

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MİMARLIK ANABİLİM DALI

83310

YAPILARIN PROJELERİ ÜZERİNDEN YANGIN GÜVENLİK ANALİZİNİN
BİLGİSAYAR MODELİ VE PROGRAMI

Yüksek Mimar Figen KARS

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde

“Doktor”

Unvanı verilmesi için Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 26.11.1999

Tezin Savunma Tarihi : 03.02.2000

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Ramiz ABDÜLRAHİMOV

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Kutsal ÖZTÜRK

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Rifat ÇELEBİ

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Asım KADIOĞLU

TC YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANLAMA MERKEZİ

Trabzon 1999

ÖNSÖZ

“ Yapıların Projeleri Üzerinden Yangın Güvenlik Analizinin Bilgisayar Modeli ve Programı ” başlıklı bu doktora çalışması, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı' nda yapılmıştır.

Bu çalışma ile yapı tasarımlarında optimum çözüm arayışında olan mimarlara, yapılarında yangın güvenliğini sağlamak konusunda yol göstermek ve bu işlemi de bir bilgisayar programıyla destekleyerek kullanılabilir hale getirmek amaçlanmıştır. Yönetmeliklerde ve standartlarda varolan yangın güvenlik önlemlerinden yalnızca tasarımını yapmakta olduğu yapı için gerekli olanlarını bir rapor şeklinde sunan bu çalışmanın gerekli ilgiyi ve değeri bulmasını dilerim.

Çalışmamda bana yol gösteren ve şekillenmesinde etkisi olan hocalarım Prof. Dr. Mesut B. ÖZDENİZ' e, Prof. Dr. Ramiz ABDÜRRAHİMOV' a, bilgisayar programının oluşumunda büyük yardımlarını gördüğüm eşim İnşaat Mühendisi Cüneyt KARS' a ve aileme göstermiş oldukları sabır ve destek konusunda sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmayı yangın güvenliği alınmamış olan yapılarda hayatını kaybetmiş olanlara ithaf eder, tüm insanlara daha güvenli mekanlarda yaşama olanağı tanıyabilmek anlamında yapı tasarımının şekillenmesine yön vererek katkıda bulunacağını umarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	V
SUMMARY.....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
TABLolar DİZİNİ.....	X
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Yangının Tanımı, Teknik Kavramlar ve Büyüklükler.....	3
1.3. Yangınların Sınıflandırılması.....	6
1.4. Yanma Olayı.....	6
1.5. Yangının Gelişimi ve Büyümesi.....	9
1.6. Yangın Tehlikesinin Boyutları ve Devlet İstatistik Enstitüsü' nün Sonuçları.....	12
1.7. Yangından Korunma Önlemleri İle İlgili Yönetmelikler.....	25
1.7.1. Gelişmiş Ülkelerde Yangından Korunma Önlemleri.....	25
1.7.2. Türkiye' de Yangından Korunma Önlemleri.....	29
1.8. Yangından Korunmanın Amaçları ve İçeriği.....	37
1.9. Yapı Tasarımında Yangın Güvenlik Önlemleri.....	40
1.9.1. Aktif Yangın Güvenlik Önlemleri.....	41
1.9.2. Pasif Yangın Güvenlik Önlemleri.....	43
1.10. Mimari Tasarım Aşamasında Alınabilecek Yangın Güvenlik Önlemleri.....	46
1.10.1. Yapılarda Yangın Yükünün Tayini.....	46
1.10.2. Yapının Arazi Üzerindeki Konumu (Site Planning).....	50
1.10.2.1. Konum Planlaması.....	51
1.10.2.2. Yapının Diğer Yapılarla Olan İlişkisi.....	58
1.10.3. Yapı Malzemelerinin Yangın Karşısındaki Davranışları.....	62
1.10.3.1. Harç ve Beton Malzemelerin Yangına Dayanımları.....	67
1.10.3.2. Metal Malzemelerin Yangına Dayanımları.....	69

	<u>Sayfa No</u>
1.10.3.3. Betonarme ve Öngerilmeli Betonun Yangına Dayanımları.....	70
1.10.3.4. Doğal Taşların Yangına Dayanımı.....	70
1.10.3.5. Seramiklerin Yangına Dayanımları.....	70
1.10.3.6. Cam ve Emayenin Yangına Dayanımları.....	71
1.10.3.7. Plastikler ve Bitümlerin Yangına Dayanımları.....	71
1.10.3.8. Ahşap Malzemelerin Yangına Dayanımları.....	72
1.10.3.9. Isı Yalıtım Malzemeleri.....	74
1.10.4. Yapı Taşıyıcı Sisteminin Yangından Korunumu.....	75
1.10.5. Yapılarda Duman Kontrolü.....	87
1.10.5.1. Duman Engelleri (Perdeleri)	88
1.10.5.2. Havalandırma (Fire venting)	91
1.10.6. Yangından Kaçış Yollarının Planlanması.....	98
1.10.6.1. Yatay Kaçış Yolları.....	101
1.10.6.2. Düşey Kaçış Yolları (Merdivenler)	107
1.10.6.3. Kaçış Yollarının Aydınlatılması.....	114
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	115
2.1. Veri Tabanının Oluşturulması.....	118
2.2. Bilgi Tabanı.....	136
2.3. Mantıksal Sonuçlama Mekanizması.....	149
3. BULGULAR VE İRDELEME.....	158
3.1. Yangın Güvenlik Modelinin Örnek Proje Üzerinde Uygulanması.....	158
3.2. Yangın Güvenlik Modelinin Uygulamacı Bir Mimar Tarafından Uygulanması.....	177
4. SONUÇLAR.....	186
5. KAYNAKLAR.....	189
6. EKLER.....	193
Ek 1. Yapılarda Yangın Güvenliğinin Sağlanmasına Yönelik Oluşturulan Modelin Akış Şemaları.....	192
Ek 2. Örnek Olarak İrdelenen Trabzon Spastik Çocuklar ve Zihinsel Özürlüler Rehabilitasyon Merkezi' nin Mimari Projeleri.....	218
Ek 3. Yapıların Projeleri Üzerinden Yangın Güvenlik Analizi Modelinin Bilgisayar Programı.....	226

ÖZET

Yapılarda yangın güvenliği sağlanmasının eğitimde yeterince yer almaması, yapılarda yangın güvenliğine yönelik yönetmeliklerin gereği gibi uygulanmaması ya da yangın güvenliği açısından yapıları denetleyen mekanizmanın yeterince işlememesi nedeniyle acı kayıplarla sonuçlanan yangın olayları ortaya çıkmaktadır. Ne yazık ki mimari anlamda yangın güvenliği, tasarımcıların duyarlılığına bırakılmıştır. Bu noktada ise yangın güvenliği bilincinin yeterince gelişmemiş olması, konuyla ilgili bilgi alınabilecek zaten kısıtlı olan kaynaklara ve standartlara ulaşmakta ki zorluklar ve birde ekonomik kaygı içerisinde olan tasarımcının konuyla ilgili bilgi edinmeye harcayacağı zamanı hesaba katması, yapılarda yangın güvenliğinin göz ardı edilmesine yol açmaktadır.

Bunlar göz önüne alınarak, mimari tasarım aşamasında mimarlara düşen sorumluluğun ortaya konması ve konu hakkında bilgilendirilerek, neler yapılabileceğinin net bir şekilde ifade edilmesi, bu tezin ilk çıkış noktası olmuştur. “Uzman (Expert) Sistemler” yaklaşımı ile oluşturulan modelin, öncelikle tasarımı yapılacak olan yapının, yangın güvenliği açısından irdelenmek üzere yapısal özelliklerini belirlemesi, sonra bu özelliklere bağlı olarak yangın güvenliği açısından o yapıda alınabilecek önlemleri tasarımcıya sunması amaçlanmaktadır. “Uzman sistem” özel bir alandaki sorunları çözmek için uzman bir insan gibi davranan bilgisayar programıdır. Modelde yer alan önlemler, daha önceden yapılarda yangın güvenliği konusunda yapılan çalışmalar, hazırlanan yönetmelikler ve standartlar değerlendirilerek belirlenmiştir. Modelin kullanımı sırasında herhangi bir ek kaynak araştırmasına gerek duyulmamaktadır. Tasarımcının karşısına, yapısının yapısal özelliklerini belirlemeye yönelik sorular ve cevap aralıkları çıkmaktadır. Yapısının içerisinde yer aldığı cevap aralığını işaretlemekten başka hiçbir şey yapmayacak olan tasarımcı, sonuçta tasarımını yaptığı yapıda yangın güvenliğinin sağlanması için, tasarım kararlarını yönlendirebilecek bir takım kurallara ulaşmaktadır. Bu kurallar uygulanması çok zor olmayan kurallar olup, tasarımı kökten değişikliğe uğratmayacaktır. Model iki proje üzerinde uygulanmış ve sonuca ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler:

Yangın güvenliği, Yangın yönetmeliği, Kaçış yolu, Yangın dayanımı, Expert sistem, Yangın Güvenlik Modeli, Veri Tabanı, Bilgi Tabanı, Mantıksal Sonuçlama Mekanizması.

SUMMARY

Analysis Of Fire Security With Computer Modeling And Program On The Building Projects

Many fire occurrences taking place in structures owing to insufficient fire safety acquisition, inadequate application of the regulations and lack of control regarding to fire safety have been resulting in a great deal of economical loss. Unfortunately, fire safety in the meaning of architecture is left only to the sensitiveness of the designers. Starting from this point due to lack of improvement in fire safety consciousness, difficulties in reaching limited sources and standards to obtain information relating to the subject, together with the economical anxiety associated with the time needed for the designer to gather knowledge regarding to the matter have generally been causing fire safety in structures to be overlooked.

The chief objective of this study is to put forward the responsibilities of architectures during the design stage and to acknowledge them on what should be done by elucidating the main points associated with the subject. In the model formed using " The Expert System " approach, the structural features of the building designed are first of all determined in terms of fire safety concern and then depending on these features precautions necessary for fire safety are presented to designers. Behaving such an expert person, " Expert Systems " is a computer program dealing basically with problems pertaining to a special field. The precautions put into the model are determined using the outcomes of the studies carried out previously relating to the subject and by evaluating standards and regulations prepared formerly. Additional source information is not necessary during the use of the model developed. Designers are directly interfaced with a series of questions as well as answers associated with the structural features under consideration. All to do for the designers is just to click the answer interval in which the features of the building matches with. In the end, in order to make sure for fire safety, a set of decisions can be reached so as to direct the designer' s ideas. These decisions are not difficult to apply and they don' t cause any radical change in the design at all.

Keywords:

Fire safety, Fire regulations, Exit, Fire resistance, Expert system, Fire safety model, Database, Knowledge base, Logical inference mechanism.

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Ateş (Yangın) Üçgeni.....	6
Şekil 2. Yangın merkezi ve çevresindeki hava akımları.....	8
Şekil 3. Isı transfer yolları.....	10
Şekil 4. Standart yangın gelişimi.....	10
Şekil 5. Standart yangın büyüme grafiği.....	11
Şekil 6. Yangın şiddetini etkileyen faktörler.....	11
Şekil 7. Ahşap karkas yapılar hakkında uyulması gereken yerleşme kuralları.....	33
Şekil 8. İstanbul Belediye Zabıta Talimatnamesi' ne göre sinema salonlarında olması gereken uzaklıklar.....	36
Şekil 9. Yangından korunmanın amaçları.....	38
Şekil 10. Amaçlar ve taktikler matrisi.....	39
Şekil 11. Amaçlar - Taktikler - Bileşenler hiyerarşisi.....	41
Şekil 12. I tipi çıkmaz yol.....	51
Şekil 13. T dönüşlü yol.....	52
Şekil 14. Çıkmaz sokak.....	52
Şekil 15. Kavisli yol.....	53
Şekil 16. Dar yollar için dönüş açıklıkları.....	54
Şekil 17. Dönüş ringleri.....	54
Şekil 18. Yapı yüksekliği ile yol genişliği arasındaki ilişki.....	55
Şekil 19. İtfaiye aracının yapıya yaklaşımı.....	56
Şekil 20. İtfaiye aracının yapıya yaklaşımını engelleyen durumlar.....	57
Şekil 21. Yangın hydrantları.....	57
Şekil 22. Yangından radyasyon yolu ile etkilenme.....	58
Şekil 23. İki yapı arasındaki etkileşim.....	59
Şekil 24. Beton basınç dayanımının sıcaklığa bağlı olarak düşüşü (%).....	68
Şekil 25. Elastisite modülünün sıcaklıkla değişimi.....	68
Şekil 26. Çelikte elastikiyet modülü ve akma sınırı.....	69
Şekil 27. Ahşap strüktürel çerçevelerin yangına dayanıklılığının yumuşak çelik ve alüminyum alaşımı ile karşılaştırılması.....	73
Şekil 28. Çeliğin yalıtım şekilleri.....	75

Sayfa No

Şekil 29. Duvar yangın dayanım detayı.....	82
Şekil 30. Duvarlar için yangın durdurucu detaylar.....	82
Şekil 31. Duvarlardan duman, zehirli gaz ve alev sızıntısını engellemek için detaylar.....	83
Şekil 32. Çeşitli tuğla duvarların yangın dayanım süreleri.....	84
Şekil 33. Metal perde duvarlar için, duvar-döşeme birleşim detayı.....	85
Şekil 34. Cam cephe duvarları için, duvar-döşeme birleşim detayı.....	85
Şekil 35. Döşemelerden geçen borularda duman, alev ve gaz yalıtımı detayları.....	86
Şekil 36. Duman bölmeleri.....	89
Şekil 37. Duman perdeleri ve duman boşaltım delikleri.....	89
Şekil 38. Endüstri yapılarında duman bacaları.....	91
Şekil 39. Üçgen ve kelebek çatıda çatı havalandırması.....	92
Şekil 40. Havalandırma boşluklarını kapatma örnekleri.....	93
Şekil 41. Bodrum katlarda havalandırmanın sağlanması.....	94
Şekil 42. Havalandırmasız sahnelerde duman ve sıcak gazların dağılımı.....	96
Şekil 43. Havalandırılmalı sahne yuvası.....	96
Şekil 44. Çok katlı yapılarda oluşturulan toplama bölgeleri.....	100
Şekil 45. Büyük hacimlerde kaçış yönlerinin düzenlenmesi.....	104
Şekil 46. Kaçış uzaklığı ve doğrudan uzaklık.....	105
Şekil 47. Dış ortamla ilişkili yangın merdivenleri.....	109
Şekil 48. Yapı içerisinde ve hava bacası ile dışarıyla ilişkisi olan yangın merdivenleri.....	109
Şekil 49. Yapı dışı (tamamen dış ortama açık) yangın merdivenleri.....	110
Şekil 50. Yangın merdivenlerine giriş.....	111
Şekil 51. Bodrum merdivenleri.....	112
Şekil 52. Uzman sistemlerin işleyiş mantığı.....	116
Şekil 53. Uzman sistem tabanlarının birbirleriyle ilişkileri.....	117
Şekil 54. Oluşturulan yangın güvenlik modelinin işleyişi.....	118
Şekil 55. Yapı tipinin belirlenmesi için cevap aralıkları.....	120
Şekil 56. Yapı alanını değerlendirebilmek için cevap aralıkları.....	120
Şekil 57. Yapı yüksekliğini değerlendirebilmek için cevap aralıkları.....	121
Şekil 58. Yapı hacmini değerlendirebilmek için cevap aralıkları.....	121
Şekil 59. Yapı konumunu değerlendirmek için cevap aralıkları.....	122

Sayfa No

Şekil 60. Yapının taşıyıcı sistemini değerlendirebilmek için cevap aralıkları.....	123
Şekil 61. Yapının ısıtma sistemini değerlendirmek için cevap aralıkları.....	124
Şekil 62. Kullanıcı sayısına bağlı olarak yapıyı değerlendirebilmek için cevap aralıkları.....	125
Şekil 63. Yapıyı yangın merdiveni açısından değerlendirmek için cevap aralıkları.....	126
Şekil 64. Yapıdaki yangın söndürme sistemlerini değerlendirmek için cevap aralıkları.....	127
Şekil 65. Yapıda otopark olup olmamasına bağlı olarak değerlendirme yapmak için cevap aralıkları.....	127
Şekil 66. Yapıda ki koridorları değerlendirmek için cevap aralıkları.....	128
Şekil 67. Yapıda bulunan iç mekanları değerlendirebilmek için cevap aralıkları.....	128
Şekil 68. Veri tabanının oluşturulma matrisi.....	129
Şekil 69. Örnek olarak irdelenen yapının cephelerinin belirlenmesi.....	159
Şekil 70. İlk değerlendirilen proje için veri tabanını oluşturma matrisi.....	163
Şekil 71. Uygulamacı mimar tarafından değerlendirilen yapının veri tabanını oluşturma matrisi.....	180

TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Bazı malzemelerin yanma ve tutuşma noktaları.....	8
Tablo 2. Farklı yapı yangınlarının toplam yangınlar içindeki yüzdesi.....	13
Tablo 3. Türkiye geneli 1990 yılı yangın istatistikleri.....	14
Tablo 4. Türkiye geneli 1991 yılı yangın istatistikleri.....	15
Tablo 5. Türkiye geneli 1992 yılı yangın istatistikleri.....	16
Tablo 6. Türkiye geneli 1993 yılı yangın istatistikleri.....	17
Tablo 7. Türkiye geneli 1994 yılı yangın istatistikleri.....	18
Tablo 8. Türkiye geneli 1995 yılı yangın istatistikleri.....	19
Tablo 9. Türkiye geneli 1996 yılı yangın istatistikleri.....	20
Tablo 10. Türkiye geneli 1997 yılı yangın istatistikleri.....	21
Tablo 11. Türkiye geneli 1998 yılı yangın istatistikleri.....	22
Tablo 12. TS 9935'e göre yapı tiplerinin yangına dayanıklılık süreleri.....	45
Tablo 13. Bazı malzemelerin ısı değerleri.....	47
Tablo 14. Yapı tiplerinin yangın yükü sınıflandırması.....	48
Tablo 15. Egan' a göre bazı mekanların yaklaşık özgül yangın yükleri.....	50
Tablo 16. Egan' a göre uzaklık değerleri tablosu (d tablosu).....	53
Tablo 17. Eşit yükseklikteki iki yapı arasında olabilecek etkileşmenin şiddeti.....	59
Tablo 18. Yapılarda izin verilebilir boşluk oranları.....	60
Tablo 19. Yapılar arasında olması gereken uzaklığı bulmak için kullanılan N değeri tablosu.....	61
Tablo 20. TS 1263' e göre yanıcılık sınıflarının ayrılmasında kullanılan kriterler.....	62
Tablo 21. TS 1263' e göre yapı malzemelerinin denenerek bulunan sınıflarının listesi.....	63
Tablo 22. TS 1263' e göre yanmaya dayanıklılık sınıfları.....	66
Tablo 23. Normal yapılardaki taşıyıcı elemanlarda ve yapı malzemelerinde aranacak şartlar.....	77
Tablo 24. Çeşitli konstrüksiyon tipleri için yangın dayanım süreleri (saat).....	77
Tablo 25. Çeşitli konstrüksiyon tipleri için izin verilebilir yükseklikler (kat-m).....	78
Tablo 26. Çeşitli konstrüksiyon tipleri için izin verilebilir tek kat alanları (m ²).....	78
Tablo 27. Çeşitli strüktür elemanlarının yangın dayanımları (saat).....	79
Tablo 28. Yapı tiplerine göre olması gereken bölme alanları.....	80
Tablo 29. Duman perdeleri arasında ki uzaklık ve aralarında kalan alan için üst sınırlar...90	90

Sayfa No

Tablo 30. Egan' a göre, üretim yapılarında oluşacağı varsayılan yangın düzeyleri.....	90
Tablo 31. Egan' a göre mekanlarda gerekli hava çıkışları için aranan koşullar.....	92
Tablo 32. İngiliz standartlarına göre çeşitli mekanların hava değişim miktarları.....	95
Tablo 33. Hacimlerden en az olması gereken çıkış sayıları.....	102
Tablo 34. Mekanlardan çıkış genişlikleri için alt sınırlar.....	102
Tablo 35. Kişi başına düşen m ² ' ye bağlı olarak olması gereken çıkış genişliği kapasitesi.....	103
Tablo 36. Yapı tiplerine göre katlarda olması gereken kaçış uzaklıkları.....	106
Tablo 37. Yangın merdivenlerinin boyutları için belirlenmiş genel ölçüler.....	112
Tablo 38. Veri tabanının oluşturulmasında kullanılan matristeki (i , j) kesişim noktalarının karşılık geldiği veri girişleri.....	130
Tablo 39. Mimari projeleri üzerinden değerlendirilen yapılar için yangın güvenlik raporu.....	137
Tablo 40. Yangın güvenlik raporundaki satırların karşılık geldiği veri tabanları.....	151
Tablo 41. Örnek yapı için, elde edilen verilere bağlı olarak mantıksal sonuçlama mekanizmasının işleyişi.....	164
Tablo 42. Uygulamacı mimar tarafından modelin işletilmesi ile denetlenecek olan ikinci örnek yapı hakkında elde edilen bilgiler.....	177

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Kontrol altına alınmayan ateş, büyük felaketlere neden olabilmektedir. Gerçekte başlangıcı bir kaza, sonucu ise bir afet olarak nitelendirilebilen yangın, ne zaman, nerede ve ne şekilde gerçekleşeceği belli olmayan bir tehlike olarak sürekli karşımıza çıkmaktadır. Gelişen teknoloji ile birlikte çağa uyum sağlayan yapı çeşitleri ve kullanıcı sayısında gözlenen artış, yangın riskinin boyutlarının da genişlemesine neden olmuştur. Bunun sonucu olarak yapılarda yangın riskinin gerçekleşme olasılıkları arttığı gibi, daha çok insanın can ve mal güvenliğini de tehdit etmeye başlamıştır. Bu gerçek, basında yer alan yangın haberlerinin yoğunluğundan ve 1990 - 1994 yılları arasında DİE(Devlet İstatistik Enstitüsü) tarafından ülkemizde yapılmış olan istatistik sonuçlarından da bir kez daha ortaya çıkmaktadır. Bu istatistiklere göre, yangın sayısının her geçen yıl arttığı ve yangın olayının en çok konutlarda gerçekleştiği görülmektedir. Bu durumda yangın olayının neden olduğu can ve mal kayıpları da her geçen yıl büyük oranda artan bir grafik izlemektedir. Dolayısıyla kişisel zararlarımızın yanı sıra, yangın olaylarının gayri safi milli hasılaya ve tarihi mirasımıza verdiği zararlarda gittikçe büyümekte ve ülkenin gelişimine de büyük bir engel yaratmaktadır. Durum böyle olmasına karşın, yapılarda yangın güvenliğinin gereği, ancak büyük kayıplar verildiğinde düşünülmektedir. Sonrasında ise, insanlığın doğasında varolan vurdumduymazlık nedeniyle yangın tehlikesi yine göz ardı edilmektedir.

Bu konuda yurt dışında ve sınırlıda olsa ülkemizde yapılmış bir çok çalışma mevcuttur. Tüm dünyada yangın güvenlik önlemlerine ilişkin en geniş kapsamlı kurallar NFPA (National Fire Protection Association) kodlarında yer almaktadır. Yangın güvenliğine dayalı hemen her konu hakkında bu kurumun yayınlamış olduğu bir çok kod bulunmaktadır ve NFPA bu konuda yangından korunma el kitapları yayınlamıştır. Ülkemizde TSE (Türk Standartları Enstitüsü) tarafından yayınlanan yangın güvenliğine dair standartların bir çoğu NFPA kodlarına dayanmaktadır. Yapılarda yangın güvenliğinin sağlanmasına ilişkin modelleme çalışmaları ise genellikle yangın durumunda insan davranışlarının belirlenmesi, yangın risklerinin belirlenmesi, zarar saptanması, yangın ve duman davranışları vb. konularda olduğu göze çarpmaktadır. 1962' de WITHEY, 1977' de

BICKMAN, EDLEMAN & McDANIEL, 1981' de BRYAN gerçek yangın olaylarında insan davranışları üzerine kavramsal modeller önermişlerdir. 1979' da STHALL'S acil çıkış davranışlarının simüle edilmesine yönelik BFIRESIİ adlı bir model ortaya koymuşlardır. 1980' de BREAUX, CANTER & SIME, 1987' de BECK, ve YUNG, NRCC (National Research Council Canada) ve Avusturalya' daki Victoria Teknoloji Üniversitesi' ne bağlı olarak binalarda yangın güvenliğinin sağlanması için kurulacak olan etkin yangın güvenlik önlemlerinin risk- maliyet değerlendirilmesinin yapılabileceği bir model geliştirmişlerdir. Model yapılarında yangının gelişimini, yayılmasını ve duman hareketlerini hesaplayan alt modellerden oluşmaktadır. Yine 1987'de BUIS, HAMMER, HOSKING, MUGRIDGE, Yeni Zelanda' da yangın güvenliği için kaçış yollarının taşınması gereken özellikleri ortaya koyan DZ4226 standardında yer alan kuralların yapılarında uygulanıp uygulanmadığını eşleştiren expert sistemler yaklaşımı ile hazırlanmış bir model geliştirmişlerdir. 1994' de FRASER-MITCHELL, simülasyon yöntemi kullanarak bir yangın riskini tahmin edebilmek amacıyla CRIPS II adlı bir yöntem geliştirmiştir. Burada tutuşabilir malzemeler, oluşabilecek sıcak gaz tabakaları ve bunların hareketleri, havalandırma, duvarlar, mekanlar, kullanıcılar teker teker ele alınarak değerlendirilen yapıdaki yangın riski yaklaşık olarak tahmin edilebilmektedir.

Ülkemizde ise TSE' nin yayınlamış olduğu standartların yanı sıra yapılarında yangın güvenliğinin sağlanmasına yönelik TÜYAK (Türkiye Yangından Korunma ve İtfaiye Eğitim Vakfı) tarafından hazırlanmış olan yangından korunma yönetmelikleri konulu bir çalışma mevcuttur. Doğrudan yapılarında yangın güvenliğini içeren Bayındırlık ve İskan Bakanlığı' nın çıkarmış olduğu kamu binalarının yangından korunması hakkındaki yönetmelik vardır. Akademik çalışmalarda ise mimari açıdan 1966' da SUNAR, mesken topluluklarında yangın problemlerini ve planlama ilkelerini, YAVUZ 1979' da yapılarında yangın korunumu ve mimari tasarıma etkilerini, 1994' de ÖZGÜNLER pasif yangın güvenlik önlemlerinde etkili olan tasarım değişkenlerini ve ilgili mevzuatı ortaya koymuşlardır. ÖZEL, yaklaşık bilinen bir çevrede yangın durumunda insan davranışlarının tahmini simülasyonunu yapan BGRAPH adlı bir model geliştirmiştir.

Bu çalışmada; tasarımcılara yangına karşı güvenli yapılar yapabilmeleri için tasarım kararlarını verme aşamasında alabilecekleri pasif yangın güvenlik önlemlerini sunacak expert sistemler yaklaşımı ile oluşturulan bir model üzerine çalışılmıştır.

1.2. Yangının Tanımı, Teknik Kavramlar ve Büyüklükler

TS 7486' ya göre yangının iki tanımı vardır:

1. Dumanın, alevin ya da her ikisinin beraberce ısı yayması ile karakterize edilen yanma olayıdır [1].
2. Yanmanın zaman ve mekan olarak kontrol edilememiş bir şekilde yayılmasıdır [1].

Türk Standartları Enstitüsü' nün, yangınlarda kaçış yolları, kaçış yollarının aydınlatılması, dumandan korunma, yapı malzemelerinin ve elemanlarının yanmaya dayanıklılık sınıfları, yanmazlık deney metotları... gibi konularda yayınları mevcuttur. Burada genellikle Türk Standartları' nda var olan tanımlara yer verilmiştir.

Alev: Gaz fazında, ışık yayılması ile birlikte görünen yanma bölgesidir [1].

Yanma: Yanabilir bir malzemenin, bir oksitleyici ile birlikte, genellikle duman yayılması ya da alevlerle birlikte ortaya çıkmış egzotermik reaksiyondur [1].

Duman: Yanma ya da prolizden dolayı ortaya çıkan katı ya da sıvı parçacıkların havadaki gözle görülebilir süspansiyonudur [1].

Proliz: Bir malzemenin, oksidasyon olayı olmaksızın sıcaklığında ki artışa bağlı olarak tersinir olmayan kimyevi ayrışmasıdır [1].

Yanma özelliği: Bir malzeme, ürün ya da yapının yandığı zaman ortaya çıkan bütün fiziki ve kimyevi değişikliklerdir [1].

Kendiliğinden tutuşma: Malzemenin kendi kendine ısınmasıyla ortaya çıkan tutuşmadır [1].

Patlama: Ani sıcaklık, basınç ya da her ikisi ile birlikte ortaya çıkan ani oksidasyon ve ayrışma reaksiyonudur [1].

Yangın tehlikesi: Yangın kazası ve yangın riskini beraberce kapsayan kavramdır [1].

Yangın riski: Bir yangının ortaya çıkma ihtimalidir [1].

Yangın kararlılığı: Standart bir yangın direnç deneyinde, deney şartları altında belirli bir zaman diliminde, yapı konstrüksiyonuna ait bir elemanın çökmeye dayanabileceği yük taşıma kabiliyetidir [1].

Yangın direnci: Yapı elemanlarının yangın direncini ölçmek için TS 1912' ye göre yapılan deneyde, yapı konstrüksiyonuna ait ana ya da taşıyıcı bir elemanın; belirli bir zaman

dilimi içerisinde yangına karşı koyabilme kabiliyetidir. Yani tutuşmaya, ısıyı ve alevi geçirmeye karşı göstermiş olduğu dirençtir [1].

Yangın şiddeti: Yangının olduğu yerdeki yangın yüküne ve malzemelerin yanma hızına bağlı olarak ulaştığı düzeye denir.

Yangın yükü: Yapı içerisinde var olan tüm yanabilen malzemelerin ve yapı elemanlarının (duvarların, bölmelerin, döşemelerin, tavanların kaplamaları, donatılar... gibi o hacim içerisinde var olan her şeyin) miktar ve ısı değerlerine bağımlı olarak yangın durumunda oluşturabilecekleri ısı miktarıdır; birimi "joule" ya da "kcal/m²" dir [2].

Isıl değer : Yanabilen bir maddenin katı ya da sıvı ise 1 kg' ının, gaz ise 1 m³ ' ünün yanması ile oluşan ısı miktarıdır. Birimi "kcal/kg" ya da "kcal/lt" dir [2].

Özgül yangın yükü: Yapı içerisinde 1 m² alana düşen ısı miktarının, eş değerde ahşap miktarına (1 kg ahşap = 4000 kcal/kg) bölünmesiyle elde edilen değerdir; birimi "kg/m²" dir [3].

Yanma ısı ya da noktası: Yanan maddeden oluşan buharların bir anlık alev görmesi ile yanmaya devam ettiği en düşük ısıya denir; birimi "C^o" dir [4].

Yangın geçirimsizliği: Bir yangın direnç deneyinde, belirli bir zaman dilimi için bir tarafından yangına maruz bırakılan yapı bölme elemanının, alev ve sıcak gazların diğer tarafa geçmesini ya da aleve maruz kalmayan tarafta alevlenme olmasını önleme kabiliyetidir [1].

Yanma hızı: Yanabilen bir maddenin birim zamanda kütle biriminin ürettiği ısı miktarıdır; birimi "kcal/kg.dakika" ya da "W/kg" dir. Yanma hızını, yangın yükü, yanan maddenin fiziki hali, havayla beslenme koşulları, yapı boşluklarının alanı, şekli, mekanların konumları ve boyutları etkilemektedir [5].

Yangından korunma: Yangınları, yapı ya da insanlar üzerindeki tehlikesini azaltmak amacıyla tespit eden, söndüren ya da yayılmasına engel olan proje düzenlemeleri, sistemler, yapılar ve diğer yapılardır [1].

Yangın merdiveni: Çok katlı yapılarda, yangın anında kaçışı sağlamak amacı ile, ana merdivenden ayrı olarak ve yapı bünyesi dışında, ama onunla bağlantılı olarak yapılan güvenlik merdivenidir [1]. Daha ayrıntılı bilgi ilerde verilecektir.

Yangın duvarı: Birbirine bitişik iki yapıyı (özellikle ahşap) birbirinden ayıran ve temelden çatı hizasının üstüne kadar uzanan kagir duvardır [1].

Yangınla mücadele planı: Herhangi bir yangına karşı koyabilmek amacıyla bulundurulmuş insan ve malzeme olanaklarının önceden planlanmasıdır [1].

Yangın asansörü: Acil bir durumda makinesi, güç kaynakları ve komuta tertibatı yalnızca yangın söndürme ekipleri tarafından kullanılabilen, yapının cephesinde veya yangına dayanıklı yapı bölümleriyle çevrelenmiş olarak yapının içinde bulunan asansördür [6].

Yangın kompartımanı: Bir oda ya da alandan oluşan ve içerden dışarıya, dışardan içeriye belirli bir zaman içerisinde yangın atlamasını önleyecek şekilde yapılmış bir yapı bölümüdür [6].

Klappe: Kanal içerisinde ki akışkanın (sıvı veya gaz) geçişini engelleyen sürgüdür [6].

Duman kontrol kapısı: Yangın sırasında dumanın yayılmasını ya da hareketini azaltmak için tasarlanmış kapıdır [7].

Duman perdesi: Duman ve yanma gazlarının yana doğru akışını engellemek için oluşturulan tavana içten yerleştirilmiş dik bölmedir [7].

Havalandırılmış koridor: Açık havaya bağlı havalandırılması sağlanmış, yangına karşı korunmuş koridordur [7].

Basınç altında tutma: Bir merdiveni, koridoru, kaçış yolunu ya da odayı dumandan korumak için engele karşı bir basınç farkının kurulmasıdır [7].

Acil durum sembolleri: Yangın anında uyarı sistemini çalıştırmak, çıkış yollarını belirtmek, yol göstermek ve acil durumlarda yapılması gereken hal ve hareketleri göstermek üzere hazırlanmış işaretlerdir [8].

Can güvenliği sembolleri: Yangın anında can güvenliğinin sağlanması için uyulması ve yangından korunma malzemelerinin kullanılmasını gerektiren hal ve hareketleri gösteren işaretlerdir [8].

Yangın uyarı sembolleri: Yangının güvenli ve hızlı bir şekilde söndürülmesi için gerekli aletleri ve çalışmaları gösteren işaretlerdir [8].

Emniyet sembolleri: Kişilere yangın tehlikesinden korunmak için nasıl davranılması gerektiğini gösteren işaretlerdir [8].

Yangın alarmı: Otomatik bir sistem veya insan aracılığıyla verilen yangın uyarısıdır [9].

Otomatik yangın algılama ve alarm sistemi: Bir yangını otomatik olarak algılayan, uyarı ve alarm sistemlerini devreye sokan cihazlar grubudur [9].

Yangın dedektörü: Otomatik yangın algılama sisteminin bir parçası olup, kimyasal ya da fiziksel uyarıcılardan etkilenen bir algılayıcıya sahip kontrol ve gösterme aletlerinde sinyal veren cihazdır [9].

1.3. Yangınların Sınıflandırılması

Yanıcı maddenin yapısına bağlı olarak yangınları dört grupta sınıflandırabiliriz [1]:

1. A sınıfı yangınlar: Yanmalarıyla normal olarak kızıl korların oluştuğu, genellikle organik yapıya sahip katıların yangınıdır. Yani katı madde (tahta, kağıt, pamuk ...) yangınlarıdır. Soğutma ve yanıcı maddenin uzaklaştırılması ile söndürülebilir ve kontrol edilebilirler.

2. B sınıfı yangınlar: Yanabilen sıvıların ya da sıvı hale dönüşebilir katıların yangınıdır. Petrol türevleri, alkol, yağlıboya, tiner yangınları, soğutma (sis halinde su), boğma (karbondioksit, köpük, kuru kimyevi toz) yöntemleri ile söndürülebilir.

3. C sınıfı yangınlar: LPG, havagazı, hidrojen... gibi kuru kimyevi toz, halon 1301, halon 1211 kullanılarak söndürülebilirler. Elektrikli makine ve hassas cihazları da bu sınıfa dahil edebiliriz.

4. D sınıfı yangınlar: Yanabilen hafif metal yangınları bu sınıfa girerler (Sodyum, potasyum, titanyum, magnezyum... gibi). Kuru kimyevi tozlar bu yangınları söndürmede kullanılırlar.

5. E sınıfı yangınlar: Bir yangın sınıfı sayılmamakla birlikte, günümüzde hemen her yerde kullanılması ve önemli bir yangın nedeni olması nedeniyle, elektrik ve elektrikli cihazların yol açtığı yangınlarda bazı standartlarda ayrı bir sınıf olarak gösterilmektedir [10].

1.4. Yanma Olayı

Yanmanın başlangıcı olan tutuşmanın olması için ısı, oksijen ve yakıt bir arada hazır bulunmalıdır ve bu üçünden biri ortadan kalktığında reaksiyon sona erecektir. Ateşin oluşabilmesi için bu üçünün aynı anda birlikte olması zorunludur. Bu nedenle kaynaklarda "Ateş (Yangın) Üçgeni" olarak yer almaktadır [12].

YANICI MADDE
(YAKIT)



OKSİJEN

ISI

Şekil 1. Ateş (Yangın) Üçgeni [12.]

Bu üç şartı teker teker ele alırsak;

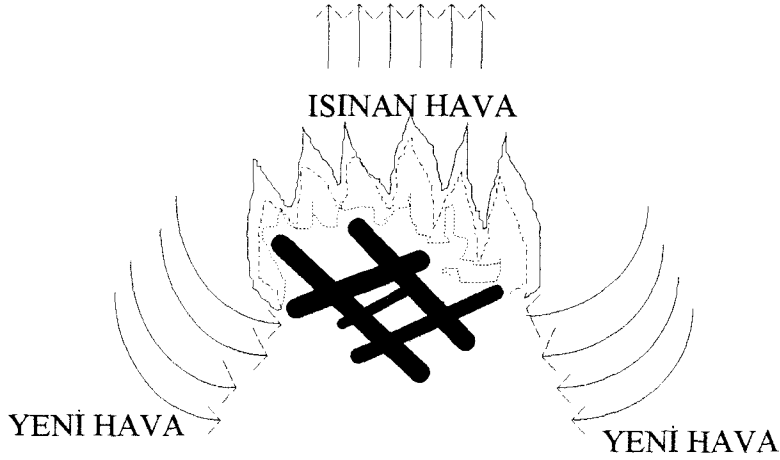
A. Yanıcı Madde (Yakıt): Belirli koşullar oluşturulduğu zaman hemen hemen her madde yanabilir. Ancak yüksek ısı ve saf oksijen gibi koşulların bir araya gelebilmesi zor bir olasılıktır. Yanıcı madde olarak genellikle ısı karşısında yanabilen, gaz ya da buhar çıkarabilen; kolaylıkla korlaşabilen maddeler kabul edilir. Yanıcı maddelerin bileşiminde Karbon (C), Hidrojen (H), Oksijen (O), Kükürt (S) ve Fosfor (P) bulunmakta, ısıyla karşılaştıklarında gaz ortaya çıkartmaktadırlar. Bu gazlar buhar halindedirler [12]. Yanıcı maddeleri üç grupta toplayabiliriz:

1. Katı haldeki yanıcı maddeler: Genel olarak ısı etkisi ile yanıcı buhar ya da gaz çıkartır ve oksijen ile birleşmeleri durumunda yanma oluşur. Kimi maddeler önce sıvı hale geçip, sonra buhar haline geçerek yanarlar; kimi maddeler ise doğrudan buhar haline geçerek yanarlar. Bu maddelerin yanması sonucu duman ortaya çıkar, yaygın olarak alevler görülür [12].

2. Sıvı haldeki yanıcı maddeler: Genellikle buharlaştıktan sonra yanarlar. Pek çoğu da normal havada buharlaşırlar. Katı yanıcı maddelere göre daha kolay ve hızlı yanarlar. Çoğunluğunun buharı (benzin, mazot, tiner...) havadan ağırdır [12].

3. Gaz haldeki yanıcı maddeler: Diğer yanıcı maddelere oranla daha kolay ve daha hızlı yanarlar. Oksijenle çok küçük kütleler halinde temasa getirilmelidirler. Aksi halde yanmaları, patlama şeklinde olacaktır. Çoğu zaman çeşitli gazların karışımından oluşmaktadır (örn; havagazı). Bu nedenle zehirlenme özellikleri bulunabilmektedir [12].

B. Oksijen: Yanıcı maddelerin çokluğuna karşın yakıcı madde olarak sadece oksijen bilinmektedir. Burada yanmayı sağlayan saf oksijen değil havada ki oksijendir. Bileşiminde % 78.1 Azot, % 20.9 Oksijen, % 0.93 Argon, % 0.03 Karbondioksit, % 0.0015 Neon, % 0.0005 Helyum, % 0.00011 Kripton ve % 0.000008 Kseron bulunmaktadır. Ayrıca meteorolojik duruma göre % 3 - 5 arasında su buharı bulunur. Azot (N) ve karbondioksit (CO₂) söndürücü, oksijen (O) yakıcıdır. Diğerleri ne yakıcı, ne de söndürücüdür. Deneyler sonucu elde edilen bilgilere göre havanın içerisinde % 14 - 15 oranında oksijen bulunması yanma için yeterlidir. Yanma sırasında ısınan hava yukarıya doğru çıkmakta onun yerine yanlardan oksijen taşıyan yeni hava akımı boşluğu doldurmakta; dolayısıyla madde yanana kadar ya da herhangi bir müdahale ile yangın durduruluncaya kadar sürmektedir [12].



Şekil 2. Yangın merkezi ve çevresindeki hava akımları [12.]

C. Isı: Cisimlerin molekülleri sürekli hareket halindedirler ve -273 C° ’ de bu hareket durmaktadır. Bu nokta “MUTLAK SIFIR NOKTASI” olarak adlandırılır. Cisimlerin fizik yapıları (katı-sıvı-gaz) taşıdıkları ısı ile yakından ilgilidir. Yani cisimlerin ısınımsı değiştirmekle fiziki yapısını değiştirmek olasıdır (suyun donması, odunun yanıp kül olması... gibi) [12]. Yanıcı bir maddenin ısı etkisi altında kendiliğinden tutuşarak sürekli bir şekilde yanmasını sağlayan en düşük ısı olan yanma ısı ve tutuşma ısı, her malzeme için değişiktir [4]. Tablo 1’ de bazı malzemelerin yanma ve tutuşma noktaları verilmiştir.

Tablo 1. Bazı malzemelerin yanma ve tutuşma noktaları [4.]

MALZEME	YANMA NOKTASI	TUTUŞMA NOKTASI
Gazete kağıdı parçaları.	230 C ^o	230 C ^o
İğne yapraklı ağaç parçaları	260 C ^o	260 C ^o
Polietilen	340 C ^o	350 C ^o
Polisterol	360 C ^o	495 C ^o
PVC	390 C ^o	455 C ^o

1.5. Yangının Gelişimi ve Büyümesi

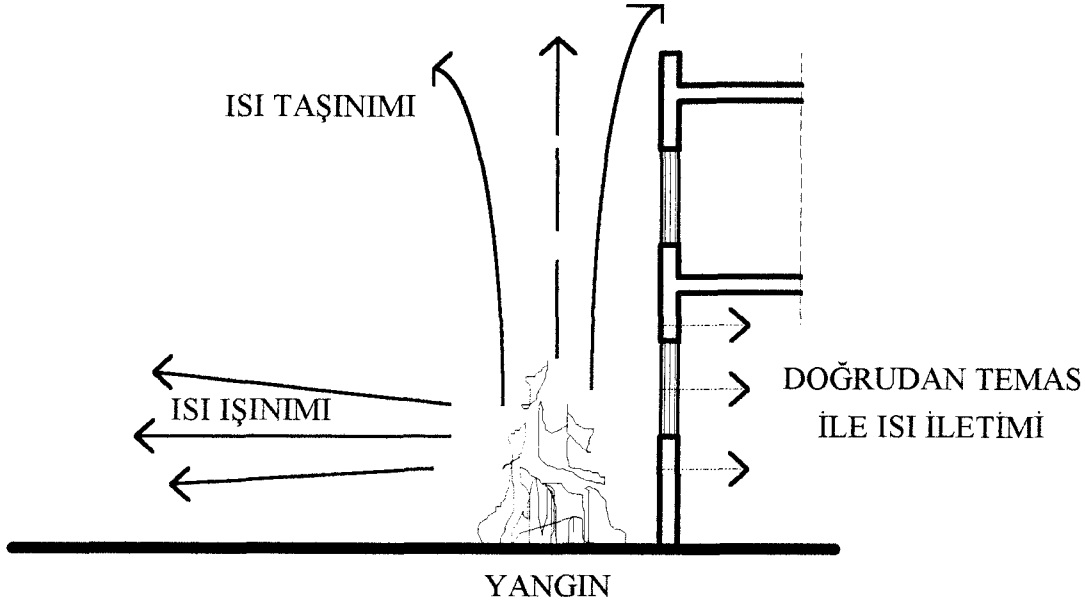
İki sistem arasında ya da sistemler çevresi arasında sıcaklık farkı olduğu zaman sıcaklığı fazla olan taraftan, sıcaklığı az olan tarafa bir ısı geçişi söz konusudur. Burada söz konusu edilen iki sistem, bir cismin parçaları olabileceği gibi, bir yapı elemanı ve çevresi, bir yapı ve çevresi de olabilir. Sistemler arasında ısı geçişi üç yolla olur [13]:

1. İletim (Kondüksiyon): Bir ortam içerisinde bulunan bölgeler arasında ya da fiziksel olarak temas eden ortamlar arasındaki ısı alış-verişi, iletim yoluyla gerçekleşir. Birbiri ile temas eden ortamlarda daha sıcak oldukları için kinetik enerjileri yüksek olan moleküller, temas halinde oldukları, kinetik enerjileri daha düşük moleküllere, doğrudan moleküler etki yoluyla ısı enerjilerini naklederler. Burada sözü edilen ortak, katı, sıvı ya da gaz olabilir. Ancak mimarlık alanında ısı iletim yoluyla ısı geçişi örneklerine çoklukla, birbirleriyle temas eden katı ortamlarda rastlanır [13].

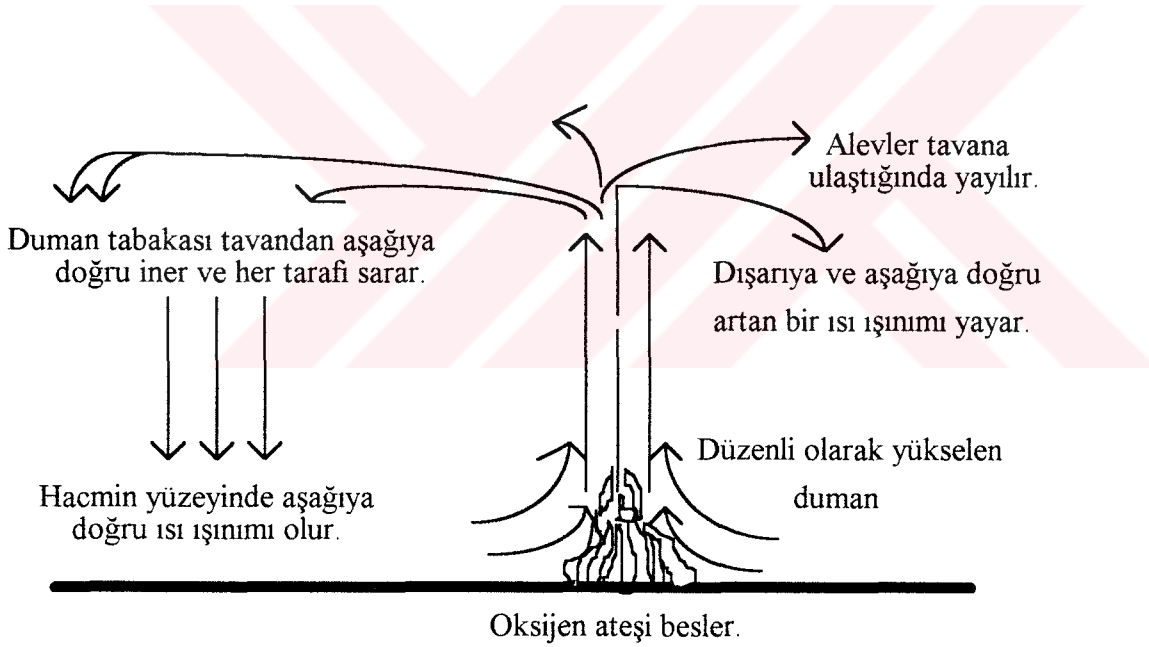
2. Taşınım (Konveksiyon): Bir akışkan hareketi ile gerçekleşen ısı geçişidir. Molekülleri serbestçe hareket edebilen bir akışkanda ki ısı enerjisi yüksek, dolayısıyla özgül ağırlıkları düşük moleküllerin, farklı koşullarda ki moleküllerle yer değiştirmesi sonucunda, ısının akışkan içerisinde bir yerden başka bir yere taşınmasıyla gerçekleşir. Akışkan sıvı ya da gaz olabilir [13].

3. Işınım (Radyasyon): Farklı sıcaklıklarda, fakat birbirleriyle temas etmeyen katı cisimler arasında, foton denilen kütesiz tanecikler aracılığı ile gerçekleşen ısı geçişidir [13].

Bir yangında bu üçü bir araya gelir. Bir mimar için bir yangının büyümesinde ki safhaları bilmek çok önemlidir. Yangın başladıktan sonra standart bir şekilde gelişir. Yeterli yanıcı madde ve havalandırmaya sahip bir yangında tutuşmadan sonra ki safhaların hepsi gerçekleşecektir. Tutuşma ise, orada bulunan tüm tutuşabilir maddelerin alevlenmesine dek devam eder.

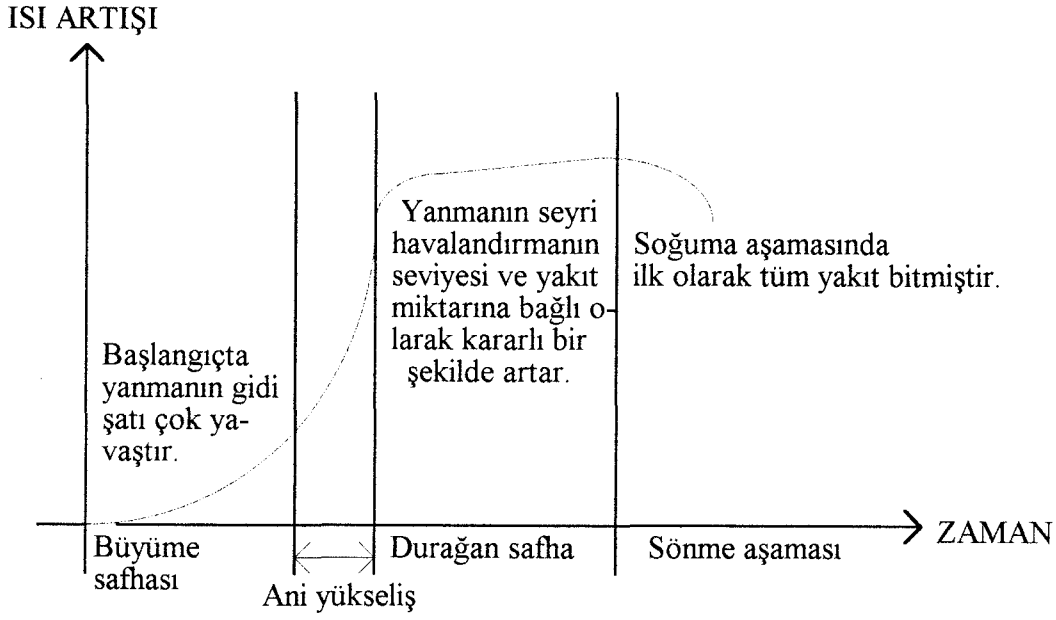


Şekil 3. Isı transfer yolları [14.]



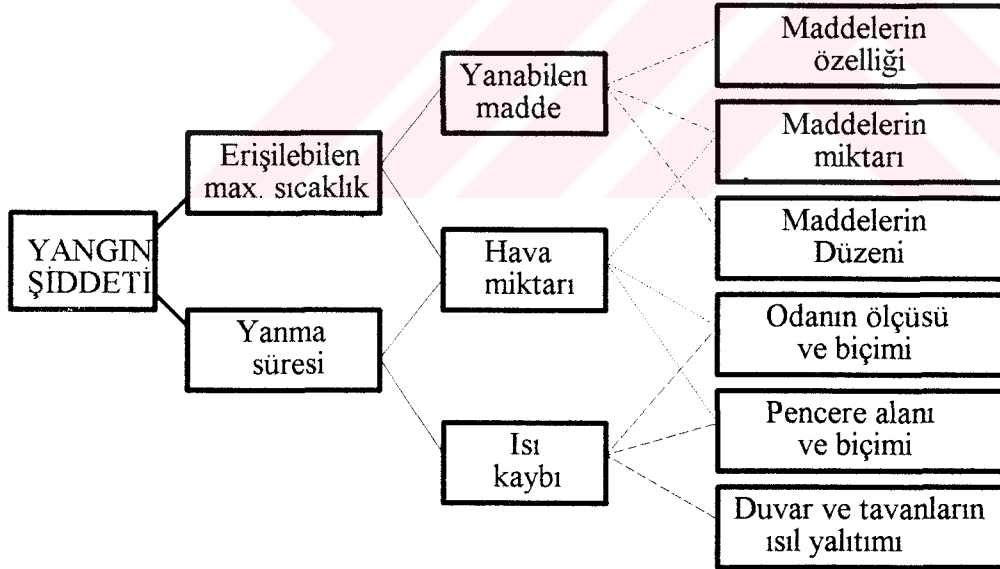
Şekil 4. Standart yangın gelişimi [14.]

Yangın çıkan yerde erişilen ısının seviyesi ya da yangın süresi çok değişik unsurlara bağlıdır. Bu unsurlar içinde en önemlileri; yangın yükü, pencerelerin yüzey büyüklüğü, duvar yüzeyleri ve yangın yükünün cinsi ile yanabilme nitelikleridir [3].



Şekil 5. Standart yangın büyüme grafiği [14.]

Yangın şiddetini etkileyen faktörleri genel olarak şu şekilde belirlemek mümkündür:



Şekil 6. Yangın şiddetini etkileyen faktörler [2.]

1.6. Yangın Tehlikesinin Boyutları ve Devlet İstatistik Enstitüsü' nün Sonuçları

Yangın, kolay kontrol edilemeyen bir olgu olması nedeniyle bir felaket olarak nitelendirilebilir. İlk çağlardan bu güne dek, insanlar için sürekli bir tehlike olmasına karşın neden olduğu can ve mal kayıpları ile bir felaket olduğu hatırlanmakta ve tehlike gerçekleşmeden etkili önlemlerin alındığı durumlara çok az rastlanmaktadır. Yangın, geçmişte de büyük bir tehlike olmuştur; ancak günümüzde bu tehlikenin boyutları giderek daha da artmıştır. Yapıların kat sayıları ve yükseklikleri artmış, sentetik malzemeler yapıda daha çok yer almaya başlamış, büyük ve karmaşık planların oluşturduğu kompleks yapılar ve kullanıcı sayısı çoğalmış, teknolojinin gelişmesiyle birlikte elektrik doğal gaz... gibi bir çok tehlike konutlara dek girmiştir. Bunlar gibi yapı sanatında oluşan bir çok değişiklik tehlikenin sınırlarını da büyütmektedir. Denetimsiz olarak gelişen kentleşme de yangın güvenliğini olumsuz etkilemektedir.

İlk çağlarda, yıldırımların yol açtığı orman yangınlarıyla başlayan yangın tehlikesi, günümüzde, en ufak konut biriminden, büyük endüstri yapıları ve rafinerilere varana dek her yerde görülmekte ve sonuç olarak ta verdiği zararlar artmaktadır [15]. Yangın kayıplarının artmasında, yaşam standardının artmasının payı da büyüktür. Bilindiği gibi, günümüzde bir ülkenin kalkınma düzeyi, tükettiği enerji ile ölçülmektedir; ve yangın istatistikleri incelendiğinde kişi başına düşen ortalama enerji kullanım miktarı ile yangın sonucu meydana gelen ölümlerin sayısı arasında ilginç bir bağ olma olasılığı kurulabilmektedir. Örneğin, 1964 yılı tespitlerine göre, yangın nedeniyle meydana gelen can kayıplarının en yüksek olduğu üç ülke, dünyada kişi başına düşen enerji miktarının en çok olduğu ABD, Kanada ve İngiltere' dir [15]. Bu istatistiki araştırmaya göre Amerika Birleşik Devletleri' nde 100 000 kişiden 6.2' si yangın olaylarında yaşamını yitirmiştir. Bu oran Kanada' da 3, İngiltere' de ise 2' dir. Bu veriden yola çıkıldığında yangın tehlikesinin, artan enerji kullanımı ve endüstrileşme ile büyüdüğünü söylemek yerinde ve doğru bir karar olacaktır. Dolayısıyla yaşadığımız enerji ve endüstri çağında yangının ve yangına karşı alınacak önlemlerin önemi de artmaktadır [16].

İngiltere' de yangın sonucu meydana gelen maddi kayıp ve hasarların son yıllardaki görünümünü yansıtan resmi belge ve yangın kayıtları da sürekli bir artışı belgelemektedir.

Örneğin, 1958' de yaklaşık 25 000 000 sterlin olarak saptanan yıllık dolaysız maddi yangın kayıpları, 1968' de 100 000 000 sterline ulaşmıştır. Yine İngiltere' de, itfaiyenin müdahalesini gerektiren yangın alarmlarının sayısı 1957' de 50 000 iken, bu rakam 1967' de 90 000' e yükselmiştir [17].

ABD' de ise, 1972' de yangınlar 2.3 milyar dolara ulaşan yapı ve mal kayıplarına neden olmuştur. Bunlara ek olarak yaklaşık 12 000 kişi ölmüş, 300 000' den fazla kişi de ciddi şekilde yaralanmıştır [17].

Kabul edilmesi gereken diğer bir gerçekte; nüfus yoğunluğunun yüksek olduğu yerleşim yerlerinde yangın olaylarının daha sık ve yaygın olduğudur. Yapı kullanım farklılıkları da yangın olasılığını önemli ölçüde etkilemektedir. Peter G. WOOD' un İngiltere' de (1972), Dr. John BRYAN' ın ABD' de (1977) yaptıkları araştırmalar ile tutulan yangın istatistikleri toplam yapı yangınlarının %50 - %63' ünün konutlarda ortaya çıktığını göstermektedir [17].

Tablo 2. Farklı yapı yangınlarının toplam yangınlar içindeki yüzdesi [17.]

YAPI TÜRÜ	Toplam Yangınların Yüzdesi		
	İngiliz istatistikleri(P)	ABD istatistikleri(P1)	(P - P1)
Tek ev + konut.....	% 50.6	% 63.6	13.0
Mesken yapıları + toplu konut	% 12.1	% 20.9	8.8
Fabrika.....	% 16.7	% 0.6	16.1
Okul yapıları.....	% 0.7	% 1.5	0.8
Otel – konaklama tesisleri.....	% 1.4	% 1.5	0.1
Büro yapıları.....	% 0.6	% 0.9	0.3
Hastane.....	% 1.3	% 0.6	0.7
Kahve + lokanta.....	% 1.2	% 2.0	0.8
Mağaza.....	% 7.2	% 1.2	6.0
Garaj.....	% 1.9	% 0.3	1.6
Kolej + fakülte yapıları.....	% 0.7	% 0.9	0.2

Yangın tehlikesinin gittikçe artan boyutlarını, 1990 - 1994 yılları arasında ülkemizde yapılmış olan istatistik sonuçlarına bakarak görmemizde mümkündür [18].

Tablo 3. Türkiye geneli 1990 yılı yangın istatistikleri [18.]

KULLANIM AMACI	YANAN YAPILAR										YIKILAN YAPILAR		
	TOPLAM			KISMEN YANAN			TAMAMEN YANAN			SİGOR-TASIZ	SİGOR-TALI	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)
	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)	DEĞER MİLYON (TL)	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)	DEĞER MİLYON (TL)	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)	YAPI SAYISI				
Toplam	1169	1895	1762	1121	45	132	21	1148	1113	2843			
Ev	678	939	850	639	39	89	5	673	735	1410			
• Ev daire sayısı	718												
Apartman	55	182	182	55				55	209	554			
• Apartman daire sayısı	224												
• Toplam daire sayısı	942												
Ticari yapılar	259	347	308	252	7	39	6	253	138	624			
Sanayi yapıları	153	346	343	151	2	3	10	143	30	59			
Sihhi, sosyal ve kültürel yapılar	19	61	61	19				19	1	1			
Diini yapılar	3	4	4	3				3					
İdari yapılar	1	8	8	1				1					
Diğer yapılar	1	5	5	1				1					

• Ev ve apartman daire sayıları toplamı toplama dahil değildir.

Tablo 4. Türkiye geneli 1991 yılı yangın istatistikleri [18.]

KULLANIM AMACI	YANAN YAPILAR										YIKILAN YAPILAR	
	TOPLAM		KISMEN YANAN		TAMAMEN YANAN		SİGOR-TALI	SİGOR-TASIZ	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)
	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)						
Toplam	1488	3257	1350	2938	138	334	83	1405	892	2337		
Ev	863	1578	736	1309	127	269	23	840	672	1348		
• Ev daire sayısı	938		800		138				811			
Apartman	100	384	99	378	1	6	2	98	122	660		
• Apartman daire sayısı	386		382		4				419			
• Toplam daire sayısı	1324		1182		142				1230			
Ticari yapılar	354	805	352	795	2	10	35	319	79	287		
Sanayi yapıları	138	425	132	394	6	31	15	123	16	34		
Sıhhi, sosyal ve kültürel yapılar	18	46	16	28	2	18	4	14	1	2		
Dini yapılar	4	4	4	4				4				
İdari yapılar	2	15	2	15			1	1				
Diğer yapılar	9	15	9	15			3	6	2	6		

• Ev ve apartman daire sayıları toplamı toplama dahil değildir.

Tablo 5. Türkiye geneli 1992 yılı yangın istatistikleri [18.]

KULLANIM AMACI	YANAN YAPILAR										YIKILAN YAPILAR		
	TOPLAM			KISMEN YANAN			TAMAMEN YANAN			SIGOR-TALİ	SIGOR-TASIZ	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)
	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)					
Toplam	1977	102754	1738	78464	239	24290	180	1797	1900	82244			
Ev	1184	28947	936	18009	198	10938	9	1175	1515	50044			
• Ev daire sayısı	1326								1722				
Apartman	115	3657	115	3657			4	111	135	9895			
• Apartman daire sayısı	575								530				
• Toplam daire sayısı	1901								1152				
Ticari yapılar	423	54331	391	41500	32	12831	75	348	205	18893			
Sanayi yapıları	168	11037	163	10802	5	235	79	89	20	1893			
Sihhi, sosyal ve kültürel yapılar	22	1237	22	1237			3	19	8	675			
Dini yapılar	9	97	9	97				9	4	400			
İdari yapılar	25	1431	25	1431			3	22	5	562			
Diğer yapılar	31	2017	27	1731	4	286	7	24	8	372			

• Ev ve apartman daire sayıları toplamı toplama dahil değildir.

Tablo 6. Türkiye geneli 1993 yılı yangın istatistikleri [18.]

KULLANIM AMACI	YANAN YAPILAR										YIKILAN YAPILAR			
	TOPLAM			KISMEN YANAN			TAMAMEN YANAN				SİGOR-TASIZ	SİGOR-TALI	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)
	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)				
Toplam	1613	133139	1341	95184	272	37955	172	1441	1949	137131				
Ev	1011	52088	807	34485	204	17603	23	988	1486	76545				
• Ev daire sayısı	1204													
Apartman	57	2375	56	2354	1	21	6	51	199	36814				
• Apartman daire sayısı	288													
• Toplam daire sayısı	1492													
Ticari yapılar	379	45495	331	38551	48	6944	88	291	207	17670				
Sanayi yapıları	116	27313	102	15796	14	11517	45	71	30	4124				
Sıhhi, sosyal ve kültürel yapılar	12	1628	11	1128	1	500		12	13	858				
Dini yapılar														
İdari yapılar	5	256	5	256							5			
Diğer yapılar	33	3984	29	2614	4	1370	10	23	14	1322				

• Ev ve apartman daire sayıları toplamı toplama dahil değildir.

Tablo 7. Türkiye geneli 1994 yılı yangın istatistikleri [18.]

KULLANIM AMACI	YANAN YAPILAR										YIKILAN YAPILAR	
	TOPLAM		KISMEN YANAN		TAMAMEN YANAN		SIGOR-TALI	SIGOR-TASIZ	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)
	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)						
Toplam	2429	389128	1766	268967	663	120161	383	2046	1989	294790		
Ev	1369	142032	894	73326	475	68706	90	1279	1418	171254		
• Ev daire sayısı	1465		940		625				1656			
Apartman	128	23572	90	13116	38	10466	3	125	265	50245		
• Apartman daire sayısı	396		286		110				863			
• Toplam daire sayısı	1861		1226		635				2509			
Ticari yapılar	482	120882	431	101957	51	18925	170	312	219	49301		
Sanayi yapıları	155	57075	145	49855	10	7220	83	72	16	7105		
Sıhhi, sosyal ve kültürel yapılar	37	9081	33	6908	4	2173	6	31	10	1582		
Dini yapılar	3	325	3	325				3	9	646		
İdari yapılar	8	4900	7	900	1	4000	1	7	1	163		
Diğer yapılar	247	31261	163	22680	84	8881	30	217	62	14494		

• Ev ve apartman daire sayıları toplamı toplama dahil değildir.

Tablo 8. Türkiye geneli 1995 yılı yangın istatistikleri [18.]

KULLANIM AMACI	YANAN YAPILAR										YIKILAN YAPILAR		
	TOPLAM			KISMEN YANAN			TAMAMEN YANAN			SİGORTALI	SİGORTASIZ	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)
	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)					
Toplam	2255	541905	1723	372563	532	168342	228	2017	1815	425255			
Ev	1258	216302	902	120632	356	95670	19	1239	1301	249572			
• Ev daire sayısı	1369		955		414				1515				
Apartman	148	39500	100	22667	48	16833	5	143	222	79009			
• Apartman daire sayısı	511		318		193				811				
• Toplam daire sayısı	1880		1273		607				2326				
Ticari yapılar	426	150568	387	116093	39	34475	121	305	236	84666			
Sanayi yapıları	160	87205	161	80322	9	6883	84	96	9	2945			
Sihhi, sosyal ve kültürel yapılar	24	11466	23	11106	1	360	1	13	1	40			
Dini yapılar	5	884	3	285	2	599		5	1	300			
İdari yapılar	4	920	3	670	1	260		4	3	1695			
Diğer yapılar	230	35060	154	20788	76	14272	18	212	42	7028			

• Ev ve apartman daire sayıları toplamı toplama dahil değildir.

Tablo 9. Türkiye geneli 1996 yılı yangın istatistikleri [18.]

KULLANIM AMACI	YANAN YAPILAR										YIKILAN YAPILAR	
	TOPLAM		KISMEN YANAN		TAMAMEN YANAN		SIGOR-TALI		SIGOR-TASIZ		YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)
	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)		
Toplam	2114	609764	1617	451504	497	158280	292	1831	1605	566233	1138	286452
Ev	1179	286635	807	177302	372	109333	68	1111	1500			
• Ev daire sayısı	1265		858		407							
Apartman	127	57352	102	42762	28	14590	5	122	269	189968		
• Apartman daire sayısı	563		449		114				1198			
• Toplam daire sayısı	1828		1307		521				2698			
Ticari yapılar	401	102406	358	88448	43	13958	122	279	164	61680		
Sanayi yapıları	166	96006	158	90259	8	5746	68	98	10	9739		
Sıhhi, sosyal ve kültürel yapılar	36	8857	31	6543	5	2314	2	34	1	2237		
Dini yapılar	4	1360	3	1060	1	300	1	3	1	250		
İdari yapılar	9	4417	9	4417			9	9	1	1600		
Diğer yapılar	192	52732	149	40713	43	12018	17	175	21	3306		

• Ev ve apartman daire sayıları toplamı toplama dahil değildir.

Tablo 10. Türkiye geneli 1997 yılı yangın istatistikleri [18.]

KULLANIM AMACI	YANAN YAPILAR										YIKILAN YAPILAR			
	TOPLAM		KISMEN YANAN				TAMAMEN YANAN				SİGOR-TASIZ	SİGOR-TALI	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)
	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)						
Toplam	2052	1010642	1486	695660	587	314982	192	1860	1326	884444				
Ev	1181	451902	762	242961	419	208941	44	1137	916	351796				
• Ev daire sayısı	1292		795		497				1130					
Apartman	168	80665	109	40265	47	40400	5	151	214	324741				
• Apartman daire sayısı	643		479		164				948					
• Toplam daire sayısı	1935		1274		661				2078					
Ticari yapılar	351	110742	302	69840	49	40902	81	270	158	193252				
Sanayi yapıları	137	284330	128	289992	9	4338	48	89	7	4565				
Sıhhi, sosyal ve kültürel yapılar	29	15308	26	13988	3	1320	2	27	4	1409				
Dini yapılar	6	3947	5	3637	1	310		8	2	1616				
İdari yapılar	6	1858	5	1859			1	4						
Diğer yapılar	187	51889	148	33118	39	18771	11	176	25	7065				

• Ev ve apartman daire sayıları toplamı toplama dahil değildir.

Tablo 11. Türkiye geneli 1998 yılı yangın istatistikleri [18.]

KULLANIM AMACI	YANAN YAPILAR										YIKILAN YAPILAR	
	TOPLAM		KISMEN YANAN		TAMAMEN YANAN		SİGOR-TALI	SİGOR-TASIZ	SİGOR-SAYISI	SİGOR-DEĞER (TL)	YAPI SAYISI	YAPI DEĞER MİLYON (TL)
	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)	YAPI SAYISI	DEĞER MİLYON (TL)						
Toplam	1982	2579280	1523	2735092	458	844189	171	1811	1620	4492086		
Ev	1110	1588582	783	1028153	327	560928	13	1097	1151	1066340		
• Ev daire sayısı	1204		828		376		13	1191	1414			
Apartman	153	317744	139	267868	14	49876	3	150	268	1929667		
• Apartman daire sayısı	539		489		50		7	532	1095			
• Toplam daire sayısı	1743		1317		426		20	1723	2509			
Ticari yapılar	367	627464	331	529318	36	98147	102	265	174	295794		
Sanayi yapıları	113	701322	109	684303	4	17019	48	65	5	143412		
Sıhhi, sosyal ve kültürel yapılar	21	67211	20	52211	1	1600		21	4	21901		
Dini yapılar	4	7400	2	1900	2	6500		4				
İdari yapılar	9	20153	9	20153				9	1	6234		
Diğer yapılar	205	249404	130	181188	75	98218	5	200	19	2973		

• Ev ve apartman daire sayıları toplamı toplama dahil değildir.

Durum böyle olmasına karşın ne yazık ki, bu yüksek yangın riski, araştırma örgütleri ya da bazı kuruluşlar (örneğin, sigorta şirketleri) dışında, otoriteler ya da toplum kesimlerince çoğu zaman fark edilememektedir [17]. Oysaki yangın riskinin, her zaman insanlığı tehdit ettiği herkes tarafından bilinmekte, ancak küçümsenen bir risk olma özelliğini de hala korumaktadır. Bu riskin önemsenmesi için sigorta şirketlerinin yapmış olduğu bir takım çalışmalar bulunmaktadır. Özellikle ABD’ de ve Kanada’ da, yapılarda yangın güvenlik önlemlerinin alınmasına yönelik yaptırımların başlamasında sigorta şirketlerinin katkısı büyük olmuştur. Yapıları, yangın riskine karşı sigorta yapacak olan şirketler, yapılarda birtakım özellikler aramaktadırlar [19].

Sigorta şirketlerinin kurulmasına yol açan en önemli yangın, 1966 yılında olan büyük Londra yangınıdır. Bir fırından başlayan bu yangın dört gün devam etmiş ve 13 000 evin, 100’ e yakın kilisenin yanıp kül olmasına neden olmuştur. Bunun sonucu olarak 17. yüzyılın sonlarında İngiltere’ de ve Almanya’ da ilk yangın sigorta şirketleri kurulmaya başlamış, 18. ve 19. yüzyıllarda diğer Avrupa ülkelerinde ve ABD’ de de yangın sigorta şirketleri faaliyete geçmiştir [19].

Yangın güvenliğini sağlayacak projelerin hazırlanmasında ve kullanılacak malzemelerin belirlenmesinde bir standarda gitmek, daha sağlıklı sonuçlar elde edilmesinde etkili olmaktadır. Avrupa ülkelerinde uygulanan bir sistemde “Uluslararası Sigortalar Birliği” olarak kurulan (“VdS” Verband der Sachversicherer e.V.KÖLN) birlik, Avrupa’ da yapılacak yapılarda kullanılacak yangın güvenlik sistemleri, bu sistemlerin planlama kriterleri, hesap yöntemleri, kullanılacak makineler ve malzemelerin asgari standartlarını belirleyerek, üretici firmalara bu standartları uyguladıklarına dair sertifikalar vermekte; yatırımcılar bu sertifikaları taşıyan malzemeleri kullandıklarında yangın sigortalarından % 50 indirim yapılmaktadır [20].

Türkiye’ de sigorta eden ile sigorta ettiren arasında bir “sigorta poliçesi” hazırlanmaktadır. Sigorta poliçesinde nelerin yazılacağı TTK (Türk Ticaret Kanunu), madde 1266’ da belirlenmiştir ve hukukumuza göre poliçe bir ispat aracıdır [19]. Sigortanın konusu, üstlenilen riskler, tarafların hakları ve borçları yapılan bu sözleşmede

belirlenmektedir. Yangın sigortası yapılırken yapının özelliklerine ilişkin aşağıdaki sorular sorulmaktadır [21]:

SİGORTALANACAK RİSKİN BULUNDUĞU YAPININ:

1. Dört dış duvarın ve iç duvarların yapı tarzı nedir?
2. Her bir katın taban ve tavanlarının yapı tarzı nedir?
3. Son katı tavanının yapı tarzı nedir?
4. Çatı ne ile örtülüdür?
5. Bitişğinde yapı var mıdır? Varsa yapı tarzı nedir?
6. Sigortalı yapı ile ilişkili midir?
7. Diğer katların ve odaların kullanılış amaçları nedir?
8. Kat adedi nedir?
9. Sigortalanması istenen yer iş hanı - pasaj - kapalı çarşı içinde midir?
10. Yangın söndürme aletleri var mıdır?
11. Risk mahalli kaçınıcı kattadır?

Bu sorulara alınacak olan yanıtlar doğrultusunda, yapının yangına karşı dayanımı, yapıya yangın anında müdahale olanağı, kendi işlevinden ve komşu yapıdan gelecek olan riskler belirlenmek istenmektedir.

“Yangın sigortası genel şartları” 27 maddeden oluşmaktadır ve yangın dalında çalışma iznine sahip bütün sigorta şirketlerinin bunu uygulaması zorunludur [19]. Yangın sigortası, tasarımın her aşamasını etkilemektedir. Sigorta primlerindeki olası değişimler, yapım kararlarını ya da mevcut yapılarda yapılacak değişikliklere ilişkin kararları etkileyebilir. Çevredeki tehlikeler yapının konumunu, tehlikelerin ayırımı doğrultusunda verilecek kararlar planlama ve strüktür tekniklerini, yangın savaşında kullanılacak döşem ve donatılar ise projeleri ve detayları etkileyecektir. Yangın sigortası primleri, tasarımda yangın tehlikesi derecesine göre ayırım uygulamakla ve yangın savaşım sistemlerine yer verilmele, daha da azaltılabilir [22].

Mimar, tasarım çalışmalarının bir parçası olarak, sigorta yangın denetçisi ile işbirliği yapmalıdır. Denetçi ile erken işbirliğine gidilmesi şu yararları sağlayacaktır [22]:

1. Yangın tehlikelerinin özellikleri anlaşılacaktır.

2. Yangın korunumunu da içeren bir çıkar dengesi sağlanmış olacak ve fiyat indirimine değer biçilecektir.

3. Yangın korunum sistemleri için hem teknik olanak, hem de parasal ödenek öngörülebilecektir.

1.7. Yangından Korunma Önlemleri İle İlgili Yönetmelikler

Yurt dışında yangından korunmaya yönelik güvenlik önlemleri ile ilgili mevzuata geniş bir yer verilmesine karşın, ülkemizde bu konuya gereken önem verilmemektedir. TSE'nin çıkardığı yangın güvenliğine ilişkin standartlar ve tehlikeli maddelerin üretilmesi, depolanması ve taşınması, afet bölgelerinde yapılacak olan yapılar ve kamu yapıları ile ilgili bir takım yönetmelikler ile İstanbul Büyükşehir Belediyesi yangından korunma yönetmeliği mevcuttur; ancak bunlarda ya yetersiz ya da yaptırım mekanizmasının tam işlememesi yüzünden uygulanamamaktadır. Ne yazık ki yangın güvenliğinin sağlanmasına yönelik, ülke genelini kapsayan kararlı ve etkili bir politika şimdiye dek geliştirilememiştir.

1.7.1. Gelişmiş Ülkelerde Yangından Korunma Önlemleri

Yurt dışında yangın güvenlik önlemleri ile ilgili mevzuat geniş bir yer tutmaktadır. Amerika, İngiltere, Fransa ve Almanya gibi ülkelerin her birinin yangın güvenlik önlemleri ile ilgili mevzuatı binlerce sayfayı geçmektedir. Özel konutlarda ya da kamuya açık yerlerde (konser salonu, otel, okul, hastane, lokanta...gibi) yangın önlemi olarak uyulması gerekli düzenlemeler açık olarak belirtilmiştir. Hem yapımcı için, hem de denetim açısından kolaylık ve açıklık sağlanmıştır. Yapısal önlemler bakımından denetim, itfaiye teşkilatı tarafından daha proje aşamasında başlamakta ve özellikle kamuya açık yerlerde periyodik denetimler sürekli devam etmektedir. İtfaiye Müdürlüğü'nce, denetlemek için gerek proje ve gerekse inşaat kontrolleri tarafından özel belgeler talep edilmekte, ayrıca zaman zaman yeniden kontrol ve deneyler istenebileceği belirtilmektedir. Özellikle, yaşlı kişilerin barındığı yapılar, hastaneler, yurtlar ve yatılan yerler, 50' den fazla işçi çalıştıran işyerleri, toplantı ve gösteri salonları, okullar, çok katlı (>28 m) yapılar, katı - sıvı yakıt depolanan yerler, projelenme aşamasında ve kullanma ruhsatı almadan önce kontrol edilmekte ve topluma açık yerlerde,

bu işlemler önemlerine göre her 3 ile 12 ayda bir, sorumlu teknik elemanlarca yenilenmektedir [10].

İtfaiye teşkilatları iki ana bölümden oluşmaktadır. Birincisi söndürme, ikincisi de önleme bölümüdür. Faaliyetleri şunlardır [10]:

1. Yeni inşaatların planlarını “yangın önleme” bakımından incelemek ve gerektiğinde mimarlara, müteahhitlere ve yapı sahiplerine “ücret karşılığında” danışmanlık yapmak ve proje hazırlamak.

2. Mevcut yapıların kullanım amaçlarına uygun bir şekilde kullanılıp kullanılmadığını ve yangın önleme sistem, tesisat, araç ve gereçlerinin çalışıp çalışmadığını denetlemek, ve eksikliklerin giderilmesi için yönetmeliklere uygun şekilde zorlamak.

3. Halkın yangın konusunda eğitilmesini sağlamak.

Bir yapının planı önce Belediye Yapı İşleri’ nde kontrol edilmekte, daha sonra itfaiyeye gelmektedir. İtfaiyede, yapı planı incelenerek kanunlara ve yönetmeliklere uygunluğuna bakılmakta ve yangın güvenliği önlemleri yeterli ise, itfaiye şefi tarafından onaylanmaktadır. İtfaiye şefinin onayı olmadan yapının yapılmasına izin verilmemektedir. Her yangın istasyonunun bir “yangın önleme servisi” bulunmaktadır. Bu servislerde, yapı planlarına göre uyarı sistemleri, yangın söndürme sistemleri ve kaçış yolları incelenmekte ve gerekirse mimar ve mühendislerle yardımcı olunmaktadır [10].

Almanya’ da yangın güvenliği önlemlerinin esasları, kanunlar ve bunlara bağlı olarak çıkartılan teknik şartnameler ve idari yönetmelikler içinde yer almaktadır. İtfaiye yönetmeliklerinde yapılarda olabilecek yangın tehlikelerini ve bunların etkilerini azaltmaya yönelik hükümlere geniş olarak yer verilmiştir. Genel olarak şu hükümler esas alınmıştır [10]:

1. Yapılar, yangın çıkması ve yayılması önlenmiş, yeterli kaçış yolları mevcut ve çıkabilecek bir yangın durumunda etkili kurtarma ve söndürme işlemlerine olanak verebilecek şekilde inşa edilmeli ve bakılmalıdır. Kolay alevlenme özelliği olan malzemelerin inşaatla kullanılmasına izin verilmemektedir.

2. Bir tehlike anında yapının kolay ve güvenli bir şekilde terk edilmesi için sayıları, yapım tarzları ve yerleri uygun olarak düzenlenmiş kaçış yolları ve çıkış kapıları mevcut olmalıdır. Çıkış kapılarının kanatları dışarıya açılmalı ve içerden anahtarsız açılabilir.

3. İtfaiyenin kurtarma ve söndürme çalışmalarını rahatlıkla yürütebileceği yeterli serbest alan bırakılmalı ve buralar her zaman boş bulundurulmalıdır.

4. Isıtma, havalandırma, elektrik... tesisatlarının yangına neden olmayacak şekilde inşası ve bakımı şarttır.

Yönetmeliklerde çatı örtüsü altında bulunacak olan yalıtım malzemelerinin en az normal yanıcı B2 sınıfı malzemeden olmaları, yüksek yapılarda çatının taşıyıcı konstrüksiyonunun A sınıfı malzemelerden yapılmış olmaları istenmektedir. Kaçış yolları olarak kullanılacak koridor ve merdivenlerde duvar, tavan ve döşeme malzemeleri ile bunların üzerindeki kaplamaların ve iki kattan yüksek yapılarda merdiven alt yüzlerinin, yanmaz "A sınıfı" yapı malzemelerinden olmaları şart koşulmuştur [10]. (Malzemelerin yanıcılık sınıfları ilerdeki bölümlerde açıklanacaktır.)

Yangın riski sınıflandırmasında temel olarak, yapılaşma, yapı türü, ve endüstri bölgelerinin özellikleri ele alınmış; önemli yapıların her biri ise ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Risk bölgelerinin belirlenmesinde beş önemli faktör göz önüne alınmıştır [10]:

1. Nüfus yoğunluğu,
2. Yapılaşma yoğunluğu,
3. Trafik durumu,
4. Yangın yükü,
5. Özel riskler gibi faktörler göz önüne alınmıştır.

I. Risk Bölgesi (çok riskli): Büyük ticarethane, mağazalar, oteller, büyük büro ve idari yapılar, kongre, fuar salonlarının bulunduğu şehir merkezleri, liman, antrepo bölgeleri, hava alanları ve tüneller.

II. Risk Bölgesi (riskli): Eski yapıların yoğun olduğu bölgeler, küçük endüstri ve imalat işletmeleri, karışık toplu yerleşim yerleri, gökdelenler, bölgesel alışveriş merkezleri.

III. Risk Bölgesi (orta riskli): Toplu yerleşim bölgeleri, mağaza grupları ve küçük alışveriş bölgeleri.

IV. Risk Bölgesi (az riskli): Seyrek düzenli konutlar ve ticari amaçlı yapılar, az katlı toplu konutlar.

V. Risk Bölgesi (risksiz): Tarımda yararlanılan alanlar ve çok seyrek yapılaşmanın bulunduğu yerler.

Birinci risk sınıfı bölgesindeki yangına, iki itfaiye grubunun aynı sürede (5 dakikada), üçüncünün ise 8 dakika da ulaşması gerekmektedir [10].

İngiltere’ de Londra A, B, C, D risk bölgelerine ayrılmış, bunlara ek olarak özel risk ve kırsal risk bölgeleri belirlenmiştir. Risk kategorilerinin belirlenmesinde, en az 0.5 km²’ lik alanlardaki yapılar incelenmektedir. Yapıların birbirine uzaklıkları ya da yüzölçümü, kat sayılarının yangına karşı dayanıklı biçimde yapılıp yapılmadıkları, kullanım dereceleri gibi faktörler göz önüne alınarak risk sınıfları belirlenmektedir [10].

İtfaiye istasyonlarının şehir içinde dağılımı ve çıkan bir yangına hangi yangın istasyonunun müdahale edeceği, her risk bölgesi için öngörülen süreler dikkate alınarak belirlenmektedir. Risk bölgelerinin belirlenmesinde;

1. Yapıların sıklık derecesi,
2. Kat sayıları,
3. Yapı sistemi,
4. İşgal ve kullanım özellikleri dikkate alınmaktadır. En riskli bölge A bölgesi alınmakta ve A, B, C, D risk bölgeleri ile özel risk bölgeleri ve kırsal risk bölgelerine ayrılmaktadır [10].

ABD’ nin imar ve yapı ile ilgili yangın mevzuatında genel olarak; yapılarda kabul edilen can güvenliği etkenleri (yapı sakinlerinin özellikleri, yapılarda yangın niteliği, risk değerlendirmesi), halkın toplu bulunduğu yapılar (büyük toplantı salonları, lokantalar, terminaller... gibi), yapıların kullanımından doğacak tehlikeler, eğitim yapıları, sağlık yapıları, huzur evleri, hapisaneler ve ıslah evleri, oteller, toplu konutlar, pansiyonlar, bir ve iki aileli evler, mobilya evleri, ticarethaneler, büro yapıları, endüstri yapıları, depolar ve diğer yapılar hakkında ayrı ayrı uyulması ve dikkat edilmesi gereken kurallar özellikler ve kısıtlamalar belirtilmiştir [10].

ABD' de itfaiye istasyonlarının dağılımında, coğrafi standartlara dayanan kriterler kullanılmaktadır. Nüfusu 200 000' den fazla olan kentler için söz konusu olan bu standartlara göre, kentlerin yangın riski yüksek bölgelerinde hiç bir noktanın itfaiye istasyonundan 1 mil (1609m)' den, merdivenli itfaiye istasyonundan 1.25 mil (2011m)' den uzak olmaması istenmektedir. Buna ek olarak, kentin herhangi bir noktasına 1.5 mil (2414 m) uzaklıkta en az 3 itfaiye istasyonu, 2 mil (3218 m) uzaklıkta en az 2 merdivenli istasyon bulunması şartı getirilmiştir [10].

ABD' de ayrıca yöre planlarında yangın ile ilgili şu önlemlerin alınması da gerekmektedir: Yapıların bağlantı yolları ağır itfaiye araçlarını kaldıracak nitelik ve kapasitede olmalı, yapının her yönünden yaklaşımı sağlanmalıdır. Cadde ve sokak genişlikleri düşük yoğunluk bölgelerinde kaldırımdan kaldırıma en az 8.5 m, ticaret ve sanayi bölgelerinde çok daha fazla olmalıdır. İkinci derecede bağlantılar ve acil durumlarda kullanılacak yollar rahat görülebilir ve en az 3.7 m, dönüşleri kolaylaştırmak için, dönüşler en az 6.7 m iç yarıçapa, 13.7 m dış yarıçapa sahip olmalıdır [10].

1.7.2. Türkiye' de Yangından Korunma Önlemleri

Ülkemizde, 1460 yılından bu yana yangına karşı çeşitli kanunlar hazırlanmasına karşın, yangınla ilgili mevzuatın değerlendirilmesinde, konuyla ilgili yasal düzenlemelerden çok, yönetmeliklerde düzenlemeler yapıldığı görülmektedir. Kanunların eksik yanları olmasına karşın çeşitli yaptırımlar uygulanmakta, ancak kontrol parametrelerine değinilmemektedir [10].

Yangına karşı yapısal güvenlikle ilgili olarak yangından korunma, yangına dayanıklılık ve yangın durumunda dayanım hesaplarının istenmemesi, yapı malzemelerinin yanıcılık sınıflandırılmasının yapılmamış ve bu konuda standartların henüz yeterince belirlenmemiş olması, olanlarının da yürürlüğe koyma zorunluluklarının olmaması, yangına karşı önlemleri ve bu konudaki denetimleri zorlaştırmaktadır. Yangın söndürülmesi ve yangın güvenliği ile ilgili düzenlemeler, farklı konuları düzenleyen mevzuat içerisine dağılmış olarak ve yetersiz bir şekilde bulunmaktadır. Yangın güvenlik önlemleri ile doğrudan ilgili

olan yönetmeliklerin sayısı ise dört - beşi geçmemektedir. Bir çoğunda hala kazma, kürek ve kovadan başka bir şey bulunmamaktadır [10].

1. 580 Sayılı “Belediye Kanunu”, (3.4.1930): Belediyelerin görevlerinin sıralandığı 15. maddenin 22. bendinde yangın çıkmaması için önlemler almak kamuya açık yerlerde, fabrika ve imalathanelerde, dükkanlarda yangına karşı bulundurulacak araç-gereci saptayarak yayınlamak, yangın teşkilatını kurmak ve her an hazır halde bulundurmak, orman yangınlarına karşı önlemler almak ve şehrin gerekli olan yerlerine itfaiye havuzları yapmak, belediyelere görev olarak verilmiştir [10].

2. 3030 sayılı “Büyükşehir Belediyelerinin Yönetimi Hakkında Kanun”, (1984): Büyükşehir belediyelerinin görevlerinin gösterildiği 6. maddenin “m” bendinde aynen, “itfaiye hizmetlerini yürütmek, patlayıcı ve yanıcı maddeler üreten ve depolayan yerleri tespit etmek, fabrika ve sanayi kuruluşlarının bulundurmaları gereken yangın söndürme ve çevre sağlığına ilişkin araç - gereç ve tesisleri tespit etmek ve bu kuruluşları denetlemek” hükmüne yer verilmiştir [10].

3. “Devlet Tarafından Kullanılan Yapıların Yangından Korunması Hakkındaki Yönetmelik”, (27.8.1966): 1. maddesinde devlet tarafından kullanılan ya da devlet işgalinde bulunan yapıların yangından korunması ve yangın anında, yangının söndürülmesi ve genişlemesine meydan verilmemesi, can ve mal kaybının azaltılması konusunda alınması gereken önlemlerin gösterilmesinin amaçlandığı; katma bütçeli daireler, iktisadi devlet teşekkülleri, özel idareler ve belediyeler, döner sermaye ve teşekkülleri ile özel kanunlarla kurulan kurum ve kuruluşların kendi özelliklerini göz önüne alarak bu yönetmelik esaslarına göre önerge hazırlayıp uygulayacakları belirtilmiştir [10].

Madde 44’ e göre “yönetmelik kapsamına giren yapılarda otomatik yangın söndürme tertibatı” bulunması esastır. Resmi daire olarak kullanılmak üzere yeniden yapılacak bütün devlet yapılarının yapı projelerine bu tesisatın konulacağı ve önceden yapılmış olan, bu gibi tesisatın bulunmadığı devlet yapılarında da olanaklar ölçüsünde yapılmasına çalışılacağı belirtilmiştir [10].

Madde 45 ise “Resmi daire olarak kullanılmak üzere yeniden yapılacak Devlet yapılarında, su deposu ve dahili yangın musluğu tesisatı yapılır. Bu tesisat en az iki parmaklık boru ile yapılır.” koşulunu getirmektedir [10].

4. “Kamu Yapılarının Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik” (1995): Madde 9’ a göre, çatı aralarında yakıt depoları bulundurmak, depo ya da arşiv olarak kullanmak yasaklanmıştır. Çatıya açılan kapıların daima kilitli bulundurulması, herhangi bir nedenle çatıya çıkmak daire müdürünün iznine bağlı olması, çatıya ve damlara düşecek ateş ve kıvılcımlara karşı çatı arasında hortumla ve kovalarla biriktirilen sularla önlem alınması önerilmiştir [23].

Ayrıca madde 4.’ de mekanlara (odalara) ilişkin hükümler vardır. Bu madde aynen şöyledir [23]: “Resmi yapılarda oda kapıları numaralanır. Ayrıca anahtarlara 3 × 3 cm ebadında oda numaraları bulunan birer madeni plaka takılır. Bu anahtarlar yapının uygun yerlerinde, camlı bir dolap içinde saklanır.”

“Oda kapılarında 7 × 15 cm ebadında camlı bir delik bulundurulması ya da kapının üst tablalarının camlı olması, yangın başlangıcının erken görünmesi açısından bir emniyet tedbiri olarak uygulanır.”

5. “Sivil Savunma Bakımından Şehir ve Kasaba Planları İle Önemli Yapı ve Tesislerde Uygulanacak Esaslar Hakkında Tüzük”, (1959): 1/11715 sayılı bu tüzükte imar planları yapılırken, iskan bölgeleri arasında belirli mesafeler bırakılması, her iskan bölgesinin yangın açısından çeşitli ünitelerden oluşacağı ve bu üniteler arasında 50 m civarında aralıklar bırakılacağı, bu aralıklar içerisinde “yangın havuzları” ve “su ikmal noktaları” kurulacağı, artan kısımlara da yeşil alan, park, bahçe yapılacağı ve kesinlikle bu bölgelerde yapı yapılmayacağı belirtilmiştir [16].

Aynı tüzükte, yeni yapılacak imar planlarında bitişik nizamda düzenlenecek İmar Adaları’ nda, ada boyunun 75 m’ den daha geniş tutulamayacağı belirtilmiştir [16].

6. “İstanbul İmar Yönetmeliği”: Madde 7.10’ da yanabilir malzemedan yapılan yapılar arasında, çatının her noktasından 0.50 m yüksekliğinde en az 1 tuğla kalınlığında yangın duvarı önerilmiştir [16].

Madde 7.19’ da ise katlar alanı (KA) 600 m^2 ‘ den fazla olan büro yapılarında ve de asansör yapılması gereken büro yapılarında, bir merdivenden 20’ den fazla konutun faydalandığı apartmanlarda, 10 ya da daha fazla katlı yapılarda; merdiven genişliği en az 0.70 m olan yangın merdiveni yapılması zorunluluğu getirilmiştir [10]. Bu merdivende bulunması gereken özellikler şu şekilde sıralanmıştır:

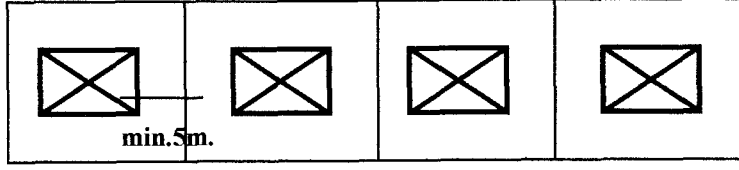
“Yangın merdiveni genişliği, toplam alanı 1000 m^2 olan yapılar için 0.70 m olmak kaydı ile artan her 500 m^2 için 0.10 m eklenerek en fazla 1.20 m ’ ye kadar artırılır. Ayrıca kullanılış amaçları ve içinde yaşayan insan sayısı çokluğu nedeni ile özellik arz eden umumi yapılar, oteller, iş hanları, çok katlı mağazalar, sanayi çarşıları, düğün salonları, gece klüpleri, basımevleri, matbaalar, müzeler, hamamlar, kütüphaneler, 25 arabadan fazla kapasiteli otoparklar gibi yapılarda kat sınırlamalarına bağlı kalmaksızın birden fazla kat varsa yangın merdiveni yapılması zorunludur [16].

Yangın merdivenleri çatıya kadar ulaşacak ve yangın merdivenine açılan kapılar ısıya dayanıklı, yalıtılmış olacaklardır. Yapılarda yangın merdiveni açık ya da kapalı çıkmanın dışında komşu mesafelerini sağlamak şartıyla düzenlenebilir [16].”

Aynı yönetmeliğin 7.39. maddesinde bacalar konusunda yukarıda sayılanlara ek olarak; “Bacalar komşu yüksek yapının, bozan etkisini azaltmak amacıyla mümkünse bu yapılarda en az 0.6 m uzaklıkta bulunacak ve ait olduğu yapı mahyasının en az 0.80 m üzerine çıkacaktır.” hükmü bulunmaktadır [16].

7. “Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik”, (1996): Bu yönetmelikte “Su Baskını ve Yangın Afetinden Korunma” başlığı altında konuyla ilgili olarak madde 4.1.’ de “Ahşap karkas yapılar bitişik düzende yapılamaz. Bu yapılar arsa sınırında en az 5 m uzakta olacaktır. Bitişik düzende yapılan yapıların bitişik taraflarında tavan döşemesi üzerinden başlayarak, çatı üstü en büyük eğimine paralel ve çatı yüzeyinden

en az 0.60 m yükseklikte ve her iki tarafı sıvalı olan en az 1 tuğla kalınlıkta yangın perdesi yapılacaktır.” denilmektedir [24].



Şekil 7. Ahşap karkas yapılar hakkında uyulması gereken yerleşme kuralları [16.]

Madde 2.’ de “Çatının oturduğu döşeme düzeyinin üzerinden yapılacak olan bacalarda, bacanın dış duvar kalınlığı en az bir tuğla boyutunda olacaktır. İş yerlerinde ve merkezi ısıtma sistemi olan yerlerde bu kalınlık bir buçuk tuğladan az olmayacaktır. Bacalar ahşap kısımlara temas etmeyecek ve ahşap kısımlarla baca arasında 5 cm uzaklık olacaktır. Bacalarda dolu normal tuğla, beton briket ya da benzeri yanmaz malzeme kullanılacaktır. Baca, çatıyı kestiği düzlemden en az 0.75 m, mahyadan en az 0.50 m yükseğe çıkmalıdır.” denilmektedir [24].

8. “Tekel Dışı Bırakılan Patlayıcı Maddelere ilişkin Tüzük”: Bu tüzüğün üçüncü kısmının ikinci bölümünde, “Patlayıcı Madde Üretimiyle İlgili Güvenlik Önlemleri” başlığı altında, patlayıcı madde üretilen veya işlenen işyerlerinin, belli bölümlere ayrılması gerekliliği vurgulanmış ve madde 16.’ da bu bölümlere yalnızca o bölümde görevli işçilerin girebileceği, aksi durumlarda işin derhal durdurulacağı, bu çeşit giriş çıkışta kapıdaki madeni levhalara elle dokunularak vücuttaki statik elektriğin boşaltılacağı bildirilmiştir [16].

9. “Tekel Dışı Bırakılan Patlayıcı Maddelerle, Av Malzemesi ve Benzerlerinin Üretimi, İthali, Taşınması, Saklanması, Depolanması, Satışı, Kullanılması, Yok Edilmesi, Denetlenmesi Usul ve Esaslarına İlişkin Tüzük”: Bu tüzüğün üçüncü kısmının birinci bölümünde, madde 10.’ da yapı elemanları ile ilgili şu hükümler vardır [16]: “ ...Duvarlar yanmaz,tavanlar hafif ve yanmaz, tabanlar düz, yanmaz, sızdırmaz, çarpmayla kıvılcım çıkarmaz, yumuşak malzemedен kolay temizlenir ve hafif eğimli, pencereler büyük parçalar halinde etrafa dağılmayacak ve zarar vermeyecek mika, telli cam gibi maddelerden yapılır.”

Döşemeler statik elektriği iletici özel asfalt veya içerisine demir oksit karıştırılmış betonla yapılır. Ayrıca kapılara statik elektriğe karşı topraklanmış pirinç, bakır ya da alüminyum levhalar konur [16].

Yapılardaki giriş çıkış kapıları, pencereler, panjurlar ve havalandırma mevhezlerinin kapakları basınç karşısında dışarı doğru açılacak, tehlike anında yapı içerisinde bulunanların kolayca kaçabilmelerini sağlayacak biçimde yapılır. Yapının pencerelerinde parmaklık veya kafes bulunamaz [16].

Güvenliksiz patlayıcı madde bulunan yerlerin çevresi, yapılan işin özelliğine göre tamamen veya kısmen taş duvarlarla kapatılır. Duvarların taban kenarları, yapılardan en az 1.5 m uzaktan başlar. Bu tip koruyucu duvarlar yapı çatısının en üst noktasından en az 1 m daha yüksek olur. Duvarların çimento harçlı taştan yapılması halinde, üst genişlik en az 0.50 m betonarme olması halinde en az 0.10 m olur.” [16].

10. “İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü”, (11.1.1974): 7/7583 sayılı bu tüzükte işyerlerinde kaçış mekanları ve korunmuş alanlarla ilgili bazı hükümler vardır. Madde 109.’ da “...ani patlama veya yangın tehlikesi arz eden işlerin, işçiyi tehlikede bırakmayacak şekilde düzenlenmiş ayrı yapılarda veya ateşe dayanıklı duvarlarla ayrılmış bölümlerde yapılacaktır.” hükmü vardır [16].

Madde 110. ve 111.’ de; “ İşçilerin, işyerinin herhangi bir kısmında ateş ve dumana karşı korunmuş bir merdiven boşluğuna veya ateş kesici bir duvarın kapısına ulaşabilecekleri uzaklık;

1. Çok tehlikeli yerlerde 15 m,
2. Tehlikeli ve az tehlikeli yerlerde 30 m’ yi geçmeyecektir.”

100’ den (100 dahil) az işçi çalıştırılan işyerlerinde geçit yollarının genişliği, en az 120 cm olacak ve 100’ den fazla işçi çalıştırılan işyerlerinde, her 100 kişi için bu genişlik 60 cm arttırılacaktır. 500’ den (500 dahil) fazla işçi çalıştırılan iş yerlerinde, en az iki çıkış bulundurulacaktır [16].

Madde 112.' de; "Merdiven boşlukları ile imdat çıkış yollarının her iki tarafında kolaylıkla açılan ve kendiliğinden kapanabilen ateş kesici yanmaz kapılar bulunacaktır." hükmü bulunmaktadır [16]. Madde113.' de çıkış kapıları daha detaylandırılmış ve "Çıkış kapıları menteşeli olacak ve dışarıya açılacaktır. Bu kapıların kullanılmasında sakınca görüldüğü hallerde, yatay sürgülü kapılar kullanılacaktır. Çıkış kapılarının arasındaki uzaklık 5 m.' den fazla ve kapı genişlikleri de 1.20 m.' den az olmayacaktır. Çıkış kapıları kolayca görünebilecek bir şekilde işaretlenecek ve bu kapıların önünde ve civarında çıkışı güçleştirecek hiç bir eleman bulunmayacaktır." hükmü getirilmiştir [16].

11. "İstanbul Belediye Zabıta Talimatnamesi", (1972): Bu talimatnamenin 4. bölümünün 83. maddesinde [16];

1. Yeniden inşa edilen yapıların kagir olması şarttır. (Ancak özel durumlarda, asli bünyesi ahşap olan eski eserlerin tamirâtı ahşap olabilir.)

2. Kapalı çarşı, pasaj, iş hanları, büyük mağazalar ve büyük fabrikalarda otomatik yangın söndürme tesisâtı yapılması mecburidir.

3. Umumi garajların, tamirhanelerin, benzin depo ve istasyonlarının ve elbiseleri parlayıcı mayilerle temizleyen fabrikaların atık sularını, özel süzgeçlerden geçirmeden umumi mecralara akıtmak yasaktır.

4. Üzerinde ikamet bulunan yapıların girişinde topluma açık yapıların yollarında, seyyar satıcı, vitrin ve sergi yapılması yasaktır.

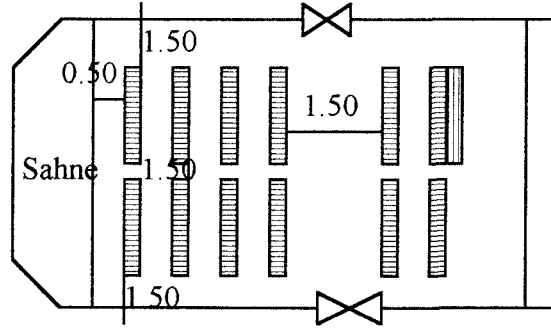
5. Kapalı çarşı, pasaj, iş hanları, büyük mağazalar ve benzer yerlerde her cins akaryakıt ve patlayıcı madde depo edilmesi ve satılması ve bu maddelerin imalatta kullanılması yasaktır.

6. Yukarıda sözü edilen yerlerde çemberle sıkıştırılmış ve yalnız baş kısımları açık üç balyadan fazla yün, pamuk, ot ve yapağı bulundurulması yasaktır.

7. Sinemalar ve izin verilen yerler dışında nitro selülozlu film göstermek yasaktır.

Madde 124.' de; kapalı sinema ve tiyatro mekanları için bazı öneriler vardır. Bu öneriler, "seyircilerin oturacağı koltuk genişlikleri en az 0.50 m olacaktır. Arka arkaya iki sıra arasındaki koltuklar arasında 0.90 m uzaklık olacak ve bu koltuklar birbirine nazaran, arka orta yerlerine getirilmek suretiyle yerleştirilecektir. Sıralar ile duvar arasında en az 1.50 m aralık bulunacak ve bu sıralar en çok 20 kişilik olacaktır. Salon genişliği 20

koltuktan fazla olan yerlerde, salon ortasında sahneye dik en az 1.50 m' lik bir geçiş yolu bırakılacaktır. Ayrıca her çıkış kapısına karşısına gelecek şekilde salonu enine kesen en az 1.50 m. genişliğinde geçiş yolları bırakılacaktır. Balkonlarda ki ön sıralar ile korkuluk arasındaki boş alan en az 1.50 m genişliğinde olacaktır.” denilmektedir [16].



Şekil 8. İstanbul Belediye Zabıta Talimatnamesi'ne göre sinema salonlarında olması gereken uzaklıklar [16.]

Madde 87.' de, “Şömineler ve ocaklar ateşe dayanıklı zemin üzerinde olacaklardır. Şömine ve ocakların bacaları inşaat şekline tabii olmadan ve kesit değişmeksizin çatıdan serbest havaya mümkün olduğunca dikey çıkarılacaktır. Bacalar, yapının diğer aksamına mesnet teşkil etmeyecek şekilde müstakil olacak, betonarme, demir ve kiriş uçları baca duvarları içine sokulmayacaktır. Soba boruları duvardan en az 20 cm uzaklıkta bulunacaktır. Boru şeklindeki bacaların çatı arasından geçirilmesi yasaktır.” hükmü getirilmiştir [1].

Yine bu talimatnamenin 83. maddesinin 4. fıkrasında, “Rabit sıva (tel sıva): Ateşe dayanıklı olmayan malzeme üzerine, en az 5 cm kalınlığında çimento tel sıva kaplanacak olursa, o malzeme ateşe dayanıklı olur. Asma tavan kaplamalarda, kaplamayı tavana asan ve tespit eden malzemelerin yangına dayanıklı olması mecburidir.” denilmiştir [16].

12. “İstanbul Büyükşehir Belediyesi Yangından Korunma Yönetmeliği”, (25.5.1992): Yapılarda yangından ötürü ortaya çıkacak can ve mal kaybını en aza indirici önlemlerin doğru ve yeterli bir şekilde alınmasını sağlamak üzere Türkiye’ de ilk defa geniş çapta “İstanbul Büyükşehir Belediyesi Yangından Korunma Yönetmeliği” çıkarılmıştır.

Yönetmeliğin en önemli özelliği, zorlayıcı hükümlerinin yanında öğretici ve yol gösterici nitelikte olmasıdır. Yönetmelikte, topluma açık yapılardaki yangın güvenlik önlemlerine özel bir ağırlık verilmiştir. İnsan faktörü göz önüne alınarak, kaçış ve kurtarma her zaman ön planda tutulmuştur [10].

Yönetmeliğin birinci bölümünde, yangın güvenliği için temel yetki ve sorumluluklar verilmektedir. Yapılara ilişkin genel hükümlerde imar planları, kaçış yolu özellikleri, kaçış yollarının aydınlatılması, çıkış işaretlemesi, yangın merdivenleri zorunluluğu olan yerler ve yangın merdivenlerinin özellikleri, kazan daireleri, sulu yangın söndürme sistemleri, yangın dolapları, minimum kaynak kapasitesi ve basıncı, yangın söndürme cihazları, yangın ihbar ve alarm sistemlerini kapsamaktadır [10]. Bu konularla ilgili ayrıntılı bilgilere ilerdeki bölümlerde değinilecektir.

1.8. Yangından Korunmanın Amaçları ve İçeriği

Yangından korunma ve yapıda yangın güvenlik önlemlerinin alınmasında amaçların belirlenmesinin önemi büyüktür. Amaçların belli olması, tasarım aşamasında, tasarımcının doğru yönlendirilmesinde yardımcı olacaktır.

Yangından korunma; olabilecek bir tehlikenin yaratacağı zararlardan etkilenmemeye çalışmak olarak tanımlanabilir. Genel olarak yangından korunmada şu amaçlar göz önünde bulundurulmalıdır [17]:

1. Tehlikedeki insanların can güvenliğini sağlamak ve onlara yangın sırasında yeterli kaçış zamanı sağlamak,
2. Yangının başlangıcını ve yayılışını yeterince geciktirmek,
3. Yapının çökmesini engellemek,
4. Yangın söndürme işlemine başlama olanağı vermek,
5. Yangının yaratacağı her türlü maddi kayıp ve hasarı en alt düzeyde tutmak.

Bu bilgiler ışığında yangından korunmanın amaçlarını şu şekilde sınıflandırabiliriz:

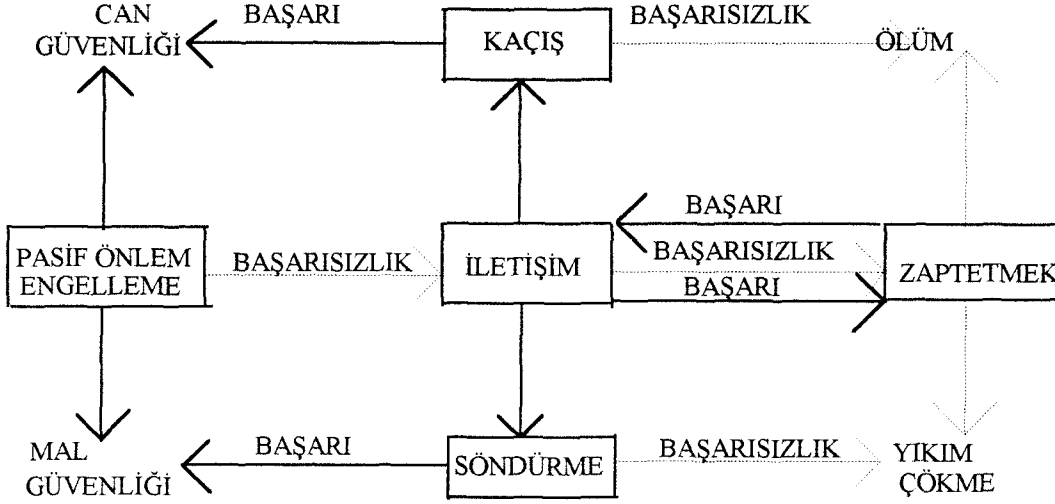


Şekil 9. Yangından korunmanın amaçları

Bu amaçları gerçekleştirebilmek için, yangının yol açabileceği tehlikeleri bilmek ve belli stratejilerle çeşitli taktikler almak gerekmektedir. Bu taktiklerde sağlanacak başarı derecesi, yapının yangın güvenlik derecesini belirleyecektir. Yapıda yangın güvenliğini sağlamada mimarın uygulayacağı taktikler aşağıdaki gibi sıralanabilir [14]:

1. Önleme tedbirleri: Yakıt olarak, tutuşmaya neden olabilecek her şeyi kontrol altına alarak yangının çıkmasını engellemek.
2. İletişim: Tutuşma olduğunda, yangın başladığını haber vererek kullanıcıları uyararak ve söndürme sistemlerini harekete geçirmek.
3. Kaçış: Kullanıcı ve yapı çevresindekileri, duman, zehirli gazlar ve sıcaklık etkisinden kurtulacakları güvenli bölgelere ulaştırmak.
4. Zaptetme: Yangını başladığı yerde, mümkün olduğunca küçük alanlarda sınırlayarak yapı içerisinde serbestçe yayılmasını önlemek.
5. Söndürme: Yangın çıktıktan sonra yapıya en az zararı vermesi için hızlı bir şekilde söndürülmesini sağlamak.

Şekil 10.' da yer alan amaç, taktik matrisinde de görüldüğü gibi, yangın güvenlik önlemleri yeterince alınarak tasarlanmış bir yapıda yangın, diğer sistemlere gerek kalmadan, az bir zararla söndürülebilmektedir. Bu açıdan mimarın yangın güvenliğindeki rolünün önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır [14].



Şekil 10. Amaçlar ve taktikler matrisi [14.]

Yangın güvenliği için alınabilecek önlemlerin belirlenmesinde, yangına neden olan etkenlerin bilinmesi yararlı olacaktır. ABD Yangından Korunma Ulusal Derneği (NFPA - National Fire Protection Association)' nin yapmış olduğu bir araştırmada konutlarda ki yangın nedenleri şöyle belirlenmiştir [25]:

1. Elektrik kontakları, özellikle mutfak aletleri ve ısıtma cihazları,
2. Sigara, pipo...,
3. Çocukların ateşle oynamaları,
4. Doğal ya da likit gaz kaçaqları,
5. Giyeceklerin tutuşması,
6. Isıtıcılara yakın konan tutuşucular,
7. Tutuşma yeteneği büyük sıvı maddelerin yanlış kullanımı,
8. Elektrik tesisatındaki hatalar,
9. Diğer nedenler (Bacalar, kıvılcım, yıldırım, hayvanlar ve güneş ışığı...).

Yapıda kullanılan her türlü eşya, özellikle sentetik ürünler, her türlü elektrikli alet ve elektrik tesisatı yangının başlamasında ve büyümesinde önemli bir etkidir. Gelişmekte olan ülkelerde enerji yetersizliği ve doğal gaz ile hava gazı üretiminin kıtlığı, bir bombadan daha tehlikeli olan likit gazın yapıların büyük bir yüzdesine girmesine neden olmuştur. Tüm bu nedenlerin içinde doğrudan yapının ahşap kısımlarından kaynaklanan bir yangına rastlanmamıştır [25].

1.9. Yapı Tasarımında Yangın Güvenlik Önlemleri

İşlevi ne olursa olsun, her tür yapı için yangın riskinin gerçekleşmesi olasılığı söz konusudur. Özellikle kullanıcı sayısının fazla olduğu yapılarda, gerekli uyarılar ve önlemler alınmamışsa riskin gerçekleşmesi ve korkunç sonuçların ortaya çıkması an meselesidir. Ancak yapıların planlanma özelliklerine, konumlarına ve işlevine bağlı olarak bu riskin gerçekleşme olasılığı ve gerçekleştiği durumda neden olabileceği can ve mal kayıplarının boyutları, yapıdan yapıya farklılık göstermektedir. Yangın riskinin gerçekleşme olasılığının bağlı olduğu etkenler şunlardır:

- a. Yapının işlevi,
- b. Konstrüksiyonun yanabilirliği,
- c. Planlama hataları,
- d. Yapının yangın yükü,
- e. Dikkatsiz malzeme seçimi,
- f. Döşeme ve son kat malzemeleri,
- g. Yanıcı malzemelerin göz ardı edilen davranışları (cila vb.),
- h. İşçilik ve detaylandırma hataları.

Yangın riskinin gerçekleşmesi durumunda, trajik sonuçların ortaya çıkmasında ise aşağıdaki etkenlerin payı büyüktür [20]:

- a. Konstrüksiyonun yanabilirliği,
- b. Planlama hataları,
- c. Yapının yangın yükü,
- d. Yapının konumu, çevre yapılarla olan ilişkisi,
- e. Yapının işlevi, kullanıcı sayısı ve kullanıcıların fiziksel özellikleri,
- f. Yetersiz ya da işlemeyen çıkışlar,
- g. Geç kalan alarm sistemi,
- h. Kusurlu ya da eksik dizayn edilmiş havalandırma sistemi,
- i. Otomasyonun tam çalışmaması,
- j. Püskürtücü eksikliği,
- k. Dikkatsiz malzeme seçimi, dekorasyon malzemelerinin bilinçsiz seçimi,
- l. Döşeme ve son kat malzemeleri,

- m. İşçilik ve detaylandırma hataları,
- n. Yangın anındaki bilinçsiz davranışlar.

Yapılarda yangın güvenliği tasarımını aşağıdaki hiyerarşi içerisinde özetlemek olasıdır [14]:



Şekil 11. Amaçlar - Taktikler - Bileşenler hiyerarşisi [14.]

Yangından korunmada etkili sonuçlar elde etmek için bu olumsuz faktörler en aza indirilmeli ve pek çok ana unsurun sağlıklı olarak çözümlenmesi gerekmektedir. Bunun için de yapılarda yangın güvenlik önlemleri tasarım aşamasında başlayıp, yapım aşamasında devam etmeli, müdahale ve söndürme sistemleriyle desteklenmeli ve kullanım aşamasında da sürmelidir. Tasarım ve yapım aşamasında herhangi bir önlem alınmadan, alarm ve söndürme sistemlerinin kurulmuş olduğu bir yapı, yangın güvenliğine sahiptir, denilemez. Bu açıdan yangın güvenlik önlemleri ikiye ayrılmaktadır:

1. Aktif Yangın Güvenlik Önlemleri,
2. Pasif Yangın Güvenlik Önlemleri.

1.9.1. Aktif Yangın Güvenlik Önlemleri

Aktif yangın güvenlik önlemleri, yapı tamamlandıktan sonra kurulan alarm ve yağmurlama sistemleri gibi genellikle mekanik savunma ve önleme sistemleridir. Bunlar; yangın başlangıçlarının bulunmasını sağlayan ısı, duman, alev ve gaz dedektörleri gibi

algılayıcılar, yangın başlangıçlarını, ses çıkararak, kullanıcılara haber veren erken uyarı sistemleri ve ateşi kontrol altında tutan söndürme sistemlerinden oluşmaktadırlar. Bu tip mekanik sistemler genellikle çok pahalıya mal olduğu için yapı veya içindekiler çok değerli olmadıkça geniş bir aktif savunma sisteminden kaçınılmaktadır [16].

Aktif yangın güvenlik sistemlerini uyarı sistemleri ve söndürme sistemleri olmak üzere ikiye ayırabiliriz:

1. Uyarı sistemleri:

a. Dedektörler: Farklı özellikler taşıyan dedektörlerin, algıladıkları alarm durumuna ait uyarıları kontrol panolarına iletmesi esasına dayanmaktadır. Panolar, aldıkları bu mesajları sesli, ışıklı ya da hem sesli hem de ışıklı olarak alarm şeklinde çevreye bildirmektedirler [10].

b. Alarm butonları: Yapı içinde yaşayanların, yangın tehlikesini fark ettiklerinde basarak, alarm durumunu başlattıkları butonlardır [10].

c. Kontrol panoları: Sistemi koordine eden, gerektiğinde devreye sokup, gerektiğinde devreden çıkaran kumanda merkezidir. Söndürme sistemini devreye sokmak, havalandırmayı yangın konumuna getirmek, kapıları kapatmak, yangın yerini belirlemek ana işlevleri arasındadır [10].

d. Işıklı uyarı cihazları: Alarm durumunda kontrol panosundan gelen sinyal ile devreye giren cihazlar, çevreyi haberdar etmek için kullanılmaktadır [20].

e. Sesli uyarı cihazları: Yapı içi ve dışında siren, zil, korna vb şekillerde alarmı duyurmak görevi üstlenmektedir [10].

2. Söndürme Sistemleri:

a. Sprinkler sistemi: Yangın çıkması durumunda otomatik olarak devreye giren ve tavana yerleştirilmiş bulunan yağmurlama sistemidir. Suyu, bağlı olduğu borular aracılığı ile alarak, tavana gerekli hesaplar sonucu yerleştirilmiş başlıklarla ortama vermekte ve yangına müdahale etmektedir. İstatistiklere göre ortaya çıkan yangınların %95' i yayılmadan söndürülmüştür. Sprinkler sisteminin gücü, başlıkların tavana yerleştirilme esaslarına ve yapı risk grubuna göre değişiklik göstermektedir. Örneğin; İstanbul Büyükşehir Belediyesi Yangından Korunma Yönetmeliği' ne göre, yüksek yapılar çok riskli gruba girdiklerinden, bu yapılarda otomatik sprinkler sistemi zorunludur [10].

b. Sabit boru hortumu sistemi: İtfaiye hortumunun ulaşamadığı durumlarda içerden yapı personeli ya da itfaiye görevlisi tarafından kullanılan hortum sistemidir ve bütün eğitim kurumları, yuva ve kreşler, hastaneler, huzur evleri, resmi yapılar, sinemalar, tiyatrolar, spor alanları, oteller, iş merkezleri, kapalı kullanım alanı 500 m²’ den büyük her türlü alışveriş merkezi ve işyerlerinde ve bütün yüksek yapılarda İstanbul Büyükşehir Belediyesi Yangından Korunma Yönetmeliği’ ne göre zorunludur [10].

Sistem, kuru boru ve ıslak boru hortum sistemi olarak uygulanabilmektedir. Kuru borulu sistemde su bulunmamakta, yangın anında sistem çalıştırılarak borulara su verilmektedir. Kuru borulu sistem “don” tehlikesi olan yerlerde daha çok kullanılmaktadır. Islak borulu sistemde ise daima su bulunmakta ve sistem her an müdahaleye hazır bulunmaktadır [20].

Söndürme sisteminin verimliliği, gerekli sayıda söndürme cihazıyla ve itfaiye sistemlerinin yararlanması için yeterli oranda su rezervlerinin varlığı ile doğrudan ilişkilidir [25].

Çok önemli hacimlerin (bilgi işlem dairesi... gibi) yangından korunmasında gazlı söndürme sistemlerinin kullanılması daha garantili olmaktadır. Bu sistemlerde uzun yıllar çeşitli olumlu özellikleri kanıtlanmış “halon” gazı kullanılmasına karşın, bu gazın ozon tabakası delici özellik taşıması nedeniyle tekrar “CO₂” gazına dönüştürülmüştür [20].

1.9.2. Pasif Yangın Güvenlik Önlemleri

Pasif yangın güvenlik önlemleri tasarım aşamasında başlayan ve doğrudan yapının yerleşimdeki yerinden, yapıdaki pencere büyüklüklerine, mekanların birbirine göre konumlandırılmasına, çıkışların, kaçış noktalarının boyut ve özelliklerine kadar pek çok tasarım değişkenini etkileyen bir takım önlemler dizisidir. Bir çok ülkede pasif yangın güvenlik önlemleri, yapı inşaa yönetmeliklerinin en önemli bölümlerini oluşturmaktadır. Hatta ilk yapı yönetmeliklerinin temelinde yangından korunma bulunmaktadır [16].

TS 9935' e göre yapılar yangına dayanıklılıkları açısından dörde ayrılmaktadırlar [26]:

1. Tip I (Yanmayan),
2. Tip II (Yangına Dayanıklı),
3. Tip III (Dış Yüzeyleri Korumalı),
4. Tip IV (Ahşap Karkas).

Bu genel tiplerin ardı sıra üç basamaklı rakamlar gelir. Birinci basamak rakamı düşey taşıyıcı duvarların, ikinci basamak rakamı strüktürel elemanlarla, sütun, kiriş ve kolonların, üçüncü basamak rakamı da döşeme yapısının yangına dayanıklılık sürelerini göstermektedir.

1. Tip I (Yanmayan): Tip I - 443 ve Tip I - 332 olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Tip I yapıların yapı elemanları, yanmayan ya da sınırlı yanabilen malzemelerden yapılmış olmalıdır. Bu malzemelerin dayanıklılık süreleri Tablo 12.' de verilen değerlerden az olmamalıdır [26].

2. Tip II (Yangına Dayanıklı): Tip II - 222 ve Tip II - 111 olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Tip II yapıların yapı elemanları da, yanmayan ya da sınırlı yanabilen malzemelerden yapılmış olmalıdır. Bu malzemelerin dayanıklılık süreleri Tablo 12.' de verilen değerlerden az olmamalıdır [26].

3. Tip III (Dış Yüzeyleri Korumalı): Tip III - 211 ve Tip III - 200 olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Tip III yapıların dış duvarları ve elemanları, yanmayan ya da sınırlı yanabilen malzemelerden yapılmış olmalıdır. Bu malzemelerin dayanıklılık süreleri Tablo 12.' de verilen değerlerden az olmamalıdır [26].

4. Tip IV (Ahşap Karkas): Tip IV - 111 ve Tip IV - 000 olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Tip IV yapıların yapı elemanları ahşap malzemelerdir ve bu malzemelerinde dayanıklılık süreleri Tablo 12.' de verilen değerlerden az olmamalıdır [26].

Tablo 12. TS 9935'e göre yapı tiplerinin yangına dayanıklılık süreleri [26.]

YAPI ELEMANLARI	Yangına Dayanıklılık Süreleri(Saat)							
	Tip I		Tip II		Tip III		Tip VI	
	443	332	222	111	211	200	111	000
Dış taşıyıcı duvarlar								
• 1 kattan fazla olanlar	4	3	2	1	2	2	1	0
• Yalnız 1 kat taşıyanlar	4	3	2	1	2	2	1	0
• Yalnız 1 çatı taşıyanlar	4	3	2	1	2	2	1	0
Dahili taşıyıcı duvarlar								
• 1 kattan fazla olanlar	4	3	2	1	1	0	1	0
• Yalnız 1 kat taşıyanlar	3	2	2	1	1	0	1	0
• Yalnız 1 çatı taşıyanlar	3	2	1	1	1	0	1	0
Döşeme yapısı								
• Tavan yapısı	2	2	1	1	1	0	1	0
• Taban yapısı	2	1.5	1	1	1	0	1	0

Öncelikle hangi yapılarda pasif yangın güvenlik önlemleri alınmasının zorunlu olduğu bilinmelidir. Bu yapıları şu şekilde gruplamak mümkündür:

1. Yangın yükü ve riski fazla olan yapılar,
2. Çok katlı ve kompleks yapılar (Kullanıcı sayısı fazla olan yapılar, bu grupta yer alır.),
3. Özel durumdaki kişilere hizmet veren yapılar (Hastaneler, çocuk yuvaları, bakım evleri, özürülülerin bulunduğu yapılar...),
4. Tarihi yapılar,
5. Konumundan dolayı risk grubunda yer alan yapılar.

1.10. Mimari Tasarım Aşamasında Alınabilecek Yangın Güvenlik Önlemleri

Bu doktora çalışmasının ana konusunu oluşturan, mimari tasarım aşamasından itibaren yapılarda güvenli bir ortam sağlayabilmek amacıyla, yangın güvenliği açısından alınabilecek önlemler, literatürde pasif yangın güvenlik önlemleri olarak yer almaktadır. Pasif yangın güvenlik önlemleri başlıca iki gruba ayrılmaktadır:

1. Yangın riskini sınırlamaya yönelik eylemler:
 - a. Yangın yükünün tayini,
 - b. Yapının arazi üzerindeki konumu,
 - c. Yapı malzemelerinin yangın karşısındaki davranışları,
 - d. Yapı taşıyıcı sisteminin yangından korunumu.

2. Yangın riskinin gerçekleşmesi durumunda en az can ve mal kaybı ile atlatılmasına yönelik önlemler:

- a. Yapılarda duman kontrolü,
- b. Yangından kaçış yollarının planlanması.

1.10.1. Yapılarda Yangın Yükünün Tayini

Yangın yükü, bir yapı bölümünün içerisinde bulunan tüm yanıcı malzemelerin ve elemanların kütleleri ile ısı değerlerinin çarpımlarının toplamı sonucunda bulunan değer, plandaki alana bölünmesiyle elde edilen büyüklüktür. Kapalı bir mekandaki tüm tutuşabilir materyallerin toplam ısı değerlerinin hesaplanması olarak ta tanımlanabilir [27].

Yapılarda yangın riskinin gerçekleşmesinde ve yayılmasında çok büyük etkisi olan bir faktördür ve aşağıdaki formül ile bulunur [3]:

$$F = Q \div A \quad (1)$$

F : Yangın yükü, (kcal/m²),

Q : Toplam ısı değer, (kcal),

A : Alan, (m²).

$$Q = G \times H$$

(2)

G : Malzeme miktarı, (kg),

H : Normal nem içeren malzemenin ısı değeri, (kcal/kg).

Tablo 13. Bazı malzemelerin ısı değerleri [28.]

MALZEME	ISIL DEĞER(kcal/kg)
Bitüm	8 404.2
Linyit	3 225 - 4 085.5
Ahşap	4 400
Ham petrol(fuel oil)	10 385.9 - 10 941
Benzin	10 941 - 11 390.7
Gazyağı	10 941 11 040.9
Zift	8 393.1
Kağıt	3 866
Pamuk(işlenmiş)	3 974.5
İpek(tel)	5 123.6
Yün(işlenmemiş)	5 434.4
Yün(işlenmiş)	4 934.8
Parafin	11 163.1
Kauçuk-lastik	9 400
Mantar	3 981.3

Özgül yangın yükü (ahşap eş değeri), yapıda bulunan tüm yanabilen malzemenin toplam ısı değerinin, yapının alanına bölünmesiyle elde edilen değer, yani yapının yangın yükü değerinin eş değerde ahşap miktarına bölünmesiyle elde edilen değerdir; birimi kg/m^2 ' dir [3]. Özgül yangın yükü, ısıtma değerleri farklı malzemelerin yangın yüklerinin kıyaslanabilmelerini kolaylaştırabilmek için bir karşılaştırma değeridir ve 1 kg ahşap, 4400 kcal/kg ' a eşdeğerdir [4].

Örnek: Bir katı 400 m² olan 6 katlı bir yapıda bulunan yanabilen malzemelerin toplam ağırlığı, G = 180 t, ısı değerleri H = 3 700 kcal/kg ise, özgül yangın yükü nedir [3]?

$$F = \frac{180\,000 \times 3\,700}{6 \times 400} = 277\,500 \text{ kcal/m}^2$$

$$\text{Özgül F} = \frac{277\,500}{4\,400} = 63.1 \text{ kg/m}^2$$

Yapılarda olabilecek yangın yükü dört sınıfta değerlendirilebilir:

1. Düşük yangın yükü,
2. Orta yangın yükü,
3. Yüksek yangın yükü,
4. Çok yüksek yangın yükü.

Tablo 14. Yapı tiplerinin yangın yükü sınıflandırması [14 - 27.]

YANGIN YÜKÜ SINIFI	YANGIN YÜKÜ (kcal/m ²)	ÖZGÜL YANGIN YÜKÜ(kg/m ²)	ÖRNEK YAPI TİPLERİ
Düşük	<271 260 (Yalıtılmış alanlarda bu sınır 542 520 ' ye ulaşabilir.)	<61.65 (Yalıtılmış alanlarda 123.3)	Konutlar, otoparklar.

Tablo 14.' ün devamı

YANGIN YÜKÜ SINIFI	YANGIN YÜKÜ (kcal/m ²)	ÖZGÜL YANGIN YÜKÜ(kg/m ²)	ÖRNEK YAPI TİPLERİ
Orta	271 260 – 542 520 (Yalıtılmış alanlarda bu sınır 1 085 040 ' a ulaşabilir.)	61.65 - 123.3 (Yalıtılmış alanlarda 246.6)	Apartmanlar, ahşap konutlar, oteller, okullar, perakende satış mağazaları, fabrikalar, atölyeler, mobilya mağazaları, ayakkabı-giyim mağazaları, dükkanlar, düşük tutuşma riski olan endüstri yapıları(metal işler, elektrik, çimento)
Yüksek	542 520 - 1 085 040 (Yalıtılmış alanlarda bu sınır 2 170 080 ' e ulaşabilir.)	123.3 - 246.6 (Yalıtılmış alanlarda 493.2)	Büyük ticari yapılar, çok amaçlı salonlar(tiyatro, sinema...), orta tutuşma riski olan endüstri yapıları (tekstil, matbaa - baskı) sanayi yapıları, depolar, ısıtma daireleri.
Çok yüksek	> 1 085 040 (Yalıtılmış alanlarda bu sınır > 2 170 080' e ulaşabilir.)	> 246.6 (Yalıtılmış alanlarda > 493.3)	Petrol ürünleri depoları, petrol ürünleri - mobilya - plastik üreten endüstri yapıları

Yapının inşa tarzı ve kullanılan malzemelere göre yangın yükü yapıdan yapıya değişiklik göstermektedir. Detaya girildiğinde her yapının yangın yükü kendine özgüdür. Yangın yükü fazla olan yapıda, yangın riskinin gerçekleşme olasılığı ve yayılma hızı fazladır. Ancak tasarımcılara ilk aşamada bir ön fikir verebilmek amacıyla, bazı yapı bölümlerinin yaklaşık özgül yangın yükleri belirlenmiştir [29].

Tablo 15. Egan' a göre bazı mekanların yaklaşık özgül yangın yükleri [29.]

MEKANLAR	ÖZGÜL YANGIN YÜKÜ, (kg/m ²)
Apartmanlar*	39.2 – 49
Derslikler	34.3
Dosya odaları(dolapları)	19.6 - 421.4
Kütüphaneler	176.4
Bürolar	9.8 – 221
Resepsiyonlar	14.7 - 44.9
Tuvaletler	9.8 - 44.9

* Daha küçük odalarda 245 kg/m²' yi aşabilir.

1.10.2. Yapının Arazi Üzerindeki Konumu (Site Planning)

Kentleşme ve yoğun yerleşmelerin artması ile, yangın ve yangının çok geniş alanlara yayılması önemli bir şehircilik problemi olmuştur. Kentin dokusu “yaygın yangın” çıkmasını önemli ölçüde etkilemektedir. Kentsel yerleşimlerde özellikle iki belirgin özellik “yaygın yangın (conflagration)” çıkma olasılığını etkilemektedir [30]:

1. Çok yoğun bir yerleşme,
2. Yapılarda yanıcı malzeme kullanılması ve aralarında yeterli ayırım uzaklığı ya da yangının yayılmasını önleyici engeller bulunmaması.

Modern şehir planlamasında yer alan “zoning”, yangınların geniş alanlara yayılmasını engellemede önemli bir etkidir. Kent içinde ki bölgeler arasında bırakılan yeşil alanlar ve doğal ayırımlar “yaygın yangını” önlemeye yardımcı olmaktadır [30].

Yangın söndürme araçlarının, tehlike anında yapıya ulaşabilmeleri de önemli bir sorundur. Kentlerin daha az yoğun, cadde ve sokakların eskisine nazaran daha geniş olması nedeniyle, yangın söndürme araçlarının yapılara ulaşabilirliği günümüzde daha az sorun olmakla beraber, ülkemizde bu sorun iki değişik ölçekte önem kazanmaktadır. Birincisi, gecekondular kesimleri, kentlerin eski bölgeleri gibi kentsel alanlarda ve bir kısım kırsal

alanlarda alt yapı yetersizliği yapılara ulaşımı güçleştirmektedir. İkinci olarak da kentlerin planlı ve imarlı alanlarında trafiğe kapalı kent merkezleri planlanması sırasında yapıların yangın araçları tarafından ulaşılabilirliğinin göz önünde bulundurulmasının önemsenmemesi bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır [30]. Bu durumda konu iki açıdan irdelenmelidir:

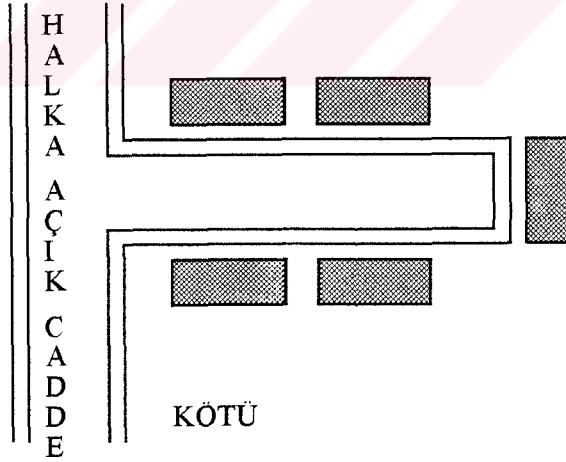
1. Konum planlaması,
2. Yapının diğer yapılarla olan ilişkisi.

1.10.2.1. Konum Planlaması

Tasarlanacak olan yapıya, araçların ulaşımı ve yaklaşım uzaklığı, yangın durumunda itfaiye araçlarının olabildiğince çabuk ve kolaylıkla müdahalesinde önemli bir yer tutmaktadır. Yapının boyutlarına uygun itfaiye araçlarının tehlike altındaki yapıya ulaşabilmesini sağlayabilecek nitelikteki yolların yapı çevresinde bulunması ilk koşuldur [22].

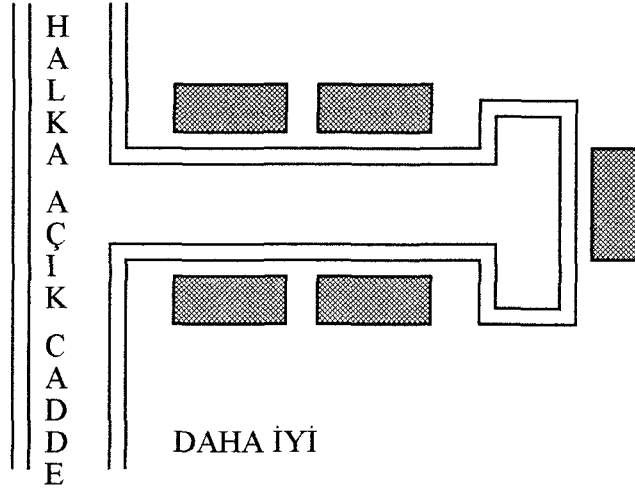
1. Yol planları [29]:

a. Çıkmaz yol (Dead end); geri manevranın güçlüğünden dolayı zaman kaybına neden olur. Bu nedenle bu tip planlamadan kaçınılmalıdır



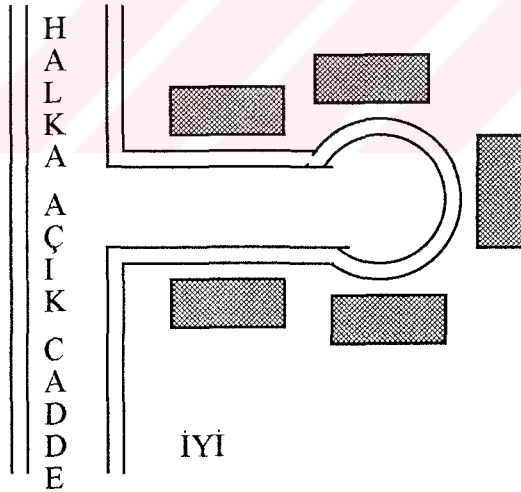
Şekil 12. I tipi çıkmaz yol [29.]

b. T dönüşlü ya da çekiç başlı yol (T-Turn or Hammer Head); çok uzun geniş manevralar hariç yön değişikliği ve manevrada ferahlık sağlar.



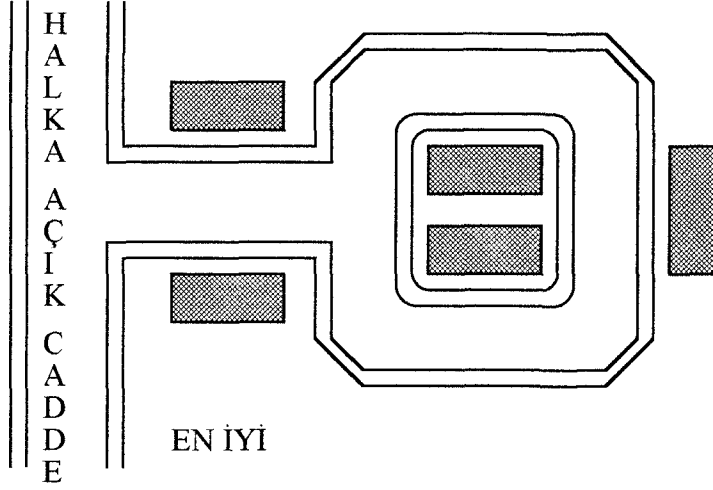
Şekil 13. T dönüşlü yol [29.]

c. Çıkamaz sokak (cul-de-sac) için dönüş açıklığının yarıçapı en az 12 m olmalıdır.



Şekil 14. Çıkamaz sokak [29.]

d. Kavisli yol (curved driveway), en iyi çözümdür.

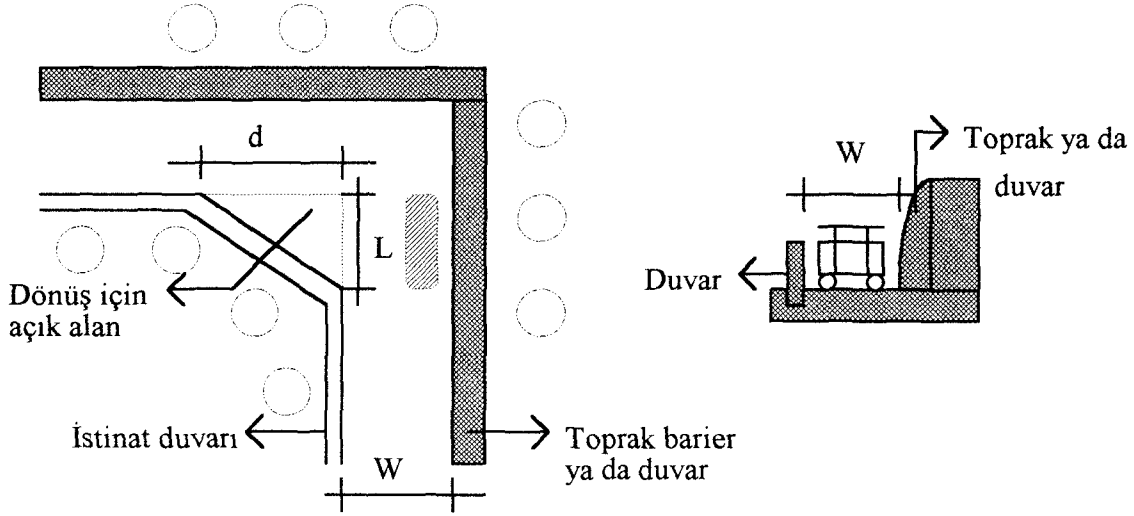


Şekil 15. Kavisli yol [29.]

2. Dar yollar için dönüş açıklıkları [29]: Sağa doğru üçgen şekli bulunan açık alanlardaki dönüş açıklıkları için minimum değerler Tablo 16' de verilmiştir. Tabloda bulunan değerler, araç uzunlukları ve özel yol genişlikleri için verilmiştir.

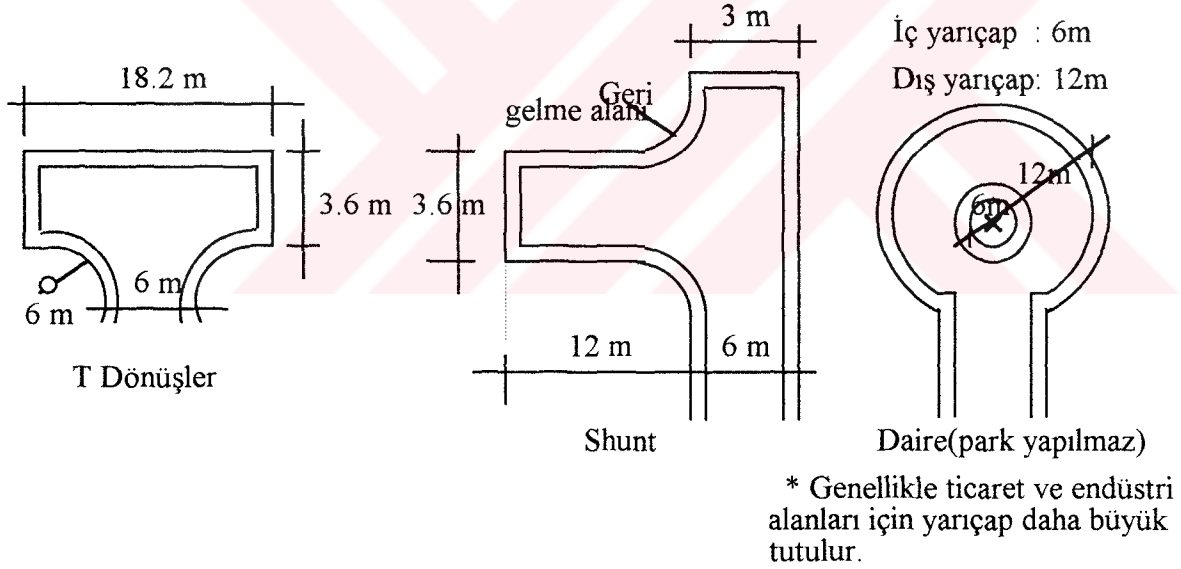
Tablo 16. Egan' a göre uzaklık değerleri tablosu (d tablosu) [29.]

ARAÇ UZUNLUĞU (L)	YOL GENİŞLİĞİ (W)			
	(m)			
(m)	3	3.7	4.3	4.9
10.7	11	9.5	7.7	5.8
12.2	11.6	9.8	8.5	7.6
13.7	14.3	11.3	10.4	9.2



Şekil 16. Dar yollar için dönüş açıklıkları [29.]

3. Dönüş ringleri [29]:



Şekil 17. Dönüş ringleri [29.]

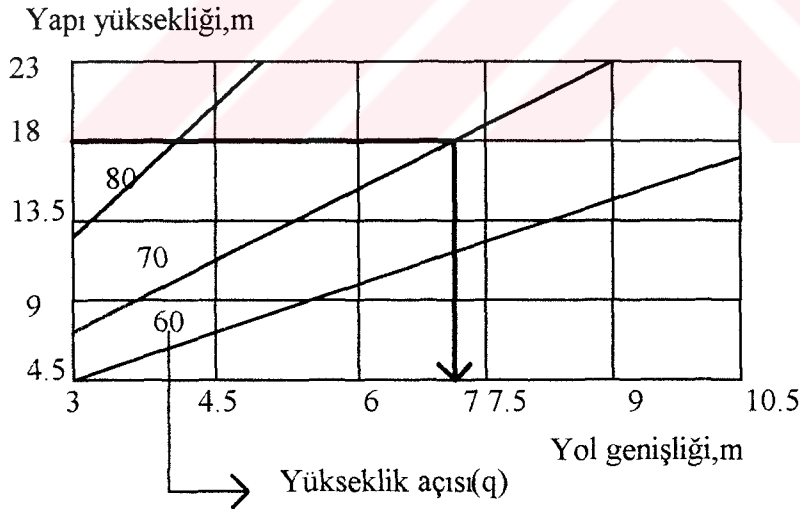
4. Araç girişleri için yol genişlikleri: İngiliz İtfaiye Müdürlüğünün hazırladığı bir yönergede yapı hacmi ile yapı çevresinin yangın araçları tarafından erişilebilen kısmı arasında bir bağlantı kurulmakta ve bazı zorunluluklar getirilmektedir. Örneğin; 7000 ile 22 000 m³ arasındaki yapıların çevresinin altıda biri yangın araçlarının yanaşmasına uygun olmalıdır [10].

İstanbul Büyükşehir Belediyesi Yangından Korunma Yönetmeliği' ne göre iç ulaşım yolları aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır [10]:

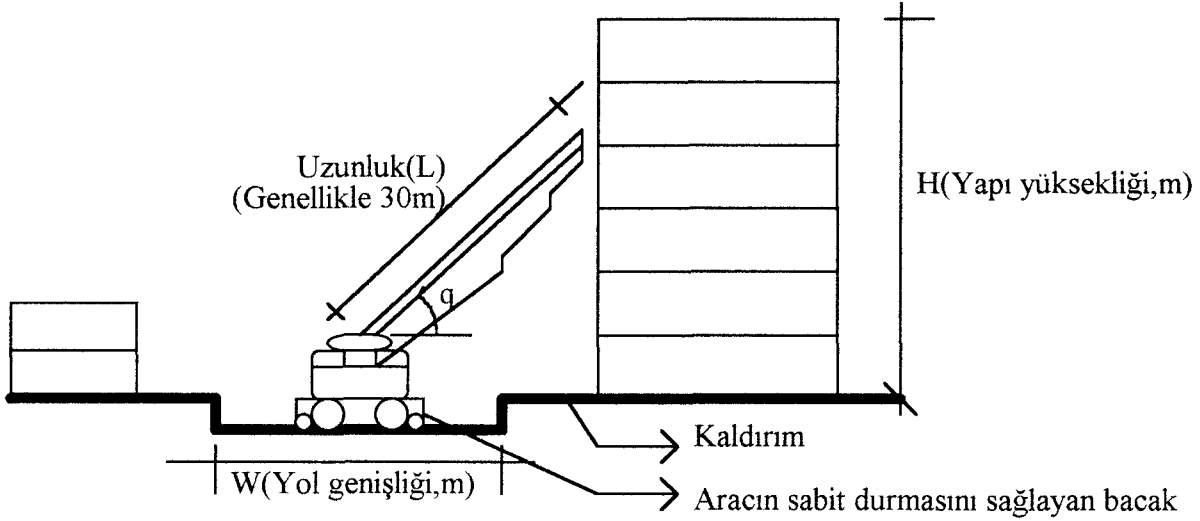
- Olağan genişlik en az 4 m, çıkmaz sokaklarda en az 8 m,
- Dönüşlerde, iç yarıçap en az 11m, dış yarıçap en az 15 m,
- Eğim en çok % 6,
- Serbest yükseklik en az 4 m,
- Taşıma yükü en az 15 ton.

Yüksek yapılarda mahsur kalan kişilerin, itfaiye araçlarından uzatılan merdivenler yardımıyla kurtarılmasında güvenli bir iniş için, uzatılan merdivenin araçla yaptığı açının (θ) $60^\circ - 80^\circ$ arasında olması gerekmektedir. Bunun içinde itfaiye aracının yapıya yaklaştığı yolun genişliği yeterli olmalıdır. Yapı yüksekliğine göre uygun yaklaşım yolunun genişliğinin ne kadar olacağı aşağıdaki grafikte verilmiştir. Örneğin 18 m yüksekliğindeki bir yapıda, yükseklik açısının 70° olması için gerekli yol genişliği 7 m olmalıdır [29].

$$\text{Yapı yüksekliği} / \text{Yol genişliği} \leq \text{tg } ^\circ 80 = \text{Yükseklik açısı} \quad (3)$$

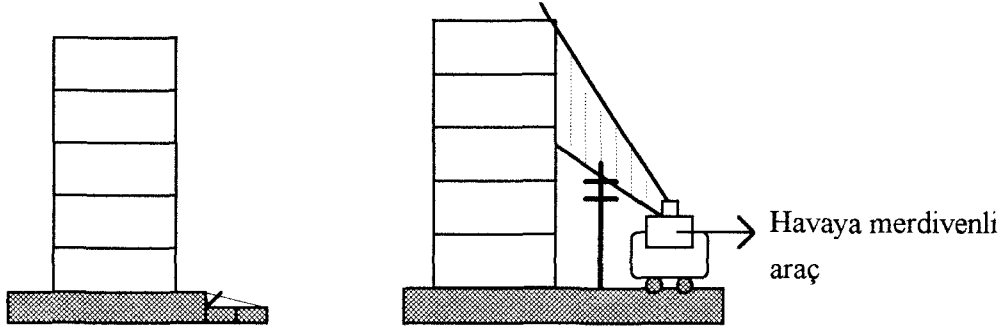


Şekil 18. Yapı yüksekliği ile yol genişliği arasındaki ilişki [29.]



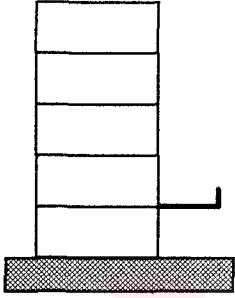
Şekil 19. İtfaiye aracının yapıya yaklaşımı [29.]

5. Araçların işleyiş alanlarında bulunan engeller: Yapı çevrelerinin araçların manevra yapmalarını kolaylaştıracak şekilde planlanması da ayrıca düşünülmesi gereken bir konudur. Giriş katları ya da alt bir kaç katı çıkıntılı yapılarda yangınla mücadele güçlükleri ortaya çıkmaktadır. Aşırı eğimli araziye kurulmuş yapılarda özel önlemler gerektirmektedir; çünkü pek çok durumda yol seviyesinin altındaki ya da çok üstünde ki katlara ulaşmak, itfaiye personeli için büyük bir sorun olmuştur [30]. Güç iletme hatları, sokak lambaları ya da işaretleri de yangın araçlarının yapıya yaklaşımını engelleyen öğelerdir. Bu gibi durumlarda yapıların herhangi bir alternatif cephesine itfaiye araçları için yaklaşma olanağı sağlanması önerilir. Eğer böyle bir olanak kesinlikle sağlanamıyorsa yapı içerisinde yangına karşı güvenlik bölgeleri oluşturulmalı ve alternatif kaçış yolları düzenlenmelidir.

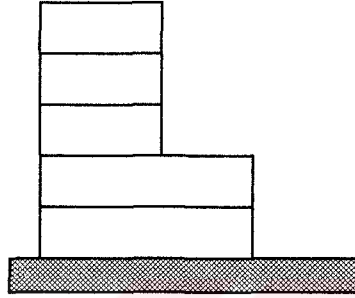


Eğimli arazi, yangın aracının işleyişi güçtür.

Bu durumdaki yangın aracının merdiveni kullanılamaz.



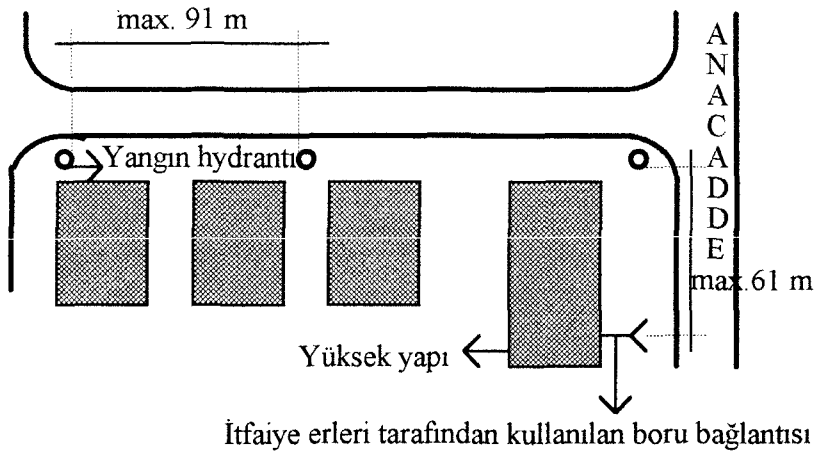
Konsol, yapıyı kapattığı için araç yaklaşamaz.



Önde olan katlar, daha üst katlara ulaşımı sınırlar.

Şekil 20. İtfaiye aracının yapıya yaklaşımını engelleyen durumlar [29.]

6. Yangın hydrant planlaması: Yangın sırasında itfaiyelere su takviyesinde bulunan yangın hydrantları, yoldan aşağıda planlanmalı ve kesinlikle trafiği engellememelidir [29].



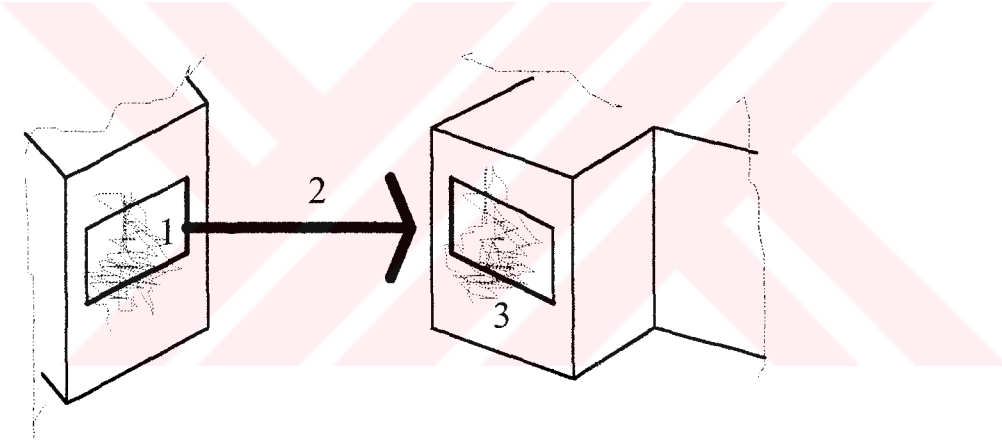
Şekil 21. Yangın hydrantları [29.]

1.10.2.2. Yapının Diğer Yapılarla Olan İlişkisi

Yangın bir yapıdan başka bir yapıya şu yollarla yayılır [22]:

1. Havada uçan yanar parçacıkların çevredeki yapıların üzerine veya içine düşmesi,
2. Sıcak gazların konveksiyon yoluyla komşu yapıları etkilemesi,
3. Çatı arası boşluklarından geçit bulması,
4. Radyasyon yoluyla bir açıklık, avlu ya da aydınlığı aşması.

Yapılar arasında yangın yayılımının ana etkeni radyasyondur. Yangının radyasyon yoluyla yayılabilmesi için gerekli ısı miktarına, ısı radyasyon şiddeti denir. Isıl radyasyon şiddeti, yangın şiddeti, radyasyon yayan yüzeyin boyutları ve radyasyon alan yüzeyin yangın yerine olan uzaklığına bağlıdır. Yangın şiddetini, yapının yangın yükü belirler [22].



1. Isıl radyasyon kaynağı,
2. Etki, kaynağın yanında maksimumdur,
3. Diğer yapının üzerindeki ve içindekiler yanmaya başlar.

Şekil 22. Yangından radyasyon yolu ile etkilenme [22.]

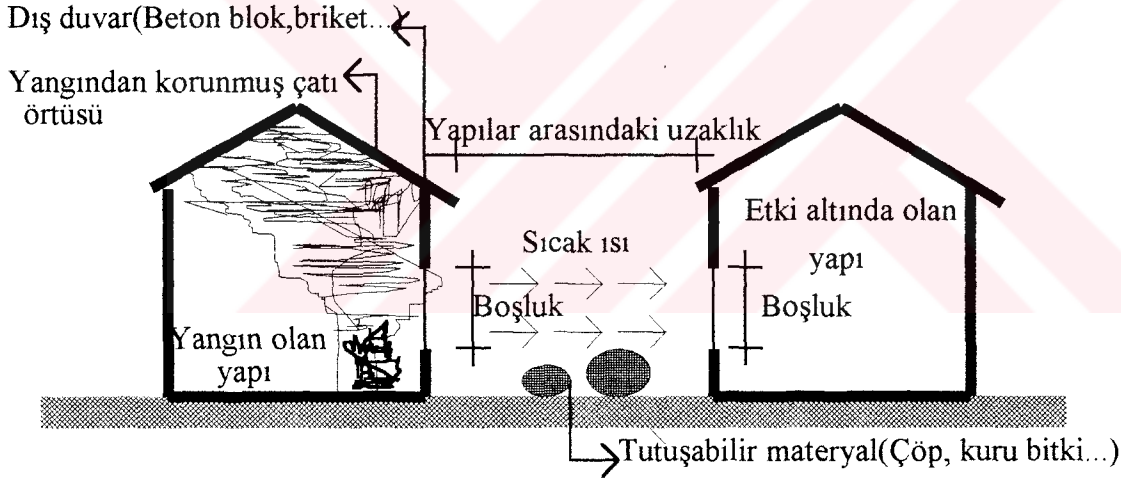
Tasarımcı iki durumu göz önünde bulundurmalıdır [22]:

1. Tasarımını yaptığı yapının yanması durumunda, komşu yapılara etkisi ne olur?
2. Komşu yapıların yanması durumunda, kendi tasarladığı yapıya etkisi ne olur?

Yangın anında, eşit yükseklikte olan iki yapı arasında olabilecek etkilenmenin şiddeti yapının özelliklerine göre tahmin edilebilir [29]:

Tablo 17. Eşit yükseklikteki iki yapı arasında olabilecek etkileşimin şiddeti [29.]

ETKİLENME ŞİDDETİ	KONSTRÜKSİYON TİPİ	İÇ YÜZEYİN BİTİŞİ
Şiddetli	Ahşap iskelet	Ahşap
	Ahşap iskelet	Ahşap ya da sıva
Orta	Tutuşmaz malzeme	Ahşap
	Yangından korunmuş	Ahşap
Hafif	Tutuşmaz	Ahşap ya da sıva
	Yangından korunmuş	Ahşap ya da sıva



Şekil 23. İki yapı arasındaki etkileşim [29.]

Dış duvarda bulunan boşluk oranları, yapıların yangın durumunda birbirinden etkilenmesinde önemli bir yer tutmaktadır. Boşluklar ne kadar küçük olursa, etkileşim o kadar az olur. Amerikan Sigorta Kurumları' nın Ulusal Yapı Yasaları (National Building Code)' na göre, yangından korunmuş konstrüksiyonlar için dış duvarlarda izin verilebilir boşluk (pencere-kapı-ahşap kaplamalar) yüzdeleri Tablo 18' de verilmiştir [29].

Tablo 18. Yapılarda izin verilebilir boşluk oranları [29.]

YAPILAR ARASINDAKİ UZAKLIK,(m)	İZİNVERİLEBİLİR BOŞLUK ORANI,(%)
0 - 1	0
1.01 - 6	20
6.01 - 9	30
9.01 - 10	40
≥10	≥40

Yapılar arasındaki tehlikeden etkilenme oranını azaltmanın dört yolu vardır:

1. Cephelerde dayanıklı malzeme ve sprinkler sistemi kullanmak,
2. Yapıların arasına engeller yerleştirmek,
3. Cephe yüzeyinde ki boşlukları yapılar arasındaki uzaklığa bağlı olarak oluşturmak,
4. Yapılar arasındaki uzaklık: İki yapı arasındaki uzaklık ne kadar fazla tutulursa, yapıların birbirlerinden etkilenme oranı o kadar az olur. İki yapı arasında en az olması gereken uzaklık 6-8 m, iki ahşap yapı için bu değer 10 m' dir [31].

Yapılar arasında olması gereken uzaklık aşağıdaki formül ile bulunabilir [29 - 32]:

$$d = F \times N + 1.5 \quad (4)$$

d = Yapılar arasındaki uzaklık (m),

F = Yapının yüksekliği (m) ya da genişliği (m), (Küçük olan değer kullanılır.),

N = Tablodan bulunacak olan değer (Tablo aşağıda verilecektir).

Tablo 19. Yapılar arasında olması gereken uzaklığı bulmak için kullanılan N değeri tablosu
[29 – 32.]

Yangın Şiddeti İçin Cephede Yer Alan Boşluk Yüzdesi(%)			W / H ya da H / W oranı İçin verilen değer (%)									
			W = Cephenin genişliği H = Yapının yüksekliği									
Hafif	Orta	Şiddetli	1.0	1.3	1.6	2.0	3.2	5.0	8.0	13.0	20.0	32.0
20	10	5	0.36	0.46	0.44	0.46	0.49	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51
30	15	7.5	0.60	0.66	0.73	0.79	0.88	0.92	0.94	0.95	0.95	0.95
40	20	10	0.76	0.85	0.94	1.02	1.17	1.27	1.32	1.33	1.34	1.34
50	25	12.5	0.90	1.00	1.11	1.22	1.42	1.58	1.66	1.70	1.71	1.71
60	30	15	1.02	1.14	1.26	1.39	1.64	1.85	1.99	2.05	2.08	2.08
80	40	20	1.22	1.37	1.52	1.68	2.02	2.34	2.59	2.73	2.79	2.81
100	50	25	1.39	1.56	1.74	1.93	3.34	2.76	3.12	3.36	3.48	3.52
	60	30	1.55	1.73	1.94	2.15	2.63	3.13	3.60	3.95	4.15	4.22
	80	40	1.82	2.04	2.28	2.54	3.12	3.77	4.43	5.01	5.41	5.60
	100	50	2.05	2.30	2.57	2.87	3.55	4.33	5.16	5.95	6.56	6.02
		60	2.26	2.54	2.84	3.17	3.93	4.82	5.80	6.78	7.63	8.18
		80	2.63	2.95	3.31	3.70	4.61	5.68	6.91	8.24	9.51	10.50
		100	2.96	3.32	3.72	4.16	5.19	6.43	7.88	9.50	11.15	12.59

Örnek: Komşu yapının duvar yüzeyi 18.2 m genişlik, 9.1 m yüksekliktedir. Aynı yüzeydeki boşluğun maksimum yüzdesi %60' tır. İç yüzeyi ahşapla kaplanmış yangın korunumlu konstrüksiyonu olan iki yapı arasında en az olması gereken uzaklığı bulunuz?

$$W / H = 18.2 / 9.1 = 2$$

2 için hafif şiddetli yangın etkisi, $N = 1.30$,

Gereken ayırım uzaklığı değeri için duvarın küçük boyutu olan 9.1 kullanılır:

$$d = FN + 1.5 = (9.1 \times 1.3) + 1.5 = 13.3 \text{ m}$$

1.10.3. Yapı Malzemelerinin Yangın Karşısındaki Davranışları

Yapıda oluşan bir yangında yakıt görevini, o yapıyı oluşturan malzemeler görmektedir. Yangının başlaması, gelişmesi, yayılması ve hatta sonuçta ortaya çıkacak olan hasar, yapının içerdiği malzemeye bağlıdır. Yapıda bulunan sabit ya da taşınabilen malzemelerin ateş ve yüksek ısı karşısında ki davranışlarının bilinmesi, yapıda alınacak yangın güvenlik önlemlerine yol gösterecektir. Bu malzemelerin kontrolü ile, yapıda ki yangın riskinin büyüklüğünün, can ve mal kaybının da kontrol altına alınması sağlanacaktır.

Bu bilinçle dünyada ve ülkemizde malzemelerin ateş karşısındaki davranışları üzerine çalışmalar yapılmış ve standartlar oluşturulmuştur. DIN 4102 ve Türkiye’ de “TS 1263, Eylül 1983 - Yapı Elemanlarının Yanmaya Dayanıklılık Sınıfları ve Yanmaya Dayanıklılık Deney Metotları”, “TS 1912, Ocak 1984 - Yapı Malzemeleri İçin Yanmazlık Deney Metodu” ile yapı elemanları ve malzemelerinin ateş ve aşırı ısı karşısında nasıl davrandıklarını ve yanmaya dayanıklılıklarını belirlemek mümkündür. Yanmaya dayanıklılık metodu uygulanan malzemeler, ilk olarak ikiye ayrılmaktadırlar [33]:

1. Yanmayan Malzemeler (A Sınıfı): İnorganik malzemeler,
2. Yanan Malzemeler (B Sınıfı) : Organik malzemeler.

Malzemelerin yangıncılık sınıfları oluşturulurken Tablo 20.’ de belirtilen kriterler kullanılmaktadır [33].

Tablo 20. TS 1263’ e göre yangıncılık sınıflarının ayrılmasında kullanılan kriterler [33.]

YANICILIK SINIFLARI	GÖZLENEN DAVRANIŞ VE ÖLÇÜMLER
A1 - Hiç Yanmaz	Alevlenmez, yanmaz, ısıldamaz, kömürleşmez
A2 - Zor Yanıcı	Yalnız alev kaynağının değdiği sürece yanar, ısıldamaz, kısmen tahrip olur, ateşi iletmez ve yangın yüküne katkısı olmaz.
B - Yanıcı	Alev kaynağı ortadan kalktıktan sonra da yanmaya devam eden malzemelerdir. Bunlarda alevlenme ve yanma sıcaklığı, yanma ısısı, duman oluşumu, zehirli gaz oluşumu da önemli özelliklerdir.

A2 ve B1, B2, B3 malzeme sınıflarının değerlendirilmesinde ilgili deney standartlarındaki özel kriterler kullanılır. Bu malzemelerden daha önce denenerak sınıfları belirlenenlerin daha açıklayıcı bir listesi TS 1263' te aşağıdaki gibi verilmiştir [33]:

Tablo 21. TS 1263' e göre yapı malzemelerinin denenerak bulunan sınıflarının listesi [33.]

A Sınıfı Yapı Malzemeleri (Yanmaz - İnorganik malzemeler)	
A1 Sınıfı Yapı Malzemeleri (Hiç yanmaz - Mineral ve metalik)	A2 Sınıfı Yapı Malzemeleri (Zor yanıcı) (Çok az organik madde katkılı mineraller)
<ul style="list-style-type: none"> • Kum, çakıl, kerpiç, kil, lem, doğada bulunan ve yapı tekniğinde kullanılan tüm taşlar • Mineraller, toprak, volkanik cürufur ve doğal bims • Çimento, kireç, alçı, anhidrit, yüksek fırın cürufu, genişletilmiş kil, şist, perlit ve vermikülit gibi pişirme ve/veya genişletme işlemiyle taş ve minerallerden elde edilen yapı malzemeleri. • Harç, beton, betonarme, yapı plakları, öngerilimli beton, mineral bileşenli taş ve mutad harç veya beton katkılı parçaları olanlar dahil. • İçinde organik lifli malzeme bulunmayan asbest lifli veya diğer mineral lifli çimento. • Tuğla, cam, taş ve kiremit plakları. • Alkali ve toprak alkali metaller ve alaşımları dışında, ince öğütülmemiş şekilde metaller ve alaşımları. 	<ul style="list-style-type: none"> • Yanmaz dolgu maddeli bazı polimer kompozitleri hariç diğer bütün malzemelerin bu sınıfa girebilmeleri için deneysel gerçekleştirilmesi yapılmalıdır.

Tablo 21.' in devamı

B Sınıfı Yapı Malzemeleri (Yanıcı - İnorganik malzemeler)		
B1 Sınıfı Yapı Malzemeleri (Zor Yanıcı)	B2 Sınıfı Yapı Malzemeleri (Normal Yanıcı)	B3 Sınıfı Yapı Malzemeleri (Kolay Yanıcı)
<ul style="list-style-type: none"> Ahşap rende talaşı yapı levhaları (TS 305) Alçı karton levhaları (Delikli ya da deliksiz yüzey) Et kalınlığı <3.2 mm olan sert PVC borular ve ek parçaları Asbest kartonu Döşeme kaplamaları (PVC ya da vinyl - asbest levhalarla zemin kaplamaları) 	<ul style="list-style-type: none"> Yoğunluğu > 400 kg/m³ ve kalınlığı 2 mm veya yoğunluğu >230 kg/m³ ve kalınlığı >5 mm olan ahşap malzemeler. Kalınlığı >2 mm olan ahşap kontrol plaklarla veya dekoratif prese edilmiş malzeme katmanlarından oluşan plaklarla, termoplastik olmayan bir şekilde tüm yüzeyince tabakalanmış bulunan ahşap malzemeler. Alçı kartonu bağlantı plakları. Köpüklü suni malzemeden veya ahşap yongasından çok tabakalı hafif yapı plakaları. Sert PVC' de levhalar. Aşağıdaki malzemelerden yapılmış borular ve ara parçaları: -Sert PVC-Polypropilan-Sert PE(Poly- ethylen), Tip 1-2-Acrylnitril-Butadi- en-Styrol(ABC)-Acrylester-Styrol - Acrylnitril Kalınlığı >2 mm olan dökme pomethyimet-hacrylat' dan levhalar. Kalınlığı >1.6 mm olan, köpükendirilmemiş, plaka şeklinde polystrol- (BS) - kalıp kitleler Kalınlığı >1.3 mm olan, doyurulmamış polyester - karz - cam elyafı takviyeli veya mineral katkı olanları dahil. Köpükendirilmemiş, yoğunluğu <940 kg/m³ ve kalınlığı >1.4 mm veya yoğunluğu>940 kg/m³ ve kalınlığı >1.0 mm olan polyethlen. Kalınlığı >1.4 mm olan köpükendirilmemiş pp-B-M tipi polypropylen kalıp kitleleri 	<ul style="list-style-type: none"> Ahşap talaşı Kağıt Diğer yanıcı Malzemeler

Tablo 21.' in devamı

B Sınıfı Yapı Malzemeleri (Yanıcı – İnorganik malzemeler)		
B1 Sınıfı Yapı Malzemeleri (Zor Yanıcı)	B2 Sınıfı Yapı Malzemeleri (Normal Yanıcı)	B3 Sınıfı Yapı Malzemeleri (Kolay Yanıcı)
	<ul style="list-style-type: none"> • Köpüklendirilmemiş, katran ve tüm katkısız polyürethan veya polysulfid, silikon ve Acrylat esaslı. Her defasında en az B2 sınıfından iki yapı malzemesi arasına yerleştirilmiş durumda. • Aşağıdaki malzemelerin yapılmış döşeme kaplamaları: <ul style="list-style-type: none"> - PVC kaplamalar-yapıştırılmış durumda. - Vinyl-Asbest plakları - Linoleum kaplamalar veya tekstil döşeme kaplamaları. • Asfalt. • Rüberoit ve izolasyon bantları. 	

Bir yapı elemanının yangın dayanım süresinin deneysel olarak saptanması için ya laboratuarlarda uygun deney düzenlerinde, ya da model yapılar üzerinde yangın deneyleri yapılır. Laboratuarlarda uygulanan deney düzenleri aşağıdaki şekilde oluşturulur [34]:

- Duvar ve kapılar için, bir ya da iki yüzleri açık, bir yüzden ısıtılan,
- Kirişler ve döşemeler için, üstü açık alttan ısıtılan,
- Kolonlar için, kolonun serbest şekil değiştirmesine izin veren, etrafı kapalı, içi ısıtılan deney düzenleri kullanılır. Bunların çevresi ateş tuğlasından duvarla kapatılır ve içinin ısıtılması yeterli sayıda brülörler ile sağlanır. Brülörün alevi daima denenecek yüzü paralel yalayacak şekilde yönlendirilir. Isıtma o şekilde yapılır ki, yanma hacmi içindeki sıcaklık artışı, standart bir zaman - sıcaklık eğrisine uygun olur. Yangın dayanımı deneyin başlangıcından itibaren ilgili deney standardında belirtilen kriterlerden birine ulaşıncaya

kadar geçen zaman sürecinin dakika olarak değeri ile ve başına F konularak F30, F60... gibi belirtilir. Kriter olarak, kolon ve kirişlerde taşıyıcılığı yitirme ve aşırı sehim, dış duvar ve çatılarda bunlara ek olarak arka yüze yanıcı gazların sızması, iç duvar ve döşemelerde ise her ikisine ek olarak arka yüzde 150 C° ı aşan sıcaklık oluşumu, sürekli çatlak ve yarıkların oluşumu gibi hususlar göz önüne alınmaktadır [34].

TS 1263' te yapılacak olan deney sonuçlarına göre malzemeler, deney sırasında belirlenen yanmaya dayanıklılık sürelerine bağlı olarak aşağıdaki gibi sınıflandırılır [33]:

Tablo 22. TS 1263' e göre yanmaya dayanıklılık sınıfları [33.]

YANMAYA DAYANIKLILIK SINIFLARI	En Az Yanmaya Dayanıklılık Süreleri (Dakika)
F 30	30
F 60	60
F 90	90
F 120	120
F 180	180

Yapı malzemelerinin yanabilirlik grupları ve yanmaya dayanıklılık sınıfları bilinerek yapılacak olan bilinçli bir tasarım, yangın durumunda yapıda varolabilecek olan can ve mal kaybını en aza indireceği gibi, riski de önemli ölçüde azaltacaktır. Malzemelerin yangın karşısında ki davranışları, aşağıdaki özelliklerine bağımlı olarak değişmektedir [4]:

- Yanabilirlik sınıfı,
- Isısal genleşme özellikleri,
- Isı ve sıcaklık iletme özelliği,
- Mekanik - termik deformasyon davranışı,
- Ateşe direnci ya da sıcaklığa bağlı olarak kimyasal açıdan yangından korunma reaksiyonları (Örneğin, alçının dehidrasyonu),
- Termik dayanma davranışı.

1.10.3.1. Harç ve Beton Malzemelerin Yangına Dayanımları

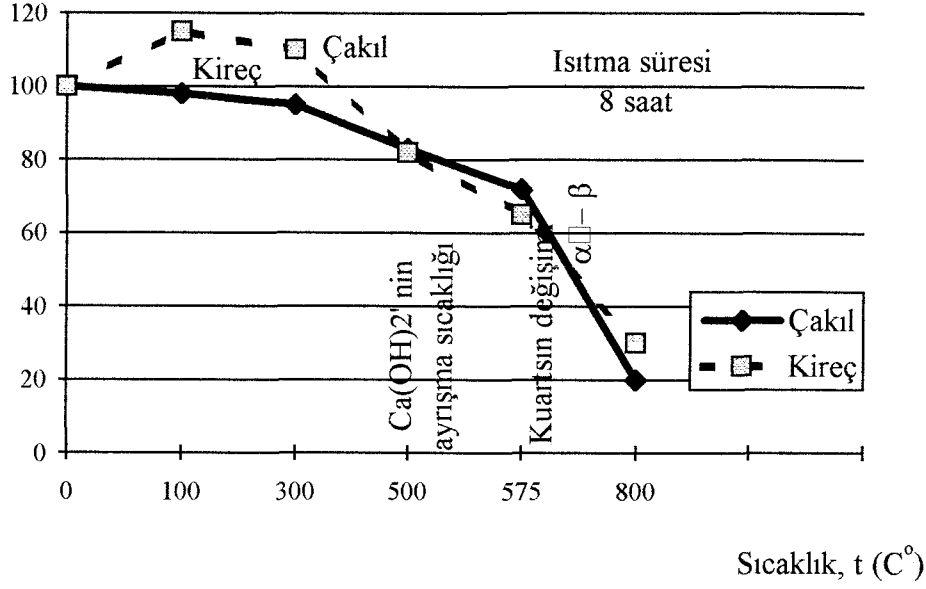
Beton, çimento hamuru ve agrega türlerine bağlı olarak yüksek sıcaklıklardan etkilenir. Sıcaklık karşısında çimento hamuru önce genleşir, sonra büzülür ve sonra tekrar dengeleyici bir genleşme gösterir. 100 C° ' de ısı genleşmeye uğrayan çimento hamurundan $98 - 102\text{ C}^{\circ}$ ' lerde bağlayıcı olan suyun büyük bir yüzdesi çıkar. 102 ile 530 C° arasında kimyasal bağlı olan suyunda ayrılmasıyla büzülme görülür. 530 C° 'nin üzerinde ise dengeleyici ısı genleşmeleri olur [4].

Alçı ve anhidritler (susuz, saf alçı), yüksek sıcaklıklarda kristal suyun kaybedilmesi ile değişime uğrarlar. Yangın açısından, alçı-su karışımlarında, alçı oranının fazla olması tercih edilir. Saf, susuz alçının (anhidrit) kalsiyumoksit (CAO) ve kükürttrioksite (SO_3) ayrışması 1300 C° civarlarında olmaktadır. Bu özellikleri ile yangınlarda, çok yüksek sıcaklıklara dek koruyucu tabakalar olarak görev yapabilmektedirler. Yeterince kurumuş olan kerpiç ve kil tabakalarda iyi birer ısı tutucu olup, yangın durumunda daha da sertleşmektedirler [4].

Harç ve betonların karışım oranları da, ısıl genleşme özelliklerini önemli ölçüde etkilemektedir. Çakıllar ve iri kumlar 575 C° sıcaklıkta %0.7 ile %1.4' lük bir genleşme gösterirler. Bu nedenle yangın riski yüksek olan yerlerde ki harç ve betonlar için pek uygun değildirler [4].

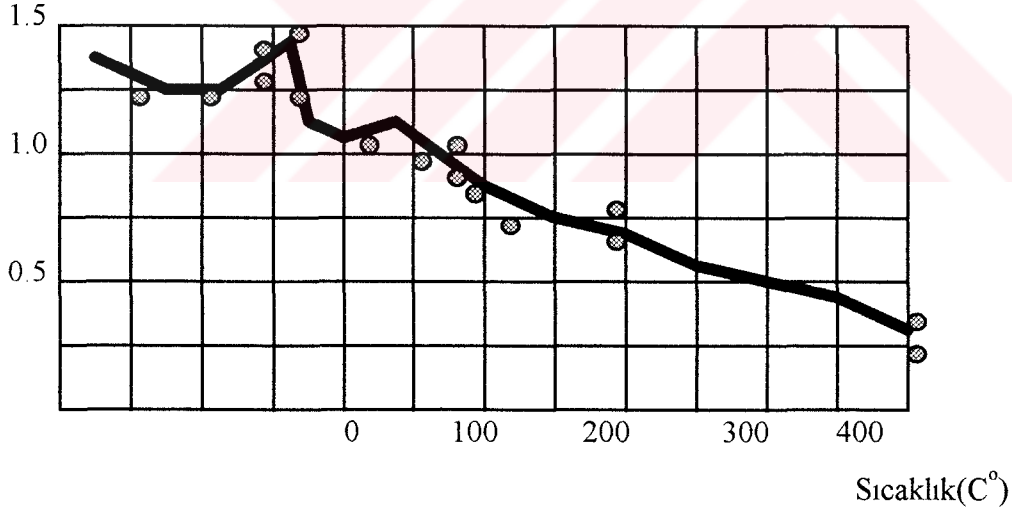
Harç ve betonlarda, sıcaklığın çok yükselmesi durumunda agreganın genleşmesi ve bağlayıcı hamurun büzülmesi sonucunda bünyesel bozulmalar, dayanımın ve elastisite modülünün hızla düşmesi gibi sonuçlarla karşılaşılır. Şekil 24.' de betonun basınç dayanımının, Şekil 25.' de ise elastisite modülünün sıcaklık karşısındaki değişiklikleri görülmektedir. Bunun yanı sıra yapının her tarafının farklı oranlarda ısınması ve itfaiyenin sıktığı su ile oluşan ani soğumalar sonucu %44 oranında artan hacim, betonda çatlamalara yol açabilir [4].

Basınç Dayanımındaki Düşüş(%)



Şekil 24. Beton basınç dayanımının sıcaklığa bağlı olarak düşüşü (%) [4.]

Bağıl elastisite modülü



Şekil 25. Elastisite modülünün sıcaklıkla değişimi [4.]

Yüksek sıcaklıklar karşısında betonun rengi de değişmektedir ve bu değişiklikler varılan sıcaklık derecelerini belirlemekte yararlı olur. 300-600 C° arasındaki sıcaklıklara maruz kalan beton, pembeden kırmızıya doğru renk değişimine uğrar, 600-900 C° arasındaki

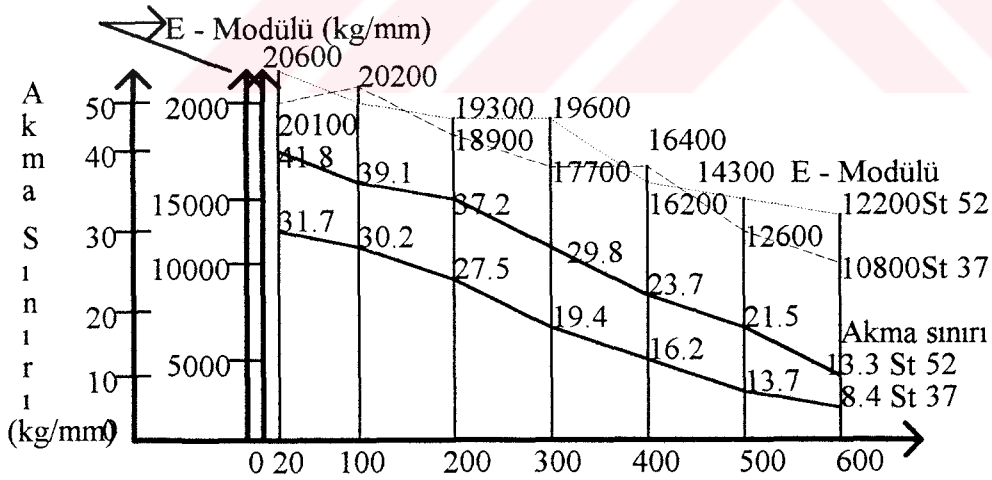
sıcaklıklarda gri, 900-1000 C° arasındaki sıcaklıklarda bej rengini alan betonun rengi, 1200 C°'nin üzerinde sarıya döner [35].

1.10.3.2. Metal Malzemelerin Yangına Dayanımları

Yangın sırasında oluşan yüksek sıcaklıklar, metal malzemelerde özellik değişimine ve büyük ısıl genişlemelere neden olurlar. Özellik değişimine bağlı olarak şu davranışlar gözlenir [4]:

- Akma sınırlarında düşüş gözlenir. Bu sınır çelikte 400 C°'dir.
- Dayanımlarında düşüş görülür. Çelikler 300 C° sıcaklığa ulaştıkları zaman dayanımlarını kaybetmeye başlarlar, 450 C°'de izin verilen asgari dayanımın altına düşerler. Alüminyum 100-150 C°'de dayanımını kaybeder. Çekme dayanımı 250 C°'de ilk dayanımının 1/2' sine, 400 C°'de 1/20' sine iner.

Elastiklik modülünde düşüş gözlenir. Çelikte elastiklik modülü 400 C°'de %15, 600 C°'de %40 düşüş gösterir. Deformasyonun hızlı artışı taşıyıcılarda büyük şekil değişikliklerine neden olur. Alüminyum 600 C°'de erir (Şekil 26) [33].



Şekil 26. Çelikte elastikiyet modülü ve akma sınırı [4.]

1.10.3.3. Betonarme ve Öngerilmeli Betonun Yangına Dayanımları

Betonarme ve öngerilmeli betonun yangına dayanımı, içindeki sıcaklığa hassas çeliklerin oluşabilecek yüksek sıcaklıklardan korunmasıyla doğru orantılıdır. Örneğin; 1 cm betonun içerisindeki donatı demirleri 60 dakikada 600 C° 'ye kadar ısınarak dayanımını kaybetmektedir; 3 cm kalınlığındaki betonun içinde bulunan çelikler ise 60 dakikada ancak 350 C° 'ye kadar ısınmaktadır ve çelik taşıyıcılığını korumaktadır. Kolonlardaki ve düğüm noktalarındaki çeliklerin korunmasında ise, yeterli oranda pas payının bırakılmasının önemi büyüktür [4].

Hafif betonun ısı iletkenlik değeri (λ), normal betonun ısı iletkenlik değerine göre daha düşük olduğundan, yangın sırasındaki dayanımı da %30-40 oranında daha fazladır. Isısal genleşme oranları da, normal beton konstrüksiyona göre %20-40 daha düşüktür [4].

1.10.3.4. Doğal Taşların Yangına Dayanımı

Doğal taşların kuarzlı bileşenleri 575 C° 'de hızla genişerek atarlar. Mika parçaları 600 C° 'den başlayarak kristal suyunu kaybederler. Bazalt ve kireç taşı, özellikle beton agregası olarak, yangın için en uygun özellikleri gösterirler. Burada da ince taneli yapı, kaba taneli yapıya göre daha uygundur. Kesme taşlarda, yangın sırasında sıcaklık ve sıkışma gerilmeleri nedeniyle kabukvari atmalar görülür [4].

1.10.3.5. Seramiklerin Yangına Dayanımları

Seramik malzemeler yüksek sıcaklıklarda sinterleme ile dayanım kazanırlar. Bu nedenle binlerce yıldan beri ateşe maruz kalan yerlerde kullanılmışlar ve yüksek ısı teknolojisinin gerçekleşmesinde önemli rol oynamışlardır. Seramik yapı malzemelerinde yangın tahribatı, bünye de doğan gerilmeler nedeniyle kabuksal atmalar şeklinde görülmektedir [4].

1.10.3.6. Cam ve Emayenin Yangına Dayanımları

İnşaat camı 500-600 C° sıcaklıklar arasında yumuşar ve 900-1000 C° sıcaklıklarda kıvrımlı bir kütle halini alır. Pencere camları yangınlarda genellikle sıkışma gerilmeleri nedeniyle patlamalara uğrarlar. Cam köpüğü 600 C°' ye dek dayanımlıdır [4].

Emaye kaplamalar yangınlarda ağ gibi çatlama gösterir ya da yüzeyden atarlar. Emayelenmiş olan malzemenin de burada büyük etkisi vardır [4].

1.10.3.7. Plastikler ve Bitümlerin Yangına Dayanımları

Yanıcı bir malzeme olan plastiklerin yangın durumundaki davranışlarını etkileyen faktörleri aşağıdaki gibi sıralayabiliriz [36]:

- Molekül irilikleri,
- Bağlanışları,
- Yumuşatıcılarının cinsleri,
- Dolgu malzemelerinin organik ya da inorganik olması.

Yanıcılık açısından malzemenin geometrik formu da önemlidir. Plastik ürünler yanabilirlik derecelerine göre [36];

- Kompakt parçalar,
- Kompakt olmayan parçalar,
- Katlanmış tabakalar,
- Açık tabakalar,
- Köpükler şeklinde sıralanabilirler.

Plastikler genel olarak ikiye ayrılırlar [36]:

1. Termoplastikler: Isı ile şekil değiştirebilen ve bu işlemin istenildiği kadar tekrarlanabildiği plastiklerdir.

2. Termosetler: Bir kez ısı ile şekillendirildikten sonra, ısı ile yeniden şekillendirilemeyen plastiklerdir.

Plastiklerin ısı genleşme katsayılarının diğer yapı malzemelerinden yüksek olması bir dezavantajdır. Termoplastikler, sıcaklığın artmasıyla yumuşamakta ve plastik hale geçmektedirler; termosetler sıcaklığa daha dayanıklıdır, fakat yüksek sıcaklıklarda bozulmaktadır [36].

Polietilen vb. gibi bazı plastikler, yanma sırasında çok fazla yumuşayarak damlaması nedeniyle yangının 5 m uzaklığa kadar aniden yayılmasına yol açabilirler. Karbonca zengin olan plastiklerse, yoğun is tabakaları oluşturduklarından hem yangınla mücadeleyi güçleştirmekte, hem de paniklere neden olmaktadır. Diğer yandan plastikler yanma sonucu zehirli gazlar ortaya çıkartmaktadır [4].

Bitümlü yapı malzemeleri de organik esaslı oldukları için yanıcıdır ve çok düşük ısı derecelerinde alev alma özelliğine sahiptirler(120-200 C°). Çoğu zaman yangına neden olan malzemeler olarak karşımıza çıkmaktadırlar [4].

1.10.3.8. Ahşap Malzemelerin Yangına Dayanımları

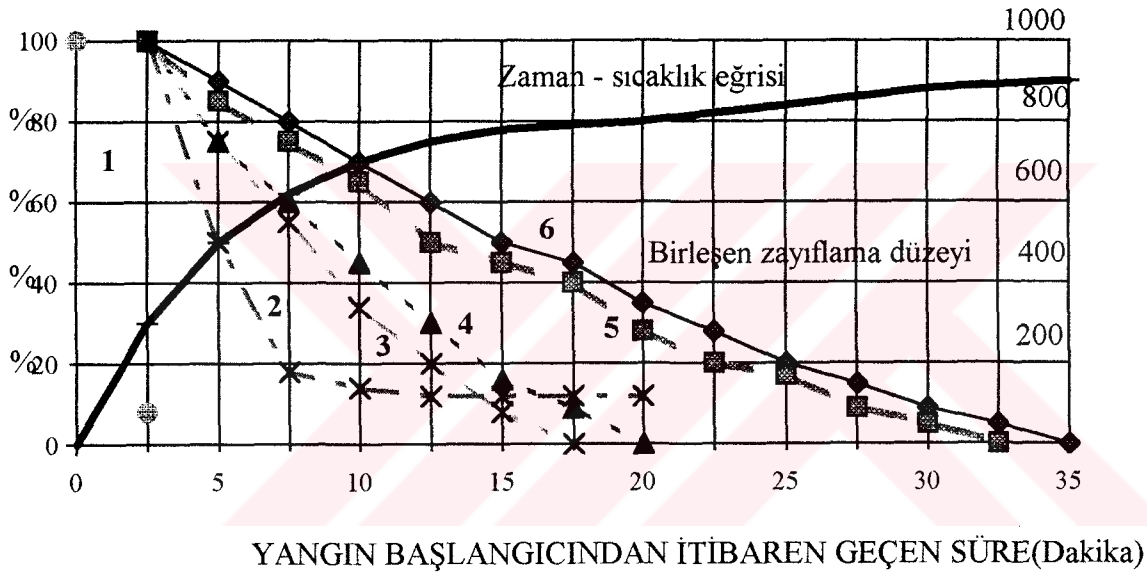
Ahşap, organik bir malzemedir ve oksijen ahşap malzemenin kimyasal yapısındaki karbonu yakmaktadır. Ahşabın kömür, katran ve bitüme göre yangın direncinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Ahşabın tutuşma sıcaklığı 250-300 C° ' dir ve yanması sırasında yaklaşık dakikada 0.5 mm oranında kömürleşme olur; kömür katmanı oluştuğunda çekirdek kısmının tutuşması yavaşlar. Bunların yanında ahşap, yangın sırasında yapısal özelliklerini korur; ahşap tutuşabilir, yüzeyinde ateş yayılabilir; ancak ahşap kesitinin kalınlığı oranında geç tutuşur. Tutuşma sıcaklığına erişen bir ahşap, gazlar ortaya çıkarır ve bu gazlar oksijenle birleşerek uzun alevli bir yanma oluşturur. Ahşabın bünyesinde bulunan reçine oranı da yanmanın hızını artırır. Yanma süreci içerisinde ısının artması, ahşabın daha çok gaz çıkarmasına ve yangının devamına yol açar. Zamanla ateş ahşabın daha derin kısımlarına ulaşır ve geriye yavaş yavaş yanan kömür katmanı kalır. Böylece ahşap yapı bileşeni taşıma gücünü gittikçe yitirir ve sonunda yapı içindeki görevini yerine getiremez olur. Ancak yüzeyinde oluşan odun kömürü katmanı, ısı iletkenliği düşük olduğundan ateşin ahşabın içindeki yanmamış kısımlarına

geçmesini önler. Yangından sonra ahşap kesitleri üzerinde yapılan incelemeler, hasar görmüş ahşap kısım ile hasar görmemiş ahşap kısım arasında gayet açık bir sınır olduğunu göstermiştir. İçerde bulunan ve hasar görmemiş kısmın basınç dayanımı elastisite katsayısı gibi özelliklerinde hiç bir değişiklik olmadığı görülmüştür. Bunun nedeni, çevresinde kömürleşen tabakanın ısı yalıtımı görevini yapması ve yeterli oran da neme sahip olması olarak saptanmıştır. Ahşabın dış kısmındaki nemin, yandıkça ahşabın iç kısmına biriktiği ve burada nem artışı olduğu gözlenmiştir [3].

ULAŞILAN SICAKLIK(C°)

İlk dayanıma oranla % olarak malzemelerin dayanımları



- | | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| 1. Al - alaşımı | 4. (2.5 × 5.0 cm) ahşap bağlayıcı |
| 2. Yumuşak çelik | 5. (5.0 × 10.0 cm) ahşap taşıyıcı |
| 3. (2.5 × 5.0 cm) ahşap taşıyıcı | 6. (5.0 × 10.0 cm) ahşap bağlayıcı |

Şekil 27. Ahşap strüktürel çerçevelerin yangına dayanıklılığının yumuşak çelik ve alüminyum alaşımı ile karşılaştırılması [4.]

1.10.3.9. Isı Yalıtım Malzemeleri

Temelde iki tiptir [37]:

1. İnorganik menşeli: Cam yünü, taş yünü, perlit.
2. Organik menşeli: Polistire, poliüretan ve polietilen köpükler, çimentolu yonga plaklar, saman vs.

Cam Yünü: Ülkemizde yerli olarak üretilmektedir. Hammaddesi kum, soda, boraks gibi inorganik maddelerin karışımıdır. Yapılarda, araçlarda, tesisat ve sanayide ısı ve ses yalıtımı amacı ile kullanılır. Bağlayıcısız olarak dayanım sıcaklığı üst sınırı 550 C° , organik bağlayıcı (bakalit) ile 250 C° ' dir. Yangın sınıfı F60-A ve F30-A' dır [37].

Taş Yünü: Yerli olarak üretilmektedir. Hammaddesi bazalt kayasıdır. Yapılarda araçlarda, tesisat ve sanayide ısı ve ses yalıtımı olarak kullanılır. Bağlayıcısız olarak dayanım sıcaklığı üst sınırı 750 C° (geçici süreler için 1000 C°), organik bağlayıcı (bakalit) ile 650 C° ' dir. Yangın sınıfı F60-A' dan F180-A' ya kadar değişmektedir [37].

Perlit: Ülkemizde yerli olarak bulunmaktadır. Yapılarda ısı yalıtımı amacıyla, dökme olarak ya da çimento ile karıştırılarak kullanılmaktadır. Dayanım sıcaklığı üst sınırı 1200 C° ' dir. Yangın sınıfı F60-A' dan F180-A' ya kadar değişmektedir [37].

Ekstrude Polistren Köpük: Dışalım hammadde ile ülkemizde üretilmekte ya da doğrudan mamul madde olarak dışardan alınmaktadır. Hammaddesi petrol türevidir. Termoplastikler grubuna girer. Daha farklı bir üretimle kılcallığı olmayacak şekilde üretilmiştir. Güneş ışınlarından olumsuz etkilenir. Yapılarda ısı yalıtımı amacı ile kullanılır. Dayanım sıcaklığı üst sınırı 75 C° ' dir. Çıplak olarak yangın sınıfına girememektedir. Yandığında, zehirli gaz ve boğucu duman çıkarmaktadır [37].

Poliüretan Köpük: Dışalım hammadde ile ülkemizde üretilmektedir. Hammaddesi petrol türevidir. Yapılarda ısı yalıtımı amacıyla kullanılır. Dayanım sıcaklığı üst sınırı $110-120\text{ C}^{\circ}$ ' dir. Çıplak olarak yangın sınıfına girememektedir. Yandığında, zehirli gaz ve boğucu duman çıkarmaktadır [37].

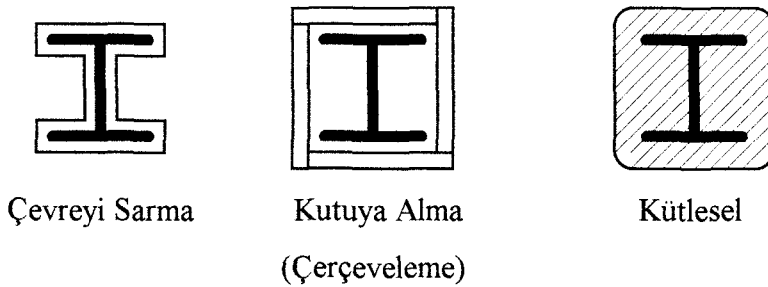
Polietilen Köpük: Dışalım hammadde ile ülkemizde üretilmekte ya da doğrudan dışardan alınmaktadır. Hammaddesi petrol türevidir. Boru tesisatında ısı yalıtımı amacıyla kullanılmaktadır. Dayanım sıcaklığı üst sınırı 105 C° ' dir. Çıplak olarak yangın sınıfına girememektedir. Yandığında, zehirli gaz ve boğucu duman çıkarmaktadır [37].

1.10.4. Yapı Taşıyıcı Sisteminin Yangından Korunumu

İstanbul Büyükşehir Belediyesi Yangından Korunma Yönetmeliğinin 2.2 maddesinde bu konuyla ilgili hükümler bulunmaktadır. Bu yönetmelikte; “ Yapının taşıyıcı sistemi ve elemanlarının, gerek bir bütün olarak, gerekse her bir elemanı ile, bir yangında insanların boşaltılması ya da söndürme süresi içinde korunabilmeleri için yeterli bir zaman boyunca stabil kalmalarını sağlayacak şekilde hesaplanarak boyutlandırılmaları zorunludur.” denilmektedir. Aynı madde de strüktür ile ilgili şu hükümler yer almaktadır [10]; “Yangın güvenliği açısından en az yangın önleyici F30 - B2 sınıfını sağlamayan yapı elemanlarının yapıların taşıyıcı kısımlarında kullanılmalarına, çelik endüstri yapılarındaki özel haller dışında izin verilmez.”

Çelik taşıyıcı sistemler ve elemanlar için ise koruyucu önlem olarak yalıtımla ilgili hükümlere yer verilmiştir [10]:

“Tek katlı ve çevresi açık, genişliği 35 m’ yi aşmayan çelik endüstri yapılarının dışındaki bütün yapılarda, çeliğin sıcaktan uygun bir şekilde yalıtılması gerekmektedir. Yalıtım çevreyi sarma, kutuya alma ve kütleli şeklinde yapılabilmektedir.”



Şekil 28. Çeliğin yalıtım şekilleri [10.]

“Çevreyi sarma şeklindeki yalıtım; püskürtme, sıvama, sıcakta şişen boya sürme şeklinde olabilmektedir. Kutuya alma veya çerçeveleme; yapıştırma ya da vidalamayla tutturulan rijit panoları veya donatılmış şilteleri kapsadığı gibi tel üstü sıvayı da içermektedir. Kütleli yalıtım genelde betona gömme suretiyle gerçekleştirilmektedir. İçi boş elemanlardan kurulu çelik taşıyıcı sistemlerde sıcaklığın artması, bu elemanların içinin su ile doldurulması veya bir su akımı sağlanması ile önlenebilmektedir” [10].

Betonarme ve öngerilmeli beton taşıyıcı sistem elemanlarında TS 4065’ e uyma zorunluluğu istenmiştir [10].

Çok katlı ve özellikle yatay yangın bölmeli yapılarda, sistem bir bütün olarak incelenmektedir; eleman gelişmelerinin kısıtlandığı durumlarda doğan ek zorlamalarda göz önüne alınmalıdır [38].

Ahşap elemanların yangına dayanımları yanma hızına dayandırılarak hesaplanmaktadır. Yanma hızı 0.6-0.8 mm/dakika kabul edilmekte ve ahşap elemanın bu şekilde azalan en kesitiyle ve güvenlik katsayısı 1.00’ e eşit alınarak, üzerine gelen gerçek yükü taşıyabildiği süre yangına dayanıklılık süresi olarak kabul edilmektedir [38].

En az bir tuğla kalınlığındaki kagir taşıyıcı duvar, kemer, tonoz ve kubbelerin diğer standart ve yönetmeliklere uygun inşa edilmeleri durumunda 4 saatten kısa süreli yangınlar için ayrı bir kontrolü gerekmemektedir [38].

Kocataşkın, yapıların boyutlandırılması sırasında yangın güvenliği açısından normal yapılarda, taşıyıcı yapı elemanları ve yapı malzemelerinde aranacak şartları basit bir şekilde Tablo 23’ de ki gibi özetlemiştir [34].

Tablo 23. Normal yapılardaki taşıyıcı elemanlarda ve yapı malzemelerinde aranacak şartlar [34.]

KAT SAYISI	Güvenlik Düzeyi	Yapı Elemanı Sınıfı	Yapı Malzemesi Sınıfı	Simge
1-2	Düşük	Yangın önleyici	Kolay alevlenmeyen	F30-A
3-5	Normal	Yangına dayanıklı	Ana bileşenler hiç yanmaz	F90-A,B
≥ 5	Yüksek	Yangına dayanıklı	Hiç yanmaz	F90-A
Fırınlar-Bacalar	---	Yangına son derece dayanıklı	Ateş tuğlası	F180-A

Yüksekliği 60 m' ye kadar olan yapılarda, yapının yangın karşısındaki dayanım süresi en az 60 dakika, 60 m' den yüksek olan yapılarda en az 120 dakika olması gerekir. Yüksek yapılar asla ahşap iskeletli yapılamazlar [10].

Konstrüksiyon elemanlarının yangından etkilenme değerleri yapı yüksekliklerinin ve diğer kararların alınmasında temel teşkil etmektedirler. Egan Tablo 24 ' de çeşitli yapı konstrüksiyon tiplerinde kullanılan konstrüksiyon elemanlarının gerekli dayanma sürelerini vermiştir [29].

Tablo 24. Çeşitli konstrüksiyon tipleri için yangın dayanım süreleri (saat) [29.]

Konstrüksiyon Elemanları	Yangından korunmuş	Tutuşmaz	Tutuşmaya karşı korunmuş	Ahşap iskelet
Yangından korunmuş duvarlar	4	4	4	4
Taşıyıcı duvarlar	4	3	3	3
Dış duvarlar	2	2	2	2
Taşıyıcı iç duvarlar	4	2	1	1
Merdiven, asansör boşlukları, borular, tesisat bacaları ve koridorlar	2	2	2	1

Bu konstrüksiyon tiplerine göre izin verilebilir yapı yükseklikleri ve alanları ise şu şekilde belirlenmiştir [29]:

Tablo 25. Çeşitli konstrüksiyon tipleri için izin verilebilir yükseklikler (kat-m) [29]

YAPI TIPLERİ	Yangından korunmuş (kat - m)	Tutuşmaz		Tutuşmaya karşı korunmuş		Ahşap ağırlıklı	
		(m)	(kat)	(m)	(kat)	(m)	(kat)
Konaklama yapıları	Sınırsız	10	3	13	4	10	3
Eğitim yapıları	Sınırsız	7	2	7	2	7	2
Çok amaçlı salonlar	Sınırsız	7	2	7	2	7	2
Ticari yapılar	Sınırsız	7	2	13	4	10	3
Endüstri yapıları	Sınırsız	7	2	10	3	10	3

Yangın söndürme sistemlerinin (aktif yangın güvenlik önlemleri) kullanıldığı yapılarda daha fazla yüksekliklere izin verilebilir [29].

Tablo 26. Çeşitli konstrüksiyon tipleri için izin verilebilir tek kat alanları (m²) [29.]

YAPI TIPLERİ	Yangından korunmuş	Tutuşmaz	Tutuşmaya karşı korunmuş	Ahşap iskelet
Konutlar	Sınırsız	1226	1021	818
Eğitim yapıları	Sınırsız	1226	1021	818
Çok amaçlı salonlar	Sınırsız	1226	1021	818
Ticari yapılar	Sınırsız	818	725	613

Sınırları aşmayacak şekilde yangın duvarları kullanılarak bölümlendirilmiş yapılarda, yapının tüm alanı üzerinde tablodaki sınırları uygulamak zorunlu değildir [29].

Tablo 27. Çeşitli strüktür elemanlarının bazı yapı tipleri için yangın dayanımları (saat) [29.]

Strüktürel Elemanlar	Ofis	Apartman	Hastane
Taşıyıcı İskelet	3	3	4
Döşemeler(ve kirişler)	2	2	3
Çatı(ve kirişler)	1.5	1.5	2
Düşey boşluklar	2	2	2
Koridorlar	1	1	1

Büyük yapılarda strüktürü etkileyen yangın yükünü azaltmak için yangını başladığı mekanda tutarak boyutunun büyümesini engellemek gerekmektedir. Bu amaçla yapıda bölmeler oluşturulması aşağıdaki faydaları sağlamaktadır [16]:

1. Yangın riski yüksek olan alanların diğer alanlardan ayrılması,
2. Bir alanda çıkacak yangından dolayı, diğer alanlarda oluşabilecek hasarları azaltmak,
3. Kullanıcıların sığınabileceği güvenli alanlar oluşturmak,
4. Yangın boyutlarını sınırlayarak, söndürme çalışmalarını kolaylaştırmak.

Yangınlar çok hızlı bir biçimde gelişebildikleri için, yayılmanın sınırlandırılmasında en büyük başarı, mimari tasarım aşamasında öngörülecek yöntemlerle sağlanır. En önemli ve etkili yöntem ise “bölümleme (kompartımantasyon)” dir. Bölümleme, yapıyı yönetmeliklere uygun olarak yeterli yangın direnimine sahip duvar ve döşemelerle kendi içinde bölümlere ayırmaktır. İki ya da daha fazla kat, tek bir bölüm içinde yer alabilir. Düşey boşluklar (asansör boşlukları, merdiven yuvaları, servis bacaları...) genelde bağımsız bölümler olarak düzenlenmelidir [22].

Normal yapılarda 2500 m²’ yi, huzur evleri, hastaneler, kreşler, ana ve ilkokullarda 1250 m²’ yi aşmayacak şekilde yangın bölmeleri oluşturulacaktır. Müze ve benzeri işlevi olan yapılarda bu alanlar daraltılabilir [10]. Stollard ve Abrahams’ a göre yapı tiplerine göre olması gereken bölme alanları Tablo 28’ de verilmiştir [14].

Tablo 28. Yapı tiplerine göre olması gereken bölme alanları [14.]

YAPI TİPLERİ	BÖLME ALANLARI (m ²)
Konutlar	Her bir konut kendi içerisinde bir yangın bölmesi olabilir.
Apartmanlar ve toplu konutlar	Her bir daire kendi içerisinde bir yangın bölmesi olabilir.
Hastaneler ve hapisaneler	900 m ²
Oteller ve ahşap yapılar	1600 m ²
Bürolar ve ticari yapılar	1600 m ²
Dükkanlar	1600 m ²
Çok amaçlı salonlar(tiyatro, sinema...)	900 m ²
Endüstri yapıları	400 m ²
a. Yüksek tutuşma riski olan yapılar(petrol ürünleri, mobilya, plastik üretenler)	900 m ²
b. Orta tutuşma riski olan yapılar (tekstil, matbaa - baskı)	
c. Düşük tutuşma riski olan yapılar (metal işler, elektrik, çimento)	1600 m ²
Depolar	900 m ²
Otoparklar	Sınırsız

Bölümler için maksimum boyutlar, yönetmelikte verilen yapı kullanım amacı için verilen yükseklik grupları arasında bağlantı kurularak seçilir. Özel riskler için daha küçük bölümler gerekebilir [22].

Yapılarda yangın çıkma olasılığı fazla olan mekanların, yangın çıkma olasılığı az olan mekanlardan ayrılması ile; hem yangının yayılması kontrol altına alınabilmekte, hem hasar azaltılabilmekte, hem de kullanıcılara tehlike anında güvenli mekanlar oluşturulabilmektedir. Depolar, fırınlar, yanıcı ve parlayıcı maddeler ile çalışılan alanlar laboratuvarlar... böyle bir planlamayla çok iyi bir şekilde korunabileceklerdir. Oteller, büro yapıları, resmi daireler,

toplu konutlar gibi yapıların da, oluşabilecek bir yangın olayını en az zararlarla atlatabilmelerinde, kompartımantasyon yoluyla tasarımdan yararlanılabilir.

Bir yapıda bölmeler ikiye ayrılmaktadır [10]:

1. Düşey iç bölmeler ve yangın duvarları,
2. Yatay bölmeler, döşemeler.

1. Düşey Bölmeler ve Yangın Duvarları: Düşey iç bölmeler ve bitişik nizam yapıların yangın duvarları şu özelliklere sahip olmalıdır [10]:

- Yangına en az 90 dakika dayanıklı olarak projelendirilmelidirler.
- Bölme aralıkları 40 m' den fazla olmamalıdır.
- Bölmeler deliksiz ve boşluksuz olmalıdır. Bölmelerde kapı ve sabit ışık penceresi gibi boşluklardan kaçınmak mümkün değilse, bunlar da en az bölme yangın dayanımının yarı süresi yangına dayanıklı ve kesici olmalıdırlar.

- Kapıların otomatik olarak kendiliğinden kapanmaları zorunludur. Bu tür yarı dayanımlı boşlukların çevresi, her türlü yanıcı maddeden arındırılmış olmalıdır.

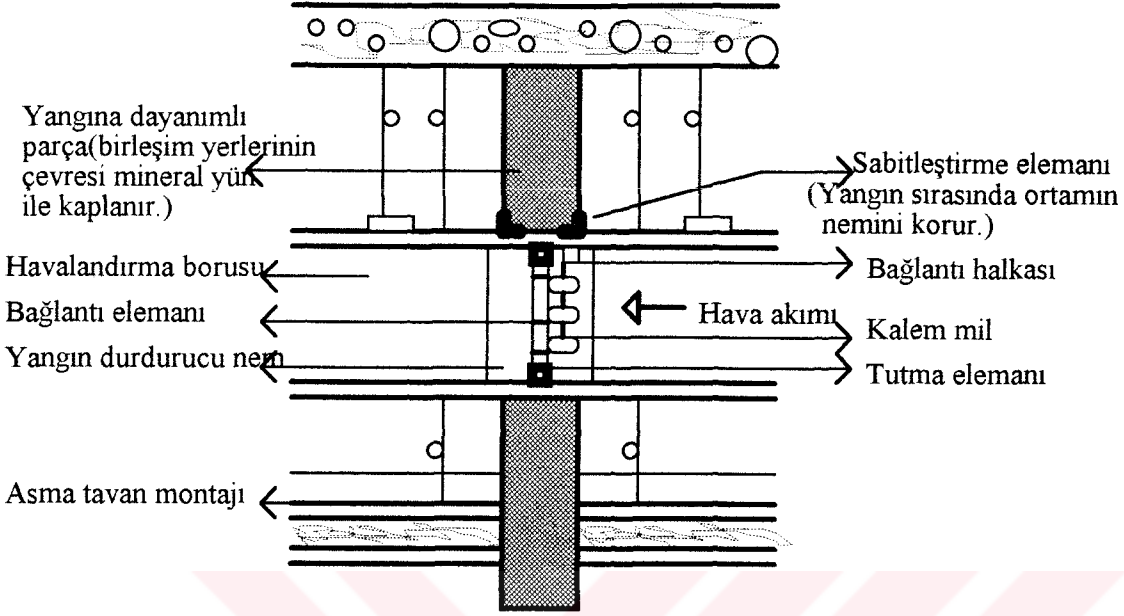
- Su, elektrik, ısıtma, havalandırma ve benzeri tesisatın yangın dayanımını azaltmamalı ve denenmiş uygun detaylar kullanılmalıdır.

- Kagir ve en az bir tuğla kalınlığında, iki yüzü sıvalı dolu tuğla duvara eşdeğer yalıtımda yapılmaları zorunludur.

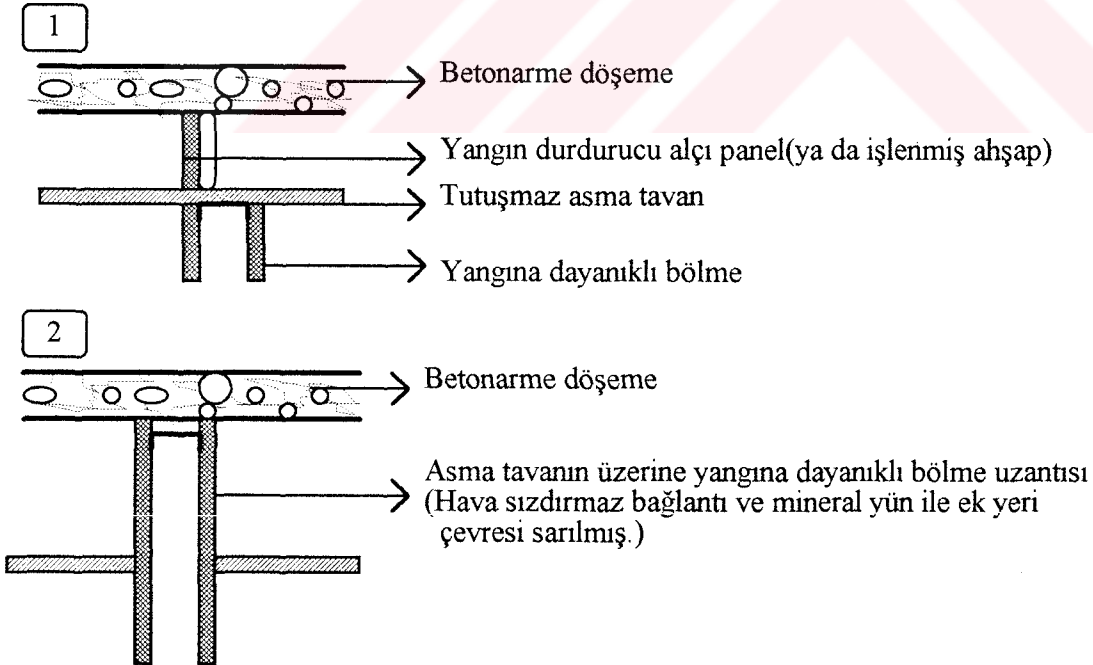
Topluma açık yapılar ile yüksek yapılarda yangın anında otomatik kapanan ya da geceleri kapatılan sürme bölmeler veya koridor damperleri kullanılabilir.

Yüksekliği iki katı aşmayan yapılardaki taşıyıcı duvarlar, ayak ve kolonlar için istenen en az F30 - B2 sınıfına, yüksek yapı sınıfına girmeyen, iki kattan yüksek yapıların taşıyıcı olmayan duvarlarında da izin verilebilir [10].

Aşağıda bölmelerde kullanılacak duvarlar için yangın dayanım detayları verilmiştir [29]:

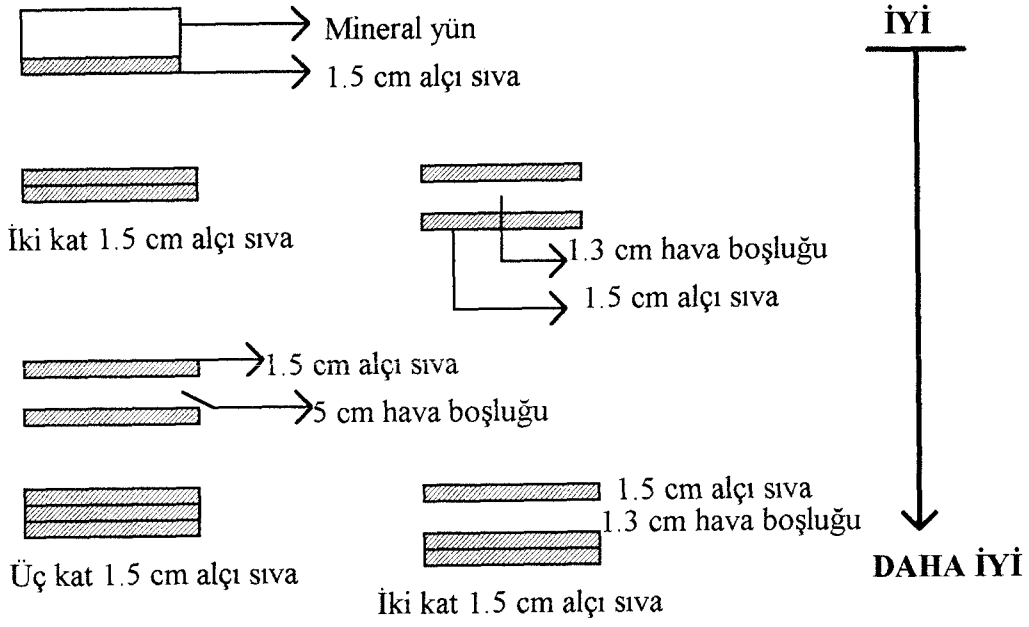


Şekil 29. Duvar yangın dayanım detayı [29.]



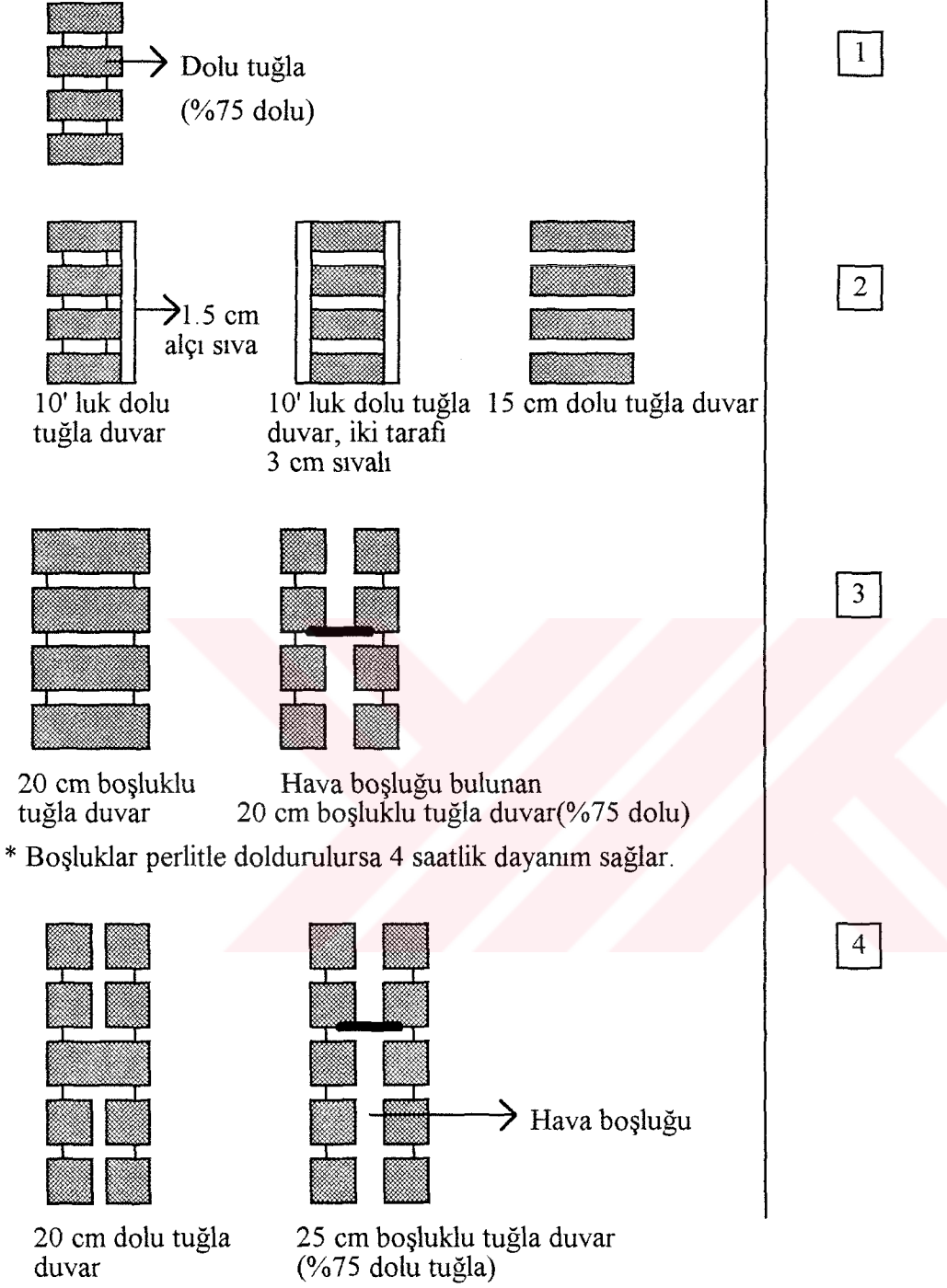
* Yangın durdurucularla, küçük alanlarda tavan arası boşluğunu bir kez daha bölmek daha iyi bir uygulamadır.

Şekil 30. Duvarlar için yangın durdurucu detaylar [29.]



Şekil 31. Duvarlardan duman, zehirli gaz ve alev sızıntısını engellemek için detaylar [29.]

YANGIN DAYANIMI(saaf)

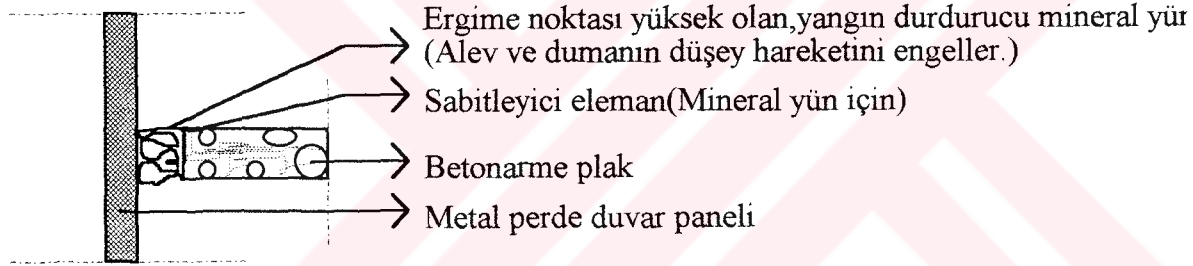


Şekil 32. Çeşitli tuğla duvarların yangın dayanım süreleri [29.]

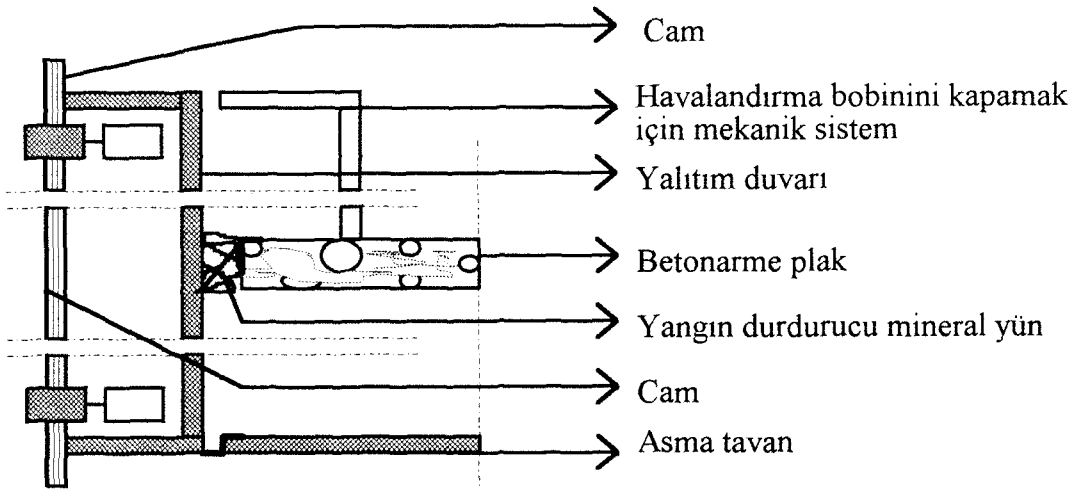
2. Yatay Bölmeler, Döşemeler: F30-B2 sınıfına izin verilen müstakil en çok iki katlı konutlar dışında, bütün döşemeler yangına en az 60 dakika dayanımlı ve yangın kesici nitelikte olmalıdır. Her durumda bodrum tavanlarının yangına en az 90 dakika dayanımlı olması gerekmektedir [10].

Yangına en az 120 dakika dayanım gösteren ve alevlerin geçebileceği boşlukları bulunmayan her döşeme bir yatay yangın bölmesi olarak kullanılabilir. Ayrık nizamda müstakil konutlar dışında yanıcı malzemedan asma tavanların kullanılması yasaktır [10].

Yapı katları arasında, döşemeler yoluyla sızıntının olabileceği perde duvarlar ve döşemeler arasındaki boşluklar, alev, gaz ve dumanın yayılmasını engellemek için yangın durdurucu olmalıdır. Bu tip duvarlarla döşeme ve tavan birleşimlerinden alev ve duman yayılmasını engellemek için aşağıdaki detaylardan yararlanılabilir [29].

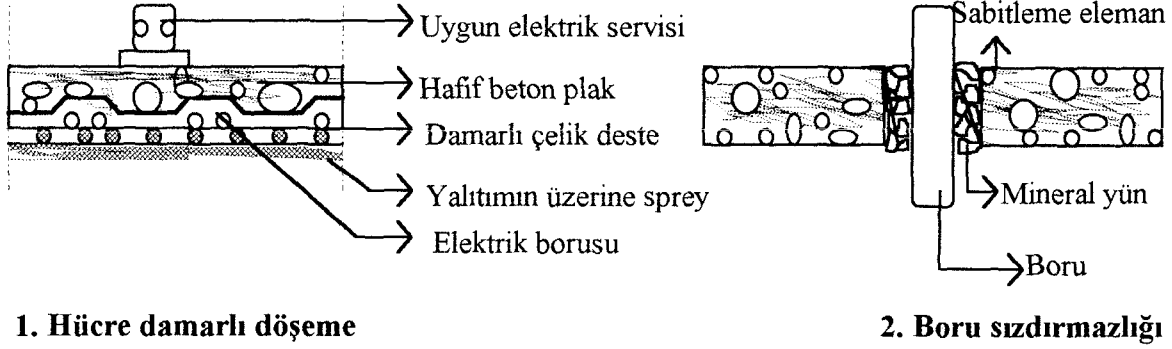


Şekil 33. Metal perde duvarlar için, duvar-döşeme birleşim detayı [29.]



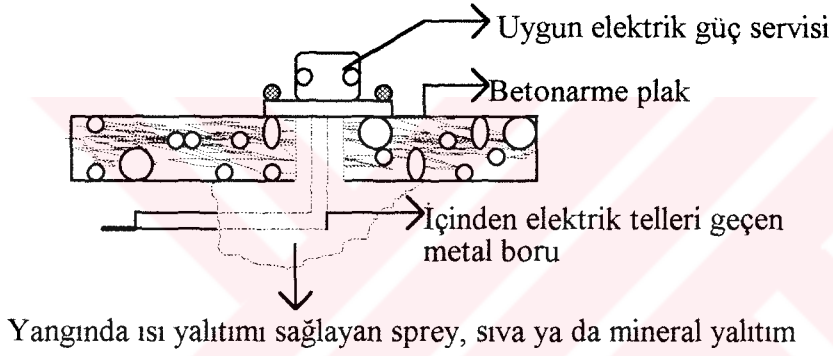
Şekil 34. Cam cephe duvarları için, duvar-döşeme birleşim detayı [29.]

Döşemelerin içerisinde geçen tesisat borularının çevresinden oluşabilecek, alev, gaz ve duman sızıntıları da engellenmelidir. Bu konuyla ilgili detay örnekleri de aşağıdaki gibidir [29]:

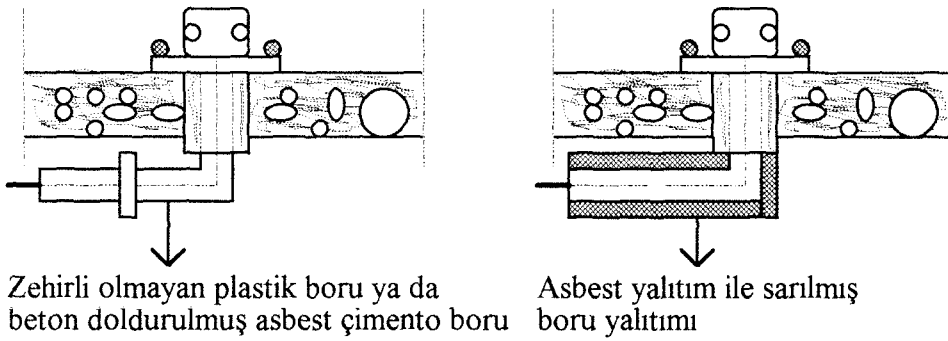


1. Hücre damarlı döşeme

2. Boru sızdırmazlığı



3. Katman altından spreyleme



4. Isı kaynakları

Şekil 35. Döşemelerden geçen borularda duman, alev ve gaz yalıtımı detayları [29.]

1.10.5. Yapılarda Duman Kontrolü

Yangın ilk başladığı zaman, öncelikle yakınında bulunan malzemelerin tutuşmalarına yol açar. Büyüdükçe uzakta olan malzemelerinde ışınım yoluyla tutuşmalarına neden olur. İlk saniyelerde sıcak duman katmanı tavana doğru yükselmeye başlar. Bir dakika içerisinde de ortamda bulunan duman katmanı önemli boyutlara ulaşır. Dakikalar ilerledikçe duman katmanı yapının yarısını kaplar ve yangın yönünde ki hava akışına karışır. Bu noktaya gelindiğinde kaçış şartları iyice güçleşmeye başlar. Görsel anlamda yarattığı güçlüğü yanı sıra zehirlenmelere de yol açabilmektedir. Özel, sanılanın aksine yangınlarda ortaya çıkan can kayıplarının %75' i dumandan zehirlenmeler ve boğulmalar nedeniyle olduğunu bildirmektedir [30]. Bu göz önünde bulundurulacak olursa, dumandan arındırma öncelikle yapı sakinlerinin can güvenliği için zorunludur.

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 sistemleri de dumanın yayılmasını etkiler [30]. 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.

Kapalı bir mekanda yangın büyüdükçe hava ve dumanın yarattığı basınç artar ve genellikle bunun sonucu olarak camlar kırılır. Bunun sonucu olarak 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 yapı dışına atılması zorunludur [30]. Yapılarda duman kontrolünün sağlanmasına yönelik alınacak olan önlemler, birçok açıdan büyük önem taşımaktadır. Bu doğrultuda yapılarda duman kontrolü sağlamanın amaçları aşağıdaki gibi sıralanabilir [30]:

- 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.

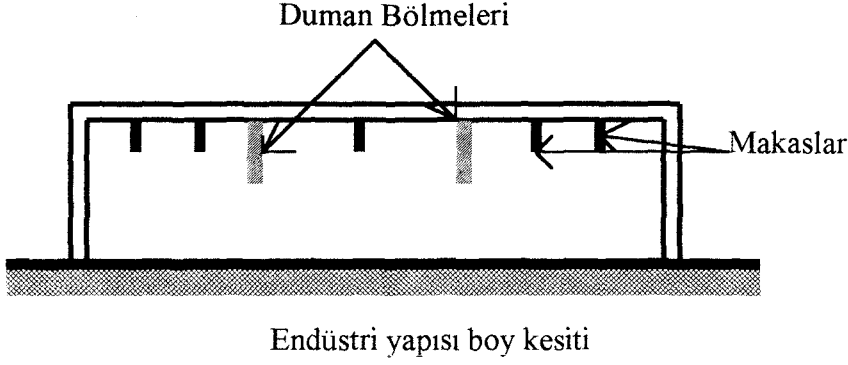
Yapılarda duman kontrolünün sağlanması iki yolla olur:

1. Duman engelleri (perdeleri),
2. Havalandırma.

1.10.5.1. Duman Engelleri (Perdeleri)

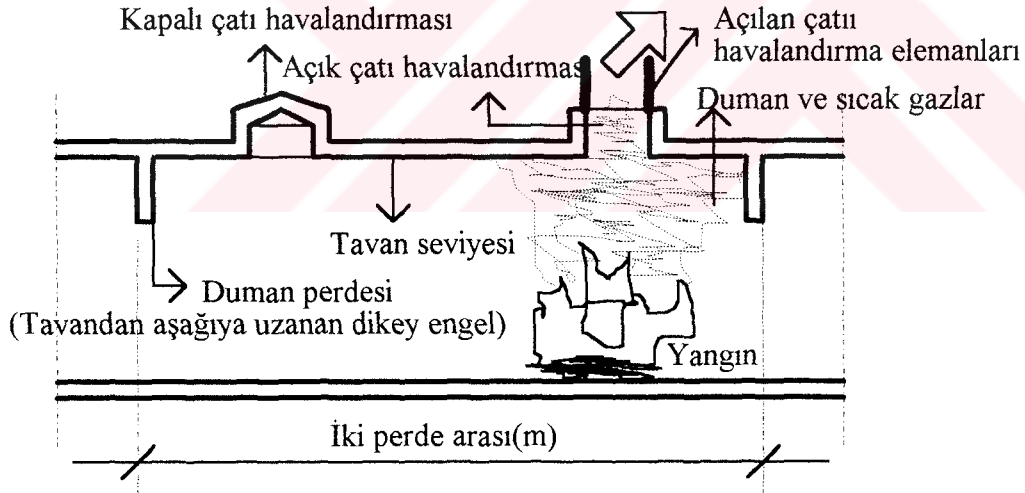
TS 10545' de duman engeli, ‘‘Herhangi bir yapıda yanma sonucu ortaya çıkan dumanın, yapı içerisinde başka bir bölüme geçmesini engellemek üzere yapılmış engeldir.’’ şeklinde tanımlanmıştır. Yine burada duman engellerin de bulunması gereken özellikler şu şekilde belirlenmiştir [39]:

1. Duvardan duvara, tabandan tavana ya da bir engelden diğerine olmak üzere sürekli olmalıdır.
2. Duman engeli olarak kullanılacak duvar, taban ve tavanlarda ki çatlaklar yangına en az 30 dakika dayanıklı malzeme ile kapatılmalıdır.
3. Duman engeli olarak kullanılacak kapılar yangına en az 20 dakika dayanıklı malzemelerden yapılmalıdır.
4. Duman engeli olarak kullanılacak kapılar üzerindeki camlar, telli cam olmalı ve cam kenarlarının duman sızdırmazlığı sağlanmalıdır.
5. Kapılar kendi kendine ya da tehlike anında otomatik olarak kapanmalıdır.
6. Duman engellerinin dış duvarlarla, diğer duman engelleriyle ya da yangın duvarlarıyla karşılaştığı yerlerdeki açıklıklar, duman geçirmeyen malzemelerle kapatılmış olmalıdır.



Şekil 36. Duman bölmeleri [10.]

Özellikle galeri tipi ya da duman bacası gibi çözümlerin uygulanamadığı uzun koridorlarda, yangın kesici kapılar dışında belli aralıklarla tavandan sarkan duman kesici elemanların kullanılması gereklidir. 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 [29].



Şekil 37. Duman perdeleri ve duman boşaltım delikleri [29.]

Geniş alana yayılan tek katlı yapılarda yaprak metaller, asbest çimento ya da alçı sıvalı perdeler (tavan düzeyinden aşağıya uzanan), duman ve sıcak gazların yayılmasını engellemek amacıyla kullanılabilirler. Egan' a göre, yangın çıkması durumunda, yapıda

oluşabileceği düşünülen ısı düzeyine göre perdelerin arasındaki olması gereken uzaklık ve perdeler içerisindeki alan aşağıdaki Tablo 29' de verilmiştir [29].

Tablo 29. Duman perdeleri arasındaki uzaklık ve aralarında kalan alan için üst sınırlar [29.]

Oluşabilecek ısı düzeyi	İki perde arasındaki uzaklık (m)	Perdeler arasında oluşan alan (m ²)
Düşük	76	4645
Orta	76	4645
Yüksek	30	929

Yapı tiplerine göre, yangın riskinin gerçekleşmesi durumunda yapılarda oluşabileceği varsayılan yangın düzeyleri de Tablo 30' de gösterildiği şekilde belirlenmiştir [29].

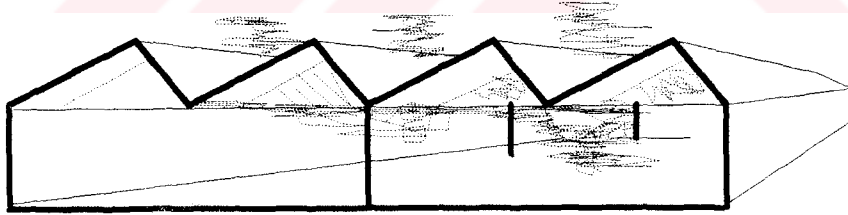
Tablo 30. Egan' a göre, üretim yapılarında oluşacağı varsayılan yangın düzeyleri [29.]

Düşük sıcaklık olacağı varsayılan yapılar	Orta sıcaklık olacağı varsayılan yapılar	Yüksek sıcaklık olacağı varsayılan yapılar
Fırınlarda	Otomobil fabrikaları	Kimyasal işletmeler
Dökümhaneler	Deri eşya fabrikaları	Genel depolar
Bira fabrikaları	Matbaa ya da yayım atölyeleri	Matbaa bölümleri
Metal işleme atölyeleri	Tutuşabilir yağ, hidrolik sıvı ya da başka tutuşabilir materyaller kullanan işletmeler	Lastik ürünler üreten işletmeler
Yiyecek paketleme işletmeleri		
Süt ürünleri üreten işletmeler		
Kurutma işlemleri ya da daha küçük işlemler yapan işletmeler		

1.10.5.2. Havalandırma (Fire venting)

Dumandan arındırma için, duman çekiş bacaları ve bölmeleri ile alev yönlendirme bacalarından yararlanır. Havalandırma bacaları da duman çekiş bacaları kapsamında ele alınır. Duman bacaları ya da havalandırma bacalarının görevi, dumanı bir yapı ya da hacim içerisinde yayılmadan dışarı atmaktır. Galerili ya da kapalı çarşı tasarımların da özellikle kullanılan ‘‘Atrium’’ gibi yapılarda en üst noktaya duman alarm sisteminden etkilenerek açılabilen duman boşaltım bacaları yapılmalıdır [10].

Bir yapı içerisinde yer alan her yangın bölmesinde, özellikle de yangın kaçış yolları ve yangın merdivenlerinde, duman bacaları yapılması gerekir. Duman bacaları merdiven kovalarında en az 1 m^2 çıkış ağızlı olacaktır. Duman bacaları doğal çekişle çalıştırılmalı; bu mümkün değilse, yangından etkilenmeyen bir güç kaynağı kullanılarak zorlamalı çekiş uygulanmalıdır. Yangın merdivenlerinin yapının dışıyla ilişkili düzenlenmesi şeklinde de havalandırma sağlanabilir [10]. Ancak kat yüksekliği ve iklim koşulları göz önünde bulundurularak dışarıda yangın merdiveninin uygun olup olmadığının dikkate alınması gerekmektedir.



Çatı duman bacalarının olumlu etkisi

Şekil 38. Endüstri yapılarında duman bacaları [10]

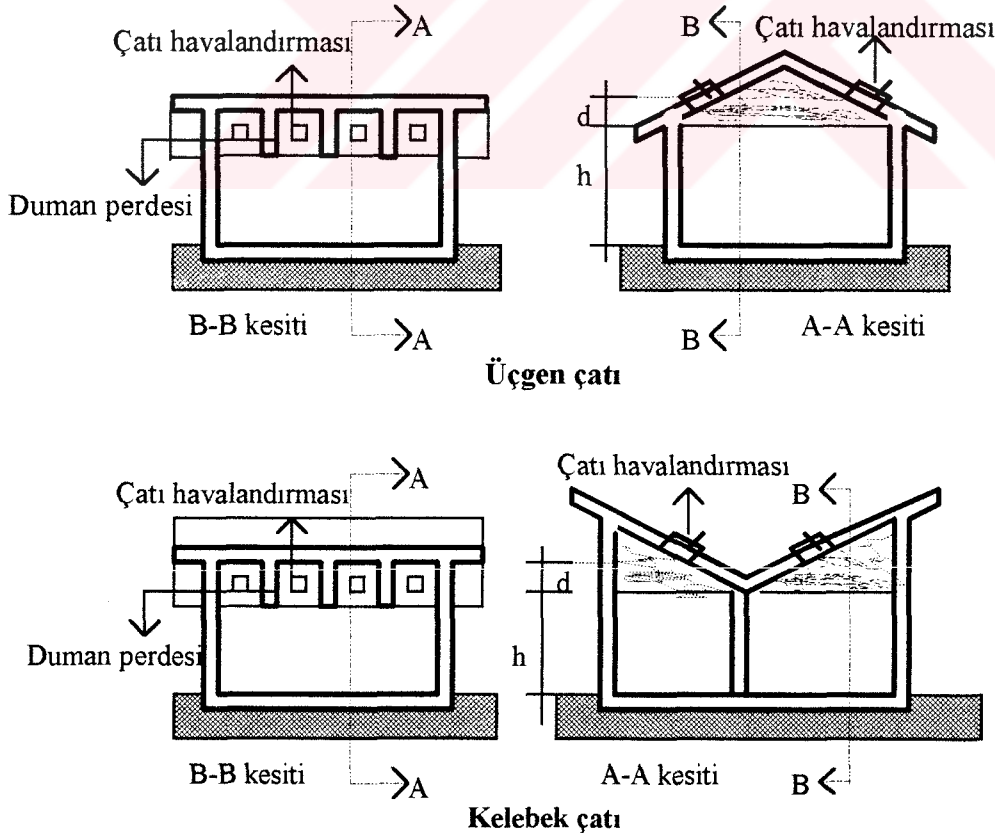
Yer altında olan ya da penceresi bulunmayan yapılar özellikle havalandırma açısından yangın anında sorun yaratırlar. Havalandırmalar genellikle yangın şiddetini artırmasına rağmen, yangınla mücadele için daha uygun bir zemin sağlar. Oksijenin az olması eksik yanmaya, dolayısıyla bol duman ve karbonmonoksit çıkmasına neden olur. Havalandırarak

soğutma olanağı olmadığından ısı yüksek düzeylere ulaşır. Bu nedenle bu yapılarda mekanik ya da hava bacaları ile havalandırma yoluna gidilmelidir.

İdeal olan, her olası yangın alanının üzerine bir hava çıkışı olması ise de, uygulamada bu mümkün olamamaktadır. Deneyle sonuçları önerilen hava çıkışı uzaklıkları ve hava çıkışlarının efektif alanının, yangın alanına oranı Tablo 31.' de verilmiştir. Etkili bir hava çıkışının herhangi bir yöndeki boyu 1.20 m' den az olmamalıdır [29].

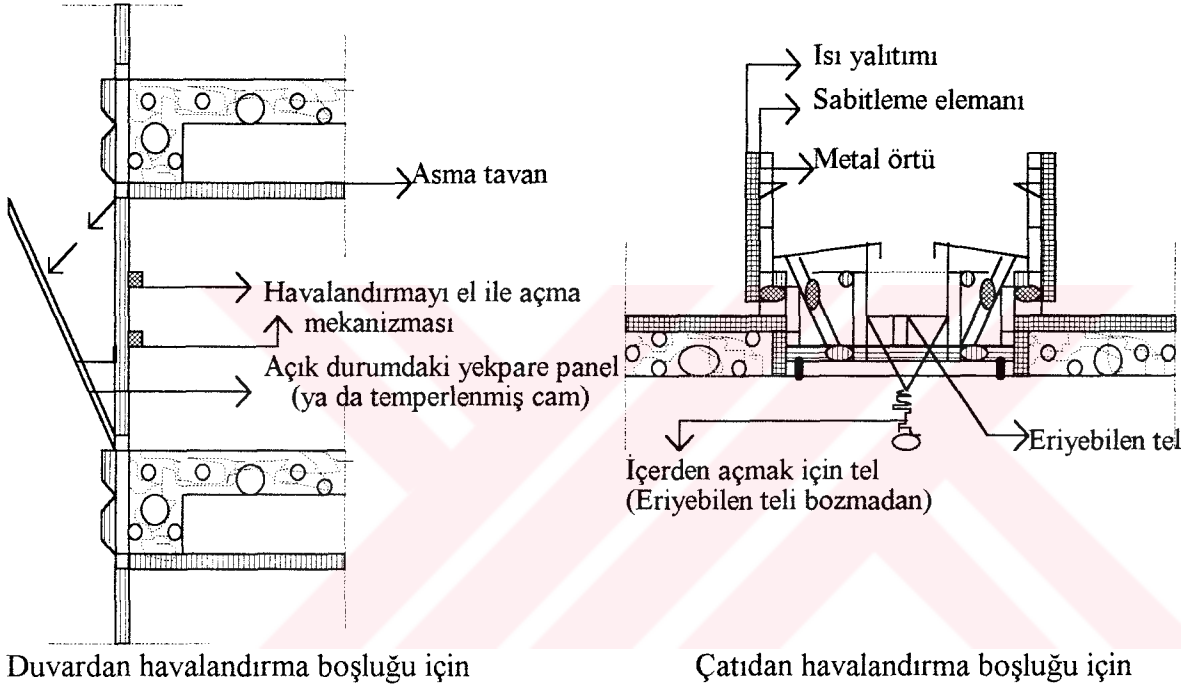
Tablo 31. Egan' a göre mekanlarda gerekli hava çıkışları için aranan koşullar [29.]

Mekanın ısı yayma düzeyi	Hava çıkışları arasında en az olması gereken uzaklık (m)	Hava çıkışının alanı/mekanın alanı
Düşük	45	0.0066 (1/150)
Orta	35	0.01 (1/100)
Yüksek	20-30	0.033 - 0.02 (1/30 - 1/50)



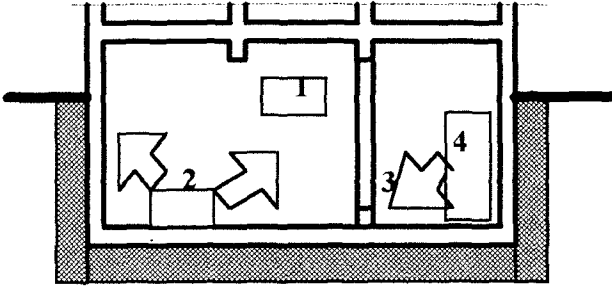
Şekil 39. Üçgen ve kelebek çatıda çatı havalandırması [29.]

Bir mekanda havalandırma duvardan sağlanabileceği gibi, bunun mümkün olmadığı durumlarda havalandırma bacalarından ve yapı tek katlı ise çatıdan da sağlanabilir. Bu gibi havalandırma boşlukları daima açık olabileceği gibi, yangın olayında elle kolaylıkla açılabilen mekanik düzenlerle de çalıştırılabilirler. Bu tür mekanizmaların sürekli bakımla işler durumda tutulmaları zorunludur. Çatı havalandırmaları su geçirmez olmalı, kar ve rüzgar yüklerine karşı dirençli tasarlanmalıdır. Yangın havalıkları olarak nitelendirebileceğimiz bu boşlukların kapatılmasına örnekler Şekil 40' da verilmiştir.



Şekil 40. Havalandırma boşluklarını kapatma örnekleri [29.]

Bodrum katları ve özelliklede atıklar, yakıt ve benzeri yanıcı malzemelerin saklandığı bodrum katları özel tehlikeler yaratırlar. Bu nedenle buralarda yeterli havalandırmanın sağlanması önerilir [22].



Şekil 41. Bodrum katlarda havalandırmanın sağlanması [22.]

Mekarlarda iyi bir havalandırmanın sağlanması için, havalandırmanın boyutlarına karar verirken, o mekânın saatte ne kadar hava akımına ihtiyacı olduğunu bilmek zorunludur. Bir mekân için olması gereken hava akımı miktarı şu formül ile bulunur [29]:

$$Q = N \times V / 60 \quad (6)$$

Q = Gerekli hava akımı miktarı (m^3h),

N = Saatteki hava değişim miktarı (m^3/h),

V = Odanın hacmi (m^3).

Örnek: Yangına dayanımlı konstrüksiyona sahip bir yapının alanı $465 m^2$, yüksekliği $3m$ dir. Duman kontrolünün sağlanabilmesi için saatte boşaltılması gereken hava miktarı $46 m^3h$ olduğuna göre, bu mekân için saatte olması gereken hava değişim miktarı nedir?

$$Q = N \times V / 60$$

$$V = 465 \times 3 = 1395 m^3$$

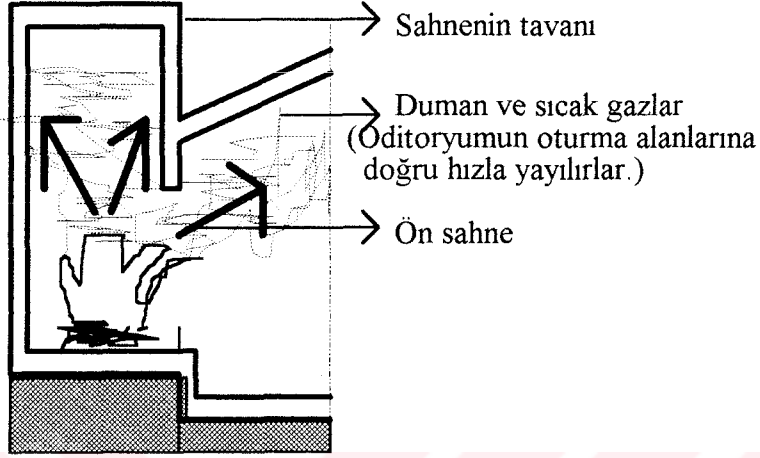
$$Q = 1395 \times 46 / 60 = 1069.5 m^3 h$$

Çeşitli ülkelerde yapılarda yeterli havalandırmanın sağlanması için gerekli havalandırma miktarları belirlenmiştir.

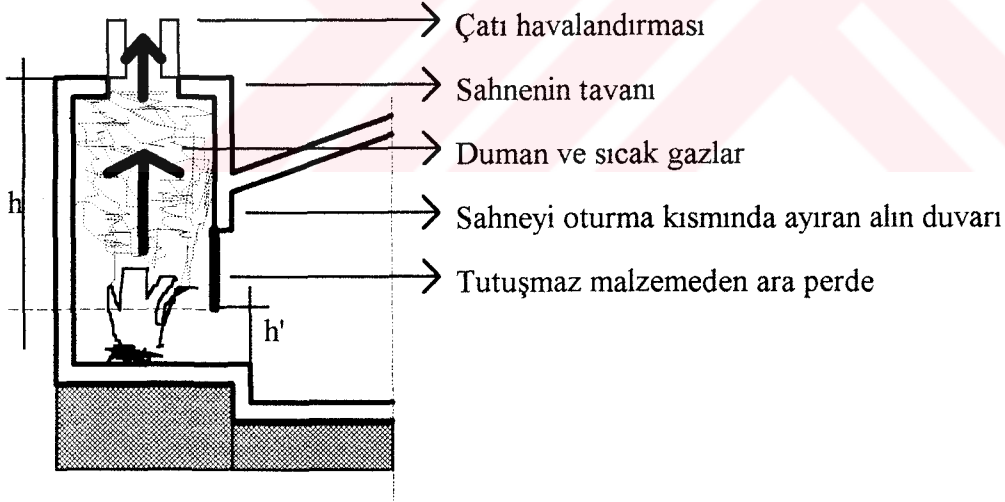
Tablo 32. İngiliz standartlarına göre çeşitli mekanların hava değişim miktarları [40.]

YAPI ÇEŞİTLERİ	HAVA DEĞİŞİM MİKTARI
TOPLANTI SALONLARI.....	28 m ³ / h kişi
KANTİNLER.....	28 m ³ / h kişi
FABRİKALAR VE ATELYELER.....	22.6 m ³ / h kişi
HASTANELER	
Ameliyat odaları.....	10 m ³ / h
Hasta odaları.....	3 m ³ / h
EVLER	
Banyo, WC.....	2 m ³ / h
Holler, geçitler.....	1 m ³ / h
Mutfaklar.....	56 m ³ / h kişi
Oturma ve yatak odaları	
Kişi başına 8.5 m ³ ise.....	20.5 m ³ / h kişi
Kişi başına 11.5 m ³ ise.....	18.5 m ³ / h kişi
Kişi başına 14 m ³ ise.....	12 m ³ / h kişi
Kiler ve depo.....	2 m ³ / h kişi
EĞLENCE YERLERİ.....	28 m ³ / h kişi
LOKANTALAR.....	28 m ³ / h kişi
OKULLAR	
Derslikler, laboratuvarlar ve çalışma alanları	
Kişi başına 2.8 m ³ ise.....	42 m ³ / h kişi
Kişi başına 5.6 m ³ ise.....	28 m ³ / h kişi
Kişi başına 4.5 m ³ ise.....	20.5 m ³ / h kişi
Kişi başına 4.5 m ³ ise.....	18.5 m ³ / h kişi
Kişi başına 4.5 m ³ ise.....	12 m ³ / h kişi
Koridor ve WC.....	2 m ³ / h
BÜROLAR	3 m ³ / h

Çok sayıda insanı sürekli ya da geçici olarak barındıran yapılar ile müzeler gibi çok değerli eşyayı içerisinde bulunduran yapılarda ve yeraltı ulaşım araçları istasyonlarında alevi yönlendirmek ve dumanın tahliyesini sağlamak amaçlı havalandırma bacaları özellikle yapılmak zorundadır [10].



Şekil 42. Havalandırmasız sahnelerde duman ve sıcak gazların dağılımı [29.]



Şekil 43. Havalandırmalı sahne yuvası [29.]

Sahneli yapılarda, sahne yuvasını (sofita) kapatan duvarların tümü yangına dayanımlı olmalıdır ve yangın çıkması durumunda sahne ile oturma kısmının arasındaki ilişki kesilmelidir. Bunun için ön sahnenin başlangıç yerinden düzenlenen ve yangın sırasında

yavaşça kapanan yangına dayanıklı bir perde mutlaka düşünülmelidir. Sahne yuvasının havalandırması için gerekli alan ise şu formül ile bulunur [29]:

$$A_v = 1.6 \times A_0 h' / h \quad (7)$$

A_v = Sahne yuvasının havalandırması için gerekli açıklık alanı (m^2),

A_0 = Sahneyi ayıran perdenin açık olduğu durumda ön sahneye giriş için kalan açık alan (m^2),

h' = Sahneyi ayıran perdenin açık olduğu zaman sahne kotuna olan uzaklığı (m),

h = Sahne perdesinin açık olduğu zaman en alt kotundan, sahne tavanının kotuna olan uzaklık (m) (Bkz Şekil 43).

Örnek: Eni 15 m, boyu 46 m ve yüksekliği 24 m olan bir oditoryum sahne yuvasının ön sahnesinin genişliği 30 m, ayırıcı perdeye kadar olan yüksekliği 7 m' dir. Aradaki perde normalde sahne döşemesinden 2 m yukarda durmaktadır. Bu bilgilere göre bu sahne yuvasının havalandırılması için gerekli alanı bulunuz [29].

$$A_0 = 2 \times 30 = 60 \text{ m}^2$$

$$h = 24 + (7 - 2) = 29 \text{ m}$$

$A_v = 1.6 \times 60 \times 2 / 29 = 24.96 \text{ m}^2$ bu sahnenin havalandırmasının yeterli olması için gerekli hava boşluğunun alanı. Buda sahne döşeme alanının yaklaşık %3.5' ine denk gelir.

Gerekli havalandırma alanı

$$\text{Gerekli havalandırma alanı(\%)} = \frac{\text{Gerekli havalandırma alanı}}{\text{Sahnenin alanı}} \times 100$$

$$\% A_v = \frac{24.96}{690} \times 100 = \% 3.5$$

1.10.6. Yangından Kaçış Yollarının Planlanması

Yangından korunmuş güvenli kaçış yollarının planlanması, yapılarda can güvenliğinin sağlanmasında önemli bir yer tutmaktadır. Özellikle çok sayıda kişiyi barındıran yapılarda, yangından kaçış yollarının korunmuş olması zorunludur. Bugün bile bu tür yapıların bir çoğunda, yangın durumunda yapının boşaltılması için yapının ana merdiveni kullanılmaktadır. Merdivenlere ulaşan koridorlar ise merdiven kovalarına çoğunlukla doğrudan bağlanmaktadır. Oysa ki yangının alt katlarda başlaması durumunda merdiven kovaları doğal bir baca gibi çalışmakta ve yükselen duman ile zehirli gazlar kısa bir süre içerisinde merdiven kovası ve koridorları kaplamaktadır. Sonuçta insanların tek kaçış yolları da engellenmiş olmaktadır. Kaçış yollarının planlanmasında, insanların yangının yan ürünlerinin olumsuz etkilerinden arındırılarak, bir an önce tehlike alanından uzaklaşmalarını sağlamak en önemli amaçtır.

Yangından kaçış yollarının planlanması, yapıda bulunan insan yoğunluğuna, yapının formuna ve yüksekliğine bağlıdır. Kaçış yolları kapsamına, odaların ve müstakil hacimlerin çıkışları, her katta bulunan koridor ve geçitler, kat çıkışları, zemin kata ulaşan merdivenler, zemin katta bulunan merdiven ağızlarından bu katta ki çıkışlara ulaşan yollar, yangın merdivenleri ve yapı dışında bulunan güvenlik bölgeleri girmektedir. Alt kenarları döşemeden en çok 120 cm yukarıda olan ve dış zeminden en çok 3 m yükseklikte bulunan pencereler de zorunlu hallerde çıkış yolu olarak kabul edilebilir [10].

Kaçış yollarının planlanmasında başlıca iki yöntem kullanılmaktadır [30]:

1. Tüm yapının gerekli sürede boşaltılabileceği durumlarda yangına karşı dayanıklı ve korunmuş en az iki kaçış yolu planlamak.
2. Tüm yapının kısa sürede boşaltılamayacağı durumlarda, örneğin çok katlı, yüksek yapılarda, çok kompleks yapılarda ya da hastane gibi yapılarda bulunan kişilerin yardımsız kaçamayacağı durumlarda yapı içerisinde korunmuş, geçici sığınma bölgeleri yapılması.

Aslında yangının yayılmasını önlemek amacı ile yapılan bölümler (fire zones) bu amaçla da kullanılabilir. Yalnızca tek bir açık mekan şeklinde planlanmış yüksek yapılarda özel olarak sığınma bölgelerinin tasarlanması gerekmektedir. Çoğunlukla iyi

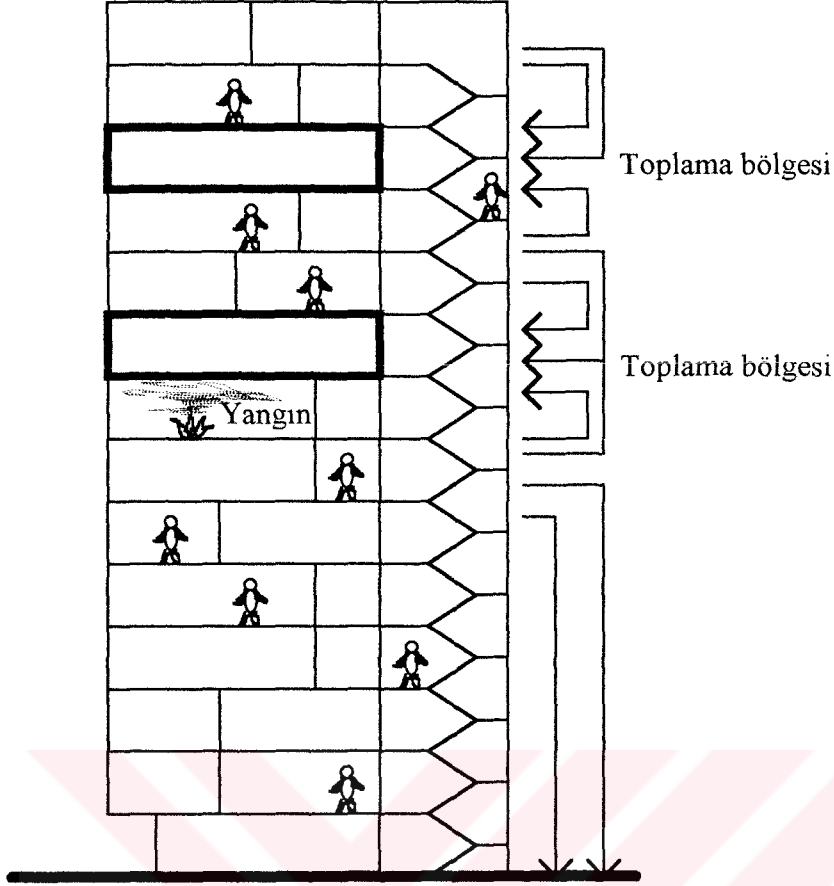
korunmuş merdiven alanları sığınma bölgesi olarak ta kullanılabilir. Ancak metrekare hesabının ona göre yapılması gerekmektedir.

Yapıda bulunan kişilerin yaşı, çabuk hareket kabiliyeti, uyuyor ya da uyanık olmaları gibi özellikler de kaçış yollarının planlamasını etkileyen faktörlerdendir. Örneğin hastanelerde kapıların ve koridorların geniş yapılması, kaçış yollarının daha kısa tutulması gibi önlemler, hastane sakinlerinin hareket kabiliyetlerinin sınırlı olmasından ileri gelmektedir [30].

Yapıda bulunan insanların kaçış yollarının planlanmasındaki etkileri şu alt başlıklar altında incelenebilir [30]:

- İnsan yoğunluğu,
- İnsan dağılımı,
- İnsanların hareket kabiliyetleri,
- İnsanların tehlike anındaki tepkileri,
- Disiplin.

İnsan yoğunluğu, basit anlamıyla her katta veya bölümde olabilecek insan sayısı, konaklama yapılan yapılarda (oteller...) yatak sayısı veya yapı alanının kişi sayısına bölünmesiyle elde edilen sayıdır. Özellikle çok katlı yapılarda, sekizinci kattan başlamak üzere, her üç katta bir insanların yangının çıktığı noktadan uzaklaşıp, itfaiye gelene kadar güven içerisinde sığınabilecekleri, en az 90 dakika yangına dayanıklı yapı elemanları ile korunmuş ve kaçış yoluna bağlantılı toplama katları (yangın sığınakları) oluşturulmalıdır [10].



Şekil 44. Çok katlı yapılarda oluşturulan toplama bölgeleri

İyimser bir tahmine göre, bir yetişkin, ancak oksijen değerlerinin solunum için yeterli olduğu bir ortamdaysa, dakikada 10-15 m ilerleyebilir. Sakat ya da hasta kişiler ise, böyle bir ortamda 6 m kadar ilerleyebilirler. Yaşlı ve özürlü insanlar, tehlike anında 6-7 katı merdivenler aracılığı ile inemez ya da çıkamaz. Bu tip insanlar için özel olarak dizayn edilmiş ve korunmuş asansörler düşünülmelidir [41].

Yapıdan çıkış yollarının planlanmasında göz önünde bulundurulması gereken başlıca ilkeler şunlardır [30]:

- Yeterli sayıda ve kapasitede çıkış temin etmek,
- Çıkışlardan birisinin yangın nedeniyle kullanılamayacağı göz önünde bulundurarak değişik çıkış yolları yapmak,
- Çıkış yollarının yangına ve dumana karşı korunmuş olması,

- Merdiven ve asansör alanlarını yangının bir diğer kata geçmesine engel olacak şekilde planlamak,
- Çıkışların ve bu çıkışlara giden yangına karşı korunmuş yolun yeterli şekilde aydınlatılması,
- Çıkışlara giden yönün ya da yönlerin uygun işaretlerle belirlenmesi,
- Çıkış yolunu tehlikeye sokabilecek ve yangın riski yüksek olan bölümleri yalıtımak,
- Çıkış yolları boyunca alev alma kapasitesi yüksek olan, yanıcı malzeme kullanmamak,
- Yapı ne denli kompleks olursa olsun, kaçış yolunu en basit şekilde düzenlemek.

Yangından kaçış yolu, kişilerin yapının herhangi bir yerinden toprak seviyesinde açık havaya çıkmak için izleyeceği yolun tamamını kapsamaktadır. Bu nedenle yalnızca merdivenlerin ya da yangın merdivenlerinin yangından korunmuş olması yeterli değildir; tüm çıkış yolunun yangına dayanıklı ve korunmuş olması gerekmektedir. Bu kaçış yolu başlıca üç bölüme ayrılmaktadır [30]:

1. Kişinin bulunduğu kat seviyesinde tamamen kapalı ve korunmuş bir merdivene ya da merdivene ulaşacak olan yangına dayanıklı koridora kadar geçmesi gereken bölüm; yatay kaçış yolları.
2. Düşey kaçış yolları (genellikle merdivenler, ancak rampalar da olabilir); yani çıkış yolunun orta bölümü.
3. Yangına karşı korunmuş merdiven boşluğundan açık havaya veya geçici sığınma bölgelerine kadar olan uzaklık.

1.10.6.1. Yatay Kaçış Yolları

Yatay kaçış yollarının kapsamına, oda ve müstakil hacimlerden çıkışlar ve her kattaki koridor ve benzeri geçitler girmektedir. Bu mekanların planlanmasında uyulması gereken bir takım ilkeler söz konusudur.

1. Oda ve müstakil hacimlerden çıkışlar için planlama ilkeleri:

- Umumi yapılarda her bir oda ve müstakil hacim, koridora en az bir kapı ile bağlanmalıdır. Birinden diğerine geçilen odalar yapılamaz [10].
- Tüm kapılar kaçış yönüne doğru açılmalıdır [10].
- Oda ya da ilişik yerlerden olması gereken minimum çıkış sayısı aşağıdaki tabloda verilmiştir [14 – 29]:

Tablo 33. Hacimlerden en az olması gereken çıkış sayıları [14 -29.]

Oda ya da ilişik yerler	Minimum çıkış sayısı
Bodrum katı	2
1 - 50 kullanıcı için	1
51 - 500 kullanıcı için	2
501 - 1000 kullanıcı için	3
1001 - 2000 kullanıcı için	4
2001 - 4000 kullanıcı için	5
4001 - 7000 kullanıcı için	6
7001 - 11000 kullanıcı için	7
Her bir döşeme için	2

- Stollard ve Abrahams' a göre çıkışlarda olması gereken en az genişlik ölçüleri ise

Tablo 34' de verilmiştir [14].

Tablo 34. Mekanlardan çıkış genişlikleri için alt sınırlar [14.]

Kullanıcı sayısı	Çıkış genişlikleri (m)
1 - 50	0.80
51 - 110	0.90
171 - 220	1.00
221 - 240	1.20
241 - 260	1.30
261 - 280	1.40
281 - 300	1.50
301 - 320	1.60
321 - 340	1.70

Mekana özel, ideal kapı genişlikleri aşağıdaki formül ile hesaplanır [29]:

$$W = \frac{A}{d \times C} \quad (5)$$

W = Çıkış için gereken genişlik (m),

A = Döşeme alanı (m²),

d = Kişi başına düşen (m²),

C = Çıkış genişliğinin kapasitesi (Dakikada oradan geçmesi istenen kişi sayısı)

İnsan yoğunluğuna göre yapı tiplerinde olması gereken çıkış genişliğinin kapasitesi aşağıdaki tablodan bulunabilir [29]:

Tablo 35. Kişi başına düşen m² 'ye bağlı olarak olması gereken çıkış genişliği kapasitesi [29.]

Yapı Tipleri	Yoğunluk(d)	Kapasite(C)	
		Yatayda	Düşeyde
Konutlar	18.6	60	45
Eğitim Yapıları			
• Sınıflar	18.6	100	60
• Uygulama alanları	4.65	100	60
Kamu Kurumları			
• İş alanları	11.2	30	22
• Mola alanları	22.3	30	22
Toplantı Salonları			
• Sabit koltuklu olanlar	1.4	100	75
• Koltukları sabit olmayanlar	0.7	100	75
• Dolaşım alanları	0.3	100	75
Bürolar ve İş yerleri	9.3	100	60
Ticari Yapılar			
• Tek katlı olanlar	2.8	100	60
• Diğerleri	5.6	100	60
Endüstri Yapıları	9.3	100	60
Depolar	27.9	60	45
Tehlikeli Yapılar	9.3	60	45

Örnek: Bir büro yapısının döşeme alanı 840 m^2 dir. Burada çalışan kişi sayısı 93 olduğuna göre yangın merdivenine giriş genişliği ne olmalıdır [29]?

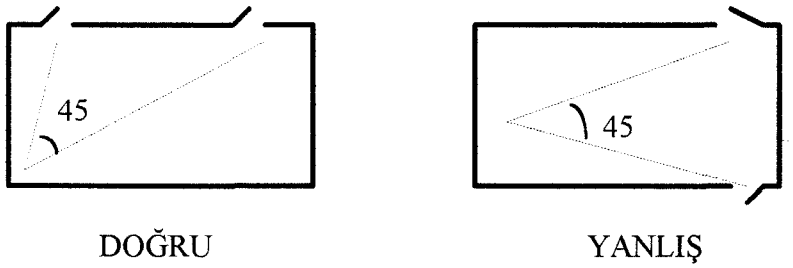
$$d = \frac{840}{93} = 9 \text{ m}^2 / \text{kişi ise; } C = 60 \text{ (Tablodan)}$$

$$W = \frac{A}{d \times C} = \frac{840}{9 \times 60} = 1.55 \text{ m olmalıdır.}$$

Eğer merdivene değil de, bir koridora çıkış genişliğini sorsaydı, $C = 100$ bulunacaktı ve bu kez gerekli çıkış genişliği,

$$W = \frac{840}{9 \times 100} = 0.93 \text{ m olarak bulunacaktı.}$$

- Salon tipi büyük hacimlerde, insan sayısı ile orantılı en az iki çıkış konmalıdır ve bunların yerleri salonun hiçbir noktasından 45° ve daha dar bir açı ile görünmeyecek şekilde saptanmalıdır [10].



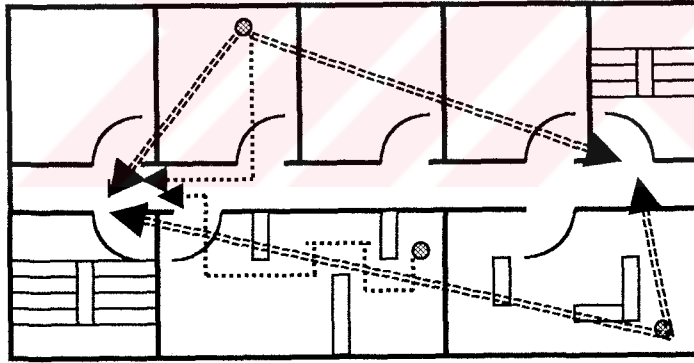
Şekil 45. Büyük hacimlerde kaçış yönlerinin düzenlenmesi [10.]

- Salon giriş kapılarının genişliği 100 kişiye 1.00 m, salon kapılarının genişliği 1.20 -2.40 m, loca giriş kapılarının genişliği 1.00 m' den aşağı olmamalıdır. Koltuk sıralar

arasındaki minimum genişlik 45 cm, iki taraflı çıkış olduğunda bir sıradaki sürekli koltuk sayısı 40, bir tarafa çıkış olduğunda ise 18 olmalıdır [42].

- Yapının herhangi bir yerinden korunmuş bir kaçış yoluna, harici bir kaçış yoluna ya da son çıkışa kadar olan uzaklık, kaçış uzaklığı ya da çıkışa ulaşma uzaklığı olarak adlandırılmaktadır. Bu bölümün uzunluğunun, yapının kullanımına bağlı olarak sınırlandırılması gerekmektedir. Fabrika, toplantı salonu, açık büro yapısı gibi yapılarda bu uzaklık mekanın en uzak köşesinden “korunmuş merdiven” boşluğuna giriş kapısına kadar olan uzaklıktır. Yağmurlama (sprinkler) sistemlerinin bulunduğu yapılarda genellikle bu değerler % 50 arttırılabilir [30].

Kaçış uzaklığı hesaplanırken, varılması gereken yere kadar olan alan içindeki çevresinde dolaşılması gereken tüm engellerin (dolaplar, duvarlar...) göz önüne alınmaması nedeniyle doğrudan uzaklıktan farklıdır. Tasarım aşamasında genellikle doğrudan uzaklık kullanılmaktadır [14].



..... Kaçış uzaklığı
 ----- Doğrudan uzaklık

Şekil 46. Kaçış uzaklığı ve doğrudan uzaklık [14.]

Tablo 36. Yapı tiplerine göre katlarda olması gereken kaçış uzaklıkları [29.]

Yapı Tipi	Maksimum Kaçış Uzaklığı(m)		Tek Yönde Kaçış Uzaklığı(m)
	Sprinkler yoksa	Sprinkler varsa	
Konaklama Yapıları			
• Apartmanlar, oteller	30	45	10
• Yatakhaneler	30	45	0
Eğitim Yapıları			
• Bitişik planlanmış	45	60	6
• Ayrık planlanmış	30	---	---
Kamu Yapıları	30	45	9
Çok Amaçlı Salonlar	45	60	---
Büro Yapıları	60	90	15
Ticari Yapılar	30	45	15
Endüstri Yapıları	30	45	15
Depolar	23	23	---
Tehlikeli Yapılar	23	23	---

• Konutlarda, her yatak odasının kapısından çıkış kapısına olan uzaklık 7.5 m' yi geçmemelidir. Aştığı durumlarda o odadan ikinci bir çıkış yapılması zorunludur. Bu ikinci çıkış yolu balkondan bitişik konuta geçiş, dışarıdaki yangın merdiveni ya da bu tip ikinci çıkışı olan bitişik odaya doğrudan doğruya bir kapı şeklinde olabilir. Ayrıca konutlarda yatak odalarının ana çıkışa mutfak ve salondan daha yakın olması ve yangın riski yüksek olan mutfağın, ana çıkıştan uzak planlanması tercih edilmelidir. Mutfak, çıkışların en az birinden uzak planlanmalıdır [30].

2. Koridorlar ve geçitler için planlama ilkeleri:

• Katlarda bulunan yatay kaçış yolları yangına en az 60 dakika dayanıklı olmalıdır. Çok yüksek yapılarda zemin katta bulunan ve çıkışa giden yatay kaçış yolları ise en az 120 dakika yangına dayanıklı olmak zorundadır. Dumana karşı yalıtılmış olması gereken bu

mekanlarda hiç bir yanıcı malzeme ve tesisat bulunmamalı, engelleyici herhangi bir donatı yerleştirilmemelidir [10].

- Bütün köşeler, koridor kesişmeleri, merdiven sahanlıkları, çıkış kapıları gibi yerler görünecek şekilde, en az 10 lüks şiddetinde aydınlatılmalıdır [10].

- Alçak yapılar hariç, her katta dörtten çok konutu ve benzer büyüklükteki kullanım birimleri olan katlarda, merdiven yuvasına duman sızdırmaz ve kendiliğinden kapanan bir kapı ile bağlı bir kat koridoru oluşturulmalıdır [10].

- Koridorlarda tek yönde kaçıştan ve tüm ortak alanları halı kaplamaktan kaçınılmalıdır [10].

1.10.6.2. Düşey Kaçış Yolları (Merdivenler)

Bir katta ki daire sayısı altıyı aşmayan konutlarda, her dairenin merdivene kolay ulaşımı sağlanması koşulu ile tek yangın merdiveni kullanılabilir. Bunun dışındaki durumlarda, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Yangından Korunma Yönetmeliği' ne göre yangın merdiveni zorunluluğu olan yapılar şunlardır [10]:

1. Özellikle insan yoğunluğunun fazla olduğu topluma açık yapılarda, oteller, okullar, hastaneler, işyerleri, alış-veriş merkezleri, çok amaçlı salonlar, yurtlar, masa sayısı 10' dan çok olan lokantalar, fabrikalar, 100 m² 'den büyük olan imalathaneler, sanayi çarşıları, düğün salonları, basımevleri, hamamlar, saunalar, kapalı garajlar, müzeler, kreşler, tehlikeli madde depoları vb. yapılarda her kat en az iki çıkış ve bir yangın merdivenine bağlanmalıdır.

2. Konutlarda giriş katından itibaren, bir genel merdivenden giriş katları hariç 20 veya daha fazla dairenin yararlandığı apartmanlar,

3. Kat dedi 10 ya da daha fazla olan yapılar,

4. Katlarının alanı 600 m² 'den daha fazla olan yapılar,

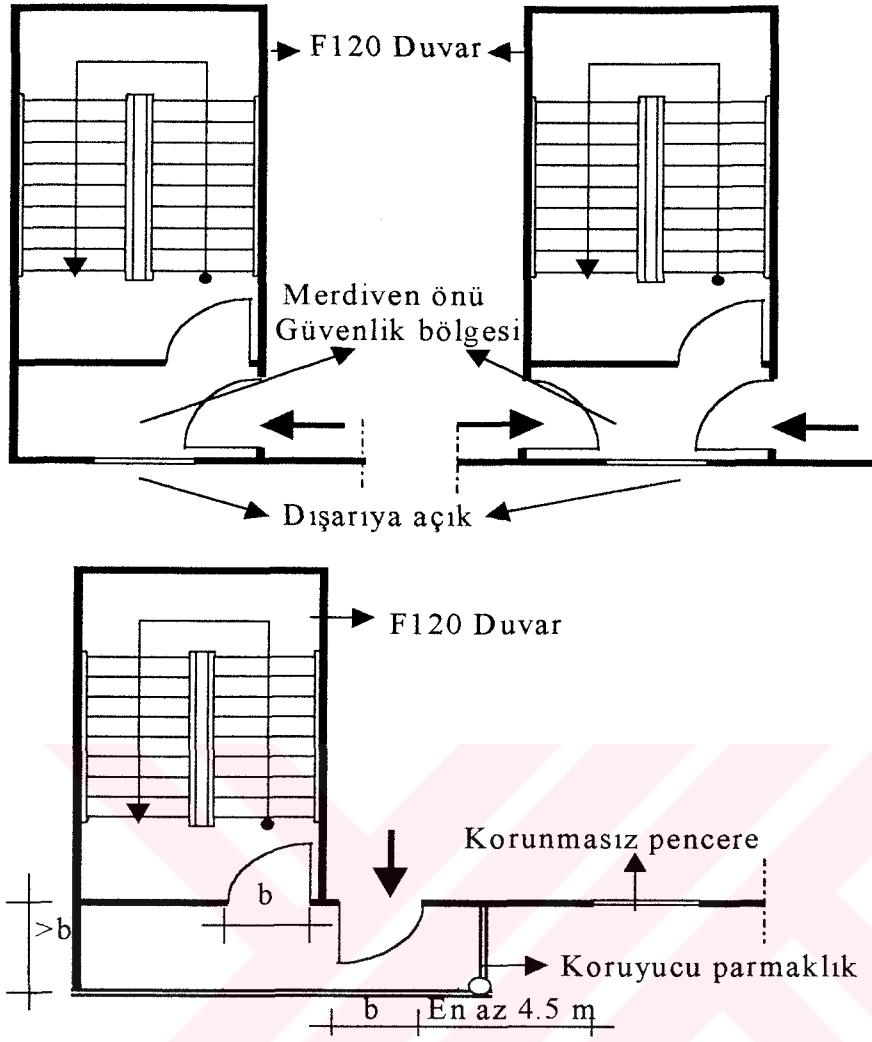
5. Kat sınırlamasına bakılmaksızın birden çok katı olan (asma katlar kat olarak sayılmaz) bütün işyeri, ticaret merkezleri ve topluma açık olan yapılar,

6. Bir kattaki insan sayısının 500' ü aşması durumunda en az üç yangın merdiveni, düzenlenmesi zorunludur. Birden çok yangın merdiveninin yapıldığı durumlarda, merdivenler yangın hangi noktada çıkarsa çıksın, o katta bulunan tüm insanların merdivenlerden en az birine ulaşabilmesi sağlanacak şekilde konumlandırılmalıdır.

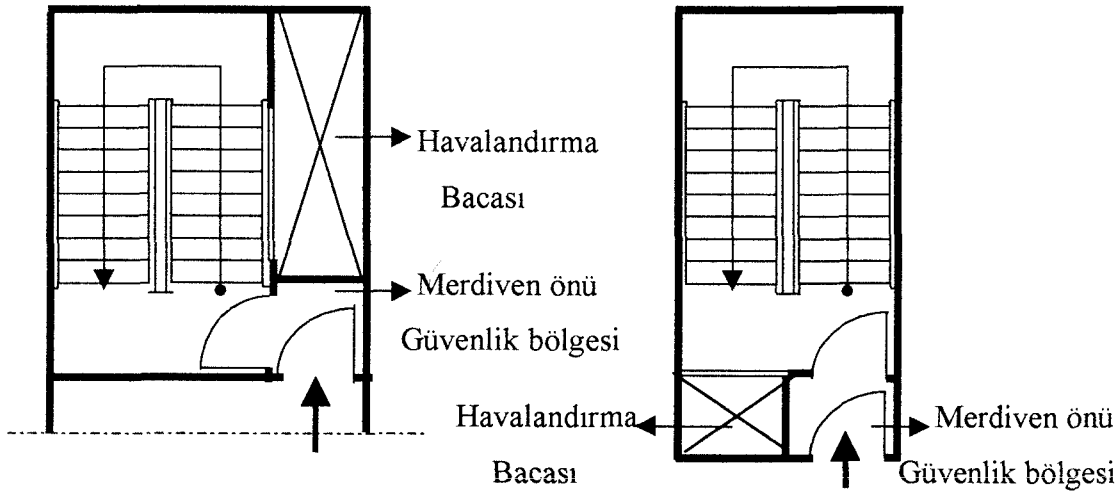
Özel olarak tasarlanan yangın merdivenlerinin haricinde yapının gerçek merdivenlerinden uygun olanlarda yangın merdiveni olarak kullanılabilirler; ancak asansörler kesinlikle merdivenlere yardımcı olarak kullanılamazlar.

Yangın merdivenleri, yapının içinde ya da dışında tasarlanabilirler. Özellikle yüksek katlı yapılarda, yükseklik korkusu ve baş dönmesi paniği artıracığından ve iniş hızını düşüreceğinden yapı içinde tasarlanmalıdır. Yangın merdivenlerini yapı içerisinde tasarlayarak, hava koşullarının neden olabileceği olumsuz koşullarında (don tehlikesi...) önüne geçilmiş olacaktır [10].

Yapı içinde konumlanan yangın merdivenlerinde, duman etkisini engellemek için havalandırmanın en iyi şekilde sağlanması gerekmektedir. Havalandırma doğrudan dışarıyla ilişkili pencereler ya da sürekli açık kalacak, en az 1 m² çıkış ağızlı havalandırma bacaları ile sağlanabilir; mekanik havalandırmadan mümkün olduğunca kaçınılmalıdır.

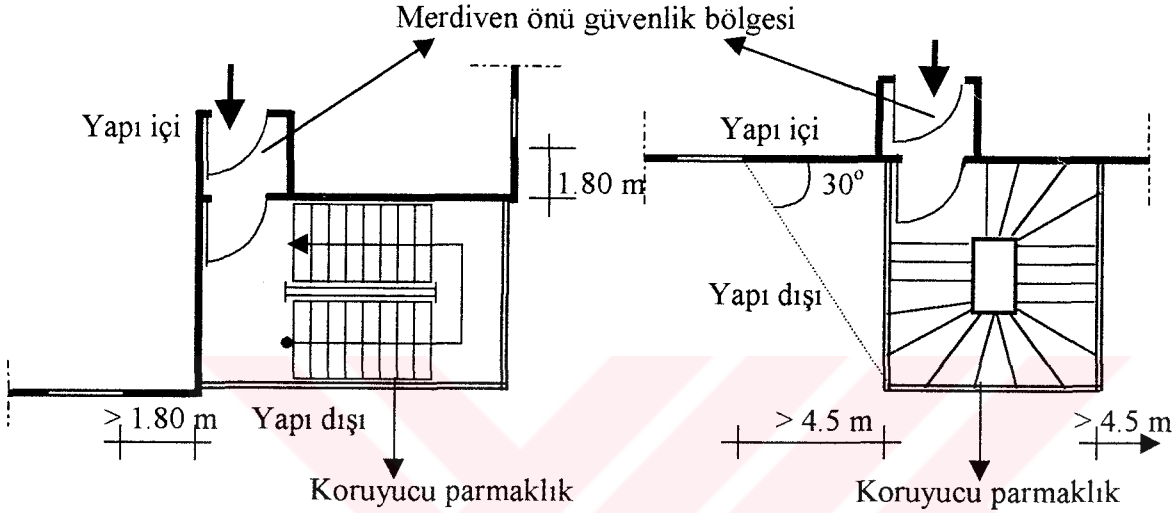


Şekil 47. Dış ortamla ilişkili yangın merdivenleri [10.]



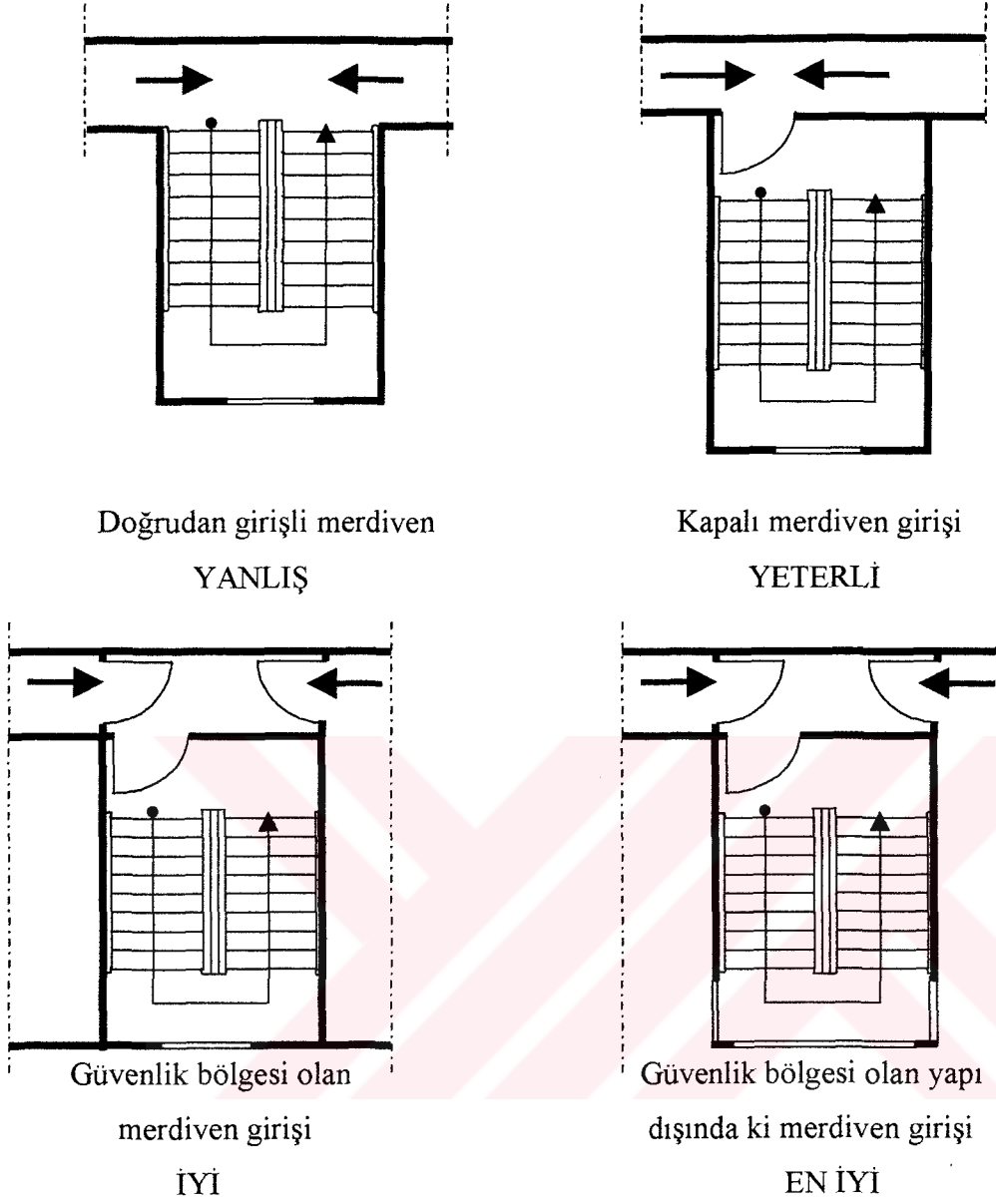
Şekil 48. Yapı içerisinde ve hava bacası ile dışarıyla ilişkisi olan yangın merdivenleri [10.]

Tamamen dış ortama açık olan çelik yangın merdivenlerine, 7 katı aşmayan yapılarda izin verilmektedir. Ancak bu tip merdivenler, yapının dış yüzeyinde bulunan kapı ve boşluklardan, yangına karşı korunmuş iseler en az 1.80 m, korunmamış iseler en az 4.50 m uzaklıkta konumlanması zorunludur. Ayrıca kışın kar ve buzlanmadan korunmalı ve çok dik dönel merdivenlerden kaçınılmalıdır. Bu açıdan yapı dışında tasarlanan yangın merdivenleri, tercihen hakim rüzgar yönüne konumlanmalıdır [10].



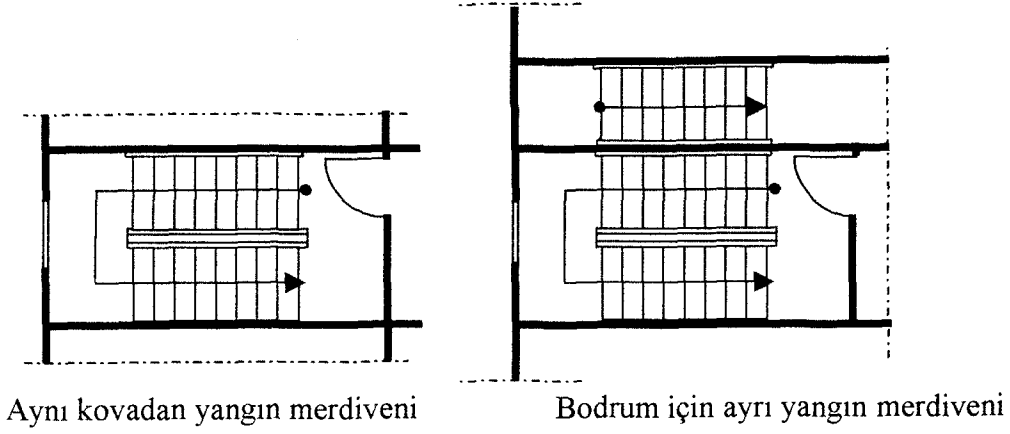
Şekil 49. Yapı dışı (tamamen dış ortama açık) yangın merdivenleri [10.]

Yangın merdivenlerine açılan kapıların çıkış yönüne açılması, duman geçirmez ve yangına en az 30 dakika dayanıklı olması, "YANGIN KAPISI" şeklinde açıkça işaretlenmesi, kapıyı sürekli kapalı tutacak bir mekanizmanın bulunması ve kapılarda eşik bulunmaması gerekmektedir. Yangın merdivenlerine giriş genişliklerinin belirlenmesinde yatay kaçış yollarındaki giriş genişlikleri için verilen kurallar geçerlidir. Ayrıca bir yangın güvenlik hacminden geçerek yangın merdivenine girilmesi özellikle topluma açık yapıların iç konumlu yangın merdivenleri için tercih edilmelidir [10].



Şekil 50. Yangın merdivenlerine giriş [10.]

Yangın merdiveninin duvar, tavan ve taban elemanları olarak yangına en az 120 dakika dayanıklı malzemelerden seçilmelidir. Bodrum kat yangın merdiveni ile diğer katların yangın merdivenlerinin kovaları ayrı olmalıdır. Birden çok bodrum bulunuyorsa her biri için ayrı yangın merdiveni düzenlenmelidir. Yangın merdivenlerinin her iki yanında korkuluk ve küpeşte yapılması zorunludur. Aynı zamanda yangın merdivenleri, başladığı kottan güvenlik bölgesine ulaştığı kota kadar sürekliliğini korumalı, kesintiye ve yön değişikliklerine uğramamalıdır [10].



Şekil 51. Bodrum merdivenleri [10.]

Yangın merdivenlerinin boyutlarının belirlenmesinde de uyulması gereken bir çok kural söz konusudur. Basamak genişliği, rıht yüksekliği, sahanlık genişliği ve sahanlık yüksekliği belirlenirken, zaten panik durumunda olan insanların akış hızlarının kesilmemesine ve ölçülerin, insan boyutlarına uygun olarak belirlenmesine dikkat edilmelidir. Kaçış merdivenlerinin boyutlarında genel olarak aşağıdaki ölçüler geçerlidir [29]:

Tablo 37. Yangın merdivenlerinin boyutları için belirlenmiş genel ölçüler [10.]

Merdiven elemanları	Boyutları (m)
Merdiven genişliği (en az - en çok)	0.90 - 1.20
Küpeşteler arası genişlik (en az - en çok)	0.70 - 0.92
Basamak genişliği (en az)	0.28
• Dönüşlerde ve dar kenarlarda (en az)	0.20
Rıht Yüksekliği (en çok)	0.18
Sahanlık uzunluğu (en çok)	110
Sahanlık yüksekliği (en az - en çok)	275 - 370
Basamak üzerinden tavan yüksekliği (en çok)	200
Merdiven kapısı genişliği	
• Konut ve bürolarda	0.80
• Halka açık yapılarda	120

Verilen bu boyutlar genelde geçerli olup, daha sağlıklı sonuçlara ulaşmak isteniyorsa her yapı için yangın merdiveni boyutları özel olarak hesaplanmalıdır. Yapılacak olan hesaplamalara göre, yangın merdiveninin genişliği 1.20 m' yi geçiyorsa iki ayrı yangın merdiveni yapılmalıdır. Yangın merdivenlerinin genişliğinin hesaplanmasında şu formül kullanılır [10]:

$$N = N1 + \frac{A - A1}{a} \quad (6)$$

$$b = x \times \frac{N}{n} > b \text{ (en az)} \quad (7)$$

N = O kattan tahliyesi gerekli kişi sayısı,

A = Kat alanı,

$A1$ = Aynı kattaki toplantı mekanlarının alanı,

$N1$ = Toplantı mekanları istiap sınırı,

a = Bir kişinin olağan kullanım alanı (Perakendeci mağazalarda 4, diğer durumlarda 8 alınabilir.),

n = Katta bulunan yangın merdiveni sayısı,

x = Bir kat sayısı (İnişte 1.25 cm / kişi, çıkışta 2 cm / kişi olarak alınır.),

b = Merdiven genişliği.

Yangından korunmuş kaçış yollarında en çok 3 basamağı olan kot farkları eğimi sabit tutulan rampalarla bağlanmalı ve yangın merdivenlerine eşit güvenlik önlemleri alınmalıdır [10].

Yangın merdivenleri, kesinlikle çatı üstleriyle veya yerden 3 m' den daha yüksekte sonlanamazlar. İnsanları yapıdan uzaklaştırabilecek güvenlik bölgelerine ulaştırmaları gereklidir. Güvenlik bölgeleri, yapıyı uzaktan görebilecek konumda olmalıdırlar. Bu durumda avlular güvenlik bölgesi olarak kullanılamazlar [10].

1.10.6.3. Kaçış Yollarının Aydınlatılması

Türk standartlarına göre kaçış yollarının aydınlatılması [43]:

- Yapılarda kaçış yolları ve bunların girişlerine ulaşmak için kullanılacak koridor, merdiven gibi yerler, acil durumlarda can güvenliği açısından aydınlatılmış olmalı ve gerekli işaretlemeler yapılmalıdır.

- Kaçış yollarının zeminleri her yönden en az 10 lüks değerinde aydınlatılmış olmalıdır (Lüks: 1m²' lik yüzeye 1 lümenlik ışık akısının düşmesiyle elde edilen ortalama aydınlatma şiddetidir.). Kaçış yollarındaki lambalardan birinin sönmesi durumunda bitişik lambalar o bölümü karanlıkta bırakmayacak şekilde tasarlanmalıdır. Çıkış noktaları da aynı şekilde aydınlatılmalıdır.

- Aydınlatma için gerekli enerji şehir şebekesinden sağlanmalıdır. Gelecek enerjinin kesilmesi olasılığı göz önünde bulundurularak kaçış yollarındaki aydınlatmanın devamını sağlayacak kesintisiz bir güç kaynağı bulunmalıdır. Enerji kaynaklarından birinden diğerine geçiş sırasındaki kesinti 10 saniyeden çok olmamalıdır. Bu acil aydınlatma tesisatı en az 1.5 saat süreyle ve 10 lüks şiddetinde aydınlatma sağlayabilmelidir.

Uyarı işaretleri duvarlar üzerinde zeminden 1.60 m yüksekliğe yerleştirilmiş olmalı ve 30 m den rahatlıkla görülebilmelidir.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

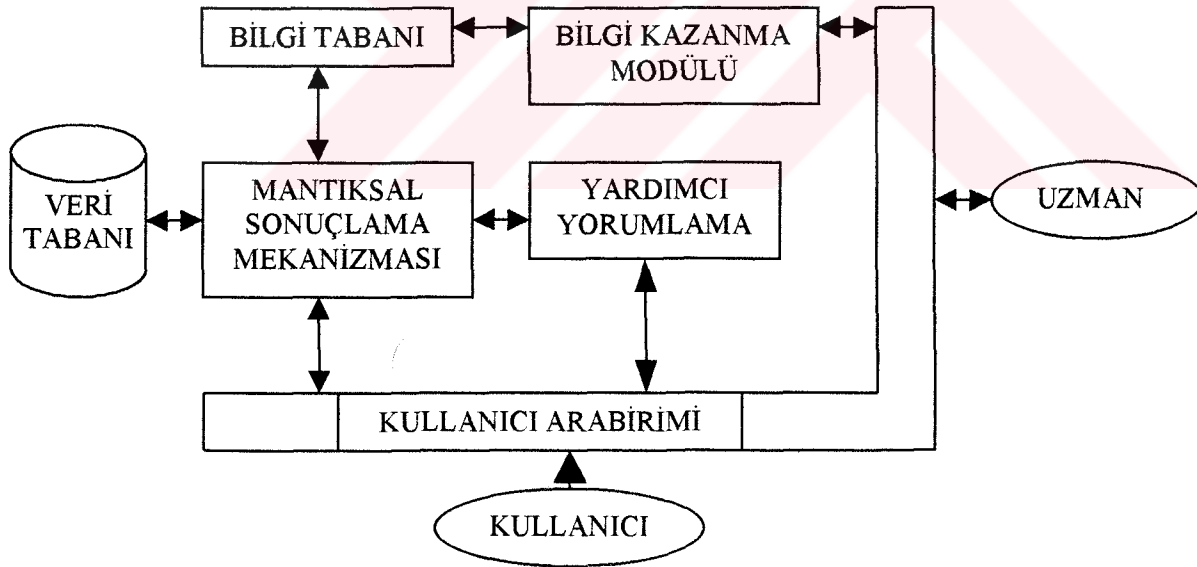
Genel bilgiler bölümünde de açıklandığı gibi, yapılarda yangınların neden olduğu can ve mal kayıplarını en aza indirmek mümkündür. Ancak bu konuda ki yönetmeliklerde ve eğitimde varolan eksikliklerden kaynaklanan ihmalkarlıklar nedeniyle, birçok yangın olayı felaketle sonuçlanmaktadır. Bu çalışmada, mimarların hiçbir kaynak araştırmasına gerek duymadan, tasarıma ilk başladığı aşamalardan, yani avan projenin hazırlanmasından itibaren yapısıyla ilgili verileri girerek, değerlendirdiği yapıya özel, alması gereken yangın güvenlik önlemlerine ulaşabilmelerini sağlayacak ve tasarım kararlarını bu doğrultuda yönlendirecek uzman bir modelin kurulması amaçlanmaktadır.

İlk bölümde yer alan literatür araştırmaları sonucunda, mimari tasarım aşamasından itibaren yapılarda alınması gereken pasif yangın güvenlik önlemleri saptanmıştır. Saptanan yangın güvenlik önlemlerinin tamamını içeren yapılar için genel bir yangın güvenlik raporu hazırlanmıştır. Tüm bu yangın güvenlik önlemlerinin alınmasını zorunlu kılan bir takım koşullar söz konusudur. Yani yapıların konumlarına, işlevlerine, yüksekliklerine, taban alanlarına, taşıyıcı sistemlerine, yapı elemanlarına, yapı malzemelerine, kullanıcı sayılarına, ısıtma sistemlerine vb. bağlı olarak alınması gereken yangın güvenlik önlemleri yapıdan yapıya değişiklik göstermektedir. Her bir yangın güvenlik önleminin alınmasını gerektiren bu koşullarda yine literatür araştırmalarına dayanılarak belirlenmiş ve yangın güvenliği açısından değerlendirmeye tabi tutulacak yapıda, yangın güvenlik önlemlerinin alınmasını gerektiren bu koşulların bulunup bulunmadığını ortaya koyacak bir sorgulama yöntemi geliştirilmiştir.

Sorgulama yöntemi, ilk tasarımları yapılmış olan bir mimari proje üzerinden uygulanabildiği gibi, tamamlanmış bir mimari projede ya da kullanılan herhangi bir yapıda da uygulanabilmektedir. Sorgulama sonucunda elde edilen yapı hakkındaki bilgiler ve önceden hazırlanmış olan yangın güvenlik raporu, bir kurallar zinciri çerçevesinde değerlendirmeye alınmaktadır. Bu kurallar zinciri de araştırmalara dayanarak önceden belirlenmiştir. İçeriği, değerlendirilen yapının yangın güvenliği açısından önlem alınmasını gerektiren yapısal özelliklerinin belirlendiği sorgulamadan elde edilen bilgiler ile, yangın güvenlik raporunu oluşturan satır numaralarının çakıştığı noktaları ortaya koyan

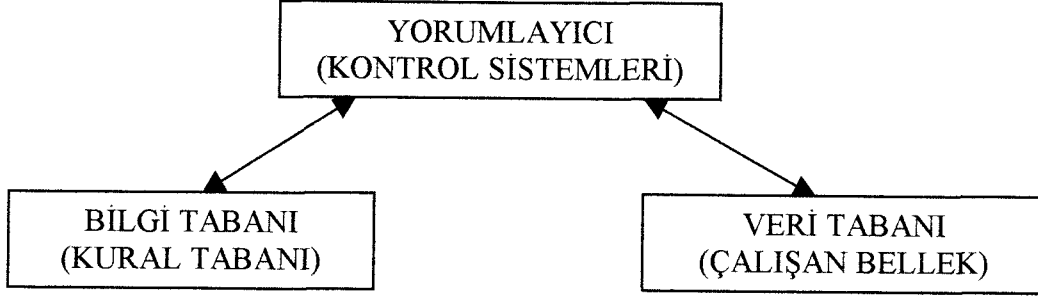
kurallardır. Bu kurallara bağılı olarak, değerlendirilen yapıya özel alınması gereken yangın güvenlik önlemlerinin yer aldığı satırlardan oluşan bir yangın güvenlik raporu tasarımcının karşısına çıkmaktadır.

Mimarlar yapılarında yangın güvenliğini sağlayabilmeleri için kolaylık sağlayacak olan bu modelin oluşturulmasında “uzman (Expert) sistemler” yaklaşımı kullanılmıştır. “Uzman system” özel bir alandaki sorunları çözmek için uzman bir insan gibi davranan bilgisayar programıdır. Ancak alışılmış bilgisayar programlarından iki nedenle farklıdır. Birincisi davranışını kullanıcıya açıklar, ikincisi yeni bir programlamaya gerek kalmadan insan uzmandan yeni bilgiler alabilir [44]. Uzman sistemlerde, konuyla ilgili bir uzman olduğu varsayılmaktadır. Sorunla ilgili tüm değerlendirme sınırları, bunlara bağılı sonuçlar ve bu sonuçlara ulaşma kuralları, bir uzman tarafından önceden belirlenmektedir. Arada, bir kullanıcı arabirimi söz konusudur. Kullanıcı arabirimi aracılığıyla, değerlendirilmesi istenen konu ile ilgili bilgiler elde edilmektedir ve mantıksal sonuçlama mekanizması yardımıyla önceden belirlenen bilgiler yorumlanarak değerlendirme sonuçlarına ulaşılmaktadır. Uzman sistemlerin işleyiş mantığı aşağıdaki gibidir:



Şekil 52. Uzman sistemlerin işleyiş mantığı [45.]

Uzman sistemler üç kısımdan oluşmaktadır:

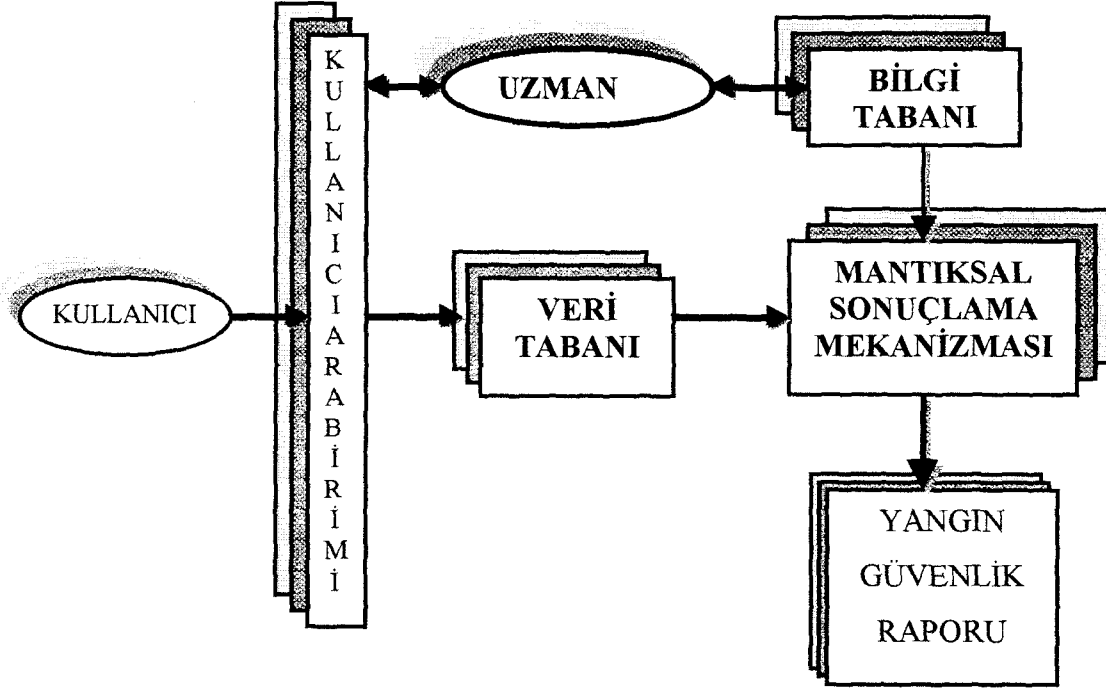


Şekil 53. Uzman sistem tabanlarının birbirleriyle ilişkileri

Bu yangın güvenlik modelinin bilgisayar programlamasında “GWBASIC” programlama dili seçilmiştir. “GWBASIC” programlama dilinde, kullanıcıya rahat veri girişi olanağı tanıyabilmek için, ekran hareketlerinin kursörler aracılığıyla sağlanabilmesi ve programın matematiksel modellemesinde matrisin oluşabilmesi ve yorumlanması için konuşma diline uygun program emirleri verilmesi, bu programlama dilinin seçilmesinde etkili olmuştur (Yapılarda yangın güvenlik modelinin bilgisayar programı Ek 3’ de verilmektedir). Ancak modelin esası, uzman programcılar tarafından daha güncel bir programlama dili ile yazılabilmeye elverişlidir.

Uzman sistemler yaklaşımına dayalı olarak yapılarda yangın güvenliğinin sağlanmasına yönelik hazırlanan model üç aşamadan oluşmaktadır:

1. Veri tabanının oluşturulması, yapı özelliklerinin belirlenmesi,
2. Bilgi tabanının oluşturulması, tüm güvenlik önlemlerini içeren genel raporun hazırlanması,
3. Mantıksal sonuçlama mekanizması, yapıya ait özel yangın güvenlik raporunun oluşturulması.



Şekil 54. Oluşturulan yangın güvenlik modelinin işleyişi

2.1. Veri Tabanının Oluşturulması

Yapılarda yangın güvenliğinin sağlanmasına yönelik modelin oluşturulmasındaki ilk aşama, veri tabanının oluşturulmasıdır. Burada yapıyı tanımaya ve özelliklerinin belirlenmesine yönelik, 13 adımdan oluşan bir sorgulama söz konusudur. Bu sorgulama sonucunda elde edilen veriler, yapıda oluşabilecek herhangi bir yangın durumunda yangının yayılmasını önleyecek, söndürme çalışmalarına imkan tanıyacak ve yapı kullanıcılarının bir an önce tehlikeden uzaklaşabilmelerini sağlayacak nitelikte bir yapının inşa edilebilmesi için, o yapıda alınması gereken yangın güvenlik önlemlerinin yer aldığı rapora ulaşılabilmesi için değerlendirmeye alınacaktır.

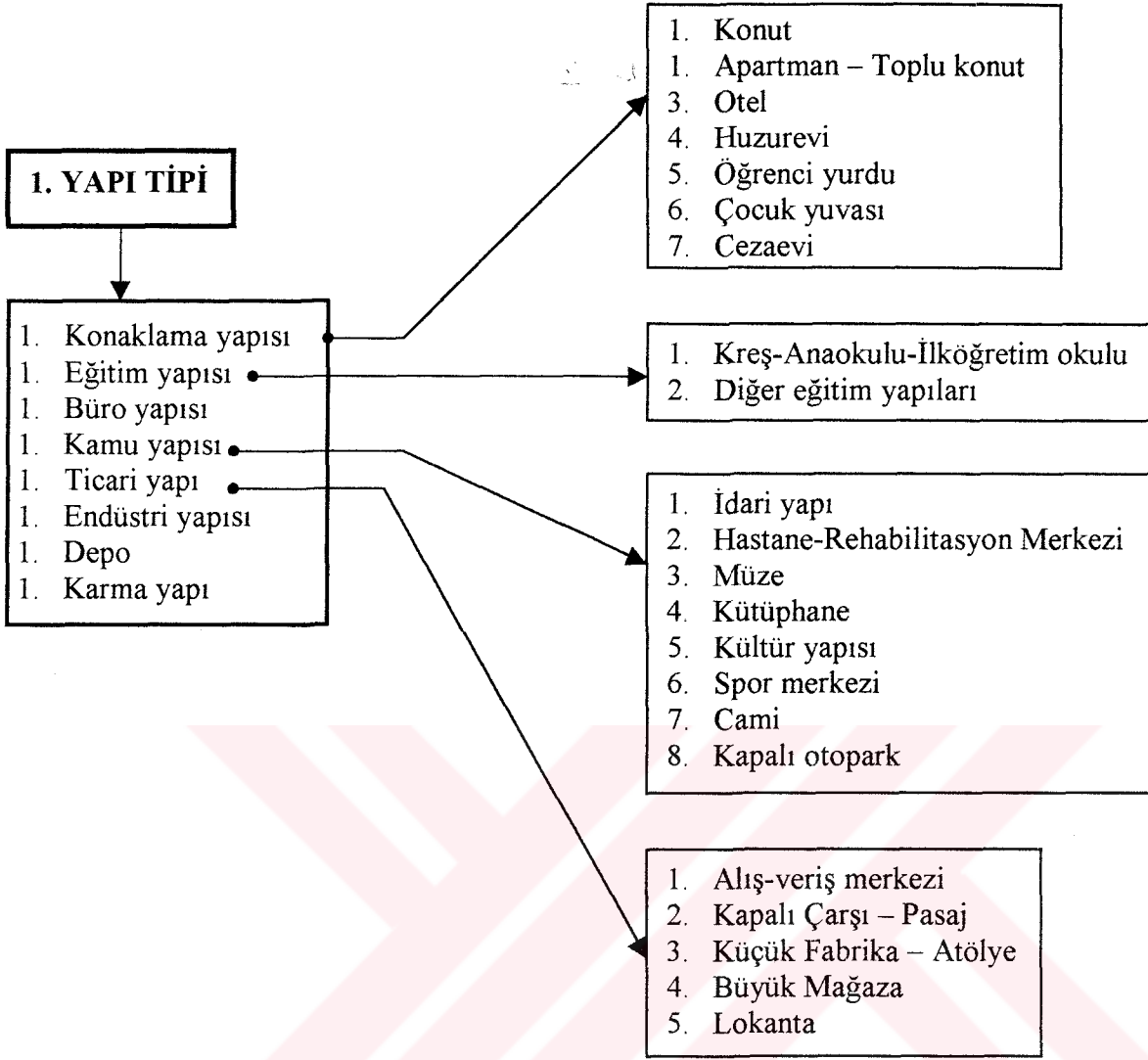
Bu sorgulama kapsamında ki adımlar aşağıdaki gibidir:

1. Yapı tipi,
2. Yapı alanı,
3. Yapı yüksekliği,
4. Yapı hacmi,
5. Yapının taşıyıcı sistemi,
6. Yapının konumu,

7. Yapının ısıtma sistemi,
8. Kullanıcı sayısı,
9. Yangın merdiveni,
10. Yangın söndürme sistemleri,
11. Yapı bünyesinde kapalı otopark,
12. Yapıda bulunan koridorlar,
13. İç mekanlar.

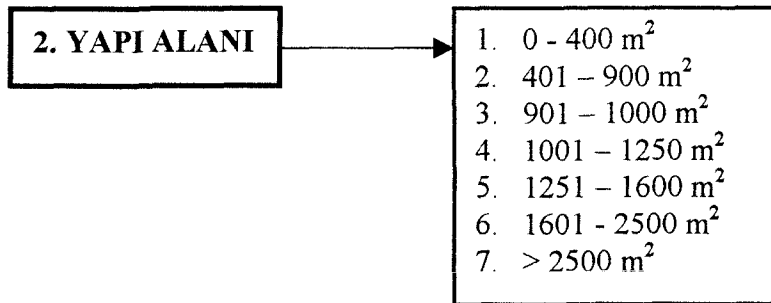
Bu adımlar kendi içerisinde alt başlıklara ayrılarak, modeli kullanan kişiye cevap aralıkları şeklinde sunulmaktadır. Bu kısım kullanıcı arabirimi olarak adlandırılmaktadır. Böylece kullanıcı yapısının kapsamı içerisinde yer aldığı cevabı işaretlemekten başka bir şey yapmayacaktır. Sorgulama içerisinde yer alan adımlar ve cevap aralıkları, başta İstanbul Büyükşehir Belediyesi Yangından Korunma Yönetmeliği ve TSE' nin yayınlamış olduğu standartlar olmak üzere yangın güvenliğine ilişkin bir çok çalışma incelenerek belirlenen sınırlar çerçevesinde hazırlanmıştır. Bu çalışmalardan elde edilen bilgiler geniş bir şekilde 1. Bölümde anlatılmıştır. Adımlar ve alt başlıkların oluşumunu gösteren akış şemaları Ek 1' de verilmektedir.

1. adım, "Yapı Tipi"; yapının işlevini belirleyerek yangın yükünü tayin etmek ve işlevden dolayı yangın güvenliği açısından yapıda alınması gereken yangın güvenlik önlemlerini ortaya koymak amacıyla yapılan bir sorgulamadır. İşlevlerine göre önceden sınıflandırılan yapı tipleri, kullanıcıya seçenekler halinde sunulmaktadır.



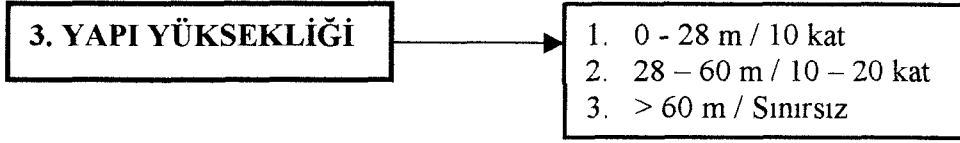
Şekil 55. Yapı tipinin belirlenmesi için cevap aralıkları

2. adım, “Yapı Alanı”; yangın güvenliği açısından değerlendirilecek olan yapının, alanına bağlı olarak yapıda alınması gereken yangın güvenlik önlemlerini ortaya koymak amacıyla sorulmaktadır. Burada söz konusu olan alan yapının toplam alanıdır.



Şekil 56. Yapı alanını değerlendirebilmek için cevap aralıkları

4. adım, “Yapı Yüksekliği”; yapıda yangın merdiveni, yangın sığınağı, sabit boru hortumu ve söndürme sistemleri gerekip gerekmediğine ve taşıyıcı sistem elemanlarının yangın dayanım sürelerine bu adımdan gelecek cevap doğrultusunda karar verilmektedir.



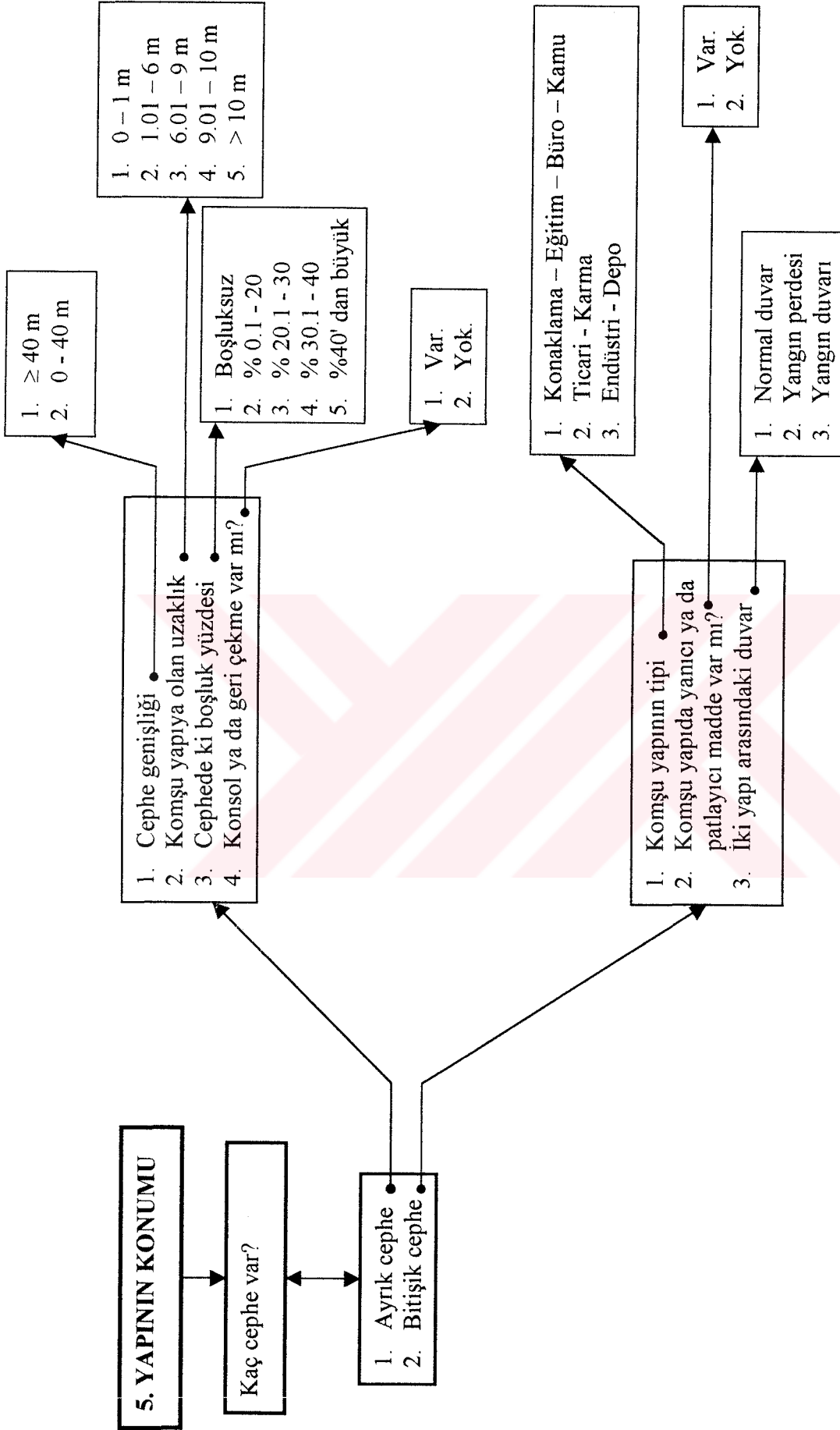
Şekil 57. Yapı yüksekliğini değerlendirebilmek için cevap aralıkları

4. adım, “Yapı Hacmi”; yapı çevresine yangın söndürme araçlarının yaklaşabilme olanakları ve yangın merdiveni gerekliliği değerlendirilmektedir.



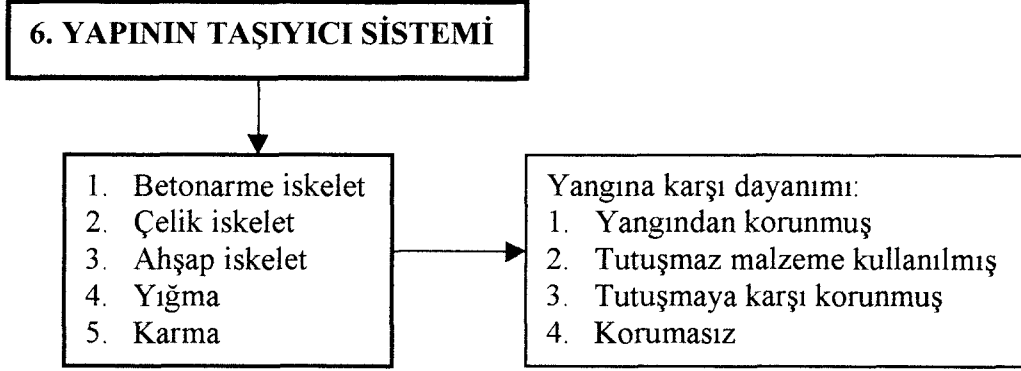
Şekil 58. Yapı hacmini değerlendirebilmek için cevap aralıkları

5. adım, “Yapının Konumu”; yapının konumundan dolayı yangın güvenliği açısından karşı karşıya kalabileceği riskleri belirleyebilmek ve bunlara bağlı olarak alınması gereken yangın güvenlik önlemlerini ortaya koyabilmek amacıyla tüm cepheler ayrı ayrı irdelenmektedir. Sorgulama sürecinde ilk önce kaç cephe olduğu sorulmakta ve o doğrultuda verilen cevap kadar döngü işlemi uygulanarak tüm cepheler aynı sorgulamadan geçmektedir. Plan düzleminde yer alan girinti ve çıkıntılar da hesaba katılmalıdır. Burada 5 m’ den küçük olan girinti ve çıkıntıların, büyük olan cepheye eklenerek değerlendirilmesi, daha büyük olanlarıninsa ayrı bir cephe gibi ele alınması uygun görülmüştür. Aynı zamanda tek bir cephe üzerinde hem bitişik hem de ayrık cephe kısımları mevcutsa, daha sağlıklı bir sonuç elde edebilmek için bu kısımlarında ayrı bir cephemiş gibi değerlendirilmesi önerilmektedir. Bulgular bölümünde bu daha iyi açıklanmaktadır.



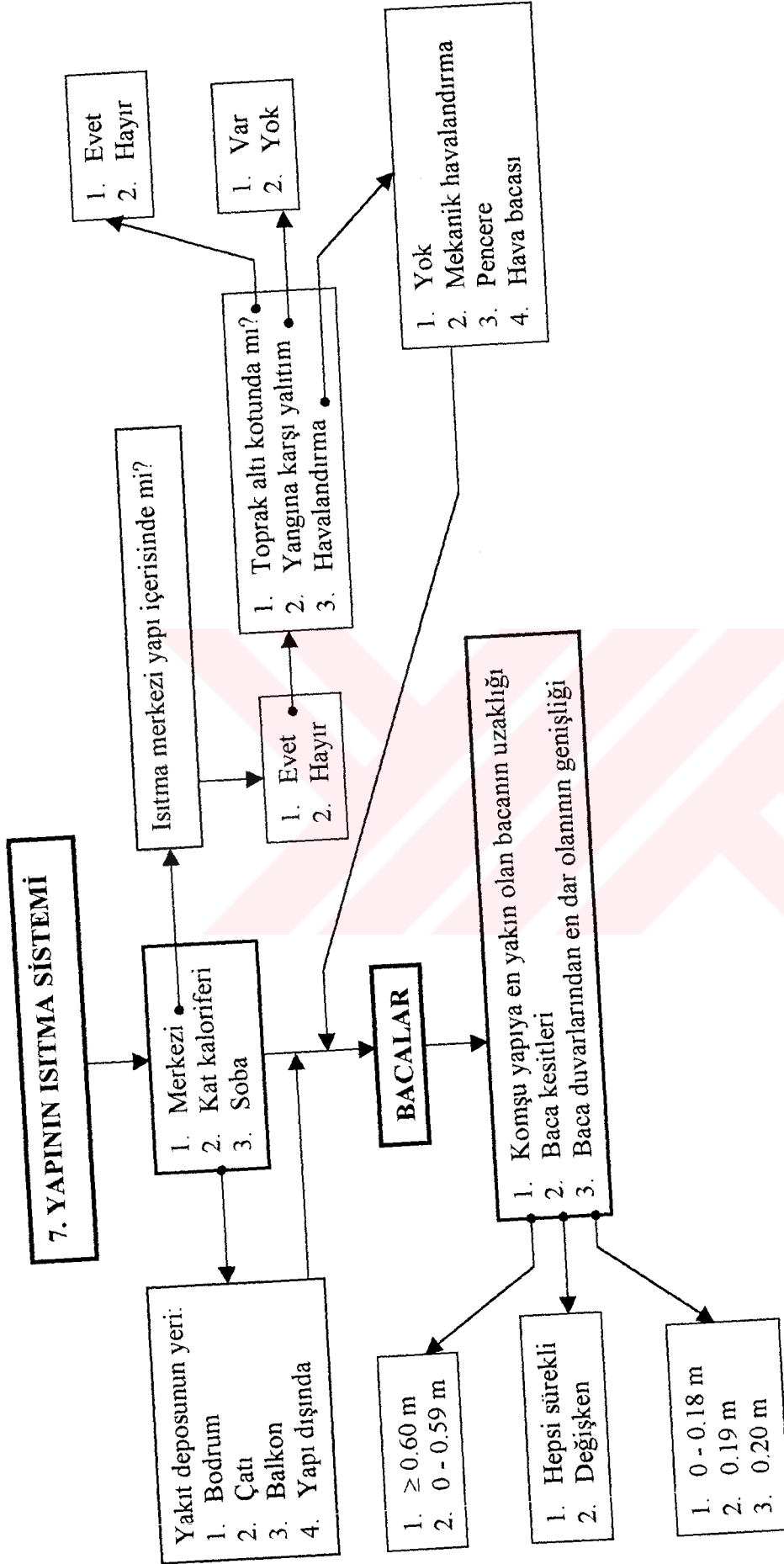
Şekil 59. Yapı konumunu değerlendirmek için cevap aralıkları

6. adım, “Yapının Taşıyıcı Sistemi”; yangın güvenliği açısından yapının taşıyıcı sistemi bu adımda değerlendirilmektedir. Yapı taşıyıcı sistemlerinin yangın durumunda taşıyıcılığını belirli bir süre korumaları çok önemlidir.



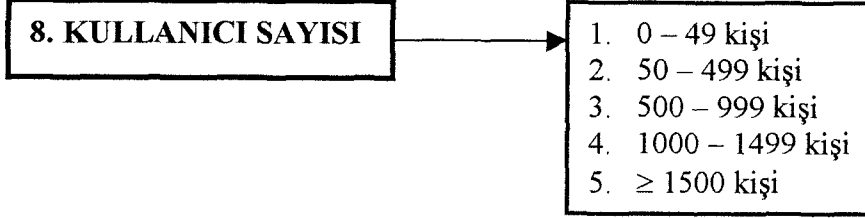
Şekil 60. Yapının taşıyıcı sistemini değerlendirebilmek için cevap aralıkları

7. adım, “Isıtma Sistemi”; yapının ısıtma sisteminden kaynaklanabilecek risklere karşı alınması gereken yangın güvenlik önlemleri, bu adımdan gelecek cevaplara bağlı olarak belirlenmektedir. Yapıda bulunan bacalarda, bu adımda değerlendirilmektedir. Yapıların ısıtma sistemlerine bağlı olarak, kullanılan yakıt ve bu yakıtın yapı bünyesinde depolanması, yapının yangın yükünü artıracaktır. Buda yangın çıkma olasılığını artırdığı gibi, oluşabilecek herhangi bir yangının yayılmasını da hızlandıracak ve tehlikenin boyutlarının büyümesine yol açacaktır. Bu açıdan yapılarda bulunan ısıtma sistemlerinin de değerlendirmeye alınması zorunludur.



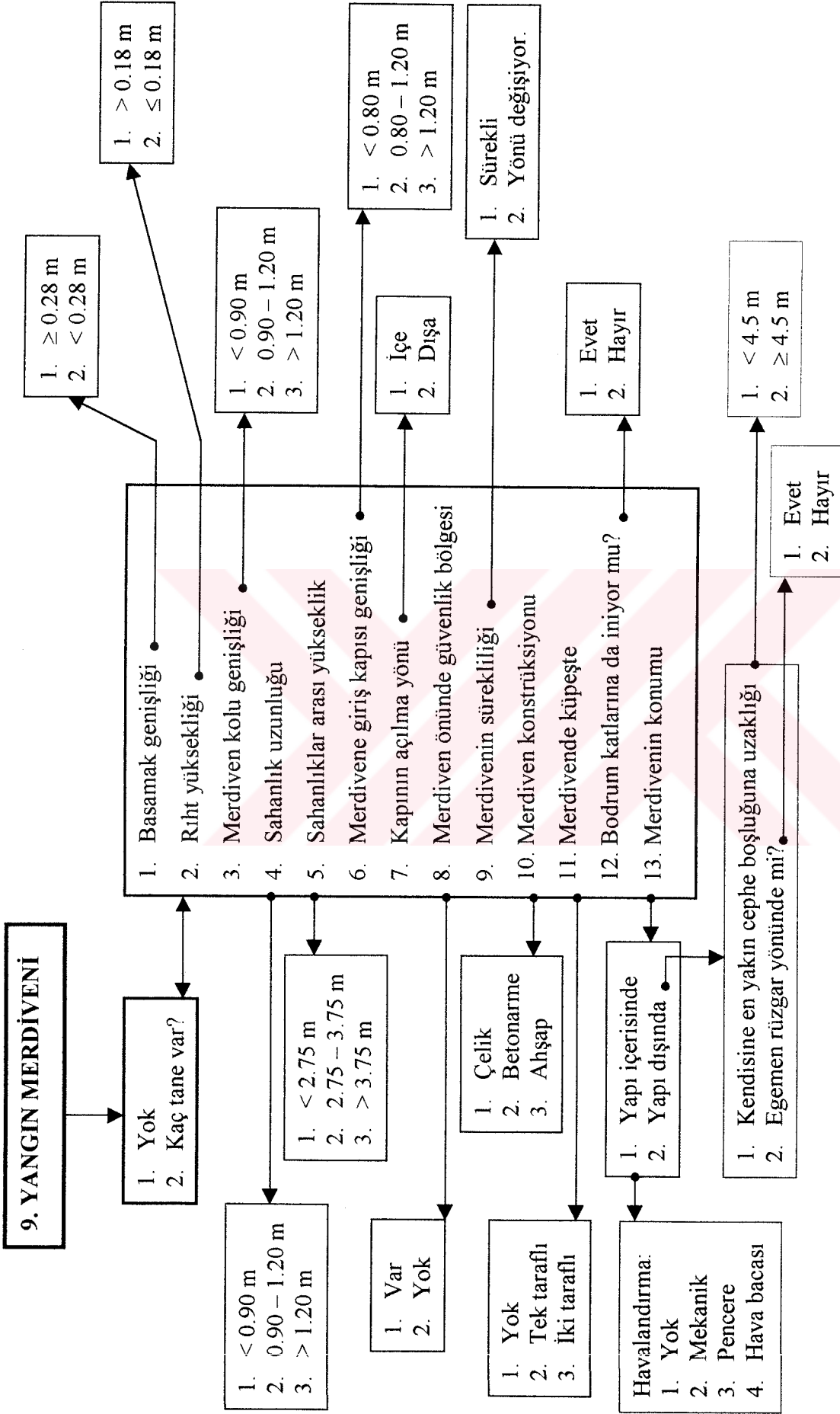
Şekil 61. Yapının ısıtma sistemini değerlendirmek için cevap aralıkları

8. adım, “Kullanıcı Sayısı”; kaçış yollarının planlanma ilkelerine karar verebilmek için, yapının kullanıcı sayısını bilmek gerekmektedir. Yapıda bulunan insanların tamamının, en kısa sürede güvenli bir alana ulaşabilmelerini sağlayacak kapasitede kaçış yolları oluşturulmak zorundadır.



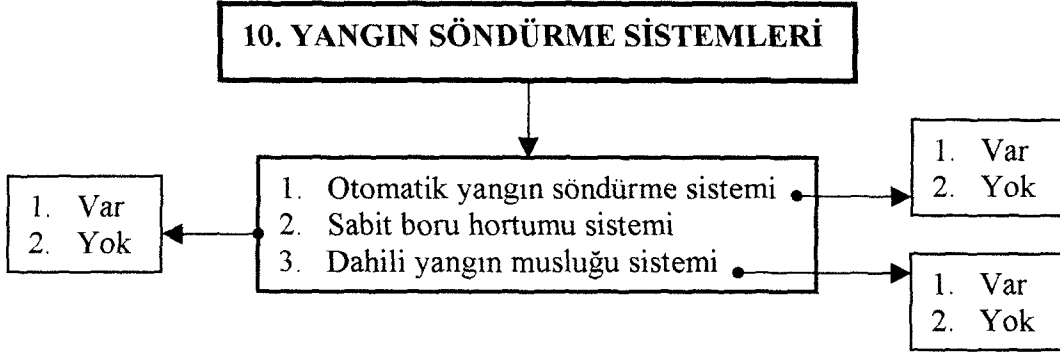
Şekil 62. Kullanıcı sayısına bağlı olarak yapıyı değerlendirebilmek için cevap aralıkları

9. adım, “Yangın Merdiveni”; yapıda yangın merdiveni olup olmadığını ve önceki adımlardan belirlenen yapı özelliklerine bağlı olarak yapıda bulunan yangın merdivenlerinin yeterliliğini değerlendirmek için sorgulanmaktadır. Birden fazla yangın merdiveni olması durumunda bu sorgulama her bir merdiven için ayrı ayrı yapılmaktadır. Yani burada da bir döngü söz konusudur.



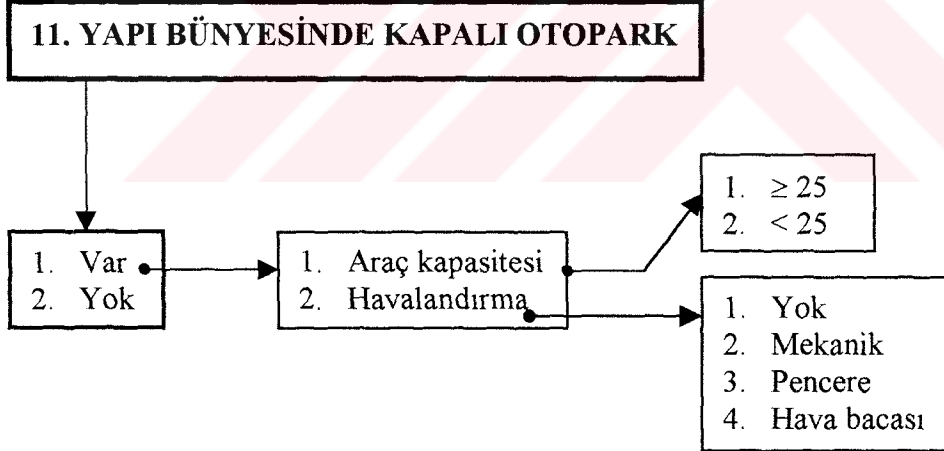
Şekil 63. Yapıyı yangın merdiveni açısından değerlendirmek için cevap aralıkları

10. adım, “Yangın Söndürme Sistemleri”; diğer verilere göre yapıda bulunması gereken yangın söndürme sistemleri belirlendikten sonra, bu adımda yapıda var olup olmadığı sorgulanmaktadır.



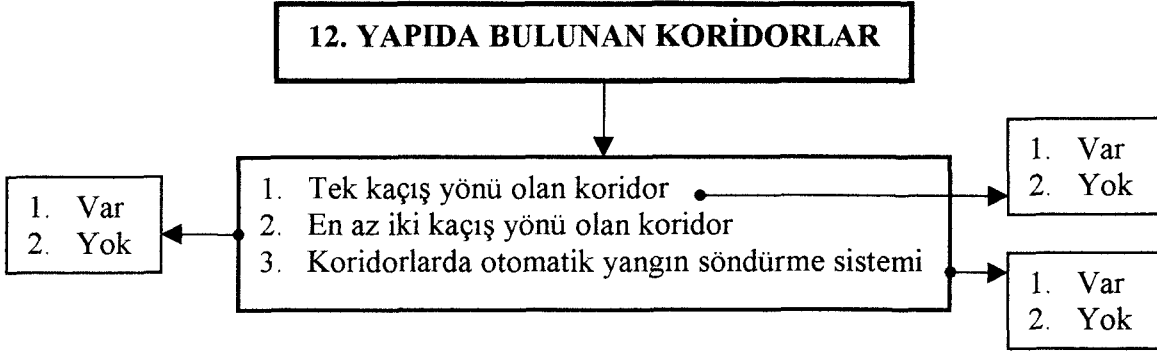
Şekil 64. Yapıdaki yangın söndürme sistemlerini değerlendirmek için cevap aralıkları

11. adım, “Yapı Bünyesinde Kapalı Otopark”; eğer bulunuyorsa yangın güvenliği açısından değerlendirilmek zorundadır.



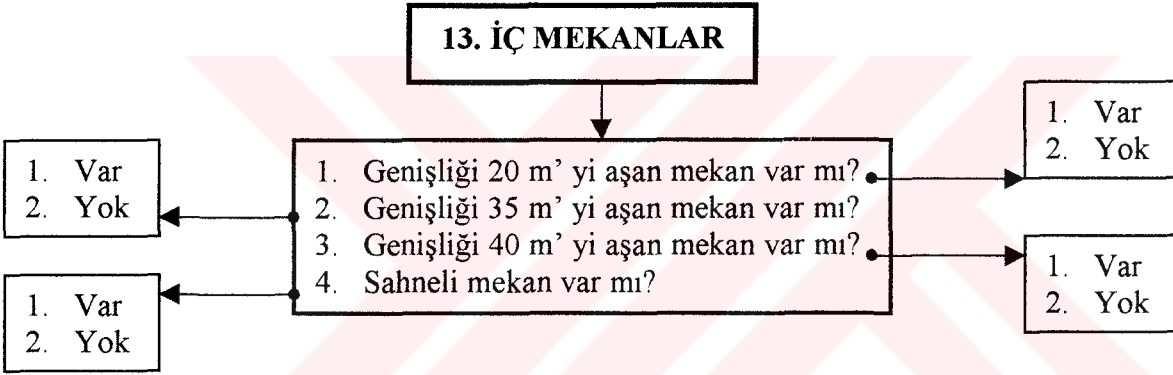
Şekil 65. Yapıda otopark olup olmamasına bağlı olarak değerlendirme yapmak için cevap aralıkları

12. adım, “Yapıda Bulunan Koridorlar”; koridorlar yangın güvenliği açısından değerlendirilerek planlanma ilkeleri ortaya konmaktadır.



Şekil 66. Yapıda ki koridorları değerlendirmek için cevap aralıkları

13. adım, “İç Mekanlar”; değerlendirme sınırları içerisinde yer alan iç mekanlar belirlenerek bunlar için alınması gereken yangın güvenlik önlemleri ortaya konmaktadır.



Şekil 67. Yapıda bulunan iç mekanları değerlendirebilmek için cevap aralıkları

Bu değerlendirme modelinin matematiksel modellenmesinde, iki boyutlu veri matrisi kullanılmıştır (Şekil 68). Bunun için matrisin birinci indisi “ i ”, adım numarasını, ikinci indisi “ j ” ise adım içerisinde gelebilecek olan verilerin sıra numarasını belirtmektedir. Oluşturulan bu matrisin maksimum sınırları ise (13,41) dir. Veri tabanının oluşmasında, program kotlamasına esas oluşturan adımlar(i) ve adım içindeki alt başlıklardan elde edilecek yapı hakkındaki bilgilerin sırası (j) Şekil 68’ de olduğu gibi belirlenmiş ve matematik model bunun üzerine oturtulmuştur. Matriste her iki indisin kesişim noktası “0” olarak kabul edilmektedir. Yapıya özel bilgiler girildikçe buradaki değerler “1” olarak değişecektir. Matriste “1” değerini alan veri girişleri, veri tabanını oluşturmaktadır. Kesişim noktalarının(i, j) karşılık geldiği veri girişleri Tablo 38’ de gösterilmektedir:

ADIM İÇERİSİNDEKİ YAPIYA AİT BİLGİLER

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41							
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
2	0	0	0	0	0	0	0	0																																								
3	0	0	0																																													
4	0	0																																														
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																							
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
8	0	0	0	0	0																																											
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
10	0	0	0	0	0	0																																										
11	0	0	0	0	0	0	0	0																																								
12	0	0	0	0	0	0																																										
13	0	0	0	0	0	0	0	0																																								

Değerlendirmeye giren veri tabanları

Değerlendirmeye girmeyen kısımlar

Şekil 68. Veri tabanının oluşturulma matrisi

Tablo 38. Veri tabanının oluşturulmasında kullanılan matristeki (i, j) kesişim noktalarının karşılık geldiği veri girişleri

MATRİSİN KESİŞİM NOKTALARI (i, j)	KARŞILIK GELDİĞİ VERİ GİRİŞLERİ
• (1,1).....	• KONAKLAMA YAPISI
• (1,2).....	• Konut,
• (1,3).....	• Apartman – Toplu Konut
• (1,4).....	• Otel
• (1,5).....	• Huzurevi
• (1,6).....	• Öğrenci Yurdu
• (1,7).....	• Çocuk Yuvası
• (1,8).....	• Cezaevi
• (1,9).....	• EĞİTİM YAPISI
• (1,10).....	• Kreş - Anaokulu – İlköğretim okulu
• (1,11).....	• Diğer eğitim yapıları
• (1,12).....	• BÜRO YAPISI
• (1,13).....	• KAMU YAPISI
• (1,14).....	• İdari Yapı
• (1,15).....	• Hastane - Rehabilitasyon Merkezi
• (1,16).....	• Müze
• (1,17).....	• Kütüphane
• (1,18).....	• Kültür Yapısı
• (1,19).....	• Spor Merkezi
• (1,20).....	• Cami
• (1,21).....	• Kapalı otopark
• (1,22).....	• TİCARİ YAPI
• (1,23).....	• Alış-Veriş Merkezi
• (1,24).....	• Kapalı Çarşı/Pasaj
• (1,25).....	• Küçük Fabrika - Atölye
• (1,26).....	• Büyük Mağaza
• (1,27).....	• Lokanta

Tablo 38.' in devamı (1)

MATRİSİN KESİŞİM NOKTALARI (<i>i, j</i>)	KARŞILIK GELDİĞİ VERİ GİRİŞLERİ
<ul style="list-style-type: none"> • (1.28) • (1.29) • (1.30)..... 	<ul style="list-style-type: none"> • ENDÜSTRİ YAPISI • DEPO • KARMA YAPI
<ul style="list-style-type: none"> • (2,1) • (2,2) • (2,3) • (2,4) • (2,5) • (2,6) • (2,7) 	<ul style="list-style-type: none"> • 0 - 400 m² • 401 – 900 m² • 901 – 1000 m² • 1001 - 1250 m² • 1251 – 1600 m² • 1601 – 2500 m² • > 2500 m²
<ul style="list-style-type: none"> • (3,1) • (3,2) • (3,3) 	<ul style="list-style-type: none"> • 0 - 28 m / < 10 kat • 28 – 60 m / 10 – 20 kat • > 60 m / Sınırsız
<ul style="list-style-type: none"> • (4,1) • (4,2) 	<ul style="list-style-type: none"> • 0 - 7000 m³ • > 7000 m³
<ul style="list-style-type: none"> • (5,1) • (5,2) • (5,3) • (5,4) • (5,5) • (5,6) • (5,7) • (5,8) • (5,9) • (5,10) • (5,11) • (5,12) • (5,13) 	<ul style="list-style-type: none"> • AYRIK CEPHE • > 40 m • 0 - 40 m • 0 - 1 m • 1.01 – 6 m • 6.01 – 9 m • 9.01 – 10 m • > 10 m • Boşluksuz • % 0.1 - 20 • % 20.1 - 30 • % 30.1 - 40 • % 40' dan büyük

Tablo 38.' in devamı (2)

MATRİSİN KESİŞİM NOKTALARI (<i>i, j</i>)	KARŞILIK GELDİĞİ VERİ GİRİŞLERİ
• (5,14)	• Var.
• (5,15)	• Yok
• (5,16)	• BİTİŞİK CEPHE
• (5,17)	• Konaklama – Eğitim – Büro - Kamu
• (5,18)	• Ticari
• (5,19)	• Endüstri - Depo
• (5,20)	• Var.
• (5,21)	• Yok
• (5,22)	• Normal duvar
• (5,23)	• Yangın Perdesi
• (5,24)	• Yangın duvarı
• (6,1)	• Betonarme iskelet
• (6,2)	• Çelik iskelet
• (6,3)	• Ahşap iskelet
• (6,4)	• Yiğma
• (6,5)	• Karma
• (6,6)	• Yangından korunmuş
• (6,7)	• Tutuşmaz malzeme
• (6,8)	• Tutuşmaya karşı korunmuş
• (6,9)	• Korumasız
• (7,1)	• MERKEZİ
• (7,2)	• Evet
• (7,3)	• Hayır.
• (7,4)	• Evet.
• (7,5)	• Hayır.
• (7,6)	• Var.
• (7,7)	• Yok.

Tablo 38.' in devamı (3)

MATRİSİN KESİŞİM NOKTALARI (<i>i, j</i>)	KARŞILIK GELDİĞİ VERİ GİRİŞLERİ
• (7,8)	• Yok.
• (7,9)	• Mekanik
• (7,10)	• Pencere
• (7,11)	• Hava bacası
• (7,12)	• KAT KALORİFERİ
• (7,13)	• Bodrum
• (7,14)	• Çatı
• (7,15)	• Balkon
• (7,16)	• Yapı dışında
• (7,17)	• SOBA
• (7,18)	• ≥ 0.60 m
• (7,19)	• 0 - 0.59 m
• (7,20)	• Hepsi sürekli
• (7,21)	• Değişken
• (7,22)	• 0 - 0.18 m
• (7,23)	• 0.19 m
• (7,24)	• 0.20 m
• (8,1)	• 0 - 49 kişi
• (8,2)	• 50 - 499 kişi
• (8,3)	• 500 - 999 kişi
• (8,4)	• 1000 - 1499 kişi
• (8,5)	• ≥ 1500 kişi
• (9,1)	• Yok.
• (9,2)	• ≥ 0.28 m
• (9,3)	• < 0.28 m
• (9,4)	• > 0.18 m
• (9,5)	• ≤ 0.18 m

Tablo 38.' in devamı (4)

MATRİSİN KESİŞİM NOKTALARI (<i>i, j</i>)	KARŞILIK GELDİĞİ VERİ GİRİŞLERİ
• (9,6)	• < 0.90 m
• (9,7)	• 0.90 - 1.20 m
• (9,8)	• >1.20
• (9,9)	• < 0.90 m
• (9,10)	• 0.90 - 1.20 m
• (9,11)	• > 1.20 m
• (9,12)	• < 2.75 m
• (9,13)	• 2.75 – 3.75
• (9,14)	• > 3.75 m
• (9,15)	• < 0.80 m
• (9,16)	• 0.80 - 1.20 m
• (9,17)	• > 1.20 m
• (9,18)	• İçe
• (9,19)	• Dışa(Kaçış yönüne)
• (9,20)	• Var.
• (9,21)	• Yok.
• (9,22)	• Sürekli
• (9,23)	• Yönü değişiyor.
• (9,24)	• Çelik
• (9,25)	• Betonarme
• (9,26)	• Ahşap
• (9,27)	• Yok.
• (9,28)	• Tek taraflı
• (9,29)	• İki taraflı
• (9,30)	• Evet
• (9,31)	• Hayır

Tablo 38.' in devamı (5)

MATRİSİN KESİŞİM NOKTALARI (<i>i, j</i>)	KARŞILIK GELDİĞİ VERİ GİRİŞLERİ
<ul style="list-style-type: none"> • (9,32) • (9,33) • (9,34) • (9,35) • (9,36) • (9,37) • (9,38) • (9,39) • (9,40) • (9,41) 	<ul style="list-style-type: none"> • Yapı içerisinde • Yok. • Mekanik • Pencere • Hava bacası • Yapı dışında: • < 4.5 m • ≥ 4.5 m • Evet. • Hayır.
<ul style="list-style-type: none"> • (10,1) • (10,2) • (10,3) • (10,4) • (10,5) • (10,6) 	<ul style="list-style-type: none"> • Var. • Yok. • Var. • Yok. • Var. • Yok.
<ul style="list-style-type: none"> • (11,1) • (11,2) • (11,3) • (11,4) • (11,5) • (11,6) • (11,7) • (11,8) 	<ul style="list-style-type: none"> • Var • Yok • ≥ 25 • < 25 • Yok • Mekanik • Pencere • Hava bacası

Tablo 38.' in devamı (6)

MATRİSİN KESİŞİM NOKTALARI (<i>i, j</i>)	KARŞILIK GELDİĞİ VERİ GİRİŞLERİ
• (12,1)	• Var.
• (12,2)	• Yok.
• (12,3)	• Var.
• (12,4)	• Yok.
• (12,5)	• Var.
• (12,6)	• Yok.
• (13,1)	• Var.
• (13,2)	• Yok.
• (13,3)	• Var.
• (13,4)	• Yok.
• (13,5)	• Var.
• (13,6)	• Yok.
• (13,7)	• Var.
• (13,8)	• Yok.

2.2. Bilgi Tabanı

Yine araştırmalar esas alınarak her koşulda alınması gereken yapılara yönelik tüm yangın güvenlik önlemlerini içeren bir genel rapor oluşturulmuştur. Bilgi tabanı olarak adlandırılan bu rapor, 125 satırdan oluşan ve 1. Bölümde anlatılan tüm yangın güvenlik önlemlerini kapsayan bir önlemler dizinidir. Tüm koşullar göz önüne alınarak genel anlamda hazırlanmış olan bu raporun satır numaraları ve içeriği Tablo 39' da verilmektedir. Satır numaralarının altında, satırın içeriğinin dayandırıldığı kaynak numaraları yer almaktadır. Raporda yer alan her satır, veri tabanından gelen bilgilerin değerlendirilmesi sonucunda ancak gerekiyorsa modeli kullanan tasarımcıya sunulmaktadır. Değerlendirilmekte olan yapı için alınması gerekmeyen önlemlerin yer aldığı satırlar, kullanıcının raporunda yer almayacaktır. Sonuç olarak her yapı için özel bir yangın güvenlik raporuna ulaşılmaktadır. Buda mantıksal sonuçlama mekanizmasının çalıştırılmasıyla gerçekleşmektedir.

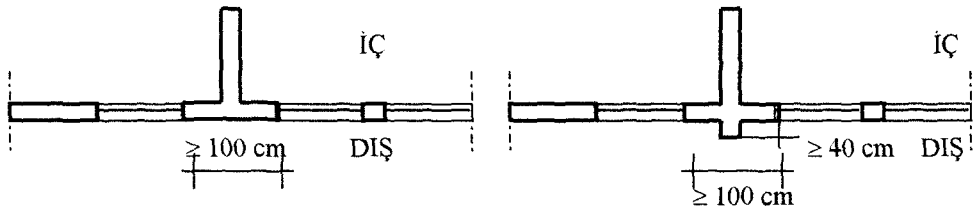
Tablo 39. Mimari projeleri üzerinden değerlendirilen yapılar için yangın güvenlik raporu

SATIR NO	SATIRIN İÇERİĞİ
	Yapı işlevinden dolayı alınması gereken yangın güvenlik önlemleri:
1. [14-27]	Yapınız işlevinden dolayı düşük yangın yüküne sahip bir yapıdır.
2. [10-14-27]	Yapınız orta yangın yüküne sahip bir yapı olmakla birlikte, her kat en az iki çıkış (biri normal merdivene) ve bir yangın merdivenine bağlanmak zorundadır.
3. [10]	Camiler düşük yangın yüküne sahip bir yapı olmakla birlikte, insan yoğunluğundan dolayı en az iki çıkış düzenlenmesi gerekmektedir.
4. [10-14-27]	Yapınız yüksek yangın yüküne sahip bir yapı olup, her kat en az iki çıkış (biri normal merdivene) ve bir yangın merdivenine bağlanmak zorundadır.
5. [10-14-27]	Yapınız çok yüksek yangın yüküne sahip bir yapı olup, yangın merdiveni, otomatik yangın söndürme sistemi ve sabit boru hortumu sistemi olmak zorundadır.
6. [14-27]	Yapınız işlevinden dolayı yüksek yangın yüküne sahip bir yapıdır.
7. [14-27]	Yapınız işlevinden dolayı orta yangın yüküne sahip bir yapıdır.
8. [10]	Otomatik yangın söndürme sistemi, dahili yangın musluğu tesisatı ve sabit boru hortumu sistemi olmak zorundadır.
9. [10-23]	Sabit boru hortumu sistemi zorunludur.
	Yapı alanından dolayı alınması gereken yangın güvenlik önlemleri:
10. [14]	Yapıda olabilecek bir yangın durumunda, yangının yayılma alanını sınırlayabilmek için yapı, kendi içerisinde yangın bölmelerine ayrılmalıdır.
11. [14-10]	Her bir konut kendi içerisinde bir yangın bölmesi olabilir.
12. [14]	Yapı alanı ve işlevinden dolayı bu yangın bölmeleri en çok 400 m ² ' de bir oluşturulmalıdır.
13. [14]	Yapı alanı ve işlevinden dolayı bu yangın bölmeleri en çok 900 m ² ' de bir oluşturulmalıdır.

Tablo 39.' un devamı (1)

SATIR NO	SATIRIN İÇERİĞİ
14. [10]	Yapı alanı ve işlevinden dolayı bu yangın bölmeleri en çok 1250 m ² ' de bir oluşturulmalıdır.
15. [14]	Yapı alanı ve işlevinden dolayı bu yangın bölmeleri en çok 1600 m ² ' de bir oluşturulmalıdır.
16. [10]	<p>Yangın bölme alanlarını oluştururken cephe genişliğini göz önüne alarak en çok 40 m' de bir olmasına dikkat edilmelidir ve yangına en az 90 dakika dayanıklı projelendirilmelidirler. Bölmeler deliksiz ve boşluksuz olmalıdır. Bölme üzerinde boşluklar bulunması gerekiyorsa, buralarda yangına en az 45 dakika dayanmalı olmalı, kapılar otomatik olarak kendiliğinden kapanabilecek şekilde tasarlanmalıdır. Duman, zehirli gazlar ve alev sızıntıları engellenmelidir. Bölmelerdeki tesisat deliklerinden olabilecek sızıntıları engelleyebilmek için uygulanabilecek detay örnekleri aşağıda verilmektedir.</p> <p>Yangında ısı yalıtımı sağlayan sprej, sıva ya da mineral yalıtım</p> <p>Zehirli olmayan plastik boru ya da beton doldurulmuş asbest çimento boru</p> <p>Asbest yalıtım ile sarılmış boru yalıtımı</p>
17. [10]	Yapı alanından dolayı her kat en az iki çıkış (biri normal merdivene) ve bir yangın merdivenine bağlanmak zorundadır.

Tablo 39.' un devamı (2)

SATIR NO	SATIRIN İÇERİĞİ
	Yapı yüksekliğinden dolayı alınması gereken yangın güvenlik önlemleri:
18. [10]	Yüksek bir yapı olduğu için her kat en az iki çıkış (biri normal merdivene) ve bir yangın merdivenine bağlanmak zorundadır.
19. [10]	Yapı yüksekliği, taşıyıcı sisteminin yangına en az 60 dakika dayanıklı olması zorunluluğunu getirmektedir.
20. [10]	Yapı yüksekliği, taşıyıcı sisteminin yangına en az 120 dakika dayanıklı olması zorunluluğunu getirmektedir.
21. [10]	Yüksek yapılarda can güvenliği açısından, 8. kattan başlamak üzere her üç katta bir yangına en az 90 dakika dayanıklı yapı elemanları ile korunmuş bir koridor ile bağlantılı yangın sığınakları yapılmak zorundadır.
22. [10]	Yüksek yapılarda can güvenliği açısından, 8. kattan başlamak üzere her üç katta bir yangına en az 120 dakika dayanıklı yapı elemanları ile korunmuş bir koridor ile bağlantılı yangın sığınakları yapılmak zorundadır.
	Yapının konumundan dolayı alınması gereken yangın güvenlik önlemleri:
23 [10]	Cepheler düşey dış yangın bölmeleri oldukları için dış cephe malzemeleri yanmaz malzemelerden olmalıdır. Cephelerde yer alan kapı, pencere vb. cephe boşlukları arasında, ayrı bir hacme ait değilseler en az 100 cm yatay dolu yüzey bulunmalıdır. Bu dolu yüzeylerin düşey yangın bölmesi ya da yangın duvarı olması durumunda da, bina dışına en az 40 cm taşan düşey yanmaz nervürlerle pekiştirilmesi gerekmektedir.
	 <p style="text-align: center;">PLAN</p>
24.	Yangınla mücadele için yapınızın en az bir cephesinin yangın araçlarının yaklaşabilmesine elverişli olması gerekmektedir.

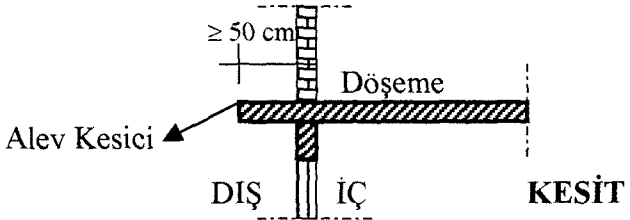
Tablo 39.' un devamı (3)

SATIR NO	SATIRIN İÇERİĞİ
25. [10]	Yapı çevresinin en az altıda biri yangın araçlarının yaklaşabilmesine elverişli olmak zorundadır.
26.	Eğer bu mümkün değilse, yapı içerisinde kişilerin sığınabilecekleri güvenlik bölgeleri ile yangına karşı korunmuş kaçış yolları oluşturmanız ve yangına müdahale için dahili yangın musluğu ve hortumu veya otomatik yangın söndürme sistemi bulundurmanız önerilmektedir.
27. [31]	Yapınızın komşu yapıya olan uzaklığı en az 6 m olmalıdır. Bu sağlanmadığı için oradan gelebilecek yangın tehlikesinden etkilenme şiddetiniz daha yüksek olacaktır.
28. [29]	Cephenizde oluşturduğunuz kapı - pencere boşluğu oranı komşu yapıya uzaklığınız yeterli olmadığından oradan gelebilecek herhangi bir yangın tehlikesinde etkilenme şiddetiniz yüksek olacaktır.
29. [29]	Bu nedenle cephede kapı - pencere boşluğu oluşturmamanız gereklidir.
30. [29]	Bu nedenle bu cephede en çok % 20 oranında boşluk oluşturabilirsiniz.
31. [29]	Bu nedenle bu cephede en çok % 30 oranında boşluk oluşturabilirsiniz.
32. [29]	Bu nedenle bu cephede en çok % 40 oranında boşluk oluşturabilirsiniz.
33. [10]	Duvarlarda iç kaplamalar, iki kata kadar olan yapılar hariç, en az zor alevlenen B1, dış kaplamalar ise en az yanmaz A sınıfı malzemelerden yapılmalıdır (Bkz. TS 1263).
34.	Konsol veya geri çekme olan cepheler, yangına müdahale ve kurtarma çalışmaları sırasında güçlükler çıkaracağı için kaçış yolları ve söndürme sistemlerine özel önem vermeniz, yangın söndürme ekiplerinin herhangi bir yangın durumunda yapıya yaklaşma ve müdahale etme yolunu önceden düşünerek tasarım kararlarınızı almanız önerilmektedir.

Tablo 39.' un devamı (4)

SATIR NO	SATIRIN İÇERİĞİ
35. [10]	Bitişik yapılar arasında normal duvar yapılamaz.
36. [10]	Komşu yapı düşük yangın yüküne sahip bir yapı olmakla birlikte iki yapı arasında kagir ve en az bir tuğla kalınlığında, iki yüzü sıvalı dolu tuğla duvara eşdeğer yalıtımda bir duvar olan ve çatı üstü en büyük eğimine paralel , çatı yüzeyinden 0.60 m yukarda biten yangın perdesi yapılmalıdır.
37. [10]	Komşu yapı orta yangın yüküne sahip bir yapı olmakla birlikte iki yapı arasında kagir ve en az bir tuğla kalınlığında, iki yüzü sıvalı dolu tuğla duvara eşdeğer yalıtımda bir duvar olan ve çatı üstü en büyük eğimine paralel , çatı yüzeyinden 0.60 m yukarda biten yangın perdesi yapılmalıdır.
38. [10]	Komşu yapı yüksek yangın yüküne sahip bir yapı olduğundan iki yapı arasında yangına en az 90 dakika dayanıklı, boşluksuz ve kendi kendisini taşıyabilen bir yangın duvarı yapılmak zorundadır.
	Yapının taşıyıcı sisteminde alınması gereken yangın güvenlik önlemleri:
39. [10]	Taşıyıcı yapı elemanlarında en az F90 - A sınıfına giren yapı elemanları kullanılabilir (Bkz. TS 1263).
40. [10]	Bütün döşemeler yangına en az 60 dakika dayanıklı olmak zorundadır. Bodrum tavanlarının ise 90 dakika yangına dayanmaları gerekmektedir.
41. [10]	Taşıyıcı sistemde kullanılan çelik malzemeler kesinlikle yangına karşı yalıtılmalıdır.
42. [10]	Taşıyıcı sisteminizde yangından korunmuş konstrüksiyon kullanmadığınız için yapı yüksekliğinizden dolayı yapınız yangın güvenliği açısından riskli durumdadır.
43. [10]	Yapınızın taşıyıcı sistemi ahşap olmamalıdır. Ahşap iskelet yapılar arsa sınırından en az 5 m içerde yapılmalıdır.
44. [10]	Yapınızın işlevinden dolayı taşıyıcı sisteminizin ahşap olması mümkün değildir.

Tablo 39.' un devamı (5)

SATIR NO	SATIRIN İÇERİĞİ
	Yapının ısıtma sisteminden dolayı alınması gereken yangın güvenlik önlemleri:
45. [10]	Isıtma daresi yangın yükü yüksek bir mekan olduğu için, yangın riskinin gerçekleşmesi ve yayılması olasılığına karşı yalıtılması zorunludur.
46.	Toprak altı kotunda yer alması yangınla mücadele sırasında sorunlar yaratabileceğinden burada mutlaka sabit boru hortumu sistemi ve dahili yangın musluğu tesisatı bulundurulması önerilmektedir.
47. [10]	Isıtma dairesinde havalandırma olanağı kesinlikle sağlanmalıdır ve mekanik havalandırma yerine doğal havalandırma önerilmektedir.
48. [10-29]	Havalandırmanın hava bacalarından sağlanması durumunda hava bacasının çıkış ağzının en az 1m ² olması gerekmektedir. Etkili bir hava çıkışı için hava bacasının herhangi bir yöndeki boyunun en az 1.20 m olması tavsiye edilmektedir.
49.	Komşu yapıya olan uzaklığı yeterli olmadığı için balkona yakıt deposu konulmaması önerilmektedir.
50. [16]	Mekanların içerisinde yer alacak olan soba boruları, duvardan en az 0.20 m uzaktan geçecek şekilde baca delikleri yerleştirilmelidir.
	Çatı ve bacalarda alınması gereken yangın güvenlik önlemleri:
51. [10]	Çatıların oturduğu döşemeler yatay yangın bölmesi niteliğindedir ve en az 90 dakika yangına dayanıklı olmak zorundadır. Bu döşemelerin çatı düzlemini en az 50 cm aşarak yapılmaları gerekmektedir.
	
52. [23]	Çatı aralarına yakıt deposu konulamaz.
53. [23]	Arşiv ve depo olarak kullanılamaz.

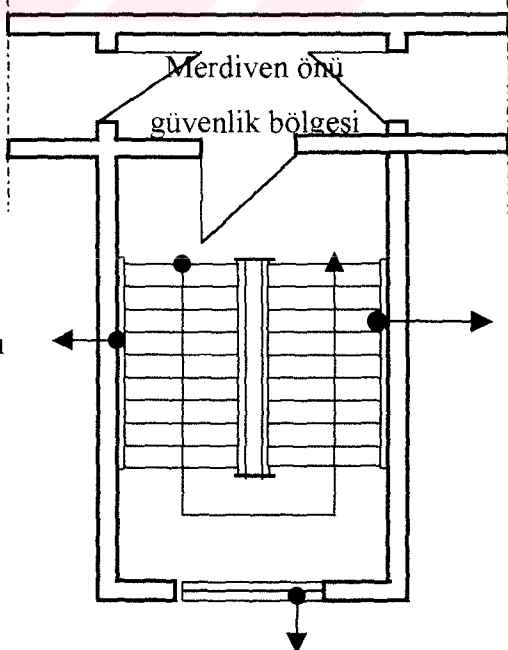
Tablo 39.' un devamı (6)

SATIR NO	SATIRIN İÇERİĞİ
54. [16]	Yangın güvenliği açısından, bacaların mahyadan yüksekliği en az 0.80 m olmalıdır ve kesitleri değişmeden sürekli bir şekilde açık havaya çıkmalıdır. Baca kesitleri dairesel ya da kare kesitli seçilmeli, dikdörtgen kesitli bacalarda ise küçük kenarın büyük kenara oranı 2/3 ' den büyük olmalıdır.
55. [16]	Komşu yapıya en yakın olan baca 0.60 m ' den sonra yer almalıdır.
56. [24]	Çatının oturduğu döşemeden itibaren bacaların dış duvarları en az 0.19 m ve iç bölmeleri en az 13.5 cm kalınlıkta olmalıdır.
57. [24]	Her iki yüzünde sıva yapılmalı ve kendisine en yakın ahşaba en az 0.05 m uzaklıkta yer almalıdır. Malzeme olarak normal tuğla, beton briket gibi yanmaz malzemeler seçilmelidir.
58. [24]	Merkezi ısıtma sistemine hizmet veren bacaların çatının oturduğu döşemeden itibaren dış duvar kalınlığı 0.20 m olmalıdır.
59. [16]	Bacaların kesiti sürekliliğini koruyarak açık havaya ulaşmalıdır.
60. [10-23]	Çatı konstrüksiyonu A sınıfı malzemelerden yapılmalı ve çatı örtüsünün altında olabilecek yalıtım malzemeleri en az B2 sınıfı malzemelerden seçilmelidir (Bkz. TS 1263).
	Yapıda olması gereken yangın merdivenleri ve planlama ilkeleri:
61. [16]	Yangın merdiveni olmadığı için herhangi bir yangın olayında can güvenliği açısından yapınız risk grubu içerisinde yer almaktadır.
62. [16]	Kullanıcı sayısına bağlı olarak en az iki yangın merdiveni gereklidir.
63. [16]	Kullanıcı sayısına bağlı olarak en az üç yangın merdiveni gereklidir.
64. [16]	Kullanıcı sayısına bağlı olarak en az dört yangın merdiveni gereklidir.
65. [16]	Kullanıcı sayısına bağlı olarak en az dört yangın merdiveni gereklidir ve her 500 kişi için bir yangın merdiveni eklemek gerekmektedir.

Tablo 39.' un devamı (7)

SATIR NO	SATIRIN İÇERİĞİ
66. [16]	<p>Yapınızda bulunması gereken yangın merdivenleri aşağıdaki özellikleri taşımak zorundadır:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basamak genişliği en az 0.28 m, • Rıht yüksekliği en fazla 0.18 m, • Merdiven kolu genişliği 0.90 – 1.20 m arasında, • Sahanlık uzunluğu merdiven kolu genişliğine eşit, • Sahanlıklar arası yükseklik 2.75 – 3.75 m, • Merdivende kaçış yönüne doğru açılan giriş kapısı genişliği 0.80 – 1.20 m, • Güvenli bir bölgeye kadar yön değişikliğine uğramamalı ve her iki yanında küpeşte ile korkuluğu bulunmalıdır. • Tercihen doğal havalandırma ile havalandırması kesinlikle sağlanmalıdır.
67. [16]	Yapınızda bulunan kapalı otoparkın kapasitesi nedeniyle burası için ayrı bir yangın merdiveni düşünülmelidir.
68. [16]	Kapalı otoparklarda havalandırma olanağı sağlamak zorunludur.
69. [10]	Yangın merdivenlerinin basamak genişliği 0.28 m' den, dönüşlerde ve dar kenarlarda ise 0.20 m' den küçük olamaz. Merdiveninizi bu ölçülere göre düzeltilmelidir.
70. [10]	Yangın merdivenlerinin rıht yüksekliği 0.18 m' den çok olamaz.
71. [10]	Yangın merdivenlerinin genişliği en az 0.90 m, küpeşteler arası genişlik ise en az 0.70 m olmak zorundadır.
72. [10]	Yangın merdivenlerinin genişliğinin en çok 1.20 m olması gerekmektedir.
73. [10]	Sahanlık uzunluğu ise en az 1.20 m' yi aşmamalıdır.

Tablo 39.' un devamı (8)

SATIR NO	SATIRIN İÇERİĞİ
74. [10]	Sahanlık uzunluğu ise en az 0.90 m olmalıdır.
75. [10]	Sahanlıklar arası yükseklik en az 2.75 m olabilir.
76. [10]	Sahanlıklar arası yükseklik en çok 3.75 m olabilir.
77. [10]	Yangın merdivenleri yön değişikliklerine uğramadan sürekliliğini korumalıdır.
78. [10]	Çatı üstlerinde veya yerden 3 m' den daha yüksek yerlerde sonlanmamalıdır.
79. [10]	Duvar, tavan ve taban elemanları yangına en az 120 dakika dayanıklı malzemelerden seçilmelidir.
80. [10]	Ahşap konstrüksiyonlu yangın merdiveni olamaz.
81. [10]	Yapı yüksekliğinden dolayı tamamen dış ortama açık çelik konstrüksiyonlu yangın merdiveni yapınız için uygun değildir.
82. [10]	<p>Yangın anındaki insan psikolojisi açısından yangın merdivenlerinin önünde bir güvenlik bölgesi oluşturulması önerilir.</p>  <p>Dış yangına karşı korunmuş duvar</p> <p>Merdiven önü güvenlik bölgesi</p> <p>İki taraflı küpeşte</p> <p>Pencere ile doğal havalandırma</p> <p>PLAN</p>

Tablo 39.' un devamı (9)

SATIR NO	SATIRIN İÇERİĞİ
83. [10]	Yangın merdivenlerine giriş kapısı genişliği en çok 1.20 m olabilir.
84. [10]	Yangın merdivenlerine giriş kapısı genişliği en az 0.80 m olabilir.
85. [10]	Kapılar içe açılmaz. Kaçış yönüne doğru açılan, duman geçirmez ve yangına en az 30 dakika dayanıklı olmaları gerekir.
86. [10]	Kaçış yönüne doğru açılan, duman geçirmez ve yangına en az 30 dakika dayanıklı olmaları gerekir.
87. [10]	Küpeşte ve korkuluk, panik durumunda olacak olan insanların can güvenliği için zorunludur.
88. [10]	Yangın merdivenlerinde güvenli bir kaçış ortamı sağlayabilmek için iki taraflı küpeşte olmalıdır.
89. [10]	Her bir bodrum katı için ayrı bir yangın merdiveni düşünülmesi gereklidir. Normal katlara hizmet eden yangın merdivenlerinin bodrum katlarına inmemesi gereklidir.
90. [10]	Havalandırması olmayan iç konumlu yangın merdiveni olamaz.
91. [10]	Mekanik havalandırma yerine mümkünse doğal havalandırma önerilmektedir.
92. [10]	Yapı yüksekliğinizden dolayı insan psikolojisi açısından tamamen yapı dışında kalan yangın merdivenlerine izin verilmemektedir.
93. [10]	Yapı dışında yer alan yangın merdivenleri, cephedeki kapı - pencere - ahşap boşluklarından en az 4.5 m uzakta konumlanmalıdırlar.
94. [10]	Buzlanmaya karşı ise egemen rüzgar yönünde yer almaları gerekmektedir.

Tablo 39.' un devamı (10)

SATIR NO	SATIRIN İÇERİĞİ
	Yapıda bulunan koridorların yangın güvenliğine dayalı planlanma ilkeleri:
95. [29]	Yapınızın işlevinden dolayı tek kaçış yönü olan koridor yapamazsınız. Tüm koridorların en az iki kaçış yönü olması zorunludur.
96. [29]	Tek kaçış yönü olan koridorlarınızın uzunluğu 10 m' yi aşmamalıdır. Bu mümkün değilse alternatif bir kaçış yolu ya da yangın güvenlik bölgesi oluşturulmalıdır.
97. [29]	Tek kaçış yönü olan koridorlarınızın uzunluğu 6 m' yi aşmamalıdır. Bu mümkün değilse alternatif bir kaçış yolu ya da yangın güvenlik bölgesi oluşturulmalıdır.
98. [29]	Tek kaçış yönü olan koridorlarınızın uzunluğu 9 m' yi aşmamalıdır. Bu mümkün değilse alternatif bir kaçış yolu ya da yangın güvenlik bölgesi oluşturulmalıdır.
99. [29]	Tek kaçış yönü olan koridorlarınızın uzunluğu 15 m' yi aşmamalıdır. Bu mümkün değilse alternatif bir kaçış yolu ya da yangın güvenlik bölgesi oluşturulmalıdır.
100. [29]	En az iki kaçış yönü olan koridorlarınızın uzunluğu en çok 30 m olabilir. Bu mümkün değilse alternatif bir kaçış yolu ya da yangın güvenlik bölgesi oluşturulmalıdır.
101. [29]	En az iki kaçış yönü olan koridorlarınızın uzunluğu en çok 45 m olabilir. Bu mümkün değilse alternatif bir kaçış yolu ya da yangın güvenlik bölgesi oluşturulmalıdır.
102. [29]	En az iki kaçış yönü olan koridorlarınızın uzunluğu en çok 23 m olabilir. Bu mümkün değilse alternatif bir kaçış yolu ya da yangın güvenlik bölgesi oluşturulmalıdır.
103. [29]	En az iki kaçış yönü olan koridorlarınızın uzunluğu en çok 60 m olabilir. Bu mümkün değilse alternatif bir kaçış yolu ya da yangın güvenlik bölgesi oluşturulmalıdır.

Tablo 39.' un devamı (11)

SATIR NO	SATIRIN İÇERİĞİ
104. [29]	En az iki kaçış yönü olan koridorlarınızın uzunluğu en çok 90 m olabilir.
105. [10]	Tüm koridorların yangına en az 30 dakika dayanıklı olması gerekmektedir.
106. [10]	Yapı yüksekliğinden dolayı tüm koridorların yangına en az 120 dakika dayanıklı olması gerekmektedir.
107. [10]	Yapı yüksekliğinden dolayı tüm koridorların yangına en az 60 dakika dayanıklı olması gerekmektedir
108. [10]	Topluma açık bir yapı olduğu için koridorlar halı ve benzeri yanıcı malzemelerle kaplanmamalıdır.
109. [43]	Ve her yönden en az 10 lüks şiddetinde aydınlatılmalıdır.
110. [10]	Koridorların genişliğine karar verirken, her koşulda en az 1.20 m genişlik sağlanmasına önem verilmelidir.
	Yangın riskine karşı yapıda bulunan iç mekanlarda alınması gereken yangın güvenlik önlemleri:
111. [29]	Genişliği 35 m' yi aşan mekanlarınızda en çok 35 m' de bir hava çıkışı koymalısınız ve yeterli havalandırma için hava çıkışlarının toplam alanının, mekanın alanına oranı en az 0.01 olmalıdır.
112. [29]	Genişliği 45 m' yi aşan mekanlarınızda en çok 45 m' de bir hava çıkışı koymalısınız ve yeterli havalandırma için hava çıkışlarının toplam alanının, mekanın alanına oranı en az 0.0066 olmalıdır.
113. [29]	Genişliği 20 m' yi aşan mekanlarınızda en çok 20 m' de bir hava çıkışı koymalısınız ve yeterli havalandırma için hava çıkışlarının toplam alanının, mekanın alanına oranı en az 0.0033 olmalıdır.
114. [10]	Tüm iç mekanlar en az bir kapı ile koridora bağlanmalıdır. Odadan odaya geçiş yapılamaz.
115. [10-23]	Ve kapılarda en az 7 × 15 boyutunda cam bulunmalıdır.

Tablo 39.' un devamı (11)

SATIR NO	SATIRIN İÇERİĞİ
116. [10]	Tüm iç mekan kapıları kaçış yönüne açılmalıdır
117. [29]	Sahne yuvası (sofita) çevresindeki tüm duvarlar yangına en az 60 dakika dayanıklı olmalı ve yangın durumunda sofita ile parteri (salonun zemin katı) ayıracak olan ve yavaşça kapanan bir perde düzenlenmelidir.
118. [42]	Seyircilerin oturacağı koltukların genişliği en az 0.50 m olmalıdır.
119. [42]	İki koltuk arasında, koltuk arkasından koltuk arkasına en az 0.90 m açıklık olmalıdır ve net açıklık 0.45 m kalmalıdır.
120. [42]	Geçitler en az 1.5 m genişliğinde olmalı ve her çıkış kapısını karşılayacak bir geçit düzenlenmelidir.
121. [42]	Koltuk sıralarının iki tarafı geçide açılıyorsa en çok 40 koltuk, tek tarafı geçide açılıyorsa en çok 18 koltuk olmalıdır.
122. [42]	Salonlarda kapı genişlikleri her 100 kişi için 1 m bırakılmak koşulu ile belirlenmelidir.
123. [42]	Loca ve balkonlarda giriş kapısı genişliği en az 100 cm olmalı ve en öndeki koltuk ile balkon korkuluğu arasında en az 1.5 m genişliğinde bir geçit bırakılmalıdır.
124. [30]	Yatak odalarının kapısı ile çıkış arasında uzaklık 7.5 m' yi geçmemelidir. Geçtiği durumlarda ikinci bir çıkış düzenlenmelidir.
125. [30]	Mutfaklar riskli grupta yer aldıkları için tehlike durumunda kullanılması düşünülen kaçış yollarından uzakta konumlanmalıdırlar.

2.3. Mantıksal Sonuçlama Mekanizması

Yangın güvenliğinin sağlanması açısından değerlendirmeye alınan yapının özellikleri veri tabanında oluşturulduktan sonra, tüm koşulların düşünüldüğü ve bunlara bağlı alınması gereken yangın güvenlik önlemlerinin yer aldığı önceden hazırlanmış olan genel yangın güvenlik raporu ile birlikte mantıksal sonuçlama mekanizmasında

değerlendirilmektedir. Yani burada uzman bir insan gibi davranan bilgisayar programı, verilere bağlı olarak yangın güvenliğinin sağlanmasına ilişkin 125 satırda derlenen kuralın, hangilerinin yangın güvenliği açısından değerlendirilen yapıya ait özel yangın güvenlik raporunda yer alacağına karar vermektedir.

Veri tabanından elde edilen bilgiler sonucunda, değerlendirilmekte olan yapı hakkında aşağıdaki bilgilere ulaşılmaktadır.

1. Yapının yangın yükü ve buna bağlı olarak yangın oluşma ihtimalini ve oluşabilecek bir yangının yayılma hızını etkileyebilecek etkenler,
2. Yapının özelliklerine uygun bir taşıyıcı sisteme sahip olup olmadığı,
3. Yangın durumunda tehlike altında olabilecek kişi sayısı,
4. Yapıdaki kaçış yollarının kapasitesi ve kullanıcılarının yapıyı güvenli bir şekilde terk edebilme olasılıkları,
5. Çevre yapılarda bir yangın olması durumunda, yapının etkilenme olasılığı,
6. Yapı içerisinde yangın açısından risk taşıyan mekanların olup olmadığı,
7. Yapıda yangın çıkması durumunda, yapıdaki söndürme olanakları.

Elde edilen bu bilgiler doğrultusunda, yapıya özel yangın güvenlik raporu oluşturulması için, genel yangın güvenlik raporunda yer alan satırların numaraları ile veri tabanının oluşturulduğu matriste "1" değerini alan kesişim noktaları arasında bir kurallar zinciri yer almaktadır. Yöntemin mantıksal sonuçlama mekanizmasını oluşturan bu kurallar zinciri, yapı için veri tabanından gelen bilgilere bağlı olarak yangın güvenliği açısından alınması gereken yangın güvenlik önlemlerini belirleyen koşullardır. Genel rapordaki 125 satırın, veri tabanında gelen bilgilere bağlı olarak yapıya özel yangın güvenlik raporunda yer alabilme kuralları Tablo 40' da verilmiştir. Tabloda "V", veya (yani orada bulunan matris kesişim noktalarından herhangi birinin olması yeterli), "&", ve (kesin koşul) anlamını taşımaktadır.

Tablo 40. Yangın güvenlik raporundaki satırların karşılık geldiği veri tabanları

RAPOR SATIR NO (BİLGİ TABANI)	KURALLAR (MANTIKSAL SONUÇLAMA MEKANİZMASI)
1	(1.2) V (1.21)
2	(1.4) V (1.5) V (1.6) V (1.7) V (1.8) V (1.9) V (1.12) V (1.14) V (1.16) V (1.17) V (1.19) V (1.30)
3	(1.20)
4	(1.15) V (1.18) V (1.23) V (1.24) V (1.26)
5	(1.28)
6	(1.29)
7	(1.3) V (1.25) V (1.27)
8	(10.2) & (10.4) & (10.6) & [(1.14) V (1.15) V (1.16) V (1.17) V (1.18) V (1.19) V (1.23) V (1.24) V (1.26) V (1.30)]
9	(10.4) & [(1.4) V (1.5) V (1.6) V (1.7) V (1.8) V (1.9)] & [(2.1) V (2.2) V (2.3)]
10	<ul style="list-style-type: none"> • (2.2) & (1.28) • [(2.3) V (2.4)] & [(1.8) V (1.15) V (1.18) V (1.28) V (1.29)] • (2.5) & [(1.5) V (1.7) V (1.8) V (1.10) V (1.15) V (1.18) V (1.1.28) V (1.29)] • [(2.6) V (2.7)] & [(1.1) V (1.9) V (1.12) V (1.14) V (1.15) V (1.16) V (1.17) V (1.18) V (1.22) V (1.28) V (1.29) V (1.30)]
11	[(2.6) V (2.7)] & [(1.2) V (1.3)]
12	(1.28) & [(2.2) V (2.3) V (2.4) V (2.5) V (2.6) V (2.7)]
13	[(1.8) V (1.15) V (1.18) V (1.29)] & [(2.3) V (2.4) V (2.5) V (2.6) V (2.7)]
14	[(1.5) V (1.7) V (1.10)] & [(2.5) V (2.6) V (2.7)]
15	[(1.4) V (1.6) V (1.11) V (1.12) V (1.16) V (1.17) V (1.22) V (1.30)] & [(2.6) V (2.7)]

Tablo 40.' ın devamı (1)

RAPOR SATIR NO (BİLGİ TABANI)	KURALLAR (MANTIKSAL SONUÇLAMA MEKANİZMASI)
16	<ul style="list-style-type: none"> • (2.2) & (1.28) • [(2.3) V (2.4)] & [(1.8) V (1.15) V (1.18) V (1.28) V (1.29)] • (2.5) & [(1.5) V (1.7) V (1.8) V (1.10) V (1.15) V (1.18) V (1.1.28) V (1.29)] • [(2.6) V (2.7)] & [(1.1) V (1.9) V (1.12) V (1.14) V (1.15) V (1.16) V (1.17) V (1.18) V (1.22) V (1.28) V (1.29) V (1.30)]
17	[(1.2) V (1.3) V (1.25) V (1.27) V (1.29)] & [(2.4) V (2.5) V (2.6) V (2.7)]
18	[(1.2) V (1.3) V (1.25) V (1.27) V (1.29)] & [(2.1) V (2.2) V (2.3)] & [(3.2) V (3.3)]
19	(3.3)
20	(3.4)
21	(3.3)
22	(3.3)
23	(1.1) V (1.9) V (1.12) V (1.13) V (1.22) V (1.28) V (1.29) V (1.30)
24	(4.1) & (5.16)
25	(4.2) & (5.16)
26	(5.16) & [(4.1) V (4.2)]
27	(5.4) V (5.5)
28	<ul style="list-style-type: none"> • (5.4) & [(5.10) V (5.11) V (5.12) V (5.13)] • (5.5) & [(5.11) V (5.12) V (5.13)] • (5.6) & [(5.12) V (5.13)] • (5.7) & (5.13)
29	(5.4) & [(5.10) V (5.11) V (5.12) V (5.13)]

Tablo 40.' in devamı (2)

RAPOR SATIR NO (BİLGİ TABANI)	KURALLAR (MANTIKSAL SONUÇLAMA MEKANİZMASI)
30	(5.5) & [(5.11) V (5.12) V (5.13)]
31	(5.6) & [(5.12) V (5.13)]
32	(5.7) & (5.13)
33	(1.1) V (1.9) V (1.12) V (1.13) V (1.22) V (1.28) V (1.29) V (1.30)
34	(5.14)
35	(5.22)
36	(5.17)
37	(5.18)
38	(5.19)
39	(6.1) V (6.2) V (6.3) V (6.4) V (6.5)
40	(6.1) V (6.2) V (6.3) V (6.4) V (6.5)
41	(6.2)
42	[(6.7) V (6.8) V (6.9)] & [(3.2) V (3.3)]
43	(6.3) & [(5.4) V (5.5)]
44	(6.3) & [(1.5) V (1.7) V (1.10) V (1.15)]
45	(7.2) & (7.7)
46	(7.2) & (7.4)
47	(7.2) & [(7.8) V (7.9)]
48	<ul style="list-style-type: none"> • (7.2) & (7.11) • (9.36) [Satır 90 - 91 arası] • (11.8) [Satır 90 - 91 arası]
49	(7.15) & [(5.4) V (5.5) V (5.6)]
50	(7.17)
51	(1.1) V (1.9) V (1.12) V (1.13) V (1.22) V (1.28) V (1.29) V (1.30)
52	(7.12) & (7.14) & [(1.4) V (1.5) V (1.6) V (1.7) V (1.9) V (1.14) V (1.15) V (1.16) V (1.17) V (1.18) V (1.19) V (1.30)]

Tablo 40.' in devamı (3)

RAPOR SATIR NO (BİLGİ TABANI)	KURALLAR (MANTIKSAL SONUÇLAMA MEKANİZMASI)
53	(7.12) & (7.14) & [(1.10) V (1.14) V (1.15) V (1.16) V (1.17) V (1.18) V (1.19)]
54	(7.18) V (7.19)
55	(5.16) & (7.19)
56	(7.22)
57	(7.18) V (7.19)
58	(7.2) & [(7.18) V (7.19)]
59	(7.21)
60	(1.1) V (1.9) V (1.12) V (1.13) V (1.22) V (1.28) V (1.29) V (1.30)
61	(9.1) & [(1.4) V (1.5) V (1.6) V (1.7) V (1.8) V (1.9) V (1.12) V (1.14) V (1.15) V (1.16) V (1.17) V (1.18) V (1.19) V (1.22) V (1.28) V (1.30) V (2.4) V (2.5) V (2.6) V (2.7) V (3.2) V (3.3)]
62	(8.2)
63	(8.3)
64	(8.4)
65	(8.5)
66	(9.1) & [(1.4) V (1.5) V (1.6) V (1.7) V (1.8) V (1.9) V (1.12) V (1.14) V (1.15) V (1.16) V (1.17) V (1.18) V (1.19) V (1.23) V (1.24) V (1.26) V (1.28) V (1.30) V (2.4) V (2.5) V (2.6) V (2.7) V (3.2) V (3.3)]
67	(11.3)
68	(11.5)
69	(9.3)
70	(9.4)
71	(9.6)
72	(9.8)

Tablo 40.' in devamı (4)

RAPOR SATIR NO (BİLGİ TABANI)	KURALLAR (MANTIKSAL SONUÇLAMA MEKANİZMASI)
73	(9.11)
74	(9.9)
75	(9.12)
76	(9.14)
77	(9.23)
78	<ul style="list-style-type: none"> • (9.2) V (9.3) • (9.1) & [(1.4) V (1.5) V (1.6) V (1.7) V (1.8) V (1.9) V (1.12) V (1.14) V (1.15) V (1.16) V (1.17) V (1.18) V (1.19) V (1.23) V (1.24) V (1.26) V (1.28) V (1.30) V (2.4) V (2.5) V (2.6) V (2.7) V (3.2) V (3.3)]
79	<ul style="list-style-type: none"> • (9.2) V (9.3) • (9.1) & [(1.4) V (1.5) V (1.6) V (1.7) V (1.8) V (1.9) V (1.12) V (1.14) V (1.15) V (1.16) V (1.17) V (1.18) V (1.19) V (1.23) V (1.24) V (1.26) V (1.28) V (1.30) V (2.4) V (2.5) V (2.6) V (2.7) V (3.2) V (3.3)]
80	(9.26)
81	(9.24) & (9.37) & [(3.2) V (3.3)]
82	<ul style="list-style-type: none"> • (9.21) • (9.1) & [(1.4) V (1.5) V (1.6) V (1.7) V (1.8) V (1.9) V (1.12) V (1.14) V (1.15) V (1.16) V (1.17) V (1.18) V (1.19) V (1.23) V (1.24) V (1.26) V (1.28) V (1.30) V (2.4) V (2.5) V (2.6) V (2.7) V (3.2) V (3.3)]
83	(9.17)
84	(9.15)
85	(9.18)
86	(9.19)
87	(9.27)
88	(9.28)

Tablo 40.' in devamı (5)

RAPOR SATIR NO (BİLGİ TABANI)	KURALLAR (MANTIKSAL SONUÇLAMA MEKANİZMASI)
89	(9.30)
90	(9.33)
91	(9.34)
92	(9.37) & [(3.2) V (3.3)]
93	(9.38)
94	(9.41)
95	(12.1) & (1.5)
96	(12.1) & [(1.3) V (1.4) V (1.8)]
97	(12.1) & (1.9)
98	(12.1) & (1.13)
99	(12.1) & [(1.12) V (1.22) V (1.28) V (1.30)]
100	(12.3) & (12.6) & [(1.1) V (1.9) V (1.14) V (1.15) V (1.16) V (1.17) V (1.19) V (1.22) V (1.28) V (1.30)]
101	<ul style="list-style-type: none"> • (12.3) & (12.6) & (1.18) • (12.3) & (12.5) & [(1.4) V (1.5) V (1.6) V (1.7) V (1.8) V (1.14) V (1.15) V (1.16) V (1.17) V (1.19) V (1.22) V (1.28)]
102	(12.3) & (1.23)
103	(12.3) & (12.6) & [(1.12) V (1.18)]
104	(12.3) & (12.5) & (1.12)
105	(3.1) & [(12.1) V (12.2) V (12.3) V (12.4)]
106	(3.3) & [(12.1) V (12.2) V (12.3) V (12.4)]
107	(3.2) & [(12.1) V (12.2) V (12.3) V (12.4)]
108	[(12.1) V (12.2) V (12.3) V (12.4)] & [(1.13) V (1.22) V (1.30)]
109	(12.1) V (12.2) V (12.3) V (12.4)
110	(12.1) V (12.2) V (12.3) V (12.4)

Tablo 40.' in devamı (6)

RAPOR SATIR NO (BİLGİ TABANI)	KURALLAR (MANTIKSAL SONUÇLAMA MEKANİZMASI)
111	(13.3) & [(1.22) V (1.30)]
112	(13.5) & [(1.28) V (1.29)]
113	(13.1) & [(1.1) V (1.9) V (1.12) V (1.13)]
114	(1.4) V (1.5) V (1.6) V (1.7) V (1.8) V (1.9) V (1.14) V (1.15) V (1.16) V (1.17) V (1.18) V (1.19) V (1.30)
115	(1.9) V (1.14) V (1.15) V (1.16) V (1.17) V (1.18) V (1.19)
116	(1.1) V (1.9) V (1.12) V (1.13) V (1.22) V (1.28)
117	(13.7)
118	(13.7)
119	(13.7)
120	(13.7)
121	(13.7)
122	(13.7)
123	(13.7)
124	(1.2) V (1.3)
125	(1.2) V (1.3) V (1.4) V (1.5) V (1.6) V (1.7) V (1.8) V (1.9) V (1.15) V (1.27) V (1.30)

3. BULGULAR VE İRDELEME

Bu aşamada yapılarda yangın güvenliğinin sağlanmasına yönelik hazırlanan ve hiçbir ek kaynak araştırması gerektirmeden, tasarımcılara mimari anlamda yapılarında alınması gereken pasif yangın güvenlik önlemlerine kolaylıkla ulaşabilme olanağı sağlayan bu modelin kullanımı, iki örnek proje üzerinde açıklanmaktadır. Projelerden birisinde uygulamacı bir mimarın kendi tasarımı olan bir yapı için mimari projesi üzerinde yangın güvenlik modelini uygulaması istenmiş ve dışarıdan bir kişi tarafından modelin uygulanabilme kolaylığı değerlendirilmiştir.

3.1. Yangın Güvenlik Modelinin Örnek Proje Üzerinde Uygulanması

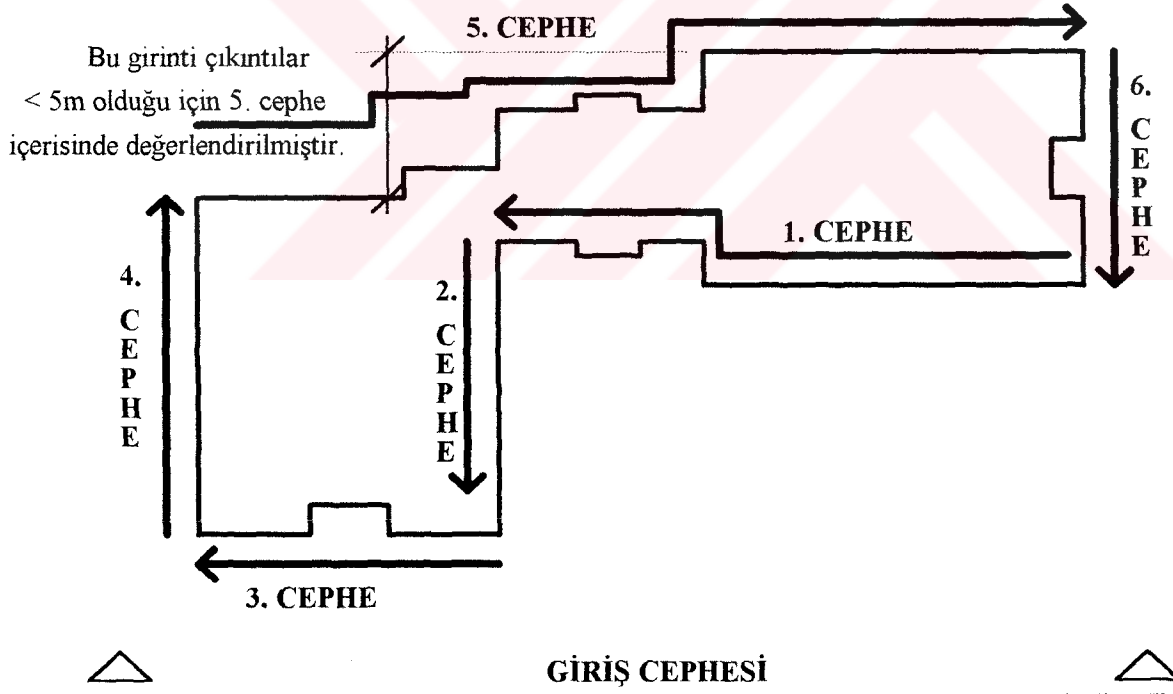
Seçilen ilk örnek proje, Trabzon Kalkınma Vakfı tarafından spastik çocuklar ve zihinsel özürllüer için yaptırılan rehabilitasyon merkezidir. Trabzon' un 2 Nolu Çömlekçi Mahallesi'nde toplam 10 325 m² lik alana kurulmaktadır. İnşaat alanı 3 375 m² olan Spastik Çocuklar ve Rehabilitasyon Merkezi'nde 400 öğrencinin eğitim görmesi düşünülmektedir. Proje atölyeler, derslikler, spor ve rehabilitasyon merkezi ile yatak ve havuz ünitelerinden oluşmaktadır.

Bu projenin seçilme amacı eğitim, sağlık ve barınma gibi bir çok ihtiyaca cevap veren ve toplumumuzdaki özel durumda olan yardıma muhtaç insanlara hizmet eden bir kamu yapısı olmasıdır. Ek 2' de bu yapının mimari projesi verilmektedir.

Projeyi eline alan tasarımcının yapacağı tek şey, modelin sorgulama aşamasındaki soruları, karşısına çıkan cevap aralıkları içerisinde cevaplandırmaktır. Verilecek olan bu cevaplar iki boyutlu matris üzerinde yerlerini aldığıında, matriste meydana gelen "0" ların "1" olması şeklindeki değişiklik, modelin veri tabanının oluşması için yeterli olacaktır. Buda modelin kendi içerisinde yaptığı bir işlemdir ve tasarımcının burada yapacağı başka bir işlem kalmamıştır. Örnek yapıyla ilgili veri girişleri ve bunların matris üzerindeki yerleşmeleri aşağıda açıklanmaktadır.

Örnek yapı hakkında sorgulamaya ait bilgiler şu şekilde belirlenmiştir:

1. Yapı tipi, bir kamu yapısı olup rehabilitasyon merkezi olarak işlevini sürdürecektir.
2. Yapının toplam alanı $3\,375\text{ m}^2$,
3. Yapı yüksekliği, 7.50 m ,
4. Yapı hacmi, $25\,312.50\text{ m}^3$,
5. Yapının konumunda her bir cephe teker teker irdelenmektedir. Giriş cephesinden başlayarak saat işleyişi yönünde tüm cepheler ele alınmaktadır. Kullanıcıya modelin içerisinde sorulan “Kaç cephe var?” sorusuna alınan yanıt oranında sorgulama yapılmaktadır. Yani burada bir döngü söz konusudur (Bkz. Ek Şekil 6.). Bir cephede, plan düzleminde 5 m^2 yi aşan girinti ve çıkıntılar mevcut ise, bunlar ayrı bir cephe gibi ele alınmaktadır. Bu anlamda örnek yapıda 6 cephe mevcuttur ve 6 cephe için ayrı ayrı sorgulama yapılacaktır. 5 m^2 den daha küçük girinti ve çıkıntılar ise, büyük olan cephe uzunluğuna eklenerek değerlendirilecektir.



Şekil 69. Örnek olarak irdelenen yapının cephelerinin belirlenmesi

1. **CEPHE:** Giriş cephesine bakıldığında sağda yer alan kısımdır (Bkz. Şekil 69).

- Ayrık cephe,
- Cephe genişliği, 59.07 m,
- Komşu yapıya olan uzaklığı, > 10 m,
- Cephedeki boşluk yüzdesi, % 15.6,
- Düşeyde 1. katta konsol var.

2. **CEPHE:** Giriş cephesinin sağ tarafından başlayarak saat yönünde devam edildiğinde, plan düzleminde 23.35 m bir çıkıntı olduğu görülmektedir. Burası da kendi başına bir cephe olarak ele alınmak zorundadır (Bkz. Şekil 69).

- Ayrık cephe,
- Cephe genişliği, 23.35 m,
- Komşu yapıya olan uzaklığı, > 10 m,
- Cephedeki boşluk yüzdesi, % 18.5,
- Düşeyde 1. katta konsol var.

3. **CEPHE:** Giriş cephesine bakıldığında solda yer alan, yan cephe kısımdır (Bkz. Şekil 69).

- Ayrık cephe,
- Cephe genişliği, 17.10 m,
- Komşu yapıya olan uzaklığı, > 10 m,
- Cephedeki boşluk yüzdesi, % 8.8,
- Konsol ya da geri çekme yok.

4. **CEPHE:** Plandaki sol yan cephe kısımdır (Bkz. Şekil 69).

- Ayrık cephe,
- Cephe genişliği, 27.50 m,
- Komşu yapıya olan uzaklığı, > 10 m,
- Cephedeki boşluk yüzdesi, % 15.7,
- Düşeyde 1. katta konsol var.

5. **CEPHE:** Plandaki arka cephe kısmıdır. Plan düzleminde bu cephede 5 m' den daha küçük girinti ve çıkıntılar bulunmaktadır. Bunlar cephe genişliğinde hesaba katılarak bu cephe kapsamında değerlendirmeye alınacaktır (Bkz. Şekil 69).

- Ayrık cephe,
- Cephe genişliği, 72.77 m,
- Komşu yapıya olan uzaklığı, > 10 m,
- Cephedeki boşluk yüzdesi, % 14.9,
- Düşeyde 1. katta konsol var.

6. **CEPHE:** Giriş cephesine bakıldığında sağda yer alan cephe kısmıdır (Bkz. Şekil 69)

- Ayrık cephe,
- Cephe genişliği, 17.10 m,
- Komşu yapıya olan uzaklığı, > 10 m,
- Cephedeki boşluk yüzdesi, % 8.8,
- Konsol ya da geri çekme yok.

6. Yapının taşıyıcı sistemi, betonarme iskelet ve yangına karşı herhangi bir koruma önlemi alınmamış bir yapıdır.

7. Yapının ısıtma sistemi, merkezi kalorifer sistemidir ve ısıtma merkezi bodrum katında yer almaktadır. Isıtma merkezinin kotu -3 m, yani toprak altı seviyesindedir. Yangına karşı herhangi bir yalıtımı söz konusu değildir. Havalandırması $85 \times 50 \text{ cm}^2$ ' lik bir hava bacasından sağlanmaktadır.

8. Yakınında komşu yapı bulunmadığından tüm bacaların komşu yapıya 0.60 m' den daha uzak olduğu kabul edilmektedir. Baca kesitleri yön değişikliğine uğramadan sürekliliğini koruyarak açık havaya ulaşabilmektedir. Baca duvarlarının tamamı 10' luk duvar olarak tasarlanmıştır.

9. Kullanıcı sayısının 400 öğrenci + 50 personel olmak üzere, ortalama 450 kişi olacağı düşünülmektedir.

10. Yangın merdiveni bulunmamaktadır.

11. Yangın söndürme sistemlerinin hiç birisine sahip değildir.

12. Yapı bünyesinde kapalı otoparkı yoktur.

13. Yapıda bulunan tüm koridorlar tek kaçış yönüne sahiptir ve buralarda otomatik yangın söndürme sistemi yoktur.

14. Genişliği 20 m' yi aşan ya da sahnesi bulunan özel bir mekanı yoktur.

Yapı hakkında elde edilen bu bilgiler, kullanıcı tarafından belirlendikten sonra, işaretlenen cevap aralıkları doğrultusunda iki boyutlu veri matrisi üzerindeki kesişim noktaları otomatik olarak oluşmaktadır. Oluşan kesişim noktalarındaki "0" değerleri, model gereği "1" değerini almaktadır. Bu değişim Şekil 70' da gsterilmiştir.

Matris aracılığı ile yapının özellikleri belirlendikten sonra, bu yapının yangına karşı güvenli bir yapı olması için hangi önlemlerin alınması gerektiğini gösterecek olan raporun oluşturulması amacıyla, mantıksal sonuçlama mekanizması devreye girmektedir. Uzman tarafından önceden hazırlanmış olan kurallar zinciri çerçevesinde, bu kesişim noktalarının yer aldığı kurallar bulunur ve karşılık geldiği rapor satır numaralarına bakılır (Tablo 41). Tüm olasılıklar göz önüne alınarak yine uzman tarafından hazırlanmış olan genel yangın güvenlik raporundaki satır numaralarının, yapıya ait özel yangın güvenlik raporunda yer alabilme kuralları değerlendirilerek, sağlanan kurallar doğrultusunda özel yangın güvenlik raporu oluşturulur .

ADIM İÇERİSİNDEKİ YAPIYA AİT BİLGİLER

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41							
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
2	0	0	0	0	0	0	1																																									
3	1	0	0																																													
4	0	1																																														
5	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
5	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
6	1	0	0	0	0	0	0	0	1																																							
7	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
8	0	1	0	0	0																																											
9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
10	0	1	0	1	0	1																																										
11	0	1	0	0	0	0	0	0																																								
12	1	0	0	1	0	1																																										
13	0	1	0	1	0	1	0	1																																								

Değerlendirmeye giren veri tabanları

Değerlendirmeye girmeyen kısımlar

Şekil 70. İlk değerlendirilen proje için veri tabanını oluşturma matrisi

Tablo 41. Örnek yapı için, elde edilen verilere bağlı olarak mantıksal sonuçlama mekanizmasının işleyişi

RAPOR SATIR NO (BİLGİ TABANI)	KURALLAR (MANTIKSAL SONUÇLAMA MEKANİZMASI)
1	(1.2) V (1.21)
2	(1.4) V (1.5) V (1.6) V (1.7) V (1.8) V (1.9) V (1.12) V (1.14) V (1.16) V (1.17) V (1.19) V (1.30)
3	(1.20)
4	(1.15) V (1.18) V (1.23) V (1.24) V (1.26)
5	(1.28)
6	(1.29)
7	(1.3) V (1.25) V (1.27)
8	(10.2) & (10.4) & (10.6) & [(1.14) V (1.15) V (1.16) V (1.17) V (1.18) V (1.19) V (1.23) V (1.24) V (1.26) V (1.30)]
9	(10.4) & [(1.4) V (1.5) V (1.6) V (1.7) V (1.8) V (1.9)] & [(2.1) V (2.2) V (2.3)]
10	<ul style="list-style-type: none"> • (2.2) & (1.28) • [(2.3) V (2.4)] & [(1.8) V (1.15) V (1.18) V (1.28) V (1.29)] • (2.5) & [(1.5) V (1.7) V (1.8) V (1.10) V (1.15) V (1.18) V (1.1.28) V (1.29)] • [(2.6) V (2.7)] & [(1.1) V (1.9) V (1.12) V (1.14) V (1.15) V (1.16) V (1.17) V (1.18) V (1.22) V (1.28) V (1.29) V (1.30)]
11	[(2.6) V (2.7)] & [(1.2) V (1.3)]
12	(1.28) & [(2.2) V (2.3) V (2.4) V (2.5) V (2.6) V (2.7)]
13	[(1.8) V (1.15) V (1.18) V (1.29)] & [(2.3) V (2.4) V (2.5) V (2.6) V (2.7)]

Tablo 41.' in devamı (1)

RAPOR SATIR NO (BİLGİ TABANI)	KURALLAR (MANTIKSAL SONUÇLAMA MEKANİZMASI)
14	[(1.5) V (1.7) V (1.10)] & [(2.5) V (2.6) V (2.7)]
15	[(1.4) V (1.6) V (1.11) V (1.12) V (1.16) V (1.17) V (1.22) V (1.30)] & [(2.6) V (2.7)]
16	<ul style="list-style-type: none"> • (2.2) & (1.28) • [(2.3) V (2.4)] & [(1.8) V (1.15) V (1.18) V (1.28) V (1.29)] • (2.5) & [(1.5) V (1.7) V (1.8) V (1.10) V (1.15) V (1.18) V (1.1.28) V (1.29)] • [(2.6) V (2.7)] & [(1.1) V (1.9) V (1.12) V (1.14) V (1.15) V (1.16) V (1.17) V (1.18) V (1.22) V (1.28) V (1.29) V (1.30)]
17	[(1.2) V (1.3) V (1.25) V (1.27) V (1.29)] & [(2.4) V (2.5) V (2.6) V (2.7)]
18	[(1.2) V (1.3) V (1.25) V (1.27) V (1.29)] & [(2.1) V (2.2) V (2.3)] & [(3.2) V (3.3)]
19	(3.3)
20	(3.4)
21	(3.3)
22	(3.3)
23	(1.1) V (1.9) V (1.12) V (1.13) V (1.22) V (1.28) V (1.29) V (1.30)
24	(4.1) & (5.16)
25	(4.2) & (5.16)
26	(5.16) & [(4.1) V (4.2)]
27	(5.4) V (5.5)

Tablo 41.' in devamı (2)

RAPOR SATIR NO (BİLGİ TABANI)	KURALLAR (MANTIKSAL SONUÇLAMA MEKANİZMASI)
28	<ul style="list-style-type: none"> • (5.4) & [(5.10) V (5.11) V (5.12) V (5.13)] • (5.5) & [(5.11) V (5.12) V (5.13)] • (5.6) & [(5.12) V (5.13)] • (5.7) & (5.13)
29	(5.4) & [(5.10) V (5.11) V (5.12) V (5.13)]
30	(5.5) & [(5.11) V (5.12) V (5.13)]
31	(5.6) & [(5.12) V (5.13)]
32	(5.7) & (5.13)
33	(1.1) V (1.9) V (1.12) V (1.13) V (1.22) V (1.28) V (1.29) V (1.30)
34	(5.14)
35	(5.22)
36	(5.17)
37	(5.18)
38	(5.19)
39	(6.1) V (6.2) V (6.3) V (6.4) V (6.5)
40	(6.1) V (6.2) V (6.3) V (6.4) V (6.5)
41	(6.2)
42	[(6.7) V (6.8) V (6.9)] & [(3.2) V (3.3)]
43	(6.3) & [(5.4) V (5.5)]
44	(6.3) & [(1.5) V (1.7) V (1.10) V (1.15)]
45	(7.2) & (7.7)
46	(7.2) & (7.4)
47	(7.2) & [(7.8) V (7.9)]

Tablo 41.' in devamı (3)

RAPOR SATIR NO (BİLGİ TABANI)	KURALLAR (MANTIKSAL SONUÇLAMA MEKANİZMASI)
48	<ul style="list-style-type: none"> • (7.2) & (7.11) • (9.36) • (11.8)
49	(7.15) & [(5.4) V (5.5) V (5.6)]
50	(7.17)
51	(1.1) V (1.9) V (1.12) V (1.13) V (1.22) V (1.28) V (1.29) V (1.30)
52	(7.12) & (7.14) & [(1.4) V (1.5) V (1.6) V (1.7) V (1.9) V (1.14) V (1.15) V (1.16) V (1.17) V (1.18) V (1.19) V (1.30)]
53	(7.12) & (7.14) & [(1.10) V (1.14) V (1.15) V (1.16) V (1.17) V (1.18) V (1.19)]
54	(7.18) V (7.19)
55	(5.16) & (7.19)
56	(7.22)
57	(7.18) V (7.19)
58	(7.2) & [(7.18) V (7.19)]
59	(7.21)
60	(1.1) V (1.9) V (1.12) V (1.13) V (1.22) V (1.28) V (1.29) V (1.30)
61	(9.1) & [(1.4) V (1.5) V (1.6) V (1.7) V (1.8) V (1.9) V (1.12) V (1.14) V (1.15) V (1.16) V (1.17) V (1.18) V (1.19) V (1.22) V (1.28) V (1.30) V (2.4) V (2.5) V (2.6) V (2.7) V (3.2) V (3.3)]

Tablo 41.' in devamı (4)

RAPOR SATIR NO (BİLGİ TABANI)	KURALLAR (MANTIKSAL SONUÇLAMA MEKANİZMASI)
62	(8.2)
63	(8.3)
64	(8.4)
65	(8.5)
66	(9.1) & [(1.4) V (1.5) V (1.6) V (1.7) V (1.8) V (1.9) V (1.12) V (1.14) V (1.15) V (1.16) V (1.17) V (1.18) V (1.19) V (1.23) V (1.24) V (1.26) V (1.28) V (1.30) V (2.4) V (2.5) V (2.6) V (2.7) V (3.2) V (3.3)]
67	(11.3)
68	(11.5)
69	(9.3)
70	(9.4)
71	(9.6)
72	(9.8)
73	(9.11)
74	(9.9)
75	(9.12)
76	(9.14)
77	(9.23)
78	<ul style="list-style-type: none"> • (9.2) V (9.3) • (9.1) & [(1.4) V (1.5) V (1.6) V (1.7) V (1.8) V (1.9) V (1.12) V (1.14) V (1.15) V (1.16) V (1.17) V (1.18) V (1.19) V (1.23) V (1.24) V (1.26) V (1.28) V (1.30) V (2.4) V (2.5) V (2.6) V (2.7) V (3.2) V (3.3)]

Tablo 41.' in devamı (5)

RAPOR SATIR NO (BİLGİ TABANI)	KURALLAR (MANTIKSAL SONUÇLAMA MEKANİZMASI)
79	<ul style="list-style-type: none"> • (9.2) V (9.3) • (9.1) & [(1.4) V (1.5) V (1.6) V (1.7) V (1.8) V (1.9) V (1.12) V (1.14) V (1.15) V (1.16) V (1.17) V (1.18) V (1.19) V (1.23) V (1.24) V (1.26) V (1.28) V (1.30) V (2.4) V (2.5) V (2.6) V (2.7) V (3.2) V (3.3)]
80	(9.26)
81	(9.24) & (9.37) & [(3.2) V (3.3)]
82	<ul style="list-style-type: none"> • (9.21) • (9.1) & [(1.4) V (1.5) V (1.6) V (1.7) V (1.8) V (1.9) V (1.12) V (1.14) V (1.15) V (1.16) V (1.17) V (1.18) V (1.19) V (1.23) V (1.24) V (1.26) V (1.28) V (1.30) V (2.4) V (2.5) V (2.6) V (2.7) V (3.2) V (3.3)]
83	(9.17)
84	(9.15)
85	(9.18)
86	(9.19)
87	(9.27)
88	(9.28)
89	(9.30)
90	(9.33)
91	(9.34)
92	(9.37) & [(3.2) V (3.3)]
93	(9.38)
94	(9.41)
95	(12.1) & (1.5)
96	(12.1) & [(1.3) V (1.4) V (1.8)]
97	(12.1) & (1.9)

Tablo 41.' in devamı (6)

RAPOR SATIR NO (BİLGİ TABANI)	KURALLAR (MANTIKSAL SONUÇLAMA MEKANİZMASI)
98	(12.1) & (1.13)
99	(12.1) & [(1.12) V (1.22) V (1.28) V (1.30)]
100	(12.3) & (12.6) & [(1.1) V (1.9) V (1.14) V (1.15) V (1.16) V (1.17) V (1.19) V (1.22) V (1.28) V (1.30)]
101	<ul style="list-style-type: none"> • (12.3) & (12.6) & (1.18) • (12.3) & (12.5) & [(1.4) V (1.5) V (1.6) V (1.7) V (1.8) V (1.14) V (1.15) V (1.16) V (1.17) V (1.19) V (1.22) V (1.28)]
102	(12.3) & (1.23)
103	(12.3) & (12.6) & [(1.12) V (1.18)]
104	(12.3) & (12.5) & (1.12)
105	(3.1) & [(12.1) V (12.2) V (12.3) V (12.4)]
106	(3.3) & [(12.1) V (12.2) V (12.3) V (12.4)]
107	(3.2) & [(12.1) V (12.2) V (12.3) V (12.4)]
108	[(12.1) V (12.2) V (12.3) V (12.4)] & [(1.13) V (1.22) V (1.30)]
109	(12.1) V (12.2) V (12.3) V (12.4)
110	(12.1) V (12.2) V (12.3) V (12.4)
111	(13.3) & [(1.22) V (1.30)]
112	(13.5) & [(1.28) V (1.29)]
113	(13.1) & [(1.1) V (1.9) V (1.12) V (1.13)]
114	(1.4) V (1.5) V (1.6) V (1.7) V (1.8) V (1.9) V (1.14) V (1.15) V (1.16) V (1.17) V (1.18) V (1.19) V (1.30)

Tablo 41.' in devamı (7)

RAPOR SATIR NO (BİLGİ TABANI)	KURALLAR (MANTIKSAL SONUÇLAMA MEKANİZMASI)
115	(1.9) V (1.14) V (1.15) V (1.16) V (1.17) V (1.18) V (1.19)
116	(1.1) V (1.9) V (1.12) V (1.13) V (1.22) V (1.28)
117	(13.7)
118	(13.7)
119	(13.7)
120	(13.7)
121	(13.7)
122	(13.7)
123	(13.7)
124	(1.2) V (1.3)
125	(1.2) V (1.3) V (1.4) V (1.5) V (1.6) V (1.7) V (1.8) V (1.9) V (1.15) V (1.27) V (1.30)

Tablo 41' de de görüldüğü gibi mantıksal sonuçlama mekanizmasının işlemesiyle 125 satırdan oluşan tablo içerisinde yalnızca 33 satırda yer alan kuralların, yangın güvenliği açısından bu projede uygulanması gerekmektedir. Bunlarda yapıya özel yangın güvenlik raporu olarak tasarımcıya sunulmaktadır.

DEĞERLENDİRİLEN YAPIDA ALINMASI GEREKEN YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİNİ ORTAYA KOYAN RAPOR

Yapı işlevinden dolayı alınması gereken yangın güvenlik önlemleri:

1. Yapınız yüksek yangın yüküne sahip bir yapı olup, her kat en az iki çıkış (biri normal merdivene) ve bir yangın merdivenine bağlanmak zorundadır.

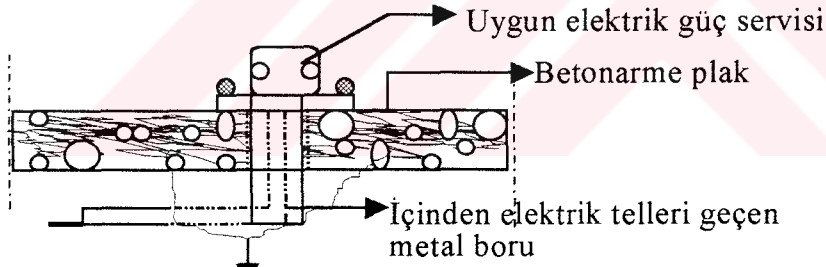
2. Otomatik yangın söndürme sistemi, dahili yangın musluğu tesisatı ve sabit boru hortumu sistemi olmak zorundadır.

Yapı alanından dolayı alınması gereken yangın güvenlik önlemleri:

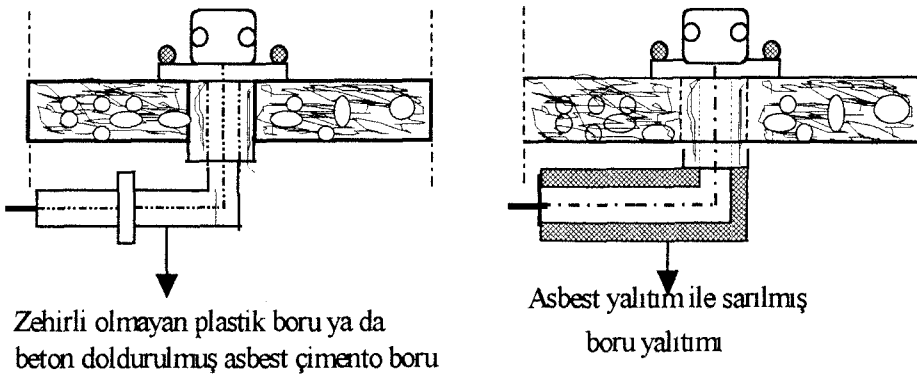
3. Yapıda olabilecek bir yangın durumunda, yangının yayılma alanını sınırlayabilmek için yapı, kendi içerisinde yangın bölmelerine ayrılmalıdır.

4. Yapı alanı ve işlevinden dolayı bu yangın bölmeleri en çok 900 m^2 ' de bir oluşturulmalıdır.

5. Yangın bölme alanlarını oluştururken cephe genişliğini göz önüne alarak en çok 40 m ' de bir olmasına dikkat edilmelidir ve yangına en az 90 dakika dayanıklı projelendirilmelidirler. Bölmeler deliksiz ve boşluksuz olmalıdır. Bölme üzerinde boşluklar bulunması gerekiyorsa, buralarda yangına en az 45 dakika dayanmalı olmalı, kapılar otomatik olarak kendiliğinden kapanabilecek şekilde tasarlanmalıdır. Duman, zehirli gazlar ve alev sızıntıları engellenmelidir. Bölmelerdeki tesisat deliklerinden olabilecek sızıntıları engelleyebilmek için uygulanabilecek detay örnekleri aşağıda verilmektedir.



Yangında ısı yalıtımı sağlayan spre, sıva ya da mineral yalıtım

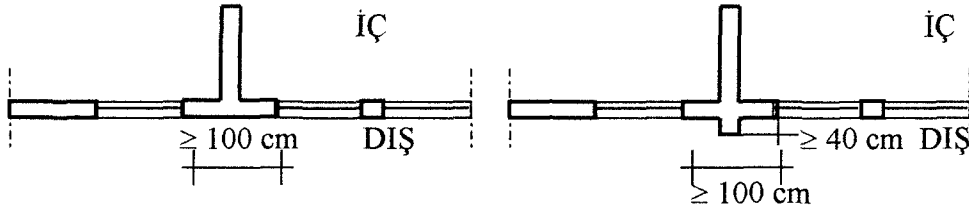


Zehirli olmayan plastik boru ya da beton doldurulmuş asbest çimento boru

Asbest yalıtım ile sarılmış boru yalıtımı

Yapının konumundan dolayı alınması gereken yangın güvenlik önlemleri:

6. Cepheler düşey dış yangın bölmeleri oldukları için dış cephe malzemeleri yanmaz malzemelerden olmalıdır. Cephelerde yer alan kapı, pencere vb. cephe boşlukları arasında, ayrı bir hacme ait değılseler en az 100 cm yatay dolu yüzey bulunmalıdır. Bu dolu yüzeylerin düşey yangın bölmesi ya da yangın duvarı olması durumunda da, bina dışına en az 40 cm taşan düşey yanmaz nervürlerle pekiştirilmesi gerekmektedir.



PLAN

7. Duvarlarda iç kaplamalar, iki kata kadar olan yapılar hariç, en az zor alevlenen B1, dış kaplamalar ise en az yanmaz A sınıfı malzemelerden yapılmalıdır (Bkz. TS 1263).

8. Konsol veya geri çekme olan cepheler, yangına müdahale ve kurtarma çalışmaları sırasında güçlükler çıkaracağı için kaçış yolları ve söndürme sistemlerine özel önem vermeniz, yangın söndürme ekiplerinin herhangi bir yangın durumunda yapıya yaklaşma ve müdahale etme yolunu önceden düşünerek tasarım kararlarınızı almanız önerilmektedir.

Yapının taşıyıcı sisteminde alınması gereken yangın güvenlik önlemleri:

9. Taşıyıcı yapı elemanlarında en az F90 - A sınıfına giren yapı elemanları kullanılabilir (Bkz. TS 1263).

10. Bütün döşemeler yangına en az 60 dakika dayanıklı olmak zorundadır. Bodrum tavanlarının ise 90 dakika yangına dayanmaları gerekmektedir.

Yapının ısıtma sisteminden dolayı alınması gereken yangın güvenlik önlemleri:

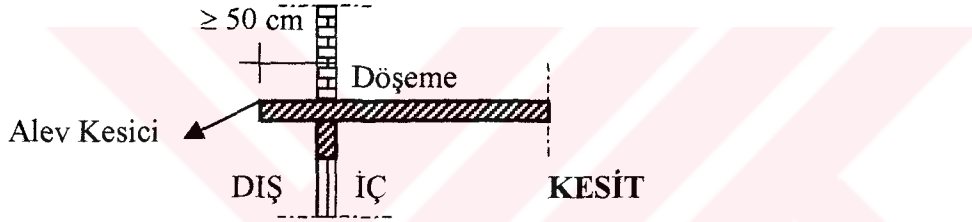
11. Isıtma dairesi yangın yükü yüksek bir mekan olduğu için, yangın riskinin gerçekleşmesi ve yayılması olasılığına karşı yalıtılması zorunludur.

12. Toprak altı kotunda yer alması yangınla mücadele sırasında sorunlar yaratabileceğinden burada mutlaka sabit boru hortumu sistemi ve dahili yangın musluğu tesisatı bulundurulması önerilmektedir.

13. Havalandırmanın hava bacalarından sağlanması durumunda hava bacasının çıkış ağzının en az 1m^2 olması gerekmektedir. Etkili bir hava çıkışı için hava bacasının herhangi bir yöndeki boyunun en az 1.20 m olması tavsiye edilmektedir.

Çatı ve bacalarda alınması gereken yangın güvenlik önlemleri:

14. Çatıların oturduğu döşemeler yatay yangın bölmesi niteliğindedir ve en az 90 dakika yangına dayanıklı olmak zorundadır. Bu döşemelerin çatı düzlemini en az 50 cm aşarak yapılmaları gerekmektedir.



15. Yangın güvenliği açısından, bacaların mahyadan yüksekliği en az 0.80 m olmalıdır ve kesitleri değişmeden sürekli bir şekilde açık havaya çıkmalıdır. Baca kesitleri dairesel ya da kare kesitli seçilmeli, dikdörtgen kesitli bacalarda ise küçük kenarın büyük kenara oranı $2/3$ ' den büyük olmalıdır.

16. Her iki yüzünde sıva yapılmalı ve kendisine en yakın ahşaba en az 0.05 m uzaklıkta yer almalıdır. Malzeme olarak normal tuğla, beton briket gibi yanmaz malzemeler seçilmelidir.

17. Merkezi ısıtma sistemine hizmet veren bacaların çatının oturduğu döşemeden itibaren dış duvar kalınlığı 0.20 m olmalıdır.

18. Çatı konstrüksiyonu A sınıfı malzemelerden yapılmalı ve çatı örtüsünün altında olabilecek yalıtım malzemeleri en az B2 sınıfı malzemelerden seçilmelidir (Bkz. TS 1263).

Yapıda olması gereken yangın merdivenleri ve planlama ilkeleri:

19. Yangın merdiveni olmadığı için herhangi bir yangın olayında can güvenliği açısından yapınız risk grubu içerisinde yer almaktadır.

20. Kullanıcı sayısına bağlı olarak en az iki yangın merdiveni gereklidir.

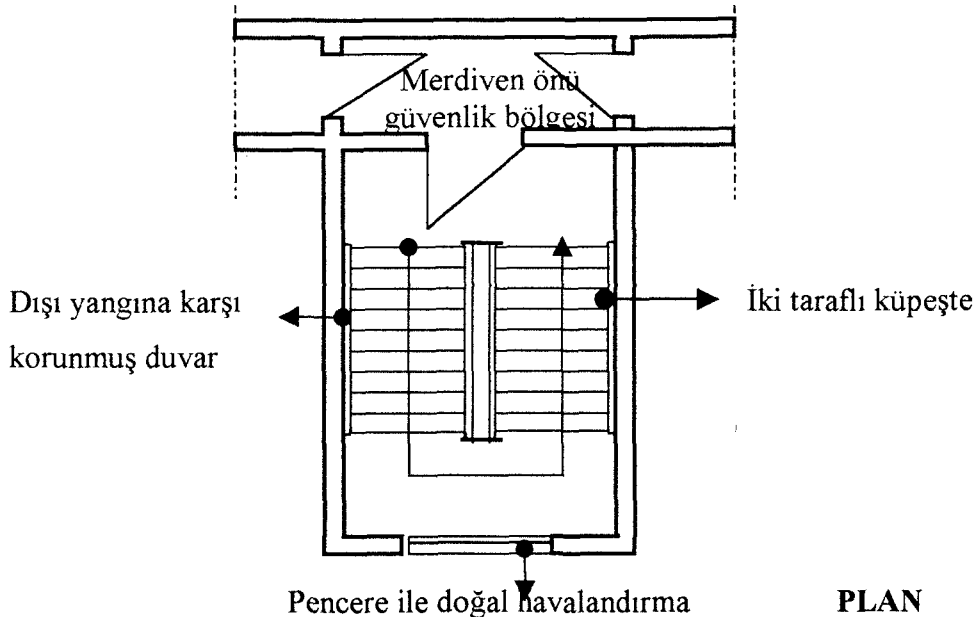
21. Yapınızda bulunması gereken yangın merdivenleri aşağıdaki özellikleri taşımak zorundadır:

- Basamak genişliği en az 0.28 m,
- Rıht yüksekliği en fazla 0.18 m,
- Merdiven kolu genişliği 0.90 – 1.20 m arasında,
- Sahanlık uzunluğu merdiven kolu genişliğine eşit,
- Sahanlıklar arası yükseklik 2.75 – 3.75 m,
- Merdivende kaçış yönüne doğru açılan giriş kapısı genişliği 0.80 – 1.20 m,
- Güvenli bir bölgeye kadar yön değişikliğine uğramamalı ve her iki yanında küpeşte ile korkuluğu bulunmalıdır.
- Tercihen doğal havalandırma ile havalandırması kesinlikle sağlanmalıdır.

22. Çatı üstlerinde veya yerden 3 m' den daha yüksek yerlerde sonlanmamalıdır.

23. Duvar, tavan ve taban elemanları yangına en az 120 dakika dayanıklı malzemelerden seçilmelidir.

24. Yangın anındaki insan psikolojisi açısından yangın merdivenlerinin önünde bir güvenlik bölgesi oluşturulması önerilir.



Yapıda bulunan koridorların yangın güvenliğine dayalı planlanma ilkeleri:

25. Tek kaçış yönü olan koridorlarınızın uzunluğu 9 m' yi aşmamalıdır. Bu mümkün değilse alternatif bir kaçış yolu ya da yangın güvenlik bölgesi oluşturulmalıdır.
26. Tüm koridorların yangına en az 30 dakika dayanıklı olması gerekmektedir.
27. Topluma açık bir yapı olduğu için koridorlar halı ve benzeri yanıcı malzemelerle kaplanmamalıdır.
28. Ve her yönden en az 10 lüks şiddetinde aydınlatılmalıdır.
29. Koridorların genişliğine karar verirken, her koşulda en az 1.20 m genişlik sağlanmasına önem verilmelidir.

Yangın riskine karşı yapıda bulunan iç mekanlarda alınması gereken yangın güvenlik önlemleri:

30. Tüm iç mekanlar en az bir kapı ile koridora bağlanmalıdır. Odadan odaya geçiş yapılamaz.
31. Ve kapılarda en az 7 × 15 boyutunda cam bulunmalıdır.
32. Tüm iç mekan kapıları kaçış yönüne açılmalıdır
33. Mutfaklar riskli grupta yer aldıkları için tehlike durumunda kullanılması düşünülen kaçış yollarından uzakta konumlanmalıdırlar.

Oluşabilecek herhangi bir yangın olayının en az can ve mal kaybı ile atlatılabilmesi için alınması gereken yangın güvenlik önlemlerini tasarımcıya sunan bu raporda yer alan tüm satırlar, yapıda yangın güvenliği açısından elde edilen veriler doğrultusunda dikkat gösterilmesi gereken yerlerin belirlenerek değerlendirilmesi ile oluşmaktadır. Burada yangın oluşması durumunda, yangının yayılması, yangına müdahale olanağı, yapının yangına dayanımı, yapının çevresinden kaynaklanabilecek yangın tehlikeleri ve yapı kullanıcılarının güvenli bir ortama ulaşabileceği kaçış yolları gibi etkenlerin mevcut duruma göre, yönetmeliklerde ve standartlarda yer alan sınırlarla eşleşmesi açısından karşılaştırmalar yapılarak, uymayan noktalarda alınması gereken önlemler ortaya konulmaktadır. Tasarımcı elde ettiği raporda yer alan noktaları gözden geçirerek, gerekli düzeltmeleri yaptığı takdirde, yapısında oluşabilecek bir yangın olayının en az zararlarla atlatılabileceği ortamı sağlamış olacaktır.

3.2. Yangın Güvenlik Modelinin Uygulamacı Bir Mimar Tarafından Uygulanması

Yapılarda yangın güvenliğinin sağlanabilmesi için mimarlara kolaylık sağlayabilmek amacıyla hazırlanmış olan yangın güvenlik modeli, Trabzon' da uygulamacı olarak çalışan bir mimara tanıtılmıştır. Modelin çalışma şekli kendisine açıklandıktan sonra, tasarlayarak uygulamasını yapmış olduğu bir projesinde bu modeli uygulaması istenmiştir. Sorgulamada bulunan soruların cevapları, tasarım süreci içerisinde verilmiş olan kararların birer sonucu olduğu için, bu soruları cevaplandırmak tasarımcı için zor olmamıştır ve 20 dakika gibi kısa bir süre içerisinde tüm soruların yanıtlarına ulaşılmıştır.

Burada değerlendirilmeye tabi tutulacak olan ikinci yapı olarak, Trabzon' un Ayasofya Mahallesinde inşa edilen ve konut, büro, alışveriş mekanlarını içeren halka açık, karma işlevli bir yapıdır. Tasarımcı, modelin işleyişi gereği yapısını sorguladığında aşağıdaki bilgileri bildirmiştir:

Tablo 42. Uygulamacı mimar tarafından modelin işletilmesi ile denetlenecek olan ikinci örnek yapı hakkında elde edilen bilgiler

SORGULAMA ADIMLARI	TASARIMCININ PROJESİNE AİT BİLGİLER
1. Yapı Tipi	• Karma (Konut-Büro-Alış-Veriş)
2. Yapı Alanı	• Toplam 871 m ²
3. Yapı Yüksekliği	• 16.30 m / 4 kat + çatı katı
4. Yapı hacmi	• 1764 m ³
5. Yapı Konumu 1. Cephe (Giriş Cephesi) :	<ul style="list-style-type: none"> • 4 cephe var. • Ayrık Cephe • Cephe genişliği 11.10 m • Komşu yapıya uzaklık 10 m • Boşluk oranı % 49.8 • 1 m' lik konsol var.

Tablo 42.' nin devamı (1)

SORGULAMA ADIMLARI	TASARIMCININ PROJESİNE AİT BİLGİLER
2. Cephe :	<ul style="list-style-type: none"> • Ayrık cephe • Cephe genişliği 13 m • Komşu yapıya uzaklık 7 m • Boşluk oranı % 50 • 0.80 m' lik konsol var.
3. Cephe :	<ul style="list-style-type: none"> • Bitişik cephe • Komşu yapısı konaklama • Komşu yapıda yanıcı-patlayıcı madde yok. • Normal duvar
4. Cephe :	<ul style="list-style-type: none"> • Bitişik cephe • Komşu yapısı konaklama • Komşu yapıda yakıt deposu var. • Normal duvar
6. Yapının Taşıyıcı Sistemi	<ul style="list-style-type: none"> • Betonarme iskelet – Ek bir koruması yok.
7. Yapının Isıtma Sistemi	<ul style="list-style-type: none"> • Kat kaloriferi <ul style="list-style-type: none"> • Yakıt depoları bodrum katında, • Komşu yapıya en yakın baca uzaklığı 0 m, • Bütün bacalar sürekliliğini koruyor. • En dar baca duvarı genişliği 0.10 m.
8. Yapının Kullanıcı Sayısı	<ul style="list-style-type: none"> • Ortalama 40 kişi
9. Yangın Merdiveni	<ul style="list-style-type: none"> • Yok.
10. Yangın Söndürme Sistemleri	<ul style="list-style-type: none"> • Otomatik yangın söndürme sistemi yok. • Sabit boru hortumu sistemi yok. • Dahili yangın musluğu sistemi yok.
11. Yapı Bünyesinde Kapalı Otopark	<ul style="list-style-type: none"> • Yok.

Tablo 42.' nin devamı (2)

SORGULAMA ADIMLARI	TASARIMCININ PROJESİNE AİT BİLGİLER
12. Yapıda Bulunan Koridorlar	<ul style="list-style-type: none"> • Tek kaçış yönü olan koridor var. • En az iki kaçış yönü olan koridor yok. • Koridorlarda otomatik yangın söndürme sistemi yok.
13. İç Mekanlar	<ul style="list-style-type: none"> • Genişliği 20 m' yi aşan mekan yok. • Genişliği 35 m' yi aşan mekan yok. • Genişliği 40 m' yi aşan mekan yok. • Sahneli mekan yok.

Elde edilen bu bilgiler doğrultusunda veri tabanının oluşturabilmesi için, bu bilgilerin karşılık geldiği veri giriş numaralarının matriste yaptığı değişiklikler Şekil 71' de gösterilmektedir. Buna bağlı olarak ta, mantıksal sonuçlama mekanizmasının işlemesiyle birlikte bu yapıya ait özel yangın güvenlik raporuna ulaşılmaktadır. Raporu tasarımcı, yapısında yangın güvenliği açısından tasarım kararlarında alabileceği maksimum ve minimum sınırları içeren önlemleri bulabilmektedir. Bu sınırlar çerçevesinde tasarımında yapacağı değişikliklerle, yapısında herhangi bir yangın olayının gerçekleşmesi durumunda mümkün olan en az can ve mal kaybı ile yangın olayının atlatılabileceği bir ortam hazırlamış olacaktır. Mantıksal sonuçlama mekanizmasının işlemesi ve hangi rapor satırlarının geleceğine karar verilmesi aşamaları ise, programın kendi içerisinde devam etmekte, tasarımcının burada hiçbir fonksiyonu olmamaktadır. Yani veri girişlerini yaptıktan sonra doğrudan yangın güvenlik raporuna ulaşmaktadır.

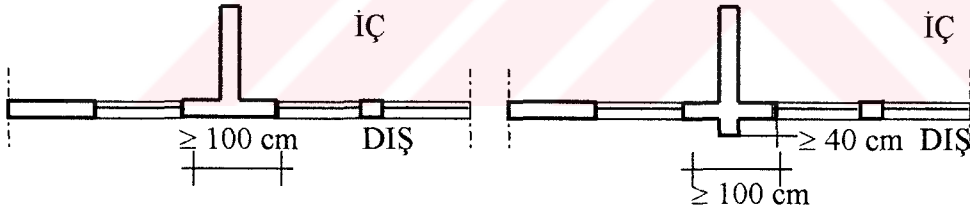
DEĞERLENDİRİLEN YAPIDA ALINMASI GEREKEN YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİNİ ORTAYA KOYAN RAPOR

Yapı işlevinden dolayı alınması gereken yangın güvenlik önlemleri:

1. Yapınız orta yangın yüküne sahip bir yapı olmakla birlikte, her kat en az iki çıkış (biri normal merdivene) ve bir yangın merdivenine bağlanmak zorundadır.
2. Otomatik yangın söndürme sistemi, dahili yangın musluğu tesisatı ve sabit boru hortumu sistemi olmak zorundadır.

Yapının konumundan dolayı alınması gereken yangın güvenlik önlemleri:

3. Cepheler düşey dış yangın bölmeleri oldukları için dış cephe malzemeleri yanmaz malzemelerden olmalıdır. Cephelerde yer alan kapı, pencere vb. cephe boşlukları arasında, ayrı bir hacme ait değilseler en az 100 cm yatay dolu yüzey bulunmalıdır. Bu dolu yüzeylerin düşey yangın bölmesi ya da yangın duvarı olması durumunda da, bina dışına en az 40 cm taşan düşey yanmaz nervürlerle pekiştirilmesi gerekmektedir.



PLAN

4. Yangınla mücadele için yapınızın en az bir cephesinin yangın araçlarının yaklaşabilmesine elverişli olması gerekmektedir.
5. Eğer bu mümkün değilse, yapı içerisinde kişilerin sığınabilecekleri güvenlik bölgeleri ile yangına karşı korunmuş kaçış yolları oluşturmanız ve yangına müdahale için dahili yangın musluğu ve hortumu veya otomatik yangın söndürme sistemi bulundurmanız önerilmektedir.
6. Duvarlarda iç kaplamalar, iki kata kadar olan yapılar hariç, en az zor alevlenen B1, dış kaplamalar ise en az yanmaz A sınıfı malzemelerden yapılmalıdır (Bkz. TS 1263).

I. CEPHE:

7. Cephenizde oluşturduğunuz kapı - pencere boşluğu oranı komşu yapıya uzaklığınız yeterli olmadığından oradan gelebilecek herhangi bir yangın tehlikesinde etkilenme şiddetiniz yüksek olacaktır.

8. Bu nedenle bu cephede en çok % 40 oranında boşluk oluşturabilirsiniz.

9. Konsol veya geri çekme olan cepheler, yangına müdahale ve kurtarma çalışmaları sırasında güçlükler çıkaracağı için kaçış yolları ve söndürme sistemlerine özel önem vermeniz, yangın söndürme ekiplerinin herhangi bir yangın durumunda yapıya yaklaşma ve müdahale etme yolunu önceden düşünerek tasarım kararlarınızı almanız önerilmektedir

II. CEPHE:

10. Cephenizde oluşturduğunuz kapı - pencere boşluğu oranı komşu yapıya uzaklığınız yeterli olmadığından oradan gelebilecek herhangi bir yangın tehlikesinde etkilenme şiddetiniz yüksek olacaktır.

11. Bu nedenle bu cephede en çok % 30 oranında boşluk oluşturabilirsiniz.

12. Konsol veya geri çekme olan cepheler, yangına müdahale ve kurtarma çalışmaları sırasında güçlükler çıkaracağı için kaçış yolları ve söndürme sistemlerine özel önem vermeniz, yangın söndürme ekiplerinin herhangi bir yangın durumunda yapıya yaklaşma ve müdahale etme yolunu önceden düşünerek tasarım kararlarınızı almanız önerilmektedir

III. CEPHE:

13. Bitişik yapılar arasında normal duvar yapılamaz.

14. Komşu yapı düşük yangın yüküne sahip bir yapı olmakla birlikte iki yapı arasında kagir ve en az bir tuğla kalınlığında, iki yüzü sıvalı dolu tuğla duvara eşdeğer yalıtımda bir duvar olan ve çatı üstü en büyük eğimine paralel , çatı yüzeyinden 0.60 m yukarda biten yangın perdesi yapılmalıdır.

IV. CEPHE:

15. Bitişik yapılar arasında normal duvar yapılamaz.

16. Komşu yapı düşük yangın yüküne sahip bir yapı olmakla birlikte iki yapı arasında kagir ve en az bir tuğla kalınlığında, iki yüzü sıvalı dolu tuğla duvara eşdeğer

yalıtımda bir duvar olan ve çatı üstü en büyük eğimine paralel , çatı yüzeyinden 0.60 m yukarda biten yangın perdesi yapılmalıdır.

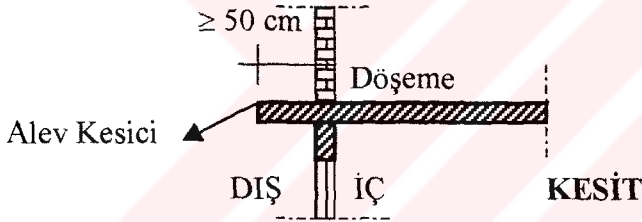
Yapının taşıyıcı sisteminde alınması gereken yangın güvenlik önlemleri:

17. Taşıyıcı yapı elemanlarında en az F90 - A sınıfına giren yapı elemanları kullanılabilir (Bkz. TS 1263).

18. Bütün döşemeler yangına en az 60 dakika dayanıklı olmak zorundadır. Bodrum tavanlarının ise 90 dakika yangına dayanmaları gerekmektedir.

Çatı ve bacalarda alınması gereken yangın güvenlik önlemleri:

19. Çatıların oturduğu döşemeler yatay yangın bölmesi niteliğindedir ve en az 90 dakika yangına dayanıklı olmak zorundadır. Bu döşemelerin çatı düzlemini en az 50 cm aşarak yapılmaları gerekmektedir.



20. Yangın güvenliği açısından, bacaların mahyadan yüksekliği en az 0.80 m olmalıdır ve kesitleri değişmeden sürekli bir şekilde açık havaya çıkmalıdır. Baca kesitleri dairesel ya da kare kesitli seçilmeli, dikdörtgen kesitli bacalarda ise küçük kenarın büyük kenara oranı $2/3$ ' den büyük olmalıdır.

21. Komşu yapıya en yakın olan baca 0.60 m' den sonra yer almalıdır.

22. Çatının oturduğu döşemeden itibaren bacaların dış duvarları en az 0.19 m ve iç bölmeleri en az 0.13 m kalınlıkta olmalıdır.

23. Her iki yüzünde sıva yapılmalı ve kendisine en yakın ahşaba en az 0.05 m uzaklıkta yer almalıdır. Malzeme olarak normal tuğla, beton briket gibi yanmaz malzemeler seçilmelidir.

24. Çatı konstrüksiyonu A sınıfı malzemelerden yapılmalı ve çatı örtüsünün altında olabilecek yalıtım malzemeleri en az B2 sınıfı malzemelerden seçilmelidir (Bkz. TS 1263).

Yapıda olması gereken yangın merdivenleri ve planlama ilkeleri:

25. Yangın merdiveni olmadığı için herhangi bir yangın olayında can güvenliği açısından yapınız risk grubu içerisinde yer almaktadır.

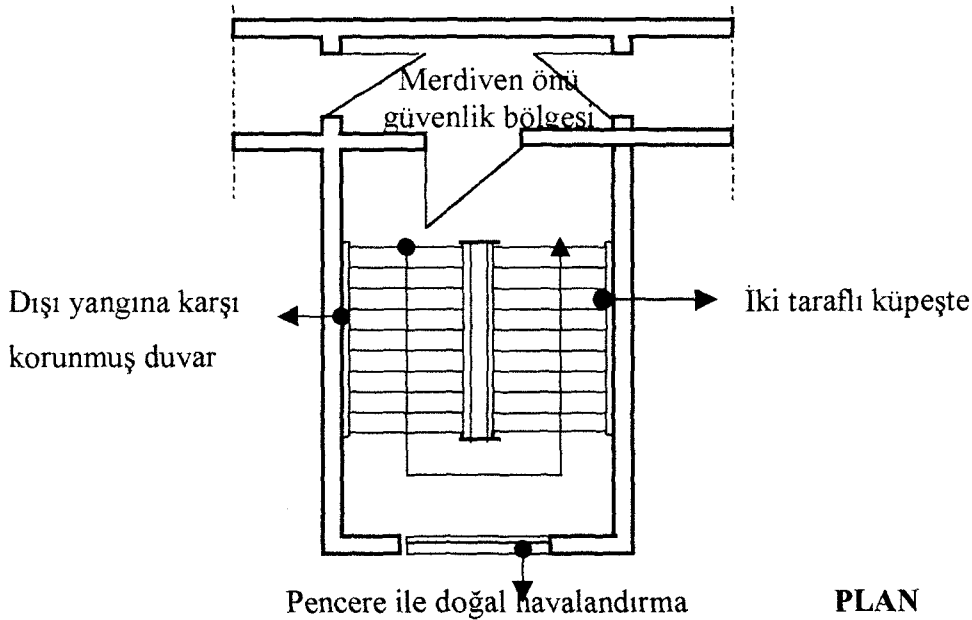
26. Yapınızda bulunması gereken yangın merdivenleri aşağıdaki özellikleri taşımak zorundadır:

- Basamak genişliği en az 0.28 m,
- Rıht yüksekliği en fazla 0.18 m,
- Merdiven kolu genişliği 0.90 – 1.20 m arasında,
- Sahanlık uzunluğu merdiven kolu genişliğine eşit,
- Sahanlıklar arası yükseklik 2.75 – 3.75 m,
- Merdivende kaçış yönüne doğru açılan giriş kapısı genişliği 0.80 – 1.20 m,
- Güvenli bir bölgeye kadar yön değişikliğine uğramamalı ve her iki yanında küpeşte ile korkuluğu bulunmalıdır.
- Tercihen doğal havalandırma ile havalandırması kesinlikle sağlanmalıdır.

27. Çatı üstlerinde veya yerden 3 m' den daha yüksek yerlerde sonlanmamalıdır.

28. Duvar, tavan ve taban elemanları yangına en az 120 dakika dayanıklı malzemelerden seçilmelidir.

29. Yangın anındaki insan psikolojisi açısından yangın merdivenlerinin önünde bir güvenlik bölgesi oluşturulması önerilir.



Yangın riskine karşı yapıda bulunan koridorların planlanma ilkeleri:

30. Tek kaçış yönü olan koridorlarınızın uzunluğu 15 m' yi aşmamalıdır. Bu mümkün değilse alternatif bir kaçış yolu ya da yangın güvenlik bölgesi oluşturulmalıdır.

31. Tüm koridorların yangına en az 30 dakika dayanıklı olması gerekmektedir.

32. Topluma açık bir yapı olduğu için koridorlar halı ve benzeri yanıcı malzemeler ile kaplanmamalıdır.

33. Ve her yönden en az 10 lüks şiddetinde aydınlatılmalıdır.

34. Koridorların genişliğine karar verirken, her koşulda en az 1.20 m genişlik sağlanmasına önem verilmelidir.

Yangın riskine karşı yapıda bulunan iç mekanlarda alınması gereken yangın güvenlik önlemleri:

35. Tüm iç mekanlar en az bir kapı ile koridora bağlanmalıdır. Odadan odaya geçiş yapılamaz.

36. Mutfaklar riskli grupta yer aldıkları için tehlike durumunda kullanılması düşünülen kaçış yollarından uzakta konumlanmalıdırlar.

4. SONUÇLAR

İşlevi ne olursa olsun her tür yapıda, yangın çıkma olasılığı söz konusudur. Gelişen teknolojinin yapı sektörüne getirdikleri, nüfus artışı, farklı gereksinmelerin ortaya çıkmasından ve değişen mimari anlayıştan kaynaklanan büyük ve kompleks yapıların da etkisiyle, yangınların neden olduğu can ve mal kayıplarının her geçen gün artmasına neden olmaktadır. Özellikle son yıllarda ülkemizde meydana gelen yangın olayları, büyük maddi ve manevi zararlarla sonuçlanmıştır.

Yönetmeliklerde yapılarda yangın güvenliğinin sağlanması için varolan kuralların eksikliği ya da yaptırım gücünün az olmasından dolayı uygulanmaması, eğitim sürecinde yapılarda yangın güvenliğine yönelik yeterli bilgilerin verilmemesi, toplumumuzda yangın güvenlik bilincinin gelişmemiş olması gibi nedenlerden dolayı, hala bir çok yangın olayı felaketle sonuçlanmaktadır. Üstelik aranıldığı zaman başvurulacak yeterli ve kapsamlı yayın bulma olasılığı da, ne yazık ki çok sınırlıdır.

Yapılarda yangın riskini tamamen ortadan kaldırmak mümkün değildir. Ancak alınacak önlemlerle oluşabilecek yangınların sınırlarını küçültmek, yayılmasını engellemek ve daha az kayıplarla tehlikeyi atlatmak olasıdır. Mimarlar, elektrik, kimya, makine ve inşaat mühendisleri, belediyeler, sivil savunma, bayındırlık, itfaiyeler, standartlar enstitüsü gibi bir çok meslek grubu ve kuruluş bu konuda sorumluluk sahibidir.

Yapılardaki yangın güvenliğinde, projelendirme aşamasıyla birlikte mimarlar devreye girmektedir. Bu aşamada alınacak kararlara, yangın güvenliği açısından yön verebilmek amacıyla bu modelin hazırlanmasına gerek duyulmuştur. Modelin uygulamaya konulması ile, bir çok tasarımcı herhangi bir literatür araştırmasına gerek duymadan, yangına karşı güvenli bir yapı oluşturmak doğrultusunda tasarım kararlarını yönlendirebilecektir.

“Expert (Uzman) sistemler” yaklaşımı ile “basic” programlama dili kullanılarak hazırlanmış olan yapılarda yangın güvenliğinin sağlanmasına yönelik bu modelin avantajlarını şu şekilde sıralamak mümkündür:

1. Tasarım aşamasında avan projenin hazır olmasından itibaren kullanılabilir.
2. Sorgulama aşamasında karşılaşılan sorular, ilk tasarım kararları ile birlikte oluşturulduğu için kısa bir süre içerisinde cevaplanabilmekte; böylece tasarımcıya zaman kaybı yaratılmamaktadır. Ayrıca bir literatür taraması gerektirmemesi de zaman tasarrufu açısından tasarımcı için bir kazançtır.
3. Tasarımcılara kısa süre içerisinde tasarım kararlarını yönlendirebilecek yangın güvenlik önlemlerine ulaşabilme olanağı tanımaktadır.
4. Sonuçta ulaşılan önlemler dizini, tasarımcının kararlarını tamamen değişikliğe uğratmayan uygulanabilir kurallardır.
5. Yangın güvenliğine ilişkin alınması gereken tüm önlemler içerisinde eleme yaparak, yalnızca denetlenen yapıya özel alınması gereken önlemleri rapor haline dönüştürdüğü için herhangi bir karışıklığa yol açmamaktadır. Yani raporda yer alan tüm kurallar, yangın güvenliği açısından denetlenen yapıda alınması gereken önlemlerle sınırlıdır.
6. Para ve zaman kaybına yola açmadığı için, zaten tasarımcıların ve uygulamacıların duyarlılığına bırakılmış olan yapılarda yangın güvenlik bilincinin cazip duruma gelmesine yol açmaktadır.
7. İnşa edilmiş ya da kullanıma açılmış bir yapı için kullanılması sonucunda elde edilecek rapor ile, o yapı için uygulanabilecek önlemlere ulaşabilmekte, uygulanamayacak önlemlerin listelenmesiyle de yapının risk taşıyan bölgeleri belirlenebilmektedir. Yani raporda tek kaçış yönü olan koridorları o yapı için en fazla 10 m olabileceğine dair bir önlem önerilmişse ve mevcut yapıda bu sınırın üzerine çıkılmışsa, yangın durumunda bu koridorların güvenli bir kaçış için uygun olmadığına farkına varılacaktır. Zaten böyle bir durum söz konusu ise rapor içerisinde burası için alternatif bir çözüm araması için kullanıcıya uyarı gelecektir. Böylece bu tip koridorların herhangi bir uygun yerinden güvenli bir bölgeye ulaşım için alternatif bir kaçış yolu oluşturulup oluşturulamayacağına ya da koridorlara açılan mekanlardan birisinin yangın güvenlik bölgesi olarak düzenlenip düzenlenemeyeceğinin arayışı içine girilebilecektir. Farkında olunmayan risklerin, bilinen risklerden daha tehlikeli olduğu düşünülürse, model bu açıdan da hem tasarımcılara, hem de yapı sahiplerine yol göstermiş olacaktır.

Burada hazırlanmış olan paket program ile, tezde konu alınan yapılarda yangın güvenlik önlemlerinin tezin okunup anlaşılmasıyla zaman harcanmadan günlük yaşama geçirilmesi amaçlanmıştır. Model gelişmeye olanak verebilecek şekilde oluşturulmuştur. Yani gelecekte yapılarda yangın güvenliğinin sağlanmasına yönelik yeni kurallara ulaşıldığında, modelin içerisine girip değişiklikler ya da eklemeler yapmak mümkündür. Bu değişiklikler veri tabanını oluşturan matrisin boyutlarını genişletmek ve rapora ya da mantıksal sonuçlama mekanizmasına eklemeler yapmak yeterli olacaktır. Ayrıca bilgisayar programının programlama kodlarına dokunulmaksızın, yalnızca sorgulama adımlarının ve bilgi tabanını oluşturan 125 satırlık raporun herhangi bir başka dile çevrilmesiyle, kısa bir süre içerisinde diğer dillerde de modelin kullanılabilme olanağı vardır. Bu da kısa sürede modelin uluslararası kullanıma açılması bakımından büyük bir avantaj olarak değerlendirilmektedir.

İlerleyen aşamalarda bu modelin “CAD” programlarıyla desteklenerek “WINDOWS” altında çalışan ve çeşitli mekan menülerini de içeren, yani yapıda yer alan mekanları da yangın güvenliği açısından denetleyebilen, paket program haline getirilmesi düşünülmekte ve bu modelin ilgili bakanlıklara, yerel yönetimlere ve sigorta şirketlerine sunulması amaçlanmaktadır. Aynı zamanda fiziksel çevre denetimi dersleri kapsamında, mimarlık eğitimi içerisinde bu konuya da yer verilmesine çalışılacaktır.

5. KAYNAKLAR

1. TS 7486, Yangından Korunma - Terimler, T.S.E., Ankara, Ekim 1989.
2. Yavuz, G., Yapılarda Yangın Korunumu ve Mimari Tasarıma Etkileri, Basılmamış Doçentlik Tezi, D.G.S.A., İstanbul, 1979.
3. Baldaş, A., Kantar, F., Yapı Fiziği , Sermet Matbaası, İstanbul , 1976.
4. Eriç, M., Yangının Malzemeye Etkisi, Birinci Ulusal Yangın Kurultayı Bildirileri, ODTÜ Matbaası, Ankara, 1983, Sayfa: 293.
5. Ergün, H., Yüksek Yapılarda Mimari Tasarım – Yapım, Algılama – Söndürme Sistemleri Etkileşimi, Yüksek Lisans Tezi, YTÜ, İstanbul, 1996.
6. TS 7394, Yangında Korunma-Terimler-Korunma İçin Yapı Elemanları, T.S.E., Ankara, Eylül 1989.
7. TS 7012, Yangından Korunma - Terimler - Duman Kontrolü, T.S.E., Ankara, Mayıs 1989.
8. TS 10691, Yangından Korunma - Semboller, T.S.E., Ankara, Şubat 1993.
9. TS 9986, Yangından Korunma - Yangın Algılama ve Alarm - Terim ve Tarifler, T.S.E., Ankara, Mart 1992.
10. TÜYAK, Yangından Korunma Yönetmelikleri - İstanbul Büyük Şehir Belediyesi Yangından Korunma Yönetmeliği ve Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli ve Zararlı Maddeler Tüzüğü, Sayı 2, İstanbul, 1994.
11. Taşören, N., Yangında Kimyasal Madde Uygulamaları ve TSE' de Konu İle İlgili Çalışmalar, Yangın Sempozyumu, İçişleri Bakanlığı Sivil Savunma Genel Müdürlüğü Yayını, Sayfa 77, Haziran 1988, Ankara.
12. Sivil Savunma Koleji , Günümüz Savaşları Afetler Etkileri ve Korunma Önlemleri 2 , Ankara , 1986.
13. Kars, F., Türkiye Briketlerinin Isıl Davranışları, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Trabzon, 1994.

14. Stollard , P., Abrahams , J., Fire From First Principles, A Design Guide To Building Fire Safety, Chapman & Hall, London, 1991.

15. Sunar, Ş., Bina ve Yerleşme İçi Yangın Güvenliği, Birinci Ulusal Yangın Kurultayı Bildirileri, ODTÜ Matbaası, 1983, Ankara, Sayfa 281.

16. Özgünler,M., Pasif Yangın Güvenlik Önlemlerinde Etkili Olan Tasarım Değişkenleri ve İlgili Mevzuatın İrdelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü, Şubat - 1994.

17. Sunar, Ş , Yangından Korunma ve Bina Yangın Güvenliği, İlkeler-Çelişkiler-Gerçekler, İ.T.Ü Yayınları, İstanbul, 1981.

18. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Kullanım Amacına Göre Yanan Yıkılan Yapılar, Ankara, 1990-1998.

19. Yalçın, B., Yangın Sigortası, Bina Yangın Güvenliği Bildirileri, 28. Mart. 1996, YEM, İstanbul, Sayfa: 34.

20. Aytıs, S., Yüksek Binalarda Yangından Korunma, Yapıda Yangından Korunma Sempozyumu Bildirileri, Sayfa: 3, YEM, İstanbul, 26 Kasım 1992.

21. T.C. Başbakanlık Hazine ve Dış Ticaret Müsteşarlığı, Yangın Sigortası Genel Şartları, Sayı: 62743, 21.12.1992.

22. Güner, Y., Yapılarda Yangın Korunumu - Mimari Tasarım Etkileşimi, Bina Yangın Güvenliği Bildirileri, 28. Mart 1996, YEM, İstanbul, Sayfa: 3.

23. T.C. Resmi Gazete, Kamu Binalarının Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik, Sayı: 22453, 4.11.1995, 16.

24. T.C. Resmi Gazete, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik, Sayı: 22635, 13.05.1996.

25. Hafızoğlu, H., Yalınkılıç, M. K., Yıldız, Ü. C., Baysal, E., Demirci, E., Türkiye Bor Kaynaklarının Odun Koruma (Emprenye) Endüstrisinde Değerlendirilme İmkanları, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Proje No: TOGAG 875, Trabzon, 1983.

26. TS 9935, Yapıları Yangından Koruma Tedbirleri, Yapı Tipleri, T.S.E., Ankara, Mart 1992.

27. Lie, T.T., Fire and Buildings, Architectural Science Series, NRCC, London, January 1972.

28. NFPA (National Fire Protection Association), Fire Protection Handbook, NFPA No: FPH1369, Massachusetts, April 1969.

29. Egan, M. D., Concept In Building Fire Safety, Collage of Architecture Clemson University, John Willey-Sons, Newyork, 1978.

30. Özel, F., Yangından Korunma ve Bina Tasarımı Üzerine Etkileri, Birinci Ulusal Yangın Kurultayı Bildirileri, O.D.T.Ü. Matbaası, Ankara, 1981, Sayfa 317.

31. Oymael, S., Yapıların Yangına Karşı Korunumu, Yalıtım, Isı Ses Su Yangın Yalıtım Teknolojileri Dergisi, Eylül – Ekim 1998, Yıl: 3, Sayı 14, Sayfa: 35.

32. TS 9526, Yapılarda Yangın Korunma Tedbirleri, Işımaya Maruz Kalan Yapıların Korunması, T.S.E., Ankara, Kasım 1991.

33. TS 1263, Yapı Elemanlarının Yanmaya Dayanıklılık Sınıfları ve Yanmaya Dayanıklılık Metodları, T.S.E., Ankara, Eylül 1983.

34. Kocataşkın, F., Yapı Malzemesinin Yangın Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi, Binalarda Yangına Karşı Güvenlik ve Sigorta Bildirileri, 3 Mart 1988.

35. Akman, M.S., Betonarme Yapılarda Yangın Hasarı ve Yangın Sonunda Taşıyıcılığının Belirlenmesi, Yapıda Yangından Korunma Sempozyumu Bildirileri, Sayfa: 14, YEM, İstanbul, 26 Kasım 1992.

36. İnşaat Malzemeleri Ve Uygulamaları Dergisi, Plastik Yapı Malzemeleri, Sayfa: 43, Sayı 88, Mart 1995, Uğur Yayıncılık, İstanbul.

37. İzocam Haber Bülteni, İzotopya, Eylül-Ekim 1995, İnceleme-Yangın Güvenliği Yönünden Yapı Malzemeleri Seçimi.

38. Arda, T.S., Yapıların Yangın Güvenliği ve Bunlara İlişkin Yapısal Önlemler, İnşaat Mühendisleri Odası Meslek İçi Eğitim Seminerleri, YEM, İstanbul, 1990.

39. TS 10546, Yangından Korunma - Yapılarda Duman Engelleri, T.S.E., Ankara, Aralık 1992.

40. Özdeniz, M., Yapı Tasarımı İçin Türkiye İklim Verileri, Trabzon, 1984.

41. Tenker, S., Yüksek Otellerde Yangından Korunum ve Kaçış Yollarının İrdelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, YTÜ, İstanbul, 1995.

42. AbdülRahimov, R., Salonların Akustiği ve Tasarımı, Trabzon, 1998.

43. TS 10545, Yangından Korunma – Kaçış Yollarının Aydınlatılması, T.S.E., Ankara, Aralık 1992.

44. Hayes-Roth, F., Waterman, D.A., Lenat, D.B., Building Expert Systems, Reading Massachusetts, Addison-Wesley, 1983.

45. Veno, H., İsizuka, M., Bilgisayarda Bilgi Modellenmesi ve Bilgi Tasviri, Tokyo, 1989.



EKLER


EK 1. Yapılarda Yangın Güvenliğinin Sağlanmasına Yönelik Oluşturulan Modelin Akış şemaları


Ek 2. Örneğ Olarak İrdelenen Trabzon Spastik Çocuklar ve Zihinsel Özürlüler Rehabilitasyon Merkezi' nin Mimari Projeleri

Ek 3. Yapıların Projeleri Üzerinden Yangın Güvenlik Analizi Modelinin Bilgisayar Programı

**Ek 1. Yapılarda Yangın Güvenliğinin Sağlanmasına Yönelik Oluşturulan Modelin
Akış Şemaları**

AKIŞ ŞEMALARINDA KULLANILAN SİMGELER


 → BAŞLA / BİTİR

 → TANIMLI İŞLEM


 → VERİ GİRİŞİ

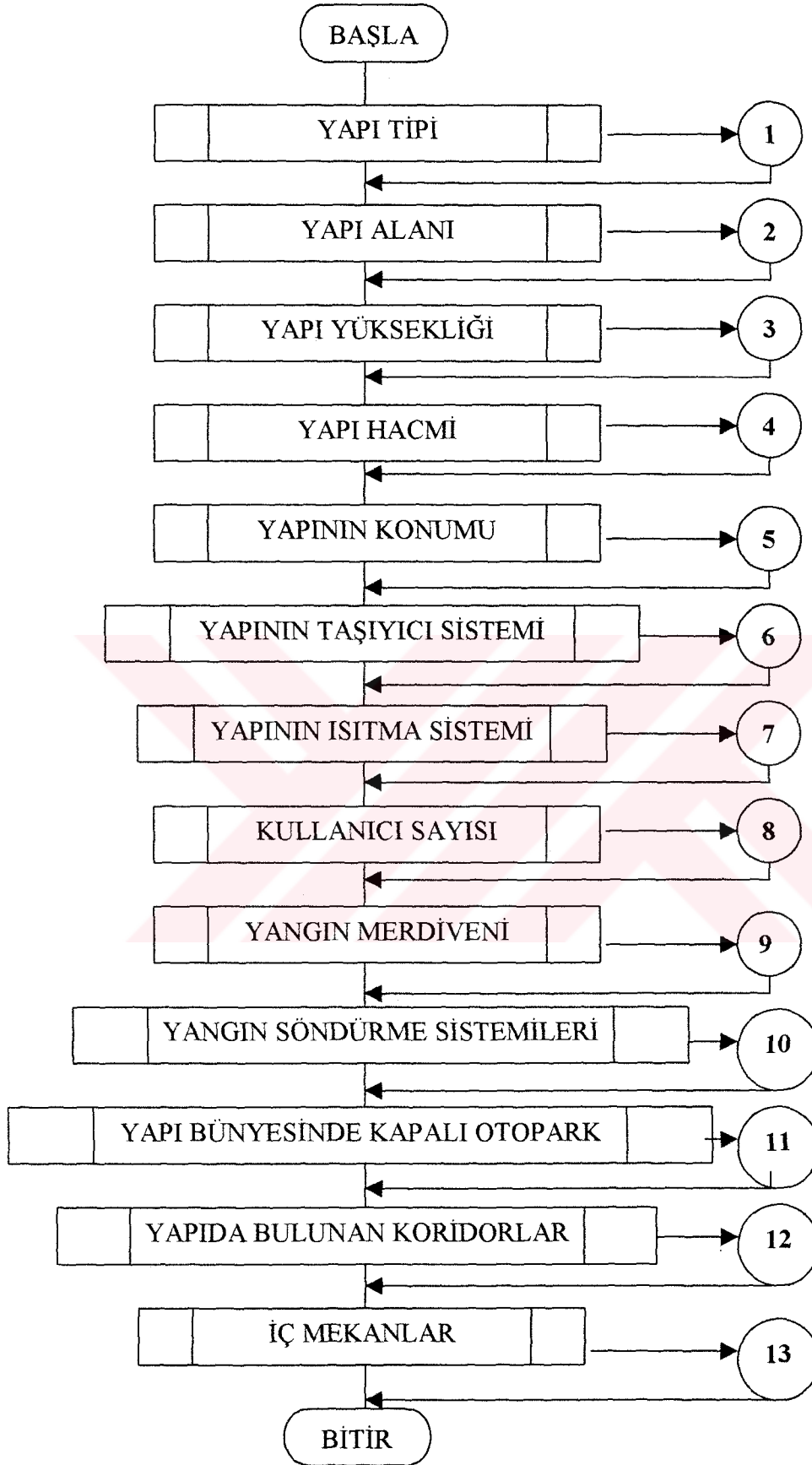
 → DÖNGÜ

 → KARAR

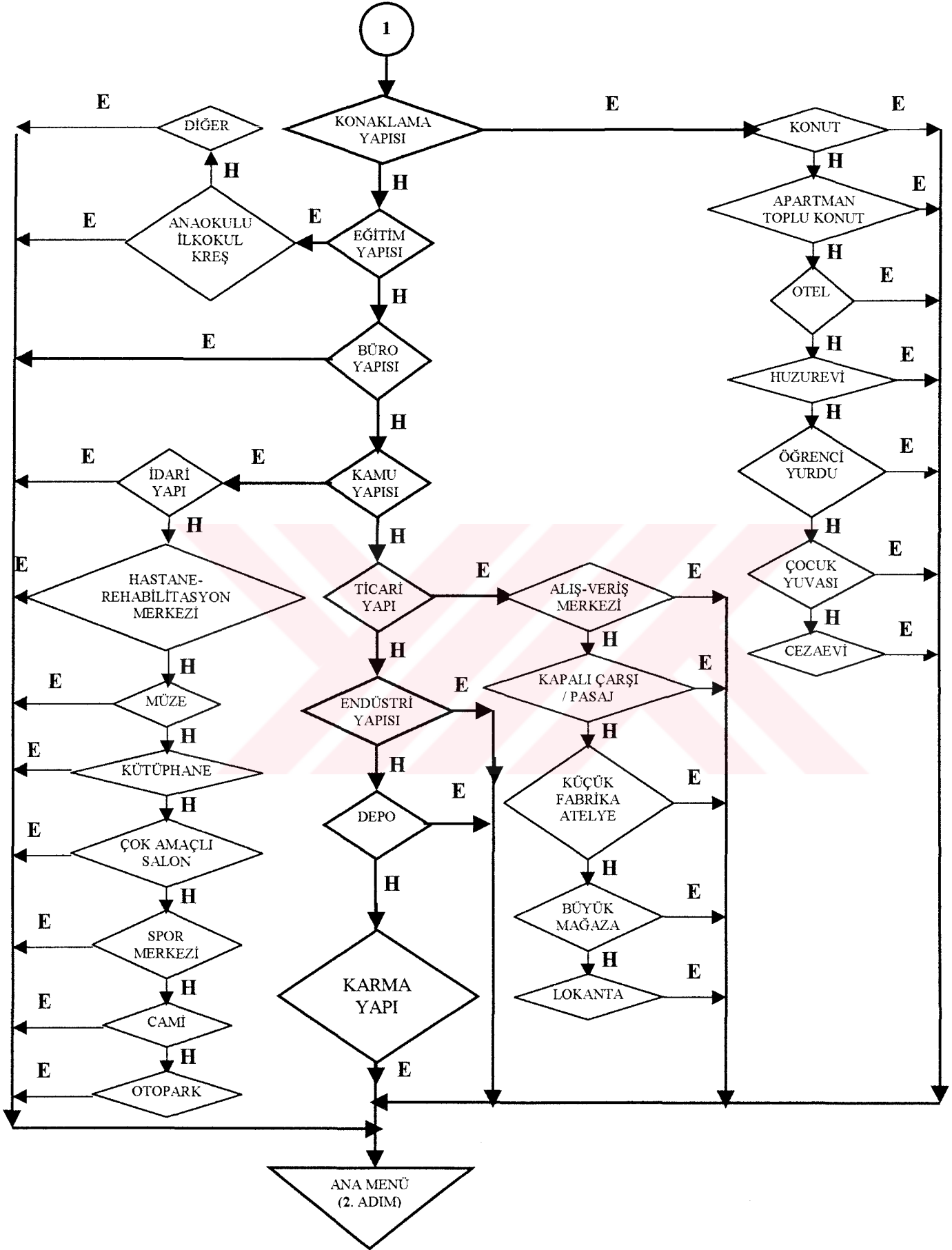
 → BAĞLAYICI

 → BİRLEŞTİR

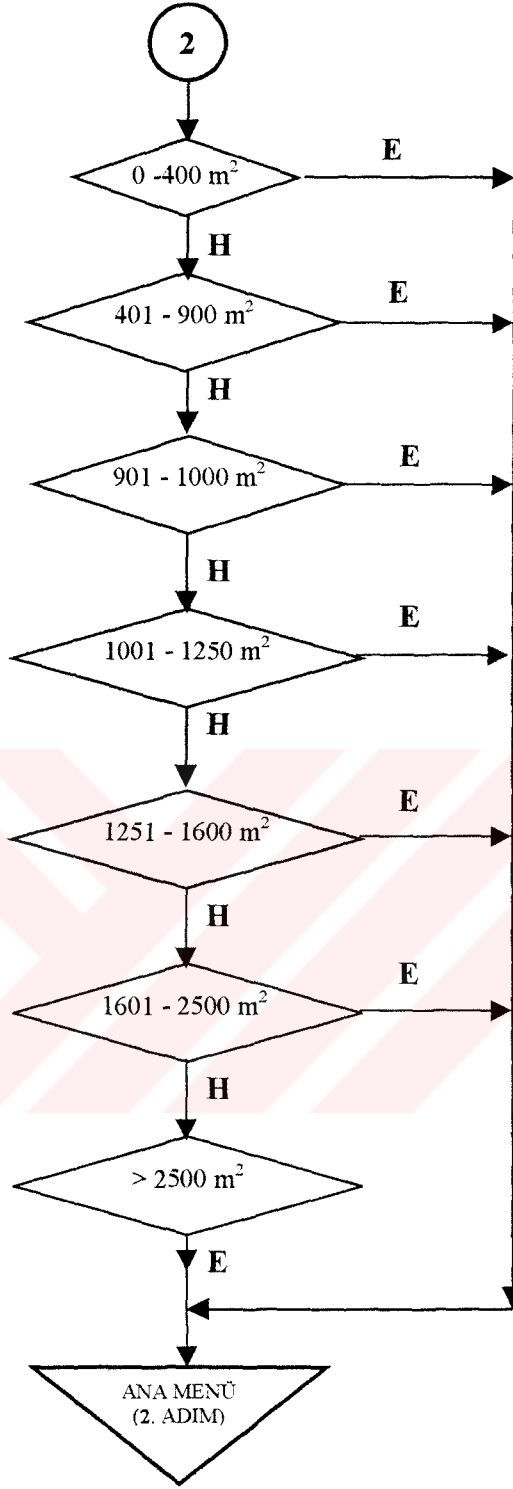
 → KARAR AKIŞ



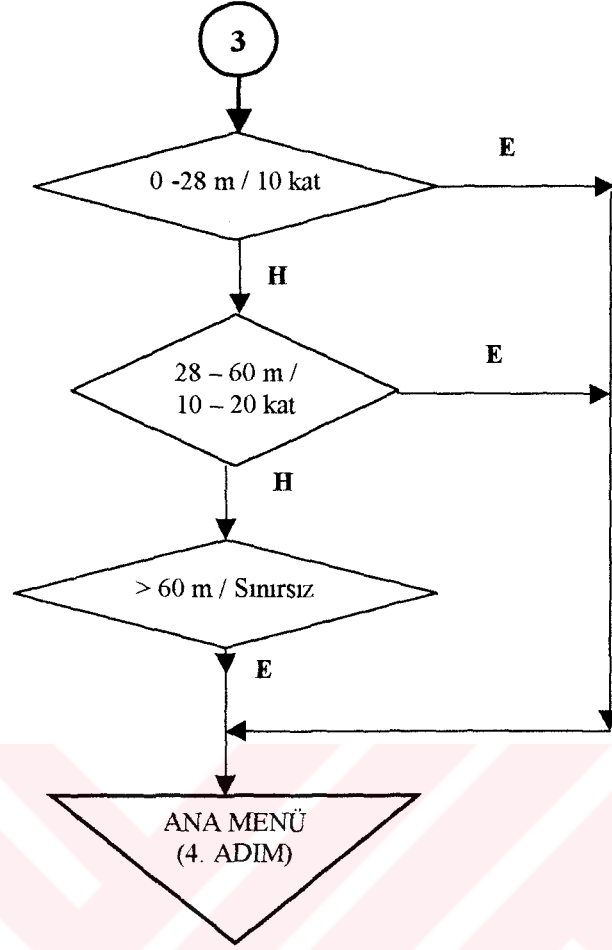
Ek Şekil 1. Genel sorgulama için akış şeması



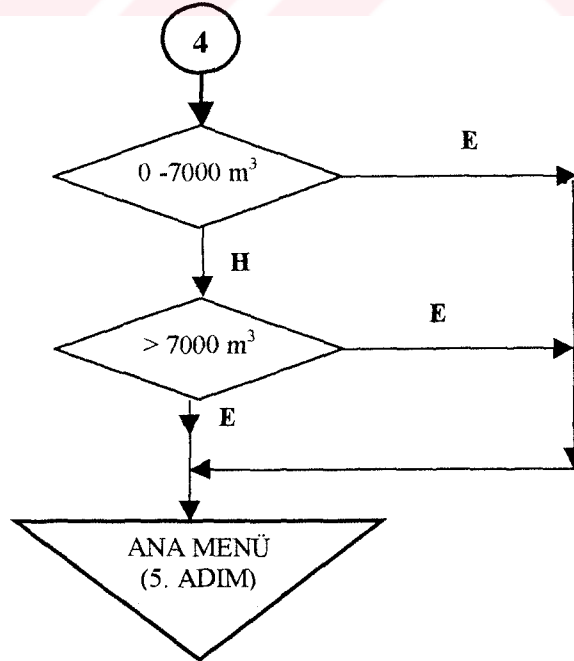
Ek Şekil 2. Yapı tipi için akış şeması



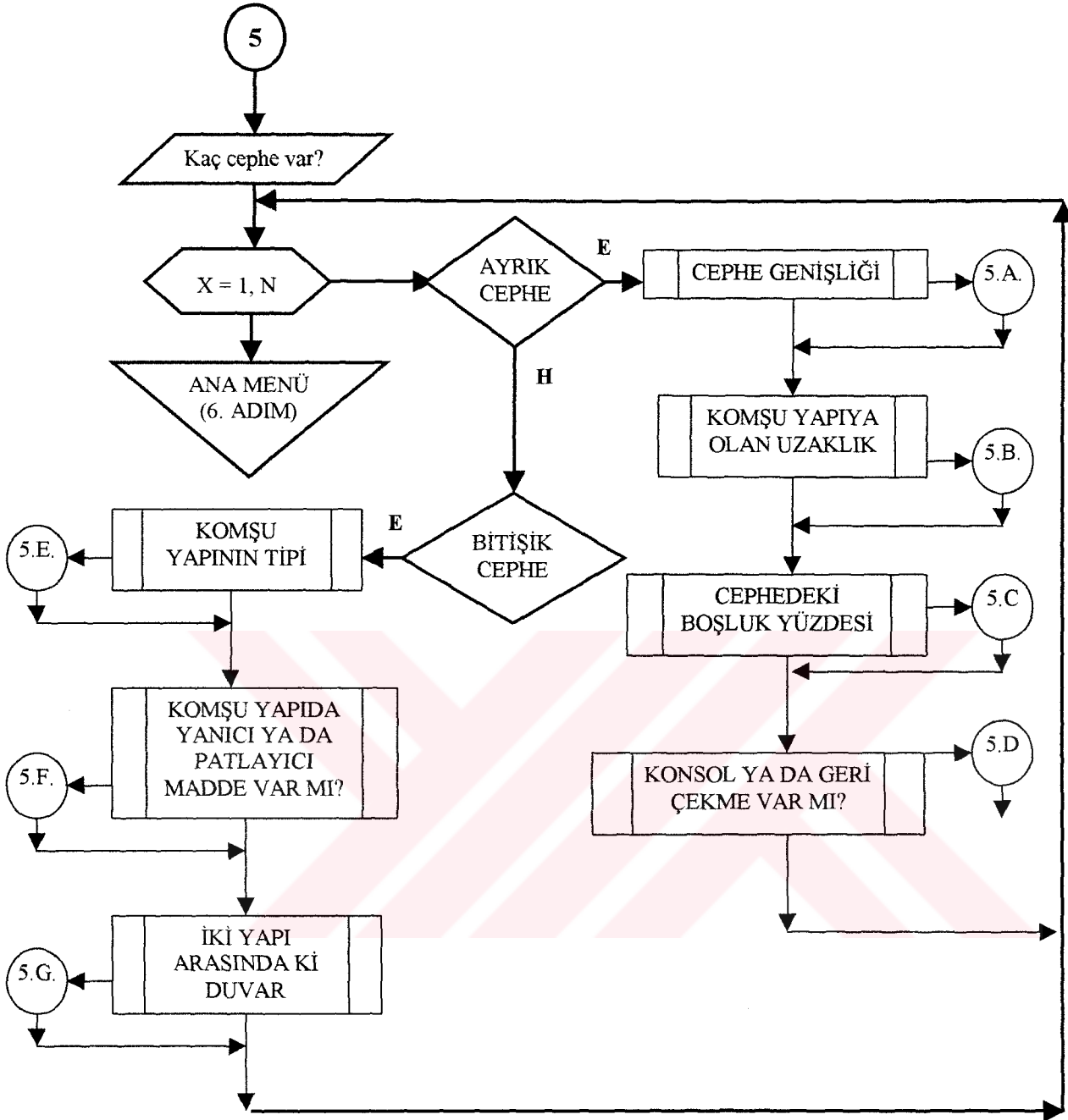
Ek Şekil 3. Yapı alanı için akış şeması



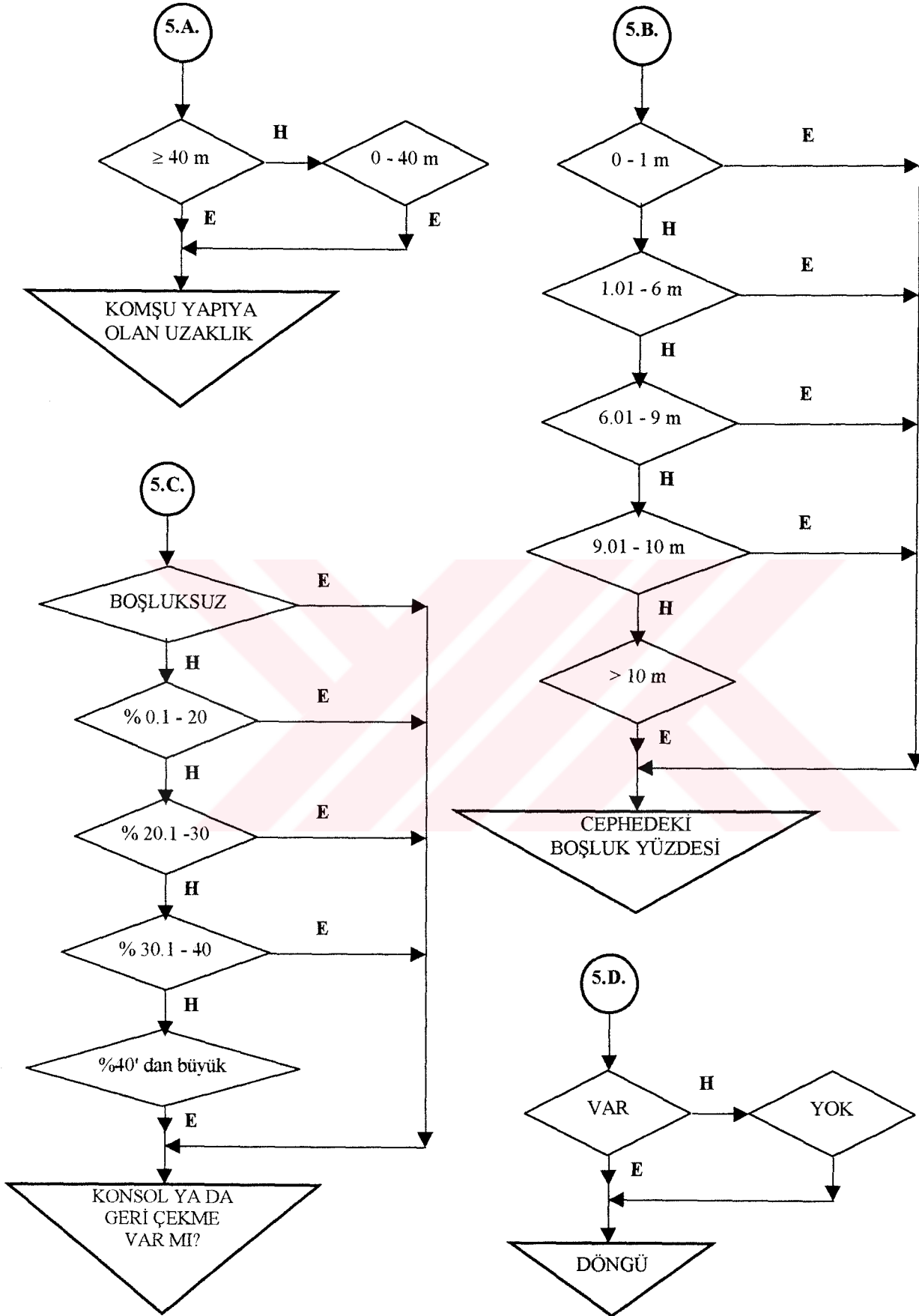
Ek Şekil 4. Yapı yüksekliği için akış şeması



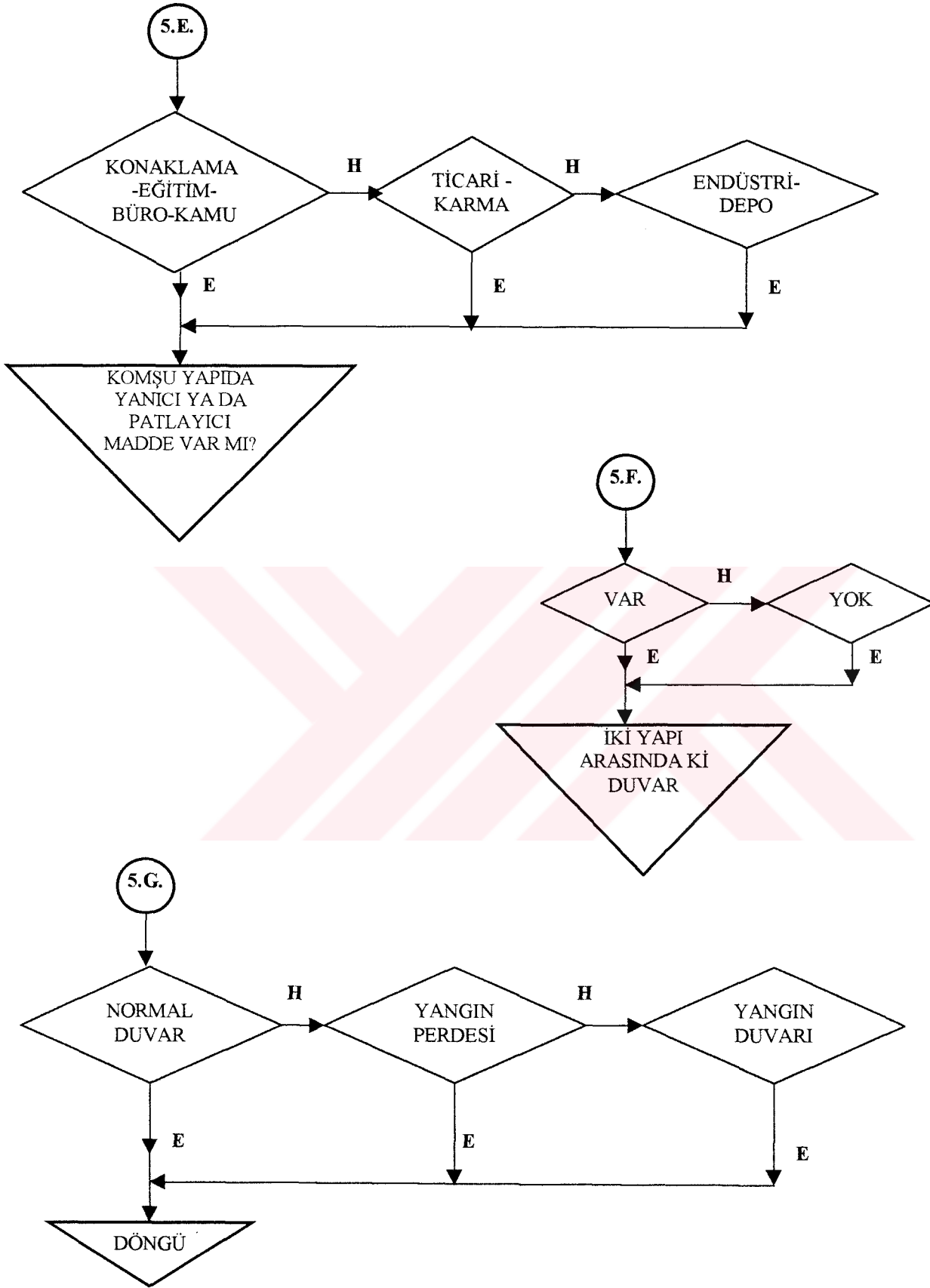
Ek Şekil 5. Yapı hacmi için akış şeması



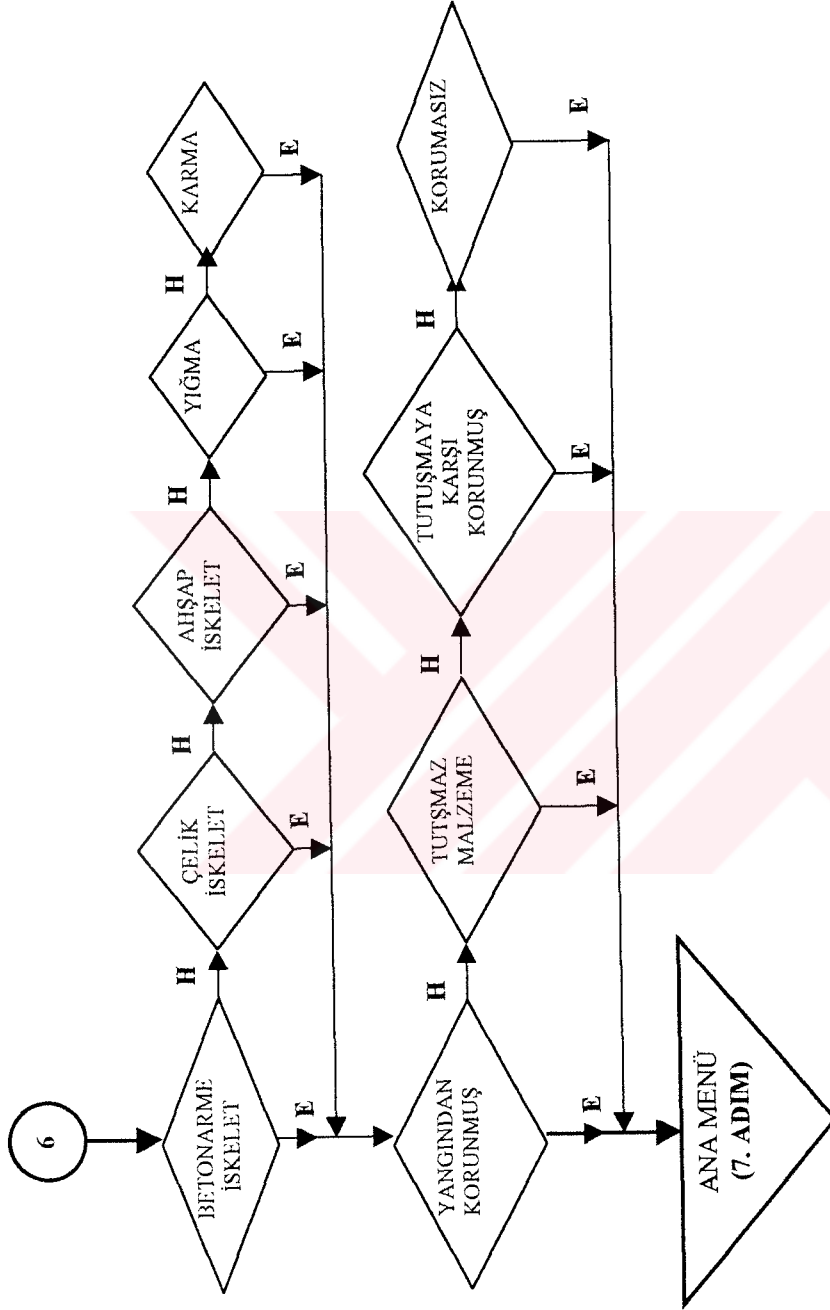
Ek Şekil 6. Yapı konumu için akış şeması



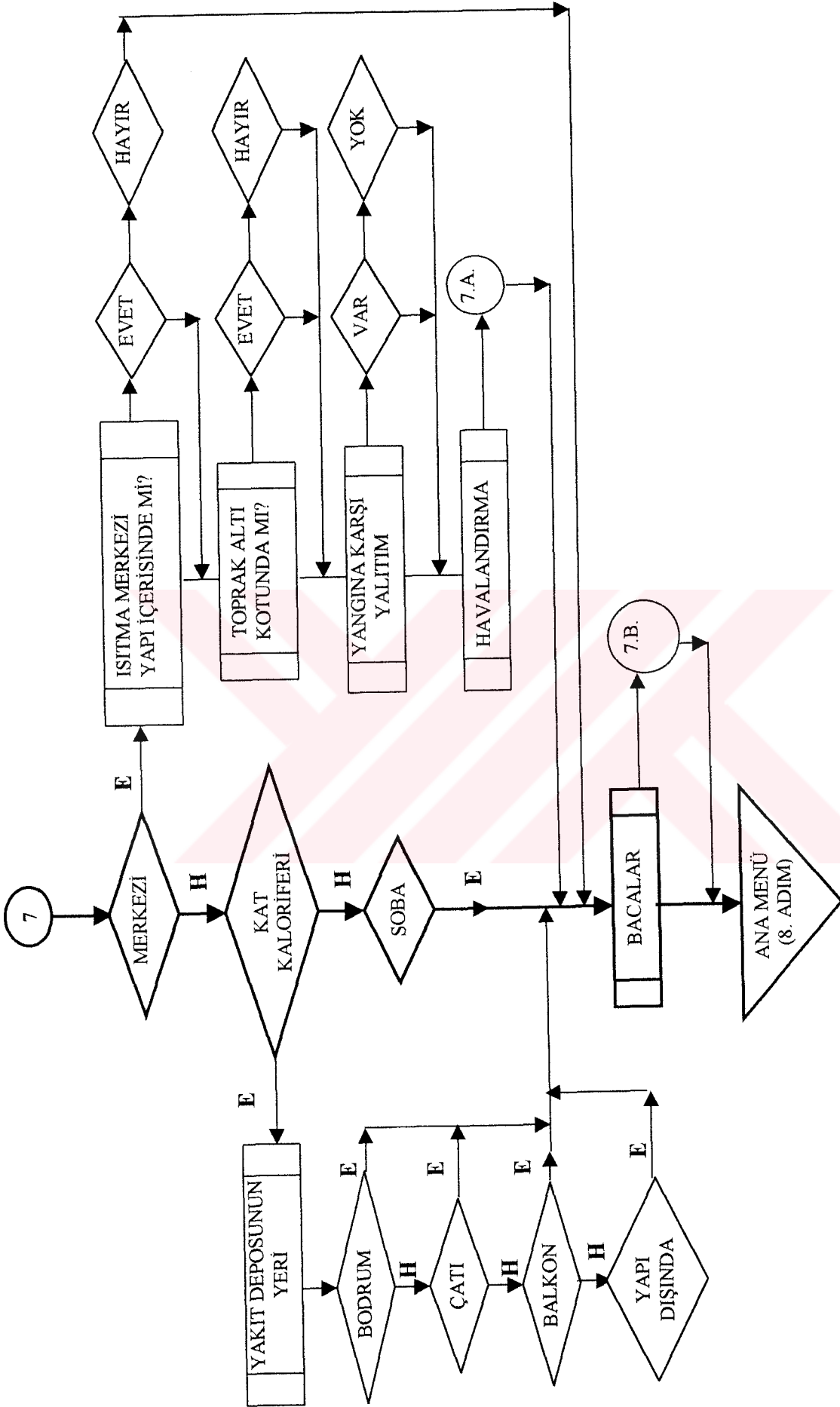
Ek Şekil 7. Yapı konumunda ayırık cepheler için akış şeması alt başlıkları



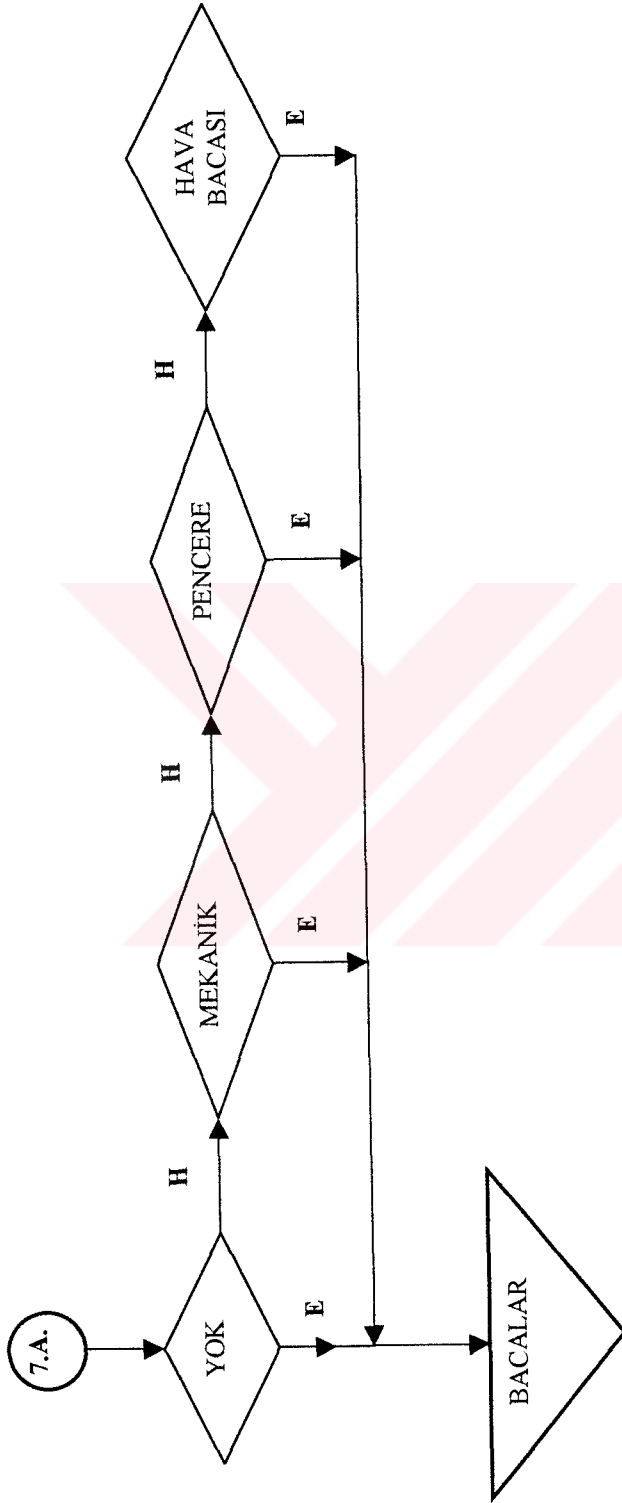
Ek Şekil 8. Yapı konumunda bitişik cepheler için akış şeması alt başlıkları



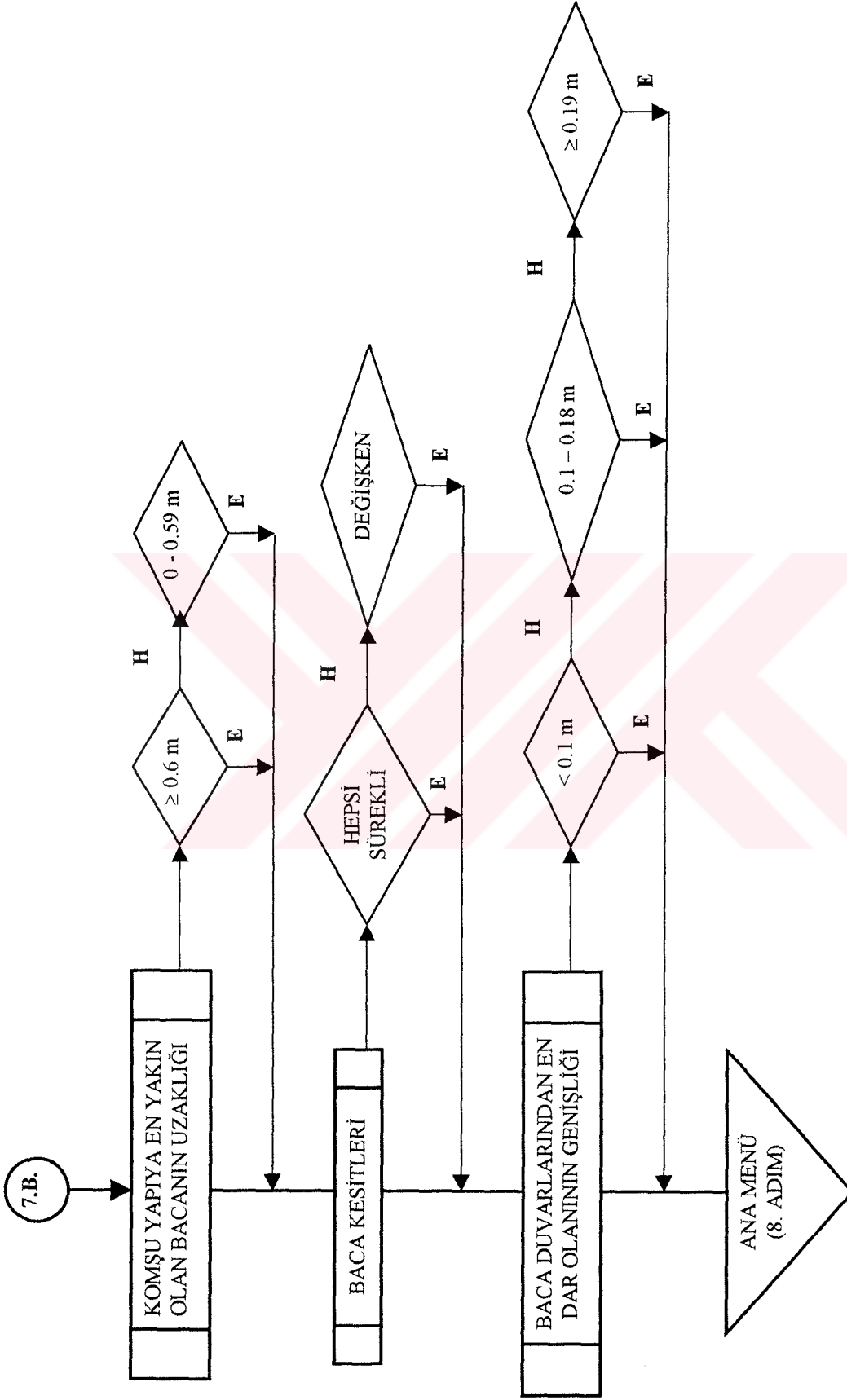
Ek Şekil 9.Yapının taşıyıcı sistemi için akış şeması



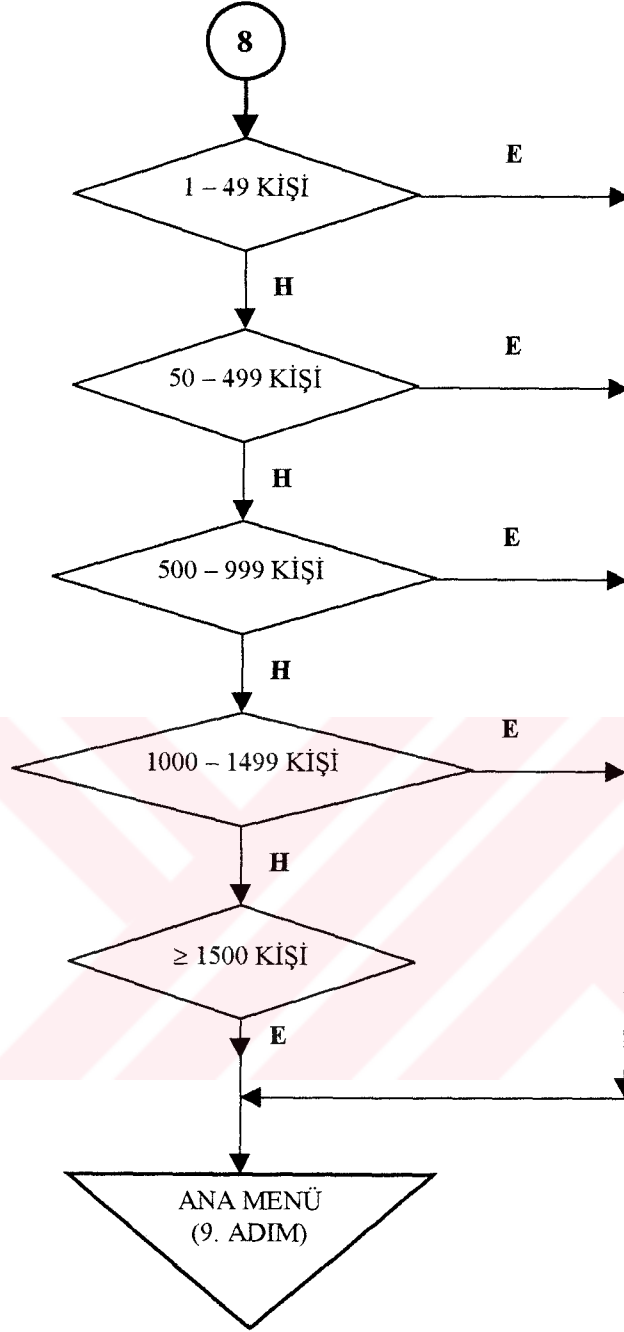
Ek Şekil 10. Yapının ısıtma sistemi için akış şeması



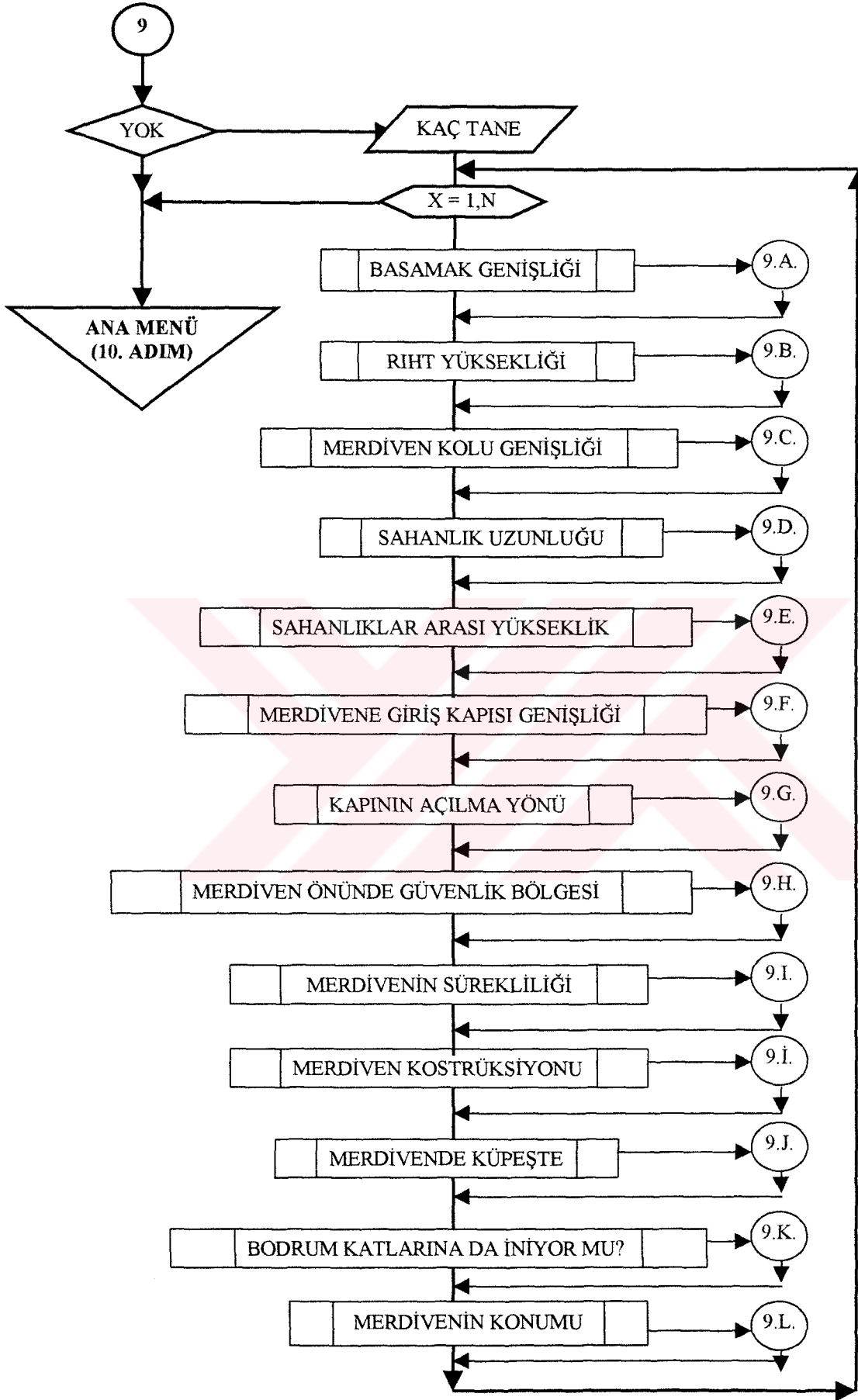
Ek Şekil 11. Yapının ısıtma sisteminde havalandırma sistemi için akış şeması



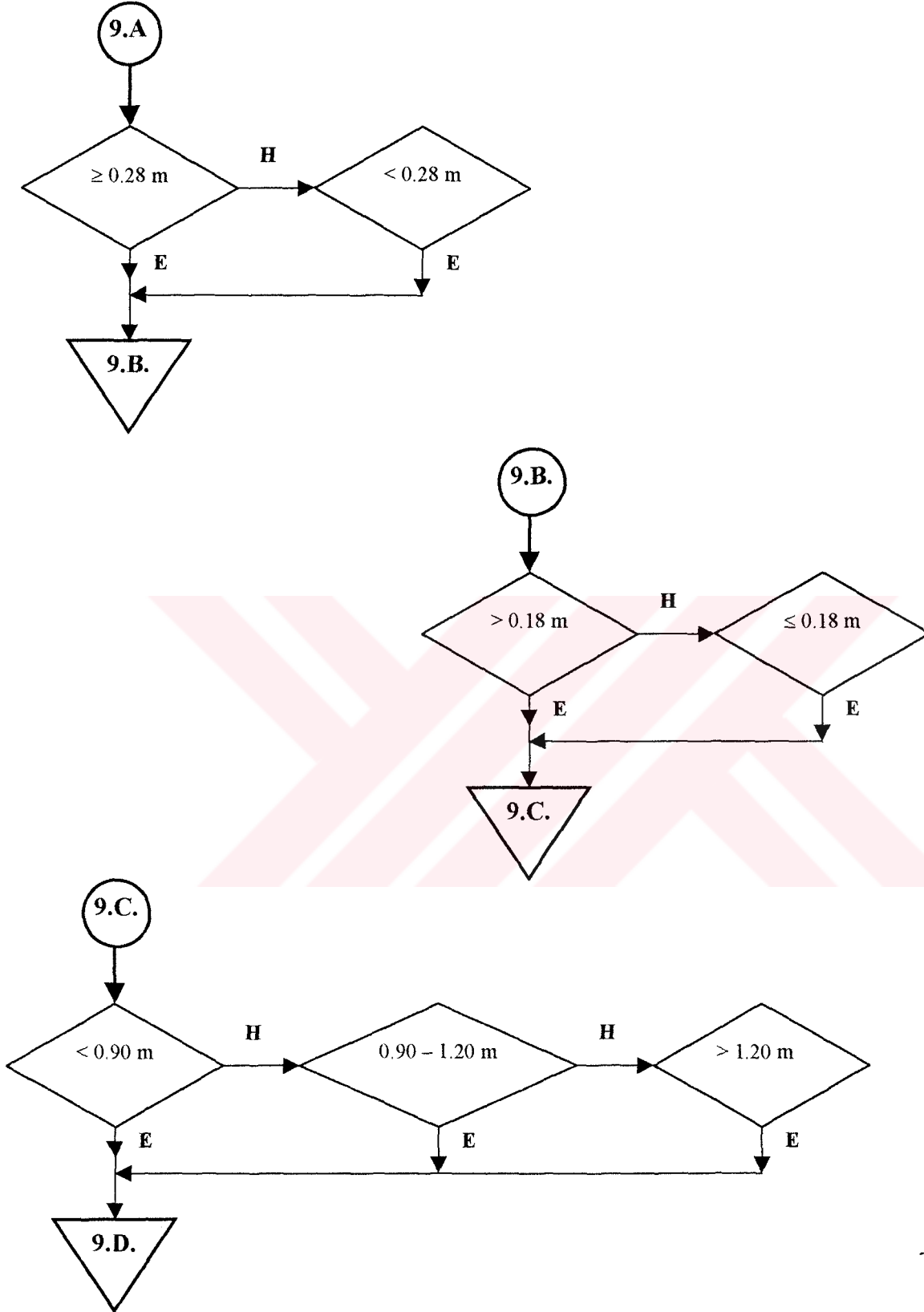
Ek Şekil 12. Yapıda bulunan bacaları değerlendirmek için akış şeması



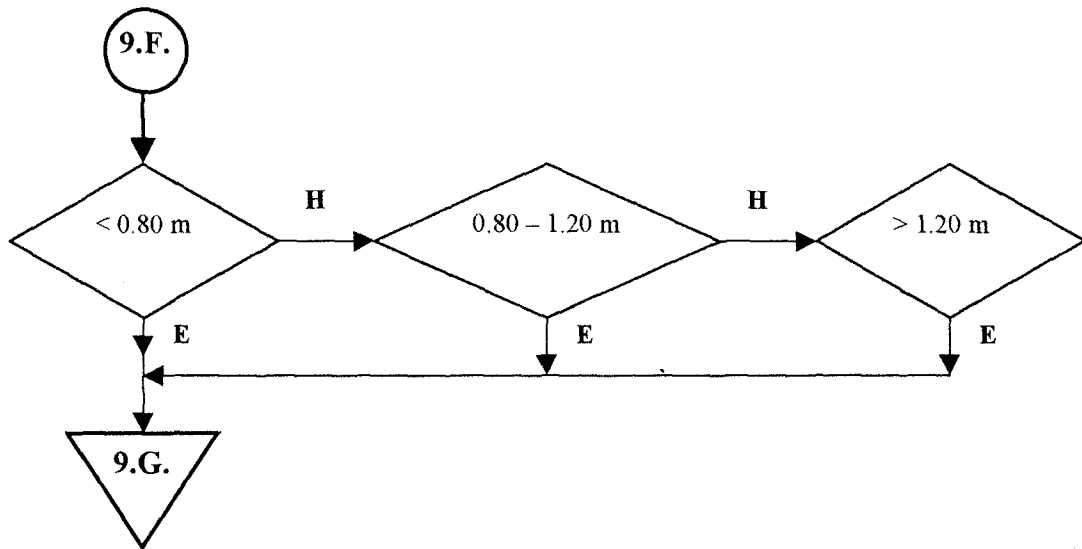
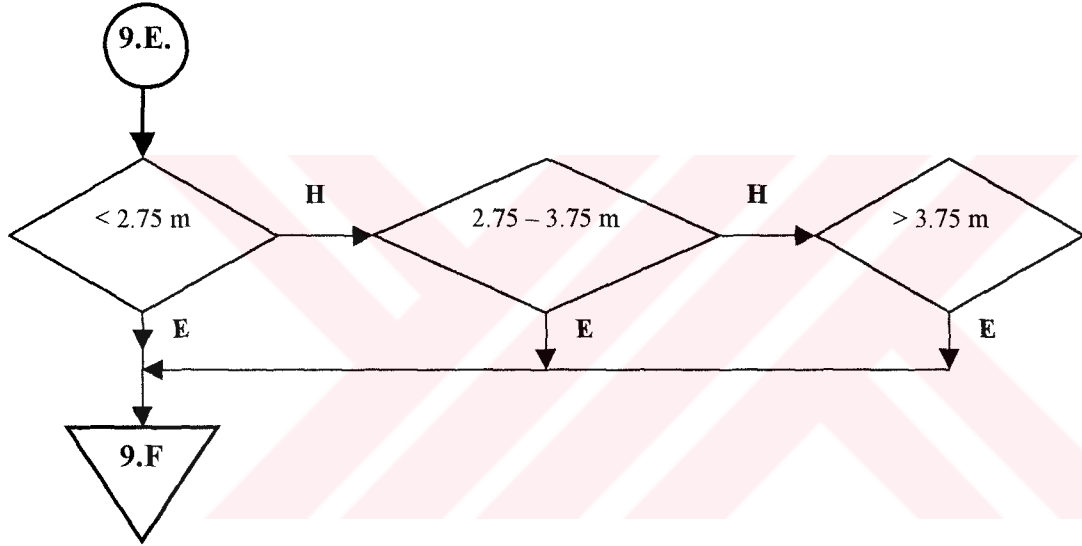
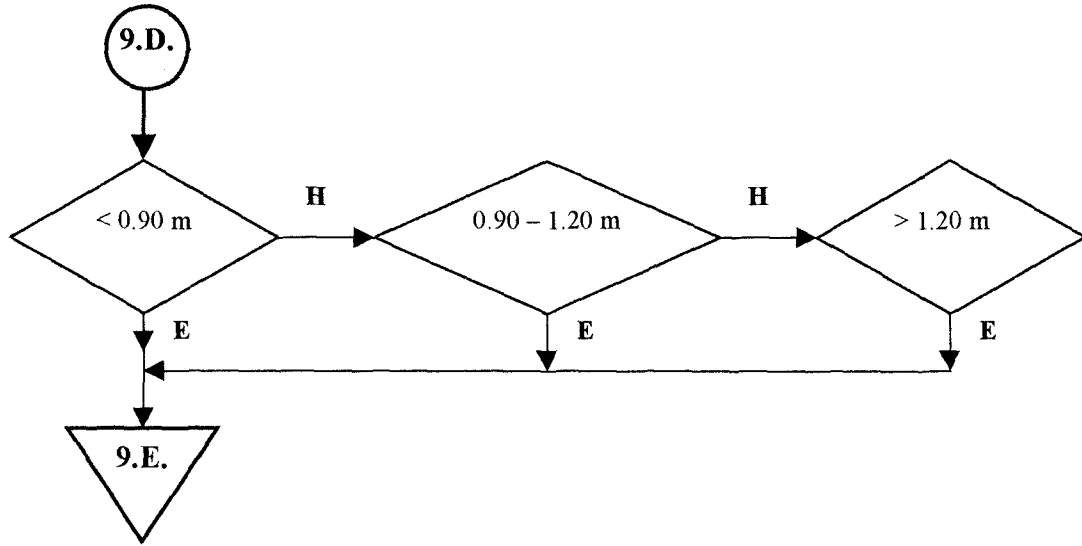
Ek Şekil 13. Yapının kullanıcı sayısı için akış şeması



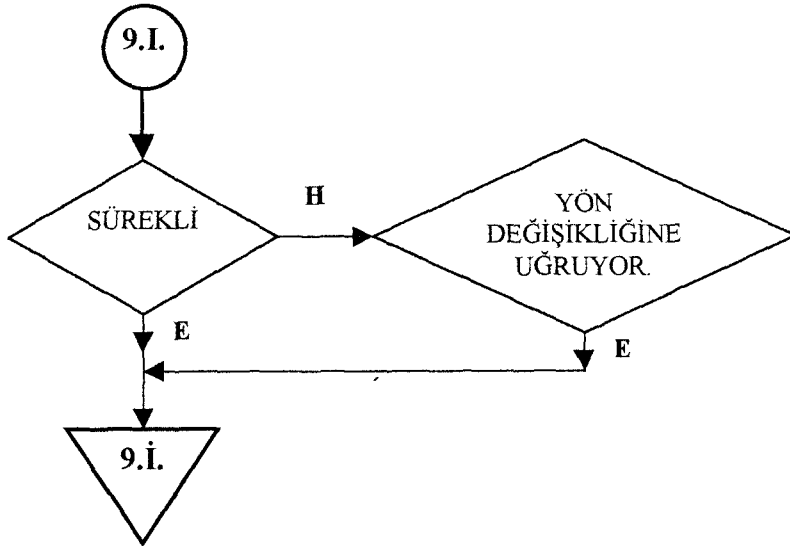
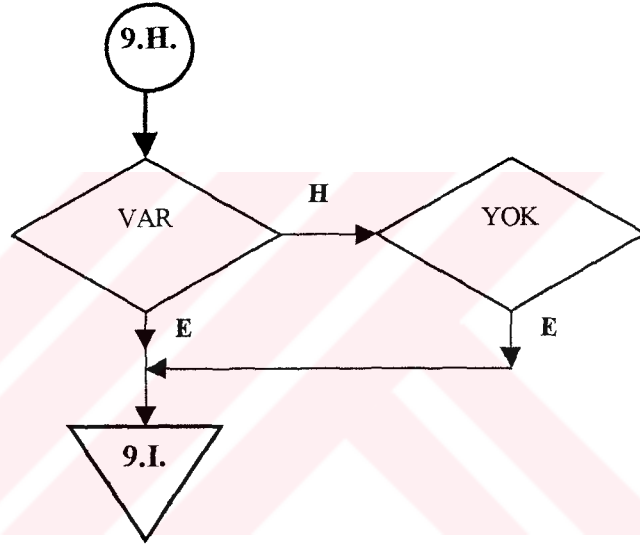
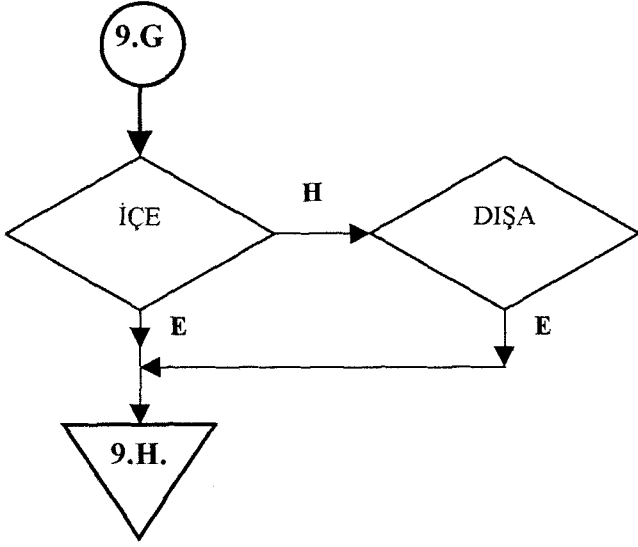
Ek Şekil 14. Yangın merdivenleri için akış şeması



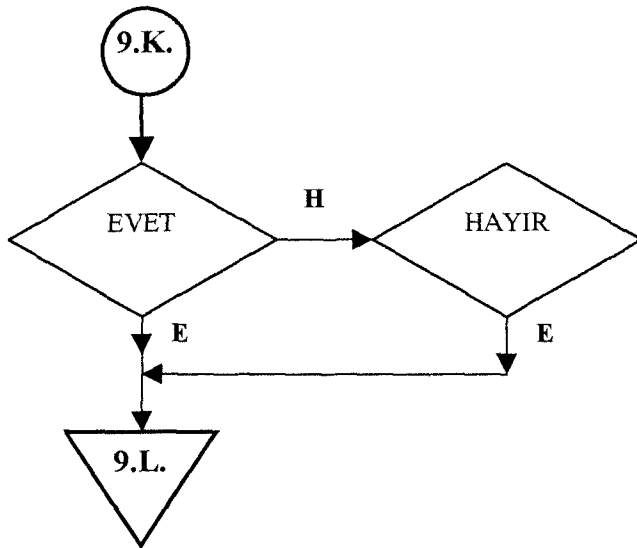
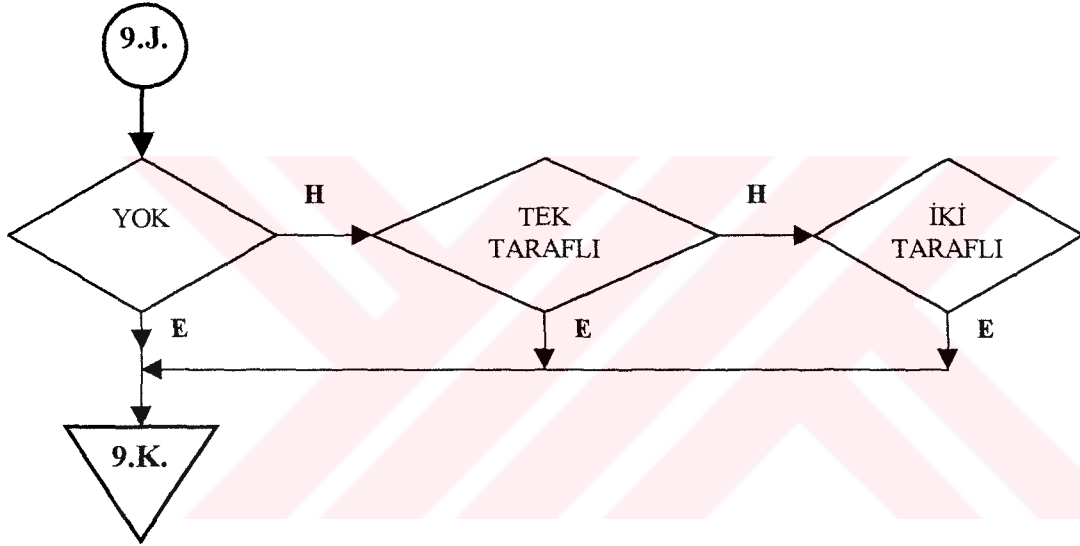
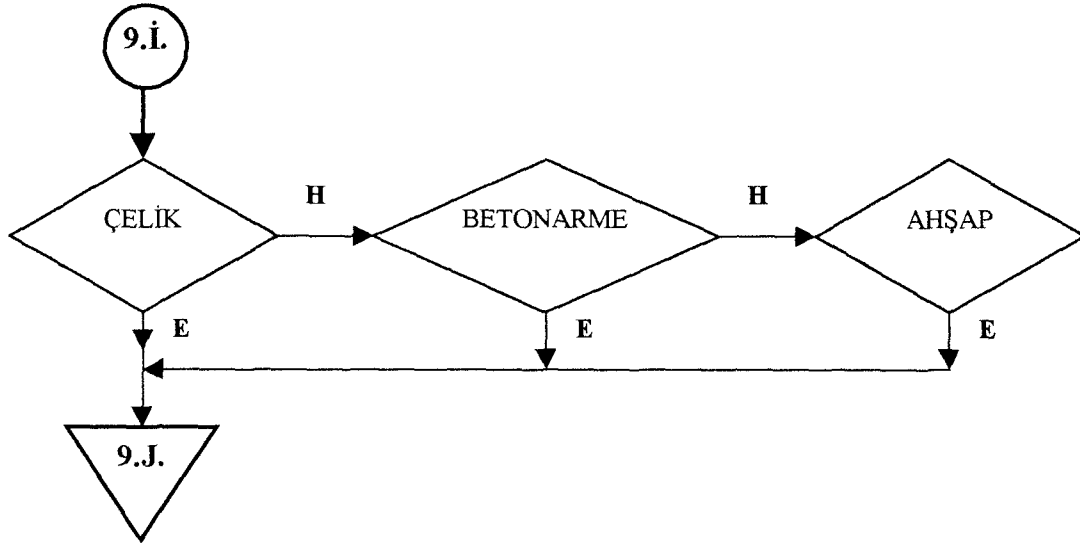
Ek Şekil 15. Yangın merdivenleri için akış şeması alt başlıkları



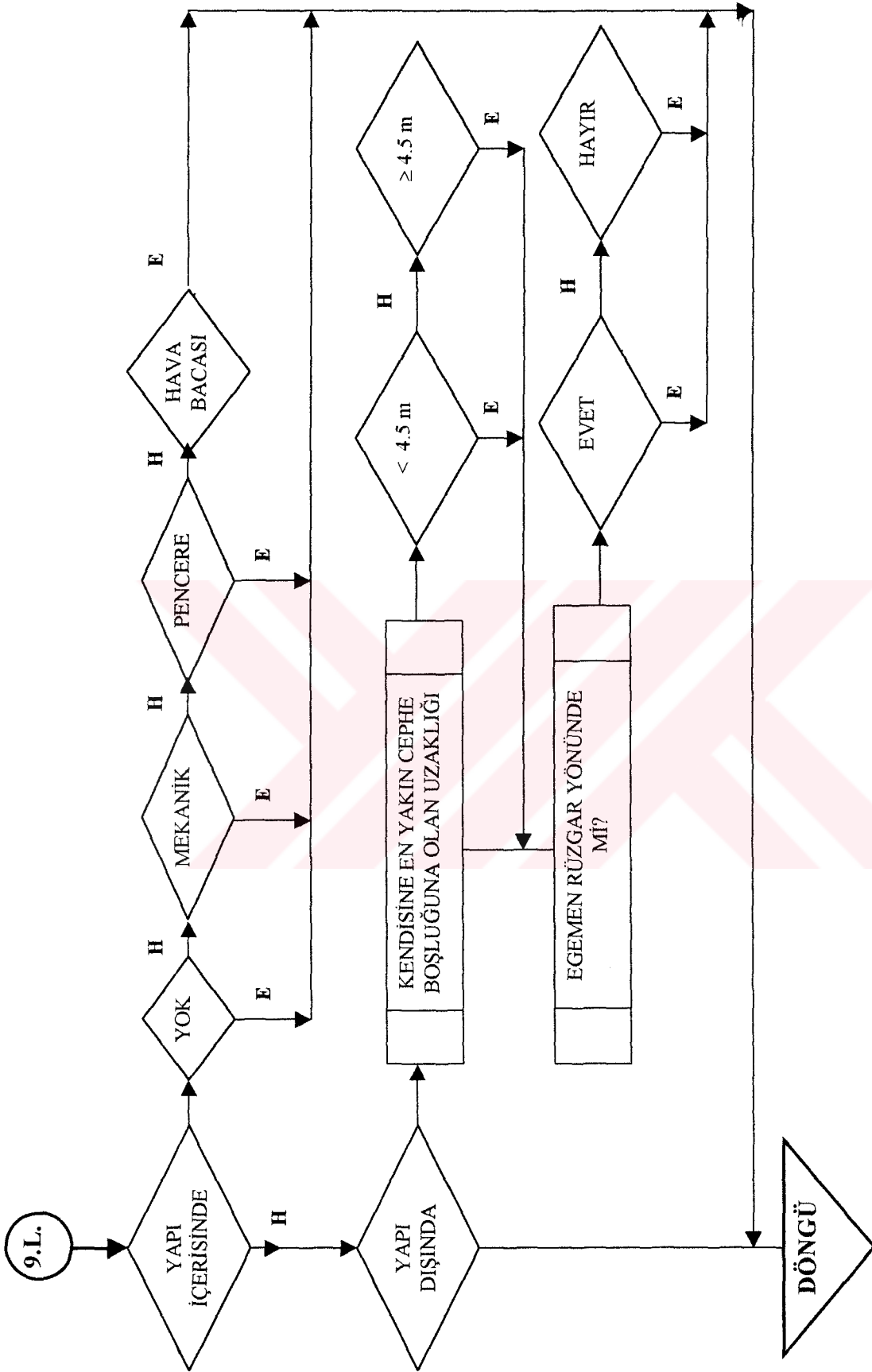
Ek Şekil 15' in devamı (1)



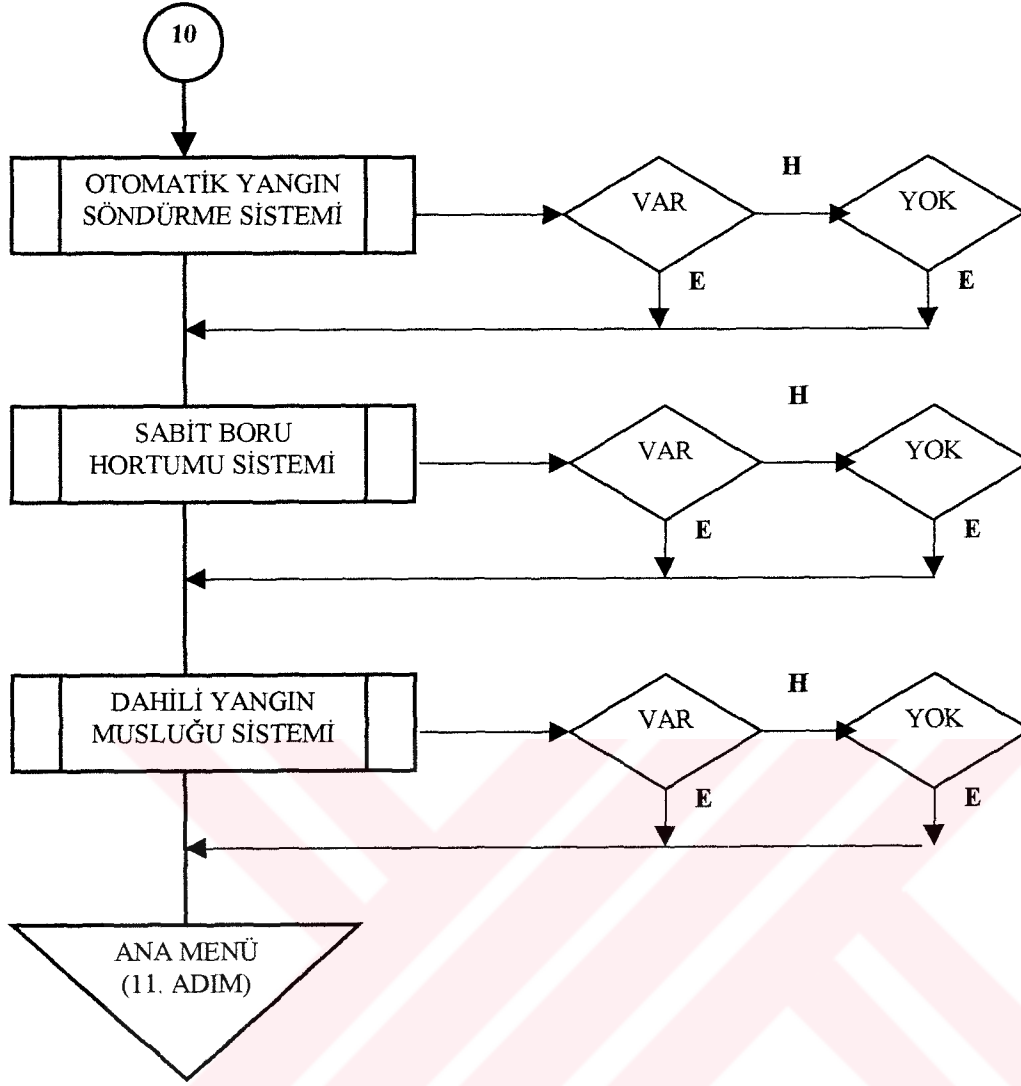
Ek Şekil 15' in devamı (2)



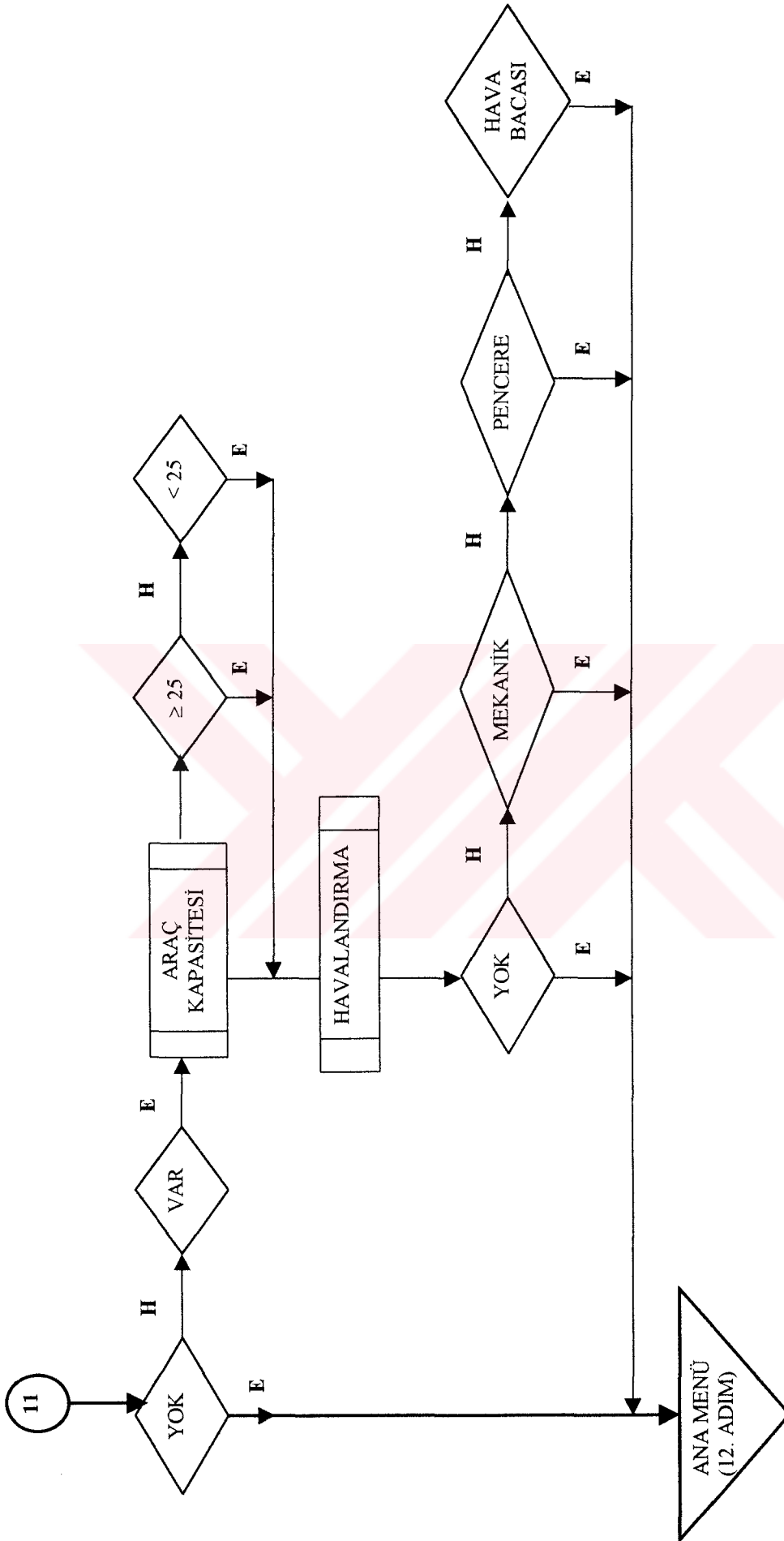
Ek Şekil 15' in devamı (3)



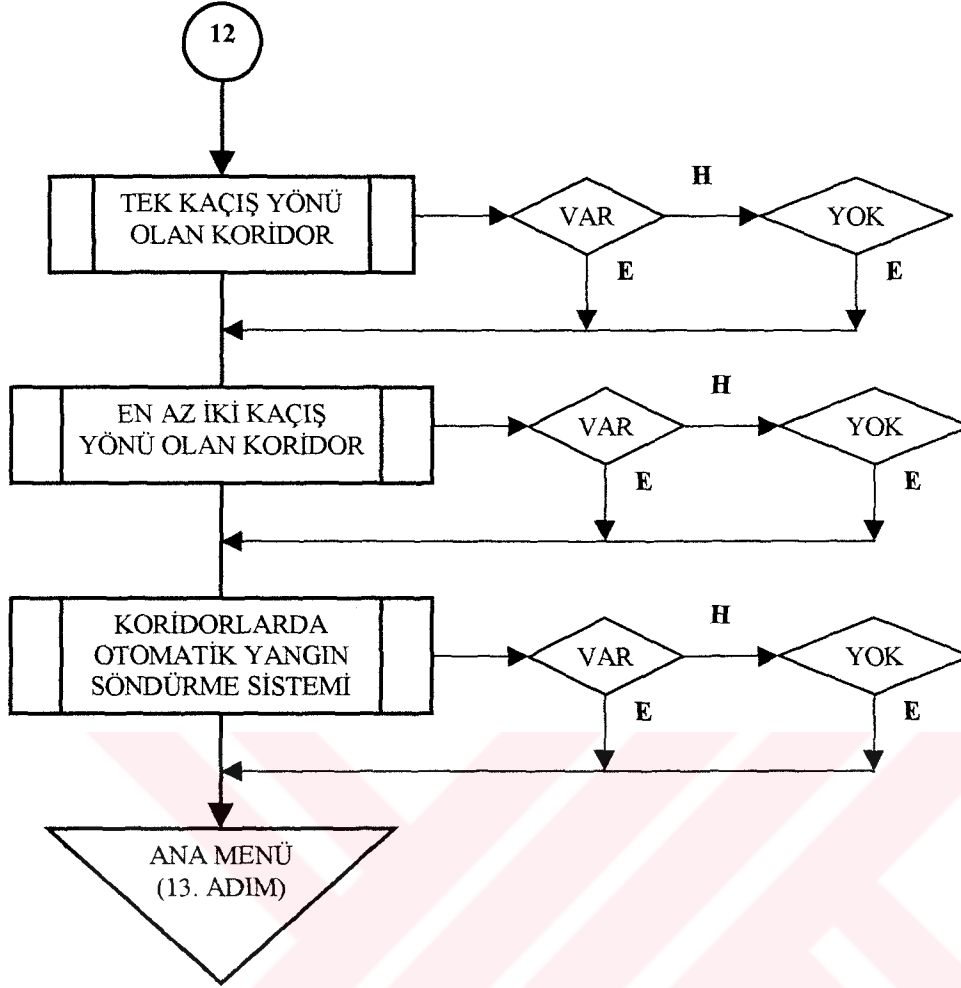
Ek Şekil 15' in devamı (4)



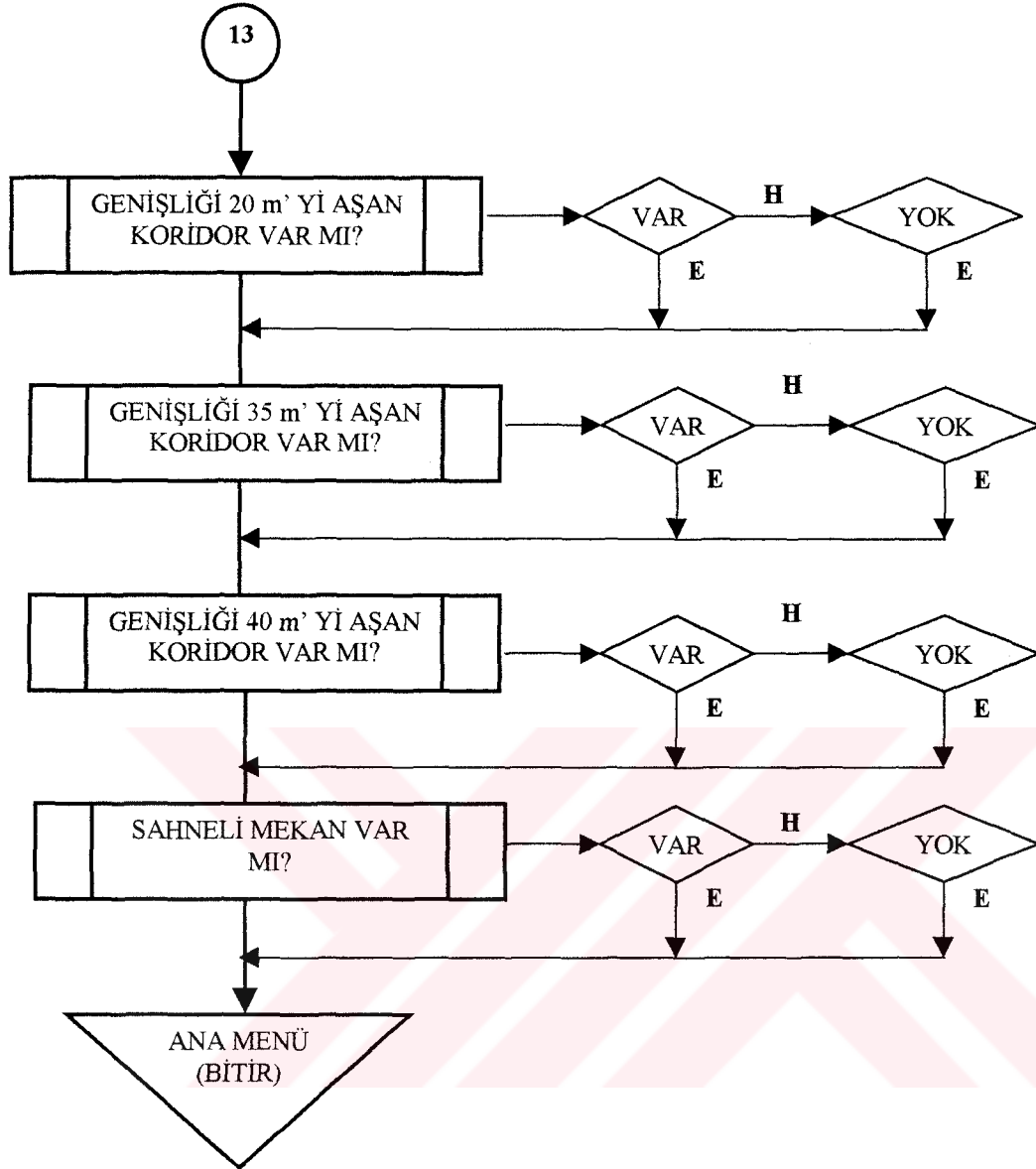
Ek Şekil 16. Yapıdaki yangın söndürme sistemleri için akış şeması



Ek Şekil 17. Yapıda olabilecek kapalı otopark için akış şeması

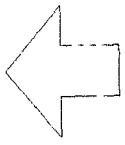


Ek Şekil 18. Yapıdaki koridorlar için akış şeması

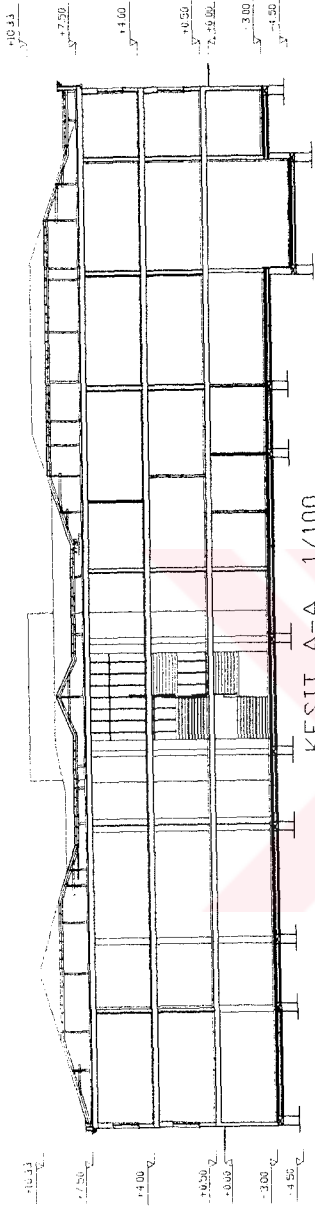


Ek Şekil 19. Yapıda bulunan iç mekanlar için akış şeması

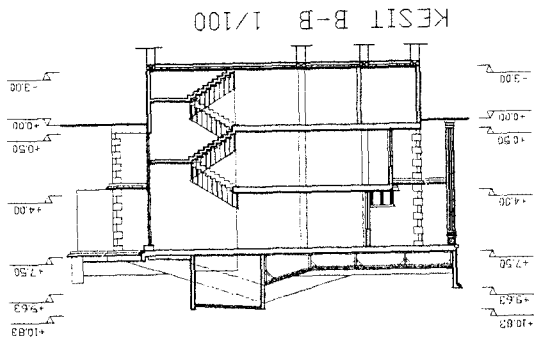
**Ek 2. rnek Olarak İrdelenen Trabzon Spastik ocuklar ve Zihinsel zrller
Rehabilitasyon Merkezi' nin Mimari Projeleri**



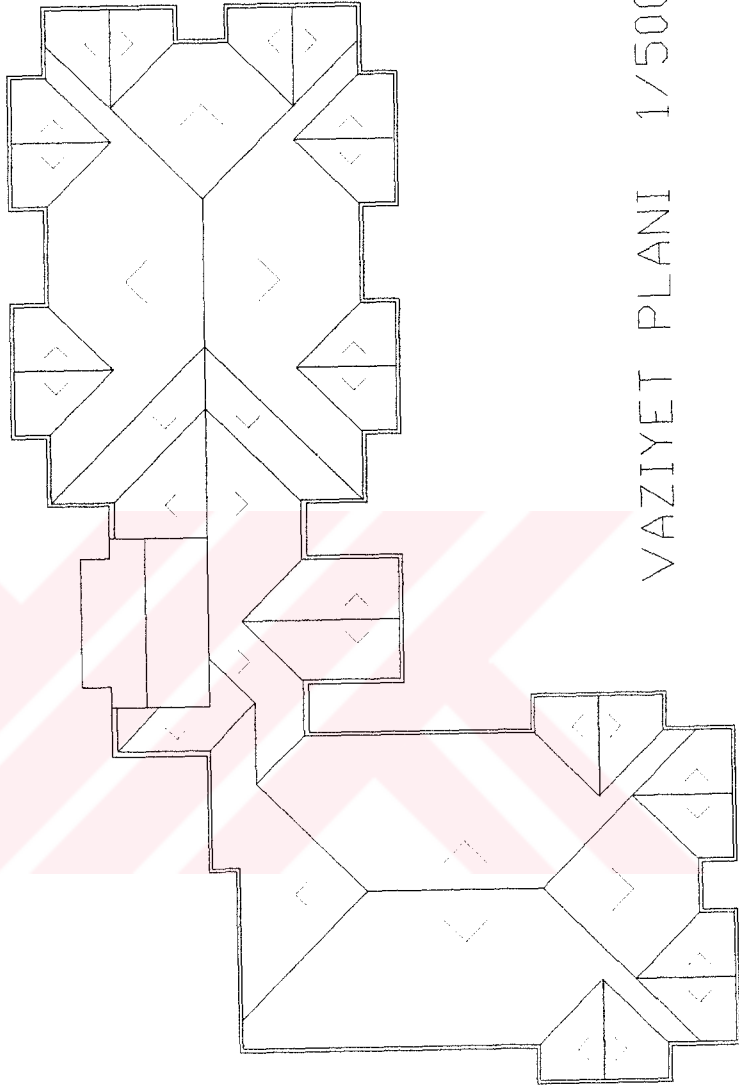
KUZUY



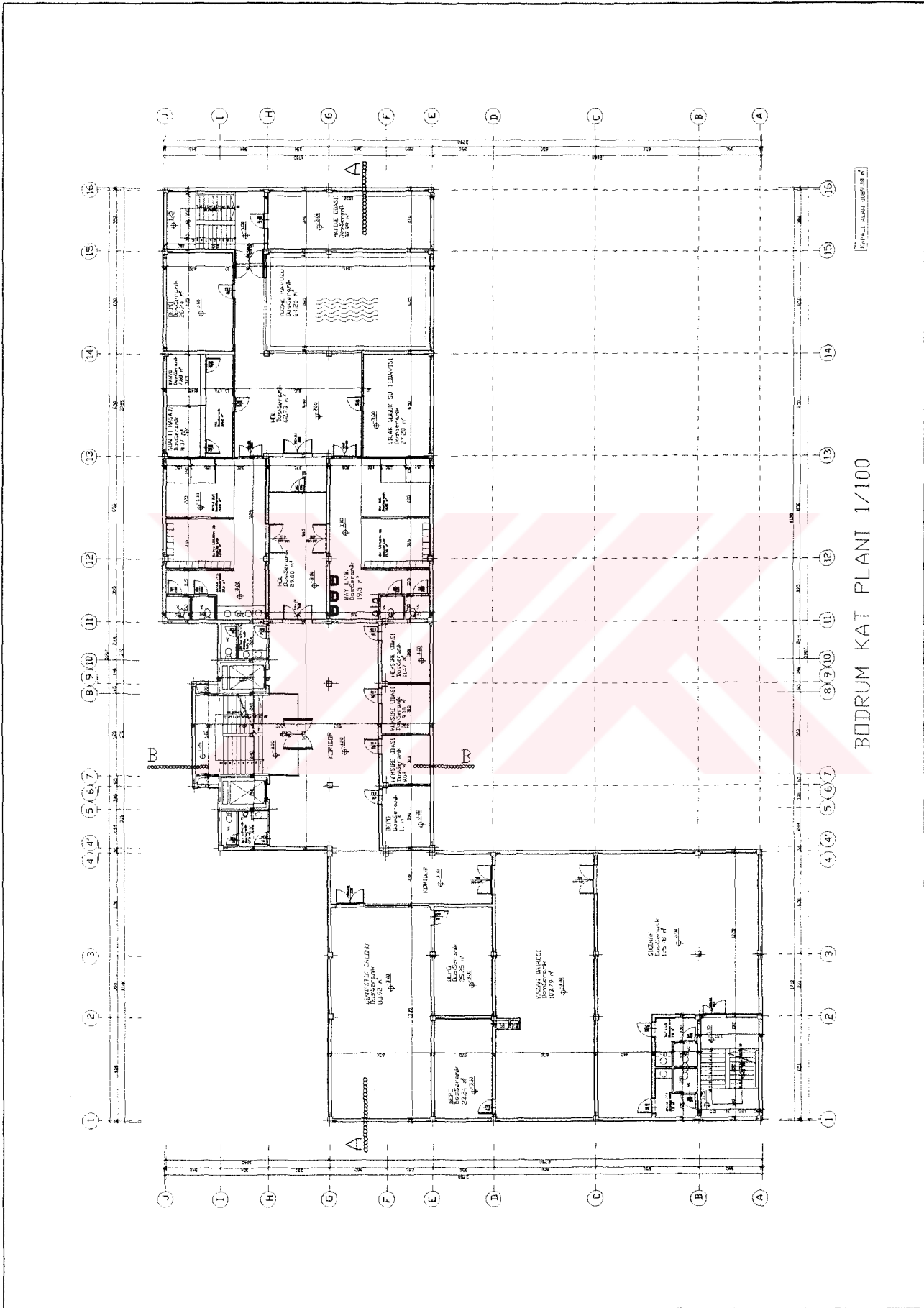
KESIT A-A 1/100



KESIT B-B 1/100



VAZIYET PLANI 1/500



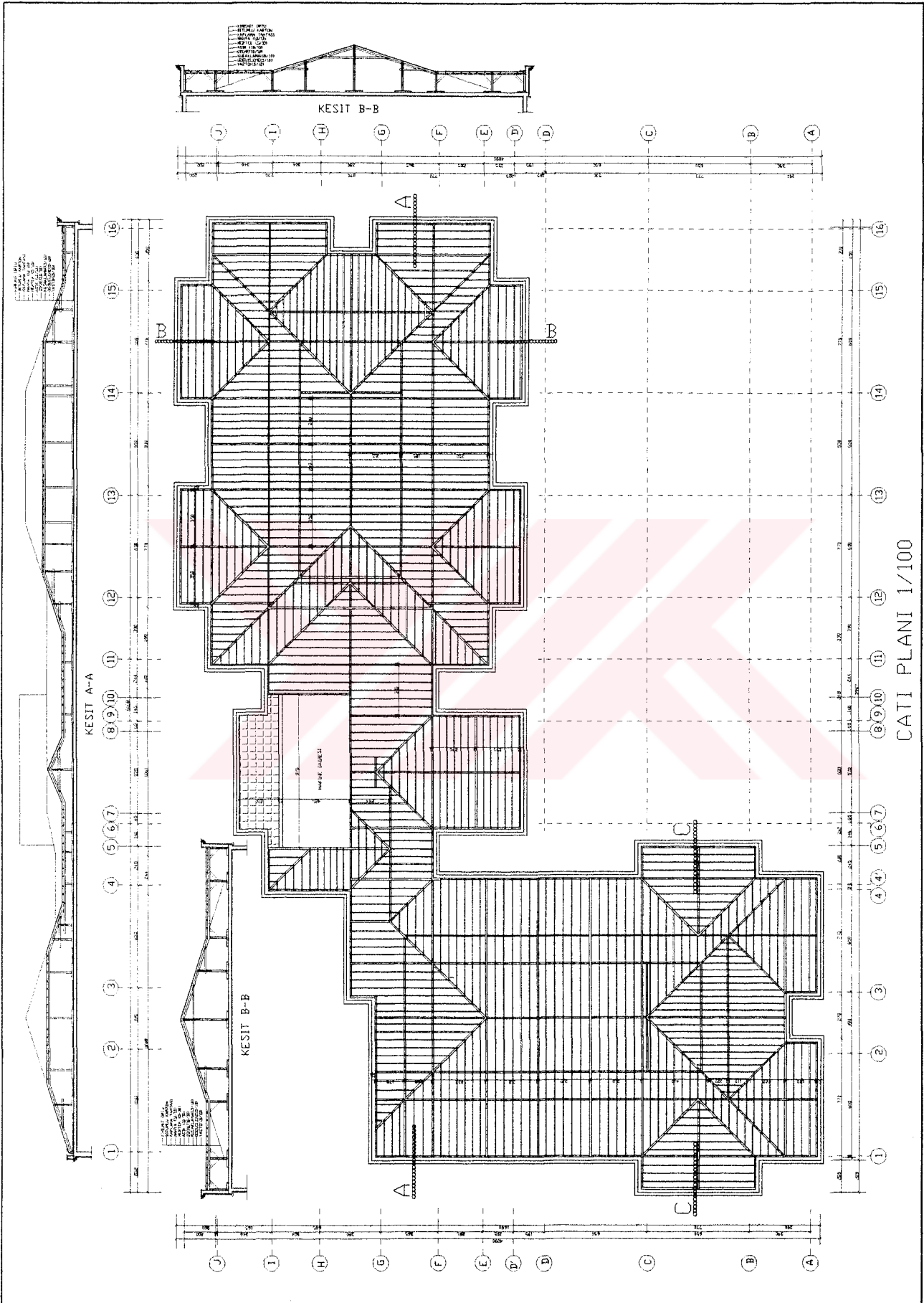
KIZILCIK BUREKCI 103,79 m²

BODRUM KAT PLANI 1/100



BIRINCI KAT PLANI 1/100

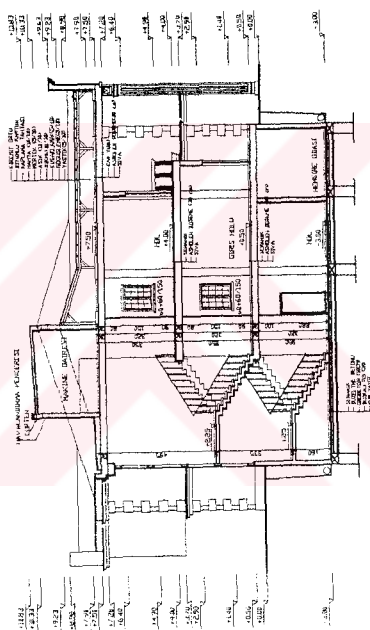
KURSUH PLANI 1/100



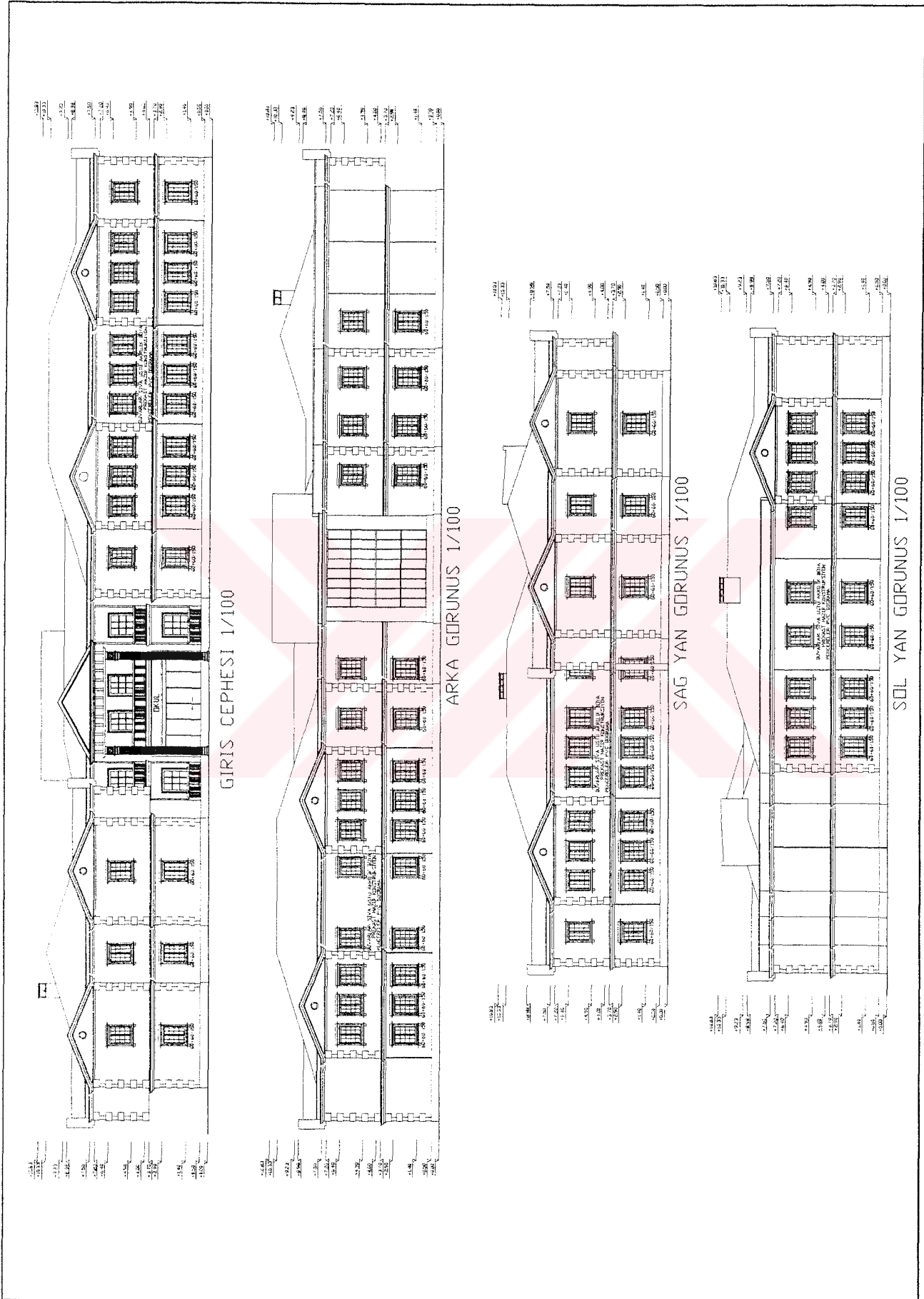
CATI PLANI 1/100



KESIT A-A 1/100



KESIT B-B 1/100



Ek 3. Yapıların Projeleri Üzerinden Yangın Güvenlik Analizi Modelinin Bilgisayar Programı

P1: Veri Giriş Programı

P2: Veri Denetleme Ve Kütük Oluşturma Programı

P3: Matris Çözümü Ve Rapor Oluşturma Programı

```

10000 REM *****P1
10010 REM *          YAPILARIN PROJELERİ ÜZERİNDEN          *
10020 REM *          YANGIN GÜVENLİK ANALİZİNİN            *
10030 REM *          BİLGİSAYAR MODELİ VE PROGRAMI         *
10040 REM *****
10050 REM * YÜKSEK MİMAR FİGEN KARS
10060 REM * TRABZON-1999
10070 REM *****
10080 REM * BU PROGRAM YAZARININ İZİNİ OLMADAN ÇOGALTILAMAZ,
10090 REM * KULLANILAMAZ, ÜZERİNDE DEĞİŞİKLİK YAPILAMAZ.   *
10100 REM *****P1
10110 KEY OFF:CLS:Z=0
10120 ON ERROR GOTO 21310
10130 DIM V$(75,15),SEC9(10),SEC11(10),SEC18(10),NT$(50)
10140 DIM MAT(13,45),MT5(13,41),MT9(13,41)
10150 REM *****
10160 REM ***** NOT VERİLERİNİ OKUR
10170 OPEN "I",#1,"NT"
10180 INPUT #1,NN
10190 FOR ZZ=1 TO NN
10200 INPUT #1,ZZ$
10210 NT$(ZZ)=ZZ$
10220 NEXT
10230 CLOSE
10240 GOTO 20740
10250 REM *****
10260 REM ***** VERİ GİRİŞİ ALT PROGRAMI
10270 REM *****
10280 REM *Y VE X KOORDİNATI İLE GG HARF YAZISI GENİŞLİĞİ VERİLECEK
10290 REM *****
10300 LOCATE Y,X:PRINT "-";
10310 X$=INKEY$
10320 IF X$=CHR$(13) THEN RETURN

```

```

10330 IF X$=CHR$(8) THEN GOSUB 10430
10340 IF X$<>" THEN GOTO 10470
10350 GOTO 10310
10360 U=U+1
10370 IF U>GG THEN BEEP:U=GG:GOTO 10310
10380 XX$=XX$+X$
10390 X$=""
10400 LOCATE Y,X
10410 PRINT XX$+"Ä";
10420 GOTO 10310
10430 U=U-1:IF U=-1 THEN BEEP:U=0
10440 XX$=MID$(XX$,1,U)
10450 LOCATE Y,X:PRINT XX$+"Ä ";:X$=""
10460 RETURN
10470 K=ASC(X$)
10480 IF K<65 THEN 10310
10490 IF K>90 AND K<97 THEN 10310
10500 IF K>122 THEN 10310
10510 GOTO 10360
10520 REM ..... H A R F   V E R İ   G İ R İ Ő İ   B İ T İ R İ L D İ
10530 REM *****
10540 REM ***** V E R İ   G İ R İ Ő İ   A L T   P R O G R A M I
10550 REM *****
10560 REM *Y VE X KOORDİNATI İLE GG RAKAM YAZI GENİŞLİĞİ VERİLECEK
10570 REM *****
10580 LOCATE Y,X:PRINT "-";
10590 X$=INKEY$
10600 IF X$=CHR$(13) THEN RETURN
10610 IF X$=CHR$(8) THEN GOSUB 10710
10620 IF X$<>" THEN GOTO 10750
10630 GOTO 10590
10640 U=U+1
10650 IF U>GG THEN BEEP:U=GG:GOTO 10590

```

```

10660 XX$=XX$+X$
10670 X$=""
10680 LOCATE Y,X
10690 PRINT XX$+"Ä";
10700 GOTO 10590
10710 U=U-1:IF U=-1 THEN BEEP:U=0
10720 XX$=MID$(XX$,1,U)
10730 LOCATE Y,X:PRINT XX$+"Ä ";:X$=""
10740 RETURN
10750 K=ASC(X$)
10760 IF K<46 THEN 10590
10770 IF K>57 THEN 10590
10780 GOTO 10640
10790 REM ..... RAKAM VERİ GİRİŞİ BİTİRİLDİ
10800 REM *****
10810 REM ***** EKKRAN HAREKETLERİ
10820 REM *****
10830 REM *** Y VE X KOORDİNATI VE R1, R2, V$(SAY,1) DEĞERİ VERİLECEK
10840 REM *****
10850 YY=Y+1:XX=X+1:LOCATE YY,XX:COLOR R1,R2+2:PRINT V$(SAY,1)
10860 X$=INKEY$
10870 IF X$=CHR$(0)+"P" THEN 10920 'AŞAĞI
10880 IF X$=CHR$(0)+"H" THEN 10970 'YUKARI
10890 IF X$=CHR$(13) THEN RETURN 'KABUL EDİLDİ
10900 IF X$=CHR$(27) THEN RETURN 'PROGRAMDAN ÇIKIŞ VE
      DEĞERLENDİRME
10910 GOTO 10860
10920 COLOR R1,R2:LOCATE YY,XX:PRINT V$(SAY,YY-Y)
10930 YY=YY+1
10940 IF YY>=A+Y THEN BEEP:YY=A+Y
10950 COLOR R1,R2+2:LOCATE YY,XX:PRINT V$(SAY,YY-Y)
10960 GOTO 10860
10970 COLOR R1,R2:LOCATE YY,XX:PRINT V$(SAY,YY-Y)

```



```

10980 YY=YY-1
10990 IF YY<=Y+1 THEN BEEP:YY=Y+1
11000 COLOR R1,R2+2:LOCATE YY,XX:PRINT V$(SAY,YY-Y)
11010 GOTO 10860
11020 RETURN
11030 REM ..... EKRAN HAREKETLERİ BİTTİ
11040 REM *****
11050 REM ***** ÇERÇEVE OLUŞTURMA
11060 REM *****
11070 REM ***** R1 KALEM, R2 EKRAN RENGİ X, Y KOORDİNATLARI D VE G
VERİLECEK *****
11080 REM *****
11090 COLOR R1,R2
11100 IF S=1 THEN CLS
11110 LOCATE Y,X:PRINT CHR$(201)
11120 LOCATE Y,X+G:PRINT CHR$(187)
11130 LOCATE Y+D,X:PRINT CHR$(200)
11140 LOCATE Y+D,X+G:PRINT CHR$(188)
11150 FOR I=1 TO G-1
11160 LOCATE Y,X+I:PRINT CHR$(205)
11170 LOCATE Y+D,X+I:PRINT CHR$(205)
11180 NEXT
11190 FOR I=1 TO D-1
11200 LOCATE Y+I,X:PRINT CHR$(186)
11210 LOCATE Y+I,X+G:PRINT CHR$(186)
11220 NEXT
11230 RETURN
11240 REM ..... ÇERÇEVE OLUŞTURMA BİTTİ
11250 REM *****
11260 REM ***** KÜTÜK OKUMA VE EKRANA YAZMA
11270 REM *****
11280 REM ***** KT$ KÜTÜK İSMİ TANIMLI OLACAK
11290 REM *****

```

```

11300 OPEN "I", #1, KT$
11310 INPUT #1, Y,X,D,G,R1,R2,S,SAY,A
11320 IF KT$="ANAMENÜ.001" THEN R11=R1:R22=R2
11330 FOR I=1 TO A
11340 INPUT #1, V$(SAY,I)
11350 NEXT
11360 CLOSE #1
11370 GOSUB 11040: ' ***** ÇERÇEVEYE GİDER
11380 FOR I=1 TO A
11390 LOCATE Y+I,X+1:PRINT V$(SAY,I)
11400 NEXT
11410 RETURN
11420 REM ..... KÜTÜK OKUMA - YAZMA BİTTİ
11430 ' *****
11440 ' ***** PRG1 PROGRAMI BAŞLANGICI ANA MENÜ
11450 ' *****
11460 KT$="ANAMENÜ.001"
11470 GOSUB 11250
11480 GOSUB 10800
11490 IF X$=CHR$(27) THEN BEEP:
11500 IF X$=CHR$(13) THEN SS=YY-Y
11510 IF SS=1 THEN GOSUB 12330: ' ***** ADIM 1' E GİDER
11520 IF SS=2 THEN GOSUB 12980: ' ***** ADIM 2' YE GİDER
11530 IF SS=3 THEN GOSUB 13160: ' ***** ADIM 3' E GİDER
11540 IF SS=4 THEN GOSUB 13300: ' ***** ADIM 4' E GİDER
11550 IF SS=5 THEN GOSUB 13430: ' ***** ADIM 5' E GİDER
11560 IF SS=6 THEN GOSUB 14710: ' ***** ADIM 6' YA GİDER
11570 IF SS=7 THEN GOSUB 14970: ' ***** ADIM 7' YE GİDER
11580 IF SS=8 THEN GOSUB 16400: ' ***** ADIM 8' E GİDER
11590 IF SS=9 THEN GOSUB 16560: ' ***** ADIM 9' A GİDER
11600 IF SS=10 THEN GOSUB 18280: ' ***** ADIM 10' A GİDER
11610 IF SS=11 THEN GOSUB 18750: ' ***** ADIM 11' E GİDER

```

```

11620 IF SS=12 THEN GOSUB 19210: ' ***** ADIM 12' YE GİDER
11630 IF SS=13 THEN GOSUB 19680: ' ***** ADIM 13' E GİDER
11640 IF SS=14 THEN GOSUB 11780: ' ***** RAPORA GİDER
11650 IF SS=15 THEN COLOR 7,0:CLS:PRINT "PROGRAM BİTTİ ": STOP
11660 GOTO 11430
11670 REM *****
11680 REM ***** MENÜ ALTI TEMİZLEME
11690 REM *****
11700 COLOR R11,R22
11710 FOR I=0 TO D
11720 FOR J=0 TO G
11730 LOCATE I+Y,J+X:PRINT " "
11740 NEXT
11750 NEXT
11760 RETURN
11770 REM ..... TEMİZLEME İŞİ BİTİRİLDİ
11780 REM *****
11790 REM ***** YANGIN RAPORU BAŞLANGICI
11800 REM *****
11810 IF J55=0 THEN J55=1
11820 IF J99=0 THEN J99=1
11830 GOTO 12090:REM ***** EKRAN YAZIMI ATLATILDI
11840 COLOR 7,0:CLS
11850 FOR I=1 TO 13
11860 FOR J=1 TO 41
11870 LOCATE I+1,J
11880 PRINT USING"#";MAT(I,J)
11890 NEXT
11900 NEXT
11910 C$=INKEY$
11920 IF C$<>" " THEN 11930 ELSE 11910
11930 CLS
11940 FOR I=1 TO J55

```

```
11950 FOR J=1 TO 41
11960 LOCATE I+1,J
11970 PRINT USING"#";MT5(I,J)
11980 NEXT
11990 NEXT
12000 C$=INKEY$
12010 IF C$<>"" THEN 12020 ELSE 12000
12020 CLS
12030 FOR I=1 TO J99
12040 FOR J=1 TO 41
12050 LOCATE I+1,J
12060 PRINT USING"#";MT9(I,J)
12070 NEXT
12080 NEXT
12090 IF Z=0 THEN KILL PRJ$
12100 OPEN "O",#1,PRJ$
12110 PRINT #1,J55,J99
12120 FOR I=1 TO 13
12130 FOR J=1 TO 41
12140 PRINT #1,MAT(I,J);
12150 NEXT
12160 PRINT #1,""
12170 NEXT
12180 FOR I=1 TO J55
12190 FOR J=1 TO 41
12200 PRINT #1,MT5(I,J);
12210 NEXT
12220 PRINT #1,""
12230 NEXT
12240 FOR I=1 TO J99
12250 FOR J=1 TO 41
12260 PRINT #1,MT9(I,J);
12270 NEXT
```

```

12280 PRINT #1,""
12290 NEXT
12300 CLOSE
12310 CLS:PRINT "P2 BASLA":CHAIN "P2.BAS",,ALL
12320 STOP
12330 REM *****
12340 REM ***** ADIM-1 / SAYFA.2 BAŞLADI
12350 REM *****
12360 KT$="SAYFA.2"
12370 FOR I=1 TO 45:MAT(1,I)=0:NEXT
12380 GOSUB 11250:GOSUB 10800
12390 IF X$=CHR$(27) THEN 12400 ELSE 12420
12400 FOR I=1 TO 45:MAT(1,I)=0:NEXT
12410 GOSUB 11670:GOTO 11430
12420 SEC=YY-Y:SS=SEC
12430 IF SEC=1 THEN MAT(1,1)=1 :GOTO 12520:REM SAYFA.3
12440 IF SEC=2 THEN MAT(1,9)=1 :GOTO 12650:REM SAYFA.4
12450 IF SEC=3 THEN MAT(1,12)=1:GOTO 11430
12460 IF SEC=4 THEN MAT(1,13)=1:GOTO 12730:REM SAYFA.5
12470 IF SEC=5 THEN MAT(1,22)=1:GOTO 12870:REM SAYFA.6
12480 IF SEC=6 THEN MAT(1,28)=1:GOTO 11430
12490 IF SEC=7 THEN MAT(1,29)=1:GOTO 11430
12500 IF SEC=8 THEN MAT(1,30)=1:GOTO 11430
12510 REM ..... ADIM-1 / SAYFA.2 BİTTİ
12520 REM ***** ADIM-1 / SAYFA.3 BAŞLADI
12530 KT$="SAYFA.3"
12540 GOSUB 11250:GOSUB 10800
12550 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670 :GOTO 12330
12560 SEC=YY-Y:SS=SEC
12570 IF SEC=1 THEN MAT(1,2)=1:GOTO 11430
12580 IF SEC=2 THEN MAT(1,3)=1:GOTO 11430
12590 IF SEC=3 THEN MAT(1,4)=1:GOTO 11430
12600 IF SEC=4 THEN MAT(1,5)=1:GOTO 11430

```

```
12610 IF SEC=5 THEN MAT(1,6)=1:GOTO 11430
12620 IF SEC=6 THEN MAT(1,7)=1:GOTO 11430
12630 IF SEC=7 THEN MAT(1,8)=1:GOTO 11430
12640 REM ..... ADIM-1 / SAYFA.3 BİTTİ
12650 REM ***** ADIM-1 / SAYFA.4 BAŞLADI
12660 KTS$="SAYFA.4"
12670 GOSUB 11250:GOSUB 10800
12680 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670 :GOTO 12330
12690 SEC=YY-Y:SS=SEC
12700 IF SEC=1 THEN MAT(1,10)=1:GOTO 11430
12710 IF SEC=2 THEN MAT(1,11)=1:GOTO 11430
12720 REM ..... ADIM-1 / SAYFA.4 BİTTİ
12730 REM ***** ADIM-1 / SAYFA.5 BAŞLADI
12740 KTS$="SAYFA.5"
12750 GOSUB 11250:GOSUB 10800
12760 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670 :GOTO 12330
12770 SEC=YY-Y:SS=SEC
12780 IF SEC=1 THEN MAT(1,14)=1:GOTO 11430
12790 IF SEC=2 THEN MAT(1,15)=1:GOTO 11430
12800 IF SEC=3 THEN MAT(1,16)=1:GOTO 11430
12810 IF SEC=4 THEN MAT(1,17)=1:GOTO 11430
12820 IF SEC=5 THEN MAT(1,18)=1:GOTO 11430
12830 IF SEC=6 THEN MAT(1,19)=1:GOTO 11430
12840 IF SEC=7 THEN MAT(1,20)=1:GOTO 11430
12850 IF SEC=8 THEN MAT(1,21)=1:GOTO 11430
12860 REM ..... ADIM-1 / SAYFA.5 BİTTİ
12870 REM ***** ADIM-1 / SAYFA.6 BAŞLADI
12880 KTS$="SAYFA.6"
12890 GOSUB 11250:GOSUB 10800
12900 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670 :GOTO 12330
12910 SEC=YY-Y:SS=SEC
12920 IF SEC=1 THEN MAT(1,23)=1:GOTO 11430
12930 IF SEC=2 THEN MAT(1,24)=1:GOTO 11430
```

```

12940 IF SEC=3 THEN MAT(1,25)=1:GOTO 11430
12950 IF SEC=4 THEN MAT(1,26)=1:GOTO 11430
12960 IF SEC=5 THEN MAT(1,27)=1:GOTO 11430
12970 REM ..... ADIM-1 / SAYFA.5 BİTTİ
12980 REM *****
12990 REM ***** ADIM-2 / SAYFA.7 BAŞLADI
13000 REM *****
13010 KT$="SAYFA.7"
13020 FOR I=1 TO 45:MAT(2,I)=0:NEXT
13030 GOSUB 11250:GOSUB 10800
13040 IF X$=CHR$(27) THEN 13050 ELSE 13070
13050 FOR I=1 TO 45:MAT(2,I)=0:NEXT
13060 GOSUB 11670:GOTO 11430
13070 SEC=YY-Y:SS=SEC
13080 IF SEC=1 THEN MAT(2,1)=1 :GOTO 11430
13090 IF SEC=2 THEN MAT(2,2)=1 :GOTO 11430
13100 IF SEC=3 THEN MAT(2,3)=1 :GOTO 11430
13110 IF SEC=4 THEN MAT(2,4)=1 :GOTO 11430
13120 IF SEC=5 THEN MAT(2,5)=1 :GOTO 11430
13130 IF SEC=6 THEN MAT(2,6)=1 :GOTO 11430
13140 IF SEC=7 THEN MAT(2,7)=1 :GOTO 11430
13150 REM ..... ADIM-2 / SAYFA.7 BİTTİ
13160 REM *****
13170 REM ***** ADIM-3 / SAYFA.8 BAŞLADI
13180 REM *****
13190 KT$="SAYFA.8"
13200 FOR I=1 TO 45:MAT(3,I)=0:NEXT
13210 GOSUB 11250:GOSUB 10800
13220 IF X$=CHR$(27) THEN 13230 ELSE 13250
13230 FOR I=1 TO 45:MAT(3,I)=0:NEXT
13240 GOSUB 11670:GOTO 11430
13250 SEC=YY-Y:SS=SEC
13260 IF SEC=1 THEN MAT(3,1)=1 :GOTO 11430

```

```

13270 IF SEC=2 THEN MAT(3,2)=1 :GOTO 11430
13280 IF SEC=3 THEN MAT(3,3)=1 :GOTO 11430
13290 REM ..... ADIM-3 / SAYFA.8 BİTTİ
13300 REM *****
13310 REM ***** ADIM-4 / SAYFA.9 BAŞLADI
13320 REM *****
13330 KT$="SAYFA.9"
13340 FOR I=1 TO 45:MAT(4,I)=0:NEXT
13350 GOSUB 11250:GOSUB 10800
13360 IF X$=CHR$(27) THEN 13370 ELSE 13390
13370 FOR I=1 TO 45:MAT(4,I)=0:NEXT
13380 GOSUB 11670:GOTO 11430
13390 SEC=YY-Y:SS=SEC
13400 IF SEC=1 THEN MAT(4,1)=1 :GOTO 11430
13410 IF SEC=2 THEN MAT(4,2)=1 :GOTO 11430
13420 REM ..... ADIM-4 / SAYFA.9 BİTTİ
13430 REM *****
13440 REM ***** ADIM-5 / SAYFA.10 BAŞLADI
13450 REM *****
13460 KT$="SAYFA.10"
13470 GOSUB 11250:DX=X:DY=Y
13480 X=55:Y=11:GG=2:GOSUB 10530
13490 J5=VAL(XX$):J55=J5
13500 IF J5=0 THEN 13510 ELSE 13550
13510 U=0:DX=0:DY=0:X=0:Y=0:GG=0:J5=0:X$="":XX$="":DON=0:
13520 GOTO 11430
13530 REM ..... ADIM-5 / SAYFA.10 BİTTİ
13540 REM ***** ADIM-5 / SAYFA.11 BAŞLADI
13550 COLOR 10,3:CLS
13560 DON=DON+1
13570 IF DON>J5 THEN 13510 ELSE 13580
13580 LOCATE 2,20:PRINT DON;NT$(3);
13590 KT$="SAYFA.11"

```



```

13600 GOSUB 11250:GOSUB 10800
13610 IF X$=CHR$(27) THEN BEEP:GOTO 13590
13620 SEC=YY-Y:SS=SEC
13630 IF SEC=1 THEN MT5(DON,1)=1:GOTO 13660:REM SAYFA 12'YE GİDER
13640 IF SEC=2 THEN MT5(DON,16)=1:GOTO 14260:REM SAYFA 17'YE GİDER
13650 REM ..... ADIM-5 / SAYFA.11 BİTTİ
13660 REM ***** ADIM-5 / SAYFA.12 BAŞLADI
13670 KT$="SAYFA.12"
13680 GOSUB 11250:GOSUB 10800
13690 IF X$=CHR$(27) THEN BEEP :GOTO 13660
13700 SEC=YY-Y:SS=SEC
13710 IF SEC=1 THEN S51=1:GOTO 13860:REM SAYFA 13'YE GİDER
13720 IF SEC=2 THEN S52=1:GOTO 13940:REM SAYFA 14'YE GİDER
13730 IF SEC=3 THEN S53=1:GOTO 14060:REM SAYFA 15'YE GİDER
13740 IF SEC=4 THEN S54=1:GOTO 14180:REM SAYFA 16'YE GİDER
13750 IF C5>0 THEN 13760 ELSE 13660
13760 IF S51=0 THEN C5=1:GOTO 13810
13770 IF S52=0 THEN C5=2:GOTO 13810
13780 IF S53=0 THEN C5=3:GOTO 13810
13790 IF S54=0 THEN C5=4:GOTO 13810
13800 S51=0:S52=0:S53=0:S54=0:C5=0:COLOR 10,3:CLS:GOTO 13560
13810 LOCATE 24,45:PRINT C5;NT$(1);
13820 KT$="SAYFA.12"
13830 GOSUB 11250:GOSUB 10800
13840 GOTO 13700
13850 REM ..... ADIM-5 / SAYFA.12 BİTTİ
13860 REM ***** ADIM-5 / SAYFA.13 BAŞLADI
13870 KT$="SAYFA.13"
13880 GOSUB 11250:GOSUB 10800
13890 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670:GOTO 13750
13900 SEC=YY-Y:SS=SEC:MT5(DON,2)=0:MT5(DON,3)=0
13910 IF SEC=1 THEN MT5(DON,2)=1 :GOSUB 11670:GOTO 13760
13920 IF SEC=2 THEN MT5(DON,3)=1 :GOSUB 11670:GOTO 13760

```

```

13930 REM ..... ADIM-5 / SAYFA.13 BİTTİ
13940 REM ***** ADIM-5 / SAYFA.14 BAŞLADI
13950 KT$="SAYFA.14"
13960 GOSUB 11250:GOSUB 10800
13970 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670:GOTO 13750
13980 SEC=YY-Y:SS=SEC:MT5(DON,4)=0:MT5(DON,5)=0:MT5(DON,6)=0
13990 MT5(DON,7)=0:MT5(DON,8)=0
14000 IF SEC=1 THEN MT5(DON,4)=1 :GOSUB 11670:GOTO 13760
14010 IF SEC=2 THEN MT5(DON,5)=1 :GOSUB 11670:GOTO 13760
14020 IF SEC=3 THEN MT5(DON,6)=1 :GOSUB 11670:GOTO 13760
14030 IF SEC=4 THEN MT5(DON,7)=1 :GOSUB 11670:GOTO 13760
14040 IF SEC=5 THEN MT5(DON,8)=1 :GOSUB 11670:GOTO 13760
14050 REM ..... ADIM-5 / SAYFA.14 BİTTİ
14060 REM ***** ADIM-5 / SAYFA.15 BAŞLADI
14070 KT$="SAYFA.15"
14080 GOSUB 11250:GOSUB 10800
14090 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670:GOTO 13750
14100 SEC=YY-Y:SS=SEC:MT5(DON,9)=0:MT5(DON,10)=0:MT5(DON,11)=0
14110 MT5(DON,12)=0:MT5(DON,13)=0
14120 IF SEC=1 THEN MT5(DON,9)=1 :GOSUB 11670:GOTO 13760
14130 IF SEC=2 THEN MT5(DON,10)=1 :GOSUB 11670:GOTO 13760
14140 IF SEC=3 THEN MT5(DON,11)=1 :GOSUB 11670:GOTO 13760
14150 IF SEC=4 THEN MT5(DON,12)=1 :GOSUB 11670:GOTO 13760
14160 IF SEC=5 THEN MT5(DON,13)=1 :GOSUB 11670:GOTO 13760
14170 REM ..... ADIM-5 / SAYFA.15 BİTTİ
14180 REM ***** ADIM-5 / SAYFA.16 BAŞLADI
14190 KT$="SAYFA.16"
14200 GOSUB 11250:GOSUB 10800
14210 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670:GOTO 13750
14220 SEC=YY-Y:SS=SEC:MT5(DON,14)=0:MT5(DON,15)=0
14230 IF SEC=1 THEN MT5(DON,14)=1 :GOSUB 11670:GOTO 13760
14240 IF SEC=2 THEN MT5(DON,15)=1 :GOSUB 11670:GOTO 13760
14250 REM ..... ADIM-5 / SAYFA.16 BİTTİ

```

```

14260 REM ***** ADIM-5 / SAYFA.17 BAŞLADI
14270 KT$="SAYFA.17"
14280 GOSUB 11250:GOSUB 10800
14290 IF X$=CHR$(27) THEN BEEP :GOTO 14260
14300 SEC=YY-Y:SS=SEC
14310 IF SEC=1 THEN S51=1:GOTO 14440:REM SAYFA 18'E GİDER
14320 IF SEC=2 THEN S52=1:GOTO 14530:REM SAYFA 19'A GİDER
14330 IF SEC=3 THEN S53=1:GOTO 14610:REM SAYFA 20'YE GİDER
14340 IF C5>0 THEN 13760 ELSE 14260
14350 IF S51=0 THEN C5=1:GOTO 14390
14360 IF S52=0 THEN C5=2:GOTO 14390
14370 IF S53=0 THEN C5=3:GOTO 14390
14380 S51=0:S52=0:S53=0:S54=0:C5=0:COLOR 10,3:CLS:GOTO 13560
14390 LOCATE 24,45:PRINT C5;NT$(1);
14400 KT$="SAYFA.17"
14410 GOSUB 11250:GOSUB 10800
14420 GOTO 14300
14430 REM ..... ADIM-5 / SAYFA.17 BİTTİ
14440 REM ***** ADIM-5 / SAYFA.18 BAŞLADI
14450 KT$="SAYFA.18"
14460 GOSUB 11250:GOSUB 10800
14470 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670:GOTO 14340
14480 SEC=YY-Y:SS=SEC:MT5(DON,17)=0:MT5(DON,18)=0:MT5(DON,19)=0
14490 IF SEC=1 THEN MT5(DON,17)=1 :GOSUB 11670:GOTO 14350
14500 IF SEC=2 THEN MT5(DON,18)=1 :GOSUB 11670:GOTO 14350
14510 IF SEC=3 THEN MT5(DON,19)=1 :GOSUB 11670:GOTO 14350
14520 REM ..... ADIM-5 / SAYFA.18 BİTTİ
14530 REM ***** ADIM-5 / SAYFA.19 BAŞLADI
14540 KT$="SAYFA.19"
14550 GOSUB 11250:GOSUB 10800
14560 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670:GOTO 14340
14570 SEC=YY-Y:SS=SEC:MT5(DON,20)=0:MT5(DON,21)=0
14580 IF SEC=1 THEN MT5(DON,20)=1 :GOSUB 11670:GOTO 14350

```

```

14590 IF SEC=2 THEN MT5(DON,21)=1 :GOSUB 11670:GOTO 14350
14600 REM ..... ADIM-5 / SAYFA.19 BİTTİ
14610 REM ***** ADIM-5 / SAYFA.20 BAŞLADI
14620 KT$="SAYFA.20"
14630 GOSUB 11250:GOSUB 10800
14640 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670:GOTO 14340
14650 SEC=YY-Y:SS=SEC:MT5(DON,22)=0:MT5(DON,23)=0:MT5(DON,24)=0
14660 IF SEC=1 THEN MT5(DON,22)=1 :GOSUB 11670:GOTO 14350
14670 IF SEC=2 THEN MT5(DON,23)=1 :GOSUB 11670:GOTO 14350
14680 IF SEC=3 THEN MT5(DON,24)=1 :GOSUB 11670:GOTO 14350
14690 REM ..... ADIM-5 / SAYFA.20 BİTTİ
14700 STOP
14710 REM *****
14720 REM ***** ADIM-6 / SAYFA.21 BAŞLADI
14730 REM *****
14740 KT$="SAYFA.21"
14750 FOR I=1 TO 45:MAT(6,I)=0:NEXT
14760 GOSUB 11250:GOSUB 10800
14770 IF X$=CHR$(27) THEN 14780 ELSE 14800
14780 FOR I=1 TO 45:MAT(6,I)=0:NEXT
14790 GOSUB 11670:GOTO 11430
14800 SEC=YY-Y:SS=SEC
14810 IF SEC=1 THEN MAT(6,1)=1 :GOTO 14870:REM SAYFA 22'YE GİDER
14820 IF SEC=2 THEN MAT(6,2)=1 :GOTO 14870
14830 IF SEC=3 THEN MAT(6,3)=1 :GOTO 14870
14840 IF SEC=4 THEN MAT(6,4)=1 :GOTO 14870
14850 IF SEC=5 THEN MAT(6,5)=1 :GOTO 14870
14860 REM ..... ADIM-6 / SAYFA.21 BİTTİ
14870 REM ***** ADIM-6 / SAYFA.22 BAŞLADI
14880 KT$="SAYFA.22"
14890 GOSUB 11250:GOSUB 10800
14900 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670:GOTO 14710
14910 SEC=YY-Y:SS=SEC

```

```

14920 IF SEC=1 THEN MAT(6,6)=1 :GOTO 11430
14930 IF SEC=2 THEN MAT(6,7)=1 :GOTO 11430
14940 IF SEC=3 THEN MAT(6,8)=1 :GOTO 11430
14950 IF SEC=4 THEN MAT(6,9)=1 :GOTO 11430
14960 REM ..... ADIM-6 / SAYFA.22 BİTTİ
14970 REM *****
14980 REM ***** ADIM-7 / SAYFA.23 BAŞLADI
14990 REM *****
15000 KT$="SAYFA.23"
15010 FOR I=1 TO 45:MAT(7,I)=0:NEXT
15020 GOSUB 11250:GOSUB 10800
15030 IF X$=CHR$(27) THEN 15040 ELSE 15060
15040 FOR I=1 TO 45:MAT(7,I)=0:NEXT
15050 GOSUB 11670:GOTO 11430
15060 SEC=YY-Y:SS=SEC
15070 IF SEC=1 THEN MAT(7,1)=1 :GOTO 15110:REM SAYFA.25
15080 IF SEC=2 THEN MAT(7,12)=1 :GOTO 15760:REM SAYFA.24
15090 IF SEC=3 THEN MAT(7,17)=1:GOTO 15880:REM SAYFA .31
15100 REM ..... ADIM-7 / SAYFA.23 BİTTİ
15110 REM *****
15120 REM ***** ADIM-7 / SAYFA.25/26 BAŞLADI
15130 REM *****
15140 KT$="SAYFA.25":GOSUB 11250
15150 KT$="SAYFA.26":GOSUB 11250:GOSUB 10800
15160 IF X$=CHR$(27) THEN BEEP:GOTO 15110
15170 KT$="SAYFA.25":GOSUB 11250:GOSUB 11670
15180 KT$="SAYFA.26":GOSUB 11250
15190 SEC=YY-Y:SS=SEC
15200 IF SEC=1 THEN MAT(7,2)=1 :GOSUB 11670:GOTO 15230:REM SAYFA.27
15210 IF SEC=2 THEN MAT(7,3)=1 :GOSUB 11670:GOTO 11430
15220 REM ..... ADIM-7 / SAYFA.25/26 BİTTİ
15230 REM *****
15240 REM ***** ADIM-7 / SAYFA.27 BAŞLADI

```

```

15250 REM *****
15260 S71=0:S72=0:S73=0:C7=0
15270 KT$="SAYFA.27"
15280 GOSUB 11250:GOSUB 10800
15290 IF X$=CHR$(27) THEN BEEP:GOTO 15270
15300 SEC=YY-Y:SS=SEC
15310 IF SEC=1 THEN S71=1:GOTO 15440:REM SAYFA 28'E GİDER
15320 IF SEC=2 THEN S72=1:GOTO 15540:REM SAYFA 29'A GİDER
15330 IF SEC=3 THEN S73=1:GOTO 15640:REM SAYFA 30'A GİDER
15340 IF C7>0 THEN 15350 ELSE 15230
15350 IF S71=0 THEN C7=1:GOTO 15390
15360 IF S72=0 THEN C7=2:GOTO 15390
15370 IF S73=0 THEN C7=3:GOTO 15390
15380 GOSUB 11670:GOTO 15880
15390 LOCATE 24,45:PRINT C7;NT$(1);
15400 KT$="SAYFA.27"
15410 GOSUB 11250:GOSUB 10800
15420 GOTO 15300
15430 REM ..... ADIM-7 / SAYFA.27 BİTTİ
15440 REM *****
15450 REM ***** ADIM-7 / SAYFA.28 BAŞLADI
15460 REM *****
15470 KT$="SAYFA.28"
15480 GOSUB 11250:GOSUB 10800
15490 IF X$=CHR$(27) THEN BEEP:GOTO 15440
15500 SEC=YY-Y:SS=SEC:MAT(7,4)=0:MAT(7,5)=0
15510 IF SEC=1 THEN MAT(7,4)=1:GOSUB 11670:GOTO 15350
15520 IF SEC=2 THEN MAT(7,5)=1:GOSUB 11670:GOTO 15350
15530 REM ..... ADIM-7 / SAYFA.28 BİTTİ
15540 REM *****
15550 REM ***** ADIM-7 / SAYFA.29 BAŞLADI
15560 REM *****
15570 KT$="SAYFA.29"

```

```

15580 GOSUB 11250:GOSUB 10800
15590 IF X$=CHR$(27) THEN BEEP:GOTO 15540
15600 SEC=YY-Y:SS=SEC:MAT(7,6)=0:MAT(7,7)=0
15610 IF SEC=1 THEN MAT(7,6)=1:GOSUB 11670:GOTO 15350
15620 IF SEC=2 THEN MAT(7,7)=1:GOSUB 11670:GOTO 15350
15630 REM ..... ADIM-7 / SAYFA.29 BİTTİ
15640 REM *****
15650 REM ***** ADIM-7 / SAYFA.30 BAŞLADI
15660 REM *****
15670 KT$="SAYFA.30"
15680 GOSUB 11250:GOSUB 10800
15690 IF X$=CHR$(27) THEN BEEP:GOTO 15640
15700 SEC=YY-Y:SS=SEC:MAT(7,8)=0:MAT(7,9)=0:MAT(7,10)=0:MAT(7,11)=0
15710 IF SEC=1 THEN MAT(7,8)=1:GOSUB 11670:GOTO 15350
15720 IF SEC=2 THEN MAT(7,9)=1:GOSUB 11670:GOTO 15350
15730 IF SEC=3 THEN MAT(7,10)=1:GOSUB 11670:GOTO 15350
15740 IF SEC=4 THEN MAT(7,11)=1:GOSUB 11670:GOTO 15350
15750 REM ..... ADIM-7 / SAYFA.30 BİTTİ
15760 REM *****
15770 REM ***** ADIM-7 / SAYFA.24 BAŞLADI
15780 REM *****
15790 KT$="SAYFA.24"
15800 GOSUB 11250:GOSUB 10800
15810 IF X$=CHR$(27) THEN BEEP:GOTO 15760
15820 SEC=YY-Y:SS=SEC:MAT(7,13)=0:MAT(7,14)=0:MAT(7,15)=0:MAT(7,16)=0
15830 IF SEC=1 THEN MAT(7,13)=1:GOSUB 11670:GOTO 15880
15840 IF SEC=2 THEN MAT(7,14)=1:GOSUB 11670:GOTO 15880
15850 IF SEC=3 THEN MAT(7,15)=1:GOSUB 11670:GOTO 15880
15860 IF SEC=4 THEN MAT(7,16)=1:GOSUB 11670:GOTO 15880
15870 REM ..... ADIM-7 / SAYFA.24 BİTTİ
15880 REM *****
15890 REM ***** ADIM-7 / SAYFA.31/32 BAŞLADI
15900 REM *****

```

```

15910 CLS:S7321=0:S7322=0:S7323=0:R7=0
15920 KT$="SAYFA.31":GOSUB 11250
15930 KT$="SAYFA.32":GOSUB 11250:GOSUB 10800
15940 IF X$=CHR$(27) THEN BEEP:GOTO 15930
15950 SEC=YY-Y:SS=SEC
15960 IF SEC=1 THEN S7321=1:GOTO 16090:REM SAYFA.33
15970 IF SEC=2 THEN S7322=1:GOTO 16190:REM SAYFA.34
15980 IF SEC=3 THEN S7323=1:GOTO 16290:REM SAYFA.35
15990 IF R7>0 THEN 16000 ELSE 15880
16000 IF S7321=0 THEN R7=1:GOTO 16040
16010 IF S7322=0 THEN R7=2:GOTO 16040
16020 IF S7323=0 THEN R7=3:GOTO 16040
16030 GOSUB 11670:GOTO 11430
16040 LOCATE 24,45:PRINT R7;NT$(1);
16050 KT$="SAYFA.32"
16060 GOSUB 11250:GOSUB 10800
16070 GOTO 15950
16080 REM ..... ADIM-7 / SAYFA.31/32 BİTTİ
16090 REM *****
16100 REM ***** ADIM-7 / SAYFA.33 BAŞLADI
16110 REM *****
16120 KT$="SAYFA.33"
16130 GOSUB 11250:GOSUB 10800
16140 IF X$=CHR$(27) THEN BEEP:GOTO 16090
16150 SEC=YY-Y:SS=SEC:MAT(7,18)=0:MAT(7,19)=0
16160 IF SEC=1 THEN MAT(7,18)=1:GOSUB 11670:GOTO 16000
16170 IF SEC=2 THEN MAT(7,19)=1:GOSUB 11670:GOTO 16000
16180 REM ..... ADIM-7 / SAYFA.33 BİTTİ
16190 REM *****
16200 REM ***** ADIM-7 / SAYFA.34 BAŞLADI
16210 REM *****
16220 KT$="SAYFA.34"
16230 GOSUB 11250:GOSUB 10800

```



```

16240 IF X$=CHR$(27) THEN BEEP:GOTO 16190
16250 SEC=YY-Y:SS=SEC:MAT(7,20)=0:MAT(7,21)=0
16260 IF SEC=1 THEN MAT(7,20)=1:GOSUB 11670:GOTO 16000
16270 IF SEC=2 THEN MAT(7,21)=1:GOSUB 11670:GOTO 16000
16280 REM ..... ADIM-7 / SAYFA.34 BİTTİ
16290 REM *****
16300 REM ***** ADIM-7 / SAYFA.35 BAŞLADI
16310 REM *****
16320 KT$="SAYFA.35"
16330 GOSUB 11250:GOSUB 10800
16340 IF X$=CHR$(27) THEN BEEP:GOTO 16290
16350 SEC=YY-Y:SS=SEC:MAT(7,22)=0:MAT(7,23)=0:MAT(7,24)=0
16360 IF SEC=1 THEN MAT(7,22)=1:GOSUB 11670:GOTO 16000
16370 IF SEC=2 THEN MAT(7,23)=1:GOSUB 11670:GOTO 16000
16380 IF SEC=3 THEN MAT(7,24)=1:GOSUB 11670:GOTO 16000
16390 REM ..... ADIM-7 / SAYFA.35 BİTTİ
16400 REM *****
16410 REM ***** ADIM-8 / SAYFA.36 BAŞLADI
16420 REM *****
16430 KT$="SAYFA.36"
16440 FOR I=1 TO 45:MAT(8,I)=0:NEXT
16450 GOSUB 11250:GOSUB 10800
16460 IF X$=CHR$(27) THEN 16470 ELSE 16490
16470 FOR I=1 TO 45:MAT(8,I)=0:NEXT
16480 GOSUB 11670:GOTO 11430
16490 SEC=YY-Y:SS=SEC
16500 IF SEC=1 THEN MAT(8,1)=1 :GOTO 11430
16510 IF SEC=2 THEN MAT(8,2)=1 :GOTO 11430
16520 IF SEC=3 THEN MAT(8,3)=1 :GOTO 11430
16530 IF SEC=4 THEN MAT(8,4)=1 :GOTO 11430
16540 IF SEC=5 THEN MAT(8,5)=1 :GOTO 11430
16550 REM ..... ADIM-8 / SAYFA.36 BİTTİ
16560 REM *****

```

```

16570 REM ***** ADIM-9 / SAYFA.37 BAŞLADI
16580 REM *****
16590 KT$="SAYFA.37"
16600 GOSUB 11250:GOSUB 10800
16610 IF X$=CHR$(27) THEN 16620 ELSE 16630
16620 GOTO 11430
16630 SEC=YY-Y:SS=SEC:MT9(1,1)=0
16640 IF SEC=1 THEN MT9(1,1)=1 :J99=1:GOTO 16620
16650 IF SEC=2 THEN 16660
16660 DX=X : DY=Y
16670 X=55:Y=15:GG=2:GOSUB 10530
16680 J9=VAL(XX$):J99=J9
16690 IF J9=0 THEN 16700 ELSE 16730
16700 U=0:DX=0:DY=0:X=0:Y=0:GG=0:J9=0:X$="":XX$="":DON=0
16710 GOTO 16620
16720 REM .....DÖNGÜ BAŞLIYOR
16730 COLOR 10,3:CLS
16740 DON=DON+1
16750 IF DON>J9 THEN 16700 ELSE 16760
16760 LOCATE 2,9:PRINT DON;NT$(4);
16770 REM .....DÖNGÜ BİTTİ
16780 REM ***** ADIM-9 / SAYFA.38 BAŞLADI
16790 KT$="SAYFA.38"
16800 GOSUB 11250:GOSUB 10800
16810 IF X$=CHR$(27) THEN BEEP:GOTO 16780
16820 SEC=YY-Y:SS=SEC
16830 IF SEC=1 THEN S91 =1 :GOTO 17170 :REM SAYFA 39'A
16840 IF SEC=2 THEN S92 =1 :GOTO 17250 :REM SAYFA 40'A
16850 IF SEC=3 THEN S93 =1 :GOTO 17330 :REM SAYFA 41'E
16860 IF SEC=4 THEN S94 =1 :GOTO 17420 :REM SAYFA 42'YE
16870 IF SEC=5 THEN S95 =1 :GOTO 17510 :REM SAYFA 43'E
16880 IF SEC=6 THEN S96 =1 :GOTO 17600 :REM SAYFA 44'E
16890 IF SEC=7 THEN S97 =1 :GOTO 17690 :REM SAYFA 45'E

```

```

16900 IF SEC=8 THEN S98 =1 :GOTO 17770 :REM SAYFA 46'YA
16910 IF SEC=9 THEN S99 =1 :GOTO 17850 :REM SAYFA 47'YE
16920 IF SEC=10 THEN S910=1 :GOTO 17930 :REM SAYFA 48'E
16930 IF SEC=11 THEN S911=1 :GOTO 18020 :REM SAYFA 49'A
16940 IF SEC=12 THEN S912=1 :GOTO 18110 :REM SAYFA 50'YE
16950 IF SEC=13 THEN S913=1 :GOTO 18190 :REM SAYFA 51'E
16960 IF C9>0 THEN 16970 ELSE 16780
16970 IF S91 =0 THEN C9=1 :GOTO 17120
16980 IF S92 =0 THEN C9=2 :GOTO 17120
16990 IF S93 =0 THEN C9=3 :GOTO 17120
17000 IF S94 =0 THEN C9=4 :GOTO 17120
17010 IF S95 =0 THEN C9=5 :GOTO 17120
17020 IF S96 =0 THEN C9=6 :GOTO 17120
17030 IF S97 =0 THEN C9=7 :GOTO 17120
17040 IF S98 =0 THEN C9=8 :GOTO 17120
17050 IF S99 =0 THEN C9=9 :GOTO 17120
17060 IF S910=0 THEN C9=10:GOTO 17120
17070 IF S911=0 THEN C9=11:GOTO 17120
17080 IF S912=0 THEN C9=12:GOTO 17120
17090 IF S913=0 THEN C9=13:GOTO 17120
17100 S91=0:S92=0:S93=0:S94=0:S95=0:S96=0:S97=0:S98=0:S99=0:S910=0
17110 S911=0:S912=0:S913=0:C9=0:COLOR 10,3:CLS:GOTO 16740
17120 LOCATE 19,12:PRINT C9;NT$(1);
17130 KT$="SAYFA.38"
17140 GOSUB 11250:GOSUB 10800
17150 GOTO 16820
17160 REM ..... ADIM-9 / SAYFA.38 BİTTİ
17170 REM ***** ADIM-9 / SAYFA.39 BAŞLADI
17180 KT$="SAYFA.39"
17190 GOSUB 11250:GOSUB 10800
17200 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670:GOTO 16960
17210 SEC=YY-Y:SS=SEC:MT9(DON,2)=0:MT9(DON,3)=0
17220 IF SEC=1 THEN MT9(DON,2)=1 :GOSUB 11670:GOTO 16970

```

```

17230 IF SEC=2 THEN MT9(DON,3)=1 :GOSUB 11670:GOTO 16970
17240 REM..... ADIM-9 / SAYFA.39 BİTTİ
17250 REM ***** ADIM-9 / SAYFA.40 BAŞLADI
17260 KT$="SAYFA.40"
17270 GOSUB 11250:GOSUB 10800
17280 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670:GOTO 16960
17290 SEC=YY-Y:SS=SEC:MT9(DON,4)=0:MT9(DON,5)=0
17300 IF SEC=1 THEN MT9(DON,4)=1 :GOSUB 11670:GOTO 16970
17310 IF SEC=2 THEN MT9(DON,5)=1 :GOSUB 11670:GOTO 16970
17320 REM..... ADIM-9 / SAYFA.40 BİTTİ
17330 REM ***** ADIM-9 / SAYFA.41 BAŞLADI
17340 KT$="SAYFA.41"
17350 GOSUB 11250:GOSUB 10800
17360 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670:GOTO 16960
17370 SEC=YY-Y:SS=SEC:MT9(DON,6)=0:MT9(DON,7)=0:MT9(DON,8)=0
17380 IF SEC=1 THEN MT9(DON,6)=1 :GOSUB 11670:GOTO 16970
17390 IF SEC=2 THEN MT9(DON,7)=1 :GOSUB 11670:GOTO 16970
17400 IF SEC=3 THEN MT9(DON,8)=1 :GOSUB 11670:GOTO 16970
17410 REM..... ADIM-9 / SAYFA.41 BİTTİ
17420 REM ***** ADIM-9 / SAYFA.42 BAŞLADI
17430 KT$="SAYFA.42"
17440 GOSUB 11250:GOSUB 10800
17450 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670:GOTO 16960
17460 SEC=YY-Y:SS=SEC:MT9(DON,9)=0:MT9(DON,10)=0:MT9(DON,11)=0
17470 IF SEC=1 THEN MT9(DON,9)=1 :GOSUB 11670:GOTO 16970
17480 IF SEC=2 THEN MT9(DON,10)=1 :GOSUB 11670:GOTO 16970
17490 IF SEC=3 THEN MT9(DON,11)=1 :GOSUB 11670:GOTO 16970
17500 REM..... ADIM-9 / SAYFA.42 BİTTİ
17510 REM ***** ADIM-9 / SAYFA.43 BAŞLADI
17520 KT$="SAYFA.43"
17530 GOSUB 11250:GOSUB 10800
17540 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670:GOTO 16960
17550 SEC=YY-Y:SS=SEC:MT9(DON,12)=0:MT9(DON,13)=0:MT9(DON,14)=0

```

```

17560 IF SEC=1 THEN MT9(DON,12)=1 :GOSUB 11670:GOTO 16970
17570 IF SEC=2 THEN MT9(DON,13)=1 :GOSUB 11670:GOTO 16970
17580 IF SEC=3 THEN MT9(DON,14)=1 :GOSUB 11670:GOTO 16970
17590 REM..... ADIM-9 / SAYFA.43 BİTTİ
17600 REM ***** ADIM-9 / SAYFA.44 BAŞLADI
17610 KT$="SAYFA.44"
17620 GOSUB 11250:GOSUB 10800
17630 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670:GOTO 16960
17640 SEC=YY-Y:SS=SEC:MT9(DON,15)=0:MT9(DON,16)=0:MT9(DON,17)=0
17650 IF SEC=1 THEN MT9(DON,15)=1 :GOSUB 11670:GOTO 16970
17660 IF SEC=2 THEN MT9(DON,16)=1 :GOSUB 11670:GOTO 16970
17670 IF SEC=3 THEN MT9(DON,17)=1 :GOSUB 11670:GOTO 16970
17680 REM..... ADIM-9 / SAYFA.44 BİTTİ
17690 REM ***** ADIM-9 / SAYFA.45 BAŞLADI
17700 KT$="SAYFA.45"
17710 GOSUB 11250:GOSUB 10800
17720 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670:GOTO 16960
17730 SEC=YY-Y:SS=SEC:MT9(DON,18)=0:MT9(DON,19)=0
17740 IF SEC=1 THEN MT9(DON,18)=1 :GOSUB 11670:GOTO 16970
17750 IF SEC=2 THEN MT9(DON,19)=1 :GOSUB 11670:GOTO 16970
17760 REM..... ADIM-9 / SAYFA.45 BİTTİ
17770 REM ***** ADIM-9 / SAYFA.46 BAŞLADI
17780 KT$="SAYFA.46"
17790 GOSUB 11250:GOSUB 10800
17800 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670:GOTO 16960
17810 SEC=YY-Y:SS=SEC:MT9(DON,20)=0:MT9(DON,21)=0
17820 IF SEC=1 THEN MT9(DON,20)=1 :GOSUB 11670:GOTO 16970
17830 IF SEC=2 THEN MT9(DON,21)=1 :GOSUB 11670:GOTO 16970
17840 REM..... ADIM-9 / SAYFA.46 BİTTİ
17850 REM ***** ADIM-9 / SAYFA.47 BAŞLADI
17860 KT$="SAYFA.47"
17870 GOSUB 11250:GOSUB 10800
17880 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670:GOTO 16960

```

```
17890 SEC=YY-Y:SS=SEC:MT9(DON,22)=0:MT9(DON,23)=0
17900 IF SEC=1 THEN MT9(DON,22)=1 :GOSUB 11670:GOTO 16970
17910 IF SEC=2 THEN MT9(DON,23)=1 :GOSUB 11670:GOTO 16970
17920 REM..... ADIM-9 / SAYFA.47 BİTTİ
17930 REM ***** ADIM-9 / SAYFA.48 BAŞLADI
17940 KT$="SAYFA.48"
17950 GOSUB 11250:GOSUB 10800
17960 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670:GOTO 16960
17970 SEC=YY-Y:SS=SEC:MT9(DON,24)=0:MT9(DON,25)=0:MT9(DON,26)=0
17980 IF SEC=1 THEN MT9(DON,24)=1 :GOSUB 11670:GOTO 16970
17990 IF SEC=2 THEN MT9(DON,25)=1 :GOSUB 11670:GOTO 16970
18000 IF SEC=3 THEN MT9(DON,26)=1 :GOSUB 11670:GOTO 16970
18010 REM..... ADIM-9 / SAYFA.48 BİTTİ
18020 REM ***** ADIM-9 / SAYFA.49 BAŞLADI
18030 KT$="SAYFA.49"
18040 GOSUB 11250:GOSUB 10800
18050 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670:GOTO 16960
18060 SEC=YY-Y:SS=SEC:MT9(DON,27)=0:MT9(DON,28)=0:MT9(DON,29)=0
18070 IF SEC=1 THEN MT9(DON,27)=1 :GOSUB 11670:GOTO 16970
18080 IF SEC=2 THEN MT9(DON,28)=1 :GOSUB 11670:GOTO 16970
18090 IF SEC=3 THEN MT9(DON,29)=1 :GOSUB 11670:GOTO 16970
18100 REM..... ADIM-9 / SAYFA.49 BİTTİ
18110 REM ***** ADIM-9 / SAYFA.50 BAŞLADI
18120 KT$="SAYFA.50"
18130 GOSUB 11250:GOSUB 10800
18140 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670:GOTO 16960
18150 SEC=YY-Y:SS=SEC:MT9(DON,30)=0:MT9(DON,31)=0
18160 IF SEC=1 THEN MT9(DON,30)=1 :GOSUB 11670:GOTO 16970
18170 IF SEC=2 THEN MT9(DON,31)=1 :GOSUB 11670:GOTO 16970
18180 REM..... ADIM-9 / SAYFA.50 BİTTİ
18190 REM ***** ADIM-9 / SAYFA.51 BAŞLADI
18200 KT$="SAYFA.51"
18210 GOSUB 11250:GOSUB 10800
```

```

18220 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670:GOTO 16960
18230 SEC=YY-Y:SS=SEC:MT9(DON,32)=0:MT9(DON,37)=0
18240 IF SEC=1 THEN MT9(DON,32)=1 :GOSUB 11670:GOTO 20250
18250 IF SEC=2 THEN MT9(DON,37)=1 :GOSUB 11670:GOTO 20410
18260 GOSUB 11670:GOTO 16970
18270 REM..... ADIM-9 / SAYFA.51 BİTTİ
18280 REM *****
18290 REM ***** ADIM-10/ SAYFA.56 BAŞLADI
18300 REM *****
18310 FOR I=1 TO 45:MAT(10,I)=0:NEXT:S101=0:S102=0:S103=0:C10=0
18320 KT$="SAYFA.56"
18330 GOSUB 11250:GOSUB 10800
18340 IF X$=CHR$(27) THEN 18350 ELSE 18370
18350 FOR I=1 TO 45:MAT(10,I)=0:NEXT
18360 GOSUB 11670:GOTO 11430
18370 SEC=YY-Y:SS=SEC
18380 IF SEC=1 THEN S101=1:GOTO 18510:REM SAYFA 57'YE GİDER
18390 IF SEC=2 THEN S102=1:GOTO 18590:REM SAYFA 58' E GİDER
18400 IF SEC=3 THEN S103=1:GOTO 18670:REM SAYFA 59' A GİDER
18410 IF C10>0 THEN 18420 ELSE 18280
18420 IF S101=0 THEN C10=1:GOTO 18460
18430 IF S102=0 THEN C10=2:GOTO 18460
18440 IF S103=0 THEN C10=3:GOTO 18460
18450 GOTO 18360
18460 LOCATE 24,45:PRINT C10;NT$(1);
18470 KT$="SAYFA.56"
18480 GOSUB 11250:GOSUB 10800
18490 GOTO 18370
18500 REM ..... ADIM-10/ SAYFA.56 BİTTİ
18510 REM ***** ADIM-10/ SAYFA.57 BAŞLADI
18520 KT$="SAYFA.57"
18530 GOSUB 11250:GOSUB 10800
18540 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670:GOTO 18410

```

```

18550 SEC=YY-Y:SS=SEC:MAT(10,1)=0:MAT(10,2)=0
18560 IF SEC=1 THEN MAT(10,1)=1 :GOSUB 11670:GOTO 18420
18570 IF SEC=2 THEN MAT(10,2)=1 :GOSUB 11670:GOTO 18420
18580 REM ..... ADIM-10/ SAYFA.57 BİTTİ
18590 REM ***** ADIM-10/ SAYFA.58 BAŞLADI
18600 KT$="SAYFA.58"
18610 GOSUB 11250:GOSUB 10800
18620 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670:GOTO 18410
18630 SEC=YY-Y:SS=SEC:MAT(10,3)=0:MAT(10,4)=0
18640 IF SEC=1 THEN MAT(10,3)=1 :GOSUB 11670:GOTO 18420
18650 IF SEC=2 THEN MAT(10,4)=1 :GOSUB 11670:GOTO 18420
18660 REM ..... ADIM-10/ SAYFA.58 BİTTİ
18670 REM ***** ADIM-10/ SAYFA.59 BAŞLADI
18680 KT$="SAYFA.59"
18690 GOSUB 11250:GOSUB 10800
18700 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670:GOTO 18410
18710 SEC=YY-Y:SS=SEC:MAT(10,5)=0:MAT(10,6)=0
18720 IF SEC=1 THEN MAT(10,5)=1 :GOSUB 11670:GOTO 18420
18730 IF SEC=2 THEN MAT(10,6)=1 :GOSUB 11670:GOTO 18420
18740 REM ..... ADIM-10/ SAYFA.59 BİTTİ
18750 REM *****
18760 REM ***** ADIM-11/ SAYFA.60 BAŞLADI
18770 REM *****
18780 KT$="SAYFA.60"
18790 FOR I=1 TO 45:MAT(11,I)=0:NEXT:S111=0:S112=0:C11=0
18800 GOSUB 11250:GOSUB 10800
18810 IF X$=CHR$(27) THEN 18820 ELSE 18840
18820 FOR I=1 TO 45:MAT(11,I)=0:NEXT
18830 GOSUB 11670:GOTO 11430
18840 SEC=YY-Y:SS=SEC
18850 IF SEC=1 THEN MAT(11,1)=1 :GOTO 18880
18860 IF SEC=2 THEN MAT(11,2)=1 :GOTO 18830
18870 REM ..... ADIM-11/ SAYFA.60 BİTTİ

```



```

18880 REM ***** ADIM-11/ SAYFA.61 BAŞLADI
18890 KT$="SAYFA.61"
18900 GOSUB 11250:GOSUB 10800
18910 SEC=YY-Y:SS=SEC
18920 IF SEC=1 THEN S111=1:GOTO 19030:REM SAYFA 62'YE GİDER
18930 IF SEC=2 THEN S112=1:GOTO 19110:REM SAYFA 63' E GİDER
18940 IF C11>0 THEN 18950 ELSE 18890
18950 IF S111=0 THEN C11=1:GOTO 18980
18960 IF S112=0 THEN C11=2:GOTO 18980
18970 GOSUB 11670:GOTO 11430
18980 LOCATE 24,45:PRINT C11;NT$(1);
18990 KT$="SAYFA.61"
19000 GOSUB 11250:GOSUB 10800
19010 GOTO 18910
19020 REM ..... ADIM-11/ SAYFA.61 BİTTİ
19030 REM ***** ADIM-11/ SAYFA.62 BAŞLADI
19040 KT$="SAYFA.62"
19050 GOSUB 11250:GOSUB 10800
19060 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670:GOTO 18940
19070 SEC=YY-Y:SS=SEC:MAT(11,3)=0:MAT(11,4)=0
19080 IF SEC=1 THEN MAT(11,3)=1 :GOSUB 11670:GOTO 18950
19090 IF SEC=2 THEN MAT(11,4)=1 :GOSUB 11670:GOTO 18950
19100 REM ..... ADIM-11/ SAYFA.62 BİTTİ
19110 REM ***** ADIM-11/ SAYFA.63 BAŞLADI
19120 KT$="SAYFA.63"
19130 GOSUB 11250:GOSUB 10800
19140 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670:GOTO 18940
19150 SEC=YY-Y:SS=SEC:MAT(11,5)=0:MAT(11,6)=0:MAT(11,7)=0:MAT(11,8)=0
19160 IF SEC=1 THEN MAT(11,5)=1 :GOSUB 11670:GOTO 18950
19170 IF SEC=2 THEN MAT(11,6)=1 :GOSUB 11670:GOTO 18950
19180 IF SEC=3 THEN MAT(11,7)=1 :GOSUB 11670:GOTO 18950
19190 IF SEC=4 THEN MAT(11,8)=1 :GOSUB 11670:GOTO 18950
19200 REM ..... ADIM-11/ SAYFA.63 BİTTİ

```

```

19210 REM *****
19220 REM ***** ADIM-12/ SAYFA.64 BAŞLADI
19230 REM *****
19240 FOR I=1 TO 45:MAT(12,I)=0:NEXT:S121=0:S122=0:S123=0:C12=0
19250 KT$="SAYFA.64"
19260 GOSUB 11250:GOSUB 10800
19270 IF X$=CHR$(27) THEN 19280 ELSE 19300
19280 FOR I=1 TO 45:MAT(12,I)=0:NEXT
19290 GOSUB 11670:GOTO 11430
19300 SEC=YY-Y:SS=SEC
19310 IF SEC=1 THEN S121=1:GOTO 19440:REM SAYFA 65' E GİDER
19320 IF SEC=2 THEN S122=1:GOTO 19520:REM SAYFA 66' YA GİDER
19330 IF SEC=3 THEN S123=1:GOTO 19600:REM SAYFA 67' E GİDER
19340 IF C12>0 THEN 19350 ELSE 19210
19350 IF S121=0 THEN C12=1:GOTO 19390
19360 IF S122=0 THEN C12=2:GOTO 19390
19370 IF S123=0 THEN C12=3:GOTO 19390
19380 GOTO 19290
19390 LOCATE 24,45:PRINT C12;NT$(1);
19400 KT$="SAYFA.64"
19410 GOSUB 11250:GOSUB 10800
19420 GOTO 19300
19430 REM ..... ADIM-12/ SAYFA.64 BİTTİ
19440 REM ***** ADIM-12/ SAYFA.65 BAŞLADI
19450 KT$="SAYFA.65"
19460 GOSUB 11250:GOSUB 10800
19470 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670:GOTO 19340
19480 SEC=YY-Y:SS=SEC:MAT(12,1)=0:MAT(12,2)=0
19490 IF SEC=1 THEN MAT(12,1)=1 :GOSUB 11670:GOTO 19350
19500 IF SEC=2 THEN MAT(12,2)=1 :GOSUB 11670:GOTO 19350
19510 REM ..... ADIM-12/ SAYFA.65 BİTTİ
19520 REM ***** ADIM-12/ SAYFA.66 BAŞLADI
19530 KT$="SAYFA.66"

```

```

19540 GOSUB 11250:GOSUB 10800
19550 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670:GOTO 19340
19560 SEC=YY-Y:SS=SEC:MAT(12,3)=0:MAT(12,4)=0
19570 IF SEC=1 THEN MAT(12,3)=1 :GOSUB 11670:GOTO 19350
19580 IF SEC=2 THEN MAT(12,4)=1 :GOSUB 11670:GOTO 19350
19590 REM ..... ADIM-12/ SAYFA.66 BİTTİ
19600 REM ***** ADIM-12/ SAYFA.67 BAŞLADI
19610 KT$="SAYFA.67"
19620 GOSUB 11250:GOSUB 10800
19630 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670:GOTO 19340
19640 SEC=YY-Y:SS=SEC:MAT(12,5)=0:MAT(12,6)=0
19650 IF SEC=1 THEN MAT(12,5)=1 :GOSUB 11670:GOTO 19350
19660 IF SEC=2 THEN MAT(12,6)=1 :GOSUB 11670:GOTO 19350
19670 REM ..... ADIM-12/ SAYFA.67 BİTTİ
19680 REM *****
19690 REM ***** ADIM-13/ SAYFA.68 BAŞLADI
19700 REM *****
19710 FOR I=1 TO 45:MAT(13,I)=0:NEXT:S131=0:S132=0:S133=0:S134=0:C12=0
19720 KT$="SAYFA.68"
19730 GOSUB 11250:GOSUB 10800
19740 IF X$=CHR$(27) THEN 19750 ELSE 19770
19750 FOR I=1 TO 45:MAT(13,I)=0:NEXT
19760 GOSUB 11670:GOTO 11430
19770 SEC=YY-Y:SS=SEC
19780 IF SEC=1 THEN S131=1:GOTO 19930:REM SAYFA 69' A GİDER
19790 IF SEC=2 THEN S132=1:GOTO 20010:REM SAYFA 70' E GİDER
19800 IF SEC=3 THEN S133=1:GOTO 20090:REM SAYFA 71' E GİDER
19810 IF SEC=4 THEN S134=1:GOTO 20170:REM SAYFA 72' YE GİDER
19820 IF C13>0 THEN 19830 ELSE 19680
19830 IF S131=0 THEN C13=1:GOTO 19880
19840 IF S132=0 THEN C13=2:GOTO 19880
19850 IF S133=0 THEN C13=3:GOTO 19880
19860 IF S134=0 THEN C13=4:GOTO 19880

```

```

19870 GOTO 19760
19880 LOCATE 24,45:PRINT C13;NT$(1);
19890 KT$="SAYFA.68"
19900 GOSUB 11250:GOSUB 10800
19910 GOTO 19770
19920 REM ..... ADIM-13/ SAYFA.68 BİTTİ
19930 REM ***** ADIM-13/ SAYFA.69 BAŞLADI
19940 KT$="SAYFA.69"
19950 GOSUB 11250:GOSUB 10800
19960 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670:GOTO 19820
19970 SEC=YY-Y:SS=SEC:MAT(13,1)=0:MAT(13,2)=0
19980 IF SEC=1 THEN MAT(13,1)=1 :GOSUB 11670:GOTO 19830
19990 IF SEC=2 THEN MAT(13,2)=1 :GOSUB 11670:GOTO 19830
20000 REM ..... ADIM-13/ SAYFA.69 BİTTİ
20010 REM ***** ADIM-13/ SAYFA.70 BAŞLADI
20020 KT$="SAYFA.70"
20030 GOSUB 11250:GOSUB 10800
20040 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670:GOTO 19820
20050 SEC=YY-Y:SS=SEC:MAT(13,3)=0:MAT(13,4)=0
20060 IF SEC=1 THEN MAT(13,3)=1 :GOSUB 11670:GOTO 19830
20070 IF SEC=2 THEN MAT(13,4)=1 :GOSUB 11670:GOTO 19830
20080 REM ..... ADIM-13/ SAYFA.70 BİTTİ
20090 REM ***** ADIM-13/ SAYFA.71 BAŞLADI
20100 KT$="SAYFA.71"
20110 GOSUB 11250:GOSUB 10800
20120 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670:GOTO 19820
20130 SEC=YY-Y:SS=SEC:MAT(13,5)=0:MAT(13,6)=0
20140 IF SEC=1 THEN MAT(13,5)=1 :GOSUB 11670:GOTO 19830
20150 IF SEC=2 THEN MAT(13,6)=1 :GOSUB 11670:GOTO 19830
20160 REM ..... ADIM-13/ SAYFA.71 BİTTİ
20170 REM ***** ADIM-13/ SAYFA.72 BAŞLADI
20180 KT$="SAYFA.72"
20190 GOSUB 11250:GOSUB 10800

```

```

20200 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670:GOTO 19820
20210 SEC=YY-Y:SS=SEC:MAT(13,7)=0:MAT(13,8)=0
20220 IF SEC=1 THEN MAT(13,7)=1 :GOSUB 11670:GOTO 19830
20230 IF SEC=2 THEN MAT(13,8)=1 :GOSUB 11670:GOTO 19830
20240 REM ..... ADIM-13/ SAYFA.72 BİTTİ
20250 REM ***** ADIM-9 / SAYFA.52 BAŞLADI
20260 KT$="SAYFA.73"
20270 GOSUB 11250
20280 KT$="SAYFA.52"
20290 GOSUB 11250:GOSUB 10800
20300 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670:GOTO 16960
20310 SEC=YY-Y:SS=SEC:MT9(DON,33)=0:MT9(DON,34)=0:MT9(DON,35)=0:
      MT9 (DON,36)=0
20320 IF SEC=1 THEN MT9(DON,33)=1 :GOSUB 11670:GOTO 20360
20330 IF SEC=2 THEN MT9(DON,34)=1 :GOSUB 11670:GOTO 20360
20340 IF SEC=3 THEN MT9(DON,35)=1 :GOSUB 11670:GOTO 20360
20350 IF SEC=4 THEN MT9(DON,36)=1 :GOSUB 11670:GOTO 20360
20360 LOCATE 11,49:PRINT "           "
20370 LOCATE 12,49:PRINT "           "
20380 LOCATE 13,49:PRINT "           "
20390 GOTO 16970
20400 REM..... ADIM-9 / SAYFA.52 BİTTİ
20410 REM ***** ADIM-9 / SAYFA.53 BAŞLADI
20420 CLS
20430 KT$="SAYFA.53"
20440 GOSUB 11250:GOSUB 10800
20450 IF X$=CHR$(27) THEN BEEP ELSE 20460
20460 SEC=YY-Y:SS=SEC
20470 IF SEC=1 THEN S9531=1:GOTO 20580:REM SAYFA 54' E GİDER
20480 IF SEC=2 THEN S9532=1:GOTO 20660:REM SAYFA 55' E GİDER
20490 IF Z9>0 THEN 20500 ELSE 20410
20500 IF S9531=0 THEN Z9=1:GOTO 20530
20510 IF S9532=0 THEN Z9=2:GOTO 20530

```

```
20520 S9531=0:S9532=0:COLOR 10,3:CLS:GOTO 18260
20530 LOCATE 23,25:PRINT Z9;NT$(1);
20540 KT$="SAYFA.53"
20550 GOSUB 11250:GOSUB 10800
20560 GOTO 20460
20570 REM..... ADIM-9 / SAYFA.53 BİTTİ
20580 REM ***** ADIM-9 / SAYFA.54 BAŞLADI
20590 KT$="SAYFA.54"
20600 GOSUB 11250:GOSUB 10800
20610 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670:GOTO 20490
20620 SEC=YY-Y:SS=SEC:MT9(DON,38)=0:MT9(DON,39)=0
20630 IF SEC=1 THEN MT9(DON,38)=1 :GOSUB 11670:GOTO 20500
20640 IF SEC=2 THEN MT9(DON,39)=1 :GOSUB 11670:GOTO 20500
20650 REM..... ADIM-9 / SAYFA.54 BİTTİ
20660 REM ***** ADIM-9 / SAYFA.55 BAŞLADI
20670 KT$="SAYFA.55"
20680 GOSUB 11250:GOSUB 10800
20690 IF X$=CHR$(27) THEN GOSUB 11670:GOTO 20490
20700 SEC=YY-Y:SS=SEC:MT9(DON,40)=0:MT9(DON,41)=0
20710 IF SEC=1 THEN MT9(DON,40)=1 :GOSUB 11670:GOTO 20500
20720 IF SEC=2 THEN MT9(DON,41)=1 :GOSUB 11670:GOTO 20500
20730 REM..... ADIM-9 / SAYFA.55 BİTTİ
20740 REM *****
20750 REM ***** PROGRAM PROJE İSMİ
20760 REM *****
20770 R1=8:R2=12:X=3:Y=3:D=20:G=75:
20780 COLOR 8,12:CLS
20790 GOSUB 11040:COLOR 7,12
20800 LOCATE 5,37:PRINT NT$(8)
20810 LOCATE 6,25:PRINT NT$(9)
20820 LOCATE 7,32:PRINT NT$(10)
20830 LOCATE 8,34:PRINT NT$(11)
20840 COLOR 10,12
```

```

20850 LOCATE 12,20:PRINT NT$(5)
20860 LOCATE 13,20:PRINT NT$(6)
20870 LOCATE 14,20:PRINT NT$(7)
20880 COLOR 7,12
20890 LOCATE 17,30:PRINT NT$(12)
20900 LOCATE 18,36:PRINT NT$(14)
20910 LOCATE 22,60:PRINT NT$(13)
20920 COLOR 4,7
20930 LOCATE 24,20:PRINT NT$(20);
20940 LOCATE 24,47:PRINT NT$(21);
20950 X$=INKEY$
20960 IF X$<>" " THEN 20970 ELSE 20950
20970 IF X$=CHR$(27) THEN 21000
20980 IF X$=CHR$(13) THEN 21110
20990 GOTO 20950
21000 R1=8:R2=12:X=3:Y=3:D=20:G=75:
21010 COLOR 8,12:CLS
21020 GOSUB 11040:COLOR 7,12
21030 LOCATE 5,10:PRINT NT$(16)
21040 LOCATE 7,10:PRINT NT$(17)
21050 LOCATE 9,25:PRINT NT$(18)
21060 LOCATE 11,10:PRINT NT$(25)
21070 COLOR 4,7:LOCATE 24,22:PRINT NT$(15);
21080 X$=INKEY$
21090 IF X$<>" " THEN 21100 ELSE 21080
21100 GOTO 20740
21110 REM ***** ÇALIŞILAN PROJE İSMİ
21120 R1=8:R2=12:X=3:Y=3:D=20:G=75:X$="":XX$="":U=0
21130 COLOR 8,12:CLS
21140 GOSUB 11040:COLOR 7,12
21150 LOCATE 10,25:PRINT NT$(22)
21160 LOCATE 11,25:PRINT NT$(23)
21170 R1=10:R2=12:X=37:Y=13:D=2:G=10

```

```
21180 GOSUB 11040:COLOR 4,7:LOCATE 24,26:PRINT NT$(18);
21190 Y=14:X=38:GG=8:GOSUB 10250
21200 IF XX$="" THEN BEEP:GOTO 21110
21210 REM COLOR 4,7:LOCATE 24,28:PRINT NT$(18);
21220 COLOR 4,7:LOCATE 24,20:PRINT NT$(24);
21230 X$=INKEY$
21240 IF X$<>"" THEN 21250 ELSE 21230
21250 IF X$="E" OR X$="e" THEN 21110
21260 IF X$="H" OR X$="h" THEN 21280
21270 GOTO 21230
21280 PRJ$=XX$+".PRJ"
21290 REM KILL PRJ$
21300 U=0:X$="":XX$="":GOTO 21340
21310 IF ERR=53 AND ERL=21350 THEN PRINT "OKUYAMADI":Z=1:GOTO 11430
21320 IF ERR=53 AND ERL=12090 THEN PRINT "SILEMEDİ":GOTO 12100
21330 STOP
21340 REM ***** PROJE KÜTÜK KONTROL
21350 OPEN "I",#1,PRJ$
21360 INPUT #1,J55,J99
21370 FOR I=1 TO 13
21380 FOR J=1 TO 41
21390 INPUT #1,MAT(I,J)
21400 NEXT
21410 NEXT
21420 FOR I=1 TO J55
21430 FOR J=1 TO 41
21440 INPUT #1,MT5(I,J)
21450 NEXT
21460 NEXT
21470 FOR I=1 TO J99
21480 FOR J=1 TO 41
21490 INPUT #1,MT9(I,J)
21500 NEXT
```


21510 NEXT

21520 CLOSE

21530 GOTO 11430

21540 REM *****

21550 REM ***** P1 BİRİNCİ KISIM PROGRAM BİTTİ

21560 REM ***** P2 ÇALIŞMAYA BAŞLADI

21570 REM *****



```

30000 REM ***** P2
30010 REM *          YAPILARIN PROJELERİ ÜZERİNDEN          *
30020 REM *          YANGIN GÜVENLİK ANALİZİNİN            *
30030 REM *          BİLGİSAYAR MODELİ VE PROGRAMI        *
30040 REM *****
30050 REM * YÜKSEK MİMAR FİGEN KARS
30060 REM * TRABZON-1999
30070 REM *****
30080 REM * BU PROGRAM YAZARININ İZİNİ OLMADAN ÇOGALTIAMAZ,
30090 REM * KULLANILAMAZ, ÜZERİNDE DEĞİŞİKLİK YAPILAMAZ.  *
30100 REM ***** P2
30110 DIM MR$(13,41),RS$(30),A$(13)
30120 GOTO 30540
30130 FOR I=1 TO 13
30140 FOR J=1 TO 41
30150 IF MR$(I,J)="" THEN 30170
30160 LPRINT "(";I;",";J;")";" ";MR$(I,J)
30170 NEXT
30180 NEXT
30190 STOP
30200 REM ***** SAYFA OKUMA ALT PROGRAMI
30210 REM ***** S$(SAYFA ADI), RS(SATIR ADEDİ) VERİLECEK
30220 FOR I=1 TO 30:RS(I)="" :NEXT
30230 OPEN "I",#1,S$
30240 FOR I=1 TO 9:INPUT #1,RBOS:NEXT
30250 FOR I=1 TO RS
30260 INPUT #1,RS(I)
30270 NEXT
30280 CLOSE
30290 RETURN
30300 REM .....SAYFA OKUMA BİTTİ
30310 REM ***** ÇERÇEVE OLUŞTURMA
30320 S=1:R1=8:R2=12:X=5:Y=2:D=21:G=71:F=0

```

```

30330 COLOR R1,R2
30340 IF S=1 THEN CLS
30350 LOCATE Y,X:PRINT CHR$(201)
30360 LOCATE Y,X+G:PRINT CHR$(187)
30370 LOCATE Y+D,X:PRINT CHR$(200)
30380 LOCATE Y+D,X+G:PRINT CHR$(188)
30390 FOR I=1 TO G-1
30400 LOCATE Y,X+I:PRINT CHR$(205)
30410 LOCATE Y+D,X+I:PRINT CHR$(205)
30420 NEXT
30430 FOR I=1 TO D-1
30440 LOCATE Y+I,X:PRINT CHR$(186)
30450 LOCATE Y+I,X+G:PRINT CHR$(186)
30460 NEXT
30470 RETURN
30480 REM ..... ÇERÇEVE BİTTİ
30490 REM ***** BEKLETME BAŞLADI
30500 QS=INKEY$
30510 IF QS<>" " THEN 30520 ELSE 30500
30520 RETURN
30530 REM ..... BEKLETME BİTTİ
30540 REM ***** ADIM/1 SAYFA 2,3,4,5,6 BAŞLADI
30550 S$="SAYFA.2":RS=8:AD=1:GOSUB 30200
30560 MR$(AD,1)=R$(1)
30570 MR$(AD,9)=R$(2)
30580 MR$(AD,12)=R$(3)
30590 MR$(AD,13)=R$(4)
30600 MR$(AD,22)=R$(5)
30610 MR$(AD,28)=R$(6)
30620 MR$(AD,29)=R$(7)
30630 MR$(AD,30)=R$(8)
30640 S$="SAYFA.3":RS=7:GOSUB 30200
30650 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+1)=R$(I):NEXT

```

```

30660 S$="SAYFA.4":RS=2:GOSUB 30200
30670 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+9)=R$(I):NEXT
30680 S$="SAYFA.5":RS=8:GOSUB 30200
30690 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+13)=R$(I):NEXT
30700 S$="SAYFA.6":RS=5:GOSUB 30200
30710 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+22)=R$(I):NEXT
30720 REM ..... ADIM/1 SAYFA 2,3,4,5,6 BİTTİ
30730 REM ***** ADIM/2 SAYFA 7 BAŞLADI
30740 S$="SAYFA.7":RS=7:AD=2:GOSUB 30200
30750 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+0)=R$(I):NEXT
30760 REM ..... ADIM/2 SAYFA 7 BİTTİ
30770 REM ***** ADIM/3 SAYFA 8 BAŞLADI
30780 S$="SAYFA.8":RS=3:AD=3:GOSUB 30200
30790 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+0)=R$(I):NEXT
30800 REM ..... ADIM/3 SAYFA 7 BİTTİ
30810 REM ***** ADIM/4 SAYFA 9 BAŞLADI
30820 S$="SAYFA.9":RS=2:AD=4:GOSUB 30200
30830 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+0)=R$(I):NEXT
30840 REM ..... ADIM/4 SAYFA 9 BİTTİ
30850 REM ***** ADIM/5 SAYFA 10,11,13,14,15,16,18,19,20 BAŞLADI
30860 S$="SAYFA.11":RS=2:AD=5:GOSUB 30200
30870 MR$(AD,1)=R$(1)
30880 MR$(AD,16)=R$(2)
30890 S$="SAYFA.13":RS=2:GOSUB 30200
30900 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+1)=R$(I):NEXT
30910 S$="SAYFA.14":RS=5:GOSUB 30200
30920 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+3)=R$(I):NEXT
30930 S$="SAYFA.15":RS=5:GOSUB 30200
30940 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+8)=R$(I):NEXT
30950 S$="SAYFA.16":RS=2:GOSUB 30200
30960 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+13)=R$(I):NEXT
30970 S$="SAYFA.18":RS=3:GOSUB 30200
30980 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+16)=R$(I):NEXT

```

```

30990 S$="SAYFA.19":RS=2:GOSUB 30200
31000 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+19)=R$(I):NEXT
31010 S$="SAYFA.20":RS=3:GOSUB 30200
31020 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+21)=R$(I):NEXT
31030 REM ..... ADIM/5 SAYFA 10,11,13,14,15,16,18,19,20 BİTTİ
31040 REM ***** ADIM/6 SAYFA 21,22 BAŞLADI
31050 S$="SAYFA.21":RS=5:AD=6:GOSUB 30200
31060 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+0)=R$(I):NEXT
31070 S$="SAYFA.22":RS=4:GOSUB 30200
31080 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+5)=R$(I):NEXT
31090 REM ..... ADIM/6 SAYFA 21,22 BİTTİ
31100 REM ***** ADIM/7 SAYFA 23,24,26,27,28,29,30,33,34,35 BAŞLADI
31110 S$="SAYFA.23":RS=3:AD=7:GOSUB 30200
31120 MR$(AD,1)=R$(1)
31130 MR$(AD,12)=R$(2)
31140 MR$(AD,17)=R$(3)
31150 S$="SAYFA.24":RS=4:GOSUB 30200
31160 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+12)=R$(I):NEXT
31170 S$="SAYFA.26":RS=2:GOSUB 30200
31180 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+1)=R$(I):NEXT
31190 S$="SAYFA.28":RS=2:GOSUB 30200
31200 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+3)=R$(I):NEXT
31210 S$="SAYFA.29":RS=2:GOSUB 30200
31220 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+5)=R$(I):NEXT
31230 S$="SAYFA.30":RS=4:GOSUB 30200
31240 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+7)=R$(I):NEXT
31250 S$="SAYFA.33":RS=2:GOSUB 30200
31260 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+17)=R$(I):NEXT
31270 S$="SAYFA.34":RS=2:GOSUB 30200
31280 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+19)=R$(I):NEXT
31290 S$="SAYFA.35":RS=3:GOSUB 30200
31300 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+21)=R$(I):NEXT
31310 REM ..... ADIM/7 SAYFA 23,24,26,27,28,29,30,33,34,35 BİTTİ

```

```
31320 REM ***** ADIM/8 SAYFA 36 BAŞLADI
31330 S$="SAYFA.36":RS=5:AD=8:GOSUB 30200
31340 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+0)=R$(I):NEXT
31350 REM ..... ADIM/8 SAYFA 36 BİTTİ
31360 REM ***** ADIM/9 SAYFA 37,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50
31370 REM ***** ADIM/9 SAYFA 51,52,54,55 BAŞLADI
31380 S$="SAYFA.37":RS=2:AD=9:GOSUB 30200
31390 MR$(AD,1)=R$(1)
31400 S$="SAYFA.39":RS=2:GOSUB 30200
31410 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+1)=R$(I):NEXT
31420 S$="SAYFA.40":RS=2:GOSUB 30200
31430 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+3)=R$(I):NEXT
31440 S$="SAYFA.41":RS=3:GOSUB 30200
31450 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+5)=R$(I):NEXT
31460 S$="SAYFA.42":RS=3:GOSUB 30200
31470 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+8)=R$(I):NEXT
31480 S$="SAYFA.43":RS=3:GOSUB 30200
31490 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+11)=R$(I):NEXT
31500 S$="SAYFA.44":RS=3:GOSUB 30200
31510 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+14)=R$(I):NEXT
31520 S$="SAYFA.45":RS=2:GOSUB 30200
31530 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+17)=R$(I):NEXT
31540 S$="SAYFA.46":RS=2:GOSUB 30200
31550 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+19)=R$(I):NEXT
31560 S$="SAYFA.47":RS=2:GOSUB 30200
31570 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+21)=R$(I):NEXT
31580 S$="SAYFA.48":RS=3:GOSUB 30200
31590 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+23)=R$(I):NEXT
31600 S$="SAYFA.49":RS=3:GOSUB 30200
31610 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+26)=R$(I):NEXT
31620 S$="SAYFA.50":RS=2:GOSUB 30200
31630 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+29)=R$(I):NEXT
31640 S$="SAYFA.51":RS=2:GOSUB 30200
```

```
31650 MR$(AD,32)=R$(1)
31660 MR$(AD,37)=R$(2)
31670 S$="SAYFA.52":RS=4:GOSUB 30200
31680 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+32)=R$(I):NEXT
31690 S$="SAYFA.54":RS=2:GOSUB 30200
31700 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+37)=R$(I):NEXT
31710 S$="SAYFA.55":RS=2:GOSUB 30200
31720 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+39)=R$(I):NEXT
31730 REM ..... ADIM/9 SAYFA 37,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50
31740 REM ..... ADIM/9 SAYFA 51,52,54,55 BITTİ
31750 REM ***** ADIM/10 SAYFA 57,58,59 BAŞLADI
31760 S$="SAYFA.57":RS=2:AD=10:GOSUB 30200
31770 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+0)=R$(I):NEXT
31780 S$="SAYFA.58":RS=2:GOSUB 30200
31790 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+2)=R$(I):NEXT
31800 S$="SAYFA.59":RS=2:GOSUB 30200
31810 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+4)=R$(I):NEXT
31820 REM ..... ADIM/10 SAYFA 57,58,59 BITTİ
31830 REM ***** ADIM/11 SAYFA 60,62,63 BAŞLADI
31840 S$="SAYFA.60":RS=2:AD=11:GOSUB 30200
31850 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+0)=R$(I):NEXT
31860 S$="SAYFA.62":RS=2:GOSUB 30200
31870 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+2)=R$(I):NEXT
31880 S$="SAYFA.63":RS=4:GOSUB 30200
31890 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+4)=R$(I):NEXT
31900 REM ..... ADIM/11 SAYFA 60,62,63 BITTİ
31910 REM ***** ADIM/12 SAYFA 65,66,67 BAŞLADI
31920 S$="SAYFA.65":RS=2:AD=12:GOSUB 30200
31930 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+0)=R$(I):NEXT
31940 S$="SAYFA.66":RS=2:GOSUB 30200
31950 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+2)=R$(I):NEXT
31960 S$="SAYFA.67":RS=2:GOSUB 30200
31970 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+4)=R$(I):NEXT
```

```

31980 REM ..... ADIM/12 SAYFA 65,66,67 BİTTİ
31990 REM ***** ADIM/13 SAYFA 69,70,71,72 BAŞLADI
32000 S$="SAYFA.69":RS=2:AD=13:GOSUB 30200
32010 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+0)=R$(I):NEXT
32020 S$="SAYFA.70":RS=2:GOSUB 30200
32030 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+2)=R$(I):NEXT
32040 S$="SAYFA.71":RS=2:GOSUB 30200
32050 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+4)=R$(I):NEXT
32060 S$="SAYFA.72":RS=2:GOSUB 30200
32070 FOR I=1 TO RS :MR$(AD,I+6)=R$(I):NEXT
32080 REM ..... ADIM/13 SAYFA 69,70,71,72 BİTTİ
32090 REM ***** ANA MENÜ BAŞLADI
32100 S$="ANAMENU.001":RS=13:GOSUB 30200
32110 FOR I=1 TO RS :A$(I)=R$(I):NEXT
32120 REM ..... ANA MENÜ BİTTİ
32130 REM ***** VERİ KONTROLÜ BAŞLADI
32140 R1=8:R2=12:X=5:Y=2:D=21:G=71:S=1:GOSUB 30310
32150 COLOR 10,12:LOCATE 7,32:PRINT PRJ$
32160 COLOR 7,12:LOCATE 10,15:PRINT NT$(26)
32170 Z$=INKEY$
32180 IF Z$<>" " THEN 32190 ELSE 32170
32190 IF Z$="H" OR Z$="h" THEN 34230
32200 IF Z$="E" OR Z$="e" THEN 32220
32210 GOTO 32170
32220 REM ***** EKRAN GÖRÜNTÜLERİ
32230 REM *****ADIM/1 BAŞLADI
32240 GOSUB 30310:COLOR 4,7:LOCATE 24,20:PRINT NT$(15);
32250 LOCATE 1,25:PRINT PRJ$," ";NT$(27)
32260 AD=1:COLOR 10,12:LOCATE 4,15:PRINT A$(AD)
32270 FOR J=1 TO 41
32280 IF MAT(AD,J)=0 THEN 32300
32290 F=F+1:COLOR 7,12:LOCATE 5+F,19:PRINT MR$(AD,J)
32300 NEXT

```



```
32310 GOSUB 30490
32320 REM .....ADIM/1 BİTTİ
32330 REM ***** ADIM/2 BAŞLADI
32340 GOSUB 30310:COLOR 4,7:LOCATE 24,20:PRINT NT$(15);
32350 LOCATE 1,25:PRINT PRJ$;" ";NT$(27)
32360 AD=2:COLOR 10,12:LOCATE 4,15:PRINT A$(AD)
32370 FOR J=1 TO 41
32380 IF MAT(AD,J)=0 THEN 32400
32390 F=F+1:COLOR 7,12:LOCATE 5+F,19:PRINT MR$(AD,J)
32400 NEXT
32410 GOSUB 30490
32420 REM .....ADIM/2 BİTTİ
32430 REM ***** ADIM/3 BAŞLADI
32440 GOSUB 30310:COLOR 4,7:LOCATE 24,20:PRINT NT$(15);
32450 LOCATE 1,25:PRINT PRJ$;" ";NT$(27)
32460 AD=3:COLOR 10,12:LOCATE 4,15:PRINT A$(AD)
32470 FOR J=1 TO 41
32480 IF MAT(AD,J)=0 THEN 32500
32490 F=F+1:COLOR 7,12:LOCATE 5+F,19:PRINT MR$(AD,J)
32500 NEXT
32510 GOSUB 30490
32520 REM .....ADIM/3 BİTTİ
32530 REM ***** ADIM/4 BAŞLADI
32540 GOSUB 30310:COLOR 4,7:LOCATE 24,20:PRINT NT$(15);
32550 LOCATE 1,25:PRINT PRJ$;" ";NT$(27)
32560 AD=4:COLOR 10,12:LOCATE 4,15:PRINT A$(AD)
32570 FOR J=1 TO 41
32580 IF MAT(AD,J)=0 THEN 32600
32590 F=F+1:COLOR 7,12:LOCATE 5+F,19:PRINT MR$(AD,J)
32600 NEXT
32610 GOSUB 30490
32620 REM .....ADIM/4 BİTTİ
```

```

32630 REM ***** ADIM/5 BAŞLADI
32640 FOR W=1 TO J55
32650 GOSUB 30310:COLOR 4,7:LOCATE 24,20:PRINT NT$(15);
32660 LOCATE 1,25:PRINT PRJ$;" ";NT$(27)
32670 AD=5:COLOR 10,12:LOCATE 4,15:PRINT A$(AD)
32680 LOCATE 6,45:PRINT W;" ";NT$(28)
32690 FOR J=1 TO 41
32700 IF MT5(W,J)=0 THEN 32830
32710 F=F+3:COLOR 7,12:LOCATE 5+F,6
32720 S$="SAYFA. 12":RS=4:GOSUB 30200
32730 IF J=1 THEN PRINT MRS$(AD,J)
32740 IF J>1 AND J<4 THEN PRINT R$(1);MRS$(AD,J)
32750 IF J>3 AND J<9 THEN PRINT R$(2);MRS$(AD,J)
32760 IF J>8 AND J<14 THEN PRINT R$(3);MRS$(AD,J)
32770 IF J>13 AND J<16 THEN PRINT R$(4);MRS$(AD,J)
32780 S$="SAYFA. 17":RS=3:GOSUB 30200
32790 IF J=16 THEN PRINT MRS$(AD,J)
32800 IF J>16 AND J<20 THEN PRINT R$(1):LOCATE 6+F,20:PRINT MR$(AD,J)
32810 IF J>19 AND J<22 THEN PRINT R$(2):LOCATE 6+F,20:PRINT MR$(AD,J)
32820 IF J>21 AND J<24 THEN PRINT R$(3):LOCATE 6+F,20:PRINT MR$(AD,J)
32830 NEXT
32840 GOSUB 30490
32850 NEXT
32860 REM .....ADIM/5 BİTTİ
32870 REM ***** ADIM/6 BAŞLADI
32880 GOSUB 30310:COLOR 4,7:LOCATE 24,20:PRINT NT$(15);
32890 LOCATE 1,25:PRINT PRJ$;" ";NT$(27)
32900 AD=6:COLOR 10,12:LOCATE 4,15:PRINT A$(AD)
32910 FOR J=1 TO 41
32920 IF MAT(AD,J)=0 THEN 32940
32930 F=F+1:COLOR 7,12:LOCATE 5+F,19:PRINT MRS$(AD,J)
32940 NEXT
32950 GOSUB 30490

```

```

32960 REM ..... ADIM/6 BİTTİ
32970 REM ***** ADIM/7 BAŞLADI
32980 GOSUB 30310:COLOR 4,7:LOCATE 24,20:PRINT NT$(15);
32990 LOCATE 1,25:PRINT PRJ$;" ";NT$(27)
33000 AD=7:COLOR 10,12:LOCATE 4,15:PRINT A$(AD)
33010 FOR J=1 TO 41
33020 IF MAT(AD,J)=0 THEN 33180
33030 F=F+2:COLOR 7,12:LOCATE 5+F,6
33040 SS="SAYFA.25":RS=1:GOSUB 30200
33050 IF J=1 THEN PRINT MR$(AD,J)
33060 IF J>1 AND J<4 THEN PRINT R$(1);MR$(AD,J)
33070 SS="SAYFA.27":RS=3:GOSUB 30200
33080 IF J>3 AND J<6 THEN PRINT R$(1);MR$(AD,J)
33090 IF J>5 AND J<8 THEN PRINT R$(2);MR$(AD,J)
33100 IF J>7 AND J<12 THEN PRINT R$(3);MR$(AD,J)
33110 IF J=12 THEN PRINT MR$(AD,J)
33120 SS="SAYFA.74":RS=1:GOSUB 30200
33130 IF J>12 AND J<17 THEN PRINT R$(1);MR$(AD,J)
33140 SS="SAYFA.32":RS=3:GOSUB 30200
33150 IF J>17 AND J<20 THEN PRINT R$(1);MR$(AD,J)
33160 IF J>19 AND J<22 THEN PRINT R$(2);MR$(AD,J)
33170 IF J>21 AND J<25 THEN PRINT R$(3);MR$(AD,J)
33180 NEXT
33190 GOSUB 30490
33200 REM ..... ADIM/7 BİTTİ
33210 REM ***** ADIM/8 BAŞLADI
33220 GOSUB 30310:COLOR 4,7:LOCATE 24,20:PRINT NT$(15);
33230 LOCATE 1,25:PRINT PRJ$;" ";NT$(27)
33240 AD=8:COLOR 10,12:LOCATE 4,15:PRINT A$(AD)
33250 FOR J=1 TO 41
33260 IF MAT(AD,J)=0 THEN 33280
33270 F=F+1:COLOR 7,12:LOCATE 5+F,19:PRINT MR$(AD,J)
33280 NEXT

```

```
33290 GOSUB 30490
33300 REM ..... ADIM/8 BİTTİ
33310 REM ***** ADIM/9 BAŞLADI
33320 FOR P=1 TO J99
33330 GOSUB 30310:COLOR 4,7:LOCATE 24,20:PRINT NT$(15);
33340 LOCATE 1,25:PRINT PRJ$;" ";NT$(27)
33350 AD=9:COLOR 10,12:LOCATE 4,15:PRINT A$(AD)
33360 LOCATE 6,46:PRINT P;" ";NT$(29)
33370 FOR J=1 TO 41
33380 IF MT9(P,J)=0 THEN 33610
33390 F=F+1:COLOR 7,12:LOCATE 6+F,6
33400 S$="SAYFA.38":RS=13:GOSUB 30200
33410 IF J=1 THEN PRINT MR$(AD,J)
33420 IF J>1 AND J<4 THEN PRINT R$(1);MR$(AD,J)
33430 IF J>3 AND J<6 THEN PRINT R$(2);MR$(AD,J)
33440 IF J>5 AND J<9 THEN PRINT R$(3);MR$(AD,J)
33450 IF J>8 AND J<12 THEN PRINT R$(4);MR$(AD,J)
33460 IF J>11 AND J<15 THEN PRINT R$(5);MR$(AD,J)
33470 IF J>14 AND J<18 THEN PRINT R$(6);MR$(AD,J)
33480 IF J>17 AND J<20 THEN PRINT R$(7);MR$(AD,J)
33490 IF J>19 AND J<22 THEN PRINT R$(8);MR$(AD,J)
33500 IF J>21 AND J<24 THEN PRINT R$(9);MR$(AD,J)
33510 IF J>23 AND J<27 THEN PRINT R$(10);MR$(AD,J)
33520 IF J>26 AND J<30 THEN PRINT R$(11);MR$(AD,J)
33530 IF J>29 AND J<32 THEN PRINT R$(12);MR$(AD,J)
33540 IF J=37 THEN PRINT R$(13);MR$(AD,J):GOTO 33580
33550 IF J=32 THEN PRINT R$(13);MR$(AD,J)
33560 S$="SAYFA.73":RS=1:GOSUB 30200
33570 IF J>32 AND J<37 THEN LOCATE F+7,30:PRINT R$(1);MR$(AD,J):GOTO
33610
33580 S$="SAYFA.53":RS=2:GOSUB 30200
33590 IF J>37 AND J<40 THEN LOCATE F+7,6:PRINT R$(1);MR$(AD,J)
33600 IF J>39 AND J<42 THEN LOCATE F+7,6:PRINT R$(2);MR$(AD,J)
```

```

33610 NEXT
33620 GOSUB 30490
33630 NEXT
33640 REM ..... ADIM/9 BİTTİ
33650 REM ***** ADIM/10 BAŞLADI
33660 GOSUB 30310:COLOR 4,7:LOCATE 24,20:PRINT NT$(15);
33670 LOCATE 1,25:PRINT PRJ$;" ";NT$(27)
33680 AD=10:COLOR 10,12:LOCATE 4,15:PRINT A$(AD)
33690 S$="SAYFA.56":RS=3:GOSUB 30200
33700 FOR J=1 TO 41
33710 IF MAT(AD,J)=0 THEN 33760
33720 F=F+1:COLOR 7,12:LOCATE 5+F,15
33730 IF J>0 AND J<3 THEN PRINT R$(1);MR$(AD,J)
33740 IF J>2 AND J<5 THEN PRINT R$(2);MR$(AD,J)
33750 IF J>4 AND J<7 THEN PRINT R$(3);MR$(AD,J)
33760 NEXT
33770 GOSUB 30490
33780 REM ..... ADIM/10 BİTTİ
33790 REM ***** ADIM/11 BAŞLADI
33800 GOSUB 30310:COLOR 4,7:LOCATE 24,20:PRINT NT$(15);
33810 LOCATE 1,25:PRINT PRJ$;" ";NT$(27)
33820 AD=11:COLOR 10,12:LOCATE 4,15:PRINT A$(AD)
33830 FOR J=1 TO 41
33840 IF MAT(AD,J)=0 THEN 33910
33850 F=F+1:COLOR 7,12:LOCATE 5+F,15
33860 IF J=1 THEN PRINT MR$(AD,J):GOTO 33910
33870 IF J=2 THEN PRINT MR$(AD,J):GOTO 33910
33880 S$="SAYFA.61":RS=2:GOSUB 30200
33890 IF J>2 AND J<5 THEN PRINT R$(1);MR$(AD,J)
33900 IF J>4 AND J<9 THEN PRINT R$(2);MR$(AD,J)
33910 NEXT
33920 GOSUB 30490
33930 REM ..... ADIM/11 BİTTİ

```

```

33940 REM ***** ADIM/12 BAŞLADI
33950 GOSUB 30310:COLOR 4,7:LOCATE 24,20:PRINT NT$(15);
33960 LOCATE 1,25:PRINT PRJ$;" ";NT$(27)
33970 AD=12:COLOR 10,12:LOCATE 4,15:PRINT A$(AD)
33980 FOR J=1 TO 41
33990 IF MAT(AD,J)=0 THEN 34050
34000 F=F+1:COLOR 7,12:LOCATE 5+F,15
34010 S$="SAYFA.64":RS=3:GOSUB 30200
34020 IF J>0 AND J<3 THEN PRINT R$(1);MR$(AD,J)
34030 IF J>2 AND J<5 THEN PRINT R$(2);MR$(AD,J)
34040 IF J>4 AND J<7 THEN PRINT R$(3);MR$(AD,J)
34050 NEXT
34060 GOSUB 30490
34070 REM ..... ADIM/12 BİTTİ
34080 REM ***** ADIM/13 BAŞLADI
34090 GOSUB 30310:COLOR 4,7:LOCATE 24,20:PRINT NT$(15);
34100 LOCATE 1,25:PRINT PRJ$;" ";NT$(27)
34110 AD=13:COLOR 10,12:LOCATE 4,15:PRINT A$(AD)
34120 FOR J=1 TO 41
34130 IF MAT(AD,J)=0 THEN 34200
34140 F=F+1:COLOR 7,12:LOCATE 5+F,15
34150 S$="SAYFA.68":RS=4:GOSUB 30200
34160 IF J>0 AND J<3 THEN PRINT R$(1);MR$(AD,J)
34170 IF J>2 AND J<5 THEN PRINT R$(2);MR$(AD,J)
34180 IF J>4 AND J<7 THEN PRINT R$(3);MR$(AD,J)
34190 IF J>6 AND J<9 THEN PRINT R$(4);MR$(AD,J)
34200 NEXT
34210 GOSUB 30490
34220 REM ..... ADIM/13 BİTTİ
34230 REM ***** DAĞILIM
34240 GOSUB 30310:COLOR 10,12
34250 LOCATE 8,16:PRINT PRJ$
34260 COLOR 7,12:LOCATE 10,16:PRINT NT$(30)

```

```
34270 GOSUB 30490
34280 IF Q$="E" OR Q$="e" THEN CLS:GOTO 34310
34290 IF Q$="H" OR Q$="h" THEN RUN "P1.BAS"
34300 GOTO 34270
34310 CHAIN "P3.BAS",,ALL
34320 REM *****
34330 REM ***** P2 İKİNCİ KISIM PROGRAM BİTTİ
34340 REM ***** P3 ÇALIŞMAYA BAŞLADI
34350 REM *****
```



```

40000 REM ***** P3
40010 REM *          YAPILARIN PROJELERİ ÜZERİNDEN          *
40020 REM *          YANGIN GÜVENLİK ANALİZİNİN            *
40030 REM *          BİLGİSAYAR MODELİ VE PROGRAMI         *
40040 REM *****
40050 REM * YÜKSEK MİMAR FİGEN KARS
40060 REM * TRABZON-1999
40070 REM *****
40080 REM * BU PROGRAM YAZARININ İZİNİ OLMADAN ÇOGALTIAMAZ,
40090 REM * KULLANILAMAZ, ÜZERİNDE DEĞİŞİKLİK YAPILAMAZ.   *
40100 REM ***** P3
40110 DIM RAP$(130,14),IC$(12,3)
40120 GOTO 44310
40130 H5=0:H9=0
40140 CR$="":I=0:J=0:GOSUB 40600
40150 CR$="":I=0:J=0:GOSUB 40720
40160 REM ..... GRUP-1' E GİDER
40170 GOSUB 40840
40180 COLOR 10,12:LOCATE 3,10:PRINT IC$(1,1)
40190 LOCATE 4,10:PRINT IC$(1,2):GOSUB 41180:GOSUB 41120:Z=0
40200 REM ..... GRUP-2' YE GİDER
40210 GOSUB 40840:COLOR 10,12:LOCATE 3,10:PRINT IC$(2,1)
40220 LOCATE 4,10:PRINT IC$(2,2):GOSUB 41400:GOSUB 41120:Z=0
40230 REM ..... GRUP-3' E GİDER
40240 GOSUB 40840:COLOR 10,12:LOCATE 3,10:PRINT IC$(3,1)
40250 LOCATE 4,10:PRINT IC$(3,2):GOSUB 41650:GOSUB 41120:Z=0
40260 REM ..... GRUP-4' E GİDER
40270 GOSUB 40840:COLOR 10,12:LOCATE 3,10:PRINT IC$(4,1)
40280 LOCATE 4,10:PRINT IC$(4,2)
40290 H5=H5+1
40300 IF H5>J55 THEN 40340 ELSE 40310
40310 LOCATE 5,20:PRINT H5;". ";NT$(28)
40320 GOSUB 41780:GOSUB 41120:Z=0

```



```

40330 GOTO 40270
40340 REM ..... GRUP-5' E GİDER
40350 GOSUB 40840:COLOR 10,12:LOCATE 3,10:PRINT IC$(5,1)
40360 LOCATE 4,10:PRINT IC$(5,2):GOSUB 42190:GOSUB 41120:Z=0
40370 REM ..... GRUP-6' YA GİDER
40380 GOSUB 40840:COLOR 10,12:LOCATE 3,10:PRINT IC$(6,1)
40390 LOCATE 4,10:PRINT IC$(6,2):GOSUB 42400:GOSUB 41120:Z=0
40400 REM ..... GRUP-7' YE GİDER
40410 GOSUB 40840:COLOR 10,12:LOCATE 3,10:PRINT IC$(7,1)
40420 LOCATE 4,10:PRINT IC$(7,2):GOSUB 42550:GOSUB 41120:Z=0
40430 REM ..... GRUP-8' E GİDER
40440 GOSUB 40840:COLOR 10,12:LOCATE 3,10:PRINT IC$(8,1)
40450 LOCATE 4,10:PRINT IC$(8,2)
40460 H9=H9+1
40470 IF H9>J99 THEN 40510 ELSE 40480
40480 IF MT9(1,1)=1 THEN 40490 ELSE LOCATE 5,20:PRINT H9;"",;NT$(29)
40490 GOSUB 42840:GOSUB 41120:Z=0
40500 GOTO 40440
40510 REM ..... GRUP-9' A GİDER
40520 GOSUB 40840:COLOR 10,12:LOCATE 3,10:PRINT IC$(9,1)
40530 LOCATE 4,10:PRINT IC$(9,2):GOSUB 43670:GOSUB 41120:Z=0
40540 REM ..... GRUP-10' A GİDER
40550 GOSUB 40840:COLOR 10,12:LOCATE 3,10:PRINT IC$(10,1)
40560 LOCATE 4,10:PRINT IC$(10,2):GOSUB 44040:GOSUB 41120:Z=0
40570 REM ..... GRUP EKРАН YAZILIMI BİTTİ
40580 GOTO 44310
40590 STOP
40600 REM ***** YANGIN RAPORU KÜTÜK OKUMASI
40610 OPEN "I",#1,"RAPOR.TUM"
40620 IF EOF(0) THEN 40690
40630 INPUT #1,CR$
40640 IF CR$="*" THEN J=0:I=I+1:GOTO 40630
40650 IF CR$="SON" THEN 40690

```

```
40660 J=J+1
40670 RAPS(I,J)=CR$
40680 GOTO 40630
40690 CLOSE
40700 RETURN
40710 REM ..... YANGIN RAPORU KÜTÜK OKUMASI BİTTİ
40720 REM ***** YANGIN RAPORU İÇERİK OKUMASI
40730 OPEN "I",#1,"İÇERİK.1"
40740 IF EOF(0) THEN 40810
40750 INPUT #1,CR$
40760 IF CR$="*" THEN J=0:I=I+1:GOTO 40750
40770 IF CR$="SON" THEN 40810
40780 J=J+1
40790 IC$(I,J)=CR$
40800 GOTO 40750
40810 CLOSE
40820 RETURN
40830 REM ..... YANGIN RAPORU İÇERİK OKUMASI BİTTİ
40840 REM ***** ÇERÇEVE OLUŞTUR
40850 S=1:R1=8:R2=12:X=5:Y=2:D=21:G=71:F=0
40860 COLOR R1,R2
40870 IF S=1 THEN CLS
40880 LOCATE Y ,X :PRINT CHR$(201)
40890 LOCATE Y ,X+G:PRINT CHR$(187)
40900 LOCATE Y+D,X :PRINT CHR$(200)
40910 LOCATE Y+D,X+G:PRINT CHR$(188)
40920 FOR I=1 TO G-1
40930 LOCATE Y ,X+I:PRINT CHR$(205)
40940 LOCATE Y+D,X+I:PRINT CHR$(205)
40950 NEXT
40960 FOR I=1 TO D-1
40970 LOCATE Y+I,X :PRINT CHR$(186)
40980 LOCATE Y+I,X+G:PRINT CHR$(186)
```

```

40990 NEXT
41000 RETURN
41010 REM ..... ÇERÇEVE BİTTİ
41020 REM ***** EKRAMA YAZDIRMA
41030 IF YAZ=1 THEN 44890
41040 K=0
41050 K=K+1
41060 IF RAP$(T,K)="" THEN RETURN
41070 Z=Z+1
41080 IF Z>16 THEN GOSUB 41120:GOSUB 40840:Z=1:GOTO 41090
41090 COLOR 7,12:LOCATE 5+Z,10:PRINT RAP$(T,K)
41100 GOTO 41050
41110 REM ..... EKRAMA YAZDIRMA BİTTİ
41120 REM ***** BEKLETME
41130 COLOR 4,7:LOCATE 24,22:PRINT NT$(15);
41140 QW$=INKEY$
41150 IF QW$<>" " THEN RETURN ELSE 41140
41160 GOTO 41140
41170 REM ..... BEKLETME BİTTİ
41180 REM ***** RAPOR ANALİZİ BAŞLADI
41190 REM ***** GRUP-1 BAŞLADI
41200 IF MAT(1 ,2)=1 OR MAT(1 ,21)=1 THEN 41210 ELSE 41220
41210 T=1:GOSUB 41020
41220 IF MAT(1,4)=1 OR MAT(1,5)=1 OR MAT(1,6)=1 OR MAT(1,7)=1 OR
    MAT(1,8)=1 OR MAT(1,9)=1 OR MAT(1,12)=1 OR MAT(1,14)=1 OR
    MAT(1,16)=1 OR MAT(1,17)=1 OR MAT(1,19)=1 OR MAT(1,30)=1 THEN
    41230 ELSE 41240
41230 T=2:GOSUB 41020
41240 IF MAT(1,20)=1 THEN 41250 ELSE 41260
41250 T=3:GOSUB 41020
41260 IF MAT(1,15)=1 OR MAT(1,18)=1 OR MAT(1,23)=1 OR MAT(1,24)=1 OR
    MAT(1,26)=1 THEN 41270 ELSE 41280
41270 T=4:GOSUB 41020

```

```

41280 IF MAT(1,28)=1 THEN 41290 ELSE 41300
41290 T=5:GOSUB 41020
41300 IF MAT(1,29)=1 THEN 41310 ELSE 41320
41310 T=6:GOSUB 41020
41320 IF MAT(1,3)=1 OR MAT(1,25)=1 OR MAT(1,27)=1 THEN 41330 ELSE 41340
41330 T=7:GOSUB 41020
41340 IF MAT(10,2)=1 AND MAT(10,4)=1 AND MAT(10,6)=1 AND (MAT(1,14)=1
      OR MAT(1,15)=1 OR MAT(1,16)=1 OR MAT(1,17)=1 OR MAT(1,18)=1 OR
      MAT(1,19)=1 OR MAT(1,23)=1 OR MAT(1,24)=1 OR MAT(1,26)=1 OR
      MAT(1,30)=1) THEN 41350 ELSE 41360
41350 T=8:GOSUB 41020
41360 IF MAT(10,4)=1 AND (MAT(1,4)=1 OR MAT(1,5)=1 OR MAT(1,6)=1 OR
      MAT(1,7)=1 OR MAT(1,8)=1 OR MAT(1,9)=1) AND (MAT(2,1)=1 OR
      MAT(2,2)=1 OR MAT(2,3)=1) THEN 41370 ELSE 41380
41370 T=9:GOSUB 41020
41380 RETURN
41390 REM ..... GRUP-1 BİTTİ
41400 REM ***** GRUP-2 BAŞLADI
41410 IF MAT(2,2)=1 AND MAT(1,28)=1 THEN 41450 ELSE 41420
41420 IF (MAT(2,3)=1 OR MAT(2,4)=1) AND (MAT(1,8)=1 OR MAT(1,15)=1 OR
      MAT(1,18)=1 OR MAT(1,28)=1 OR MAT(1,29)=1) THEN 41450 ELSE 41430
41430 IF MAT(2,5)=1 AND (MAT(1,5)=1 OR MAT(1,7)=1 OR MAT(1,8)=1 OR
      MAT(1,10)=1 OR MAT(1,15)=1 OR MAT(1,18)=1 OR MAT(1,28)=1 OR
      MAT(1,29)=1) THEN 41450 ELSE 41440
41440 IF (MAT(2,6)=1 OR MAT(2,7)=1) AND (MAT(1,1)=1 OR MAT(1,9)=1 OR
      MAT(1,12)=1 OR MAT(1,14)=1 OR MAT(1,15)=1 OR MAT(1,16)=1 OR
      MAT(1,17)=1 OR MAT(1,18)=1 OR MAT(1,22)=1 OR MAT(1,28)=1 OR
      MAT(1,29)=1 OR MAT(1,30)=1) THEN 41450 ELSE 41460
41450 T=10:GOSUB 41020
41460 IF (MAT(2,6)=1 OR MAT(2,7)=1) AND (MAT(1,2)=1 OR MAT(1,3)=1) THEN
      41470 ELSE 41480
41470 T=11:GOSUB 41020

```

```

41480 IF MAT(1,28)=1 AND (MAT(2,2)=1 OR MAT(2,3)=1 OR MAT(2,4)=1 OR
    MAT(2,5)=1 OR MAT(2,6)=1 OR MAT(2,7)=1) THEN 41490 ELSE 41500
41490 T=12:GOSUB 41020
41500 IF (MAT(1,8)=1 OR MAT(1,15)=1 OR MAT(1,18)=1 OR MAT(1,29)=1) AND
    (MAT(2,3)=1 OR MAT(2,4)=1 OR MAT(2,5)=1 OR MAT(2,6)=1 OR
    MAT(2,7)=1) THEN 41510 ELSE 41520
41510 T=13:GOSUB 41020
41520 IF (MAT(1,5)=1 OR MAT(1,7)=1 OR MAT(1,10)=1) AND (MAT(2,5)=1 OR
    MAT(2,6)=1 OR MAT(2,7)=1) THEN 41530 ELSE 41540
41530 T=14:GOSUB 41020
41540 IF (MAT(1,4)=1 OR MAT(1,6)=1 OR MAT(1,11)=1 OR MAT(1,12)=1 OR
    MAT(1,17)=1 OR MAT(1,22)=1 OR MAT(1,22)=1 OR MAT(1,30)=1) AND
    (MAT(2,6)=1 OR MAT(2,7)=1) THEN 41550 ELSE 41560
41550 T=15:GOSUB 41020
41560 IF MAT(2,2)=1 AND MAT(1,28)=1 THEN 41600 ELSE 41570
41570 IF (MAT(2,3)=1 OR MAT(2,4)=1) AND (MAT(1,8)=1 OR MAT(1,15)=1 OR
    MAT(1,28)=1 OR MAT(1,29)) THEN 41600 ELSE 41580
41580 IF MAT(2,5)=1 AND (MAT(1,5)=1 OR MAT(1,7)=1 OR MAT(1,8)=1 OR
    MAT(1,10)=1 OR MAT(1,15)=1 OR MAT(1,18)=1 OR MAT(1,28)=1 OR
    MAT(1,29)=1) THEN 41600 ELSE 41590
41590 IF (MAT(2,6)=1 OR MAT(2,7)=1) AND (MAT(1,1)=1 OR MAT(1,9)=1 OR
    MAT(1,12)=1 OR MAT(1,14)=1 OR MAT(1,15)=1 OR MAT(1,16)=1 OR
    MAT(1,17)=1 OR MAT(1,18)=1 OR MAT(1,22)=1 OR MAT(1,28)=1 OR
    MAT(1,29)=1 OR MAT(1,30)=1) THEN 41600 ELSE 41610
41600 T=16:GOSUB 41020
41610 IF(MAT(1,2)=1 OR MAT(1,3)=1 OR MAT(1,25)=1 OR MAT(1,27)=1 OR
    MAT(1,29)=1) AND (MAT(2,4)=1 OR MAT(2,5)=1 OR MAT(2,6)=1 OR
    MAT(2,7)=1) THEN 41620 ELSE 41630
41620 T=17:GOSUB 41020
41630 RETURN
41640 REM ..... GRUP-2 BİTTİ
41650 REM ***** GRUP-3 BAŞLADI

```

```

41660 IF (MAT(1,2)=1 OR MAT(1,3)=1 OR MAT(1,25)=1 OR MAT(1,27)=1 OR
      MAT(1,29)=1) AND (MAT(2,1)=1 OR MAT(2,2)=1 OR MAT(2,3)=1) AND
      (MAT(3,2)=1 OR MAT(3,3)=1) THEN 41670 ELSE 41680
41670 T=18:GOSUB 41020
41680 IF MAT(3,3)=1 THEN 41690 ELSE 41700
41690 T=19:GOSUB 41020
41700 IF MAT(3,4)=1 THEN 41710 ELSE 41720
41710 T=20:GOSUB 41020
41720 IF MAT(3,3)=1 THEN 41730 ELSE 41740
41730 T=21:GOSUB 41020
41740 IF MAT(3,3)=1 THEN 41750 ELSE 41760
41750 T=22:GOSUB 41020
41760 RETURN
41770 REM ..... GRUP-3 BİTTİ
41780 REM ***** GRUP-4 BAŞLADI
41790 FOR F=1 TO 41
41800 MAT(5,F)=MT5(H5,F)
41810 NEXT
41820 IF MAT(1,1)=1 OR MAT(1,9)=1 OR MAT(1,12)=1 OR MAT(1,13)=1 OR
      MAT(1,22)=1 OR MAT(1,28)=1 OR MAT(1,29)=1 OR MAT(1,30)=1 THEN
      41830 ELSE 41840
41830 T=23:GOSUB 41020
41840 IF MAT(4,1)=1 AND MAT(5,16)=1 THEN 41850 ELSE 41860
41850 T=24:GOSUB 41020
41860 IF MAT(4,2)=1 AND MAT(5,16)=1 THEN 41870 ELSE 41880
41870 T=25:GOSUB 41020
41880 IF MAT(5,16)=1 AND (MAT(4,1)=1 OR MAT(4,2)=1) THEN 41890 ELSE 41900
41890 T=26:GOSUB 41020
41900 IF MAT(5,4)=1 OR MAT(5,5)=1 THEN 41910 ELSE 41920
41910 T=27:GOSUB 41020
41920 IF MAT(5,4)=1 AND (MAT(5,10)=1 OR MAT(5,11)=1 OR MAT(5,12)=1 OR
      MAT(5,13)=1) THEN 41960

```

```
41930 IF MAT(5,5)=1 AND (MAT(5,11)=1 OR MAT(5,12)=1 OR MAT(5,13)=1)
      THEN 41960
41940 IF MAT(5,6)=1 AND (MAT(5,12)=1 OR MAT(5,13)=1) THEN 41960
41950 IF MAT(5,7)=1 AND MAT(5,13)=1 THEN 41960 ELSE 41970
41960 T=28:GOSUB 41020
41970 IF MAT(5,4)=1 AND (MAT(5,10)=1 OR MAT(5,11)=1 OR MAT(5,12)=1 OR
      MAT(5,13)=1) THEN 41980 ELSE 41990
41980 T=29:GOSUB 41020
41990 IF MAT(5,5)=1 AND (MAT(5,11)=1 OR MAT(5,12)=1 OR MAT(5,13)=1) THEN
      42000 ELSE 42010
42000 T=30:GOSUB 41020
42010 IF MAT(5,6)=1 AND (MAT(5,12)=1 OR MAT(5,13)=1) THEN 42020 ELSE
      42030
42020 T=31:GOSUB 41020
42030 IF MAT(5,7)=1 AND MAT(5,13)=1 THEN 42040 ELSE 42050
42040 T=32:GOSUB 41020
42050 IF MAT(1,1)=1 OR MAT(1,9)=1 OR MAT(1,12)=1 OR MAT(1,13)=1 OR
      MAT(1,22)=1 OR MAT(1,28)=1 OR MAT(1,29)=1 OR MAT(1,30)=1 THEN
      42060 ELSE 42070
42060 T=33:GOSUB 41020
42070 IF MAT(5,14)=1 THEN 42080 ELSE 42090
42080 T=34:GOSUB 41020
42090 IF MAT(5,22)=1 THEN 42100 ELSE 42110
42100 T=35:GOSUB 41020
42110 IF MAT(5,17)=1 THEN 42120 ELSE 42130
42120 T=36:GOSUB 41020
42130 IF MAT(5,18)=1 THEN 42140 ELSE 42150
42140 T=37:GOSUB 41020
42150 IF MAT(5,19)=1 THEN 42160 ELSE 42170
42160 T=38:GOSUB 41020
42170 RETURN
42180 REM ..... GRUP-4 BITTÌ
```

```

42190 REM ***** GRUP-5 BAŞLADI
42200 IF MAT(6,1)=1 OR MAT(6,2)=1 OR MAT(6,3)=1 OR MAT(6,4)=1 OR
      MAT(6,5)=1 THEN 42210 ELSE 42220
42210 T=39:GOSUB 41020
42220 IF MAT(6,1)=1 OR MAT(6,2)=1 OR MAT(6,3)=1 OR MAT(6,4)=1 OR
      MAT(6,5)=1 THEN 42230 ELSE 42240
42230 T=40:GOSUB 41020
42240 IF MAT(6,2)=1 THEN 42250 ELSE 42260
42250 T=41:GOSUB 41020
42260 IF (MAT(6,7)=1 OR MAT(6,8)=1 OR MAT(6,9)=1) AND (MAT(3,2)=1 OR
      MAT(3,3)=1) THEN 42270 ELSE 42280
42270 T=42:GOSUB 41020
42280 H5=0
42290 H5=H5+1
42300 IF H5>J55 THEN 42360 ELSE 42310
42310 FOR J=1 TO 41
42320 MAT(5,J)=MT5(H5,J)
42330 NEXT
42340 IF MAT(6,3)=1 AND (MAT(5,4)=1 OR MAT(5,5)=1) THEN 42350 ELSE 42290
42350 T=43:GOSUB 41020
42360 IF MAT(6,3)=1 AND (MAT(1,5)=1 OR MAT(1,7)=1 OR MAT(1,10)=1 OR
      MAT(1,15)=1) THEN 42370 ELSE 42380
42370 T=44:GOSUB 41020
42380 RETURN
42390 REM ..... GRUP-5 BİTTİ
42400 REM ***** GRUP-6 BAŞLADI
42410 IF MAT(7,2)=1 AND MAT(7,7)=1 THEN 42420 ELSE 42430
42420 T=45:GOSUB 41020
42430 IF MAT(7,2)=1 AND MAT(7,4)=1 THEN 42440 ELSE 42450
42440 T=46:GOSUB 41020
42450 IF MAT(7,2)=1 AND (MAT(7,8)=1 OR MAT(7,9)=1) THEN 42460 ELSE 42470
42460 T=47:GOSUB 41020
42470 IF MAT(7,2)=1 AND MAT(7,11)=1 THEN 42480 ELSE 42490

```



```

42480 T=48:GOSUB 41020
42490 IF MAT(7,15)=1 AND (MAT(5,4)=1 OR MAT(5,5)=1 OR MAT(5,6)=1) THEN
      42500 ELSE 42510
42500 T=49:GOSUB 41020
42510 IF MAT(7,17)=1 THEN 42520 ELSE 42530
42520 T=50:GOSUB 41020
42530 RETURN
42540 REM ..... GRUP-6 BİTTİ
42550 REM ***** GRUP-7 BAŞLADI
42560 IF MAT(1,1)=1 OR MAT(1,9)=1 OR MAT(1,12)=1 OR MAT(1,13)=1 OR
      MAT(1,22)=1 OR MAT(1,28)=1 OR MAT(1,29)=1 OR MAT(1,30)=1 THEN
      42570 ELSE 42580
42570 T=51:GOSUB 41020
42580 IF MAT(7,12)=1 AND MAT(7,14)=1 AND (MAT(1,4)=1 OR MAT(1,5)=1 OR
      MAT(1,6)=1 OR MAT(1,7)=1 OR MAT(1,9)=1 OR MAT(1,14)=1 OR
      MAT(1,15)=1 OR MAT(1,16)=1 OR MAT(1,17)=1 OR MAT(1,18)=1 OR
      MAT(1,19)=1 OR MAT(1,30)=1) THEN 42590 ELSE 42600
42590 T=52:GOSUB 41020
42600 IF MAT(7,12)=1 AND MAT(7,14)=1 AND (MAT(1,10)=1 OR MAT(1,14)=1 OR
      MAT(1,15)=1 OR MAT(1,16)=1 OR MAT(1,17)=1 OR MAT(1,18)=1 OR
      MAT(1,19)=1) THEN 42610 ELSE 42620
42610 T=53:GOSUB 41020
42620 IF MAT(7,18)=1 OR MAT(7,19)=1 THEN 42630 ELSE 42640
42630 T=54:GOSUB 41020
42640 H5=0
42650 H5=H5+1
42660 IF H5>J55 THEN 42720 ELSE 42670
42670 FOR J=1 TO 41
42680 MAT(5,J)=MT5(H5,J)
42690 NEXT
42700 IF MAT(5,16)=1 AND MAT(7,19)=1 THEN 42710 ELSE 42650
42710 T=55:GOSUB 41020
42720 IF MAT(7,22)=1 THEN 42730 ELSE 42740

```

```
42730 T=56:GOSUB 41020
42740 IF MAT(7,18)=1 OR MAT(7,19)=1 THEN 42750 ELSE 42760
42750 T=57:GOSUB 41020
42760 IF MAT(7,2)=1 AND (MAT(7,18)=1 OR MAT(7,19)=1) THEN 42770 ELSE42780
42770 T=58:GOSUB 41020
42780 IF MAT(7,21)=1 THEN 42790 ELSE 42800
42790 T=59:GOSUB 41020
42800 IF MAT(1,1)=1 OR MAT(1,9)=1 OR MAT(1,12)=1 OR MAT(1,13)=1 OR
      MAT(1,22)=1 OR MAT(1,28)=1 OR MAT(1,29)=1 OR MAT(1,30)=1 THEN
      42810 ELSE 42820
42810 T=60:GOSUB 41020
42820 RETURN
42830 REM ..... GRUP-7 BITTI
42840 REM ***** GRUP-8 BAŞLADI
42850 FOR F=1 TO 41
42860 MAT(9,F)=MT9(H9,F)
42870 NEXT
42880 IF MAT(9,1)=1 AND (MAT(1,4)=1 OR MAT(1,5)=1 OR MAT(1,6)=1 OR
      MAT(1,7)=1 OR MAT(1,8)=1 OR MAT(1,9)=1 OR MAT(1,12)=1 OR
      MAT(1,14)=1 OR MAT(1,15)=1 OR MAT(1,16)=1 OR MAT(1,17)=1) THEN
      42900
42890 IF MAT(9,1)=1 AND (MAT(1,18)=1 OR MAT(1,19)=1 OR MAT(1,22)=1 OR
      MAT(1,28)=1 OR MAT(1,30)=1 OR MAT(2,4)=1 OR MAT(2,5)=1 OR
      MAT(2,6)=1 OR MAT(2,7)=1 OR MAT(3,2)=1 OR MAT(3,3)=1) THEN 42900
      ELSE 42910
42900 T=61:GOSUB 41020
42910 IF MAT(8,2) THEN 42920 ELSE 42930
42920 T=62:GOSUB 41020
42930 IF MAT(8,3) THEN 42940 ELSE 42950
42940 T=63:GOSUB 41020
42950 IF MAT(8,4) THEN 42960 ELSE 42970
42960 T=64:GOSUB 41020
42970 IF MAT(8,5) THEN 42980 ELSE 42990
```

42980 T=65:GOSUB 41020

42990 IF MAT(9,1)=1 AND (MAT(1,4)=1 OR MAT(1,5)=1 OR MAT(1,6)=1 OR
MAT(1,7)=1 OR MAT(1,8)=1 OR MAT(1,9)=1 OR MAT(1,12)=1 OR
MAT(1,14)=1 OR MAT(1,15)=1 OR MAT(1,16)=1 OR MAT(1,17)=1 OR
MAT(1,18)=1 OR MAT(1,19)=1) THEN 43010

43000 IF MAT(9,1)=1 AND (MAT(1,23)=1 OR MAT(1,24)=1 OR MAT(1,26)=1 OR
MAT(1,28)=1 OR MAT(1,30)=1 OR MAT(2,4)=1 OR MAT(2,5)=1 OR
MAT(2,6)=1 OR MAT(2,7)=1 OR MAT(3,2)=1 OR MAT(3,3)=1) THEN 43010
ELSE 43020

43010 T=66:GOSUB 41020

43020 IF MAT(11,3)=1 THEN 43030 ELSE 43040

43030 T=67:GOSUB 41020

43040 IF MAT(11,5)=1 THEN 43050 ELSE 43060

43050 T=68:GOSUB 41020

43060 IF MAT(11,8)=1 THEN 43070 ELSE 43080

43070 T=48:GOSUB 41020

43080 IF MAT(9,3)=1 THEN 43090 ELSE 43100

43090 T=69:GOSUB 41020

43100 IF MAT(9,4)=1 THEN 43110 ELSE 43120

43110 T=70:GOSUB 41020

43120 IF MAT(9,6)=1 THEN 43130 ELSE 43140

43130 T=71:GOSUB 41020

43140 IF MAT(9,8)=1 THEN 43150 ELSE 43160

43150 T=72:GOSUB 41020

43160 IF MAT(9,11)=1 THEN 43170 ELSE 43180

43170 T=73:GOSUB 41020

43180 IF MAT(9,9)=1 THEN 43190 ELSE 43200

43190 T=74:GOSUB 41020

43200 IF MAT(9,12)=1 THEN 43210 ELSE 43220

43210 T=75:GOSUB 41020

43220 IF MAT(9,14)=1 THEN 43230 ELSE 43240

43230 T=76:GOSUB 41020

43240 IF MAT(9,23)=1 THEN 43250 ELSE 43260

43250 T=77:GOSUB 41020
43260 IF MAT(9,2)=1 OR MAT(9,3)=1 THEN 43290
43270 IF MAT(9,1)=1 AND (MAT(1,4)=1 OR MAT(1,5)=1 OR MAT(1,6)=1 OR
MAT(1,7)=1 OR MAT(1,8)=1 OR MAT(1,9)=1 OR MAT(1,12)=1 OR
MAT(1,14)=1 OR MAT(1,15)=1 OR MAT(1,16)=1 OR MAT(1,17)=1 OR
MAT(1,18)=1 OR MAT(1,19)=1) THEN 43290
43280 IF MAT(9,1)=1 AND (MAT(1,23)=1 OR MAT(1,24)=1 OR MAT(1,26)=1 OR
MAT(1,28)=1 OR MAT(1,30)=1 OR MAT(2,4)=1 OR MAT(2,5)=1 OR
MAT(2,6)=1 OR MAT(2,7)=1 OR MAT(3,2)=1 OR MAT(3,3)=1) THEN 43290
ELSE 43310
43290 T=78:GOSUB 41020
43300 T=79:GOSUB 41020
43310 IF MAT(9,26)=1 THEN 43320 ELSE 43330
43320 T=80:GOSUB 41020
43330 IF MAT(9,24)=1 AND MAT(9,37)=1 AND (MAT(3,2)=1 OR MAT(3,3)=1) THEN
43340 ELSE 43350
43340 T=81:GOSUB 41020
43350 IF MAT(9,21)=1 THEN 43380
43360 IF MAT(9,1)=1 AND (MAT(1,4)=1 OR MAT(1,5)=1 OR MAT(1,6)=1 OR
MAT(1,7)=1 OR MAT(1,8)=1 OR MAT(1,9)=1 OR MAT(1,12)=1 OR
MAT(1,14)=1 OR MAT(1,15)=1 OR MAT(1,16)=1 OR MAT(1,17)=1 OR
MAT(1,18)=1 OR MAT(1,19)=1) THEN 43380
43370 IF MAT(9,1)=1 AND (MAT(1,23)=1 OR MAT(1,24)=1 OR MAT(1,26)=1 OR
MAT(1,28)=1 OR MAT(1,30)=1 OR MAT(2,4)=1 OR MAT(2,5)=1 OR
MAT(2,6)=1 OR MAT(2,7)=1 OR MAT(3,2)=1 OR MAT(3,3)=1) THEN 43380
ELSE 43390
43380 T=82:GOSUB 41020
43390 IF MAT(9,17)=1 THEN 43400 ELSE 43410
43400 T=83:GOSUB 41020
43410 IF MAT(9,15)=1 THEN 43420 ELSE 43430
43420 T=84:GOSUB 41020
43430 IF MAT(9,18)=1 THEN 43440 ELSE 43450
43440 T=85:GOSUB 41020

```
43450 IF MAT(9,19)=1 THEN 43460 ELSE 43470
43460 T=86:GOSUB 41020
43470 IF MAT(9,27)=1 THEN 43480 ELSE 43490
43480 T=87:GOSUB 41020
43490 IF MAT(9,28)=1 THEN 43500 ELSE 43510
43500 T=88:GOSUB 41020
43510 IF MAT(9,30)=1 THEN 43520 ELSE 43530
43520 T=89:GOSUB 41020
43530 IF MAT(9,33)=1 THEN 43540 ELSE 43550
43540 T=90:GOSUB 41020
43550 IF MAT(9,36)=1 THEN 43560 ELSE 43570
43560 T=48:GOSUB 41020
43570 IF MAT(9,34)=1 THEN 43580 ELSE 43590
43580 T=91:GOSUB 41020
43590 IF MAT(9,37)=1 AND (MAT(3,2)=1 OR MAT(3,3)=1) THEN 43600 ELSE 43610
43600 T=92:GOSUB 41020
43610 IF MAT(9,38)=1 THEN 43620 ELSE 43630
43620 T=93:GOSUB 41020
43630 IF MAT(9,41)=1 THEN 43640 ELSE 43650
43640 T=94:GOSUB 41020
43650 RETURN
43660 REM ..... GRUP-8 BİTTİ
43670 REM ***** GRUP-8 BAŞLADI
43680 IF MAT(12,1)=1 AND MAT(1,5)=1 THEN 43690 ELSE 43700
43690 T=95:GOSUB 41020
43700 IF MAT(12,1)=1 AND (MAT(1,3)=1 OR MAT(1,4)=1 OR MAT(1,8)=1) THEN
    43710 ELSE 43720
43710 T=96:GOSUB 41020
43720 IF MAT(12,1)=1 AND MAT(1,9)=1 THEN 43730 ELSE 43740
43730 T=97:GOSUB 41020
43740 IF MAT(12,1)=1 AND MAT(1,13)=1 THEN 43750 ELSE 43760
43750 T=98:GOSUB 41020
```

43760 IF MAT(12,1)=1 AND (MAT(1,12)=1 OR MAT(1,22)=1 OR MAT(1,28)=1 OR
MAT(1,28)=1 OR MAT(1,30)=1) THEN 43770 ELSE 43780

43770 T=99:GOSUB 41020

43780 IF MAT(12,3)=1 AND MAT(12,6)=1 AND (MAT(1,1)=1 OR MAT(1,9)=1 OR
MAT(1,14)=1 OR MAT(1,15)=1 OR MAT(1,16)=1 OR MAT(1,17)=1 OR
MAT(1,19)=1 OR MAT(1,22)=1 OR MAT(1,28)=1 OR MAT(1,30)=1) THEN
43790 ELSE 43800

43790 T=100:GOSUB 41020

43800 IF MAT(12,3)=1 AND MAT(12,6)=1 AND MAT(1,18)=1 THEN 43830

43810 IF MAT(12,3)=1 AND MAT(12,5)=1 AND (MAT(1,4)=1 OR MAT(1,5)=1 OR
MAT(1,6)=1 OR MAT(1,7)=1 OR MAT(1,8)=1 OR MAT(1,14)=1) THEN 43830

43820 IF MAT(12,3)=1 AND MAT(12,5)=1 AND (MAT(1,15)=1 OR MAT(1,16)=1 OR
MAT(1,17)=1 OR MAT(1,19)=1 OR MAT(1,22)=1 OR MAT(1,28)=1) THEN
43830 ELSE 43840

43830 T=101:GOSUB 41020

43840 IF MAT(12,3)=1 AND MAT(1,23)=1 THEN 43850 ELSE 43860

43850 T=102:GOSUB 41020

43860 IF MAT(12,3)=1 AND MAT(12,6)=1 AND (MAT(1,12)=1 OR MAT(1,18)=1)
THEN 43870 ELSE 43880

43870 T=103:GOSUB 41020

43880 IF MAT(12,3)=1 AND MAT(12,5)=1 AND MAT(1,12)=1 THEN 43890
ELSE 43900

43890 T=104:GOSUB 41020

43900 IF MAT(3,1)=1 AND (MAT(12,1)=1 OR MAT(12,2)=1 OR MAT(12,3)=1 OR
MAT(12,4)=1) THEN 43910 ELSE 43920

43910 T=105:GOSUB 41020

43920 IF MAT(3,3)=1 AND (MAT(12,1)=1 OR MAT(12,2)=1 OR MAT(12,3)=1 OR
MAT(12,4)=1) THEN 43930 ELSE 43940

43930 T=106:GOSUB 41020

43940 IF MAT(3,2)=1 AND (MAT(12,1)=1 OR MAT(12,2)=1 OR MAT(12,3)=1 OR
MAT(12,4)=1) THEN 43950 ELSE 43960

43950 T=107:GOSUB 41020

```
43960 IF (MAT(12,1)=1 OR MAT(12,2)=1 OR MAT(12,3)=1 OR MAT(12,4)=1) AND
      (MAT(1,13)=1 OR MAT(1,22)=1 OR MAT(1,30)=1) THEN 43970 ELSE 43980
43970 T=108:GOSUB 41020
43980 IF MAT(12,1)=1 OR MAT(12,2)=1 OR MAT(12,3)=1 OR MAT(12,4)=1 THEN
      43990 ELSE 44000
43990 T=109:GOSUB 41020
44000 IF MAT(12,1)=1 OR MAT(12,2)=1 OR MAT(12,3)=1 OR MAT(12,4)=1 THEN
      44010 ELSE 44020
44010 T=110:GOSUB 41020
44020 RETURN
44030 REM ..... GRUP-9 BITTI
44040 REM ***** GRUP-10 BAŞLADI
44050 IF MAT(13,3)=1 AND (MAT(1,22)=1 OR MAT(1,30)=1) THEN 44060
      ELSE 44070
44060 T=111:GOSUB 41020
44070 IF MAT(13,5)=1 AND (MAT(1,28)=1 OR MAT(1,29)=1) THEN 44080
      ELSE 44090
44080 T=112:GOSUB 41020
44090 IF MAT(13,1)=1 AND (MAT(1,1)=1 OR MAT(1,9)=1 OR MAT(1,12)=1 OR
      MAT(1,13)=1) THEN 44100 ELSE 44110
44100 T=113:GOSUB 41020
44110 IF MAT(1,4)=1 OR MAT(1,5)=1 OR MAT(1,6)=1 OR MAT(1,7)=1 OR
      MAT(1,8)=1 OR MAT(1,9)=1 OR MAT(1,14)=1 OR MAT(1,15)=1 OR
      MAT(1,16)=1 OR MAT(1,17)=1 OR MAT(1,18)=1 OR MAT(1,19)=1 OR
      MAT(1,30)=1 THEN 44120 ELSE 44130
44120 T=114:GOSUB 41020
44130 IF MAT(1,9)=1 OR MAT(1,14)=1 OR MAT(1,15)=1 OR MAT(1,16)=1 OR
      MAT(1,17)=1 OR MAT(1,18)=1 OR MAT(1,19)=1 THEN 44140 ELSE 44150
44140 T=115:GOSUB 41020
44150 IF MAT(1,1)=1 OR MAT(1,9)=1 OR MAT(1,12)=1 OR MAT(1,13)=1 OR
      MAT(1,22)=1 OR MAT(1,28)=1 THEN 44160 ELSE 44170
44160 T=116:GOSUB 41020
44170 IF MAT(13,7)=1 THEN 44180 ELSE 44250
```

```

44180 T=117:GOSUB 41020
44190 T=118:GOSUB 41020
44200 T=119:GOSUB 41020
44210 T=120:GOSUB 41020
44220 T=121:GOSUB 41020
44230 T=122:GOSUB 41020
44240 T=123:GOSUB 41020
44250 IF MAT(1,2)=1 OR MAT(1,3)=1 THEN 44260 ELSE 44270
44260 T=124:GOSUB 41020
44270 IF MAT(1,2)=1 OR MAT(1,3)=1 OR MAT(1,4)=1 OR MAT(1,5)=1 OR
    MAT(1,6)=1 OR MAT(1,7)=1 OR MAT(1,8)=1 OR MAT(1,9)=1 OR
    MAT(1,15)=1 OR MAT(1,30)=1 THEN 44280 ELSE 44290
44280 T=125:GOSUB 41020
44290 RETURN
44300 REM ..... GRUP-10 BİTTİ
44310 GOSUB 40840
44320 COLOR 4,7:LOCATE 10,15:PRINT NT$(31)
44330 COLOR 10,12:LOCATE 8,25:PRINT PRJ$
44340 QW$=INKEY$
44350 IF QW$<>" " THEN 44360 ELSE 44340
44360 IF QW$="E" OR QW$="e" THEN 44390
44370 IF QW$="Y" OR QW$="y" THEN 44400
44380 GOTO 44340
44390 GOTO 40130
44400 REM ***** P4
44410 H5=0:H9=0:YAZ=1
44420 GOSUB 45030
44430 REM ..... GRUP-1' E GİDER
44440 LPRINT :LPRINT :LPRINT CHR$(27);"G";:LPRINT " ";IC$(1,1)
44450 LPRINT " ";IC$(1,2);CHR$(27);"H":LPRINT " ":GOSUB 41180
44460 REM ..... GRUP-2' YE GİDER
44470 LPRINT :LPRINT :LPRINT CHR$(27);"G";:LPRINT " ";IC$(2,1)
44480 LPRINT " ";IC$(2,2);CHR$(27);"H":LPRINT " ":GOSUB 41400

```




```

44490 REM ..... GRUP-3' E GİDER
44500 LPRINT:LPRINT :LPRINT CHR$(27);"G";:LPRINT " ";IC$(3,1)
44510 LPRINT " ";IC$(3,2);CHR$(27);"H":LPRINT " ":GOSUB 41650
44520 REM ..... GRUP-4' E GİDER
44530 LPRINT:LPRINT :LPRINT CHR$(27);"G";:LPRINT " ";IC$(4,1)
44540 LPRINT " ";IC$(4,2);CHR$(27);"H":LPRINT " ":
44550 H5=H5+1
44560 IF H5>J55 THEN 44600 ELSE 44570
44570 LPRINT:LPRINT CHR$(27);"G";H5;" ";NT$(28):LPRINT CHR$(27);"H"
44580 GOSUB 41780
44590 GOTO 44550
44600 REM ..... GRUP-5' E GİDER
44610 LPRINT :LPRINT :LPRINT CHR$(27);"G";:LPRINT " ";IC$(5,1)
44620 LPRINT " ";IC$(5,2);CHR$(27);"H":LPRINT " ":GOSUB 42190
44630 REM ..... GRUP-6' YA GİDER
44640 LPRINT :LPRINT :LPRINT CHR$(27);"G";:LPRINT " ";IC$(6,1)
44650 LPRINT " ";IC$(6,2);CHR$(27);"H":LPRINT " ":GOSUB 42400
44660 REM ..... GRUP-7' YE GİDER
44670 LPRINT :LPRINT :LPRINT CHR$(27);"G";:LPRINT " ";IC$(7,1)
44680 LPRINT " ";IC$(7,2);CHR$(27);"H":LPRINT " ":GOSUB 42550
44690 REM ..... GRUP-8' E GİDER
44700 LPRINT:LPRINT :LPRINT CHR$(27);"G";:LPRINT " ";IC$(8,1)
44710 LPRINT " ";IC$(8,2);CHR$(27);"H":LPRINT " ":
44720 H9=H9+1
44730 IF H9>J99 THEN 44770 ELSE 44740
44740 IF MT9(1,1)=1 THEN 44750 ELSE LPRINT:LPRINT CHR$(27); "G"; H9;" ";
      NT$(29): LPRINT CHR$(27);"H"
44750 GOSUB 42840
44760 GOTO 44720
44770 REM ..... GRUP-9' A GİDER
44780 LPRINT :LPRINT :LPRINT CHR$(27);"G";:LPRINT " ";IC$(9,1)
44790 LPRINT " ";IC$(9,2);CHR$(27);"H":LPRINT " ":GOSUB 43670
44800 REM ..... GRUP-10 ' A GİDER

```

```
44810 LPRINT :LPRINT :LPRINT CHR$(27);"G";LPRINT " ";IC$(10,1)
44820 LPRINT " ";IC$(10,2);CHR$(27);"H":LPRINT " ":GOSUB 44040
44830 LPRINT :LPRINT:LPRINT :LPRINT :LPRINT
44840 LPRINT :LPRINT:LPRINT :LPRINT :LPRINT
44850 LPRINT NT$(34):LPRINT CHR$(12);
44860 REM ..... GRUP EKРАН YAZILIMI BITTI
44870 RUN"P1.BAS"
44880 YAZ=0
44890 REM ***** YAZICIYA YAZDIRMA
44900 K=0
44910 K=K+1
44920 IF RAPS(T,K)="" THEN RETURN
44930 Z=Z+1
44940 IF Z>35 THEN LPRINT CHR$(12);Z=0:LPRINT " ":LPRINT " "
44950 LPRINT " ";RAPS(T,K)
44960 GOTO 44910
44970 REM ..... YAZICIYA YAZDIRMA BITTI
44980 IF ERR=25 THEN GOSUB 40940:
44990 COLOR 4,7:LOCATE 10,15
45000 PRINT NT$(33)
45010 GOSUB 41210
45020 RUN"P1.BAS"
45030 LPRINT CHR$(27);"G";
45040 LPRINT :LPRINT :LPRINT
45050 LPRINT :LPRINT :LPRINT
45060 LPRINT " ";NT$(8):LPRINT
45070 LPRINT " ";NT$(9):LPRINT
45080 LPRINT " ";NT$(10):LPRINT
45090 LPRINT " ";NT$(11):LPRINT
45100 LPRINT :LPRINT
45110 LPRINT :LPRINT
45120 LPRINT :LPRINT
45130 LPRINT :LPRINT
```

```
45140 LPRINT :LPRINT
45150 LPRINT "          ";NT$(5):LPRINT
45160 LPRINT "          ";NT$(6):LPRINT
45170 LPRINT "          ";NT$(7):LPRINT
45180 LPRINT :LPRINT:LPRINT :LPRINT :LPRINT :LPRINT :LPRINT
45190 LPRINT :LPRINT:LPRINT :LPRINT :LPRINT :LPRINT :LPRINT
45200 LPRINT :LPRINT:LPRINT :LPRINT :LPRINT :LPRINT :LPRINT
45210 LPRINT "          ";NT$(12):LPRINT
45220 LPRINT "          ";NT$(13):LPRINT
45230 LPRINT "          ";NT$(14):LPRINT
45240 LPRINT " (";PRJ$;NT$(35)
45250 LPRINT CHR$(27);"H";
45260 LPRINT CHR$(12);
45270 RETURN
45280 STOP
```



ÖZGEÇMİŞ

19 Nisan 1968' de Terme' de doğdu. İlkokulu Terme Atatürk İlkokulu'nda, orta ve lise eğitimini Terme Lisesi' nde tamamladı. 1989 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mimarlık Bölümü' nden mezun oldu. 1994 yılında "Türkiye Briketlerinin Isıl Davranışları" konulu teziyle KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü' nden Yüksek Mimar unvanını aldı ve aynı yıl doktora eğitimine başladı. Yabancı dili İngilizcedir. Evli ve iki çocuk annesidir.

YAZARIN YAYIN LİSTESİ

BİLDİRİLER

1. ÖZDENİZ, B.M., PEHLEVAN, A., YAŞAR, Y., YILMAZ, M., YILMAZER, S., KAN, Ü. ve KARS, F., Yeni Bir Briket Tasarımının Isıl ve Nemsel Davranışı, 5. Uluslararası Yapı ve Yaşam Kongresi Bildirileri (Türkçe ve İngilizce), Bursa: TMMOB Mimarlar Odası Bursa Şubesi, 4 – 9 Mayıs 1993, Sayfa: 173 – 187.
2. ÖZDENİZ, B.M., PEHLEVAN, A., YAŞAR, Y., YILMAZ, M., YILMAZER, S., KAN, Ü. ve KARS, F., Türkiye Briketlerinin Isıl ve Nemsel Davranışları, 21 – 22 Ocak 1993 Enerji Tasarrufu Semineri Bildirileri, İstanbul: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı / TÜYAP, 1993, Sayfa: 205 – 214.
3. ÖZDENİZ, B.M., PEHLEVAN, A., YAŞAR, Y., YILMAZ, M., YILMAZER, S., ve KARS, F., Yeni Briket, IX. Mühendislik Sempozyumu, Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi, 29 – 31 Mayıs 1996, Sayfa: 13 – 19.
4. ÖZDENİZ, B.M., PEHLEVAN, A., YAŞAR, Y., YILMAZ, M., YILMAZER, S., ve KARS, F., Yeni Briket, Yalıtım' 97 Sempozyumu, Elazığ: Fırat Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi, 15 – 16 Mayıs 1997, Sayfa: 57 - 66.
5. KARS, F., Mimari Tasarım Aşamasında Alınabilecek Yangın Güvenlik Önlemleri (Çağrılı Konuşmacı), Yangın ve Güvenlik Önlemleri Semineri, Bursa: TMMOB Makine Mühendisleri Odası ve Kimya Mühendisleri Odası Bursa Şubeleri, 1 – 3 Ekim 1998, Sayfa: 63.
6. KARS, F., Yangın Güvenliğine Paralel Mimari Yüzey Oluşumu, Mimari Biçimlendirmede Yüzey Sempozyumu, SEMOR, Gazi Üniversitesi ve TMMOB, 7 – 9 Ekim 1999, Ankara.

7. KARS, F., Yapılarda Yangın Riskini Sınırlamaya Yönelik Önlemler ve Duman Kontrolünün Sağlanması, IV. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve Sergisi, İzmir: TMMOB Makine Mühendisleri Odası İzmir Şubesi, 4 – 7 Kasım 1999, Cilt: 2, Sayfa: 721.

8. ABDÜLRAHİMOV, R., KARS, F., Çeşitli Amaçlı Salonların Yangın Güvenliği, IV. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve Sergisi, İzmir: TMMOB Makine Mühendisleri Odası İzmir Şubesi, 4 – 7 Kasım 1999, Cilt: 2, Sayfa: 707.

9. KARS, F., ÖZDENİZ, B., M., Mimari Tasarım Aşamasında Yangın Denetimi İçin Bir Model, Yapı Fiziği Fiziksel Çevre Denetimi Kongresi, İstanbul: YTÜ, Mimarlık Bölümü, 6 - 7 Aralık 1999, Sayfa: 13.

ARAŞTIRMA RAPORU

9. ÖZDENİZ, B., M., PEHLEVAN, A., YAŞAR, Y., YILMAZ, M., YILMAZER, S., YILMAZER, C., KAN, Ü. ve KARS, F., Briketlerin Higrotermal Özelliklerinin Saptanması ve İyileştirilmesi, TÜBİTAK İnşaat Teknolojileri Araştırma Grubu, Proje No: İNTAG 605, Trabzon: Ocak 1994.

PATENT VE ÖDÜL

1. ÖZDENİZ, B., M., PEHLEVAN, A., YAŞAR, Y., YILMAZ, M., YILMAZER, S., YILMAZER, C., KAN, Ü. ve KARS, F., Havalandırmalı Çift Kabuklu Dış Duvar Briketi, T.C. Türk Patent Enstitüsü, Patent No: 29394, 25 Kasım 1993 (20 yıl süreli).

2. ÖZDENİZ, B., M., PEHLEVAN, A., YAŞAR, Y., YILMAZ, M., YILMAZER, S., YILMAZER, C., KAN, Ü. ve KARS, F., “ Briketlerin Higrotermal Özelliklerinin Saptanması ve İyileştirilmesi” adlı Araştırma Projesi İçin TÜBİTAK Hüsamettin Tuğaç Vakfı 1996 Yılı Üçüncülük Ödülü.

DİĞER YAYINLAR

1. F. KARS, Yangın Riskine Karşı Can Güvenliği Açısından Kaçış Yollarının Planlanma İlkeleri, Mimarlık (Mimarlar Odası), Sayı 291, Mart 2000.

12. SAĞSÖZ, A., KARS, F., Trabzon Belediyesi Belediye Binası Ulusal Mimari Proje Yarışması, 1996.

YAPTIĞI TEZLER

1. KARS, F., Türkiye Briketlerinin Isıl Davranışı, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Haziran 1994.