially in This Floor = 73

Link A-12 : (10.23,13.64 m), 179.44 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase A

Link B-12 : (49.29,13.66 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase B

EK-1.(Devam) “Simulex” simulasyon programı ile incelenen EGO Genel Müdürlüğü Binasının 1.senaryo çerçevesindeki modelleme analiz raporu.

Floor 10 (DXF file: 7-8-9-10-11.kat) (Size: 59.500,27.300 metres)

Number of People Initially in This Floor = 73

Link A-13 : (10.23,13.65 m), 180.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase A

Link B-13 : (49.29,13.66 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase B

Floor 11 (DXF file: 7-8-9-10-11.kat) (Size: 59.500,27.300 metres)

Number of People Initially in This Floor = 73

Link A-14 : (10.23,13.66 m), 179.25 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase A

Link B-14 : (49.28,13.66 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase B

Floor 12 (DXF file: 12-13-14-15-16.kat) (Size: 59.500,27.300 metres)

Number of People Initially in This Floor = 78

Link A-15 : (10.23,13.66 m), 180.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase A

Link B-15 : (49.29,13.65 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase B

Floor 13 (DXF file: 12-13-14-15-16.kat) (Size: 59.500,27.300 metres)

Number of People Initially in This Floor = 80

Link A-16 : (10.23,13.65 m), 180.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase A

Link B-16 : (49.28,13.66 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase B

Floor 14 (DXF file: 12-13-14-15-16.kat) (Size: 59.500,27.300 metres)

Number of People Initially in This Floor = 81

Link A-17 : (10.22,13.66 m), 179.44 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase A

Link B-17 : (49.28,13.66 m), 0.71 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase B

Floor 15 (DXF file: 12-13-14-15-16.kat) (Size: 59.500,27.300 metres)

Number of People Initially in This Floor = 80

Link A-18 : (10.21,13.64 m), -179.34 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase A

Link B-18 : (49.27,13.66 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase B

Floor 16 (DXF file: 12-13-14-15-16.kat) (Size: 59.500,27.300 metres)

Number of People Initially in This Floor = 79

Link A-19 : (10.21,13.66 m), -178.70 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase A

Link B-19 : (49.28,13.66 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase B

Floor 17 (DXF file: 17-18-19-20-21.kat) (Size: 59.500,27.300 metres)

Number of People Initially in This Floor = 67

Link A-20 : (10.23,13.66 m), -179.34 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase A

Link B-20 : (49.28,13.66 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase B

Floor 18 (DXF file: 17-18-19-20-21.kat) (Size: 59.500,27.300 metres)

Number of People Initially in This Floor = 69

Link A-21 : (10.22,13.66 m), 180.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase A

Link B-21 : (49.28,13.65 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase B

EK-1.(Devam) “Simulex” simulasyon programı ile incelenen EGO Genel Müdürlüğü Binasının 1.senaryo çerçevesindeki modelleme analiz raporu.

Floor 19 (DXF file: 17-18-19-20-21.kat) (Size: 59.500,27.300 metres)

Number of People Initially in This Floor = 66

Link A-22 : (10.23,13.65 m), -179.51 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase A

Link B-22 : (49.28,13.64 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase B

Floor 20 (DXF file: 17-18-19-20-21.kat) (Size: 59.500,27.300 metres)

Number of People Initially in This Floor = 62

Link A-23 : (10.23,13.64 m), 179.45 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase A

Link B-23 : (49.27,13.65 m), -0.52 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase B

Floor 21 (DXF file: 17-18-19-20-21.kat) (Size: 59.500,27.300 metres)

Number of People Initially in This Floor = 68

Link A-24 : (10.23,13.66 m), -179.50 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase A

Link B-24 : (49.28,13.65 m), -0.83 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase B

Floor 22 (DXF file: 22-23.kat) (Size: 59.500,27.300 metres)

Number of People Initially in This Floor = 52

Link A-25 : (10.23,13.66 m), 180.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase A

Link B-25 : (49.28,13.65 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase B

Floor 23 (DXF file: 22-23.kat) (Size: 59.500,27.300 metres)

Number of People Initially in This Floor = 47

Link A-26 : (10.23,13.66 m), 180.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase A

Link B-26 : (49.28,13.65 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Staircase B

Staircase 1 (Size: 1.820,34.400 metres)

Number of People Initially in This Stair = 0

Link 1-1 : (0.93,0.00 m), 270.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor -2

Link 1-2 : (1.82,17.14 m), 0.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor -1

Link 1-3 : (0.91,34.40 m), 90.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor 0

Staircase 2 (Size: 1.820,34.400 metres)

Number of People Initially in This Stair = 0

Link 2-1 : (0.88,0.00 m), 270.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor -2

Link 2-2 : (1.82,17.20 m), 0.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor -1

Link 2-3 : (0.90,34.40 m), 90.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor 0

Staircase 3 (Size: 1.900,34.400 metres)

Number of People Initially in This Stair = 0

Link 3-2 : (0.95,0.00 m), 270.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor -2

Link 3-2 : (1.90,17.21 m), 0.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor -1

Link 3-2 : (0.95,34.40 m), 90.00 degrees, 1.85 m wide, connected to Floor 0

EK-1.(Devam) “Simulex” simulasyon programı ile incelenen EGO Genel Müdürlüğü Binasının 1.senaryo çerçevesindeki modelleme analiz raporu.

Staircase 4 (Size: 1.900,34.400 metres)

Number of People Initially in This Stair = 0

Link 4-1 : (0.98,0.00 m), 270.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor -2

Link 4-2 : (1.90,17.20 m), 0.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor -1

Link 4-3 : (0.95,34.40 m), 90.00 degrees, 1.85 m wide, connected to Floor 0

Staircase A (Size: 1.910,430.000 metres)

Number of People Initially in This Stair = 0

Link A-1 : (0.95,0.00 m), 270.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor -2

Link A-2 : (1.91,17.15 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor -1

Link A-3 : (1.91,34.33 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 0

Link A-4 : (1.91,51.20 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 1

Link A-5 : (1.91,68.83 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 2

Link A-6 : (1.91,86.00 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 3

Link A-7 : (1.91,103.05 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 4

Link A-8 : (1.91,120.47 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 5

Link A-9 : (1.91,137.63 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 6

Link A-10 : (1.91,154.75 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 7

Link A-11 : (1.91,171.98 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 8

Link A-12 : (1.91,189.18 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 9

Link A-13 : (1.91,206.43 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 10

Link A-14 : (1.91,223.55 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 11

Link A-15 : (1.91,240.78 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 12

Link A-16 : (1.91,258.02 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 13

Link A-17 : (1.91,275.13 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 14

Link A-18 : (1.91,292.45 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 15

Link A-19 : (1.91,309.52 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 16

Link A-20 : (1.91,326.75 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 17

Link A-21 : (1.91,343.98 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 18

Link A-22 : (1.91,361.23 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 19

Link A-23 : (1.91,378.43 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 20

Link A-24 : (1.91,395.55 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 21

Link A-25 : (1.91,412.73 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 22

Link A-26 : (0.93,430.00 m), 90.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 23

Staircase B (Size: 1.910,430.000 metres)

Number of People Initially in This Stair = 0

Link B-1 : (0.95,0.00 m), 270.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor -2

Link B-2 : (1.91,17.08 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor -1

Link B-3 : (1.91,34.45 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 0

Link B-4 : (1.91,51.58 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 1

Link B-5 : (1.91,68.83 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 2

Link B-6 : (1.91,86.00 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 3

Link B-7 : (1.91,103.18 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 4

EK-1.(Devam) “Simulex” simulasyon programı ile incelenen EGO Genel Müdürlüğü
Binasının 1.senaryo çerçevesindeki modelleme analiz raporu.

Link B-8 : (1.91,120.45 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 5
 Link B-9 : (1.91,137.60 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 6
 Link B-10 : (1.91,154.70 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 7
 Link B-11 : (1.91,171.98 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 8
 Link B-12 : (1.91,189.15 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 9
 Link B-13 : (1.91,206.40 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 10
 Link B-14 : (1.91,223.55 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 11
 Link B-15 : (1.91,240.78 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 12
 Link B-16 : (1.91,258.00 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 13
 Link B-17 : (1.91,275.18 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 14
 Link B-18 : (1.91,292.43 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 15
 Link B-19 : (1.91,309.52 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 16
 Link B-20 : (1.91,326.63 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 17
 Link B-21 : (1.91,344.00 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 18
 Link B-22 : (1.91,361.25 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 19
 Link B-23 : (1.91,378.43 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 20
 Link B-24 : (1.91,395.58 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 21
 Link B-25 : (1.91,412.60 m), 0.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 22
 Link B-26 : (0.88,430.00 m), 90.00 degrees, 1.20 m wide, connected to Floor 23

 Staircase T1 (Size: 1.200,12.600 metres)

Number of People Initially in This Stair = 0

Link T1-1 : (0.60,0.00 m), 270.00 degrees, 1.00 m wide, connected to Floor 0

Link T1-2 : (0.59,12.60 m), 90.00 degrees, 1.00 m wide, connected to Floor 1

 Staircase T2 (Size: 1.200,12.600 metres)

Number of People Initially in This Stair = 0

Link T2-1 : (0.61,0.00 m), 270.00 degrees, 1.00 m wide, connected to Floor 0

Link T2-2 : (0.61,12.60 m), 90.00 degrees, 1.00 m wide, connected to Floor 1

 Staircase C (Size: 1.500,103.200 metres)

Number of People Initially in This Stair = 0

Link C-1 : (0.75,0.00 m), 270.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor -2

Link C-2 : (1.50,17.15 m), 0.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor -1

Link C-3 : (1.50,34.42 m), 0.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor 0

Link C-4 : (1.50,51.61 m), 0.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor 1

Link C-5 : (1.50,68.83 m), 0.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor 2

Link C-6 : (1.50,85.97 m), 0.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor 3

Link C-7 : (0.75,103.20 m), 90.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor 4

 Staircase D (Size: 1.500,103.200 metres)

Number of People Initially in This Stair = 0

Link D-1 : (0.75,0.00 m), 270.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor -2

Link D-2 : (1.50,17.19 m), 0.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor -1

EK-1.(Devam) “Simulex” simulasyon programı ile incelenen EGO Genel Müdürlüğü
Binasının 1.senaryo çerçevesindeki modelleme analiz raporu.

Link D-3 : (1.50,34.45 m), 0.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor 0
 Link D-4 : (1.50,51.55 m), 0.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor 1
 Link D-5 : (1.50,68.79 m), 0.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor 2
 Link D-6 : (1.50,85.99 m), 0.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor 3
 Link D-7 : (0.75,103.20 m), 90.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor 4

 Staircase E (Size: 1.500,103.200 metres)

Number of People Initially in This Stair = 0

Link E-1 : (0.78,0.00 m), 270.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor -2
 Link E-2 : (1.50,17.13 m), 0.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor -1
 Link E-3 : (1.50,34.42 m), 0.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor 0
 Link E-4 : (1.50,51.63 m), 0.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor 1
 Link E-5 : (1.50,68.80 m), 0.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor 2
 Link E-6 : (1.50,85.95 m), 0.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor 3
 Link E-7 : (0.76,103.20 m), 90.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor 4

 Staircase F (Size: 1.500,103.200 metres)

Number of People Initially in This Stair = 0

Link F-1 : (0.73,0.00 m), 270.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor -2
 Link F-2 : (1.50,17.18 m), 0.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor -1
 Link F-3 : (1.50,34.45 m), 0.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor 0
 Link F-4 : (1.50,51.42 m), 0.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor 1
 Link F-5 : (1.50,68.83 m), 0.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor 2
 Link F-6 : (1.50,86.00 m), 0.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor 3
 Link F-7 : (0.76,103.20 m), 90.00 degrees, 1.52 m wide, connected to Floor 4

 Staircase P (Size: 2.000,30.000 metres)

Number of People Initially in This Stair = 0

Link P-1 : (1.05,0.00 m), 270.00 degrees, 1.40 m wide, connected to Floor 0
 Link P-2 : (2.00,10.01 m), 0.00 degrees, 1.40 m wide, connected to Floor 1
 Link P-3 : (2.00,20.01 m), 0.00 degrees, 1.40 m wide, connected to Floor 2
 Link P-4 : (1.00,30.00 m), 90.00 degrees, 1.40 m wide, connected to Floor 3

 All people reached the exit in 18:42.8.

EK-2. Terminoloji listesi

Alev (Flame): Gaz fazında, ışık yayılması ile birlikte görünen yanma bölgesidir.

Alevsiz Yanma (Flameless Combustion): Alev olmaksızın katı durumdaki bir malzemenin yanmasıdır.

Alevlenebilirlik (Flammable): Bir alevle tutuşma kapasitesidir.

Alev Yönlendirme Bacası (Flame Guide Chimney): Bir yangında alevlerin istenilen yöne çekilerek yangının genişlemesini önlemeye yönelik bacalardır.

Alevin Yüzeye Yayılımı (Surface Spread Of Flame): Bir malzemenin, kendi yüzeyi boyunca alev yayılımına destek verip vermeyeceğidir.

Ani Parlama (Flash Over): Tutuşabilir malzemeli bir yangının bir bölümü çevreleyen bütün yüzeye ani geçişidir.

Aydınlanma (Lighting): Alevin görüldüğü dönemdir.

Baca Etkisi (Chimney Effect): Sıcak gaz ve dumanın düşey kanal veya baca içinde meydana gelen konveksiyon akımları tesiriyle yukarı doğru itilmesidir.

Bölümlendirme (Compartmentation): Bir binayı, yangına dayanımlı hale getirmek için, binanın içinin, yatayda veya düşeyde olmak üzere yangına dayanımlı malzemelerle yangın bölgelerine bölmek.

Bütünlük (integrity): elemanın ısıl şoklara ve çatlamaya direnerek adezyon ve kohezyonunu sürdürmesi ve böylece sıcak gaz ve alev geçişine izin vermemesidir.

EK-2. (Devam) Terminoloji listesi

Dayanımlı Konstrüksiyon (fire resistive construction): Yangına karşı dayanıklı bir malzemeyeyle yapılmış konstrüksiyondur. NFPA' ye göre üç-dört saat yangın dayanımı göstermelidir.

Duman (Smoke): Yanma veya pirolizden dolayı ortaya çıkan katı ve/veya sıvı parçacıkların havadaki gözle görülebilir süspansiyonudur.

Duman Haznesi (Smoke Chamber): İçinde duman toplanması amacıyla tavanda tasarlanan hacimdir.

Duman Kontrolü (Smoke Control): Yangın durumunda duman ve sıcak gazların yapı içindeki hareketini ya da yayılımını denetlemek için alınan önlemlerdir.

Duman Perdesi (Smoke Curtain): Yükselen dumanın yanıl yayılımını sınırlamak amacıyla tavanda sabit konumda, uzaktan kapatılabilen ya da dedektör uyarısıyla kapanan yangına karşı dayanıklı bölücü perdedir.

Duman Tahliyesi (Smoke Emptying): Dumanın yapının dışına kendiliğinden çıkması ya da mekanik yolla zorlamalı olarak atılmasıdır.

Güvenlik Bölgesi (Security Zone): Binadan tahliye edilen kişilerin güvenli bekleyecekleri bölgedir.

Isı (Heat): Bir maddenin bütün moleküllerinin sahip olduğu hareket enerjisinin toplamıdır. Kalorimetre (cal) ile ölçülmektedir.

İs (Soot): Organik malzemelerin tamamlanmamış yanması esnasında çökelen ve ortaya çıkan - esas olarak karbondan oluşmuş - çok ince karbon parçacıklarıdır.

EK-2. (Devam) Terminoloji listesi

Kaçış Yolu (Escape Route): Binanın herhangi bir noktasından yer seviyesindeki cadde veya sokağa kadar olan ve hiçbir şekilde engellenmemiş bulunan yolun tamamıdır.

Kendiliğinden Tutuşma (Auto Ignition): Malzemenin kendi kendine ısınmasıyla ortaya çıkan tutuşmadır.

Korunumlu Merdiven (Protected Stairs): Yangına karşı dayanıklı bir malzemeyle çevrili ve zemin düzeyinde bir son çıkışla güvenli bir alana açılan yangın merdivenidir.

Korunmuş Konstrüksiyon (protected noncombustible construction): Dayanımını arttırmak için yanmaz malzemeler ile kaplanmış konstrüksiyonlar.

Kuru Sprinkler Sistemi (Dry Sprinkler System): Çalışma öncesi borularının çoğunluğu hava ile dolu durumda tutulan sprinkler sistemidir.

Patlama (Explosion): Ani sıcaklık veya basınç veya her ikisi birlikte ortaya çıkan ani oksidasyon veya ayrışma tepkimesidir.

Sıcaklık: Bir maddenin ortalama hızda bulunan bir molekülünün sahip olduğu hareket enerjisidir. Türkiye’de kabul ettiğimiz değer Celsius’a (°C) göre derecelendirilmiştir.

Sprinkler Sistem (Sprinkler System): Yangınları söndürmek ve gelişen yangınları itfaiye gelinceye kadar sınırlamak amacıyla kurulan ve su püskürtmesi yapan otomatik sistemlerdir.

Tutuşma (Catch Fire): Yanmanın başlamasıdır.

EK-2. (Devam) Terminoloji listesi

Tutuşma Sıcaklığı (Tutuşma Noktası) (Catch Fire Temperature): Özel deney şartları altında bir malzemenin devamlı olarak yanmasının başlatılabileceği en düşük sıcaklıktır.

Yalıtkanlık (insulation): malzemelerin ısıl iletkenlik düzeyi ile ilgilidir.

Yanabilirlik (Combustible): Malzemenin yanabilme özelliğidir.

Yangın (Fire): 1. Dumanın veya alevin veya her ikisinin beraberce ısı yayması ile karakterize edilen yanma olayıdır. 2. Yanmanın zaman ve mekan olarak kontrol edilememiş bir şekilde yayılmasıdır.

Yangına Dirençli Malzemeler (Fire-Proofing Materials): Yapı elemanlarına yangın direnci sağlayan malzemeler.

Yangına Engel Olma (Fire Prevention): Bir yangının çıkmasını önlemek ve/veya etkilerini sınırlamak amacıyla alınan önlemlerdir.

Yangın Bölgesi (Fire Zone): Yangın durumunda, uyarı ve söndürme önlemleri diğer bölümlerdeki sistemlerden ayrı olarak devreye giren bölümdür.

Yangın Bölmesi (Fire Division): Bina içinde yangının ve dumanın ilerlemesi ve yayılmasını tanımlanan süre için durduran, yatay veya düşey konumlu elemandır.

Yangından Korunma (Fire Protection): Yangınları, yapı veya insanlar üzerindeki tehlikesini azaltma amacıyla tespit eden, söndüren veya yayılmasına engel olan proje düzenlemeleri, sistemler, binalar ve diğer yapılardır.

EK-2. (Devam) Terminoloji listesi

Yangın Dayanıklılık Sınıfı (Fireproofing Classification): Bir yapı malzemesi ve/veya elemanını uygun ısıtma ve basınç koşulları altında TS 1263, TS 4065 ile ilgili Avrupa Standartlarında belirlenen yanmaya dayanıklılık deneyleri sonucunda saptanan yangına dayanıklılık süresini belirler.

Yangın Direnci (Fire Resistance): Standart bir yangın direnç deneyinde bina konstrüksiyonuna ait ana veya taşıyıcı bir elemanın belirli bir zaman diliminde gerekli kararlılığı, yangın geçirimsizliğini ve/veya ısı yalıtımını ve/veya yerine getirmesi beklenen diğer görevlerini yapabilme kabiliyetidir.

Yangın Duvarı (Fire Wall): İki bina arasında veya aynı bina içinde farklı yangın yüküne sahip hacimlerin birbirinden ayrılması gereken durumlarda, yangının ilerlemesini ve yayılmasını tanımlanan süre için durduran düşey elemandır.

Yangın Hasarı (Fire Hazard): Yangın sonucu ortaya çıkan durumdur.

Yangını Durdurucu Malzemeler (Fire-Stopping Materials): Yangının bir bölümden diğer bir bölüme geçişini engelleyen malzemeler. Bunlar genellikle “intumescent” özelliğe sahiptirler.

Yangın Kapısı (Fire Door): Bir yapıda kullanıcılar, hava ya da nesneler için dolaşım olanağı sağlayan, kapalı tutulduğunda duman, ısı, alev geçişine belirli bir süre direnecek nitelikteki kapı, kapak ya da kepenktir.

Yangın Kararlılığı (Fire Stability): Standart bir yangın direnç deneyinde deney şartları altında belirli bir zaman dilimi için bina konstrüksiyonuna ait bir elemanın çökmeye dayanabileceği yük taşıma kabiliyetidir.

EK-2. (Devam) Terminoloji Listesi

Yangın Merdiveni (Fire Stairs): Yangın durumunda, binadaki insanların emniyetli olarak ve süratle tahliyesi için özel olarak yapılan yangından korunmuş kaçış merdivenidir. Kaçış yolları bütününün bir parçası olup diğer kaçış yolu bölümlerinden bağımsız olarak tasarlanamazlar.

Yangınla Mücadele Planı (Fire Procedure Plan): Herhangi bir yangına karşı koyabilmek amacıyla bulundurulana, insan ve malzeme olanaklarının önceden planlanmasıdır.

Yangın Perdesi (Fire Curtain): Korunması gereken obje, malzeme veya alt yapının yangına karşı korunması veya ısının yatay veya düşeyde yayılmasını önlemek amacıyla kullanılan özel donanımlı bariyerlerdir.

Yangın Riski (Fire Risk): Bir yangının ortaya çıkma olasılığıdır.

Yangın Sınıflandırması / Türü (Fire Classification / Kind): Yanıcının yapısına bağlı olarak ISO 3941’de belirtilen sınıflama sistemidir.

Yangın Söndürme (Extinguish): Yangının hava ile temasını veya alevde oluşan kimyasal tepkimeyi bir madde ile kesmek, soğutma veya yanan maddenin, oksijenin veya ısının azaltılmasına yönelik çalışmaların tümü.

Yangın Tehlikesi (Fire Hazard): Yangın kazası ve riskini kapsayan kavramdır.

Yangın Türü (Fire Kind): Bkz. Yangın Sınıflandırması.

Yangın Yüğü (Fire Load): Duvarların, bölmelerin, döşemelerin ve tavanların kaplamalarını içeren bir hacimde yer tutmuş elemanların tümünün kalorifik enerjisidir.

EK-2. (Devam) Terminoloji Listesi

Yangın Yüğü Yoğunluğu (Fire Load Density): Döşeme alanlarına bölünmüş yangın yüküdür (MJ/m²).

Yanma (Combustion): Yanabilir bir malzemenin bir oksitleyici ile birlikte genellikle duman yayılması ve/veya kızıl parıltılar ve/veya alevlerle birlikte ortaya çıkmış ekzotermik tepkimedir.

Yanma Isısı (Heat Of Combustion): Bir malzemenin tüm kütlesinin tamamen yanması ile serbest kalabilen kalorifik enerjisidir.

Yüksek Risk (High Risk): Yüksek tehlike sınıfına giren maddelerin üretildiği, kullanıldığı, depolandığı yerlerdir.

Yanma Özelliği (Burning Behaviour): Bir malzeme, ürün ve / veya yapının yandığı veya yangına maruz kaldığı zaman ortaya çıkan tüm fiziki ve kimyevi değişikliklerdir.

Yanma Ürünleri (Products Of Combustion): Bir yangın veya piroliz etkisi ile çıkan gazların, parçacıkların veya aerosollerin tümüdür.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı Adı : GÖNÜLLÜOĞLU, Sedat
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 13.04.1978 Malatya
Medeni hali : Bekar
e-mail : sedat.gonulluoglu@kulturturizm.gov.tr

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	Erciyes Üniversitesi / Mimarlık	2004
Lise	Turgut Özal Anadolu Lisesi	1997

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2004-	Kültür ve Turizm Bakanlığı	Uzman Yrd.

Yabancı Dil

İngilizce

Hobiler

Basketbol, bilgisayar teknolojisi, tenis