

172174

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ÇOK KATLI BÜRO BİNALARINDA
HAFİF ÇELİK TAŞIYICILI
İÇ BÖLME SİSTEMLERİN İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Mimar Sibel OKUTAN
(502021361)**

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 12 Aralık 2005

Tezin Savunulduğu Tarih : 30 Ocak 2006

Tez Danışmanı :

Doç.Dr. Bilge IŞIK

Diğer Jüri Üyeleri

Prof.Dr. Leyla TANAÇAN (İ.T.Ü.)

Doç.Dr. Hülya KUŞ (İ.T.Ü.)

OCAK 2006

ÖNSÖZ

Sayın Doç.Dr. Bilge IŞIK yürütücülüğündeki yüksek lisans tez çalışmasında, günümüzde çok katlı büro binalarında hafif çelik taşıyıcılı iç bölmelerin yapı teknolojisindeki yeri ve önemi incelenerek, daha verimli sonuçlar elde edebilmek için kullanım amaçlarına uygun olarak malzeme türleri ve uygulamalarına yönelik değişik sistemler araştırılmıştır. Tezin yürütülmesi sırasında katkı, tecrübe ve ilgisini esirgemeyen yüksek lisans tez danışmanım Doç. Dr. Bilge Işık'a, beni her konuda destekleyen aileme ve çalışmalarım sırasında yardımcı olan tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim.

OCAK, 2006

Sibel OKUTAN
Mimar

İÇİNDEKİLER

Önsöz	ii
Tablo Listesi.....	vi
Şekil Listesi	vii
Özet.....	ix
Summary	xi

1.GİRİŞ

1.1. Amaç.....	1
1.2. Kapsam.....	1
1.3. Yöntem	2

2.BÜRO BİNALARININ FONKSİYONEL ÖZELLİKLERİ

2.1. Büro binalarının tarihçesi	3
2.2. Büro binalarının genel formları	3
2.2.1. Hücresel büro	4
2.2.2. Açık mekan büro	4
2.2.3. Karma düzenli büro.....	5

3.BÜRO BİNALARININ PERFORMANS ÖZELLİKLERİ

3.1.Kullanıcı gereksinimleri.....	7
3.1.1 Fiziksel ve teknik gereksinimler.....	8
3.1.2 Psiko-sosyal gereksinimler	9
3.2.Performans Gereksinimleri	9
3.2.1.Ses yalıtımı	9
3.2.2. Isı yalıtımı.....	15
3.2.3. Yangın yalıtımı.....	16
3.2.4. Su yalıtımı	19
3.2.5. Dayanıklılık	20

4.BÜRO BİNALARININ SİSTEM ÖZELLİKLERİ

4.1. Taşıyıcı Sistem 21

4.1.1. Betonarme 22

4.1.2. Çelik 23

4.2. Duvarlar 29

4.2.1. Dış duvar 29

4.2.2. İç duvarlar..... 31

4.2.2.1. Kagir duvar 33

4.2.2.2. Cam duvar..... 35

4.2.2.3. Ahşap duvar 38

4.2.2.4. Plastik duvar 38

4.2.2.5. Hafif çelik duvar 39

5. HAFİF ÇELİK BÖLME DUVARLAR

5.1. Hafif Çelik Duvar Yapısal Özellikleri 41

5.1.1. Taşıyıcı Profiller..... 41

5.1.1.1. C Profili 41

5.1.1.2. Sigma Profili 42

5.1.2. Yalıtım malzemeleri..... 43

5.1.2.1. Ahşap yünü 43

5.1.2.2. Cam köpüğü..... 44

5.1.2.3. Taş yünü..... 44

5.1.2.4. Poliüretan 44

5.1.3. Kaplama Malzemeleri 45

5.1.3.1. Alçı ve çimento bağlayıcılı levhalar 46

5.1.3.2. Ahşap levhalar 49

5.1.3.3. Metal levhalar 50

5.1.3.4. Plastik levhalar 51

5.1.3.5. Cam levhalar 51

5.1.4. Tesisat..... 53

5.2. Hafif Çelik Duvar Fonksiyonel Özellikleri..... 56

5.2.1.Yüksekliklerine göre bölme duvarlar 56

5.2.1.1. Tavana kadar yükselen bölme duvar..... 56

5.2.1.2. Alçak bölme duvar 57

5.2.1.3. 2.10 cm'ye kadar bölme duvar..... 58

5.2.2.Kullanım şekillerine göre bölme duvarlar 59

5.2.2.1. Hareketsiz bölme duvar 59

5.2.2.2. Hareketli bölme duvar 62

6.HAFİF ÇELİK BÖLME DUVARLARIN ÜRETİM VE UYGULAMALARI

6.1.Üretim..... 64

6.1.1.Ön üretilmi 64

6.1.2.Yerinde montaj 64

6.2. Uygulama Yöntemleri 65

6.2.1.Dolu modül uygulanması 65

6.2.2.Camlı modül uygulanması..... 66

6.3. Uygulama Detayları 67

6.3.1.Örnek bir mimari proje..... 68

6.3.2. Bölme duvar birleşim detayları 70

7. ÖRNEK BÜRO TASARIMLARININ İNCELENMESİ..... 78

8. HAFİF ÇELİK BÖLME DUVARLARIN YAPI TEKNOLOJİSİNDEKİ YERİ..... 83

8.1. Avantajlar 83

8.2. Zorluklar..... 86

9. SONUÇ..... 88

Kaynaklar 89

Ekler 91

Özgeçmiş 95

TABLO LİSTESİ

sayfa

Tablo 3.1 Kullanıcı gereksinimleri	7
Tablo 3.2 BS 8233'e göre hava ve madde sesi şiddeti dB, mekanlara göre konfor değerleri	12
Tablo 4.1 Cam tuğlanın standart ölçüleri	35
Tablo 5.1 Cee Profili Boyutları	41
Tablo 5.2 Sigma Profili Boyutları	42
Tablo 5.3 Köşe-kenar birleşim alternatifleri	45
Tablo 6.1 Hafif Çelik profil ve kaplama alternatifleriyle uygulama şekilleri ..	67



ŞEKİL LİSTESİ

sayfa

Şekil 2.1 Hücresel Büro	4
Şekil 2.2 Açık mekan büro, KRUPP-RHEINHAUSEN	4
Şekil 2.3 Karma Düzenli Büro, SINCLAIR OIL CORP	5
Şekil 2.4 Örnek bir büro.....	6
Şekil 2.5 Örnek büro bölünmesi	6
Şekil 3.1 Ses yalıtımlı büro mekanı	10
Şekil 3.2 Ses yalıtımsız büro mekanı	10
Şekil 3.3 Tavanı ses yalıtımlı büro mekanı	11
Şekil 3.4 Döşemesi ses yalıtımlı büro mekanı	11
Şekil 3.5 Plakaların kalınlığına göre değişen ses geçişi kontrol sınıfları	13
Şekil 3.6 Esnek kanallar	14
Şekil 3.7 Akustik mastik uygulama	15
Şekil 4.1 Betonarme Sistemde Döşeme-Kiriş İlişkisi	21
Şekil 4.2 Çelik Taşıyıcı Sistemde Döşeme-Kiriş İlişkisi	22
Şekil 4.3 Hafif çelik taşıyıcı sistem.....	23
Şekil 4.4 Taşıyıcı Sistem Malzemesine Göre Yapı Türleri (JAPONYA)	26
Şekil 4.5 Taşıyıcı Sistem Malzemesine Göre Yapı Türleri(İNGİLTERE)	26
Şekil 4.6 Çelik Çerçeve Yapılarda Maliyet Değişimi (İNGİLTERE)	27
Şekil 4.7 Grovenor Place Kompleksi (Beton Çekirdekli-44), Sydney,AUS	28
Şekil 4.8. Arboretum III Ofis	28
Şekil 4.9. Terra Picasso Office Tower Madrid Madrid	28
Şekil 4.10 Citicorp Center Office Tower New York, NY, USA	28
Şekil 4.11 Dış duvar örneği.....	30
Şekil 4.12 Çelik Sistem Dış Duvarlar	30
Şekil 4.13 Çelik Sistem İç Duvarlar.....	31
Şekil 4.14 Tipik İç Duvar.....	32
Şekil 4.15 Özel Yalıtımlı İç Duvar	32
Şekil 4.16 Kagir duvar	34
Şekil 4.17 Metal U- Profille Uygulama	37
Şekil 4.18 Metal U- Profilsiz Uygulama	37
Şekil 4.19 Ahşap duvar sistem detayları	38
Şekil 4.20 Plastik duvar-tavan, döşeme birleşim detayları	38
Şekil 4.21 Hafif Çelik Bina Yapımı	39
Şekil 4.22 Hafif çelik iç bölme duvarların taşıyıcı profilleri	40
Şekil 5.1 C Profili Kesitleri	41
Şekil 5.2 C Profili.....	41
Şekil 5.3 Sigma Profili Kesitleri	42
Şekil 5.4 Sigma Profili	42
Şekil 5.5 Hafif çelik bölme duvar sistem detayı	45
Şekil 5.6 Alçı levhalı bölme duvar uygulamaları.....	46
Şekil 5.7 Çimento bağlayıcılı levha	47
Şekil 5.8 Cam panel bölme duvar uygulanan bir büro	51
Şekil 5.9 Yatay tesisat yayılma alternatifleri.....	53
Şekil 5.10 Farklı çelik kiriş kesitlerinden tesisat geçiş alternatifleri.....	53

Şekil 5.11 Bölme duvarda tesisat uygulaması.....	54
Şekil 5.12 MBL Hafif çelik bölme duvar - tesisat sistemi.....	55
Şekil 5.13 MBL Tavan tesisat sistemi.....	55
Şekil 5.14 MBL Hafif çelik bölme duvar (Tesisatlı).....	55
Şekil 5.15 Tavana kadar yükselen hafif çelik bölme duvar	56
Şekil 5.16 Alçak ayırıcı hafif çelik bölme duvar	57
Şekil 5.17 Örnek bir uygulama	57
Şekil 5.18 2.10 cm'ye kadar, tavana ankrajlı ayırıcı duvar.....	58
Şekil 5.19 Özel profilli duvarların standart modül tipleri.....	60
Şekil 5.20 Özel Profilli duvarların detayları	61
Şekil 5.21 Derzli duvarların standart modül tipleri.....	61
Şekil 5.22 Derzli duvarların detayları	62
Şekil 5.23 Katlanır kapı	63
Şekil 5.24 Merkezden birleşen kapı	63
Şekil 5.25 Sürme kapı plan detayı.....	63
Şekil 5.26 Katlanır kapı plan detayı.....	63
Şekil 5.27 Merkezden birleşen kapı plan detayı.....	63
Şekil 6.1 Profiller arasına mineral yün uygulaması.....	65
Şekil 6.2 Profiller arasına mineral yün uygulanmış duvar	66
Şekil 6.3 Bir büro mimari planı	68
Şekil 6.4 Bölme duvar görünüş ve kesiti	69
Şekil 6.5 Tavan- Bölme duvar birleşim krokileri.....	70
Şekil 6.6 Tavan – Cam Duvar Birleşim Detayı.....	70
Şekil 6.7 Tavan – Alçı Duvar Birleşim Detayı	71
Şekil 6.8 Betonarme Tavan- Asma tavan- Bölme Duvar Birleşim Detayı.....	71
Şekil 6.9 Bölme Duvar - Yalıtımlı Asma Tavan Birleşim Detayı 1	72
Şekil 6.10 Bölme Duvar - Yalıtımlı Asma Tavan Birleşim Detayı 2	72
Şekil 6.11 Bölme Duvar - Yalıtımlı Asma Tavan Birleşim Detayı 3	73
Şekil 6.12 Döşeme – Bölme Duvar Birleşim Krokileri	73
Şekil 6.13 Döşeme – Alçı Duvar Birleşim Detayı	74
Şekil 6.14 Döşeme – Cam Duvar Birleşim Detayı.....	74
Şekil 6.15 Duvar-duvar birleşimi.....	75
Şekil 6.16 Döşeme – Cam Duvar Birleşim Detayı.....	75
Şekil 6.17 Cam Duvar – Cam Duvar Birleşim Detayı.....	75
Şekil 6.18 Köşe Birleşim Detayı 1	76
Şekil 6.19 Köşe Birleşim Detayı 2	76
Şekil 6.20 Bölme Duvar – Kapı Birleşimi	77
Şekil 6.21 Kapı Modülü – Cam Duvar Birleşim Detayı	77
Şekil 6.22 Kapı Modülü – Alçı Levha Duvar Birleşim Detayı	77
Şekil 7.1 Batı Tekstil Ofis Binası Alçak Ayırıcı Bölme Duvarları.....	83
Şekil 7.2 Batı Tekstil Ofis Binası Tavana Kadar Ayırıcı Bölme Duvarları	84
Şekil 7.3 Tugay Tekstil Ofis Binası Tavana Kadar Ayırıcı Bölme Duvarları..	84
Şekil 7.4 Tugay Tekstil Ofis Binası Tavana Kadar Ayırıcı Bölme Duvarları..	85
Şekil 7.5 Tugay Tekstil Ofis Binası Tavana Kadar Ayırıcı Bölme Duvarları2	86
Şekil 7.6 Abacı Tekstil Ofis Binası Alçak Ayırıcı Bölme Duvarlar	86

ÇOK KATLI BÜRO BİNALARINDA HAFİF ÇELİK TAŞIYICILI İÇ BÖLME SİSTEMLERİNİN İNCELENMESİ

ÖZET

İlk büro binaları az katlı ve küçük çapta işletmelerken, 19.yy'ın ikinci yarısında endüstri teknolojisinin ilerlemesiyle birlikte bu işletmeler büyümüşür. Bunun sonucunda büyük fonksiyonel ve çok katlı modern binalar inşa edilmeye başlanmıştır.

Büro binalarında iç bölme duvarların hangi ihtiyaca göre yerleştirildiğini anlayabilmek için önce büro tipleri incelenip, bunların tasarımının ne tür duvarlara ihtiyaç duyduğu anlaşılmıştır. Büro, kullanıcının mekan içinde rahat hareket etmesine ve sonradan değişiklik yapabilmesine imkan verecek şekilde tasarlanmalıdır. Bugünün büro tasarımında yaygın olarak uygulanan yerleşim şekilleri hücre, açık planlı ve karma düzenli olmak üzere üçe ayrılır. İşlevsel gereksinimlerin yanında performans gereksinimlerinin de karşılandığı duvarlarla büro detayları çözülmelidir. Uygun performans değerlerine duvarlarda kullanılan malzemeler, bölmelerin konumlanması ve işlevsel özellikleri etki etmektedir.

Çalışmanın üçüncü bölümünde ise amaç büronun işleyişine uygun olarak tasarlanan bölmelerin kullanıcı gereksinimlerini karşılamasını sağlamaktır. Fiziksel, psiko-sosyal gereksinimlerden bahsedildikten sonra teknik gereksinimlerde ayrıntıya inilmiştir. Bölme elemanları tasarımına etkiyen teknik faktörler ise ses, ısı, ısı, yangın , su ve dayanıklılık olmak üzere beşe ayrılır. Mekanlar özelleştikçe kullanıcının konforunu sağlayacak performans değerleri daha fazla önem kazanmaktadır. Dayanıklılık taşıyıcı sistemdeki ve panellerdeki çözümlerle sağlanırken; ses, ısı, su ve yangın yalıtımı hafif taşıyıcılar arasına uygulanan yalıtım malzemeleriyle sağlanır.

Çok katlı binalarda kat sayıları yükseldikçe taşıyıcı sistemde daha mukavemetli çözümlere gidilmiştir. Sistem olarak betonarme ve çelik taşıyıcılar kullanılmaktadır. Çalışmanın bu bölümünde çok katlı büro yapılarının taşıyıcı sistemleri arasından çeliğin daha yaygın kullanılma sebeplerinin açıklanmasından sonra bu sistem üzerine araştırmalar yapılmıştır. Dış duvarlar ve iç duvarlar sistem olarak benzer olmasına rağmen beklenen dayanım dereceleri çok farklıdır. Dış duvarlar dış etkenlerle karşılaştığı için performans değerleri çok titiz tasarlanmalıdır. Etmenlerden etkilenmeyecek dayanıma sahip olabilmesi için iç duvarlara oranla kesitlerde artma olur. Daha fazla hacimli ve özellikli yalıtım ve kaplama malzemelerine ihtiyaç duyulur. İç bölme duvarlar ise taşıyıcı duvarlar olmadıkları ve dış etmenlerden etkilenmedikleri için dayanıklılık yüzdesi daha az olabilir. Bundan dolayı iç duvarlar hafif duvarlardır.

İç bölme duvarlarda kullanılan malzemelerde beş ana malzeme üzerinde durulmuştur; kagir, cam, ahşap, plastik ve çelik. Hepsinin malzeme özellikleri ve uygulama şekilleri üzerinde durulduktan sonra çelik üzerinde inceleme yapılmıştır. İç bölmelerde ağır değil hafif çelik kullanılmaktadır. Çalışmanın bundan sonraki bölümlerinde çeliğin diğer malzemelere olan çoğunlukla üstünlüğü, bazen de zorlukları belirtilerek diğer

malzemelerle gizli bir karşılaştırma yapılmaktadır. Hafif çelik sistemin genel özellikleri tanımlanarak, iç bölme duvarlardaki detaylar üzerinde durulmuştur. Taşıyıcı- yalıtım- kaplama detayları farklı alternatifler halinde çözülmüştür. Kullanılacak büro tipinin ihtiyacına göre bütün bu detaylar özelleştirilmiştir. Öncelikle taşıyıcı ve koruyucu kısımlar incelenmiştir. Hafif çeliğin taşıyıcı kısmı olan iki tip profil üzerinde durulmuştur; C profili ve Σ profili. Bu profillerin ihtiyaca göre değişen kesit ölçüleri araştırılmıştır. Profiller arasına uygulanan yalıtım ürünleriyle mekanın gereksinim duyduğu performans değerleri sağlanır. Koruyucu kısmı olan kaplama kısmında ise farklı malzemelerden üretilmiş levhalar belirtilmiştir. Bu levhalar; alçı ve çimento bağlayıcılı levhalar, ahşap levhalar, metal levhalar, plastik levhalar ve cam levhalardır. Kaplamaların genel koruyuculuk, dayanım özellikleri incelenerek uygulama şekilleri üzerinde durulmuştur. Birleşim detayları ve standart boyutları araştırılarak karşılaştırmalara imkan verilmiştir. Bölme duvar sistemleri incelenirken son aşama, duvar içerisinde bulunması gereken tesisatların bölme duvara geçiş yollarıdır.

Bürolardaki ara bölmelerin yükseklikleri ve kullanım şekilleri tamamıyla ihtiyacın gerektirdiği şekilde tasarlanmalıdır. Daha önce belirtilen büro tipleri göze alınarak bu tasarımlar uygulanmalıdır. Hücre büro tipinde mahremiyet söz konusu olduğu için bölümler birbirinden tamamıyla ayrılmalıdır. Bundan dolayı tavana kadar yükselen ve ya asma tavana ankraj edilebilecek yükseklikte bölmeler kullanılır. Aksine açık planlı bürolarda mahremiyet ortadan kalkar, daha esnek tasarımlara yol açan alçak ayırıcılar kullanılır. İhtiyacı karşılayan diğer bir konu olan bölmelerin kullanım şekilleri, hareketsiz ve hareketli olmak üzere ikiye ayrılır. Hareketsiz bölmeler tasarımların uzun süre değişmeyeceği ve ya esnek bir mekana gerek duymayan binalarda kullanılır. Hareketli bölmeler ise daha esnek ve hareketi kolaylaştıran mekanlar oluşturulmasına, sürekli değişikliğe olanak veren bir sistemdir.

Çalışmanın altıncı bölümünde hafif çelik bölme duvarların üretimi, uygulaması ve kullanım sırasında oluşan hasar olasılıkları, bakım ve onarımları üzerinde durulmuştur. Çelik prefabrik bir malzeme olup fabrika ortamında sürekli denetim altında üretilir. Fakat parçaların birleştirilmesi tamamıyla fabrikada yapıp büroda uygun yere direk monte edildiği gibi, parçalar fabrikadan ayrı olarak gelip, yerinde de birleştirilebilir. Bu iki sistem arasındaki fark sadece uygulama yöntemindedir. Uygulama eğer yerinde yapılıyorsa önce taşıyıcı çelikler yerleştirilir, bu çeliklerin arası yalıtımı sağlayacak mineral yünle doldurulduktan sonra kaplama malzemeleriyle koruyuculuk sağlanır. Kullanım sırasında ortaya çıkan sorunlar sistem bazında çözülür. Hasar gören parça çıkarılıp yerine aynı ölçülerde yeni parça takılır. Bir büro mimari projesi incelenerek, burada kullanılan iç bölme duvar birleşimleri detaylandırılmıştır. Bölümün sonunda, hafif çelik bölmelerin yapı teknolojisindeki yeri ve önemi avantaj ve zorlukları göz önüne alınarak belirtilmiştir.

Çalışmanın son kısmında ise çeliğin avantaj ve zorluklarına genel olarak değinildikten sonra günümüzde yapı teknolojisindeki yeri vurgulanmıştır. Bu araştırma kapsamında çalışma ihtiyaçlarını gerek büro gerekse kullanıcı açısından karşılayacak performans değerlerini arttıracak çözümlerle çelik teknolojisinde bir adım daha atılmış olacaktır.

STUDY OF LIGHT STEEL STRUCTURAL PARTITION SYSTEMS IN MULTI-STOREY OFFICE BUILDINGS

SUMMARY

The first office buildings were built as small-scale administratings in which management and production are together. In the 19.century, by the improvements in the industry technology, administratings had became larger. As a result of this, high-storey modern office buildings were started to build.

Office must be designed in a way that can give chances of making changes and moving of users comfortably in the place. Application of settlement ways in today's office design are separated into three types. These are cellular offices, open-planned offices, mix systemed offices. After the functional properties, the offices must be designed by the perfect performance requirements. The materials that are used in separators and the location of the walls effect the performance values.

In the third part of the study, our aim is to provide internals for comparing necessities of users, suitable for office working. After mentioning physical and psycho-social necessities, technical necessities are detailed. The technical factors that effect the internal elements are separated into five items as acoustic, heat, water, fire and durability. When the places are specialized, the performance values that provide user's comfort, get more importance. Durability can be provided by solutions in constructional system and panels, while acoustic, heat, water and fire insulations can be provided by insulation material between light profiles.

By the increasing of numbers of storeys in many-storeyed buildings, more durable solvents are analysed. As a system, reinforced concrete and steel are used. In this part of the study after making explanations of using large usage of steel among all structural systems of the high-storey office buildings, researches on this system are done. Although systems of the external and internal walls are similar, the expected durability degrees are different. Because of being against outdoor factors, teh performance values must be calculated irritably for external walls. The sections become thicker than the internal walls as a result of outdoor factors. Also more volumed and specialized insulation and covering materials are needed. Internal walls are not effected by outdoor factors and they are not in the consruction system. That's why their durability percentage can be more less. Consequently, internall walls are light walls. In the third part of the study, materials that are used in internal walls are analysed. Five main materials are researched; concrete, glass, wood, plastic and steel. After analysing the material properties and application ways of all types, steel which is our main subject has been researched. In internal walls, light steel is preferred. In other parts of the study, morely the superiority and rarely the deficiencies of steel to other materials are explained by making hidden comparisons. By defining the general properties of light steel system, the details of the internal walls have been analysed. Details of consruction-insulation-covering are solved

in different alternatives. According to the necessity of office type, all these details are specialized. Firstly the constructional and protective parts are researched.

Two types of profiles that forms the constructional system of light steel are analysed. These are C (Cee) and Σ (Sigma) profiles. Variable section values of the profiles are researched according to the necessity. By the insulation materials that are used between profiles, the suitable performance values can be provided in offices. In the covering part which is also the protective part, the panels are produced from different materials are analysed. These panels are; Gypsum plaster and cement connected panels, wooden panels, metal panels, plastic panels, glass panels. By mentioning panels' general protection and durability of properties, application methods are researched. Also by researching the combining details and standard dimensions, comparisons can be made among the panels. In offices the heights and the usage ways of internal wall must be completely designed according to the necessities. These designs must be practiced according to the office types that explained before. In cellular office type, because of privacy, the cells must be separated from each other by rising to the ceiling or connecting to the suspended ceiling. On the contrary, in open-planned offices privacy disappears and low separations are used in order to provide flexible designs. The other subject about responding necessities is the usage types. It can be separated as; un-movable internals and movable internals. Un-movable internals are used in buildings that don't need flexible places and don't need a change for a long time. On the contrary, movable internal is a system which provide places that are more flexible and facilitate movements and also give possibilities for continual changes. The last period of researching partition walls is transitions of needed installation to the wall.

In the fifth part of the study, production, application and damage possibilities, care and repairs that form during the usage period of light internals are explained. Steel is a prefabricated material that is produced under the continuous controls in factories. But sometimes combining of materials are made in factory and assemble to suitable place when sometimes pieces come as separated from factory and pieces are combined in the same place. The difference between these two systems is the application method. If the application is made in place, firstly the constructional steels are placed, then for insulation between these steels mineral wool is filled and this system is lastly covered with protective materials. Problems that appear during the usage are solved in system base. The damaged piece is removed and instead of it, the new one with the same dimensions.

By analysing an office architectural project, the partition walls that are located in this office are detailed. In the last part of the study, the importance and place of the light steel internals in building technology are explained by analysing the advantages and the disadvantages.

In the conclusion part of the study, after mentioning the advantages and disadvantages of steel generally, their place in today's building technology is emphasized. In this study's extension for responding working necessities of company and users with the solutions that increase the performance values one more step.

1. GİRİŞ

1.1. Konunun Amacı

İlk büro binaları üretimle yönetimin bir arada olduğu küçük çapta işletmeler şeklinde inşa edilmiştir. Günümüz tarzındaki çağdaş büro, 19.yy'ın ikinci yarısındaki gelişmelerin bir sonucudur. Bu yüzyılda endüstri teknolojisinin ilerlemesiyle üretim artmıştır. İletişimin de hızlanmasıyla birlikte yönetimle üretim birbirinden ayrılmış, işletmeler büyümüştür. Bunun sonucu olarak büyük fonksiyonel ve modern binalara gereksinim doğmuştur ve bina teknolojisindeki gelişmeler çok katlı modern binalar yapmaya olanak sağlamıştır.

Çok katlı modern bürolarda fonksiyonel ve performans özelliklerinin sağlanması çalışanların sağlığını ve verimliliğini arttırmaktadır. Büro mekanlarında sağlanan fonksiyonel ve performans özelliklerin en önemli etkeni mekanın kuran ve sınırlayan duvar elemanlarıdır. Çalışmanın amacı, çok katlı bürolarda mekanı sınırlayan duvarların performans gereksinimlerine göre tasarlanmasında karar vermeye katkıda bulunmak üzere iç bölme duvarlarını irdelemek olacaktır.

1.2. Konunun kapsamı

Zaman içinde gelişen iç hacmiyle birlikte büro ihtiyacı artmaya başlamıştır. Kentlerde yerleşim sorunlarının da çıkmasıyla birlikte az yerleşim alanına sahip, çok fonksiyona karşılık verebilecek çok katlı büro binaları ortaya çıkmıştır. Bundan dolayı zaman içinde büro binalarında gerçekleşen fonksiyonel değişimler ve bu değişimleri karşılayacak taşıyıcı sistemlerindeki çözümler incelenmiştir.

Büro binalarında kat sayısı arttıkça, sistemin yükünü hafifletmek için hafif ara bölme duvarlarla büro tasarımları oluşturulmaktadır. Büro tasarımlarında daha açık planlamaya gidildikçe, esnek tasarımlara izin veren bölme duvarlar tercih edilmelidir. Bu özelliklere karşılık verebilen hafif çelik ara bölme duvarlar araştırma kapsamında incelenmiştir.

Bu çalışma kapsamında öncelikle büro binalarının genel özellikleri incelenerek, hafif çelik bölme duvarların büro binalarına getirdikleri avantaj ve zorluklar, malzeme ve detay özelliğine bağlı olarak gösterilecektir.

1.3. Çalışmanın Yöntemi

Çalışmanın başlangıcında literatür çalışması yapılarak büroların gelişme süreci ve bu süreç içinde teknolojiye paralel olarak bürolardaki temel değişimler belirlenmiştir. Büro taşıyıcı sistem ve fonksiyonlarıyla birlikte, hafif bölme duvarların malzeme ve performans özellikleri de literatür kapsamında araştırılmıştır.

Literatür çalışmasından sonraki ikinci adımda ise bir büro binasının mimari projesi, bu proje kapsamında uygulanan hafif çelik bölme duvarların detayları incelenmiştir.

Çalışmadaki son aşama ise alan çalışmasıdır. İnşaatı bitmiş, şu anda kullanımda olan büro binaları gezilerek bölme duvar detayları yerinde gözlemlenmiştir. Kullanıcılarla görüşülerek bölmelerin getirdiği yararlar ve zorluklar belirlenmiştir.

2.BÜRO BİNALARININ FONKSİYONEL ÖZELLİKLERİ

Fransızca’da yazı masası anlamına gelen büro sözcüğü, bu masaların bulunduğu mekana verilen isim olmuştur.

Büro binası, bir işletmede oluşan etkinliklere cevap verebilecek nitelikte olmalıdır. Çağdaş büro binaları, değişen son teknolojilerin sağlandığı ve içerisinde uygun fiziksel, çevresel ve organizasyonel düzeltmelerin yapılabildiği binalardır.

2.1. Büro binalarının tarihçesi

İlk büro binaları 16.yy da yönetimle üretimin aynı yerde bulunduğu binalar şeklinde inşa edilmiştir. Büro binalarına ilk örnek olarak Florensa’da Giorgio Vasari tarafından tasarlanan Ufizzi binası gösterilmektedir. 17.ve 18. Yüzyıllarda işler genellikle küçük çaplıydı ve çalışma alanlarıyla evler aynı mahallelerde bulunmaktaydı. [1]

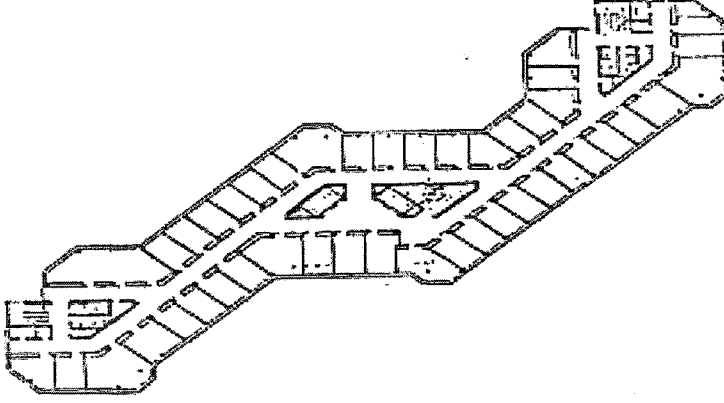
Günümüz tarzındaki çağdaş büro, 19.yy’ ın ikinci yarısındaki gelişmelerin bir sonucudur. Bu yüzyılda endüstri teknolojisinin ilerlemesiyle üretim artmıştır. İletişimin de hızlanmasıyla birlikte yönetimle üretim birbirinden ayrılmış, işletmeler büyümüştür. Bunun sonucu olarak büyük fonksiyonel ve modern binalara gereksinim doğmuştur ve bina teknolojisindeki gelişmeler çok katlı modern binalar yapmaya olanak sağlamıştır. Yeni teknolojiyle birlikte kullanılan yeni malzemeler, büro binalarını birer prestij binasına dönüştürmüştür. [2]

2.2. Büroların genel formları

Büro, kullanıcının mekan içinde rahat hareket etmesine ve sonradan değişiklik yapabilmesine imkan verecek şekilde tasarlanmalıdır. Kullanıcı gereksinimleri uygulanırken mühendis, akustikçi ve mekanikçilerle beraber çalışılmalıdır. Böylece tasarımda ve kullanım sırasında yapısal sorunların çıkması engellenmiş olur. Büronun ihtiyaç listesinin ve kaç kişiye göre tasarlanması gerektiğinin belirlenmesi gerekir. Bugünün büro tasarımında yaygın olarak uygulanan yerleşim şekilleri üçe ayrılır: hücre büro, açık planlı büro, karma düzenli büro. [3]

2.2.1 Hücresel büro

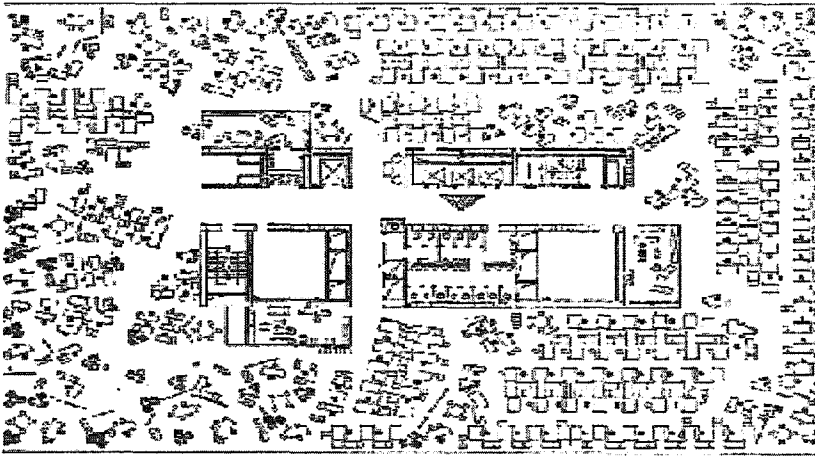
Mekanın hücre şeklinde bölmelere ayrılmasıyla oluşan bir mekan. Sabit koridorludur ve bu koridorun iki tarafı duvarlarla çevrilidir. Bu plan tipi çalışma alanlarını cephelerle koridor arasında sınırlandırır.



Şekil 2.1 Hücresel büro [1]

2.2.2. Açık mekan büro

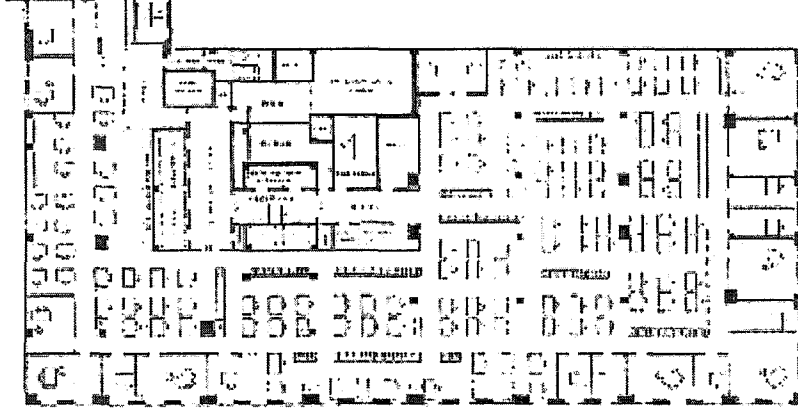
Açık bir mekan olarak tasarlanmış bürodür ve ikiye ayrılır. Düzenli büro belli bir düzende tasarlanmış açık ve geniş bir mekan. Hücre büronun ara duvarlarının kaldırılıp koridorun mekana dahil edilmesiyle oluşur. Çekirdekten çalışma mekanına direkt geçilir. Serbest düzenli büro tamamen serbest olarak düzenlenmiş açık ve geniş bir mekan. Çekirdekten çalışma mekanlarına uzanan ana ulaşım yollarının etrafı kalıcı olmayan, değişebilen elemanlarla sınırlandırılır. [1]



Şekil 2.2 Açık mekan büro, KRUPP-RHEINHAUSEN [1]

2.2.3. Karma düzenli büro

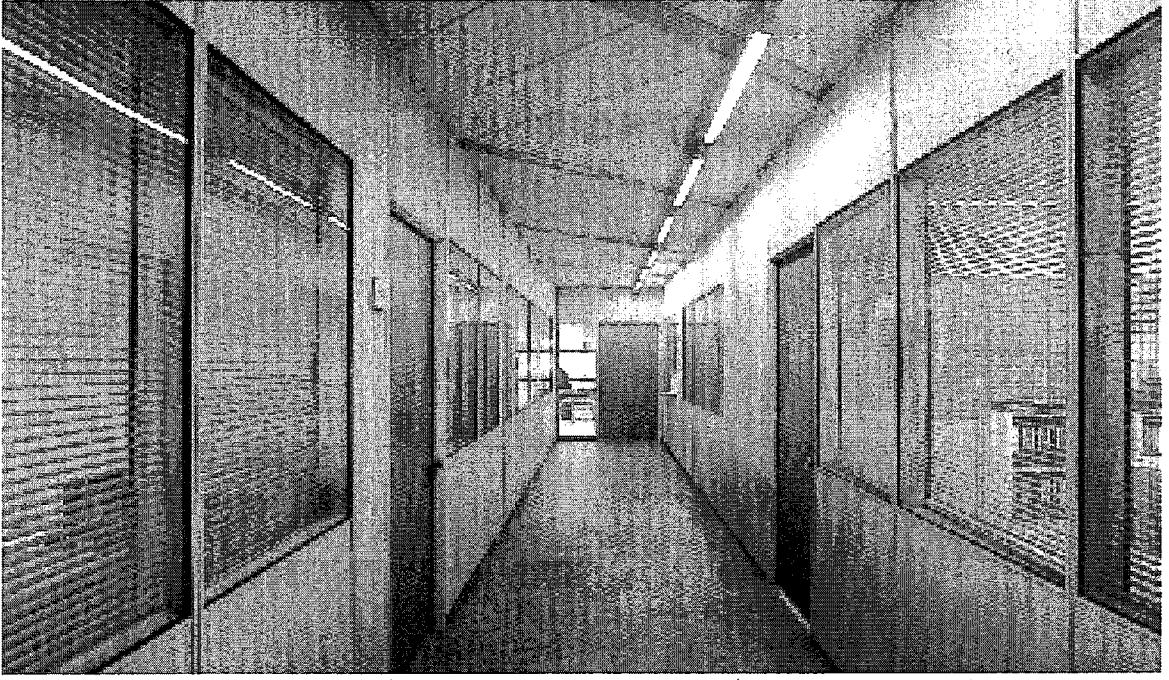
Hücresel, açık ve serbest üç büro tipinin bir arada bulunmasıyla oluşur.



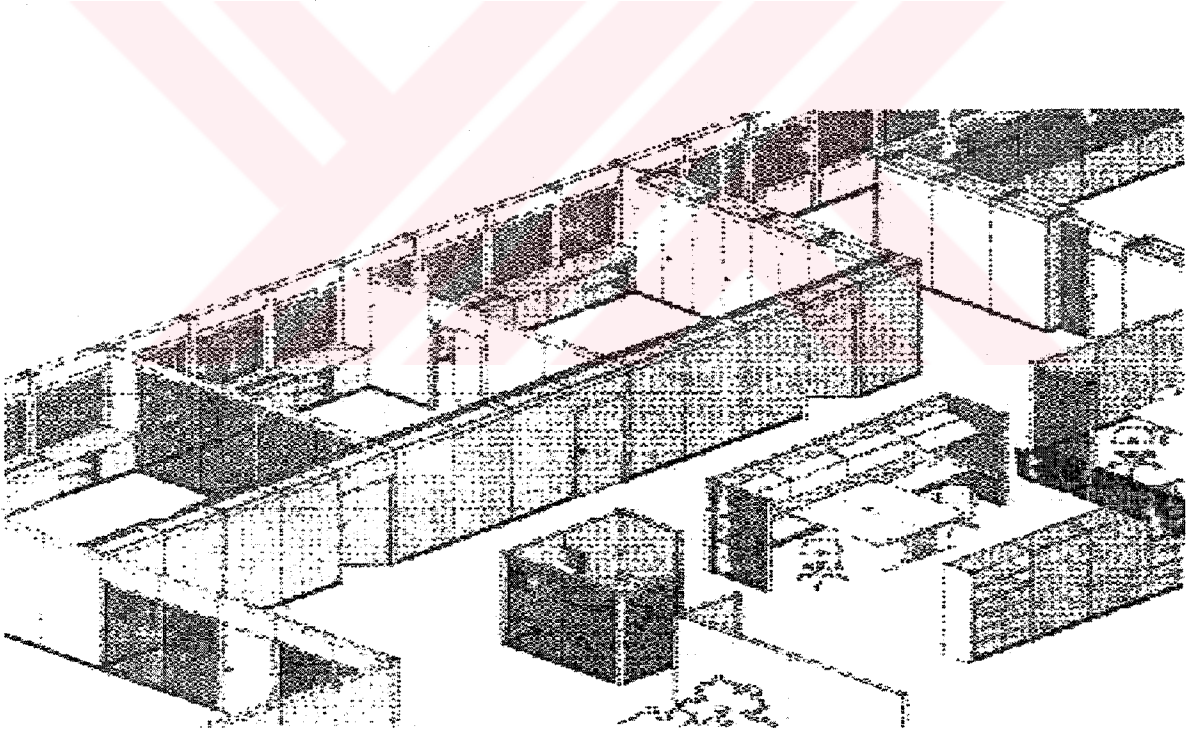
Şekil 2.3 Karma Düzenli Büro, SINCLAIR OIL CORP. [1]

Son yıllarda teknolojiye ve şirket yapılarında sürekli olarak değişimler yaşanmaktadır. Amaç hacimleri, yüzeyleri sağlıklı, estetik ve daha kullanışlı hale getirmek, kapasiteyi arttırmak, malzeme, işçilik ve zamandan tasarrufla ekonomik avantaj getirmektir. Bir organizasyonun içerisindeki değişiklikler sık gerçekleşiyorsa yüksek esneklikte mekan planlamasına gidilmeli ve buna uygun donatılar tercih edilmelidir. Esnek tasarımlara izin veren bir mekanın iç bölme görevini üstlenen hafif bölme duvarlardır. Bölme duvarlar çalışma alanlarının tasarımına uygun şekilde hızlı ve ekonomik olarak bölünmesini sağlayan bir duvar sistemidir. Hemen her tür boşluğa çok rahat monte edilir. [1]

Gerektiğinde bir başka alana kurulabilir olarak oluşturulan parçalar gerektiğinde kolayca değiştirilebilir. Bu tür duvarların yükü üzerine oturduğu döşeme tarafından taşınacağı için kalınlıkları az ve de hafif olmaları gerekmektedir. Bölme duvarlar, delikli ya da sac tuğlalardan yapılacağı gibi metal ya da ahşap iskeletli de olabilir. İskeletin her iki yüzü farklı malzemelerde levhalarla kaplanarak duvar oluşur. Kullanılan malzemeler büronun estetiğine etki ederek tasarımın oluşmasında önemli rol oynamaktadır. Günümüzde malzeme çeşitleri oldukça artmış, tek malzeme yerine malzeme bileşimleri kullanılmaktadır ki bu özellikler bölme duvar beklentilerini sağlamalıdır [4]



Şekil 2.4 Örnek bir büro [4]



Şekil 2.5 Örnek büro bölünmesi [4]

3.BÜRO BİNALARININ PERFORMANS ÖZELLİKLERİ

Büro, kullanıcının mekan içinde rahat hareket etmesine ve mekanın ihtiyaca göre yeniden düzenlenmesine imkan verecek şekilde tasarlanmalıdır.

3.1. Kullanıcı gereksinimleri

Kullanıcı gereksinimleri, kullanıcının bir mekan içinde hayatını psikolojik ve fizyolojik rahatsızlıklara uğramadan sürdüreceği çevre koşullarıdır. Fizyolojik ve psikolojik yönden sorun yaratmayan bir büro atmosferi, konforu sağlamasıyla birlikte iş verimini artırır. Gereksinim bir mekanın taşıyacağı en az nitelikleri tanımlar. Bu tanımdan yola çıkarak büro performansını etkileyen gereksinimler Tablo 3.1 deki gibi gruplanabilir.

İç bölme duvarlar yapının düşey taşıyıcılarını oluşturur. Düşey ve yatay yüklerde yeterli mukavemeti ve stabiliteyi sağlamalıdır. Duvar kesiti yapı sağlığı ve mekanlardaki insan sağlığına uygun tasarlanmalı, yapının ihtiyacı olan tesisat için uygun yer bırakılmalıdır. Bu mekanlarda konfor sağlayacak şekilde performans ölçütleri sağlanmalıdır. [5]

Tablo 3.1 Kullanıcı gereksinimleri

FİZİKSEL ve TEKNİK GEREKSİNİMLER	
Boyutsal	→ Bölmelerin uygun boyut özellikleri.
Isısal	→ Mekanın uygun sıcaklık ve nem özellikleri
İşitsel	→ Mekandaki sesin uygun şiddette olması, ses yansıma-dağılım öz.
Görsel	→ Mekandaki uygun ışık ve aydınlık düzeyleri
Yangın	→ Malzemelerin yangına dayanıklılığı
PSİKO-SOSYAL GEREKSİNİMLER	
Mahremiyet	→ Mekanın işitsel, görsel ve toplumsal gizliliğe uygun olması
Davranışsal	→ Mekanda kişilerin eylemleri anında gereksinme duydukları mesafe
Estetik	→ Mekanın uygun biçim, renk ve dokusal özellikleri

3.1.1. Fiziksel ve teknik gereksinimler

Fiziksel kullanıcı gereksinimleri, eylemi gerçekleştirirken içinde bulunulan çevrenin sahip olması gereken fiziksel koşullardır. Boyutsal gereksinimlerle gerekli olan büyüklükler kastedilmektedir. Bir büronun işlevsel olarak ihtiyaçlara cevap verebilmesi için yeterli mekan büyüklüğü sağlanmalı ve bölme sistemlerin, esnekliği bozmayacak boyutlarda olmalıdır. Bölmelerde kullanılan yalıtım malzemeleriyle ısısal ve işitsel konfor şartları sağlanabilir. Görsel konfor da duvar panellerinde yerine göre ışığı yansıtan yerine göre de emen malzemeler kullanılarak sağlanır.

Akustik gereksinim olarak mekanda gürültüden arınmış, konuşmaya olanak veren ve gerektiğinde akustik gizliliği sağlayan koşullar sağlanmalıdır. Hücre büroda ses, komşu mekanlardan duvar, döşeme ve tavandan titreşimle geçmektedir. Bundan dolayı sestten korunmak için hücre büroların hafif bölmelerinde yapı fiziğine yönelik önlemler alınır. Serbest planlı bürolarda ise hafif bölmelerde kullanacağımız özel malzemelerle gürültülerin dağıtılması ve yutulması sağlanır. Bölücülere ses emici özellikler kazandırmak, gürültü yayan mekanlarda ise sesi geri döndürücü özellikler kazandırmak gerekir. [6]

Ses yalıtımı için ağırlığını arttırmaksızın iki ayrı membran olarak çözümlenmesi ve araya titreşimi iletmeyecek sürekli bir yalıtım şiltesi (örn:cam yünü) konması uygundur. Bir bölme duvarın ses izolasyonunun değeri 25-40 db arasında olması beklenir. [7]

İyi bir aydınlatma görsel konfor ihtiyaçlarına cevap verebilen aydınlatmadır. Doğal ve yapay aydınlatma arasındaki geçiş iyi ayarlanarak önemli bir sorun olan ‘kamaşma’ engellenmelidir. Isıtma-havalandırma mekandaki havanın temizliği, ısısı ve nemi konfor koşullarını sağlayacak şekilde ayarlanmalıdır.

Isısal konfor, ısı alışverişinin bir denge içinde olmasıyla sağlanır. Havalandırma içinse büyük mekanlı bürolarda klima bulunmalıdır. Bölmelerde ısı yalıtımı için iskeletin iki yüzü yapı levhaları ile kaplanıp iskelet boşluğu yalıtım malzemesiyle doldurulur.

Bürolarda tasarım aşamasında yangına karşı önlemler alınmalıdır. Kullanılan malzemeler yangına dayanıklı olmalıdır. Malzemelerin yanma süresi ve yanma sıcaklıkları önceden hesaplanmalıdır. Kolay tutuşabilir malzemelerin bölmelerde kullanılmaması gerekir. [8]

3.1.2. Psiko-sosyal gereksinimler

Bir büro mekanı tasarlanırken fiziksel özelliklerin yanı sıra tasarıma psiko-sosyal koşullar ile insan arasındaki etkileşimler de yansıtılmalıdır. Psiko-sosyal gereksinimler de mahremiyet, davranışsal ve estetik olmak üzere üçe ayrılır. Görsel olarak fiziksel müdahalelerin en az olduğu, çalışanın görülmediği; akustik olarak ise istenmeyen, rahatsızlık veren seslerin en aza indirildiği durum mahremiyet olarak tanımlanabilir. Mahremiyet sağlamak adına bütün bölmelerin duvara kadar ve sık olması da sıkıcı bir mekan oluşturabilir. Davranışsal gereksinimler içinde kişilerin eylemleri anında ihtiyaç duydukları uygun mesafeler ayarlanmalıdır.

Estetik gereksinimler subjektif bir konu olmasına rağmen ruhsal olarak rahatlatıcı mekanlar uygun biçim, renk ve dokular kullanılarak tasarlanmalıdır. [6]

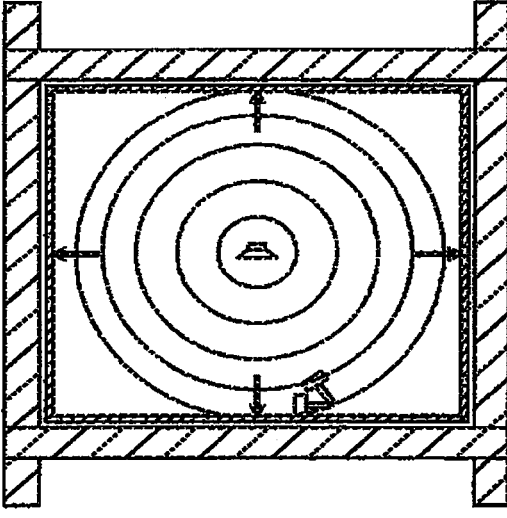
3.2.Performans Gereksinimleri

Performans kelimesi, kullanıcı gereklilikleriyle ilgili olarak bir şeyin özelliklerinin istenen düzeyde olup olmamasını anlatır. Kullanıcı konforu açısından bir mekanda belli düzeyde olması gereken beş madde; ses yalıtımı, ısı yalıtımı, yangın yalıtımı, su yalıtımı ve dayanıklılıktır.

3.2.1.Ses Yalıtımı

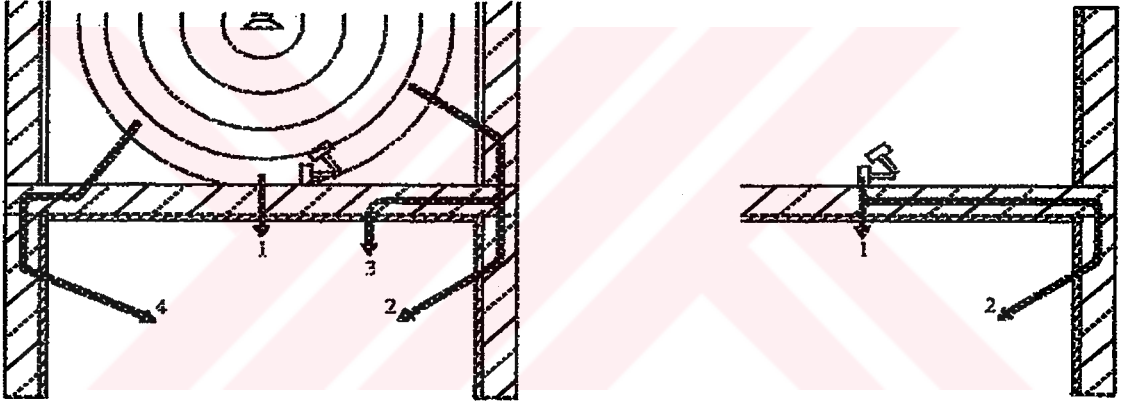
Bir mekandaki istenmeyen gürültünün üç kaynağı vardır:

- Dış kaynaklardan gelen sesler; trafik, köpek havlaması, uçak sesi vb..
- Binanın diğer bölümlerinden kaynaklanarak duvar, tavan ve döşemelerden geçerek gelen sesler
- Aynı alan içinde meydana gelen sesler [9]



Şekil 3.1 Ses yalıtımlı büro mekanı

Bir büro iç mekanında meydana gelen sesin çevre mekanlara yayılmaması için mekanı çevreleyen duvarlarda , büro tavan ve döşemesinde yalıtım uygulanmalıdır. Böylece ses sadece mekan içinde kalır.

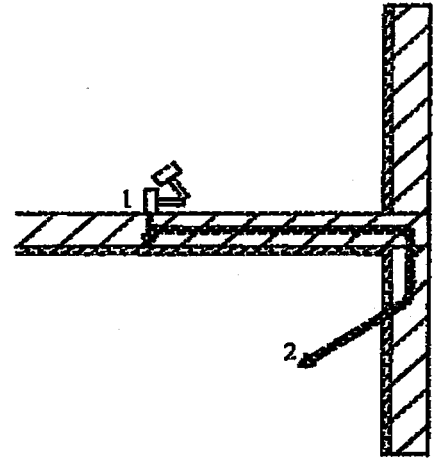
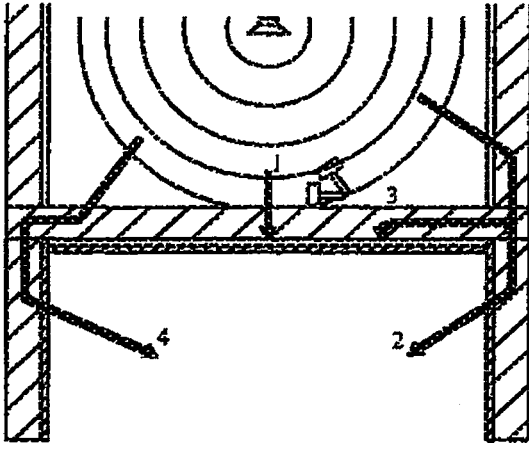


Şekil 3.2 Ses yalıtımsız büro mekanı

Yalıtım yapılmadığı takdirde, mekandaki ses , döşemeden ve ya yan duvarlardan alt kata geçer. Mekandaki ses;

1. Direk döşemeden alt kata geçer
2. Çevreleyen duvarlardan alt katın çevreleyen duvarına, daha sonra da duvardan mekana geçer
3. Çevreleyen duvarlardan döşemeye , döşemeden de alt kata geçer.
4. Döşemeden alt katın çevreleyen duvarına, daha sonra da duvardan mekana geçer.

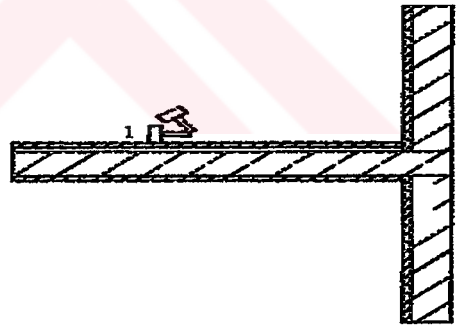
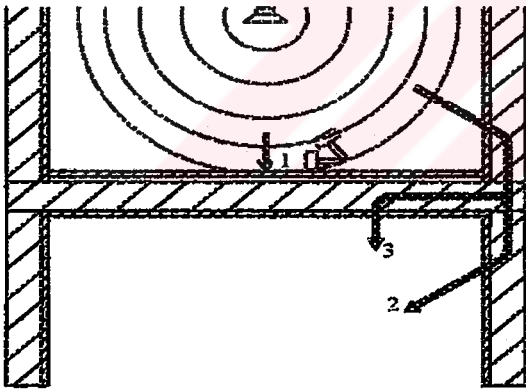
Döşemeye gelen darbe sesi ise direk döşemeden geçebildiği gibi, döşemede yayılıp, yan duvarlardan da alt kata geçer.



Şekil 3.3 Tavanı ses yalıtımlı büro mekanı

Alt mekanın tavanında yalıtım yapıldığında mekandaki ses direk döşemeden alt kata geçemez. Üst katın döşemesinde, çevreleyen duvarlarında yayılıp, sadece alt katın yan duvarlarından mekana geçer.

Döşemedeki darbe sesi ise döşemede yayılıp, yine yan duvarlardan mekana geçebilir.



Şekil 3.4 Döşemesi ses yalıtımlı büro mekanı

Üst katın döşemesinde yalıtım uygulandığında mekandaki ses çevreleyen duvarlarda yayılarak, alt katın tavanından ve yan duvarlarından mekana geçer.

Döşemedeki darbe sesi ise yalıtımdan dolayı alt kata geçemez.

Ses performansı

Ses performansı kullanılan malzeme ve detaylarına göre farklılık gösterir. Doğru değerler için British Steel Standartı BS 8233 ‘ ün belirlediği değerler ölçüt olabilir. dB değerleri ses şiddetini gösterir. [11]

Tablo 3.2 BS 8233’e göre hava ve madde sesi şiddeti dB, mekanlara göre konfor değerleri [12]

	Darbe	Havada
Konutlar	65	46 duvarlar için
		45 döşeme için
eğitim	70	35-45
ofis		35-45
otel		45

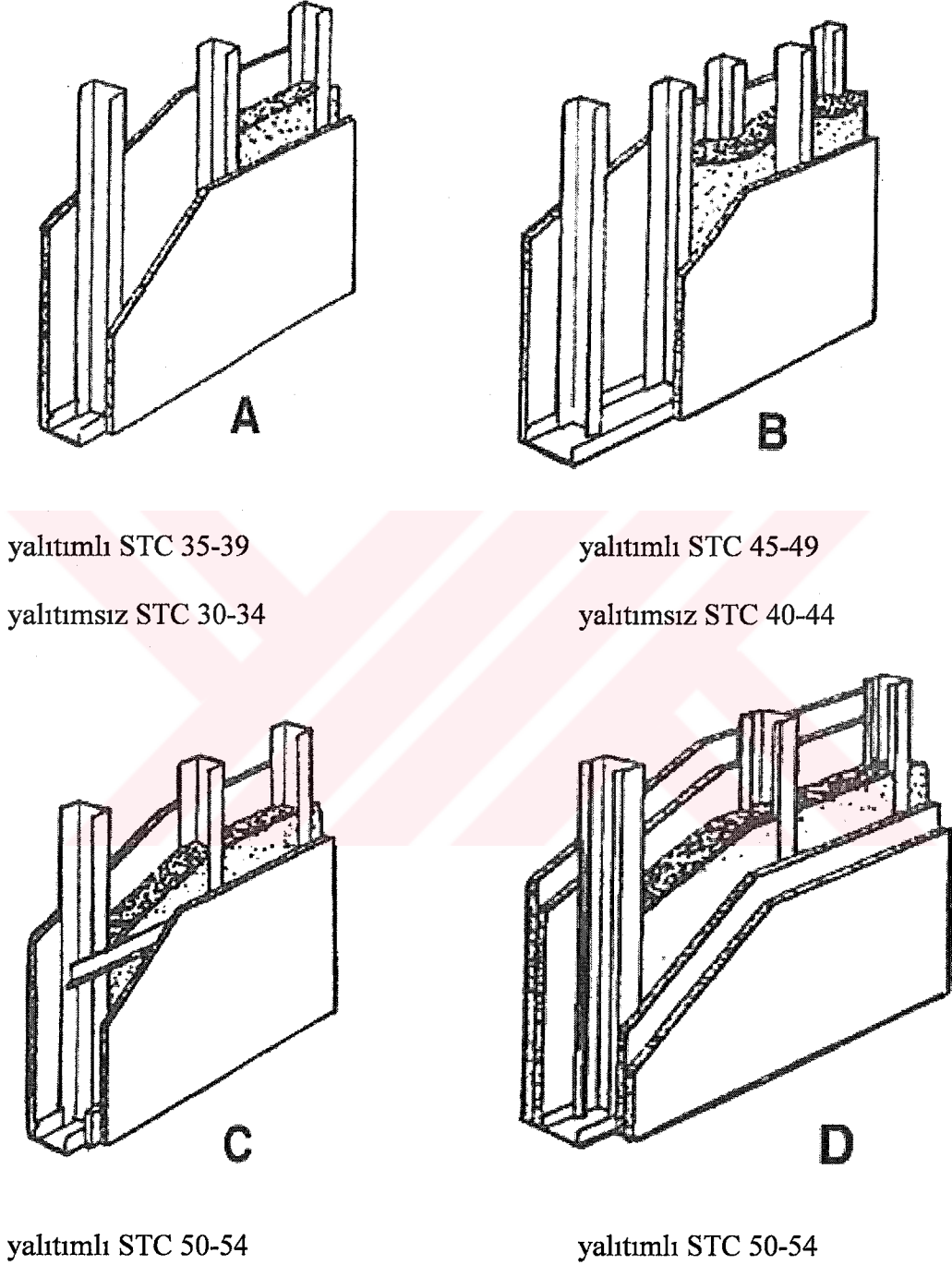
Ses Geçiş Kontrol Sınıfları (STC)

Ses geçiş sınıfı (Sound Transmission Class) anlamına gelen STC, yapının ses geçirimsizliğini tanımlayan bir değerdir. Her yapı malzemesinin bir STC değeri vardır. Değer arttıkça malzemenin ses geçirimsizliği artar.

Sınıf

- 25** Normal sesler daha az net anlaşılır
- 30** Yüksek sesler oldukça iyi anlaşılır
- 35** Yüksek sesler işitilebilir fakat anlaşılır değildir
- 42** Yüksek sesler mırıltı şeklinde işitilir
- 45** Yüksek sesler zorlanarak duyulur
- 48** Bazı yüksek sesler ancak yetecek kadar işitilir
- 50** Yüksek sesler işitilemez

Şekil 3.5 de kullanılan malzemenin çeşidine ve uygulama detaylarına göre ses geçirimsizlik değerleri belirtilmiştir.



Şekil 3.5 Plakaların kalınlığına göre değişen ses geçişi kontrol sınıfları [9]

- Yalıtımsız duvarın yalıtımlı duvara göre ses geçirimsizlik değeri daha azdır.
- Plaka sayısı arttıkça malzemenin ses geçirimsizlik değeri artmaktadır.

Ses Yalıtımı Yöntemleri

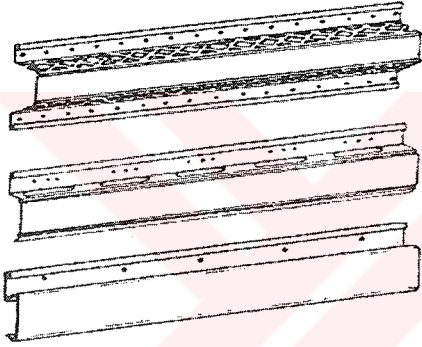
Yalıtım yöntemleri üç grupta incelenebilir;

- İki profil arasına mineral yün uygulama

Ahşap yünü ve taş yünü ses yalıtımı sağlayan mineral malzemelerdir.

- Esnek kanallar döşeme

Esnek kanallar metal ayaklarla genişleyen galvanizlenmiş çelikten imal edilirler ve duvarlar arasındaki ses geçişini azaltacak direnci sağlarlar. Bu kanallar şok emici görevi üstlenerek sesin duvardan geçişini azaltıp, STC değerini artırır.



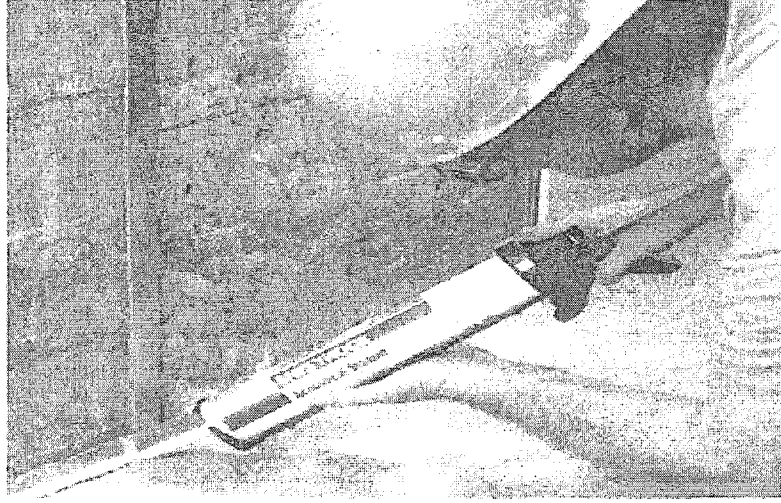
Şekil 3.6 Esnek kanallar

- Akustik mastik uygulama

Bir bölme duvar etkili bir biçimde ses geçişini azaltıyorsa, bütün noktalarının hava geçirmez olması gerekmektedir. Bundan dolayı, çevresine akustik mastik boşluk kalmayacak şekilde uygulanır. Mastik dirençli bir malzemedir ve puma ve ya çatlama yapmaz. [9]

Etkili olabilmesi için kurallara uygun olarak uygulanmalıdır

- Kapı kör kasasına paneller takılmadan önce çekilmelidir.
- Duvar üzerinde tesisat dolapları, ecza dolapları varsa kesip, çıkarılmış boşlukların çevresine mastik uygulanmalıdır.
- Bölmelerin kesişim noktalarına uygulanmalıdır.



Şekil 3.7 Akustik mastik uygulama [9]

Akustik ürünlerde aranan özellikler;

- yanmazlık
- yüksek nem ve rutubete dayanıklılık
- ısı yalıtımı sağlama
- formaldehid içermeme
- antibakteriyel
- darbelere dayanım
- temizlenebilir ve boyanabilir olması
- yaşlanmaya dayanıklılık
- kimyasal nötr özellik

3.2.2. Isı Yalıtımı

Yalıtım sistemlerinin esas amacı; yapı bileşenleri ve taşıyıcı sistemi dış etkenlerden koruyarak; kullanım amacına uygun sağlık ve konfor şartlarının yapı içerisinde hüküm sürmesini sağlamaktır. Bina içerisinde konforlu yaşam koşullarının

Yapı bileşenleri üzerinden, farklı sıcaklıktaki iki ortam (dış hava – yaşanan mahaller) arasındaki ısı geçişini azaltmak için yapılan işlemlere ısı yalıtımı denir.[13] Isı yalıtımı dış duvarlara uygulanan bir yalıtım biçimidir. İç duvarlarda mekanlar arasında önemli ısı farkı olmadığından ısı yalıtımına gerek duyulmaz.

3.2.3. Yangın Yalıtım

Yangın güvenliği hedefleri, can güvenliği ve malvarlığı korunumunu kapsar. Bizlerin yangın güvenliği sağlamadaki hedefi, yapı içerisinde ve çevre alanlarda olası yaralanmalar ve can kayıplarıyla, yapının ve içindeki nesnelerin uğrayabileceği hasar ve ziyanı minimum sınırlar içine çekmektir. [14]

Yapımda Kullanılan ürünlerinde bilinmesi gereken ölçülebilir temel karakteristikler şunlardır:

1. Tutuşabilirlik (ignitability). Bir ürünün alev etkisiyle kolayca tutuşabilmesidir.
2. Yanabilirlik (combustibility). Yangın sırasında ısı etkisi altındaki bir ürünün yanıp yanmayacağıdır,
3. Yangın yayıcılık (fire propagation). Isınmış bir ürünün kendisinin yaydığı ısıyla yangın yayılımına yapacağı katkının derecesidir.
4. Alevin yüzeysel yayılımı (surface spread of flame). Bir ürünün, kendi yüzeyi boyunca alev yayılımına destek verip vermeyeceğidir.
5. Duman perdeleme potansiyeli (potential for smoke obscuration). Bir ürünün yanmasıyla oluşacak ve dolayısıyla görüş azalmasına yol açacak duman düzeyidir.
6. Yangın direnimi (fire resistance). Bir yapı bileşeninin ya da elemanının taşıyıcılık bütünlük ve yalıtkanlık değerlerini koruyarak yangına direnmesidir. [14]

Yukarıda belirtilen temel karakteristiklerden her biri için deneyler ve standartlar bulunmaktadır. Tutuşabilirlik, “tutuşmanın önlenmesi” ile ilgilidir. Yanabilirlik, yangın yayıcılık ve alevin yüzeysel yayılımı, yangının ilk evrelerinde hangi hızla yayılabileceğini belirlediğinden “yanıcıların sınırlandırılması” ile ilgilidir. Duman perdeleme potansiyeli, “ürünlerin duman yükünün belirlenmesini sağlaması” açısından değerlidir. Yangın direnirlik özelliğı, yukarıdaki ilk beş özellikle karıştırılmamalıdır. Çünkü bu, bir üründen çok “bir yapı bileşeninin ya da elemanının yangın yayılımına direnebilmesi”, bir başka deyişle, “yangının belirli sınırlar içinde tutulması” ile ilgilidir.

Yapı elemanları (duvar, döşeme, çatı, tavan, giriş, kolon v.b.) kesinlikle potansiyel yanıcı kaynaklar olmamalıdır. Çünkü bunlar hem yük taşıma hem de yangına sınır oluşturma görevlerini sürdürebilmelidirler. Duvar ve tavan sonkatlarının, çoğunlukla yanıcı kaynak oluşturma olasılığı nedeniyle tasarımcı tarafından dikkatle seçilmesi zorunluluğu vardır. Küçük bir yangında ısınan kaplamalar, geniş yüzey alanları nedeniyle yangını ısıyım yoluyla daha uzakta bulunan ürünlere hızla yayar.

Uygun son katlar şunlardır:

- tuğlalar
- beton bloklar
- beton
- kartonlu alçı levhalar
- seramik karolar
- cam
- sıvalar
- sıkıştırılmış ahşap lifli levhalar (çimento bağlayıcılı)
- vinil duvar kağıtları

Kaçınılması ya da ihtiyatla seçilmesi gereken son katlar ise şunlardır:

- ahşap ürünler
- ahşap liflerin yüksek sıcaklıkta katmanlar halinde sıkıştırılmasıyla elde edilen levhalar
- ahşap talaşların sentetik reçine bağlayıcılarla sıkıştırılmasından elde edilen levhalar
- plastikler
- dekoratif laminatlar
- polistren (renksiz, şeffaf plastik) duvar ve tavan kaplamaları
- tekstil etkisi veren duvar kağıtları (pamuk, ipek ya da diğer tekstil ürünlerinin yapışkan bir yüzeye uygulanarak süet, değişik renkli keçe dokusu elde edilmesi).
- ahşap ya da bitki liflerinin keçeleştirilerek, çimento ya da tutkal bağlayıcı kullanılmadan, sıkıştırılmasıyla elde edilen levhalar

Bu ürünlerden bazılarına, güvenliği artırmak amacıyla, örneğin yüzeysel olarak ya da emprenye yoluyla alev geciktirici işlemler uygulanabilir. İşlemlerin iyi sonuç vermesi, her zaman bunların dayanıklılığına ve doğru uygulanmalarına bağlıdır. İçerde uygulanan bir son katın yangın karakteristikleri, yüzeydeki son katın altında bulunan ürünlerden etkilenir. Bu nedenle bizler ürün seçerken yalnızca son katları belirlemekle kalmamalı, altlarında yer alan katmanların yangın güvenliğini de düşünmelidir. Bu durum, iyileştirme uygulanan yapılarda görülen özel bir sorun olup, daha önceden yapılmış son katların her zaman kolayca sökülmemesi sonucu ortaya çıkar.

Bazı plastiklerin ısı etkisiyle yumuşamaları ve ergiyebilmeleri nedeniyle test edilmeleri son derecede zor olabilir. Eğer bu hal değişimleri tutuşmadan önce olursa, yangının uzağında yere düşmeleri koşuluyla, yangın yayılımına önemli bir katkıda bulunmaz. Ancak yere düşmeden önce tutuşan ürünler, yangının çok hızlı biçimde yayılımını kolaylaştırır. Plastiklerin performansı, plastiğin özyapısı yanında tespit için kullanılan gereçlere ve levha kalınlığına da bağlı olabilir . [14]

Düşey iç bölmeler ve yangın duvarları hakkında yangın yönetmeliğinde ayrılan bölüm aşağıdaki gibidir;

Madde 25- Düşey iç bölmeler ve bitişik nizam yapıların yangın duvarları, yangına en az 90 dakika dayanıklı olarak projelenmelidir. Bölme aralıkları 60 metreyi aşmamalıdır. Bu bölme ve duvarların cephe ve çatılarda göstermeleri gereken özellikler ilgili maddelerde belirtilmiştir.

Bölmelerde delik ve boşluk bulunmayacaktır. Bölmelerde kapı ve sabit ışık penceresi gibi boşluklardan kaçınmak mümkün değilse, bunlar da en az bölme yangın mukavemetinin yarı süresi kadar yangına dayanıklı ve yangın kesici olacaktır. Kapıların otomatik bir teçhizatla kendiliğinden kapanması ve duman sızdırmaz özellikte olması zorunludur. Bu tür yarı mukavemetli boşlukların çevresi her türlü yanıcı maddeden arındırılmış olacaktır. Su, elektrik, ısıtma, havalandırma ve benzeri tesisatın yangın bölmesinden geçmesi durumunda, bölmede yangın dayanımını azaltmayacak ve denenmiş uygun detaylar kullanılacaktır. [15]

Taşıyıcı çeliği yangına karşı koruma yöntemleri ıslak ve kuru olmak üzere 2 ye ayrılır. Kuru yöntemde levha, hafif beton bloklar, ıslak yöntemde ise şişen yalıtkanlar, püskürtme sıvıları, su, beton ve sıva kullanılır. Kullanılacak olan malzemelerin bu testlerden onay almış olması şarttır. [16]

Çelik profillerin dışarıdan korunması için kutulama ya da kaplama, püskürtme ile giydirme, sıvama ve beton ya da tuğla ile kaplama yöntemleri kullanılır. Kutu kesitli profillerde beton ve ya su doldurularak ısısal kapasitenin artırılması mümkündür.. Taşıyıcı sistemde kullanılan yapısal çelik sistemde bu yalıtım şekillerinden birini kullanılmalıdır. Bölücü duvarlarda kullanılan hafif çelikte bu şekilde bir yalıtıma gerek yoktur.

Bölücü duvarlar, yangın yükü az olan bölümleri diğer bölümlerden ayırarak taşıyıcı sistemi yangına karşı korumada kullanılır. Bölücü duvarlarda kullanılan paneller yangına karşı korumada kullanılır. [16]

Taş yünü ve cam köpüğü gibi yanmaz malzemeler bölme duvarlarda hafif çeliklerin arasına uygulanarak ve ya plaka olarak hafif çelik kaplanarak yangına karşı yalıtım sağlanır.

3.2.4. Su Yalıtımı

İç mekanlar banyo ve tuvalette kullanılan iç kaynaklı suya maruz kalır. Yapımızı ve konforumuzu tehdit eden sudan korunmak için yapılan işlemlere su yalıtımı denir. [13]

Yapılarda su yalıtımı, suyun hangi şiddette, hangi halde ve nereden gelirse gelsin yapı kabuğundan içeri girerek yapı elemanlarına dolayısıyla da yapıya zarar vermesini önlemek için yapılır. Suyun yapılarda sıvı veya gaz halinde bulunması yıpranmaların ve zararlı etkilerin en önemli nedenidir.

Bürolarda su yalıtımı sadece WC duvarlarında uygulanır. Ara bölme duvarlarda böyle bir yalıtımdan bahsedilemez.

3.2.5. Dayanıklılık

Yapının değişik yerlerinde uygulanan malzemeler, bulundukları ortam şartlarına göre değişik etmenlerle karşı karşıyadır. Koşullara göre bu etmenler tek ya da birkaç etkili unsur şeklinde malzemeyi zorlayabilirler. Bu etmenler, basınç-çekme kuvvetleri, kayma-makaslama kuvvetleri, burulma, eğilme, burkulma, çarpma, yorulma, sertlik, aşınma performansı ile ilgili olarak malzemeyi etkilerler. [17]

Malzeme üzerindeki yük değişimleri malzemede yorulma, şekil değişmeleri, elastik ve plastik deformasyonlar, hatta sünme ve kopmayla sonuçlanan etkilere sebep olabilirler. Ayrıca malzemede bir defo veya küçük çatlaklar, sürekli mekanik deformasyon etkisi altında derinleşip, yayılabilir.

Elastik deformasyon yapan malzemeler termoplastiklerdir. Elastik deformasyonda malzeme etki altında kalınca yük kalktıktan sonra eski haline dönüşür. Plastik deformasyonda ise iç yapıdaki molekül ve atom bağları kayarak kopar. Ancak malzemede yeni bağlar kurulmaya çalışılır ve malzeme akmamak için direnir. Daha sonra artan gerilme ile bağlar kurulamayarak malzeme kopar. Ani yüklemelerde kopma çabuk meydana gelir. Çatlak ve koroziif bozukluklar kopmayı daha da çabuklaştırır. [17]

Kırılma süresi uzun olan malzemeler sünek malzemelerdir. Termoplastikler, metal ve ahşap bu tür malzemeler arasındadırlar. Cam, beton ve seramik ise kırılma süresi kısa olan malzemelerdir. Malzemenin ısısal özellikleri de değişik sıcaklıklarda malzemenin performansında çok etkilidir. Genleşme katsayıları farklı olan malzemeler yan yana getirilmemelidir.

Malzemelerin; ısı geçirgenlik direnci, ısı geçirme katsayısı ısı iletkenlik katsayılarının uygun seçilmesi çok önemlidir. Termal etkiler yanında su ve nemin yapı malzemeleri üzerinde ne denli etkili olduğunu biliyoruz. Yapıda ıslanma, basınçlı-basınçsız su etkisi, kapillarite ve hava nemi ile hidrotermik olaylar malzemeleri etkilemektedir.

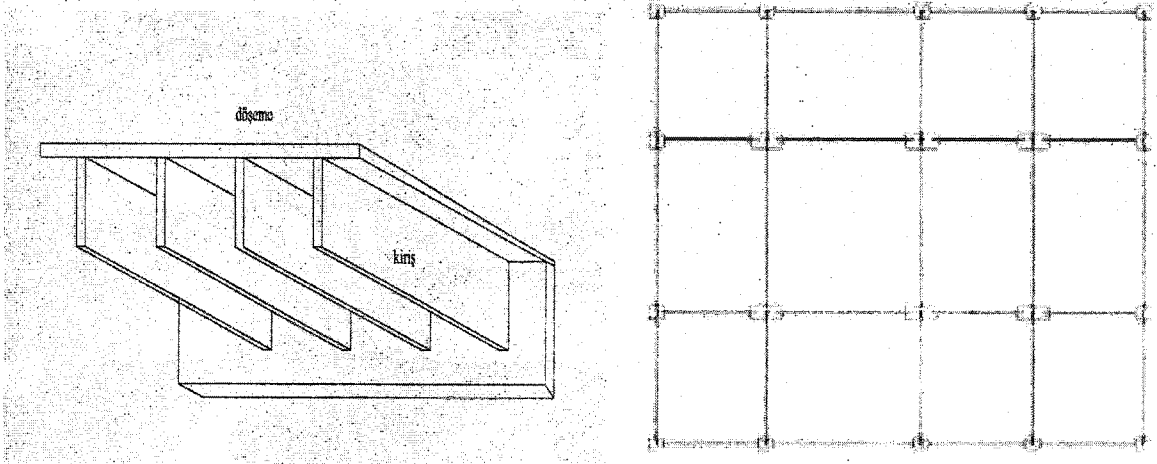
4. BÜRO BİNALARININ SİSTEM ÖZELLİKLERİ

Dünyada endüstri teknolojisinin ilerlemesiyle üretim kat sayıları artmış ve ihtiyacı karşılamak için işletmelerin sayı ve hacimlerinde artma görülmüştür. Bunun sonucu olarak büyük fonksiyonel binalara gereksinim doğmuştur. Çok katlı binalarda kat sayıları yükseldikçe taşıyıcı sistemde daha mukavemetli çözümlere gidilmelidir.

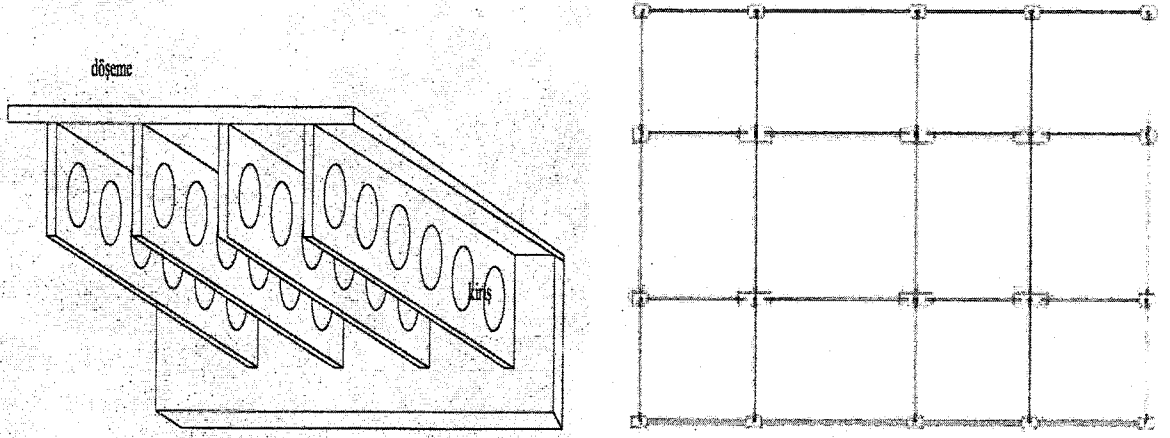
4.1. Taşıyıcı Sistem

Çok katlı büro binalarında taşıyıcı sistem olarak betonarme ve çelik malzeme kullanılmaktadır. Betonarme yapılar, genelde fazla açıklık geçilmediği durumlarda kullanılmaktadır. Uygulanırlığı bakımından daha kolay ve pratik olmasıyla birlikte betonarme yapılar iktisadi yönden de daha uygun görünmektedir. Fakat betonarme yapıların uygunsuz olduğu durumlar da vardır. Betonarme yapı fazla bir açıklık geçemez ve bu da çeliğe göre bir eksikliklerdir.

Çelik yapılar ise genelde fazla açıklık geçilmesi gereken durumlarda kullanılır. Çelik yapıların başka bir özelliği ise mukavemetlerinin ve dayanımlarının fazla olmasıdır. Çelik yapıların tasarımı yapılırken düzlem veya uzay kafes sistemi şeklinde tasarlanıp ondan sonra uygulama aşamasına geçiliyor. 20 metreyi geçen açıklıklarda genelde çelik yapılar kullanılır.



Şekil 4.1 Betonarme Sistemde Döşeme-Kiriş İlişkisi [18]



Şekil 4.2. Çelik Taşıyıcı Sistemde Döşeme-Kiriş İlişkisi [18]

Şekil 4.2 de çelik taşıyıcı sistem bir yapıda döşeme- kiriş detayları gösterilmiştir. Kiriş içindeki delikler ağırlığı hafifletirken, bu deliklerden tesisat geçirilebilir.

4.1.1. Betonarme

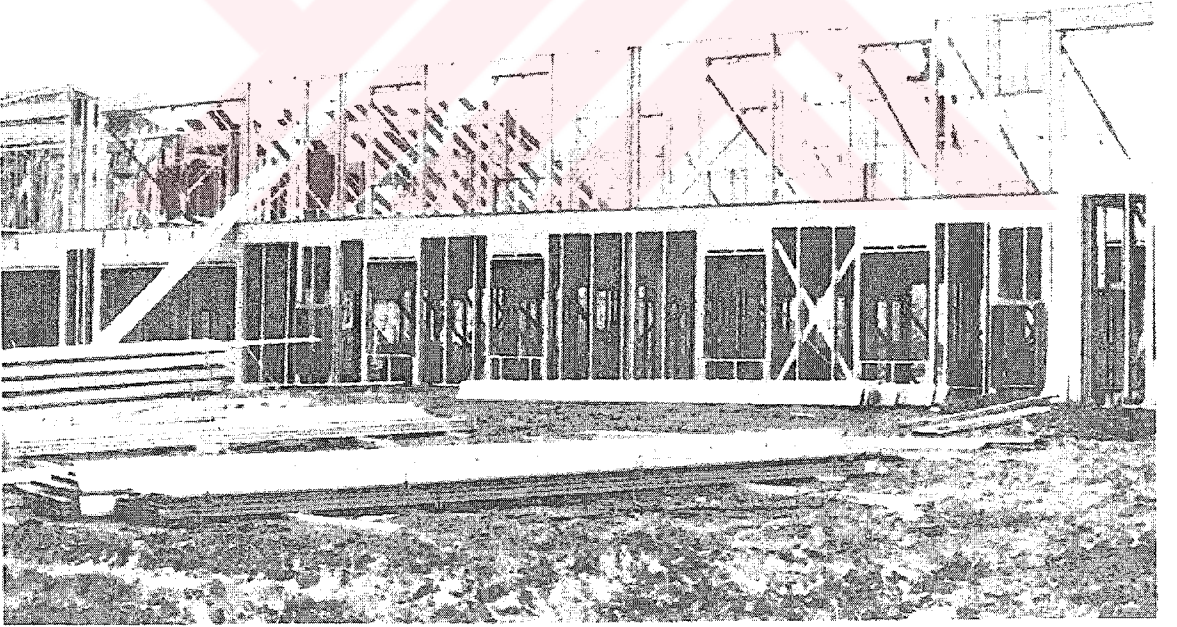
Beton, kum, çakıl (veya kırma taş, hafif agregat v.b) , çimento ve suyun karıştırılmasından elde edilen bir yapı malzemesidir. Bu malzemeler belirli oranda karıştırıldığında, kalıplarda istenilen biçimi alabilecek bir malzeme elde edilir. Beton karıştırılıp kalıba döküldükten sonra kısa sürede katılaşır ve zamanla dayanım kazanır.

Beton, çekme dayanımı düşük bir malzemedir. Bu malzemeden taşıyıcı sistemler oluşturmak için betonun içine çekme dayanımı yüksek bir malzeme yerleştirilir. Betonda çekme gerilmelerini karşılamak için genelde çelik çubuklar kullanılır. Çelik ve betondan oluşan bu kompozit yapı malzemesi betonarme olarak adlandırılır. Betonarmede, betonun görevi basınç, çeliğin görevi de çekme gerilmelerinin karşılanmasıdır. Beton zamana bağlı deformasyon gösteren bir malzemedir. Bu deformasyonlar betonarme yapı elemanlarında önemli hasara ve çökmeye neden olabilecekleri gibi, kullanılabilirliği de etkileyebilirler. [19]

4.1.2. Çelik

19. ve 20. yüzyıldaki endüstriyel gelişmenin lokomotif malzemesi çeliktir. Bu dönemde çelik, ayrıca mimari tasarım için önem kazanmıştır ve 21. yüzyılda da en önemli malzeme olma özelliğini koruyacaktır. Çeliğin geniş kullanım alanı bulması, çok değişik şekillendirme imkanı (boru, profil, yuvarlak demir, yassı çelik gibi) ve teknik özellikleri sayesinde. Bütün bunlara ek olarak, çelik, dünya üzerinde geri dönüşümü en yaygın olan malzemedir. Tamamı hurda çelik hammadde kullanılarak, yüksek kaliteli çelik ürünleri yapılabilmektedir. Bu tekrar kullanım sayesinde kaynak ve enerji tasarrufu sağlanmaktadır.

İnşaat sektöründe çelik, genellikle büyük binaların (köprü, ofis binaları, alışveriş merkezleri, fuar binaları, stadyum gibi) inşaatında kullanılmaktadır. (Şekil 2.3) Amerika, Kanada, Avustralya, Almanya, Finlandiya, Japonya gibi ülkelerde yapılarda çelik kullanım yoğunluğu ülkemizle kıyaslanamayacak kadar yüksektir.



Şekil 4.3 Hafif çelik taşıyıcı sistem

Çelik taşıyıcılı yapılar inşaat tipine göre 2 değişik başlıkta sınıflandırılabilir;

Yapısal Çelik Kullanılan Sistem:

Sıcak haddelenmiş çelik elemanlar (I profiller gibi) kullanılan sistemdir. Şekillendirme ve imalat sahada yapılmaktadır. Kolonlar ve kirişler yükleri taşır, yük taşımayan elemanların (panel, hafif beton, tuğla, iç veya dış ahşap kaplamanın) yapıya bağlanmasını sağlar. Birkaç taşıyıcı eleman ile geniş açıklıkların geçilmesini sağlayarak, fonksiyonel ve esnek tasarıma izin verir.

Hafif Çelik Taşıyıcılı Sistem:

Soğukta şekillendirilmiş galvaniz sac profillerden oluşan, (U, C, Z gibi) taşıyıcıların kullanıldığı sistemdir. Evlerin kaplamaları müşterinin istediği her çeşit malzemeden yapılabilir. Duvar ve tavan elemanları genellikle fabrikasyon olup, montajları sahada yapılır. Taşıyıcısı ve kaplamaları ile yeterli ve ekonomik bir sistem oluşturup, hızlı montaj imkanı sağlar. Çelik taşıyıcılar alçı levha, kontraplak veya sunta ile kaplanır. Isı yalıtımı dış duvarların içine konulan, cam yünü, taş yünü gibi malzemelerle yapılır. Mevcut binaların büyütülmesi veya binalara eklentiler yapılması istendiğinde de hafif çelik sistem kullanılabilir.

Her iki sistemde de taşıyıcılar fabrikada hücre modülleri oluşturacak şekilde birleştirilir. Bu sistem, halı, duvar kağıdı kaplanması, v.b., gibi işlemlerin nakliyeden önce tamamlanmasına imkan vermektedir. Montaj işleri hava durumundan etkilenmez ve tüm yapı iki haftadan önce tamamlanabilir.

Yapı çeliği, homojen, izotrop ve sürekli denetlenerek üretildiğinden güvenli bir malzemedir. Yüksek dayanımı nedeniyle öz ağırlığının taşıdığı yararlı yüke oranı küçüktür ve montajı tamamlandığı anda tam yükte çalışabilme özelliği vardır.

Çelik çerçeveli yapı sistemleri, çok önemli olan bu üstünlükleri nedeniyle;

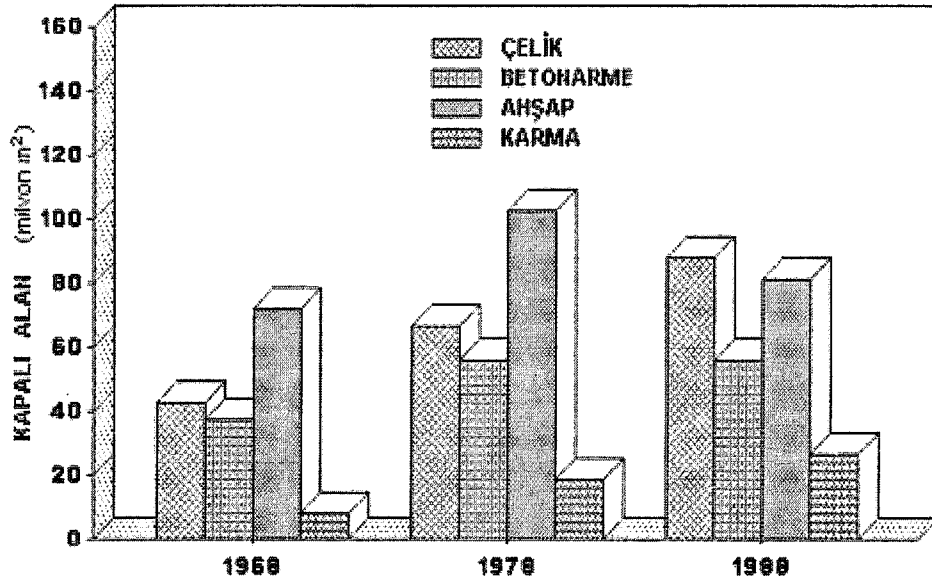
- Büyük açıklıklı köprüler,
- Endüstri yapıları ve
- Spor salonları ile
- Portatif ve prefabrik,
- Taşıyıcı sistemleri özel,
- Hızla yapılması gereken,
- Temel zemini zayıf nitelikli,
- Yatay yüklere dayanıklı,
- Çok katlı veya yüksek yapılarda

geniş kullanım alanı bulmaktadır.

Betonarme yapı sistemlerinin uygulandığı çok katlı binalarda; döşeme ve kiriş maliyetlerindeki küçük artışlara karşın, kolon maliyeti yapıdaki kat sayısı ile doğru orantılı olarak artmaktadır.

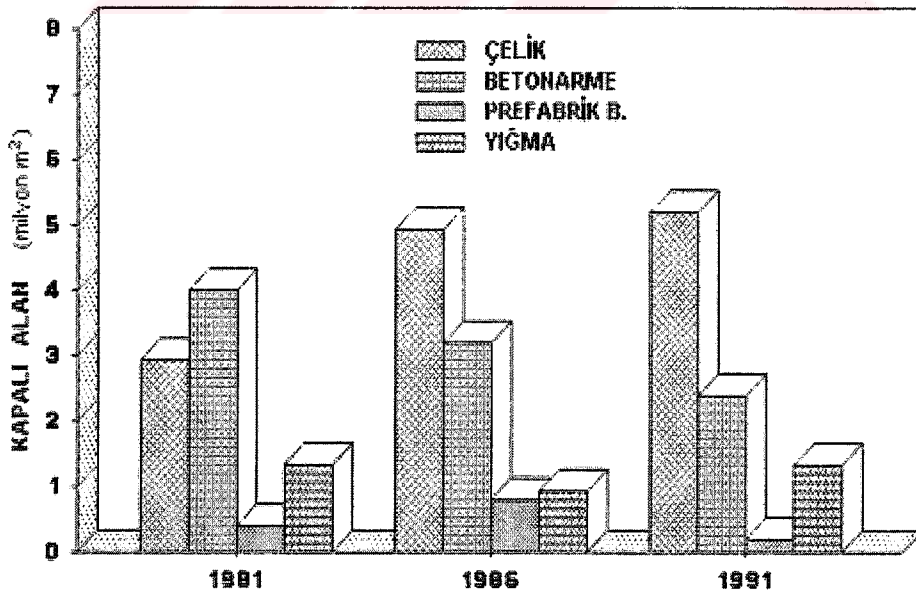
Yükseklikle artan rüzgar ve ağırlıkla artan deprem gibi yatay yük etkilerine karşı kullanılan betonarme elemanların maliyeti ise hızla artarak genel yapısal maliyet içinde büyük oranlara ulaşmaktadır. Çok katlı çelik çerçeveli binalarda ise; döşeme ve kirişlerin özel yöntemlerle azaltılan maliyetlerindeki artışlar, betonarme yapılardaki kadar veya daha küçük olmaktadır. Rüzgar ve deprem yüklerinin bir bölümü veya tamamı betonarme çekirdek veya perde duvarları tarafından taşınan, prefabrike beton veya hafif çelik çerçeveli sistemlerle de çok katlı binalar yapılabilmektedir.

Ancak, ulaşılabilir kat sayısının sınırlı olması, yatay yük taşıyıcı elemanların yerinde üretilmesinin getirdiği zorluklar ve toplam yapım süresinin uzaması nedeniyle çelik sistemler tercih edilmemektedir.



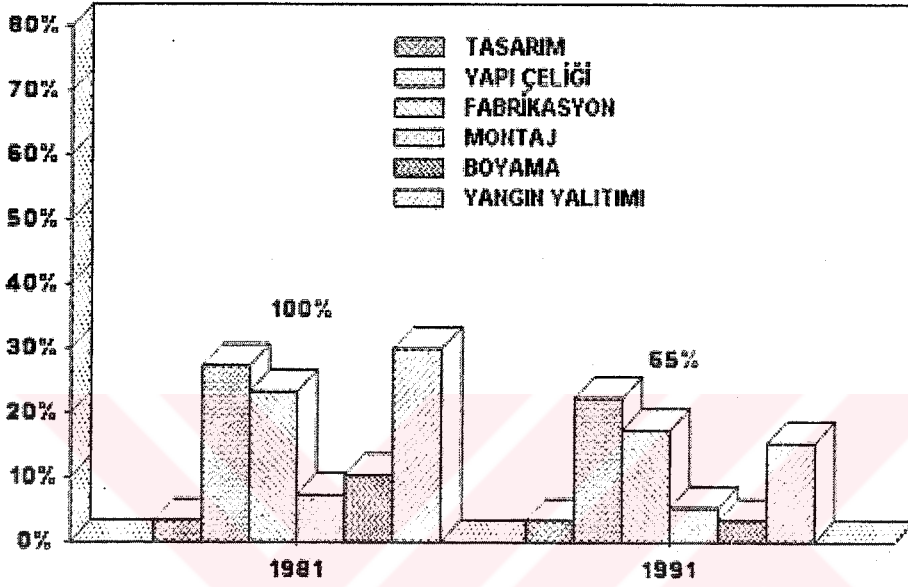
Şekil 4.4 Taşıyıcı Sistem Malzemesine Göre Yapı Türleri (JAPONYA) [20]

Şekil 4.4 te Japonya'daki binalarda uygulanan taşıyıcı sistem türünün on yılda bir değişimi grafiklenmiştir. Dünyada betonarme altın çağını yaşarken, Japonya 1.sınıf deprem bölgesi üzerinde yer almasından dolayı yapı malzemesi olarak ahşap ve çelik daha fazla kullanım alanı bulmuştur. 80 li yıllara kadar taşıyıcı sistemde ahşap ön plandayken, daha sonra çelik taşıyıcı sistem öncülük kazanmıştır.



Şekil 4.5 Taşıyıcı Sistem Malzemesine Göre Yapı Türleri(İNGİLTERE) [20]

Şekil 4.5 te İngiltere’de taşıyıcı sistem malzemesine göre yapı miktarları on yıl içindeki değişimleri grafiklenmiştir. İngiltere’de şekil 4.6 da görüldüğü gibi 90 lı yıllarda çeliğin inşaat maliyeti azaltılınca , 80 li yılların başında ön planda olan betonarme yerini çeliğe bırakmıştır.

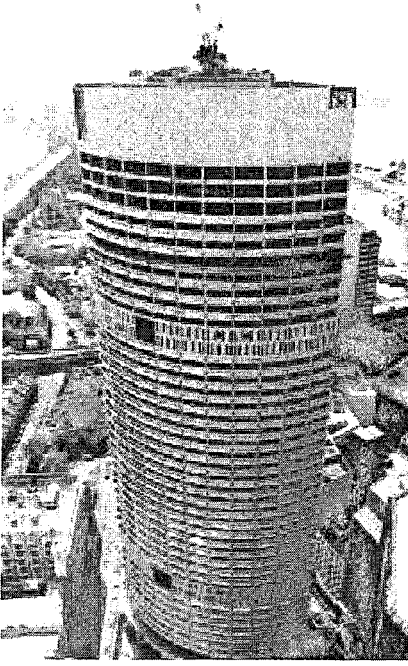


Şekil 4.6 Çelik Çerçeve Yapılarda Maliyet Değişimi (İNGİLTERE) [20]

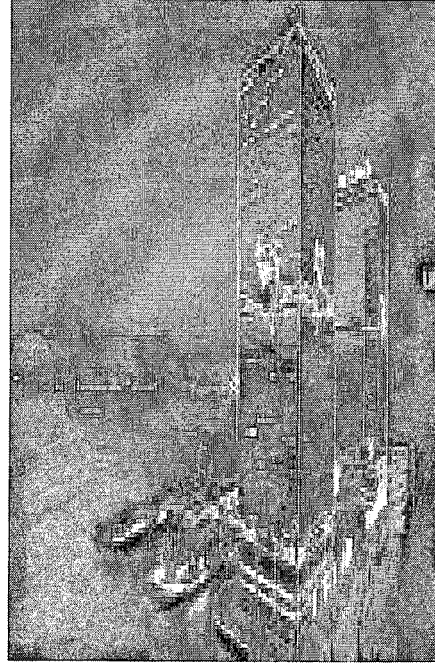
Şekil 4.6 da İngiltere’de çelik sistem kullanılan yapılarda maliyet değişiminin on yıl içinde azaltılabildiği gösterilmiştir. İlk kullanım yıllarında çelik her ne kadar yüksek maliyetli bir inşaatı gerektirdiyse de zamanla teknolojiye ilerlemelerle inşaat maliyetleri düşürülmüştür. [20]

ABD, Japonya, Almanya, İngiltere, İsveç, İspanya, Fransa ve Finlandiya gibi gelişmiş ve daha çok deprem bölgelerinde bulunan ülkelerde yapı çeliği kullanımının önemli oranlara ulaştığı görülmektedir.

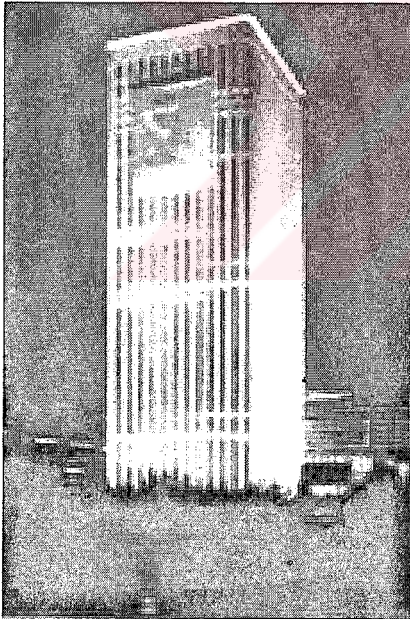
Şekil 4.7, 4.8, 4.9 VE 4.10 da Çok katlı ofis binalarına örnek binalar gösterilmiştir. Dış cephelerinde çelik ve camın birlikte kullanılmasıyla görkemli binalar inşa edilmiştir.



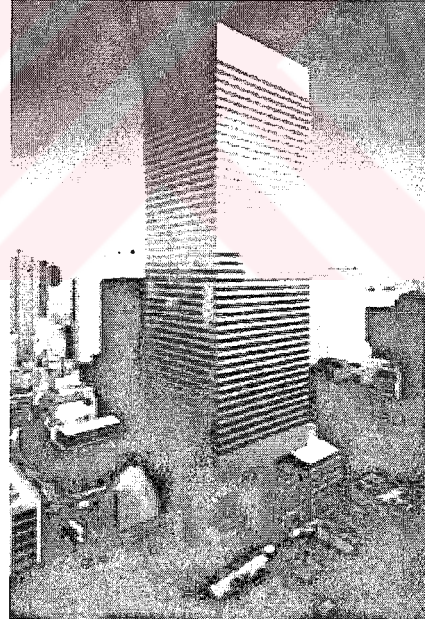
Şekil 4.7 Grovenor Place
(Beton Çekirdekli-44), Sydney, AUS



Şekil 4.8 Arboretum III Ofis Kompleksi



Şekil 4.9 Terra Picasso
Office Tower Madrid
Madrid



Şekil 4.10 (Citicorp Center Office Tower
(278.6 m - Tuned Mass Damping
System) - New York, NY, USA

4.2. Duvarlar

Çok katlı büro binalarında taşıyıcı sistemde olduğu gibi taşıyıcı olmayan duvarların da binaya getirdiği yük hesaplanmalıdır. En az yükü sağlayacak hafif duvarlar tercih edilmelidir.

4.2.1. Dış Duvarlar

Genel olarak, iç tarafında alçı panel dış tarafında hava koşullarına dayanıklı bir kaplama ile aralarındaki yalıtım malzemesinden oluşmaktadır. Bir bölümünde ayrıca iç kaplama yapılmasına gerek kalmayan çok çeşitli dış kaplama malzemeleri arasında;

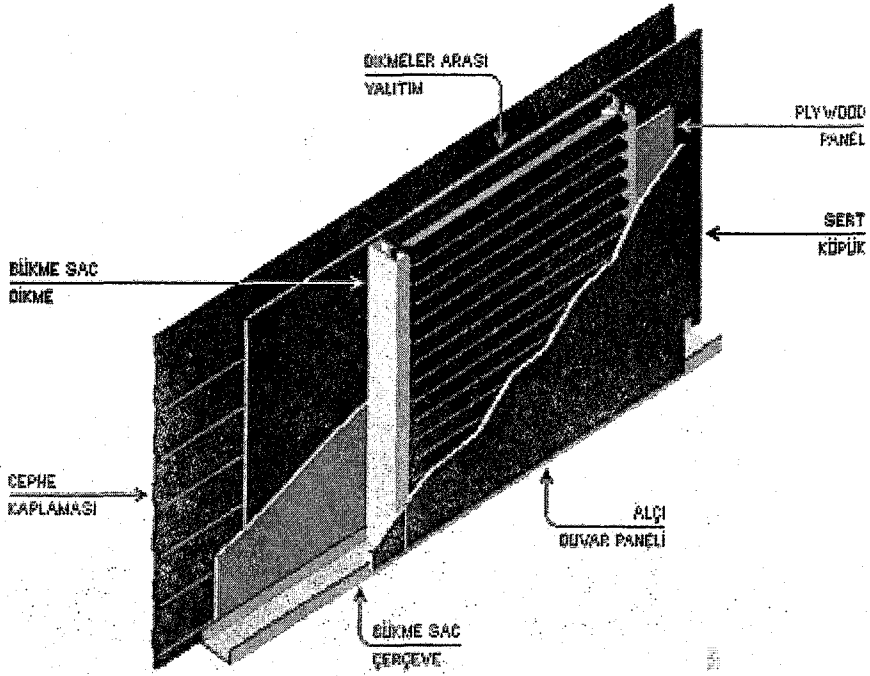
- Prefabrike beton veya metal paneller,
- Ahşap veya endüstriyel metal kaplamalar ile
- Metal veya cam perde duvar sistemleri

yaygın olarak kullanılmaktadır.

Yapılardaki en önemli elemanlardan olan dış duvarların istendiğinde;

- Isı,
- Hava,
- Buhar,
- Kar ve yağmur,
- Yapay ve doğal ışık,
- Ses ve
- Yangın geçişini engellemesi
- Güçlü ve rijid,
- Dayanıklı,
- Estetik ve
- Ekonomik olması

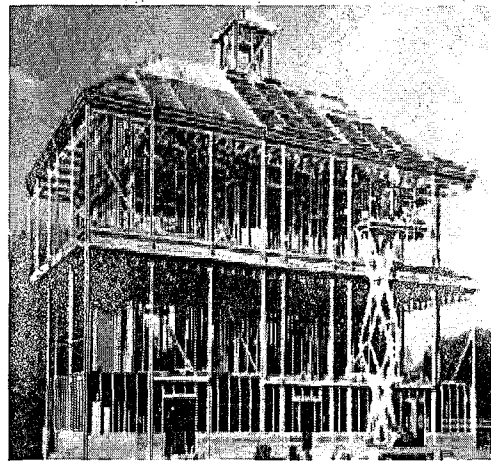
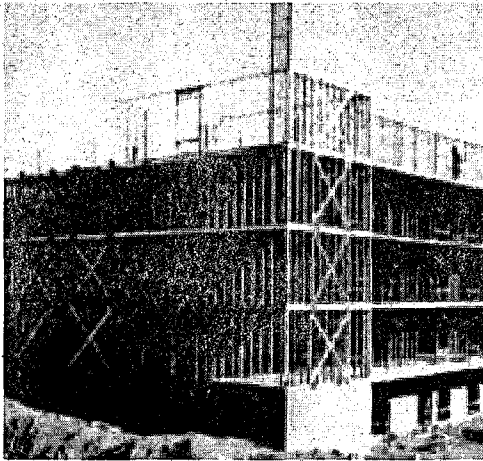
gibi özelliklerden birkaçına veya tamamına sahip olması gerekmektedir.



Şekil 4.11 Dış duvar örneği

Taşıyıcı duvar panelleri ile 5-6 kat yüksekliğinde binalar yapılabilir. Çok sayıda ince elemandan oluşan binalar deprem bölgeleri için uygun değildir.

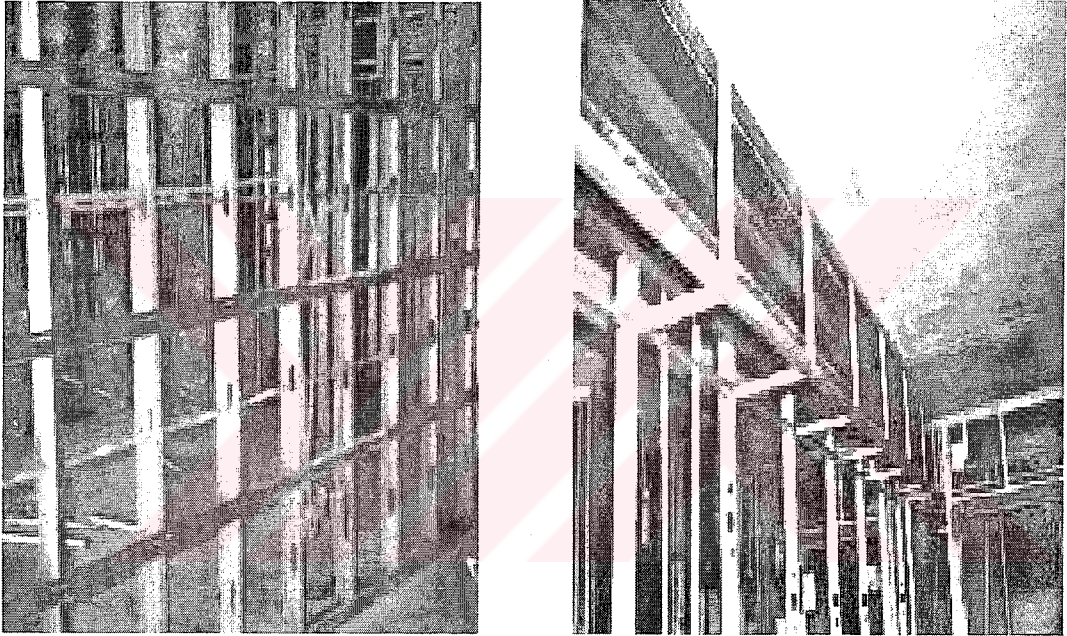
Yüksek veya depreme dayanıklı yapılar elde edebilmek için zorunlu olarak hadde profiller kullanılır. Ekonomik kesitler için kalın saclar ile oluşturulan yapma kesitler de kullanılabilir.



Şekil 4.12 Çelik Sistem Dış Duvarlar [20]

4.2.2. İç Duvarlar

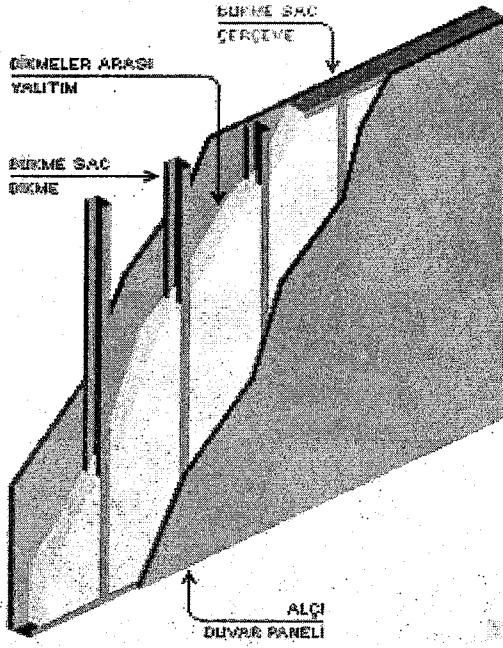
Prefabrike beton paneller, briket veya tuğla ile de yapılabilir. Ayrıca galvanizli saclardan kesilip bükülerek elde edilen **U** ve **C** profillere panellerin monte edilmesidir. Kullanım yerlerine göre kalınlık, su geçirimsizlik ve yangına daha uzun süre dayanım gibi özellikleri olan panellerin arasında yine kullanım yerlerine göre su ve/veya ısı yalıtımı bulunmaktadır. Şekil 4.13 de detayları gösteren iç duvar fotoğrafları gösterilmiştir.



Şekil 4.13 Çelik Sistem İç Duvarlar [20]

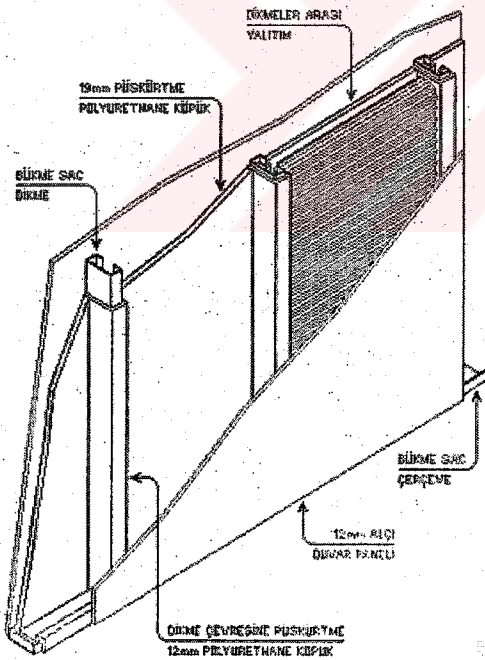
Önceden delinmiş bükme sac dikmelerden oluşan duvarlara elektrik, telefon, su vb. tesisat elemanları kısa sürede ve kolaylıkla monte edilebilmektedir.

Bükme sac profillerin fabrikada birleştirilmesi ile oluşturulan ve taşıyıcı da olabilen duvar panelleri inşaat süresinin kısalmasını sağlamaktadır.



Şekil 4.14 Tipik İç Duvar [20]

Dikmeler arasına da ses, ısı ve yangın yalıtımı için köpük bariyer yapılır.



Şekil 4.15 Özel Yalıtımlı İç Duvar [20]

Dikmeler arası yalıtımın yanı sıra bu dikmelerin çevresine de yangın yalıtımı amacıyla köpük kullanılır. Dikmeler özel çerçeve içine alınır.

Büro binalarında, mekanları birbirinden ayıran, taşıyıcı olmayan iç duvarlarda kagir, cam, ahşap, plastik ve çelik olmak üzere beş sistem kullanılmaktadır.

4.2.2.1. Kagir Duvar

Harçlı uygulamayla yapılan duvarlar kagir sisteme girer. Bu sistem içinde kullanılan malzemeler beton, gazbeton ve tuğladır.

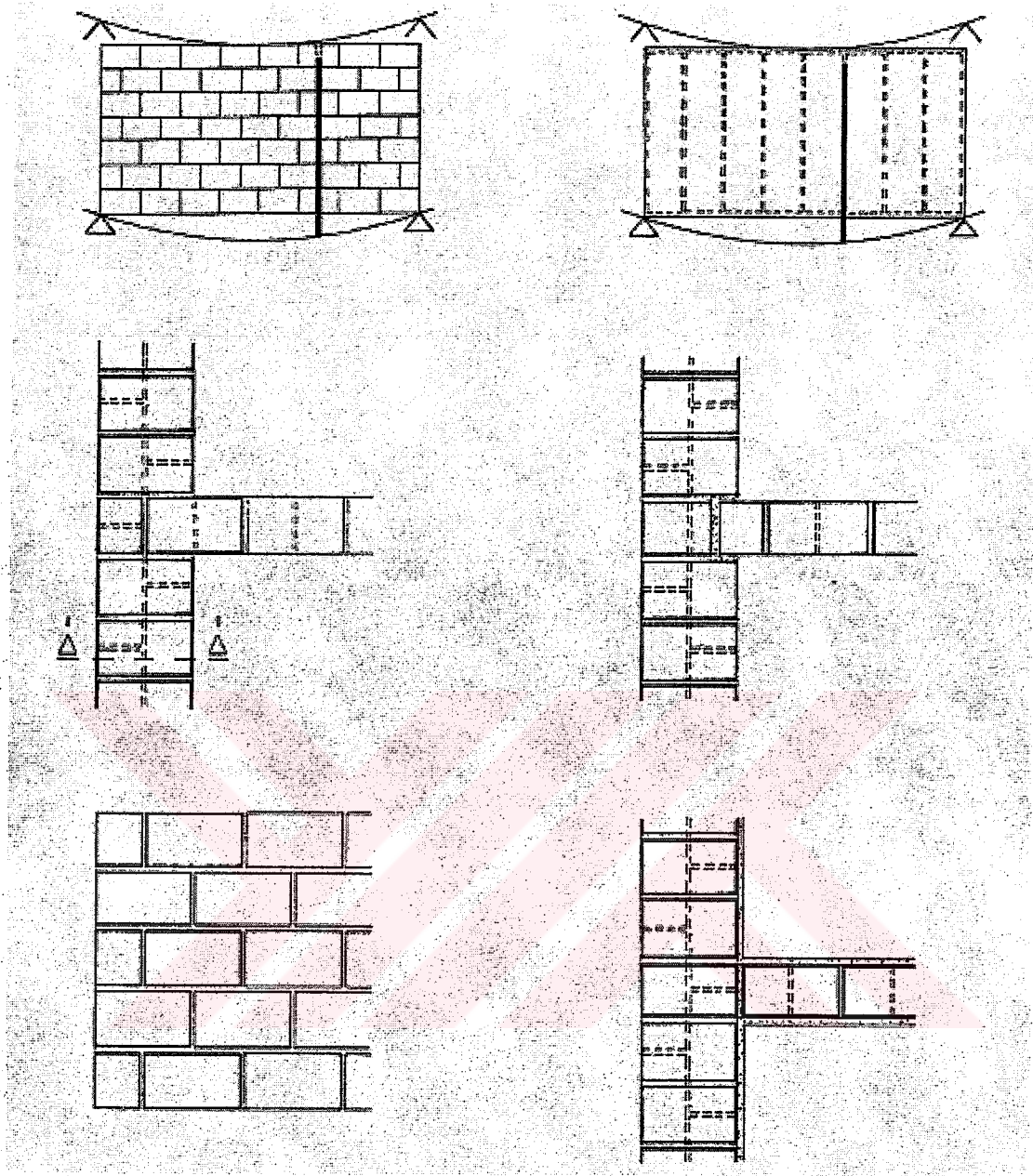
Beton, çimento, su, agrega ve kimyasal veya mineral katkı maddelerinin homojen olarak karıştırılmasından oluşan, başlangıçta plastik kıvamda olup, şekil verilebilen, zamanla katılaşp sertleşerek mukavemet kazanan bir yapı malzemesidir. [21]

Betonun ucuzluğu, şekil verilebilme kolaylığı, üretim, taşıma ve yerleştirme aşamalarında büyük gelişmelerin sağlanmış olması, yüksek basınç dayanımlarına ulaşılması, hafif agrega ile hafifletilmesi, pigmentlerle renklendirilmesi ve fiziksel ve kimyasal etkilere karşı dayanıklılığı en yaygın taşıyıcı yapı malzemesi olma nedenidir. Ağırlığından dolayı iç ara bölme duvarlarda tercih edilmemektedir. [21]

Gazbeton, ince öğütülmüş silisli bir agrega ve inorganik bir bağlayıcı madde ile hazırlanan bir karışımın gözenek oluşturuu bir madde ilavesi ile hafifletilerek elde edilen hafif beton yapı malzemesidir.

Tuğla, killi toprak ve balçığın harman edilip gerektiğinde su, kum, öğütülmüş tuğla ve ya kiremit tozu, kül veya benzeri katkı maddeleri ile karıştırılıp şekillendirildikten sonra fırınlanmasıyla elde edilen malzemedir. [22]

İç mekanlarda artık harçlı üretimden kaçınılmaya başlanmıştır. Harçlı yapılan duvarların uygulaması yavaştır ve organizasyondaki her hangi bir değişimde yıkım yapılmaktadır. Yıkımı zordur ve yıkılan parçalar bir daha kullanılamaz halde çıkarılır.



Şekil 4.16 Kagir duvar

Gaz betonla örülen duvarda, ağırlığından dolayı döşemeye fazla yük gelmektedir. Zamanla alt döşeme sehim yapmak isteyecektir. Döşemedeki bu deformasyonlar, duvarda çatlamalara neden olacaktır. [23]

4.2.2.2. Cam duvar

Geleneksel cam tuğla uygulamaları, bir ölçü çimento, üç ölçü kum ve su ile hazırlanan harçla gerçekleştirilir. Cam tuğla duvarın örülmesi sırasında derzlere düşey ve yatayda 6 mm'lik yüksek dayanımlı, nervürlü ve galvanizli çelik donatılar yerleştirilir. Tuğlalar arasındaki mesafelerin eşitliği "plastik derz ayırıcılar" ile sağlanır. Fuga dolgusu bir ölçü beyaz çimento, üç ölçü ince kum hesabı ile hazırlanan harçla yapılır. [24]

Cam Tuğlalar, apartman ve merdiven boşluklarının camlamalarında, balkon korkuluklarında, banyo, mutfak v.b. iç mekanlarda, **ayırıcı duvarlarda**, ısıklıklar ve bodrum pencerelerinde kullanılabilen bir malzemedir.

Tablo 4.1 Cam tuğlanın standart ölçüleri [24]

Boy (I)	190 mm
Derinlik (h)	80 mm
En (b)	190 mm
Ağırlık	min.2,2 kg

Bölme duvar görevi gören cam duvarlar istenilen değerlerde yalıtım değerlerini sağlamalıdır.

Isı yalıtımı ; Çimento harcı ile örülen cam tuğla duvarların ısı iletim katsayısı ortalama 2,8 W/m²K'dir. [25]

Ses yalıtımı; Cam Tuğla duvarlar ort. 38-40 dB'lik iyi bir ses yalıtımı değerine sahiptir.

Güvenlik-darbeye dayanım; Cam Tuğla Duvarlar, katmanlı olmaları ve yapımlarında kullanılan yardımcı malzemelerin kazandırdığı direnç sayesinde saldırıya karşı dayanıklıdır.

Işık geçirgenlik; Cam tuğla duvarlar gün ışığı dik geldiğinde, desene bağlı olarak renksiz olanlarda ortalama %82; renkli olanlarda da % 66 oranında ışık geçirgenliğine sahiptir. [25]

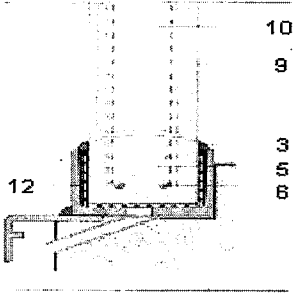
Yangın dayanımı; DIN 18175'e göre üretilen 190x190 mm cam tuğlalar kullanılarak, DIN 4102 Bölüm 4-8.4.3 standardına göre 3,5 m2' yi aşmayacak büyüklükte örülmüş duvarlar, G sınıfı yangın camlaması olarak nitelendirilmektedir. G sınıfı camlamalar yangın alev ve dumanının geçişini; tek duvarda < 60 dk süre ile çift duvarda > 120dk süre ile sağlar. [25]

Şekil 4.17 de profilli uygulama görülmektedir. Metal U-profiller projede saptanan ölçülerde kesilerek dört köşesinden metal köşebentlerle kaynaklanır, vidalanır veya perçinlenir. Profil tabanlarında maksimum 50 cm ara ile delikler açılır. Metal çerçeve yatay ve düşey konumu kontrol edilerek inşaat boşluğuna yerleştirilir ve sabitlenir. Deliklerden darbeli matkap sokularak vidaların boyuna uygun derinlikte, 10 mm'lik delikler açılır, buralara 10 mm'lik dübelleri yerleştirilerek, çerçeve 8 mm'lik paslanmaz vidalarla sabit yapı elemanlarına tutturulur. Metal çerçeve üzerinde tuğla ve fuga mesafeleri (190 mm tuğla + en az 10 mm fuga genişliği) yukardan aşağıya doğru işaretlenerek, duvar örülürken çekilecek yatay ipin yerleri belirlenmiş olur. Metal çerçevenin taban profilinin taban ve yanal iç yüzeyleri U biçiminde, 2 kat kumlanmamış bitümlü karton kayma bandıyla kaplanır. [24]

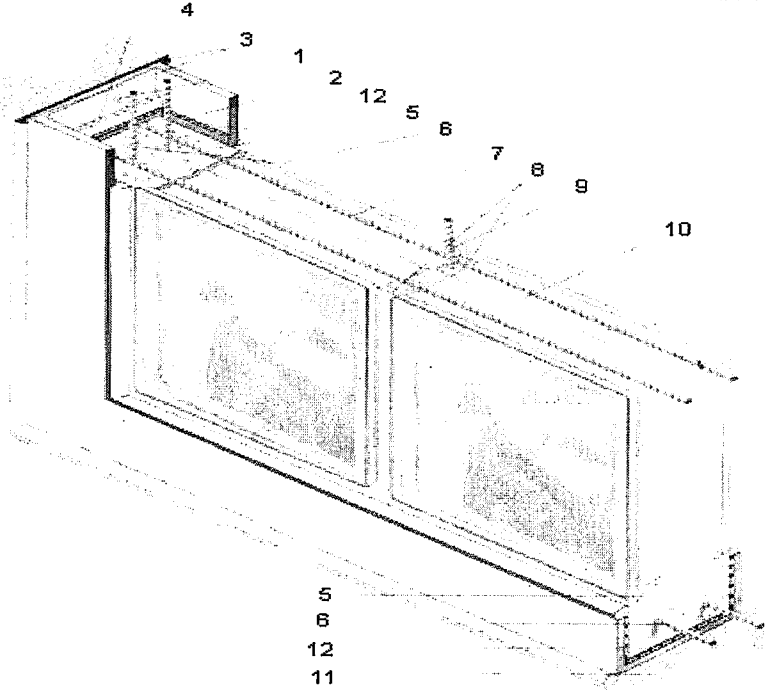
Metal çerçevenin yan ve üst profillerinin iç yüzeyine 10mm kalınlığında PVC veya polietilen genleşme köpüğü yerleştirildikten sonra taban ve yanal iç yüzeyleri kumlanmamış bitümlü karton kayma bandı ile kaplanır. Metal çerçevenin taban profili içine harç dökülür ve 6'lık iki adet donatı demiri çerçevenin içine girecek kadar uzatılır ve üzerine tekrar harç dökülerek düzlenir. Fuga ayırıcılar (spacer) yerleştirildikten sonra cam tuğlaların ilk sırası dizilir. Düşey ve yatay derzlere en az 10 mm, beton çerçeveye en az 50 mm, en çok 100 mm genişliği sağlayacak şekilde harç koyulur. [24]

1. Vida + D bel
2. Metal U-Profil
3. Elastik Macun
4. Genleşme Derzi
5. Beton  er eve
6. Beton  er eve Donatı Demiri
7. Yatay Donatı Demiri
8. Fuga Harcı
9. Düşey Donatı Demiri
10. Cam Tu la
11. Mevcut Döşeme
12. Kumlanmamı  Bitümlü Karton Kayma Derzi

METAL U-PROFİLLE UYGULAMA

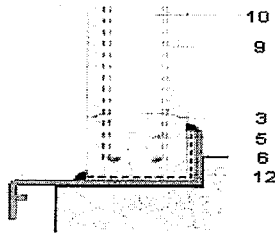


Metal U-Profilli
cam tu la duvarın
denizli e ba lanması

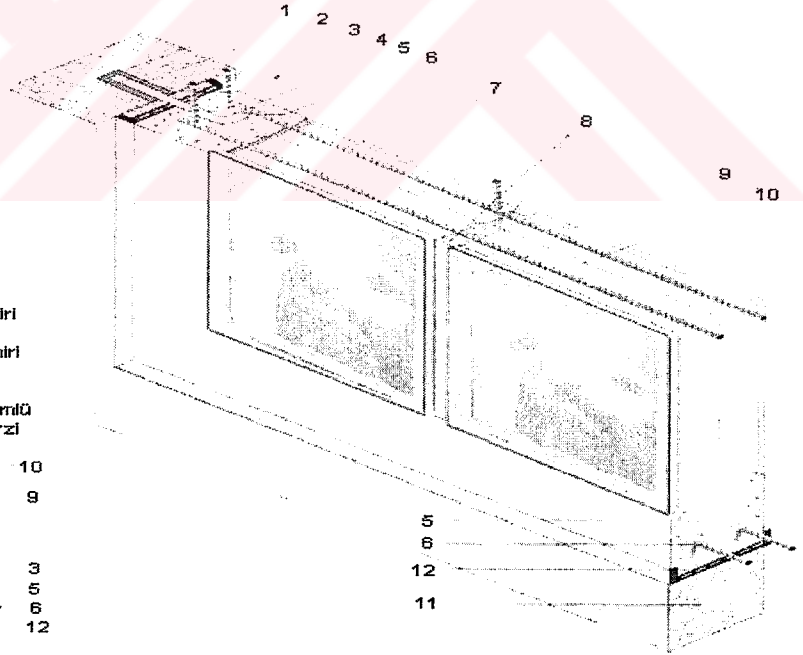


 ekil 4.17. Metal U- Profile Uygulama [24]

1. Ankr j Yuvası
2. Ankr j
3. Elastik Macun
4. Genle me Derzi
5. Beton  er eve
6. Beton  er eve Donatı Demiri
7. Yatay Donatı Demiri
8. Fuga Harcı
9. D  ey Donatı Demiri
10. Cam Tu la
11. Mevcut D  eme
12. Kumlanmamı  Bit ml  Karton Kayma Derzi



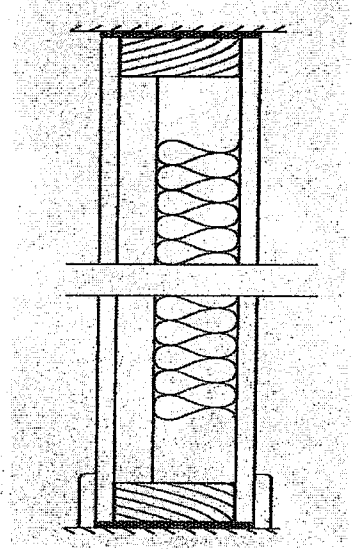
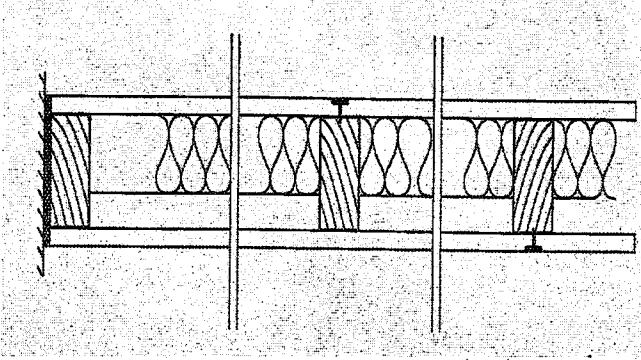
Metal U profilisiz
cam tu la duvarın
denizli e ba lanması



 ekil 4.18 Metal U- Profilsiz Uygulama [24]

4.2.2.3.Ahşap Duvar

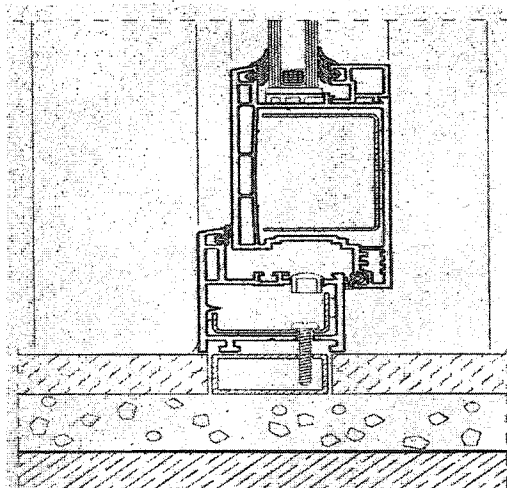
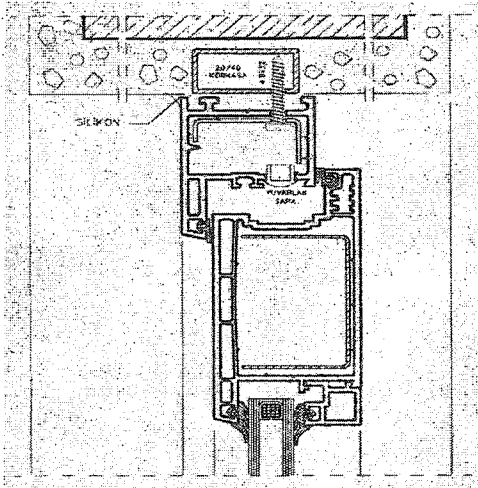
Ahşap duvarlar, ahşap taşıyıcı arasına camlı ve ya dolu modül paneller kullanılarak oluşturulan ara bölme duvarlardır.



Şekil 4.19 Ahşap duvar sistem detayları [10]

4.2.2.4.Plastik Duvar

Plastik profil arasına cam konularak oluşturulan ayırıcı duvarlardır. Profillerin arasına yerleştirilen galvanizli çelik destek sacları rüzgar güçlerine ve çeşitli darbe etkilerine karşı direnci attırır(Şekil 4.20)



Şekil 4.20 Plastik duvar-tavan, döşeme birleşim detayları [26]

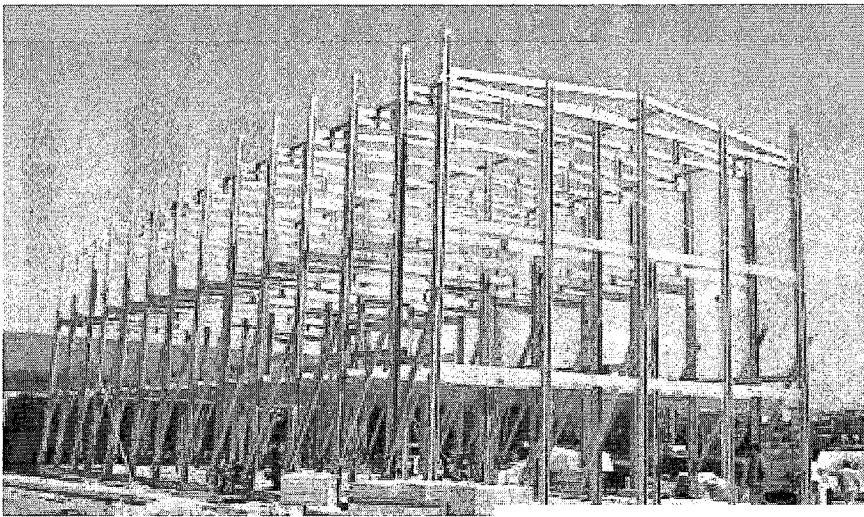
4.2.2.5. Hafif Çelik Duvar

Yüksek mukavemetli sactan bükülerek elde edilen profillerle yapı karkası oluşturularak hafif ve son derece güvenli bir strüktür elde edilen ekonomik,hızlı ve çağdaş bir yapı sistemidir.

Taşıyıcı çerçeveler üretimden sonra sıcak daldırma galvaniz işleminden geçirilir. Bu işlem sayesinde en rutubetli bölgelerde bile yıllarca paslanma riski oluşmaz. Ana taşıyıcı sistem dahil, tüm elemanlar bulon (civata-somun) ve akıllı vidalarla birleştirilir. Kaynaklı birleşim yoktur.

Hafif çelik yapı sistemi ile inşa edilmiş bir yapı, aynı yapının betonarme eşdeğerine göre 10 kat daha hafiftir. Depremde yapının maruz kaldığı yük, yapının ağırlığıyla direkt orantılı olduğundan; Hafif Çelik Yapı Sistemi ile yapılmış bir yapı, betonarme bir yapıya göre 10 kat daha az deprem darbesine maruz kalır.[27] Çelik, aldığı darbelerle çok iyi karşı koyan, esneklik ve süneklik (ductility) özelliği ile kırılmadan kendisini hafif deformasyonlarla darbeye adapte edebilen bir malzemedir. Kırılgan olmadığı için en şiddetli darbelerde bile çökmez, ayakta kalır.

Hafif Çelik Yapı Sistemi, konvansiyonel yapı sistemlerine göre çok daha hızlıdır. Örneğin, bu sistemle, tek katlı 120 m² alanlı bir konutun kaba inşaatının yapım süresi, 6 kişilik bir ekiple 7 gündür. [27]



Şekil 4.21 Hafif Çelik ile Bina Yapımı

İç ve dış duvarlar yapının düşey taşıyıcılarını oluşturur. Düşey ve yatay yüklerde yeterli mukavemeti ve stabiliteyi sağlar. Mekanlarda mahremiyet ve konfor sağlayacak şekilde ses korunumu oluşturur. Duvarlar yangının yayılmasını önlemeli, duvar kaplamaları taşıyıcı çeliği yangından korumalıdır. Duvar kesiti yapı sağlığı ve mekanlardaki insan sağlığına uygun tasarlanmalı, yapının ihtiyacı olan tesisat için uygun yer bırakılmalıdır. Dış duvarlar, iç mekanları atmosfer şartlarından korumalıdır. [20]



Şekil 4.22 Hafif çelik iç bölme duvarların taşıyıcı profilleri

Hafif çelik profiller uygun boyutlarda prefabrike olarak üretilip, ara bölme duvar olarak montajı yapılır. Bu duvarlarda her mekandaki kullanıcı gereksinimlerine göre çelik profiller arasına uygun yalıtım malzemeleri uygulanır ve yüzeyi yine mekanın gerektirdiği panel malzemesiyle kaplanır. Kaplama için birçok malzeme alternatifi ve bu malzemeler de bir çok renk seçeneği istenilen yapıyı oluşturur.

5. HAFİF ÇELİK BÖLME DUVARLAR

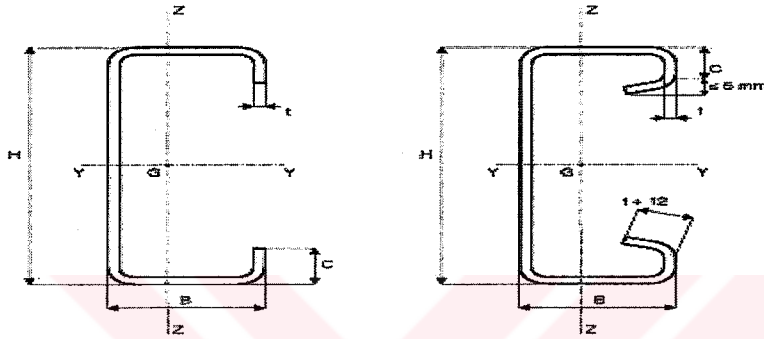
5.1. Hafif Çelik Duvar Yapısal Özellikleri

5.1.1. Taşıyıcı Profiller

Hafif Çelik iç bölmelerde kullanılan iki çeşit profil bulunmaktadır.

1. C Profili (Cee)
2. Σ Profili (Sigma)

5.1.1.1.C Profili

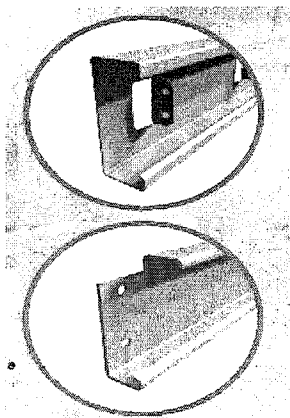


Şekil 5.1 C Profili Kesitleri

Tabloda c harfiyle belirtilen parçası kesildiği zaman U Profili oluşur ve iç bölmelerde köşe profillerinde kullanılır.

Tablo 5.1 C Profili Boyutları

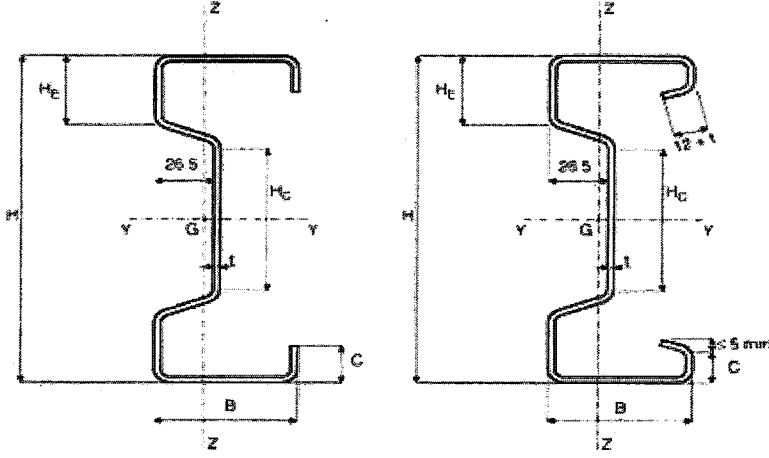
	Min	Max
H	80	450
B	40	120
C	15	30
t	1.5	5



Şekil 5.2 C Profili

5.1.1.2. Sigma (Σ) Profili

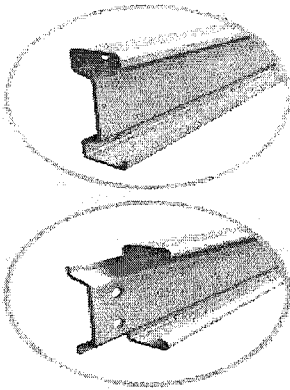
Sigma profili uç kısımlarına ek parçalar kaynatılarak farklı biçimler alabilir ve ‘Sigma Plus’ profiller oluşturulur.



Şekil 5.3 Sigma Profili Kesitleri

Tablo 5.2 Sigma Profili Boyutları

	Min	Max
H	140	420
B	60	100
C	12	30
t	1.5	5



Şekil 5.4 Sigma Profili

5.1.2. Yalıtım Malzemeleri

Yapı; zemin ve zemin üzerinden çok değişik etkenlerle karşı karşıyadır. Bu etkenler ısı, su ve ses olarak sıralanabilir. Yapı biyolojisi ve ömrü yönüyle ısı, ses, su etkenleri ideal performanslarla çözümlenmelidir. Bu sorunlar başta proje bazında, daha sonra da uygulama bazında doğru teknikler uygulanarak çözülür.

Yalıtım malzemeleri genel bir değerlendirme ile; organik, anorganik ve sentetik esaslı malzemelerden oluşmaktadır. Organik esaslı yün, pamuk, jüt, ipek, saman, ahşap yonga lifleri vs.; taneli şekilde olanlar mantar, turb vs.; toz malzeme veya köpük şekillerinde bulunmaktadır. Anorganik olanlar portland çimentosu veya diğer anorganik bağlayıcılar şeklinde; sentetik olanlar ise PVC, poliüretan, polistren vb. gibi plastik köpüklerdir.

Malzeme yapısı, malzemenin uygulanacağı koşullara uygun seçilmelidir. Örneğin ses geçirimsizliği için dolu malzeme, ses emicilik yönüyle boşluklu malzeme seçilmelidir. Mukavemet ve su geçirimsizlik için boşluksuz malzeme; ısı geçirimsizliği, ısı tutuculuk bakımından da boşluklu malzeme seçilmelidir. Çeşitli beklentilere cevap verebilmesi için özelliklerine göre malzemeler katmanlar halinde uygulanmaktadır. [28]

5.1.2.1. Ahşap Yünü

Ahşap yünü, kendi kendini taşıyan, sert yüzeyli, basınca ve bükülmeye dayanımı yüksek bir malzemedir. Uygulamasının kolaylığı, Kesilmeye ve kanal açmaya müsait yapısından dolayı hafif bölme duvarlarda tercih edilen bir yapı malzemesidir. Şekil 4.4 de ahşap yünü levhalara örnekler gösterilmiştir.

Ahşap yünü, yapının karşılaştığı etkenlere tam anlamıyla cevap verebilen bir malzemedir. Çok iyi ses ve ısı izolasyonu sağlar. Zor yanan malzemeler arasında olması yangın yalıtımı gerektiren mekanlarda da kullanılmasını sağlar. Doğal, çevre dostu ve uzun ömürlüdür. Havadaki gazlardan, UV ışınlarından ve biyolojik hiç bir zararlıdan etkilenmez. Her tür sıva için ek bir materyal gerektirmeyen mükemmel yüzey sağlar, ayrıca sıva yüzeyi olarak kullanılabilir. [28]

5.1.2.2.Cam köpüğü

Cam köpüğü, ısı ve ses yalıtımı gerektiren yapı bölümlerinde kullanılır. Su ve buhar difüzyonu geçirmez. Bu nedenden dolayı özellikle suya maruz olan mekanlarda kullanılır.

Çok yüksek basınç mukavemetine sahiptir. Bu nedenden dolayı dış mekanlarda da rahatlıkla kullanılabilir.

Yanmaz bir malzemedir ve kimyasallara dayanıklı bir yapıdadır. Antibakteriyel bir yapıda olup, haşare ve kemirgenlere geçit vermez. Uygulaması kolay ve hızlıdır.

5.1.2.3.Taş yünü

Isı, ses ve yangın yalıtımı sağlayan bir yapı malzemesidir. Difüzyona açık, nefes alan dokusu ile yoğuşmayı önler. Deforme olmaz. Kullanım alanlarına göre, 30-200 kg/m³ arasında değişen yoğunluk değerleri vardır. Zamana dayanıklıdır, kullanım ömrü yapının ekonomik ömrü kadardır. Haşarat ve mikrobiyolojik zararlılardan etkilenmez ve bünyesinde barındırmaz. Kimyasal maddelerden zarar görmez, korozyona uğramaz.

Uygulanması kolay ve hızlıdır. Kullanım alanına göre özel tasarlanabilir. Kullanım alanlarına göre, cam tülü, alüminyum folyo, kraft kağıdı vb. kaplama malzemeleri uygulanabilir.

5.1.2.4. Poliüretan

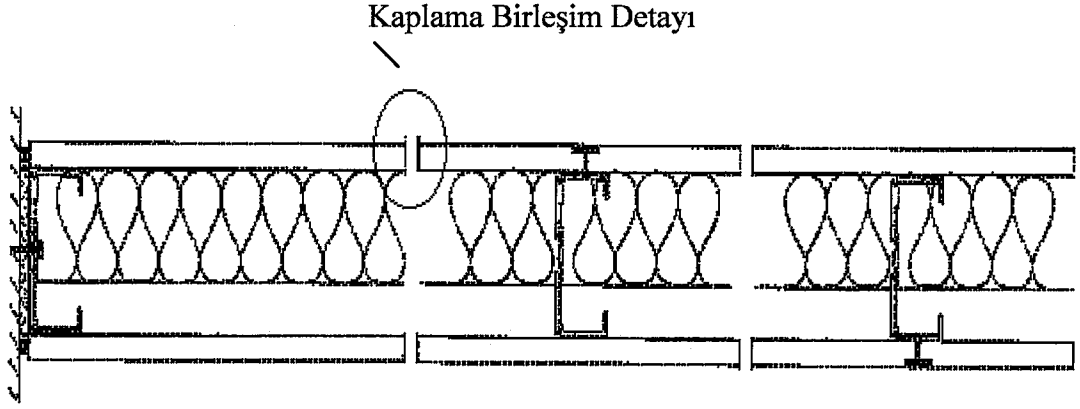
Isı yalıtımı sağlayan bir yapı malzemesidir. Su ve neme yüksek dayanıklılık gösterir. Yüksek basınç mukavemeti vardır. Üzerinde yürünebilir.

Kimyasallara dayanıklı olup, uygulaması kolay bir sistemdir.

Standart boyutları : 1200 x 600 mm ‘ dir. [28]

5.1.3. Kaplama Malzemeleri

Hafif çelik taşıyıcı profillerle oluşturulan bölme duvar, çeşitli malzemelerle kaplanır. Kaplama modülleri, standart boyutlarda üretilmektedir. İhtiyaca ve isteğe bağlı olarak modül birleşim detayları farklılıklar göstermektedir.



Şekil 5.5 Hafif çelik bölme duvar sistem detayı

Tablo 5.3 Kaplama Köşe-kenar birleşim detay alternatifleri [29]

Uzun kenarlar köşe traşlı	
Tüm kenarlar köşe traşlı	
Tüm kenarlar düz derzli birleşim	
Tüm kenarlar köşe traşlı, derzli birleşim	
Tüm kenarlar düz T profilli birleşim	
Tüm kenarlar düz derzli T profilli birleşim	
Tüm kenarlar köşe traşlı, derzli T profilli birleşim	
Uzun kenarlar düz omega profilli birleşim, kısa kenarlar köşe traşlı	
Çentikli, köşe traşlı, gizli T profil birleşimli	
Demonte, çentikli, köşe traşlı gizli T profil birleşimli, sadece 600x600 ve 600x1200 mm ebatlı plaklar için	

5.1.3.1.Alçı ve Çimento Bağlayıcılı Levhalar

Alçı ve çimento bağlayıcılı levhalar, taşıyıcı olmayan duvarların kaplanması için kullanılan, sıva gerektirmeyen düzgün yüzeyli plakalardır.

Alçı Bağlayıcılı Levhalar



Şekil 5.6 Alçı levhalı bölme duvar uygulamaları

Alçı levha, ortası alçı, iki yüzü karton kaplı, seri olarak, standart veya özel boyutlarda ve belli normlarda üretilen düzgün yüzeyli plakalardır. Dış duvarları bitmiş binaların içinde, yerden duvara kadar her alanda kullanılabilmektedir. Alçı levha malzemeyle hızlı, uygulaması kolay, gerekli yalıtım değerleri ihtiyaca göre belirlenebilen taşıyıcı olmayan bölme duvarlar yapılır. Kaba inşaatı ve taşıyıcı duvarları tamamlanmış mekanların odalara bölünmesinde uygulanır. [29]

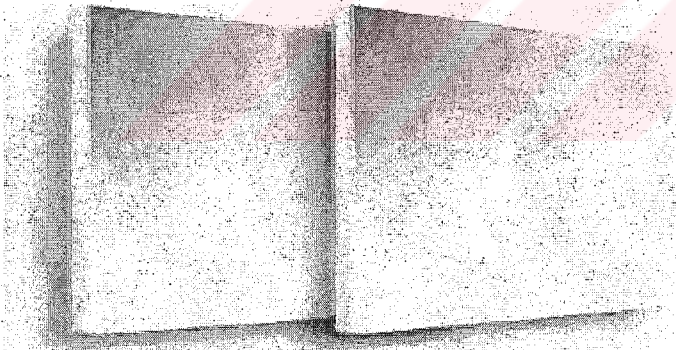
Alçı levha yangına dayanıklıdır. Depremden daha az etkilenir çünkü hafiftir. Ph değeri insan vücuduyla aynıdır bu nedenle bakteri üretmez. Yangına dayanıklıdır. Ortamın nemini dengeler, mükemmel ses ve ısı yalıtımı sağlar. Bölme duvar olarak kullanıldığında yer kaybına yol açmaz. Hızlı ve kolay montaj sayesinde işçilikten ve zamandan tasarruf edilmiş olur. Kolaylıkla çıkarılabildiği için mekanlar istenildiği zaman genişletilebilir veya küçültülebilir.

Betonarme kolonlar, kirişler, tünel kalıp, hafif çelik ve ahşap konstrüksiyonlu yapı sistemine en uygun iç kaplama malzemesi alçı panel olup, iskeleti sağlam ve doğru inşa edilen binalara esneklik ve hafiflik getirir.

Alçı levha, kapalı ve kuru bir yerde depolanmalıdır. Açık alanda depolama zorunluluğu varsa, tabandan yükseltilmiş ve yerle ilişkisinin kesilmiş, üzerinin iyice örtülmüş olması gereklidir. Depolama sırasında ıslanmış panel ile iyi çalışılmaz. Islanmış alçı panelleri yeniden kullanabilmek kuru ve iyi havalandırılan bir ortamda kurumasını bekleyerek mümkündür. [29]

Çimento Bağlayıcı Paneller

Ağaç, çimento ve sağlığa zararsız kimyasal maddelerin fiziksel karışımıdır. Ahşaptan aldığı hafiflik, elastikiyet, islenebilirlik özelliklerini çimentodan aldığı suya, rutubete, yanmaya, çürümeye karşı direnç özellikleri ile bütünleştirerek sahip olduğu üstün yapısal nitelikleri ile çağdaş ve geniş kullanım alanlı, depreme ve yangına dayanıklı bir inşaat malzemesidir. [29]



Şekil 5.7 Çimento bağlayıcı levha [29]

Standart levha boyutları :

- Kalınlık : 8,10,12,14,16,18,24 mm.
- Ağırlık : 10,13,16,18,20,23,30 kg./m²
- Boyutlar : 1250x2500 / 2800 / 3000 mm.

Çimento bağlayıcılı panellerin teknik özellikleri altı maddeye ayrılır;

- Neme dayanıklılık

Suya daldırma sonucunda (28 gün) maksimum kalınlık artması < % 1.8 dir. Bu nedenle nem ile irtibatlı ortamlarda benzer malzemelere göre (Ahşap yonga levha-alçı panel) çok iyi dayanıklılık sağlar.

- Ses yalıtımı

Yüksek yoğunluğundan dolayı, çimento bağlayıcılı levhalar benzer malzemelere göre (Ahşap yonga levha -alçı levha) çok iyi ses yalıtımı sağlar.

- Isı yalıtımı

8.5 cm kalınlığında çimento bağlayıcılı panel duvarın sağladığı ısı yalıtımını, 39 cm kalınlığında yalıtımlı delikli tuğla duvar sağlar.

- Yangın önleme

Levhalar yangın önleyici niteliktedir. Metal karkaslı, her iki yüzü 12 mm kalınlığında çimento bağlayıcılı panel kaplı, arası cam yünü ile yalıtılmış 60 mm lik bölme duvar , 1 saat süre ile yangın önleme sağlamaktadır.

- Depreme ve darbelere dayanıklılık

Eğilme-basınç ve darbeye dayanıklılık değerlerini, içerisindeki ahşap yapıdan almaktadır. Darbeye dayanıklılık alçı panellere göre daha üstündür.

- Biyolojik atıklara dayanıklılık

Yüksek alkalinite (ph 12-13) ve yoğunluğu nedeniyle, çevre koşullarından doğan etkilere ve biyolojik ataklara karşı aşırı dayanıklıdır. Aşırı nemli mekanlarda mantar ve küfe karşı hassasiyeti saptanmıştır. [29]

5.1.3.2.Ahşap Levhalar

Ahşap panellerin üretimi; Tüm ağaç türlerinden kaplama üretimine uygun tomruklar seçilir. Buharlama tesislerinde yumuşatılır. Kesme makinalarında ağaç cinsine en uygun kalınlıklarda ve tercihe uygun genişliklerde kaplamalar kesilir. Yüksek teknoloji ve kapasiteye sahip kurutma fırınlarında kurutulan kaplamalar sınıflandırılır.

Kontrtabla

Ağacın çalınarak biçim değiştirmesini önlemek amacıyla çıtalardan veya ahşap kökenli levhalardan yapılmış bir orta tabakadan ve bu tabakanın her iki yüzüne lif yönleri dik olarak en az birer levhanın yapıştırılmasıyla elde edilen tablalardır.

Kontrplak

1.5, 3.2 mm kalınlığındaki ağaç katmanlarının üst üste ve lif yönleri birbirine dik olacak şekilde getirilmesi ve katman aralarına tutkal uygulanması ile üretilir. Kontrplaklara fenolik film, plastik laminat, doyurulmuş kağıt, fiber takviyeli reçine, boya veya cila ile kaplama yapılabilir. Bu uygulamalar ile kontrplak aşınmalara, darbelere, sürtünmelere, kimyasal etkilere karşı önemli bir dayanım kazanmaktadır.[30]

Lifli Levhalar

MDF: Odun liflerinin sıcakta sertleşen sentetik reçine yapıştırıcıları ile preslenmesi sonucunda elde edilen ahşap esaslı bir malzemedir. Mdf'nin ana malzemesi, sert ve yumuşak ağaç odunlarıdır.

Yonga Levha

Yonga levhalar, odun veya odunlaşmış bitkisel hammaddelerin kurutulmuş yongalarının sentetik reçine tutkalları ile sıcaklık ve basınç altında yapıştırılması ve biçimlendirilmesi sonunda elde edilen levhalardır.

OSB, "Oriented Strand Board" yüksek performanslı ahşap malzemesi olan bu paneller yüksek dayanıklılık ve esneklik özelliğine sahiptir. OSB panelleri hem yapılarda konstrüktif amaçlar hem de dekoratif uygulamalar için kullanılan bir malzemedir.

OSB ahşap levha yapımında, çam ağaçlarından elde edilen kütükler boyunda ve 0,65 kalınlıkta yonga haline getirildikten sonra temizleme işlemine tabi tutularak toz kirlerinden arındırılır. Kurutma işleminden geçirilen yongalar 3 ana katmanda birbirlerine dik gelecek şekilde (Oriented) serilir. Daha sonra su geçirmez bağlayıcılar ve reçinelerle ısı ve basınç altında plaka haline getirilir. Ayrıca OSB, nemli sahalarda kullanmak için en uygun ve de taşıyıcı özelliği yüksek ahşap panellerdir. Her türlü sağlamlık dayanıklılık gerektiren işlerde kullanılabilir, fayans ve seramik altında başarı ile uygulanır. [31]

5.1.3.3. Metal Levhalar

Metal levhalar alüminyum-sac-bakır ve pirinç malzemelerdir. Kesim ve biçim işlemleri yapıldıktan sonra kumlama yapılarak mat görüntü elde edilir. [32]

Pirinç Levhalar

Pirinç , bakır ve çinko ağırlıklı karışımıyla kolay işlenebilen , korozyona dayanıklı ve dekoratif olabilen bir materyaldir. Kalınlıkları 0.05 ile 16 mm arasındadır. Ölçüleri; 320 mm rulolar, 650*200 mm levha, 1000*2000 ithal levhalar

Aluminyum Levhalar

Duvarda düşey veya yatay olarak döşenebilir. İç ve dış yüzey trapez, tırtıl, fugalı ve düz desende veya bunların kombinasyonu şeklinde profillendirilebilir. Standart iç ve dış yüzey profil tipi, trapez desenidir. Mineral Yün İzolasyonlu Duvar Panelleri bölme duvar ve tavan olarak yangına karşı güvenli ortam gerektiren özel bölümlerin (fırın, vb.) kaplamasında kullanılır

5.1.3.4. Plastik Levhalar

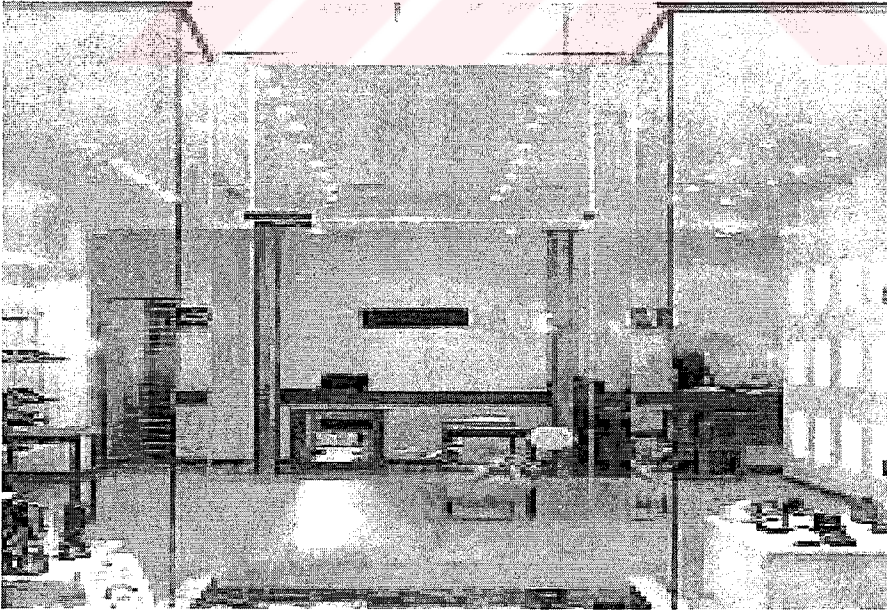
Poliüretan

1-2-3-6-10-20...mm. kalınlıklarda ve yaklaşık 5 metrekare büyüklüğünde levhalardır. Makinelerde veya maket bıçağıyla kesilebilen, yapıştırıcılarla birkaç saniye içinde yapıştırılabilen malzemelerdir. Bu malzeme boya ve tiner türleri ve dış etkilere dayanıklıdır. Isıtılıp muşamba kıvamına getirildiğinde kalıplarda preslenerek şekil verilmektedir.

Akrilik

Bu malzemeler de 1-2-3-4-5-6-8-10-15-20-40 mm kalınlıklarda 135cmx205cm. ebatlarındadır. Akrilik levhaların renk çeşidi çoktur. Şeffaf-transparan ve opak renklerde olabilmektedir. Atölye tipi makinalarda kesilebilir. Isı ile yumuşatılarak biçim verilebilir. Yapıştırıcısı kloroformdur. İki düzgün yüzey sıkıca birleştirilir ve birleşim yerine küçük bir fırça yardımıyla kloroform damlatılır. Bir iki dakika süresince beklenir.

5.1.3.5. Cam Levhalar



Şekil 5.8 Cam panel bölme duvar uygulanan bir büro [33]

Buzlu cam

Mimari amaçlara uygun, çeşitli renk ve desenlerdeki buzlu camlar ışık ve gizliliğin birarada önem kazandığı yapı bölümlerinde kullanılır. Buzlu camların bir yüzü düz, diğeri desenlidir. Desenlerin derinliği ve dokusu buzlu camın ışık ve görüntü geçirgenliğini belirler. Buzlu camlar duş kabinlerinde ve iç bölmelerde olduğu gibi güvenlik gerektiren yerlerde temperli olarak kullanılmalıdır.

Telli Cam

Eriyik halindeki cam bünyesine çelik tel örgünün yerleştirilmesi ile üretilir. Buzlu telli cam testler ile belgelenmiş süreler içinde yangın, alev ve dumanın geçişini önler. Kırıldığında cam parçacıkları kolaylıkla dağılmadığından yaralanma risklerinin azaltılması açısından yararlıdır. [33]

Baskılı Cam

Dekorasyon amacına uygun şekilde renkli ve renksiz düz camların iç yüzüne neredeyse sonsuz renk ve desen çeşitliliği sağlayacak şekilde serigrafik baskı ile emaye boya uygulanarak ve ısıtılıp işlenilerek üretilmektedir. Tasarımcılara da yeni olanaklar sağlayan desenli camların görüntü ve ışık geçirgenlikleri boyalı alanın orantısına göre değişir. Düşük yoğunluklu emaye boyalarla opal görünümlü paneller elde edilebilir. [33]

Asitli Cam

Cam yüzeyine asitle yapılan işlemlerle desen kazandırılarak üretilmektedir. Mat ve karışık desenli olmak üzere birçok çeşidi bulunmaktadır. İç ve dış mekanların dekorasyonunda, mobilya sanayinde, işyerlerinde ve estetik istenen her yerde kullanılmaktadır. [33]

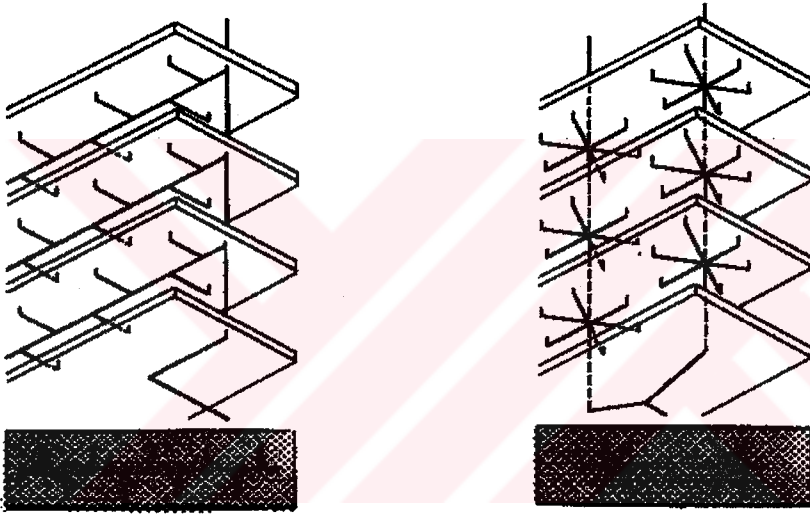
Lamine Cam

Lamine cam, iki veya daha fazla cam plakanın ısı ve basınç altında birleştirilmesi ile üretilir. Kırılma halinde parçaları yerinde tutarak yaralanma risklerini azaltır, bir taraftan diğer tarafa istenmeyen geçişleri önler veya geciktirir.

5.1.4. TESİSAT

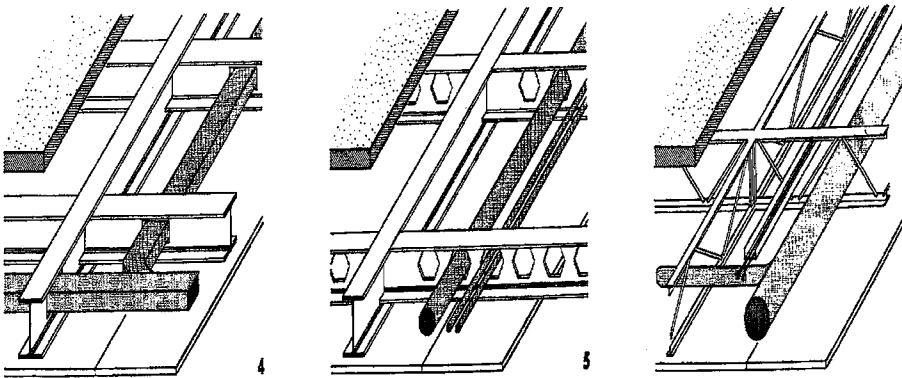
Çelik yapılar, yapım sırasında diğer taşıyıcı sistemlere göre yatayda ve düşeyde tesisata daha kolay geçiş sağlar. Kullanım sırasında ise tesisata kolay ulaşılabilir ve yenilenebilir. [34]

Bina tesisatı, düşey ve yatay olmak üzere ikiye ayrılır. Kolonların arasından ve ya özel bir bacadan aşağı indirilen düşey tesisat katlarda yatayda yayılarak, istenen yerlere ulaşır. Bu yatay yayılma, tek bir eksen üzerinde farklı noktalardan sağlanabildiği gibi, bir noktadan farklı eksenler oluşturarak da sağlanabilir. (Şekil 5.9)

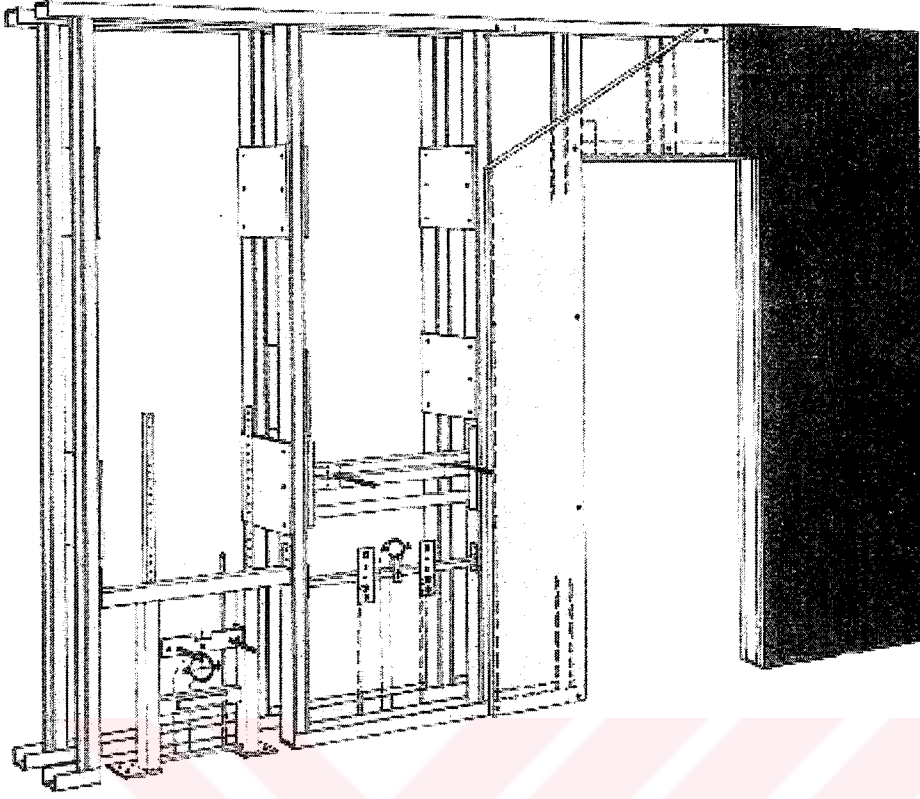


Şekil 5.9 Yatay tesisat yayılma alternatifleri

Tavanda kiriş kesitlerinden geçen yatay mekanik ve elektrik tesisatları, farklı kiriş kesitlerinde farklı şekillerde geçiş yapar.(Şekil 5.10)



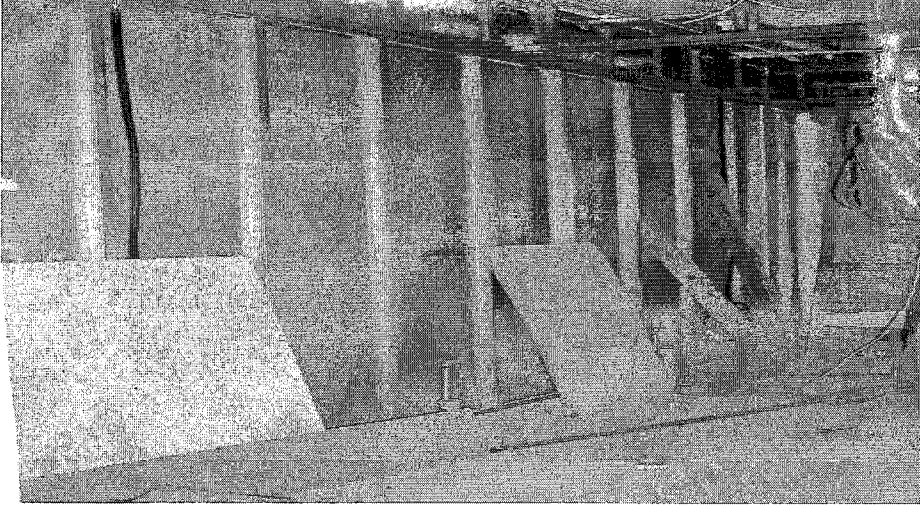
Şekil 5.10 Farklı çelik kiriş kesitlerinden tesisat geçiş alternatifleri



Şekil 5.11 Bölme duvarda tesisat uygulaması [23]

İçerisinden tesisat geçirilen bir bölme duvar uygulaması yapılırken, öncelikle duvar taşıyıcı profilleri yerine monte edilerek, bu iskelet içerisinden duvar içinde gerekli olan tesisatlar geçirilir. Şekil 5.11 de bir WC ara bölmesinin tesisat geçirildikten sonraki detayları gösterilmektedir. Tabandan alınan su tesisatı boruları, özel ince kesit profillerle, duvar taşıyıcı profillerine tutturulur. Bu nedenle tesisatın bağlandığı profillerin de dayanıklılığını atturmak için özel çelik modüllerle taşıyıcı profiller arası bağlantı sağlanır. Bu işlemler tamamlandıktan sonra duvarın yüzeyi uygun duvar kaplamasıyla kaplanır. Her hangi bir arıza veya değişiklikte kaplamaya müdahale kolay olacaktır.

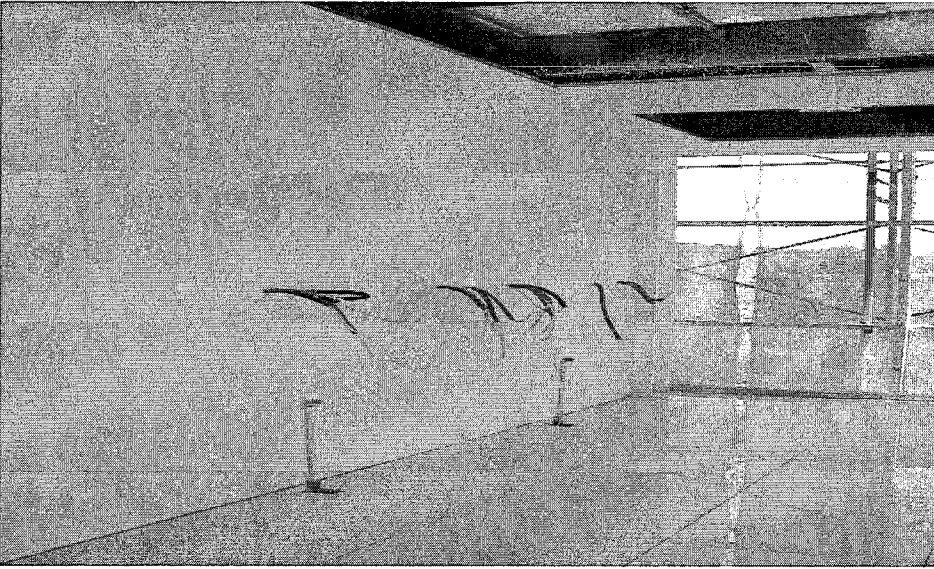
Şekil 5.12, 5.13 ve 5.14 'de İTÜ Maslak kampüsünde inşa edilen moleküler biyoloji laboratuvar (MBL) binasının çelik tavan ve ara bölme duvarlarından geçen tesisat detayları gösterilmektedir. Tavanda aynı eksen üzerinde farklı noktalardan yayılan elektrik tesisatının, bölme duvara geçerek, duvar içinde gerekli olan yerlerden çıkışı verilmiştir.



Şekil 5.12 MBL Hafif çelik bölme duvar - tesisat sistemi



Şekil 5.13 MBL Tavan tesisat sistemi



Şekil 5.14 MBL Hafif çelik bölme duvar (Tesisatlı)

5.2. Hafif Çelik Duvar Fonksiyonel Özellikleri

Hafif çelik bölme duvarlar; büro mekanı içi kullanımda, yüksekliklerine ve kullanım şekillerine göre fonksiyonel farklılıklar gösterirler.

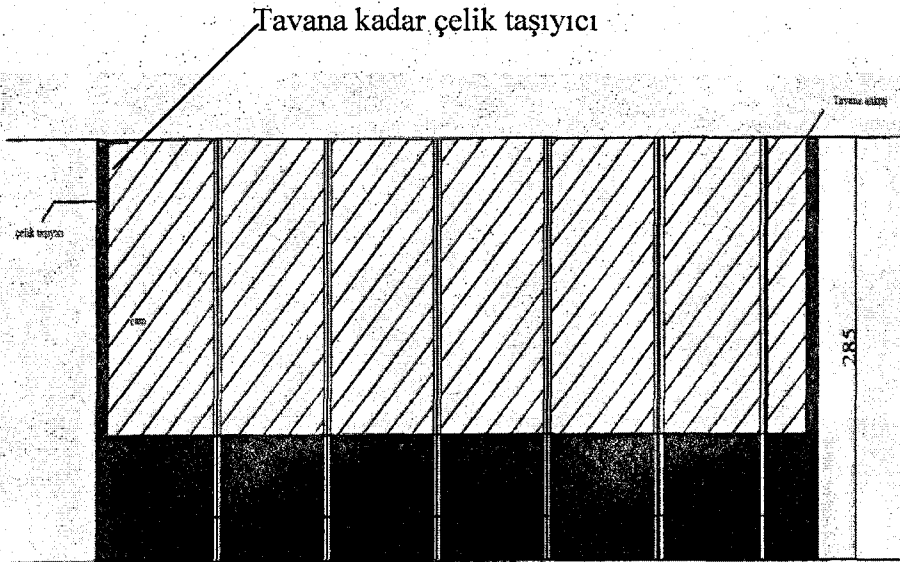
5.2.1.Yüksekliklerine Göre Bölme Duvarlar

Büroların kullanım amacına göre ara bölme duvar ihtiyacında farklılıklar görülmektedir. Daha önceki bölümlerde belirtildiği üzere 3 farklı büro tipi vardır. Bu büro tiplerinin ihtiyacı olan bölme duvarlar tavana kadar, 2.10cm yüksekliğinde üstten ankrajlı ve alçak ayırıcı olmak üzere üç sınıfa ayrılabilir.

5.2.1.1.Tavana kadar yükselen bölme duvar

Genelde hücre büro tiplerinde kullanılır. Bu tür büro tiplerinde çalışma bölümleri birbirinden ayrılarak çalışanlar ayrı odalarda bulunur. Mahremiyet önem kazanır. Odalar arası ses, görüntü engellenmek istenir. Bundan dolayı tavana kadar yüksek olan bölmelerle çalışma bölümleri ayrılır. Bölmeler, döşeme ile strüktürel sınırlar arasında olur.

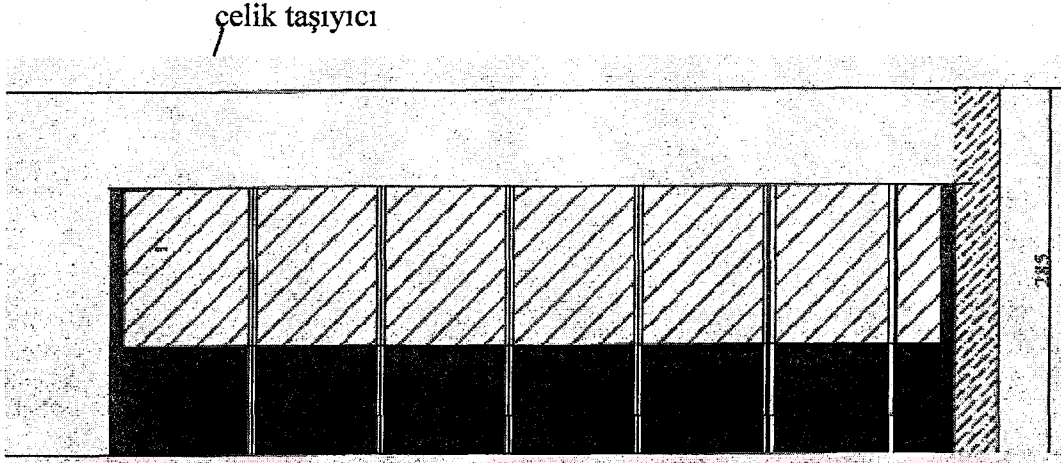
Hücreli mekan personel arasında popülerdir. Çünkü çalışma ortamında mahremiyet ve kişisel kontrol sağlar.



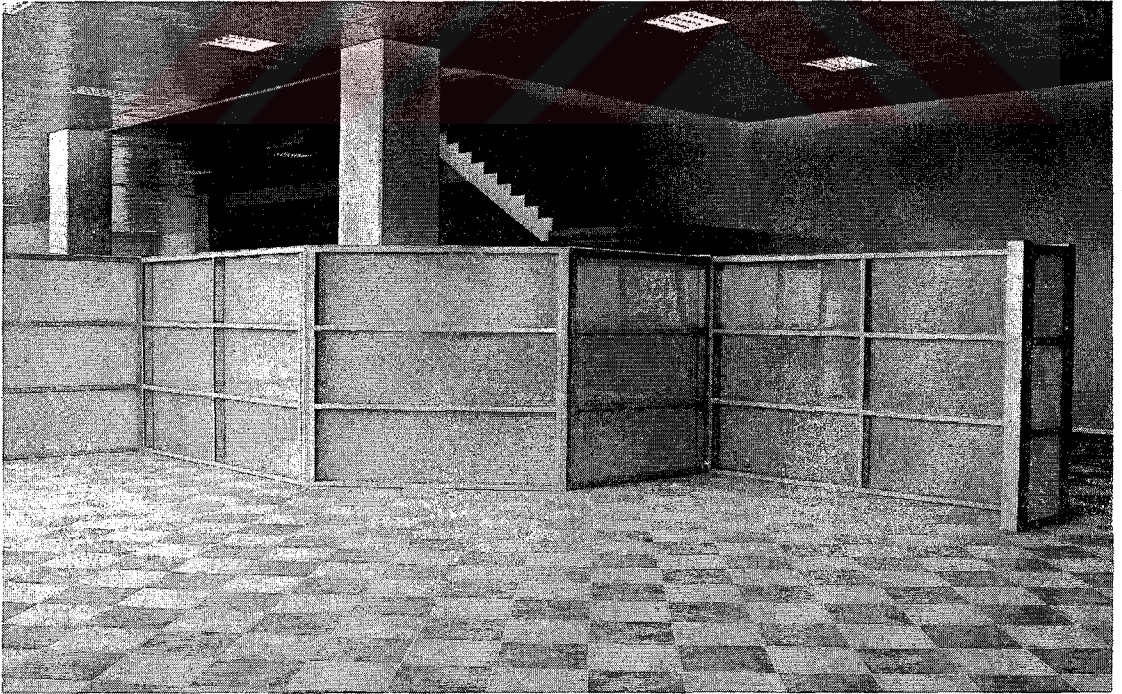
Şekil 5.15 Tavana kadar yükselen hafif çelik bölme duvar

5.2.1.2. Alçak bölme duvar

Açık mekan bürolarda çalışanların ortak bir çalışma alanları vardır ve bu çalışma alanları sadece alçak, tavana kadar yükselmeyen bölmelerle ayrılır. Personelin mahremiyeti ortadan kalkar, esnek, daha kolay değişebilir tasarımlar ortaya çıkar.



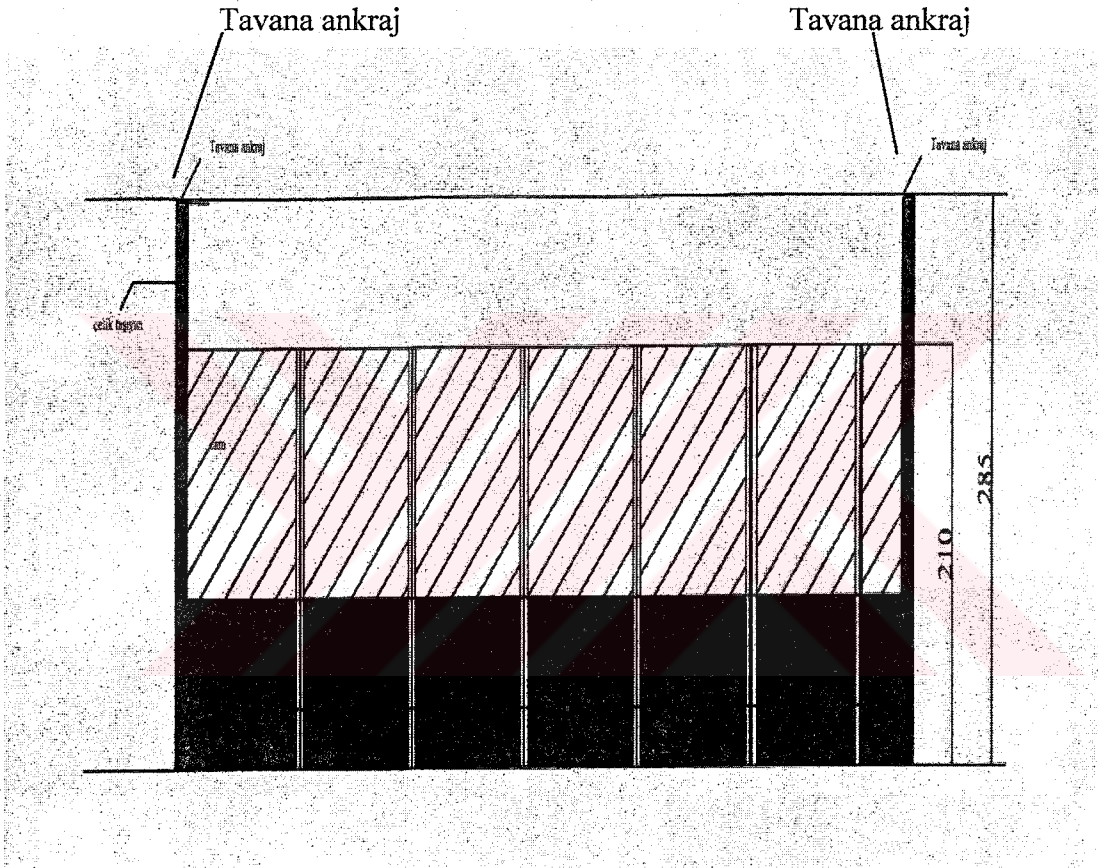
Şekil 5.16 Alçak ayırıcı hafif çelik bölme duvar



Şekil 5.17 Örnek bir uygulama [35]

5.2.1.3. 2.10 cm' ye kadar olan bölme duvar

Asma tavan uygulamalı bürolarda ara bölücüler tavan profiline ankraj yapılarak hücresel bürolar oluşturulur. Tavana kadar yükselen bölmelerde duvar döşemeyle strüktür arasında uygulanırken, bu sistemde strüktür asma tavanla kapatılır, duvar bu tavan arasından strüktüre ankraj yapılarak bağlanır.(Şekil 6.40)



Şekil 5.18 2.10 cm'ye kadar, tavana ankrajlı ayırıcı duvar

5.2.2.Kullanım Şekillerine Göre Bölme Duvarlar

Bölme duvarların hareketli ve hareketsiz olmak üzere iki farklı kullanım şekli vardır.

5.2.2.1.Hareketsiz Bölme Duvar

Sökülüp takılabilir bölme duvar sistemleri, çalışma alanlarının, tasarımına uygun, hızlı ve ekonomik olarak bölünmesini sağlayan modüler duvar sistemleridir. Tüm parçaları fabrikada hazırlanan bu duvar elemanları, kısa sürede monte edilir, istendiğinde sökülebilir ve yeniden montajı yapılır. [32]

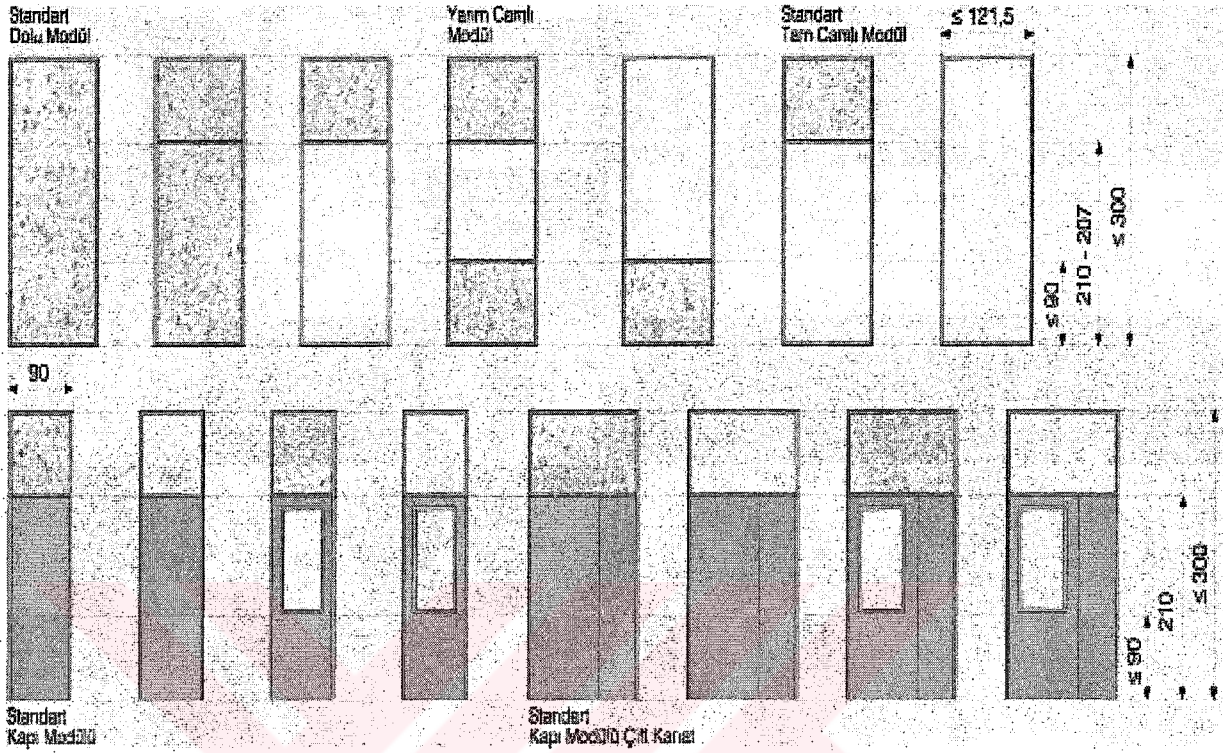
Kolayca değiştirilip, geliştirilecek ofis seçenekleri sunan bölme duvar sistemleri ile boş alanlar aktif çalışma alanlarına dönüştürülebilir. Elektrik ve sıhhi tesisatın geçmesine uygun oluşu planlama kolaylığı getirir. Boya, v.b. gibi düzenli bakım gerektirmez. Bakımı için temizliği yeterlidir. Komple sistem olarak, sökülerek, farklı bir yerden, farklı bir büro tasarımında tekrar kullanılabilir.

Özel Profilli Bölme Duvarlar

Modül yan birleşimlerini kapatmak için özel alüminyum profiller kullanılır. Dolu modül yüksekliği, kullanılan panel malzeme standartlarına göre değişebilir. Modül yüksekliği daha uzun istendiğinde, birleşim detayı yine profillerle kapatılarak boyuna ek levha kullanılabilir.

4 mm kalınlığında çift camdan oluşan camlı modüllerde, çift cam arası jaluzi uygulanabilir. Modül yüksekliği içinde bölünmüş, kare veya dikdörtgen parçalı modüllerde oluşturulabilir.

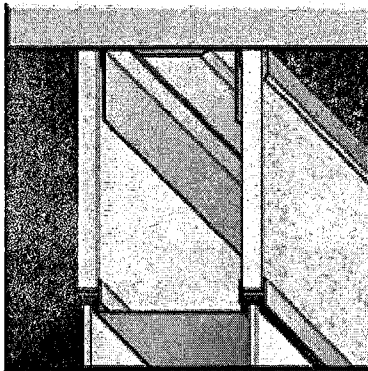
Standart Modül tipleri



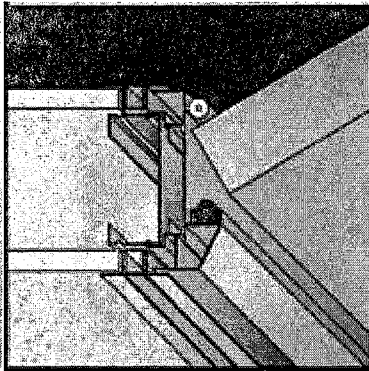
Şekil 5.19 Özel profilli duvarların standart modül tipleri [32]

Şekil 6.5 de özel profilli duvarların görünüşleri, şekil 6.6 da ise malzemenin birleşim detayları yatay ve düşey kesitler alınarak gösterilmiştir. Panel birleşimlerinde özel profil kullanılarak, modül yan birleşim detayları kapatılmıştır.

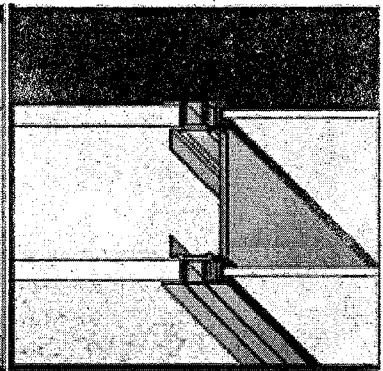
Birleşim Detayları



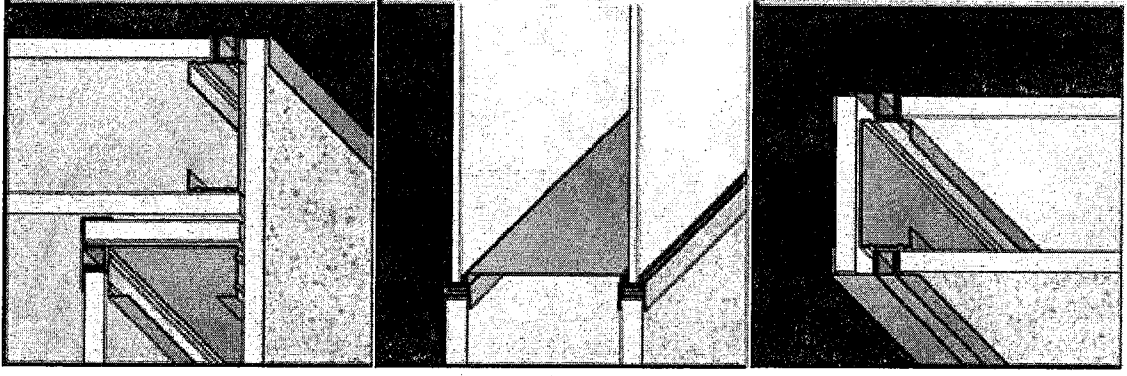
Dolu Yüzey-Camlı Yüzey
Tavan Birleşim Detayı
Düşey Kesit



Dolu Yüzey-Kapı Modülü
Birleşim Detayı
Yatay Kesit



Dolu Yüzey-Camlı Yüzey
Birleşim Detayı
Yatay Kesit



Dolu Yüzey-Dolu Yüzey
Köşe Birleşim Detayı
Yatay Kesit

Dolu Yüzey-Camlı Yüzey
Parapet Birleşim Detayı
Düşey Kesit

Dolu Yüzey
Bitiş Detayı
Yatay Kesit

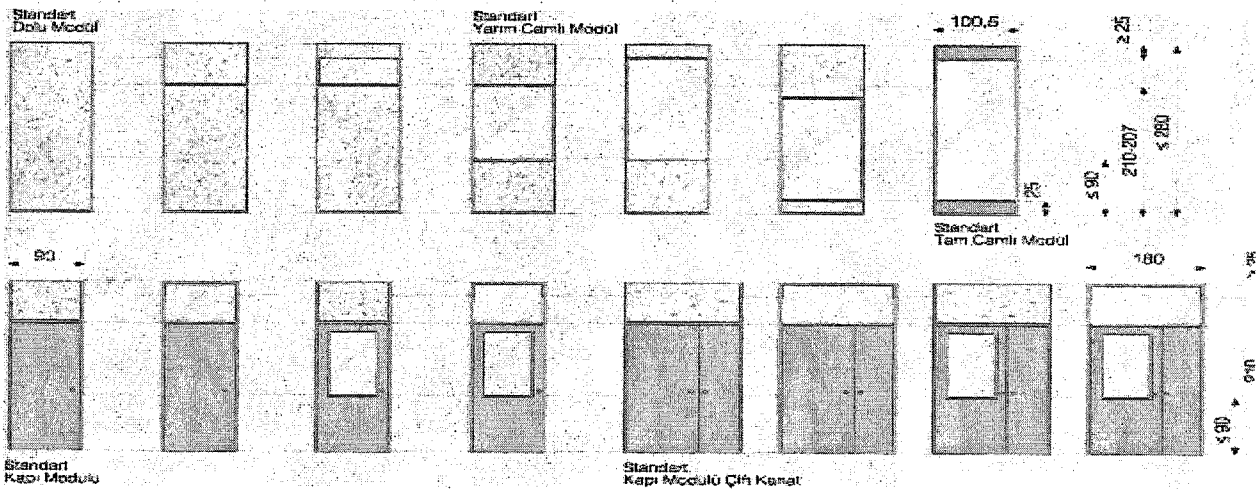
Şekil 5.20 Özel Profilli duvarların detayları [32]

Derzli Bölme Duvarlar

Profilli sistemden en önemli farkı, modül birleşimlerinde derzi kapatan profillerin kullanılmaması, derzlerin görünür olmasıdır. Hijyenin ön planda olduğu, yapılarda özellikle tercih edilen bölme duvar sistemidir. Görünen profillerin az oluşu profil birleşimlerindeki derzlerde bakteri birikme riskini minimuma indirir.

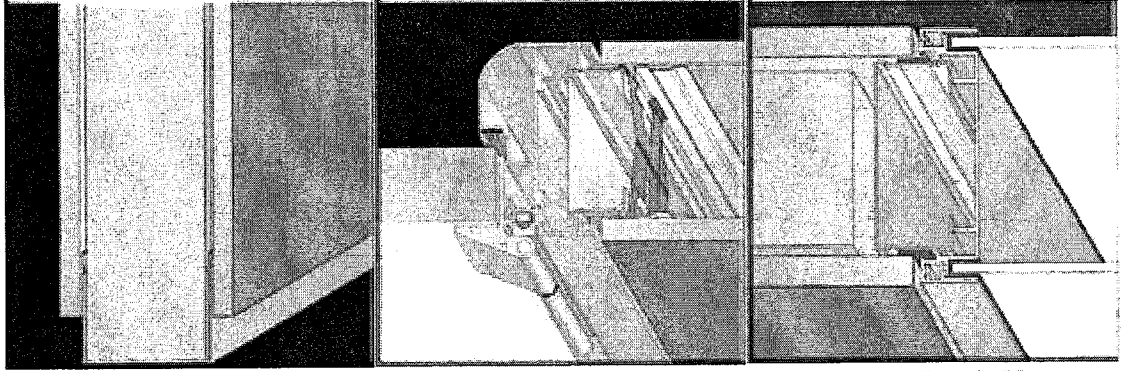
Şekil 6.7 de derzsiz birleşim standart modül tipleri gösterilmiştir. Bu modül tiplerinin yatay ve düşey birleşim kesitleri Şekil 6.8 de projelendirilmiştir. Panel birleşimlerinde derzler kapatılmamıştır.

Standart Modül Tipleri



Şekil 5.21 Derzli duvarların standart modül tipleri [32]

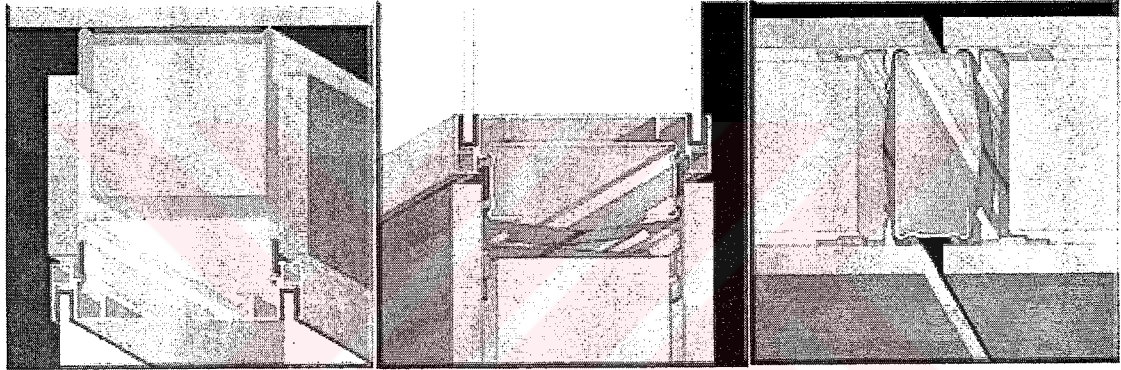
Birleşim Detayları



Dolu Yüzey
Zemin Birleşim Detayı
Düşey Kesit

Dolu Yüzey-Kapı Modülü
Birleşim Detayı
Yatay Kesit

Dolu Yüzey-Camlı Yüzey
Birleşim Detayı
Yatay Kesit



Dolu Yüzey-Dolu Yüzey
Tavan Birleşim Detayı
Düşey Kesit

Dolu Yüzey-Camlı Yüzey
Parapet Birleşim Detayı
Düşey Kesit

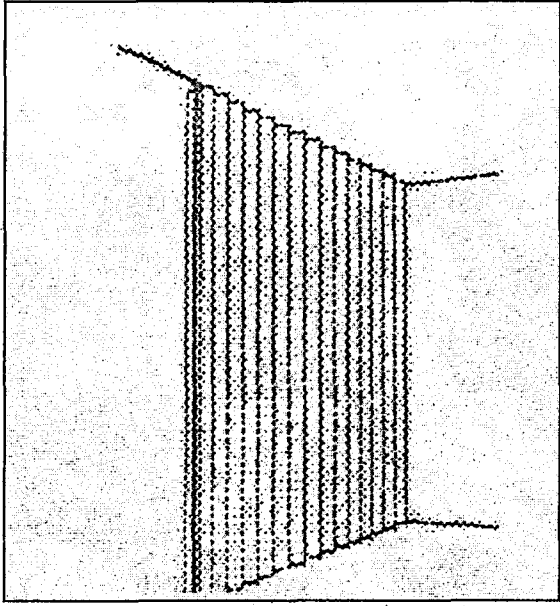
Dolu Yüzey-Dolu Yüzey
Birleşim Detayı
Yatay Kesit

Şekil 5.22 Derzli duvarların detayları [32]

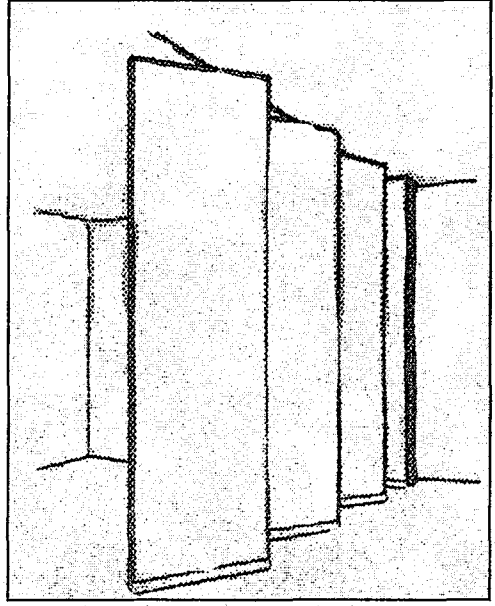
5.2.2.2.Hareketli Bölme Duvar

Kısmi kullanıma göre mevcut mekan ve bölünecek tasarım alanı, değişik birleşme ve ray konfigürasyonu metotlarıyla oluşturulur. Yatay hareketli bölütçüler içten birleşen, merkezden birleşen ve paralel birleşen ve ya dağınık birleşen şekillerde adapte edilebilir. Raylı sistemler düz, uzun ya da eğrisel şekilde ve ya dik açılı şekilde ve anahtarlı olabilir.

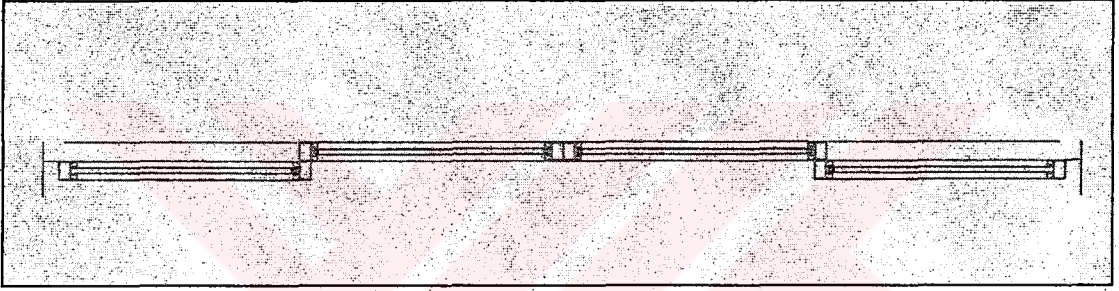
Düşey hareketli bölmeler de üstten katlanır ve ya üstten raylı olabilir. Raylı sistemleri yan duvarlarda olur. Düz, eğrisel şekilde ve ya dik açılı olarak yukarı doğru katlanır.Bu birimler elle ya da enerji ile çalıştırılabilir.



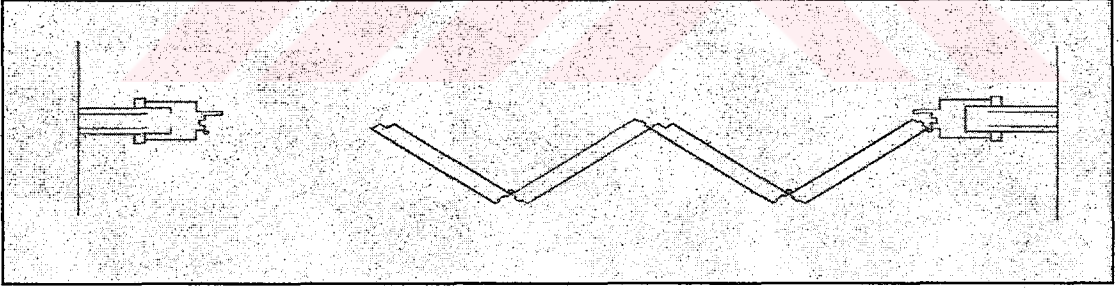
Şekil 5.23 Katlanır kapı



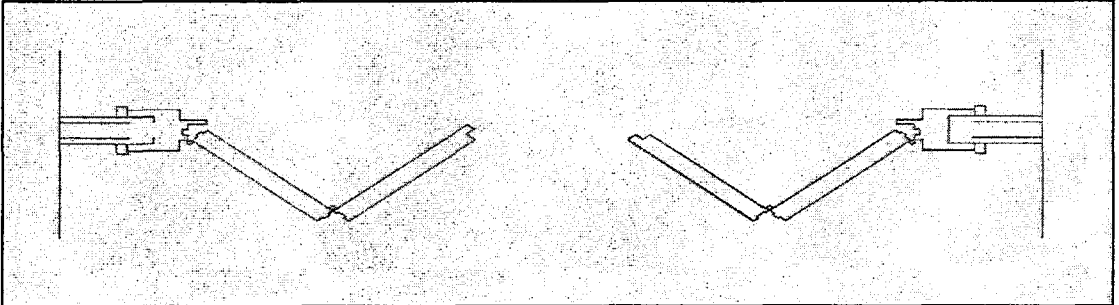
Şekil 5.24 merkezden birleşen kapı



Şekil 5.25 sürme kapı plan detayı



Şekil 5.26 Katlanır kapı plan detayı



Şekil 5.27 Merkezden birleşen kapı plan detayı

6.ARA BÖLME DUVARLARIN ÜRETİM VE UYGULAMALARI

6.1.Üretim şekli

Bütün hafif çelik bölme duvarlar daha önce de belirtildiği üzere prefabrikasyon ürünlerdir. Fakat bu prefabrikasyon da ön üretimli ve yerinde montaj olarak 2 ye ayrılır.

6.1.1.Ön üretimli

Bu sistemde hafif bölme duvarların çelik taşıyıcıları ve plakaları fabrikada montajı yapıp, bitmiş halde şantiyeye getirilip,direk yerine tespit edilir. Şantiyede insan gücü yok denecek kadar azdır.

6.1.2.Yerinde montaj

Bu sistemde ise duvarların çelik ve panel parçaları fabrikada kontrol altında üretilip şantiyeye nakliye edilir. Birleştirilme ve montaj kısmı şantiyedeki işçilerin elinden çıkar. Montaj tamamıyla şantiyede yerinde gerçekleşir.

Bölme duvar fabrika ortamında hazırlandığı için hasarlar çoğunlukla montaj sırasında ortaya çıkmaktadır. Uygulamada özellikle belirtildiği gibi eşit oda yüksekliklerinin olmadığı durumlarda montajın tam olarak yapılamaması, parçaların konstrüksiyona oturmaması, kapı boşluklarındaki profillerin kesilip bükülmemesi gibi durumlarda hasarlar oluşur.

Parçaların hasar görmesi durumunda onarım sistem bazında yapılır. Hasar gören parça çıkarılıp yerine aynı ölçülerde yeni parça takılır.

6.2.Uygulama Yöntemleri

6.2.1.Dolu modül uygulanması

Ön hazırlık

Döşeme üzerinde bölme duvarı yeri işaretlenir. Plakaları taşıyacak olan galvanize edilmiş hafif çelik profiller duvar ölçülerine uygun olarak kesilir

Profil montajı

Hazırlanan profiller döşeme ve ya tavana dübel+vida veya özel ankraj elemanları ile tespit edilir. Belli aks aralıklarıyla C profilleri U profillerinin arasına serbest olarak yerleştirilir. Yapılacak duvar yüzeyine seramik, mermer vb. gibi kaplama yapılacak ise, profillerin aks aralığının 40 cm' den fazla olmamasına dikkat edilmelidir. Dikme olarak kullanılacak profiller muhtemel hataları önlemek için plaka montajı sırasında sabitlenmelidir.

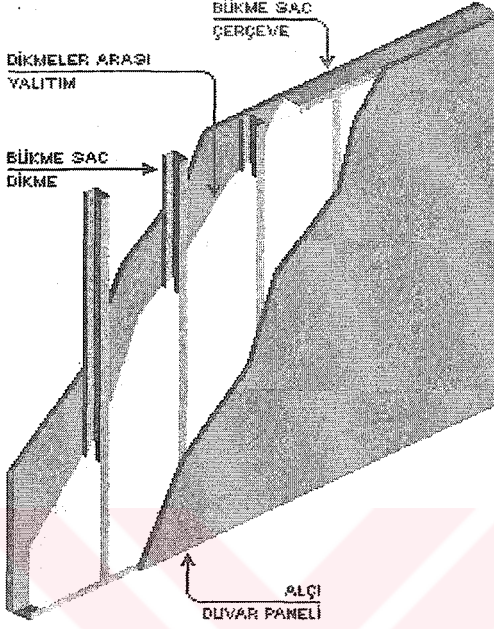
Plaka montajı

Plakaların orta dikmeler ile bağlantısı, diğer yüzdeki plakaların montajından sonra yapılmalıdır. Vida aralıklarının en çok 25 cm olmasına ve vidalamanın plakaların kenarlarına 1 cm' den daha aykırı yapılmamasına dikkat edilmelidir. Plakalar profillerin yan yüzlerini ortalayacak şekilde yan yana getirilmeli ve aynı profil üzerindeki birleşme yerlerindeki vidalar şaşırtmalı olmalıdır.Duvar boşluğuna profiller arasına yalıtım malzemesi yerleştirilir.



Şekil 6.1 Profiller arasına mineral yün uygulaması [9]

Duvar boşluğunda yer alacak tesisat işlemleri tamamlandıktan sonra diğer yüzdeki plakaların montajına başlanır. İki tarafta derzlerin karşılıklı gelmemesi sağlanır.



Şekil 6.2 Profiller arasına mineral yün uygulanmış duvar [9]

Derzlerin Kapatılması

Kullanılan plaka alçı esaslı ise macunlama ve ya seramik kaplama işlemleri son işlem olarak yapılır. Ahşap plakada ise birleşim detayları ön üretimde çözülür. Yerinde sadece birleştirilir. Plaka üzerine başka bir işlem uygulanmaz.

6.2.2.Camlı ve ya metal modül uygulanması

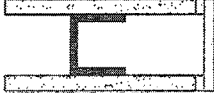
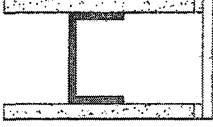
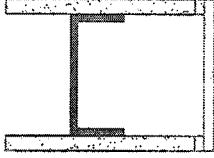
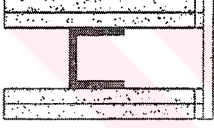
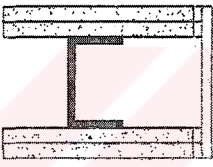
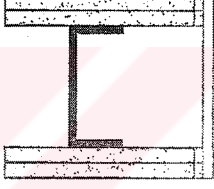
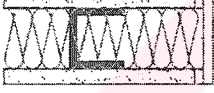
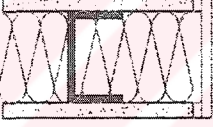
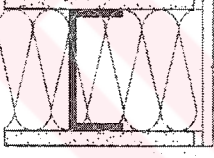
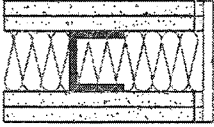
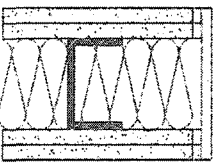
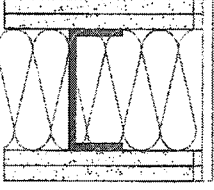
Sistemin oluşturulması dolu modülle çok büyük bir farklılık göstermez. 1.8 mm kalınlıkta alüminyumdan imal edilmiş tavan ve zemin profilleri içine çift camlı üniteler yerleştirilir.

Modül birleşiminde 0,60 mm galvaniz çelik taşıyıcı dikme kullanılır; modüller arası düşey bağlantıyı sağlamak için zemin ve tavan profilleri iki yüzden bu taşıyıcı dikmeye vidalanır.

6.3. Uygulama Detayları

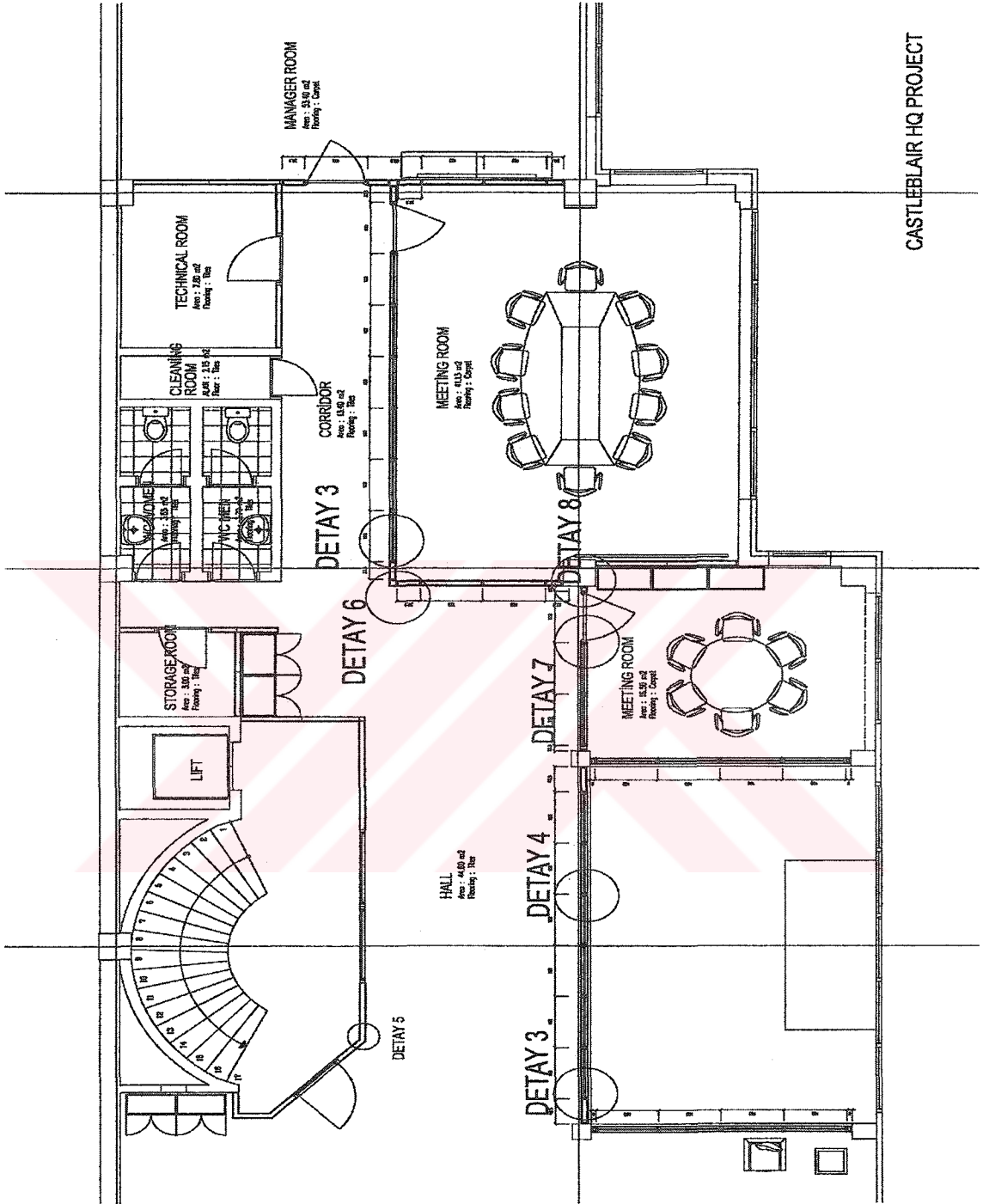
Yalıtımlı tek panelli, Yalıtımlı çift panelli, Yalıtımsız tek panelli, Yalıtımsız çift panelli Tablo 3.2 de hafif çelikle dört çeşit bölme uygulaması belirtilmiştir

Tablo 6.1 Hafif Çelikte profil ve kaplama alternatifleriyle uygulama şekilleri [29]

50' LİK PROFİL	75' LİK PROFİL	100' LİK PROFİL
YALITIMSIZ TEK PANELLİ 	YALITIMSIZ TEK PANELLİ 	YALITIMSIZ TEK PANELLİ 
YALITIMSIZ ÇİFT PANELLİ 	YALITIMSIZ ÇİFT PANELLİ 	YALITIMSIZ ÇİFT PANELLİ 
YALITIMLI TEK PANELLİ 	YALITIMLI TEK PANELLİ 	YALITIMLI TEK PANELLİ 
YALITIMLI ÇİFT PANELLİ 	YALITIMLI ÇİFT PANELLİ 	YALITIMLI ÇİFT PANELLİ 

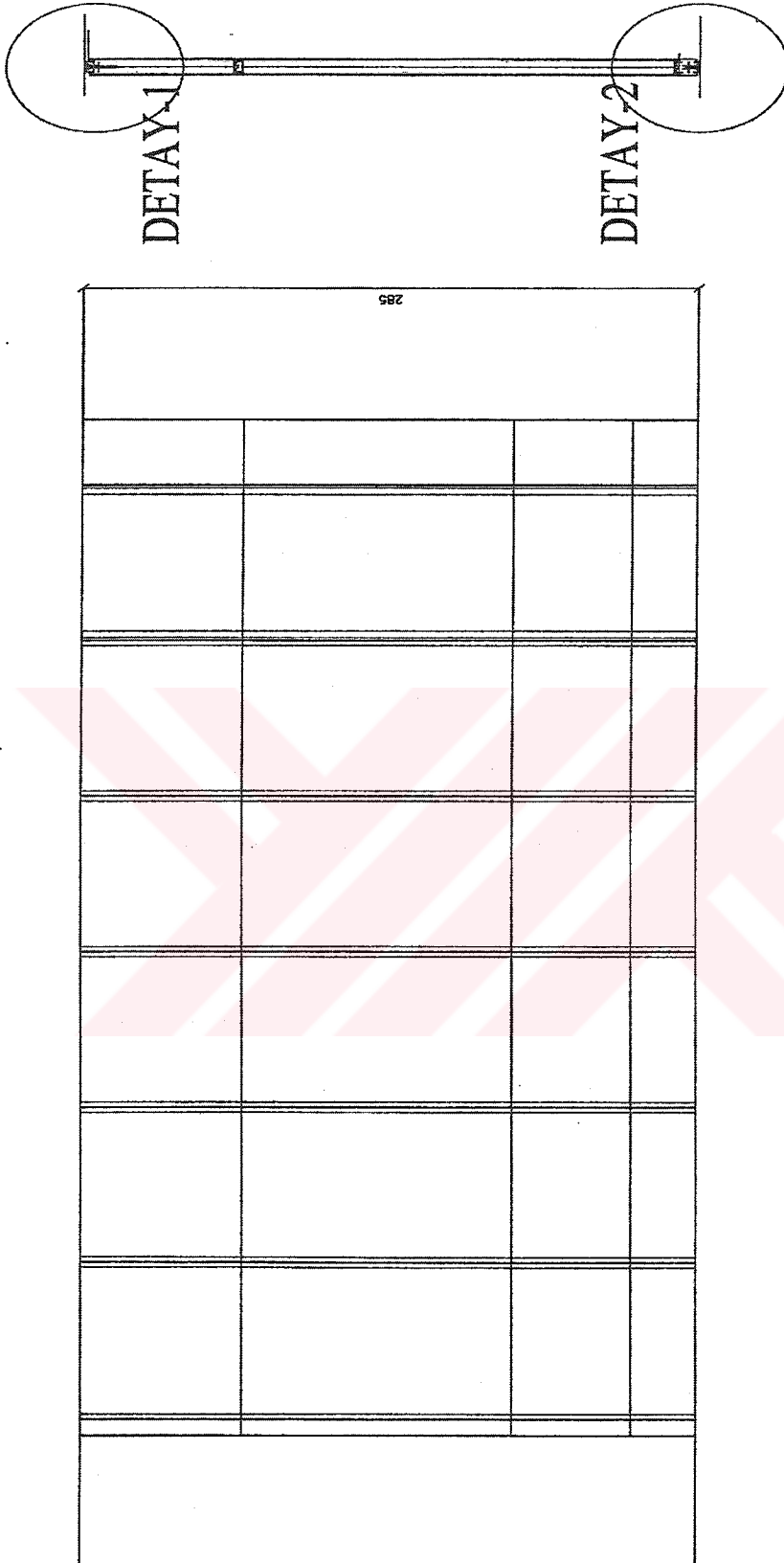
Bir duvarda istenen performans değerleri arttıkça, duvarın kalınlığında artma görülür. Yalıtım derecesi fazla istenen mekanlarda kalın duvar sistemi uygulanır, ayrıca çift panel kullanılarak bu değer daha da artırılabilir. Dayanıklılığı daha yüksek istenen duvarlarda ise daha büyük boyutta profil kullanılarak, daha sağlam bir duvar oluşturulur.

6.3.1.Örnek bir mimari proje ve detayları



Şekil 6.3 Bir büro mimari planı [36]

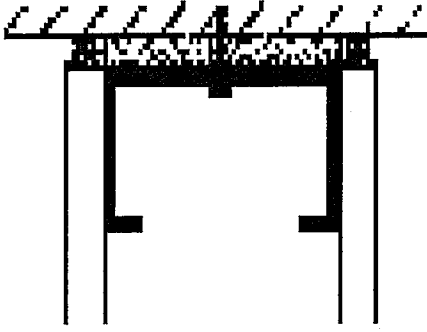
Hücreli büro yerleşim şeklinin uygulandığı bir büro planıdır. (Şekil 6.3) Mekanlar birbirinden tavana kadar yükselen bölücü duvarlarla ayrılmıştır (Şekil 6.4)



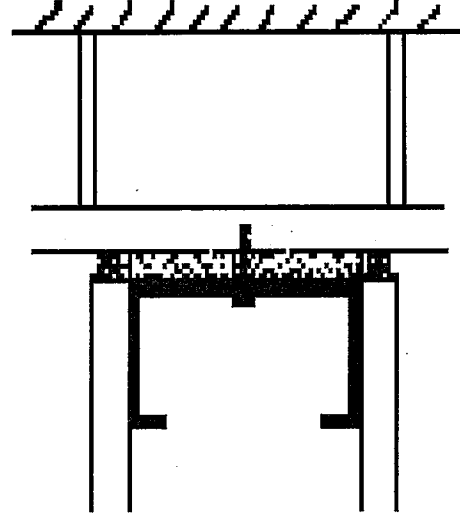
Şekil 6.4 Bölme duvar görünüş ve kesiti [36]

6.3.2.Bölme Duvar Birleşim Detayları

- Tavan- Duvar



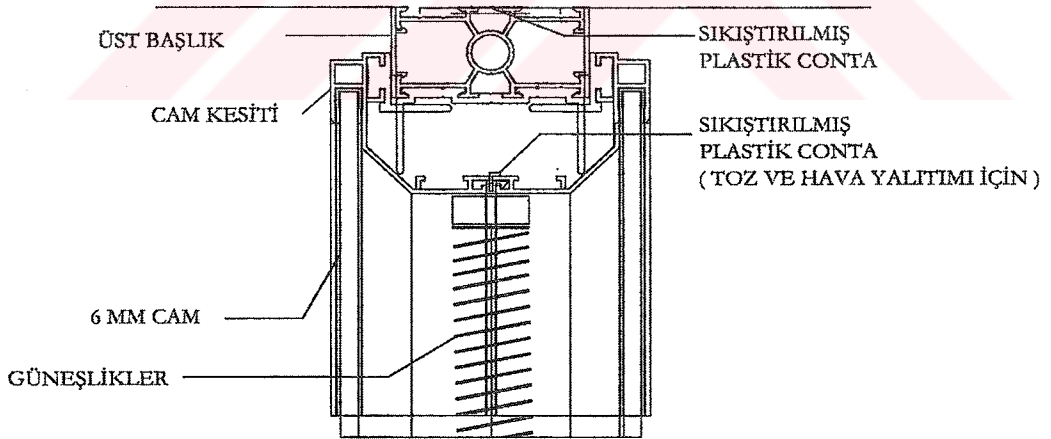
(a) Betonarme tavan-Bölme duvar



(b) Asma tavan- Bölme Duvar

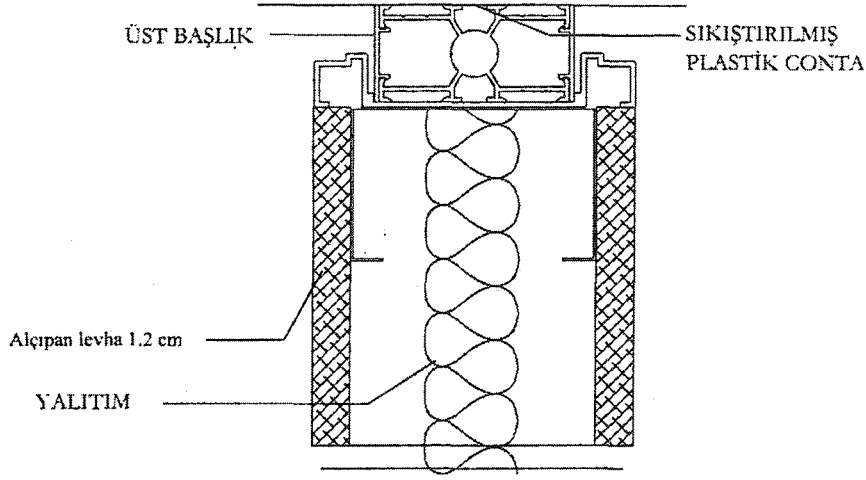
Şekil 6.5 Tavan- Bölme duvar birleşim krokileri

Tavana kadar yükselen bölme duvarlarda taşıyıcı profil üst döşemeye ve ya asma tavana farklı alternatiflerle vidalanır.



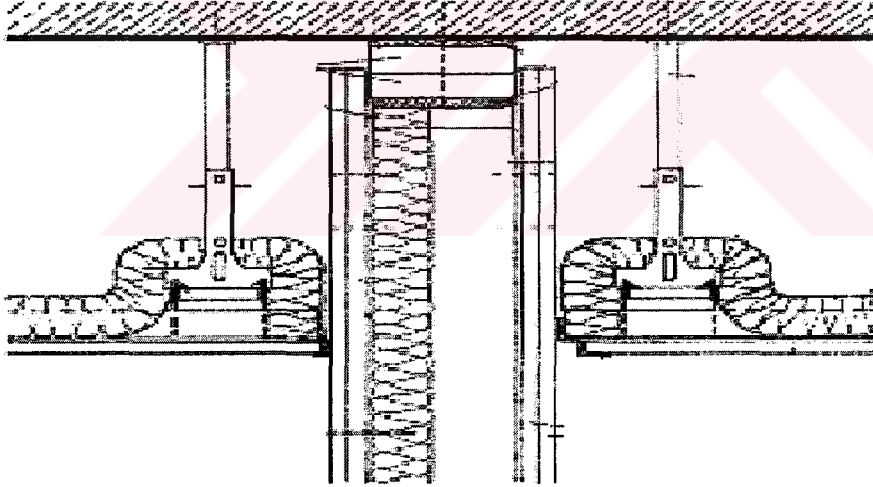
Şekil 6.6 Tavan – Cam Duvar Birleşim Detayı (Detay 1) [36]

Şekil 6.6 da çelik profiller arasına 6 mm lik şeffaf cam monte edilerek tavana kadar yükselen bölme duvarda, mekanın içinin görünmesini engellemek için cam levhalar arasına güneşlik yerleştirilir.



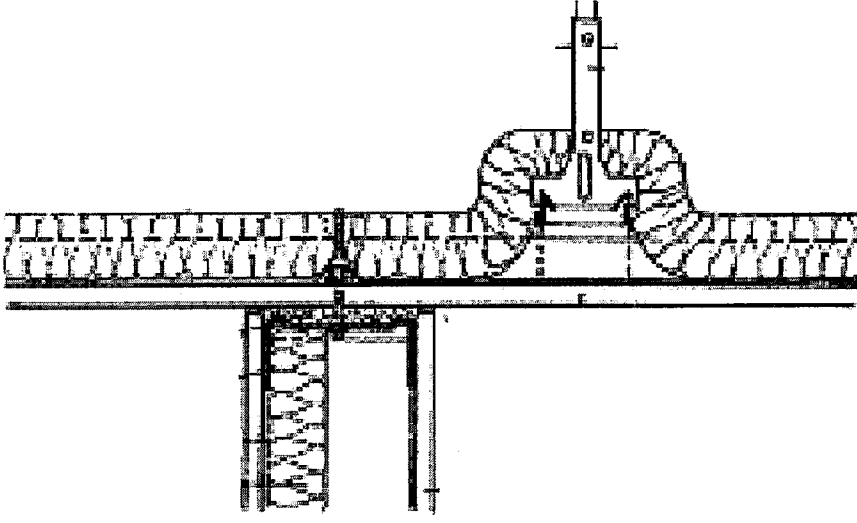
Şekil 6.7 Tavan – Alçı Duvar Birleşim Detayı (Detay 1) [36]

Çelik profiller arasına 1.2 mm lik alçı levha monte edilerek tavana kadar yükselen bölme duvarda, ses geçişini engellemek için alçı levhalar arasına yalıtım yerleştirilir.



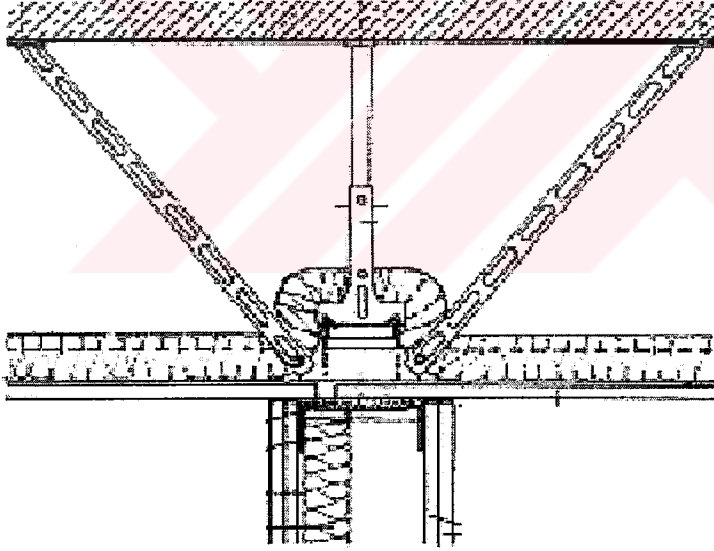
Şekil 6.8 Betonarme Tavan- Asma tavan- Bölme Duvar Birleşim Detayı [23]

Üst başlıkla tavana tutturulmuş olan ses yalıtımlı bölme duvar betonarme tavana kadar yükselir. Oda asma tavanı sonradan özel köşebentlerle bölme duvara tutturulur.



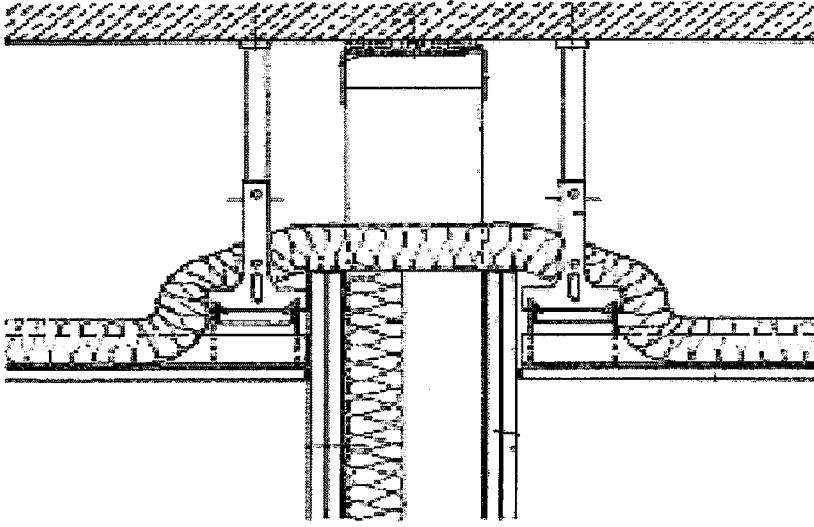
Şekil 6.9 Bölme Duvar - Yalıtımlı Asma Tavan Birleşim Detayı 1 [23]

Bölme duvar taşıyıcı profili, yalıtımlı asma tavana taşıyıcı profile dokunmadan asma tavan alçı levhasına özel vidayla bağlanır.



Şekil 6.10 Bölme Duvar - Yalıtımlı Asma Tavan Birleşim Detayı 2 [23]

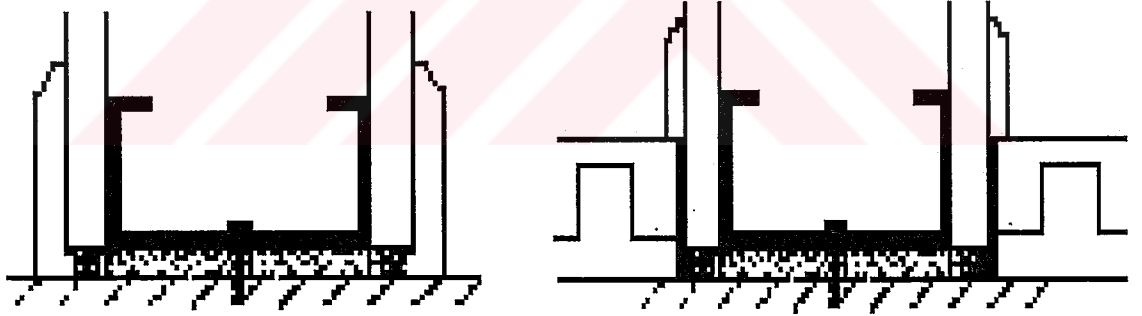
Bölme duvar taşıyıcı profili, asma tavan taşıyıcısına vidalanır.



Şekil 6.11 Bölme Duvar - Yalıtımlı Asma Tavan Birleşim Detayı 3 [23]

Üst başlıkla tavana tutturulmuş olan ses yalıtımlı bölme duvar yalıtım malzemesi asma tavan ses yalıtım malzemesiyle birleşir. Kaplama malzemesi da ana tavana değil, asma tavan yalıtım hizasın kadar devam eder.

- **Döşeme- Duvar**

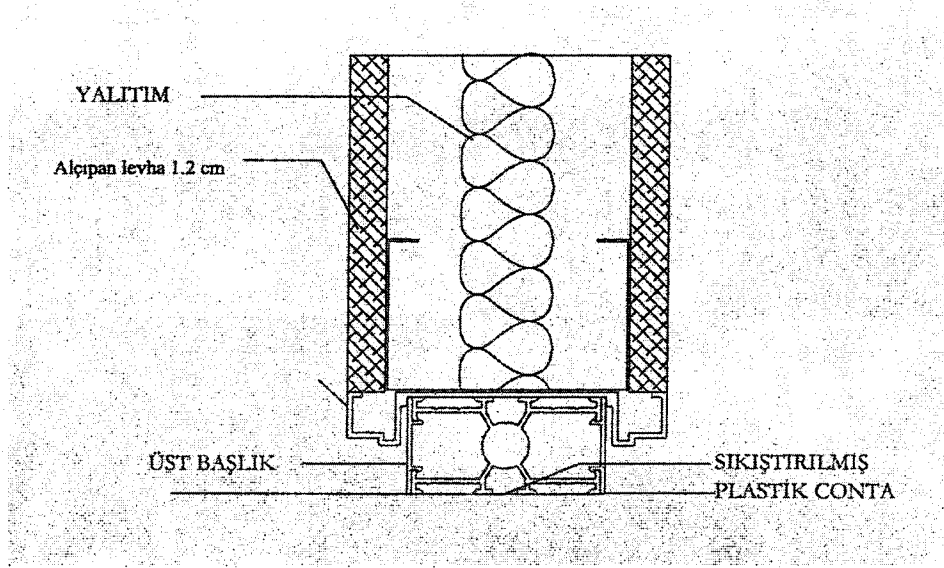


(a) Betonarme Döşeme - Duvar

(b) Yükseltilmiş döşeme – Duvar

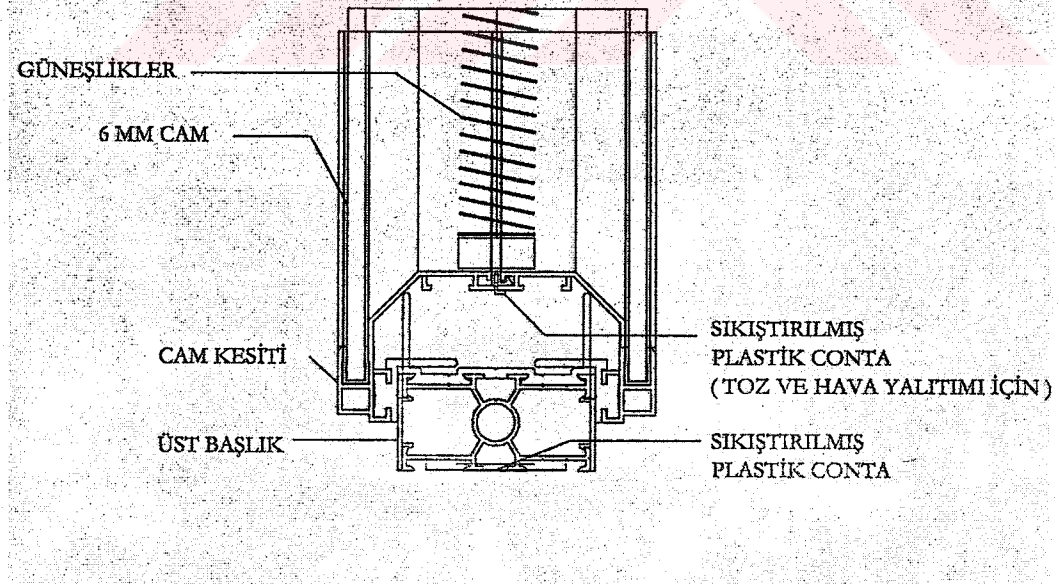
Şekil 6.12 Döşeme – Bölme Duvar Birleşim Krokileri

Mekanın mevcut döşemesine ve ya yükseltilmiş döşemesine vidalanan taşıyıcı profil, ara yalıtım malzemesi uygulandıktan sonra, uygun kaplama malzemesiyle kaplanır. Yükseltilmiş döşemde döşeme malzemesi ortasından geçerek yine mevcut döşemeye vidalama yapılır.



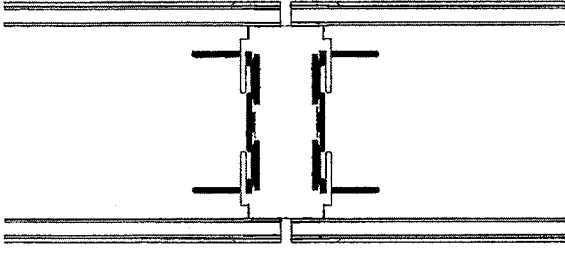
Şekil 6.13 Döşeme – Alçı Duvar Birleşim Detayı [36]

Çelik profiller arasına 1.2 mm lik alçı levha monte edilerek , ses geçişini engellemek için alçı levhalar arasına yalıtım yerleştirilir. Mekanın görsel mahremiyetini sağlamak için ise cam levha ile kaplanan duvarlarda taşıyıcılar arasına güneşlik (jaluzy) yerleştirilir.



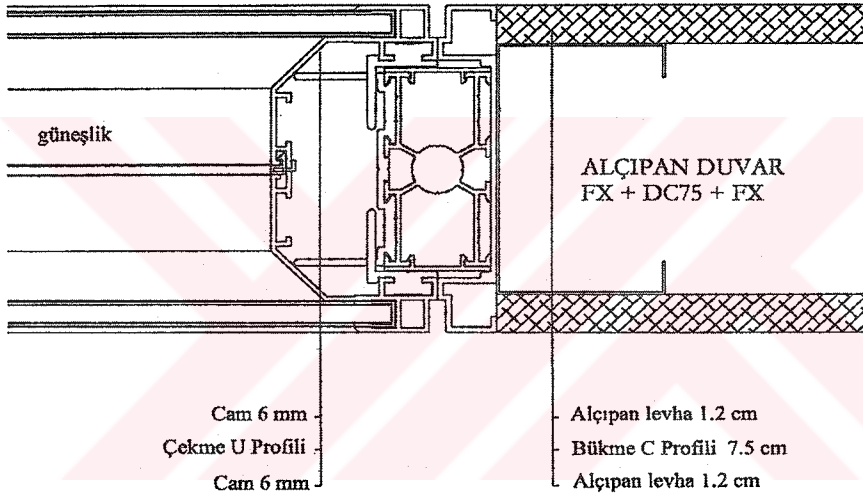
Şekil 6.14 Döşeme – Cam Duvar Birleşim Detayı (Detay 2) [36]

- **Duvar- Duvar**



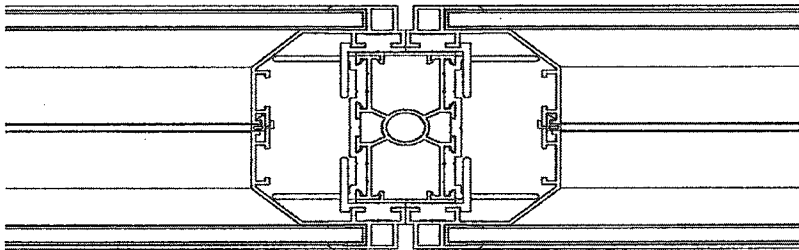
Şekil 6.15 Duvar-duvar birleşimi

İki duvar birleşim detayında duvar uçlarında bulunan taşıyıcı profiller birbirine tutturulduktan sonra kaplama modülü birleşimleri farklı alternatiflerle çözülür.



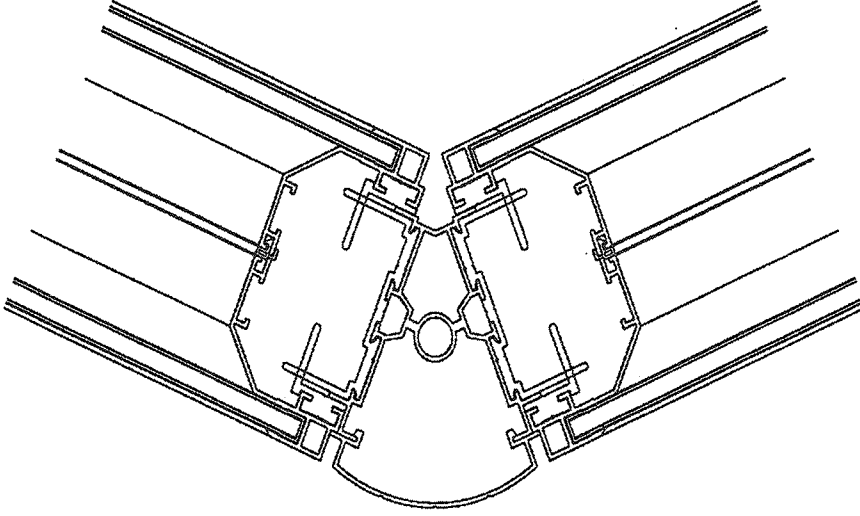
Şekil 6.16 Alçı Duvar- Cam Duvar Birleşim Detayı (Detay 3) [36]

İki duvarın birleşiminde, modül yan birleşim detayları ara başlık kullanılarak kapatılmıştır. Birleşim noktaları profille kapatılmayarak, derzli bir görünüm sağlanmıştır.



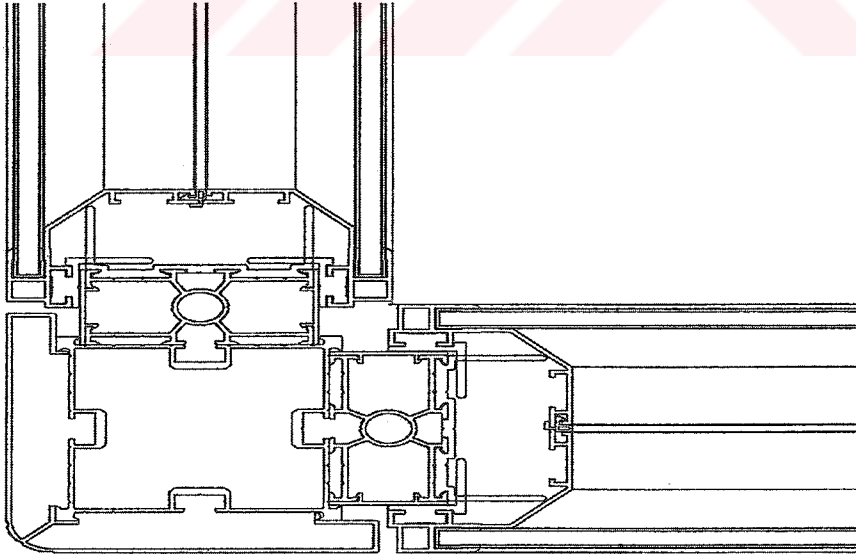
Şekil 6.17 Cam Duvar- Cam Duvar Birleşim Detayı (Detay 4) [36]

Tasarım gereksinimine göre farklı duvar köşe dönüşleri görülebilmektedir. Bu köşe birleşimleri özel köşe profilleri ile istenilen açıda çözülebilir.



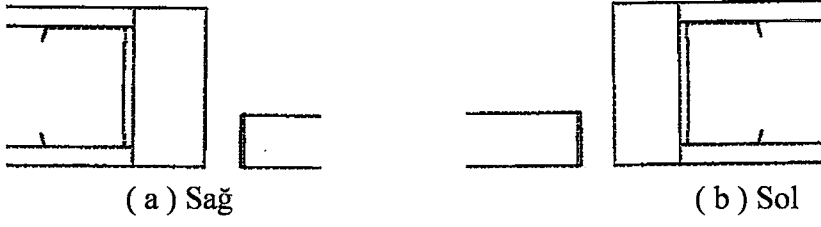
Şekil 6.18 Köşe Birleşim Detayı 1 [36]

Şekil 6.18 de açılı, şekil 6.19 da ise dik köşe birleşim detayları gösterilmiştir. Bükme sactan üretilmiş, özel köşe dönüş profilleri kullanılmıştır.



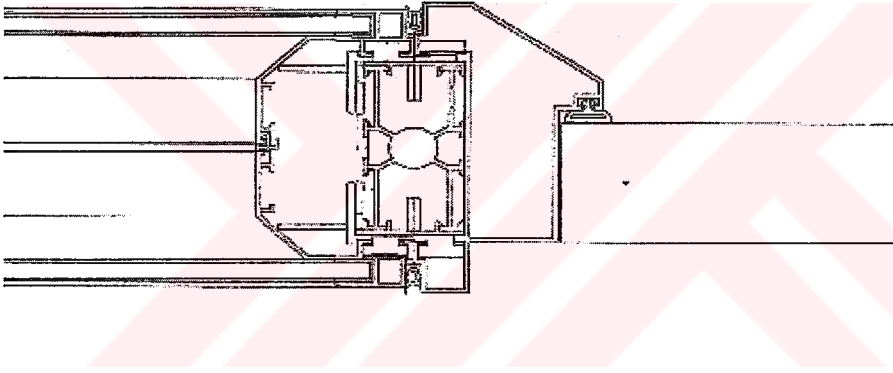
Şekil 6.19 Köşe Birleşim Detayı 2 (Detay 6) [36]

- **Duvar- Kapı**

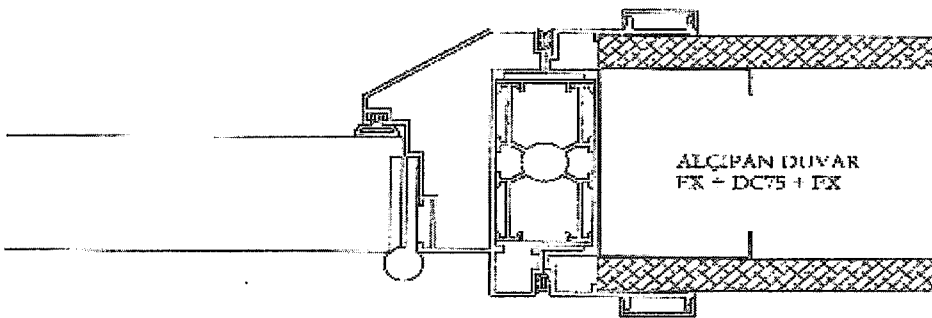


Şekil 6.20 Bölme Duvar- Kapı Birleşimi

Bölme duvarlarda kapı açılma durumunda, kapı kasası, duvar bitiş profiline ve kaplamasına duvar çeşidine göre farklı alternatiflerle tuturulur. Alçıpan duvarda(Şekil 6.22) kapı pervazı kaplamaya binerken, cam duvarda kaplamayla kasa arasına özel kesitli bitiş profili yerleştirilir(Şekil 6.21).



Şekil 6.21 Kapı Modülü- Cam Duvar Birleşim Detayı (Detay 7) [36]



Şekil 6.22 Kapı Modülü- Alçı Levhalı Duvar Birleşim Detayı (Detay 7) [36]

7. ÖRNEK BÜRO BİNALARININ İNCELENMESİ

Batı Tekstil, Tugay Tekstil, Abacı Tekstil büro bölümleri hafif çelik taşıyıcılı bölme duvarlarla tasarlanmıştır. Farklı fonksiyonlara cevap veren farklı büro tasarımları fonksiyon, performans ve sistem açısından incelenmiştir.

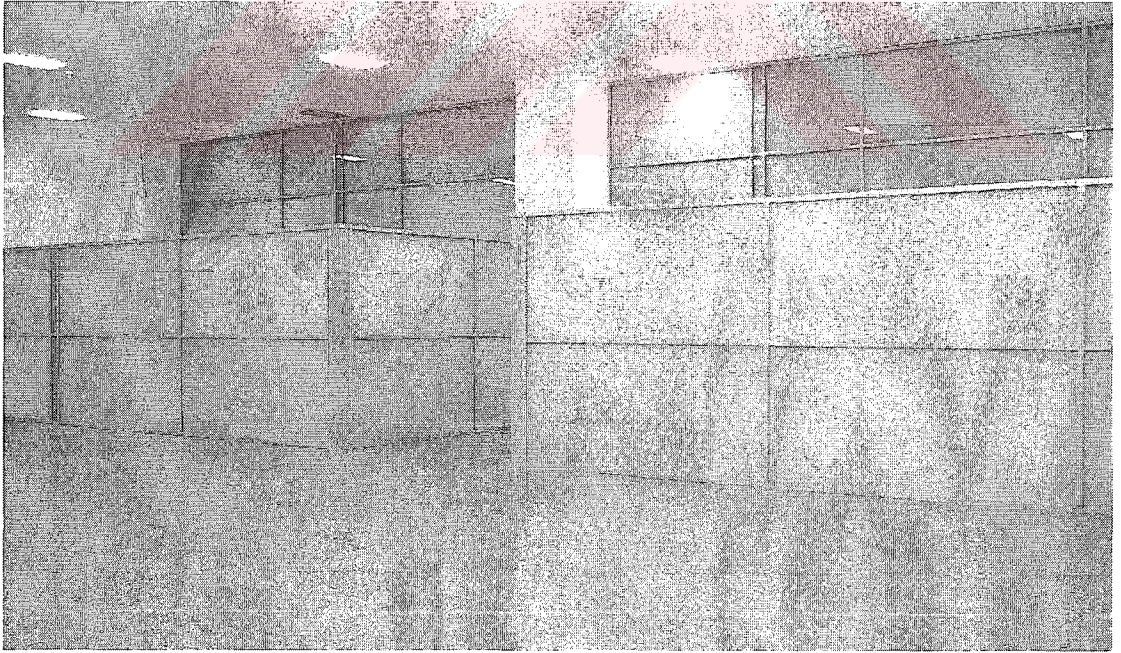
7.1. BATI TEKSTİL OFİS BİNASI / BEYLİKDÜZÜ

7.1.1. Fonksiyon

Batı Tekstil büro mekanı, hücre ve açık mekan büro tipinin bir arada bulunduğu karma düzenle tasarlanmıştır.

7.1.2. Performans

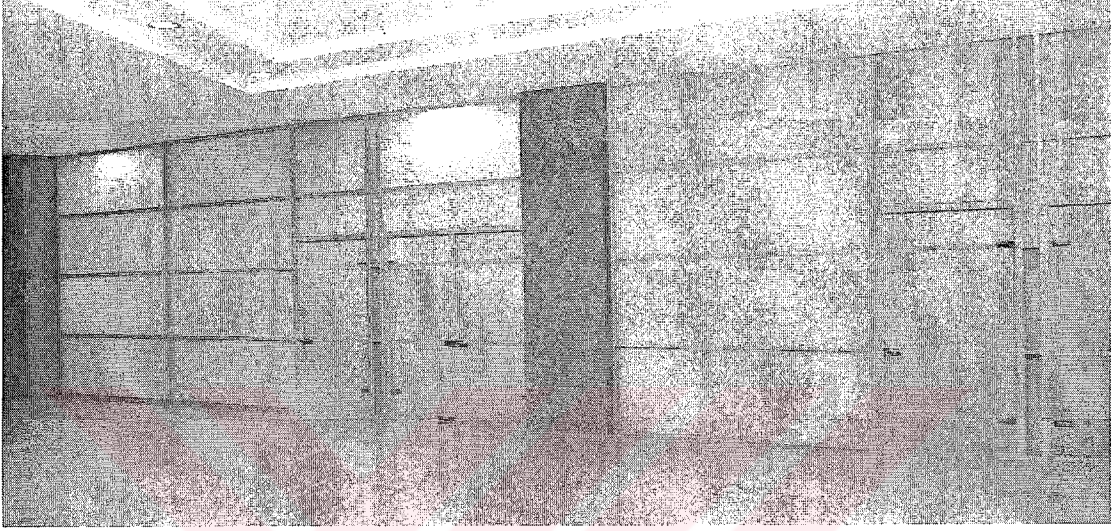
Mekanlar arası akustik konfor sağlanamamıştır. Bölmelerde ses geçişini engellemek ve ya da gürültülerin yutulması için yapı fiziğine yönelik önlemler alınmadığından akustik sorun vardır. Bölmelerde şeffaf cam kullanılmadığından kullanıcının görsel mahremiyeti sağlanmıştır.



Şekil 7.1 Batı Tekstil Ofis Binası Alçak Ayırıcı Bölme Duvarları [35]

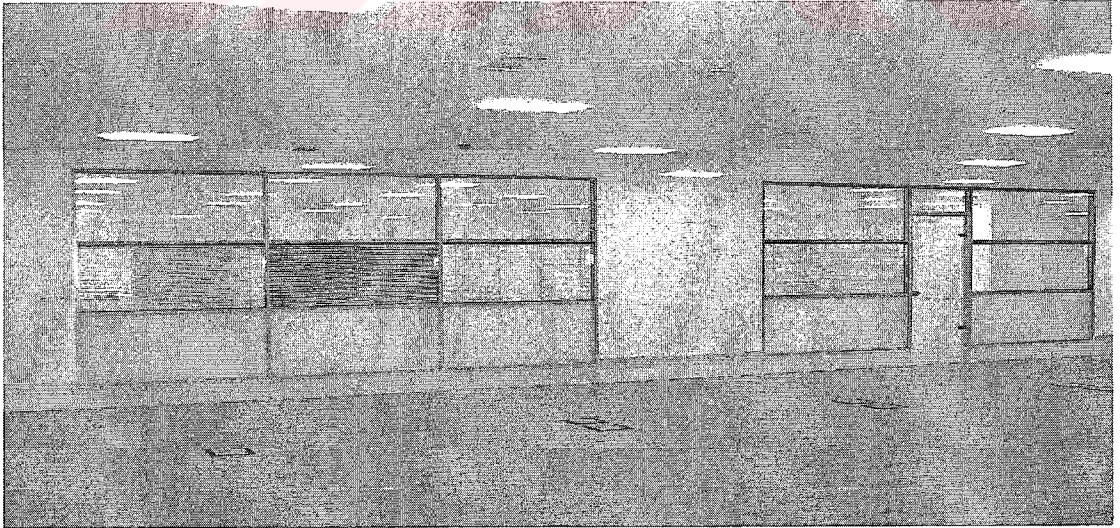
7.1.3. Sistem

Mekan, hareketsiz özel profilli bölme duvarlarla ayrılmıştır. Alçak ayırıcılar ve tavana kadar yükselen ayırıcılar karma kullanılmıştır. Bölmelerin yapısında, taşıyıcı profiller arasına herhangi bir yalıtım malzemesi uygulanmamıştır. Kaplama malzemesi olarak buzlu cam paneller kullanılmıştır.



Şekil 7.2 Batı Tekstil Ofis Binası Tavana Kadar Ayırıcı Bölme Duvarları

7.2. TUGAY TEKSTİL OFİS BİNASI / BEYLİKDÜZÜ [35]



Şekil 7.3 Tugay Tekstil Ofis Binası Tavana Kadar Ayırıcı Bölme Duvarları 1 / BEYLİKDÜZÜ

7.2.1. Fonksiyon

Hücre büro planının uygulandığı bir büro binasıdır. Çalışma mekanları birbirinden bölme duvarlarla ayrılmıştır.

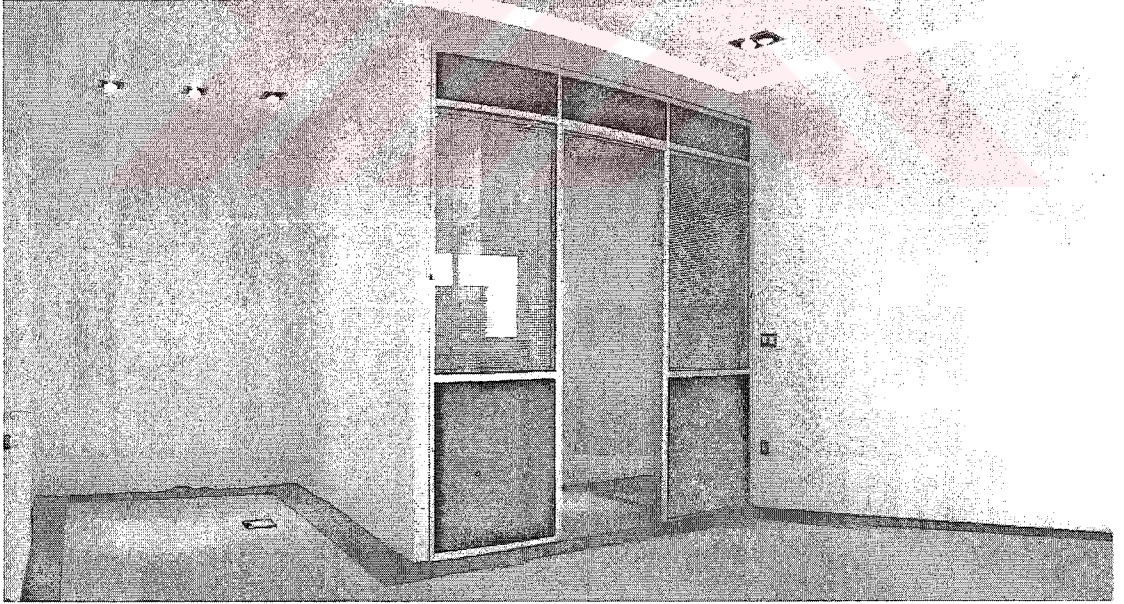
7.2.2. Performans

İçerinin görülmemesi için oturma seviyesine kadar buzlu cam, üst seviyelerde şeffaf cam kullanılmıştır. Bundan dolayı görsel konfor için şeffaf camlara jaluzi takılmıştır.

Odalar arası ses geçişi açık mekan büroyla karşılaştırıldığında daha azdır; fakat özel bir yalıtım malzemesi kullanılmadığından geçiş tam olarak engellenememiştir. Tavana kadar yükselen bölmeler yangının bir mekandan diğerine geçişini yavaşlatır; fakat geçişi engelleyen bir malzeme kullanılmamıştır.

7.2.3. Sistem

Tavana kadar yükselen hareketsiz bölme duvarlar kullanılmıştır. Kaplama malzemesi olarak cam ve metal tercih edilmiştir.



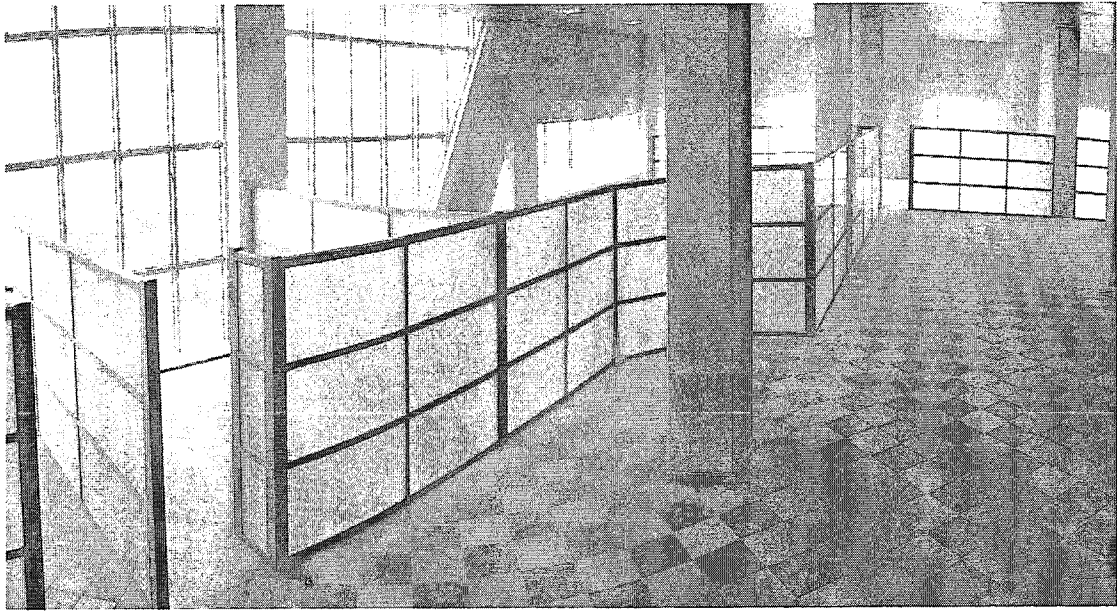
Şekil 7.4 Tugay Tekstil Ofis Binası Tavana Kadar Ayırıcı Bölme Duvarları 2 / BEYLİKDÜZÜ

Şekil 7.5 da ise Tugay Tekstil Esenyurt Binasından çekilmiş bir fotoğraf gösterilmiştir. Burada cam panel kaplamalar tam boy kullanılmıştır, bölme duvarlara daha sade ve hafif görünüm verilmiştir. Camların yüksekliği zeminden tavana kadar olduğundan görsel mahremiyeti sağlamak için bütün camlara jaluzi takılmıştır.



Şekil 7.5 Tugay Tekstil Ofis Binası Tavana Kadar Ayırıcı Bölme Duvarları 2 / ESENYURT

7.3. ABACI TEKSTİL / BEYLİKDÜZÜ



Şekil 7.6 Abacı Tekstil Ofis Binası Alçak Ayırıcı Bölme Duvarları/ BEYLİKDÜZÜ

7.3.1.Fonksiyon

Açık mekan planlı bir büro katıdır. Bu kat, ortak çalışma alanlarından oluşmakta olup, kapalı mekanlar bulunmamaktadır.

7.3.2.Performans

Açık mekan bürolarda bölme duvarlarda kullanılan özel malzemelerle gürültülerin dağıtılması ve yutulması sağlanır. Burada böyle bir uygulama yapılmadığından akustik performans büyük bir sorundur.

7.3.3.Sistem

Hareketsiz alçak ayırıcı bölme duvarlar kullanılmıştır. Taşıyıcılar buzlu cam panellerle kaplanmıştır. Cam cama birleşimler, özel profillerle yapılmıştır.

7.4. Sonuç

İncelenen bürolarda çalışan insanlarla yapılan görüşmelerde, kullanıcının hücre büro tarzını daha çok tercih ettiği görülmüştür. Hücre büronun getirdiği mahremiyet kullanıcının tercihi olurken, firma açısından açık mekan bürolar tercih edilmektedir. Bunun sebebi de açık mekan bürolarda çalışma ortamının daha aktif olmasıdır.Büroların gerektirdiği performans ölçütleri tam anlamıyla sağlanamamıştır. Bölme duvarlar arası ses geçişi büyük sorun oluşturmaktadır. Sistem olarak hafif çelikle dayanıklı, modern bölmeler oluşturulmuştur. Mekanları ayıran bölmeler hareketsiz olarak tercih edilmiştir.Hareketli bölmeler tercih edilmemektedir.

8. HAFİF ÇELİK BÖLME DUVARLARIN YAPI TEKNOLOJİSİNDEKİ YERİ

Hafif çelik (Light steel), gelişmiş ülkelerde ve deprem tehdidi altındaki bölgelerde son yıllarda yoğun olarak kullanılmaktadır. Diğer yapı malzemeleriyle karşılaştırıldığında üstün mekanik özellikleri, taşıyıcı sistemdeki yetenekleri, üretim ve montajdaki kolaylıklarından dolayı yapı sektöründe kullanılan bir yapı malzemesidir.

8.1.Çeliğin Yapı Sistemlerine Getirdiği Avantajlar

- **Mimari Özgürlük**

Çelik üretimi fabrikalarda, hassas teknolojiler ile farklı ölçü ve biçimlerde yapılabilir. Böylece mimarlıkta daha özgün tasarımlar yapılabilir.

- **Narinlik**

Yapısal çeliğin yüksek dayanımı nedeniyle öz ağırlığının taşıdığı yararlı yüke oranı küçüktür. Bundan dolayı hafif çelik iç bölme duvarlarda da küçülen malzeme boyutlarıyla beraber daha küçük boyutlarda iç duvarlar oluşur. Ayrıca hafif çelik bölmelerde tesisat profiller arası boşluklardan geçirildiği için duvar kalınlığında da incelme olur. Hafif çeliğin getirdiği bu avantajlar sonucunda narin iç duvarlar oluşturulabilir.

- **Hafiflik**

Çeliğin öz ağırlığının taşıdığı yararlı yüke oranının küçük olması eleman boyutlarının da küçülerek yapı ağırlığının azalmasını sağlamaktadır.

- **Depreme Dayanıklılık**

Tasarım ve üretiminin doğru yapılması ve denetlenmesi koşuluyla yığma, betonarme veya çelik çerçeveli olsun her türlü taşıyıcı sistem ve malzeme ile depreme dayanıklı binalar yapılması olanaklıdır. Çeliğin depreme karşı daha üstün performans göstermesinin nedenleri:

- a. Çelik çerçeveli yapılar yüksek dayanımlı ve hafiftir.
- b. Sünek bir malzeme olmasıyla da tekrarlayan yüklere kırılmadan, deformasyonlarla dayanır.
- c. Çelik fabrikalarda denetlenerek üretildiği için tasarım ve yapım hataları olmaz.
- d. Depremlerde ağır hasar gören betonarme çerçeveli ve yığma yapıların tam aksine; çelik çerçeveli yapıların hasar gören elemanları, geniş çaplı yıkım ve söküme gerek kalmaksızın, kısa sürede ve ekonomik olarak tamir edilebilir veya değiştirilir.

• Prefabrikasyon

Üretim fabrikada sürekli denetim altında yapılır. Bu durum üretimin hızlı, kaliteli ve ekonomik olmasını sağlar.

Prefabrike yapının avantajları:

1. Modüler tasarıma uygunluk,
2. Elemanların taşınabilir olması,
3. Kolay sökülebilmesi,
4. Taşıyıcı sistemden bağımsız tesisat döşenebilmesi ve
5. Merdiven konumunun sınırlanmaması
6. Montaj vasıfsız işçilerle kısa sürede yapılabilir.

• Kolay Denetim

Çelik profil olarak üretiminde denetlendiği gibi, çoğu bilgisayar kontrollü makinalar ile prefabrik yapı elemanı haline getirildiği fabrikalarda da sürekli olarak denetlenmektedir.

• Hızlı Yapı Üretimi

Çelik çerçeveli yapı elemanları; kesme, düzeltme, temizleme, delme, kaynak ve boya gibi her türlü işlemin bilgisayar kontrollü makinalar ile fabrikalarda kısa sürede üretilmektedir. Bu üretim gibi çok basit olan montaj işlemi de kısa sürede yapılabilir.

Betonarme yapılarda kalıp hazırlama, demir döşeme, beton dökümü ve zorunlu olarak belirli bir süre beklendikten sonra kalıp sökülmesi gibi zaman alıcı işler tamamlanmadan birçok işe başlanması olanaksızdır.

Ayrıca, üretimin büyük bir bölümünün fabrikada yapılması inşaat alanı ve çevresindeki kirliliğin en aza inmesini sağlar. Tüm montaj işlerinin büyük ve sesli makinalara gereksinim duyulmadan kısa sürede tamamlanabilmesi çevreye verilen rahatsızlığın kısa süreli ve çok düşük düzeylerde olmasını sağlar.

- **Ekonomi**

Hafif çelik bölmeler ; Mimari tasarımlarının modüler olması, Elemanlarının boy ve ağırlık olarak kolay taşınabilir olması, Özel işlem gerektiren elemanlardan kaçınılması, Elemanların ve bulonlu birleşim detaylarının tipleştirilerek sayılarının azaltılması sebeplerinden dolayı diğer sistemlerden daha ekonomik bir duvar sistemidir.

- **Değişim**

Kullanım amacı değişen, hasar gören , mimari tasarımı değişen, büyütülmesi ve ya küçültülmesi gereken bürolarda çoğu kez olanaksız olan tüm bu değişiklikler, çelik bölmeli bürolarda daha kısa sürede ve ekonomik olarak yapılabilir. Parçalar sökülerek uygun olanları değiştirilir. Aynı zamanda sökülen parça düzgün çıkarılabildiği için eksiltmeler ve ya eklemelerle başka yerde de aynı şekilde kullanılabilir.

- **Dönüşüm**

Çok az fire ile sökülebilen tüm elemanlarının yeniden kullanılabilmesi, çelik yapıların tartışılmaz üstünlüklerinden biridir. Başka bir yapıda değerlendirilemeyen çelik yapı elemanları eritilerek ekonomiye yeniden kazandırılmaktadır.

- **Güçlendirme**

Çelik yapılarda; gereken bölümlerde tamir, değiştirme vb. işler kısa sürede yapılabilir

8.2. Çeliğin Yapı Sistemlerine Getirdiği Zorluklar

- **Eleman Azlığı**

Çelik yapıların mimari projeleri, her aşamasında mühendisle birlikte çalışmayı gerektirdiğinden bazı zorluklar içermektedir. Bu sistemde montaj vasıfsız elemanlarla yapılabilir. Asıl zorluk eleman azlığı ve süre bakımından statik projelendirmede ortaya çıkmaktadır. Çünkü detayların üretim aşamasında çözülebilmesi için teknik eleman zorunludur.

- **Malzeme**

Çelik yapılarda ağırlıklı olarak kullanılan profillerin istenilen boyutlarda üretilmemesi veya gereken miktarlarda bulunmaması önemli bir sorun teşkil eder. Üretilen profil çeşitlerinin azlığı nedeniyle daha çok karşılaşılan bu gibi durumlarda en yakın büyük kesitin kullanılması ortalama %15 malzeme kaybına neden olmaktadır.

- **Ses**

Büro binalarında en önemli sorun ses sorunudur. Akustik gereksinim olarak mekanda gürültüden arınmış, konuşmaya olanak veren ve gerektiğinde akustik gizliliği sağlayan koşullar sağlanmalıdır. Hücre büroda ses, komşu mekanlardan duvar, döşeme ve tavandan titreşimle geçmektedir. Bundan dolayı sestten korunmak için hücre büroların hafif bölmelerinde yapı fiziğine yönelik önlemler alınır. Serbest planlı bürolarda ise hafif bölmelerde kullanacağımız özel malzemelerle gürültülerin dağıtılması ve yutulması sağlanır. Bölücülere ses emici özellikler kazandırmak, gürültü yayan mekanlarda ise sesi geri döndürücü özellikler kazandırmak gerekir. [6]

- **Korozyon**

Hafif çelik taşıyıcılarda kullanılan çelik sac'ın kesiti ince olduğundan hafif çelik taşıyıcılar korozyondan daha çok zarar görürler. Bükme profil imalatında kullanılan çelik sacın korozyondan korunması için çoğunlukla daldırma galvaniz tekniği kullanılır. Fabrikada yapılan bu işlemlerde standart kalite güvencesi elde edilir. Korumanın yanı sıra korozyon ortamının da yok edilmesi gerekmektedir.

- **Yangın**

Tüm yapı malzemeleri, az veya çok, yangından etkilenmektedir. Çelik ise; yangın sırasında belirli bir sıcaklıkta taşıyıcı özelliğini, çok yüksek sıcaklıklarda ise tüm mekanik özelliklerini yitirmektedir. Hafif çelik yapılarda kullanılan profiller ince saçtan imal edildikleri için yangından ciddi şekilde korunmalıdır. [20]



9. SONUÇ

19. yy da endüstri teknolojisinin ilerlemesiyle üretim kat sayıları artınca, ihtiyacı karşılamak için işletmelerin sayılarında ve hacimlerinde artma görülmüştür. Bunun sonucu olarak büyük fonksiyonel ve modern binalara gereksinim doğmuştur. Büro binaları tasarımında hacimsel olarak ihtiyacı karşılayacak ve aynı zamanda firmanın işleyişini kolaylaştıracak esnek çözümler üretilmelidir. Ulaşılmak istenen amaç, hacimleri, yüzeyleri sağlıklı, estetik ve daha kullanışlı hale getirmek, kapasiteyi arttırmak, malzeme, işçilik ve zamandan tasarrufla ekonomik avantaj getirmektir. Bir organizasyonun içerisindeki değişiklikler sık gerçekleşiyorsa yüksek esneklikte mekan planlamasına gidilmeli ve buna uygun donatılar tercih edilmelidir. Esnek tasarımlara izin veren yapı elemanı ise, bir mekanın iç bölme görevini üstlenen hafif bölme duvarlardır.

Çok katlı binalarda kat sayıları yükseldikçe taşıyıcı sistemde daha mukavemetli çözümlere gidilmelidir. Taşıyıcı sistem olarak betonarme ve çelik tercih edilir. Çelik yüksek mukavemete sahip bir malzemedir. Betonarmenin mukavemeti özel çözümlerle artık çeliğinki kadar artırılabilir. Çelik, diğer yapı malzemelerine göre üstün mekanik özellikleri, taşıyıcı yetenekleri ve yapım sırasındaki kolaylıklarından dolayı yapı sektöründe kullanılması gerekli bir yapı malzemesidir.

İç bölme duvarlar dış duvarlar gibi dış faktörlere maruz kalmadığı için ve taşıyıcı sistem özelliği göstermemesinden dolayı taşıyıcısında malzeme olarak hafif çelik tercih edilir. Büroların kullanım amacına göre ara bölme duvar ihtiyacında farklılıklar görülmektedir; bu çeşitlilik de esnek tasarımlar için bir avantaj oluşturmaktadır.

Hafif çelik iç duvarlar belli aralıklarla döşemeye monte edilen profillerin uygun kaplama malzemesiyle kaplanmasıyla oluşur. Yükseklikleri büro tipine göre değişmektedir. İç bölme duvarlar , performans değerlerini sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır. Fizyolojik ve psikolojik yönden sorun yaratmayan bir büro atmosferi konforu sağlamasıyla birlikte iş verimini artırır. Performans değerleri ise kullanılan malzemelerle konfor sağlayacak hale getirilmelidir. Profillerin kaplaması ve arasına uygulanan mineral malzeme gereksinime uygun olarak seçilmelidir. Bundan dolayı malzeme özellikleri ve dirençleri iyi gözlemlenmelidir. Bu şekilde uygulamalar yapıldıktan sonra performans açısından sorun en aza indirilebilir.

Büro bölme duvarları için aranan fonksiyonel ve performans özellikleri sırası ile ikinci ve üçüncü bölümde incelendikten sonra büroların yapı ve duvara ait özellikleri ele alınmıştır. Hafif Çelik bölme duvarların yapı teknolojisini değerlendirilmesi olumlu ve olumsuz yönlerine göre yapılmıştır. Hafif Çelik bölme duvarları günümüzde büroların fonksiyonel ve performans özelliklerine uygun sistemlerdir. Çalışma şartları iyileştirilmiş bürolar bireylerin ihtiyaç ve konforunu sağladığı gibi iş hayatının verimliliğini de arttırmaktadır.

KAYNAKLAR

- [1] Naghavi Ş., Büro binalarında iç mekan düzenlenmesi, 1995
- [2] Mutlu Ö., Büro Binalarında hazır bölücü elemanlarla mekan tasarımında planlama sorunları, 1998
- [3] Cave C., Planning office space, The Architectural Press, London, 1976
- [4] <http://www.esduvar.com.tr>
- [5] Işık B., Konutta hafif çelik (makale)
- [6] Gürer A., Büro binalarında mekan ve kullanıcı performansının değerlendirilmesi, 1997
- [7] Kayılı M., Yapılarda bölme elemanlarının ses yalıtımı
- [8] Aydın C., Yangının Çelik Taşıyıcı Sistemler Üzerine Etkisi ve Bir Uygulama Örneği, 1998
- [9] Scharff R., Residential Steel Framing Handbook,
- [10] Bobran, 1990, Handbuch der Bauphysik, 6.baskı, Vieverlag
- [11] Işık B., Hafif Çelik Yapılarda Ses İzolasyonu (makale), Dünya İnşaat / Kasım 05
- [12] Clough R. H., Olden R.G., 1993, Building Design Using Cold Formed Steel Sections: Acoustic Insulation, The Steel Construction Institute.
- [13] [Http://www.izoder.org.tr/detay.php?icerik=yalitim&kategori=3](http://www.izoder.org.tr/detay.php?icerik=yalitim&kategori=3)
- [14] (<http://www.hsse.org/fire.html>)
- [15] Yangından korunma yönetmelikleri, 1992
- [16] Gürbüz J., Çelik Taşıyıcı Sistemlerin Yangına Karşı Korunmasında Tarihsel Süreç Ve Koruma İlkeleri
- [17] Reman O., isi-su izolasyon malzemelerinin sınıflandırılması , özellikleri , soru ve seçim kriterleri ; Yalitim Dergisi,2000
- [18] (www.benkoltd.com/deprem/beton_davranis.htm - 3k)
- [19] Ersoy U., Betonarme, Temel İlkeler ve Taşıma gücü,Evrım Yayınevi,1985
- [20] <http://fatihakbay.tripod.com/celikiyap/DUVARL.html>

- [21] Celep Z., Kumbasar N., BETONARME, Sema Matbaacılık, İstanbul, 1995
- [22] Türkçü, Ç., 2000. Yapım, Birsen Yayınevi, İstanbul
- [23] Meyer - Bohe, 1987, BauKo - Baukonstruktionen im Hochbau, Bauverlag
- [24] www.trakyacam.com.tr/tur/urunler/duzcam/dekoratif/standartlar.html
- [25] [duzcam/dekoratif/standartlar.html](http://duzcam.dekoratif/standartlar.html)
- [26] Macarlar Ltd. Şti, PİMAPEN PVC Pencere Sistemi
- [27] <http://www.atlantisyapi.com.tr/celik/ticari/ticari.html>
- [28] www.unaryapi.com
- [29] Tepe Knauf İnşaat ve Yapı Elemanları San.
- [30] <http://www.yongapan.com.tr/kaplama.htm>
- [31] <http://www.demodek.com/sozluk.htm>
- [32] (www.tek-iz.com)
- [33] <http://www.yildizcam.com.tr>
- [34] Işık B., Çok Katlı Çelik Yapıların Tesisat Yerleştirme Prensipleri ve Avantajları, Yapısal Çelik Semineri 2001
- [35] Batu Mimarlık Ofis Tasarımları
- [36] MED YAPI Ofis Tasarımları

EK-A

Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik Karar Sayısı:

2002/4390

Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik

İKİNCİ BÖLÜM

Bina Taşıyıcı Sistemi Stabilitesi

Bina taşıyıcı sistemi stabilitesi

Madde 23- Bina taşıyıcı sistem ve elemanlarının, gerek bir bütün olarak, gerekse her bir elemanı ile, bir yangında insanların tahliyesi ya da söndürme süresinde korunmaları için yeterli bir zaman boyunca stabil kalmalarını sağlayacak şekilde hesaplanarak boyutlandırılmaları zorunludur. Söz konusu hesaplar, istenilen yangına dayanıklı ya da yangın kesici süreyi sağlayacak şekilde yapılır. Özel yapılarda ek hesaplar istenir. Yangın süresinde sıcaklık artışının zamana bağlı gelişiminde TS 1263'te verilen bağıntılar kullanılacaktır.

Yangın güvenliği açısından en az yangın önleyici F30-B2 sınıfını sağlamayan yapı elemanlarının binaların taşıyıcı kısımlarında kullanılmasına, çelik endüstri yapılarındaki özel haller dışında, müsaade edilmez.

Çevreye yangın yayma tehlikesi olmayan ve yangın sırasında içindeki yanıcı maddeler çelik elemanlarında 540°C üzerinde bir sıcaklık artışına sebep olmayacak bütün çelik yapılar, çelikte yangına karşı herhangi bir önlem alınmaksızın yangına karşı dayanıklı kabul edilir. Bunun dışında kalan çelik yapılarda, çeliğin sıcaktan uygun şekilde yalıtılması gerekir. Yalıtım, yangına dayanıklı püskürtme sıva ile sıvama, yangına dayanıklı boya ile boyama, yangına dayanıklı malzemeler ile çevreyi sarma, kutuya alma ve kütleli yalıtım şeklinde yapılabilir.

Betonarme ve ön gerilmeli betondan mamul taşıyıcı sistem elemanlarında TS 4065 standardına uyulur. Çok katlı ve özellikle yatay yangın bölmeli binalarda, sistem bir bütün olarak incelenir, eleman gelişmelerinin kısıtlandığı durumlarda doğan ek

zorlamalar göz önünde tutulur. Betonarme veya betonarme-çelik kompozit elemanların yangına karşı 2 saat dayanıklı olabilmesi için, içindeki çelik profil veya donatının en dışta kalan kısımlarının (pas payı) en az 4 cm. kalınlığında beton ile kaplanmış olması gerekmektedir.

Ahşap elemanların yangın mukavemet hesapları yanma hızına dayandırılır. Yanma hızı 0.6 ila 0.8 mm/dak kabul edilip; ahşap elemanın bu şekilde azalan en kesitiyle ve güvenlik katsayısı 1.00'e eşit alınarak, üzerine gelen gerçek yükü taşıyabildiği süre yangın mukavemet süresi kabul edilir. En az 19 cm. kalınlığında kagir taşıyıcı duvar, kemer, tonoz ve kubbelerin diğer standart ve yönetmeliklere uygun inşa edilmişlerse, 4 saatten kısa süreli yangınlar için ayrı bir kontrolü gerekmez.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Bölmeler, Cepheler ve Çatılar

Yangın bölmeleri

Madde 24- Binalar gerekli durumlarda düşey ve yatay yangın bölmeleri ile donatılmalıdır. Yalnız can kaybının düşünülmesi durumunda, tek veya ikinci çıkışa sahip, iki katlı müstakil konutlarda, tek katlı büro binalarında, tek katlı ve çevresi açık fabrika ve depolarda yangın bölmeleri yapılmayabilir. Sprinkler sistemi ve duman tahliye sistemi yoksa yukarıda sayıların dışındaki binalarda ve endüstriyel tesislerde, kat alanı 2000 m²'yi, huzur evleri, hastaneler, kreşler, ana ve ilkokullar gibi can güvenliği açısından önem arz eden binalarda kat alanı 1250 m²'yi aşmayacak yangın kompartımanları teşkil edilecektir.

Düşey iç bölmeler ve yangın duvarları

Madde 25- Düşey iç bölmeler ve bitişik nizam yapıların yangın duvarları, yangına en az 90 dakika dayanıklı olarak projelenmelidir. Bölme aralıkları 60 metreyi aşmamalıdır. Bu bölme ve duvarların cephe ve çatılarda göstermeleri gereken özellikler ilgili maddelerde belirtilmiştir.

Bölmelerde delik ve boşluk bulunmayacaktır. Bölmelerde kapı ve sabit ışık penceresi gibi boşluklardan kaçınmak mümkün değilse, bunlar da en az bölme yangın mukavemetinin yarı süresi kadar yangına dayanıklı ve yangın kesici olacaktır. Kapıların otomatik bir teçhizatla kendiliğinden kapanması ve duman sızdırmaz özellikte olması zorunludur. Bu tür yarı mukavemetli boşlukların çevresi her türlü yanıcı maddeden arındırılmış olacaktır. Su, elektrik, ısıtma, havalandırma ve benzeri tesisatın yangın bölmesinden geçmesi durumunda, bölmede yangın dayanımını azaltmayacak ve denenmiş uygun detaylar kullanılacaktır.

Yangın duvarlarında kullanılabilecek yapı malzemelerinin yanıcılık sınıfları ve yangında gözlenen davranışları Ek-1'de, normal bina duvarlarında aranan yangın dayanım şartları Ek-4'de toplu olarak verilmiştir. En çok iki katlı konutlar, taşıyıcı duvarlar, ayak ve kolonlar ise en az F30-B2 sınıfında olmalıdır.

Topluma açık binalarla yüksek yapılarda yangın anında otomatik kapanan veya yapının kullanım saatleri dışında kapatılan sürme bölmeler veya koridor damperleri kullanılabilir.

Yapı malzemelerinin yanıcılık sınıfları ve yangında gözlenen davranışları Ek-1'de gösterilmiştir.

Yapı yüksekliği 2 katı aşmayan binalardaki taşıyıcı duvarlar, ayak ve kolonlar için istenen en az F30-B2 sınıfına, yüksek bina sınıfına girmeyen, 2 kattan yüksek binaların taşıyıcı olmayan duvarlarında da müsaade edilir. Normal bina duvarlarında aranan yangın dayanım şartları Ek-4'de toplu olarak gösterilmiştir.

Yatay bölmeler ve döşemeler

Madde 26- Yangın sınıfı F30-B2 olan müstakil en çok 2 katlı konutlar dışında, bütün döşemeler yangına en az 60 dakika dayanımlı ve yangın kesici nitelikte olacaktır. Her durumda bodrum tavanı yangına en az 90 dakika dayanımlı olacaktır. Yangına en az 120 dakika mukavemet gösteren ve alevlerin geçebileceği boşlukları bulunmayan her döşeme bir yatay yangın bölmesi olarak kullanılabilir. Ayrık nizamda müstakil konutlar dışında B2 ve B3 sınıfı malzemelerden asma tavanların kullanılması yasaktır. Bina döşemelerinde aranan yangın dayanım şartları Ek-4'de gösterilmiştir.



ÖZGEÇMİŞ

Sibel Okutan, 09.03.1980 'de Eskişehir'de doğmuştur. İlkokulu İstanbul Bostancı İlkokulu'nda okumuş, orta ve lise öğrenimini İstanbul Ümraniye Anadolu Lisesi'nde yapmıştır. Lisans derecesini İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi'nden alarak, 2002'de yine İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Çevre Kontrolü ve Yapı Teknolojileri programına girmiştir. Yüksek Lisans Öğrenimi süresince özel sektörde çalışmıştır ve halen Demircioğlu İnşaat Şirketi'nde çalışmaya devam etmektedir.

