

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SEKİZ DERSLİKLİ TEMEL EĞİTİM BİNALARININ
BETONARME PREFABRİKE ELEMANLARLA
ÜRETİMİNDE TASARIM SORUNLARI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Mimar Özden KALEŞ
(295Y232)**

100594

27.04.1999
İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 11 Ocak 1999
Tezin Savunulduğu Tarih : 04 Şubat 1999**

Tez Danışmanı :

Prof.Dr. Mete TAPAN



7.4.99

Diğer Jüri Üyeleri

Prof.Dr. Yıldız SEY



7.4.99

Prof.Dr. Erol KULAKSIZOĞLU



7.4.99

MART 1999

ÖNSÖZ

21. Yüzyıla girerken ülkemizin içinde bulunduğu en önemli sorunlardan biri, okul ihtiyacının çok kısa sürede ve eskisinden daha iyi nitelikte yapılarla karşılanması sorunudur. Günümüzde bu sorun, teknolojik yöntemlerle çözümlenebilir. Türkiye’de okul yapımında teknolojik yöntemler henüz kullanılmamaktadır. Bu tezde temel eğitim binalarının teknolojik yöntem olan betonarme prefabrik elemanlarla üretimindeki tasarım sorunları incelenmeye çalışılmıştır.

Bu tezin oluşumu sırasındaki çalışmalarında büyük desteğini esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Mete TAPAN’ a teşekkür ederim. Ayrıca tüm çalışmalarında her zaman beni destekleyen sevgili ailem ve çalışma arkadaşlarıma da teşekkürlerimi bir borç bilirim.

11.01.1999

Mimar Özden KALEŞ

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	ii
TABLO LİSTESİ	vi
ŞEKİL LİSTESİ	vii
ÖZET	viii
SUMMARY	ix
1. GİRİŞ	1
1.1. Prefabrikasyonun Tanımı	
1.2. Yapı Sektöründe Prefabrikasyonun Tarihsel Gelişim	2
1.3. Prefabriğe Betonarme Elemanların Kullanıldığı Çeşitli Yapı Türleri	7
1.4. Prefabrikasyona Genel Bakış	8
1.4.1. Prefabriğe Elemanların Üretimi ve Pazarlaması	9
1.4.1.1. Kapalı Prefabriğe Sistemler	10
1.4.1.2. Yarı Kapalı Prefabriğe Sistemler	12
1.4.1.3. Açık Prefabriğe Sistemler	13
1.5. Prefabriğe Yapım Yöntemleri	15
1.5.1. Panellerle yapım	16
1.5.1.1. Panel Sistemlerde Sistem Elemanları	16
1.5.1.1.1. Büyük Boyutlu Panellerle Yapım	16
1.5.1.1.2. Ufak Boyutlu Panellerle Yapım	17
1.5.1.2. Panel sistemlerde işlevsel farklılaşma	17
1.5.1.2.1. Taşıyıcı Paneller	17
1.5.1.2.2. Taşıyıcı Olmayan Paneller	18
1.5.1.2.3. Özel İşlevli Paneller	19
1.5.1.3. Panel Sistemde Kullanılan Malzemeler ve Konstrüktif Özellikler	19
1.5.1.4. Panel Sistemlerde Taşıyıcılık Esasları	20
1.5.1.5. Panel Sistemlerde Birleşim Noktaları	21
1.5.2. İskelet strüktürlü yapım	22
1.5.2.1. İskelet Sistemlerde Taşıyıcılık Esasları	22
1.5.2.1.1. Kolon/Kiriş Sistemler	23
1.5.2.1.2. Çerçeve sistemler	26
1.5.2.1.3. Mantar strüktürler	29
1.5.2.2. Birleşim Noktaları	30
1.5.3. Hücrelerle yapım	31
1.5.3.1. Sistem Elemanları	31
1.5.3.1.1. İşlevsel Farklılaşma	31
1.5.3.1.2. Konstrüktif Özellikler	31
1.5.3.1.3. Ağırılık	32
1.5.3.2. Hücrelerin Oluşturdukları Mekanı Sınırlayış Şekilleri	33
1.5.3.2.1. Kapalı Hücre	33
1.5.3.2.2. Açık Hücre	33
1.5.4. Birden fazla strüktür türünden oluşan yapım yöntemleri	34
1.6. Prefabrikasyonu Doğuran Nedenler	34

1.6.1. Sosyo-Ekonomik Nedenler	34
1.6.2. Teknik Nedenler	35
1.7. Prefabrike Sistemlerin Avantajları Dezavantajları	35
1.8. Bölümün Sonucu	39
2. TEMEL EĞİTİM ORTAMI	40
2.1. Temel Eğitim Kavramı ve Kapsamı	40
2.2. Eğitim Sisteminin Tarihsel Gelişimi	40
2.3. Eğitim Ortamının Özellikleri ve Kullanıcıları	45
2.3.1. Eğitim Ortamının Özellikleri	45
2.3.2. Kullanıcıların Özellikleri	47
2.4. Mimari Tasarım İlkeleri	48
2.5. Okul Mekanları	49
2.6. Okulun Yeri ve Büyüklüğü	55
2.7. Mimari İhtiyaç Programı	57
2.7.1. Temel Eğitim Programlarının Analizi	57
2.8. Bölümün Sonucu	58
3. TEMEL EĞİTİM BİNALARININ YERLEŞTİĞİ ALANLARIN GELİŞTİRİLMESİ	59
3.1. Yer Seçimi	59
3.1.1. Arsanın Büyüklüğü	60
3.1.2. Binanın veya Bina Gruplarının Arsaya Yerleştirilmesi	60
3.1.3. Topografya	61
3.1.4. Doğal Kaynakları Korum	61
3.1.5. Rüzgar	61
3.2. Zemin Koşulları ve Alt Yapı Hizmetleri	62
3.2.1. Zemin Koşulları	62
3.2.2. Alt Yapı Hizmetleri ve Yerleşimi	62
3.2.3. Yer altı Hatları	63
3.2.4. Yağmur Suyu Tahliyesi	63
3.3. Bölümün Sonucu	63
4. EĞİTİM BİNALARI ÜRETİM SÜRECİ	65
4.1. Temel Kararlar Aşaması	65
4.2. Programlama Aşaması	65
4.3. Tasarlama Aşaması	65
4.4. Gerçekleştirme Aşaması	66
4.5. Kullanım Aşaması	66
4.6. Bölümün Sonucu	67

5. TİP ARAŞTIRMALARINDA PROBLEM ALANLARI	68
5.1. Standardizasyonun Gerekliliği	68
5.2. Modüler Koordinasyon	68
5.3. Esneklik ve Büyüme Olanağı	69
5.3.1. Okul Yapımında Dış Ülkede Uygulanan Bir Sistem	70
5.4. Türkiye’de Temel Eğitim Binalarının Tipleşmesinde Göz Önüne Alınacak Kriterler	75
5.5. Bölümün Sonucu	75
6. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	76
6.1. Zorunlu Kriterler	76
6.2. Koruyucu Kriterler	80
6.3. İhtiyari Kriterler	81
6.4. Bölümün Sonucu	81
7. TASARLAMA SORUNLARI	82
7.1. Teknolojik Sorunlar	82
7.1.1. Prefabrike Elemanların Üretim Sorunları	82
7.1.2. Prefabrike Elemanların Taşıma ve Depolama Sorunları	83
7.1.3. Prefabrike Elemanların Montaj Sorunları	84
7.2. İklim Bölgelerine Göre Farklılaşmalar	85
7.2.1. Ilımlı Bölgeler	85
7.2.2. Sıcak Bölgeler	85
7.2.3. Soğuk Bölgeler	85
7.2.4. Kışın Soğuk Yazın Sıcak Bölgeler	85
7.3. Deprem Bölgeleri	86
7.4. Bölümün Sonucu	86
8. SONUÇLAR	87
KAYNAKLAR	88
EKLER	92
ÖZGEÇMİŞ	117

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1	Öğrenme ve öğretme kavramlarındaki değişimler	46
Tablo 2.2	1 – 5 Şubeli Temel Eğitim Okulları toplam inşaat alanları	56
Tablo 6.1	Genleşme Derzi Aralıkları	79
Tablo A.1	1 Şubeli Temel Eğitim Okulu İhtiyaç Programı	92
Tablo A.2	2 Şubeli Temel Eğitim Okulu İhtiyaç Programı	96
Tablo A.3	3 Şubeli Temel Eğitim Okulu İhtiyaç Programı	100
Tablo A.4	4 Şubeli Temel Eğitim Okulu İhtiyaç Programı	104
Tablo A.5	5 Şubeli Temel Eğitim Okulu İhtiyaç Programı	108



ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1	Yükleri iki doğrultuda ileten dış panelleri	18
Şekil 1.2	Tek parçalı paneller	19
Şekil 1.3	Çok parçalı Paneller	20
Şekil 1.4	Taşıyıcı duvar panellerinin yarısının uzun boyutu boyunca düzenlenmesi	21
Şekil 1.5	Taşıyıcı duvar panellerinin yarısının dar boyutu boyunca düzenlenmesi	21
Şekil 1.6	Taşıyıcı duvar panellerinin yarısının her iki boyutu boyunca düzenlenmesi	21
Şekil 1.7	Ankastre kolonlara oturan rijit bağlantı kirişlerle kurulan sistemler	23
Şekil 1.8	Doğrusal kirişli sistemler	24
Şekil 1.9	Kemer kirişli sistemler	24
Şekil 1.10	Kirişlerin balon çıkıntılılarına oturması sistemi	25
Şekil 1.11	Lambda sistemi	25
Şekil 1.12	Büyük boyutlu döşeme elemanlarının kolon başlıklarına oturtulma sistemi	25
Şekil 1.13	Tek parçalı sistemler	26
Şekil 1.14	Çok parçalı sistemler	27
Şekil 1.15	Lambda sistemler	27
Şekil 1.16	Üçgen çerçeveler ve kemerler	27
Şekil 1.17	H formu çerçeve elemanları	28
Şekil 1.18	İki mafsallı çerçeveler ve falcılı kirişler	28
Şekil 1.19	T formu sistemler	28
Şekil 1.20	T ve L formu çerçeve birimleri	27
Şekil 1.21	Mantar strüktürler	29
Şekil 1.22	Sandık hücre	29
Şekil 1.23	Panellerden oluşan hücre	32
Şekil 1.24	Enlemesine konulan açık hücre	33
Şekil 1.25	Boylamasına konulan açık hücre	34
Şekil 1.26	Prefabrikasyon sistematiği	36
Şekil 5.1	Nevada'da Cuperno ilkokulları tipik planı	70
Şekil 5.2	Prototip A	73
Şekil 5.3	Prototip B	74
Şekil 5.4	Prototip C	74
Şekil 6.1	Yangın kompartmanları	77
Şekil B.1	Prototip A Kat Planları	112
Şekil B.2	Prototip B Kat Planları	113
Şekil B.3	Prototip C Kat Planları	114
Şekil B.4	Prototip C Kesit Perspektif	115
Şekil B.5	Yapım Sisteminin Perspektifi	116
Şekil B.6	Yönetim Kat Planı	116

ÖZET

Bu tezde, ülkemizin gündeminde olan temel eğitim sistemi ve sekiz derslikli temel eğitim binalarının prefabrike elemanlarla üretiminde karşılaşılabilecek tasarlama sorunları incelenmiştir.

Birinci bölümde, prefabrikasyonun genel bir tanımı yapılarak prefabrikasyonu doğuran nedenler ve avantajları-dezavantajları açıklanmış, prefabrike sistemler;

- Panellerle yapım
- İskelet strüktürlü yapım
- Hücrelerle yapım
- Karma sistemlerle yapım, sistemleri hakkında bilgi verilmiştir.

Bu sistemlerden temel eğitim okulu için en uygun üretim şeklinin panel sistemler ve iskelet sistemler olduğu görülmüştür.

İkinci bölümde, temel eğitim sisteminin tanımı ve tarihsel gelişimi açıklanarak, eğitim ortamının özellikleri ve mimari ihtiyaç programı konuları incelenmiştir.

Üçüncü bölümde, temel eğitim binalarının yerleştiği alanların zemin koşulları ve alt yapı hizmetleri hakkında bilgi verilmiştir.

Dördüncü bölümde, eğitim binaları üretim süreci aşamaları olan temel kararlar aşaması, programlama, tasarlama, gerçekleştirme ve kullanım aşamaları açıklanmıştır.

Beşinci bölümde, tip araştırmalarında problem alanları göz önünde bulundurularak, standardizasyonun gerekliliği, modüler koordinasyon seçiminin gerçekleştirilmesi, binada esneklik ve büyüme olanağı konuları açıklanmıştır.

Altıncı bölümde, prefabrike inşaat teknolojilerinin kriterleri olan;

- İnsan sağlığı ve can güvenliği ile ilgili emniyet ve güvenlik kriterleri: Isı ve ses yalıtımı, yangına, rüzgara, depreme karşı direnç konularını içerir.
- Teknik ve Ekonomik kriterler: Ekonomik konular, teknolojik özellikler, insan gücü ve makine ihtiyaçlarını içerir.
- Estetik ve fonksiyonel kriterler: Binanın montaj kolaylığı, inşaat-iklim ilişkileri, kaynak kullanım ve inşaat kapasitesini içerir.

Yedinci bölüm ve sonuç bölümünde, temel eğitim binalarının prefabrike sistemlerle üretimindeki teknolojik sorunlar olan üretim-taşıma-montaj sorunları, iklimsel ve deprem konularının getirdiği sorunlar ve çözümleri üzerinde açıklamalar yapılmıştır.

SUMMARY

DESIGN PROBLEMS FOR PRODUCING BASE EDUCATIONAL BUILDINGS THAT HAS EIGHT CLASSROOMS WITH REINFORCED CONCRETE PREFABRICATE ELEMENTS

The objective of this thesis is to examine the project problems that will be faced while the production of eight classrooms educational buildings with the prefabricate system that requires advanced technology.

At the first part, prefabrication, the reasons of starting to built prefabrication and its advantages and disadvantages are explained. And also, prefabricate systems are described.

Prefabricate Systems are;

- * Building by panels
 - Building by big panels
 - Building by small panels
- * Building by framework structure
 - Column - Beam systems
 - Frame systems
 - Mushroom structures
- * Building by cells
 - Close cells
 - Open cells
- * Building by mixed systems
 - Panel + framework
 - Panel + cells

At the second part, base educational systems and their historical development are explained. In additional, how the educational environment should be is explained. Also, recommendations about the size of school and the space of school are given.

Building spaces that are determined by Ministry of National Education are shown as below;

The needed space for educational buildings	: 5,5 m ² / Per student
The needed space for dormitories	: 9,5 m ² / Per student
Total needed space	: 15 m ² / Per student

In additional, base educational school with 1 – 5 classes is supplied by Ministry of National Education.

At the third part, how the locations of base educational buildings, its topography, wind and ground conditions, and substructure should be, are described.

At the fourth part, steps at the production process of educational building are examined.

- * Base decisions
- * Programming
- * Planning
- * Verify
- * Usage

At the fifth part, the problem area of searching the types of school buildings is considered. Moreover, the necessity of standardization and choosing a module is determined. Requirement of flexibility and growth is described. Construction of prototype school in Thailand by UNESCO is given as an example and is described.

At the sixth part, criteria of the technology of prefabricate construction is examined. These are;

Safety and Security Connected with Human Health and Life Security Criteria :Include temperature and noise isolation, and resistance against to wind, fire and earthquake.

Technical and Economical Criteria : Include economic topics, technological peculiarity and the necessity of labor and machine.

Esthetic and Functional Criteria : Include construction – climate relations, usage of source, and construction capacity.

At the last part, technological problems at producing base educational buildings with prefabricate element and also production – transport and storing – fitting problems are analyzed.

1. GİRİŞ

Eğitim, bireylerin ve toplumun geleceğini şekillendiren en önemli faktördür. Bugün artık toplumların gelişmişlik düzeyleri, ne ölçüde dünya ekonomisiyle bütünleştikleri ve bilgi toplumu olma özelliği taşıdıklarına göre belirlenmektedir. Endüstrileşme ve demokratikleşme yolunda önemli adımlar atılan ülkemizde, çağın gelişmelerini ve sorunlarını anlamak, bunlara çözüm üretmek, kültürel değerleri geliştirmek toplum katılımını sağlamak ve eğitim kalitesini arttırmak amacıyla son dönemlerde yoğun biçimde kamu gündeminde olan sekiz yıllık eğitim, 16 Ağustos 1997 tarihinde yürürlüğe giren 4306 sayılı kanun ile yasallaşmıştır. Diğer yandan ülkemizde, yüksek orandaki nüfus artışının, teknik ve ekonomik kısıtlamaların büyük çapta bir ilkokul açığı oluşturduğu da bilinen bir gerçektir.

Yirmi birinci yüzyıla girerken tüm bina tiplerinde yer alan endüstrileşmiş tasarım, eğitim binalarında, eğitim faaliyetlerinin ve kullanıcıların gösterdikleri benzerlikler sonucu beliren ortak ihtiyaçlar, eğitim fonksiyonunu içeren mekan birimlerinin standardize olmasını kolaylaştırdığından dolayı uygulama alanı bulmaktadır. Üretkenlik ve sosyo-ekonomik nedenlerden çeşitli ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de geleneksel yapı üretiminin yerini araştırma, planlama, üretim ve montaj süreçlerinden oluşan endüstriyel üretim almaktadır. Eğitim binalarında endüstriyel üretimi, prefabrike elemanlarla tasarım ile gerçekleştirebilmek amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

Çalışmanın aşamaları olarak, ilk bölümde; prefabrike sistemlerin tanıtımı ikinci bölümde; temel eğitim binalarının tanıtımı ve eğitim sistemi, üçüncü bölümde de prefabrike elemanlarla üretilen temel eğitim yapılarının tasarlama sorunları konuları incelenmiştir.

1.1. Prefabrikasyonun Tanımı

Kelime anlamı olarak "Prefabrikasyon" önceden üretme anlamına gelmektedir. Özellikle XX. yüzyıl ilk çeyreğinden bu yana sosyal- ekonomik ve teknik koşullar yapı endüstrisini etkilemiş ve prefabrike elemanlarla yapım bugün birçok ülkelerde uygulanan bir yapım yöntemi haline gelmiştir. Prefabrikasyon, tüm yapının elemanlara parçalanması ve bu elemanların "Kuru montajı" ile gerçekleşir [1].

1.2. Yapı Sektöründe Prefabrikasyonun Tarihsel Gelişimi

Endüstrileşme her ülkede eşit oran ve nitelikte gelişmemiştir. Beton bileşenlerin geliştirilmesi önceleri daha çok Orta Avrupa ülkelerinde olmuş, ancak 2. Dünya Savaşından sonra bu gelişim bütün dünya ülkelerine yayılmıştır. Geleneksel yapımdan prefabrike yapıma geçiş de kuşkusuz birden olmamış, kademeli olarak gerçekleşmiştir. Bu gelişme süreci içinde bazı önemli aşamalar ve tarihleri aşağıdaki biçimde sıralayabiliriz [2] :

1516 I. François'nun önerisi üzerine Loire kıyısında yerleşme planları düzenleyen Leonardo da Vinci değişik plan tiplerini verebilecek, önceden hazırlanmış ahşap elemanlarla üretilen konut planları teklif etmiştir. Ancak bu bölgelerin bataklık olması nedeniyle proje uygulanmamıştır.

Yapı elemanlarının önceden üretilme fikri ancak 17. yüzyılda Amerika'ya göç eden İngilizlerin ahşap çerçeveli duvar elemanlarını kullanmalarıyla gerçekleşmiştir.

1624 İngilizler tarafından balıkçı donanmaları için, İngiltere'den Afrika'ya, Capa Anne'ye ahşap panolardan üretilmiş bir prefabrike ev getirilmiştir. Bu tür yapılar, 18. yüzyılda daha çok Avusturya'da askeri amaçlar için kullanılmıştır. Özellikle 19. yüzyılda Amerika'da üretilen ahşap prefabrike evler, salgın hastalıklarında, afetler ve savaşlarda kullanılmak üzere geliştirilmiş ve 1. Dünya Savaşında Kızıl Haç tarafından büyük oranda üretilmiştir.

1657 Tokyo'nun yanması ve hasar boyutlarına (Kiwarho-sistem) bağlı olarak tekrardan inşası.

1848-1849 Bahçıvan "MONIER" tarafından çimento, demir ve kum kullanılarak çizeklilerin üretilmesi ve betonarmenin başlangıcı.

1849 Bir Fransız firması olan "COIGNET" tarafından betonarme prefabrike kiriş ve döşeme elemanlarının üretimi.

1850-1851 Londra'daki dünya sergisi için Joseph Paxton'un "Kristall Palast" yapıtı. Bu yapıtta bir modüler ızgaraya (doğrultular arasındaki mesafe 8 foot) bağlı, standart, önceden üretilmiş, eşit çaplı kolon elemanları kullanılmıştır. 600 m. uzunluğundaki yapıtın montajı 4 ay sürmüştür. 1854 de parçalanarak Sydenham'a nakledilen yapıt, orada tekrardan montaj edilmiş ve 1936 da bir yangın sonucunda yıkılmıştır. Elemanların maksimum ağırlığı 1 ton'dur.

1854 4 adet prefabrike ahşap ev, Paris dünya sergisinden Sydney'e nakledilmiş, Hunters Hill'de tekrardan monte edilmiştir.

1887-1889 Paris'te dünya sergisi için Gustav EIFFEL tarafından Eiffel kulesinin inşası.

1888 Chicago'da ilk gökdelenin inşası ve bu yapıtta Curtainwall prefabrike cephe elemanlarının kullanılması.

1892 Biarritz'de inşa edilen Casino yapıtında, Coignet firması tarafından üretilen prefabrike betonarme kirişlerin kullanılması.

1900 1,20 m. x 5,10 m. boyutlarında betonarme prefabrike çatı elemanlarının üretilmesi ve Brooklyn'deki çeşitli yapılarda kullanılması.

1903 Berlin şehir metrosu yapımında, BETON und MONIERBAU A. G. FİRMASI tarafın- dan üretilen betonarme elemanların kullanılması.

1904 Elnon Street, Liverpool'da şehir planlayıcısı John Broodie tarafından betonarme duvar elemanlarıyla üretilen konutlar 1964 de yıktırılmıştır.

1906 Minois'de boyu 106,00 m. ve dört adet, her biri 25,00 m. olan kemerden oluşan bir köprüde, kemerlerin üretiminde ağırlıkları 675 kg. dan 990 kg. a kadar olan prefabrike betonarme elemanlar kullanılmıştır.

Avrupa'da, "VİSİNTİNİ" tipi betonarme kafes kirişin ön yapımı ve geliştirilmesi.

1909 Walter Gropius seri üretimin ve dolayısıyla prefabrikasyonun gerçekleştirilmesi için, konut üretiminde kullanılacak bir standart duvar elemanlarının kullanılmasını teklif etmiştir.

Gene aynı yıl, Berlin Devlet Kütüphanesinin, çapı 37,60 m. olan kubbesinin inşasında "Czarnikov und Co. Berlin" firması tarafından üretilen betonarme prefabrike kiriş (nervür) ve plaklar kullanılmıştır.

Bir endüstri binasının bütün bileşenleri şantiyede ön yapım ile gerçekleştirilmiştir (New Village-ABD.).

1910 Le Corbusier, seri üretimi gerçekleştirmek amacıyla tasarladığı sanat okulu projesinde bir dersliğin etrafında standart atölyeler düzenlemiştir.

1912 Westerhold'da betonarme prefabrike elemanlarla pis temizleme tesisleri inşa edilmiştir. Projeyi uygulayan firma Beton und Monierbau A.G. dir.

1919 Almanya'da Max Mannesmann firmasına betonarme prefabrike elemanların üretilmeleriyle ilişkin patent verilmiştir.

Aynı yıl Almanya'da Löser, Philipp Holzmann, Dyckerhof + Widmann, Wayss und Freytag gibi firmalar daha çok büyük açıklıklı binalarda uygulanan çeşitli sistemler uygulamış ve geliştirmişlerdir.

1922 Le Corbusier tarafından tasarlanan "Villen-Block" projesinde boyutsal bir düzene bağlı kalarak önceden üretilmiş kolon ve plaklar kullanılmıştır.

1926 Occidend-Sistemini gerçekleşmesi. Bu yapım yönteminde elemanlar çift tabakalı olup, üretim bu elemanların bir araya gelmesiyle oluşmaktadır.

1927 Prof. Ernst May tarafından Frankfurt'ta, çeşitli konularda kullanılmak üzere tek tabakalı betonarme prefabrike elemanlar üretilmiştir. Eleman boyutları 3,00 m. x 1.10 m. x 0.20 m. olup montajlarında kuleli döner vinçlerden yararlanılmıştır.

Bu tür uygulamaları Römerstadt, Westhausen ve Praunheim'da da izlemek mümkündür.

Aynı yıl metal iskeletli, prefabrike elemanlarla "Weissenhof" (Stuttgart) yerleşmesi üretilmiştir. Duvar elemanlarında malzeme olarak amyant seçilmiş ve izolasyon mantarla sağlanmıştır.

1930 Amerika Birleşik Devletlerinde ekonomik kriz başlamış ve devlet seri üretimi gerçekleştirebilecek konut projelerini finanse etmiştir [1].

Bu arada ilk prefabrike hafif cephe elemanları ABD'de kullanılmıştır. Bunun Başlıca nedeni mevcut binaların üstüne kat ilaveleri yapmak ve buna karşılık mevcut statik yükleri hafifletmektir. Bu amaçla, yapıların iskeletine dokunmadan ağır dolgu cephe elemanları yıktırılmış ve bu suretle statik yükler hafifleyerek binaların üstüne kat ilaveleri gerçekleştirilmiştir. Yıkılan cephe elemanlarının yerini prefabrike hafif cephe elemanları almıştır.

1931 Almanya'da Schlaefer-sistemi ile öngerilmeli çatı plaklarının üretimi gerçekleştirilmiştir [2].

1933-1934 Londra'da mekanik olarak duvar örülmesi gerçekleşmiş ve tuğla boyutları Temel Modül olarak kabul edilmiştir.

Aynı yıl Freyssinet/Wayss + Freytag sistemi ile Fransa ve Almanya'da öngerilmeli giriş yapılmıştır.

1935 Moskova'da Prof. Serk, Prof. Saltzmann ve Prof. Bolkoff'un ortak çalışmalarıyla, konut üretimi prefabrike elemanlarla gerçekleşmiştir. Bu çalışmalar daha sonra Rusya'daki gelişmelere önderlik etmiştir. 1950-1968 yılları içinde ki prefabrike konut üretimiyle, Rusya'daki her iki aileden biri yeni bir konuta taşınma olanağına sahip olmuştur [1].

1937 Almanya'da ilk seri halinde üretilen öngerilmeli Hoyer kiriş gerçekleştirilmiştir.

1938 Oel'deki bir otoban köprüsünde, 33,00 m. açıklık geçen prefabrike betonarme kiriş uygulanmıştır.

1939-1940 Roma'da prefabrike bölümlerden oluşan, kesişmeli kafes kiriş kemerli 36,00 m. açıklık ve 110,00 m. uzunluktaki uçak hangarlarının yapımı gerçekleştirilmiştir (P. L. Nervi) [2].

1941 Konrad Wachsmann ve Walter Gropius'un ahşap elemanlarla ortak geliştirdikleri ve daha sonra "GENERAL PANEL SYSTEM" olarak tanınan prefabrike yapım yöntemi bu yıllardadır. Bu yöntemin özelliklerinin başında her türlü yatay ve düşey birleşim detaylarının eşitliğidir. Böylece elemanların yerlerinin daha önceden bu açıdan tespit edilmelerine gerek görülmemiştir. Tasarım modülü 40 inch seçilmiştir.

1945 İngiltere'de tek katlı, villa tipi konutların üretilmesinde prefabrike yapım yöntemleri denenmiş, üretim maliyetinde geleneksel yapıma oranla %15 bir artış tespit edilmiştir. Bunun başlıca nedeni teknik olanakların yetersizliği olmuştur. üretim durdurulmuş ve eldeki prefabrike elemanlar iklim koşulları daha uygun olan ülkelere gönderilmiştir. Özellikle, 1948 yılından sonra okul yapılarında, İngiltere'de prefabrike yapım yöntemleri gelişmiş, CLASB ve SEAC yöntemleri doğmuştur.

Bu arada 1945-48 yıllarında Fransa, İsveç, Danimarka ve Rusya'da önemli gelişmeler olmuştur.

1948 1933 yılından beri gelişmesi devam eden BACKSTEIN-MONTAGE-BAU yapım yöntemi, Hollanda'da yaygın olarak ürünlerini vermeye başlamıştır. Prefabrike eleman bileşenlerinin tuğlalardan oluşması ve daha sonra bu elemanların şantiyede biraraya getirilmesi yöntemin özelliklerindedir. Yöntemin öncüsü olarak Mak. Müh. Dijke'nin çalışmalarını gösterebiliriz.

1948-1950 Fransa'da R. CAMUS uygulama olanaklarına sahip bir betonarme prefabrike yöntem teklif edip Center Technique et Scientifique du Batiment'in iznini almıştır. Gene kurmuş olduğu firma 1950 yılında 4 katlı bloklardan oluşan bir siteyi prefabrike elemanlarla üretmeye başlamıştır [1].

1949 yılında Belçika'da 50,90 m. uzunluğunda prefabrike betonarme kirişler, Melsbrock uçak hangarında kullanılmıştır.

1952 Lille (Fransa) da 66,00 m. açıklık geçen prefabrike betonarme kirişli köprü yapılmıştır.

1953 Fransa'da Le Havre liman inşaatında 2500 adet öngerilmeli, prefabrike betonarme eleman kullanılmıştır [2].

1959 Hamburg'da, prefabrike betonarme elemanlarla Almanya'da ilk çok katlı konut üretimi gerçekleşmiştir [1].

Günümüze kadar çeşitli ülkelerde prefabrike elemanlarla yapım yöntemleri geliştirilmiştir. Bu gelişmeyi hem yeni konstrüksiyon tekniklerinde, hem de kullanım gereç türlerinde izlemekteyiz.

1.3. Prefabrike Betonarme Elemanların Kullanıldığı Çeşitli Yapı Türleri

Prefabrike betonarme elemanlarla,

- a) Tek katlı küçük açıklıklı yapılar; (konut, okul gibi...)
 - b) Tek katlı büyük açıklıklı yapılar; (endüstri, spor, toplantı, sergi binaları gibi...)
 - c) Birkaç katlı yapılar; (konut, okul, idare, laboratuvar binaları gibi...)
 - d) Çok katlı yüksek yapılar; (büro, otel, hastane, konut gibi...)
- gerçekleştirilebilmektedir.

Bu yapı grupları, statik sorunlar, sistem kuruluşları, eleman biçim ve boyutları ile bağlantılar açısından farklılık göstermektedir. Örneğin, çok katlı yapılarda, rüzgar, deprem gibi yatay kuvvetlerden doğan sorunlar, tek katlı, büyük açıklıklı yapılara

oranla çok önem kazanmakta; buna karşın, büyük açıklıklı yapılarda, açıklık geçen bileşenlerin dizayn, üretim, nakliye ve montaj sorunları ön plana geçmektedir [2].

1.4. Prefabrikasyona Genel Bakış

Prefabrike yapım teknikleri özellikle II. Dünya Savaşından sonra yaygın biçimde uygulanmışlardır. Tamamen alt üst olan bina piyasasını ayağa kaldırmanın ancak endüstriyel üretim yöntemlerinin olanakları sayesinde mümkün olacağı düşüncesinden hareketle gelişmişlerdir.

Binanın tümüyle fabrikada üretimi en azından mevcut ekonomik ve teknolojik koşullarda söz konusu olmayacağına göre, yapım eyleminde maksimal produktivitenin ancak sonradan şantiyede birleştirilmek üzere fabrikada üretilen büyük boyutlu elmanlar kullanılarak sağlanabileceği ortak fikrinde birleşmiştir.

Binayı büyük boyutlu hazır parçalardan oluşacak şekilde parçalamanın bazı koşullar göz önünde bulundurularak yapılması gereklidir. Nitekim taşıma ve montaj koşulları bazı boyut sınırlarını empoze etmektedir. Boyutların özde, taşıma, stoklama ve yapım yönteminde bulunan fizik tabiatlı faktörlere bağlı olarak saptanması gerekir.

Fabrikada üretim sırasında yapılan işlemler ise prefabrike parçaların boyutlarını çok az etkiler. Öte yandan kaldırma araçlarının kapasiteleri ve taşıma olanakları ürünlerin maksimal boyut ve ağırlıklarının saptanmasında önemli etkiye sahiptir.

Ayrıca, yapım eylemini sadece şantiyede montaj şeklinde minimize etmek için binanın herhangi bir mekan parçasını işgal edecek olan yapı parçasının gereken bütün fonksiyonları yerine getirebilmesini sağlanması gerekir. Bu durumda her yapı parçası gerekli bütün bileşenleri içerecektir. Hiçbir bileşen sonradan entegre edilmeyecektir. Örneğin, ağır prefabrike panolu bir sistemde kapı, pencere panoya entegre edilmiştir. Döşeme elemanları ısıtma için gerekli dirençleri veya serpantimleri içerir durumda monte edilir. Nitekim prefabrike hücreler fikri sağladıkları entegrasyon olanakları nedeniyle benimsenmiştir.

Binanın üretim,depolama,taşıma,kaldırma ve montaj eylemlerinin empoze ettiği sınırlar içinde boyut ve ağırlıkları saptanmış parçalara bölünmesi sonucu çeşitli yapım sistemleri ortaya çıkmıştır. Bunlar pano, iskelet ve hücre sistemleridir.

Montaja dayalı yapı üretiminde kullanılacak hazır parçaları,şantiyede sadece söz konusu yapı için hazır parça üretecek geçici atölyelerde, şantiyeler arasında taşınabilen demontabl gezici fabrikalarda ve gerçek bir endüstri niteliğindeki sabit fabrikalarda üretmek mümkündür.

Geçici atölyede şantiye üretimi küçük çaplı üretim için uygundur. Talebe dayalı teknik üretimlerinin geliştirilmesine olanak sağlar. Üretimin sınırlı oluşu, pahalı araç-gereç kullanımını lüzumsuz kılar. Basit ahşap kapılar dahi söz konusu olabilir. Daha az kalifiye işgücü gerekir. Öte yandan hacme, üretim tekniğine ve süresine bağlı olarak basit organizasyon yeterlidir.

Şantiyede prefabrikasyona başvurulmasının bir nedeni de taşımının büyük boyutlu ve ağır elemanlar söz konusu ise sorun yaratmasıdır. Örneğin çerçeveler büyük kirişler, keza büyük hücreler şantiyede veya çok yakınında üretilir.

Ayrıca basit üretim teknolojisine dayalı yapı parçaları için de şantiye üretimi tercih edilebilir. Örneğin filigran döşeme plakları) Bunların yanında porte destilas, lift slab, jack block gibi döşeme veya çerçevelerin şantiyede ön yapıma dayanan sistemler kantitatif yönden önem arz etmemiş olmakla beraber geleneksel yapı yönteminin temelden değişebileceğine birer örnek olarak görülebilir.

Sabit fabrikada üretim ise daha iyi organize olmak, daha ucuz bir el emeği kullanabilmek değişik teknolojilerden faydalanabilmek ve mekanizasyon ve otomatizasyonun olanaklarından en üst düzeyde faydalanabilmek amacına yöneliktir [2].

1.4.1.Prefabrike elemanların üretimi ve pazarlaması

Üç şekilde yapılmaktadır.

1.4.1.1. Kapalı Prefabrike Sistemler

Kapalı üretim ve pazarlama sistemi, 1950'lerde yapı endüstrisini etkileyen sistemdir. Bu tip endüstrileşmenin hareket noktası "bitmiş ürün"dür ve binanın standardizasyonuna dayanır [3].

Sistem teorisine göre "kapalı sistemleri" oluşturan elemanların herbirinin girdisi (input) aynı zamanda diğer elemanların çıktısı (output) dır. Gene sistem elemanlarının bütün "çıktıları" aynı zamanda sistemin diğer elemanlarının "girdisi" olmaktadır.

Bu tanımlama, yapı sektöründeki üretim sistemleri içinde geçerlidir. Yukarıda değinilen eleman ilişkilerini yapı üretim sistemine uyguladığımızda kapalı yapı sistemleri yalnız sisteme özgü elemanlarla oluşmakta ve bu elemanların başka sistemin elemanlarıyla kombinasyonları söz konusu olmamaktadır.

Dolayısıyla çeşitli fonksiyonlar için "tip" binaların tasarım ve üretimi ile örneğin; tip okullar, tip apartman blokları ortaya çıkacaktır. Başka bir deyişle, yapı endüstrisi belirli tip binalar elde edilebilmesi için özel yapı parçaları üretecektir [1].

Başka bir deyişle, bazı bina tipleri için özel prefabrike elemanlar tasarlanır ve üretilir. Bunların şantiyede birleştirilmesi belli bir bütün (ünite) oluşturur. Bu bütün ancak bir çeşitte (version) tekrarlanabilir. Bu tanımlamayı şöyle şematize edebiliriz:



Bu yaklaşım endüstride "model" yaklaşımı şeklinde adlandırılmaktadır. Bu durumda talep sahibinin tercihi, aynı zamanda arz edilen modellerden biri olur.

Bir kapalı sistemde prefabrike elemanlar kullanıcı tarafından 3 şekilde elde edilmektedir:

1. Talebe göre elde edilmiş prefabrike elemanların kullanılması,
2. Bir binayı oluşturacak tüm yapı parçalarının firmanın katalogundan seçilmesi (mekano),
3. Firmanın katalogundan seçerek binada kısmen prefabrike elemanların kullanılması.

Mevcut beton prefabrike sistemlerin çoğu bu sınıfa dahildir. Bu sistemler binanın bütününe endüstrileşmesine imkan verirler. Fakat, talebe dayalı bir üretim söz konusudur. Dolayısıyla, bitmiş ürünün ancak belli derecede bir varyasyonuna imkan sağlanmış olur. Bu ise oldukça küçük diziler halinde, idantik ürünlerin üretimine uygun düşen teknolojileri kullanan sistemler demektir.

Projenin üretici firmanın teknolojisi içinde gerçekleştirilmesi için tasarımın bu teknoloji ile uyumlu olması gerekir.

Bu şekilde bir uygulamada üretim ve uygulamaya kolaylık getirilebilir, işgücünde ve sürede tasarruf sağlanarak, maliyet düşürülebilir.

Birçok binanın yapımı söz konusu olduğunda, kapalı prefabrikasyon sistemi, bir tek üretim merkezinin sağladığı elemanlarla, önceden türleri ve plan tipleri belirlenmiş binaların şantiyede monte edilmesini öngörür.

Kendi aralarında boyutsal ve teknik açıdan uyumlu olan prefabrike elemanlar (bileşenler takımı), belirli bir proje için üretilirler ve piyasada serbestçe satılmazlar.

Genellikle tek bir yüklenici firma ve genelde de üretici kuruluşun kendisi, ürettiği elemanların sayı ve biçimlerinde, hem de plan tiplerinde kısıtlamalarla, üretime süreklilik ve hız kazandırır, üretim garantisini artırır.

Sistemin ekonomi, üretim ve detaylandırma açısından bazı avantajlarına karşın, ancak büyük çapta ısmarlama, projelerde rantabl olması ve bunun yanısıra tasarımda yarattığı kısıtlamalar ile mimariye getirdiği tekdüzelik, önemli sakıncalarını oluşturmakta ve büyük eleştirilere uğramasına neden olmaktadır. Bu sakıncaların büyük bir bölümünün giderilmesi amacı ile, kapalı sistemlerin aralanması, yani yarı kapalı sistemlere yönelme olanakları araştırılmaktadır [3].

1.4.1.2.Yarı Kapalı Prefabrike Sistemler:

Yapının tamamının değil de parçalarından bir kısmının fabrikada üretildiği fabrikasyon türüdür.

Yarı kapalı sistemlerde, belli bir fonksiyona hizmet eden yapı elemanları, kendi içinde “kapalı” olmalarına rağmen, diğer fonksiyonel elemanların yerinde yapılmasına veya başka üretim merkezlerinin piyasaya sundukları bileşenlerle tamamlanmasına imkan verirler.

Bu sistemde, farklı üreticilerin kendi aralarında, boyutsal ve teknik koordinasyonu gerçekleştirecek anlaşmalar yapmaları gerekir.

Kapalı sisteme esneklik kazandıran bir başka yol da, tek bir üreticinin, kendi üretimine uyacak şekilde biçimlendirilmiş olan ve çeşitli binaların yapımına olanak veren bir “bileşenler takımı”, yani bir “mekano”yu geliştirmesidir.

Mekanolar genellikle yalnız taşıyıcı strüktürü, bazen de dış kabuğu ve tüm diğer elemanları kapsarlar. Mekanolarda bileşenler;

- a) Birçok bina türüne uyabilecek şekilde tipleştirilmişlerdir, bitmişlik dereceleri azdır.
- b) Biçimleri aynı kalmak şartıyla birçok modüler boyutlarda olabilirler.
- c) Modüler koordinasyon kurallarına göre, kesme, kırma işlemleri olmaksızın birbirleriyle birleştirilebilir ve biraraya getirilebilirler.
- d) Bileşenler arasındaki bağlantılar daha çok “kuru” yöntemlerle gerçekleştirilir.

Mekanların bir başka avantajı ise, üreticinin, çeşitli projeler için ürün satışı yaptığı için daha büyük bir Pazar bulmasıdır. Bu da seri üretime, onun sonucunda da, maliyetin düşmesine ve daha modern ve mekanize bir tesis için gerekli yatırımların yapılmasına yol açılabilecektir.

Yarı kapalı sistemler, geniş tasarım imkanları ve esneklikleri nedeniyle günümüzde gittikçe daha yaygın uygulama imkanı bulmaktadırlar [1].

1.4.1.3. Açık Prefabrike Sistemler (Bileşenler Sistemi)

Endüstrileşmiş yapı üretiminde yapı sistemi, yapının tamamında bulunan elemanları sınıflandıran yönetmeliğin kapsamına göre belirlenir. Açık prefabrike sistem, bu yönetmeliğin genel olarak tanınan ve farklı firmalardan satın alınabilen elemanlardan oluştuğu yapı sistemine verilen isimdir. (9)

Son senelerde, Danimarka, Finlandiya gibi ülkelerde ulusal mekanolar geliştirilmiştir, birçok ülkelerde de buna yönelik araştırmalara devam edilmektedir.(10)

Açık sistem birçok firma tarafından üretilen ve aralarında değiştirilebilir prefabrike elemanların üretimine dayanır [1]. Eğer belirli bir ekonomik alanda, yani belli bir coğrafi yarıçap içinde belirli bir bina türü için her çeşit prefabrike elemanların birçok bağımsız üretici tarafından üretimi yapılıyorsa ve bu elemanlar binanın tümünü gerçekleştirmek için kullanılıyorsa açık üretim var demektir.

Açık sistemden beklenen iki önemli avantaj şunlardır:

1. Prefabrike elemanlar için bir piyasa kütle sürümü sağlanabilir.
2. Büyük bir seçim imkanı ve kombinezon olasılıkları sayesinde önemli ölçüde esnek bir tasarım elde edilebilir.

Açık sisteme geçilmesi halinde inşaat piyasasının şu şekilde işleyeceği söylenebilir; tasarımcıların emrinde bir prefabrike elemanlar katalogu olacaktır. Her yapı fonksiyonu bir ürünler ailesi tarafından gerçekleştirilebilecektir. Her ürün değişik “marka” olabilecek ve her biri birleşmesi gereken diğer ürünlerle uyumlu olacaktır.

Açık üretim sistemini şu şekilde şematize edebiliriz:



Açık sistem için gerekli uzlaşmaların amacı; üreticiyle daha önceden bir görüşme yapılmadan tasarlanan bir projenin gerçekleştirilebilmesine olanak vermek ve bağımsız üreticiler tarafından üretilmiş değişik prefabrike elemanları aralarında birleştirmeye imkan sağlamaktır.

Bu amaçla, bazı genel kurallara uymak gerekmektedir. Bunlar:

1. Boyutlarla ilgili olan kurallar
 - a) Boyutların seçimi
 - b) Boyutların prefabrike elemanlar ve proje üzerine uygulanması
 - c) Boyutların prezisyonu (toleranslar)
2. Komşu elemanlarla uyum ve bunların birleşme imkanını kapsayan kurallar (birleşim uzlaşması)
3. Kalite ile ilgili uzlaşma.

Prefabrike elemanlar belirli fizik özelliklerine sahip olmalı ve kullanıcı bu konuda bilgi edinebilmelidir.

Ürün için gerekli nitelik düzeyi yapıdaki görevine bağlıdır. Bu görev ise yapının tip ve yerine göre değişir. Fakat bir minimum vardır ve bunun altındaki ürünleri kullanma imkanı yoktur [3].

Açık sistemde; ürünün büyük pazar bulması, büyük seriler halinde üretime gidilebilmesi ve bu sayede gelişmiş, karmaşık teknolojilerin kullanılabilir olması, üretimde uzmanlaşmanın sağlanması, küçük çapta uygulamalara da olanak verilmesi, kullanıcıya ve tasarımcıya büyük seçim ve tasarım özgürlüğü sunulması, önemli avantajlar getirmektedir [8].

Tüm bu şartların ve anlaşmaların gerçekleşmesi oldukça zordur ve ülke çapında bir örgütlenmeyi gerektirir. Bu nedenle, açık prefabrikasyon henüz tam olarak uygulanmamaktadır. Ancak birçok ülkede, çeşitli üretici ve araştırmacı kuruluşların bu yönde yoğun çalışmalar yaptıkları görülmektedir [1].

Açık ve kapalı sistemlerin karşılaştırılması:

1. Açık sistem binaların çeşitliliğini ve prefabrike elemanların dizi üretimini aynı anda sağlar. Şu halde mekana göre çeşitlilik ve dizi üretim avantajı ve talep üzerine üretime göre ise çok daha masif bir sürüm avantajı vardır. Kısmen kullanıma göre olumlu yanları aynıdır denebilir.
2. Ayrıca görülen, talep üzerine üretilen ürünleri kullanan sistemlerde uyulması gereken genel kabullerin olmamasıdır. Projenin, üretim sisteminin teknolojik zorunlulukları ile uyumlu olması yeterlidir.
3. Kısmen kullanıma dayalı sistemde, ürün kullanılması yoğunluğu, prefabrike elemanların birleştirilmesine götürmediği sürece gerekli olan tek uzlaşma kalite yönündedir.
4. Mekona sistemi için de durum aynıdır. Üretici tamamen serbesttir. Gerek boyut, gerekse birleşimler yönünden bağımsızdır. Üretici ve kullanıcı arasında gerekli tek uzlaşma “kalite” uzlaşmasıdır [3].

1.5. Prefabrike Yapım Yöntemleri

Yapım yöntemleri değindiğimiz endüstriyel üretim sisteminin ölçülebilen iç fonksiyonları (-Fonksiyonel sistemler) ve hacimsel strüktürlerini kapsayan (-Konstrüktif sistemler) alt-alt sistemlere göre sınıflandırılmaktadır. Bu alt-alt sistemlerden tasarım sürecini hem mekansal organizasyon, hem de konstrüktif yönden büyük oranda etkileyen konstrüktif sistemler dört gruba ayrılmaktadır [1].

Prefabrike yapım yöntemleri:

1.5.1.Panellerle yapım

Panel sistemler, günümüzde çağdaş yapım sistemleri içinde oldukça yaygın uygulama alanı bulmuş durumdadır. Panel sistemlerde yapıyı oluşturan sistem elemanları, düşey paneller (duvarlar) ve yatay panellerdir (döşemeler).

Herhangi bir elemanın panel olarak isimlendirilebilmesi için o elemanın eni ve boyunun üçüncü boyut olan kalınlığına oranının büyük olması gerekmektedir. Bu nedenle paneller yüzeysel elemanlardır ve büyük yüzeyleri kapatabilirler [3].

1.5.1.1. Panel Sistemlerde Sistem Elemanları:

Panel sistemleri oluşturan sistem elemanları (paneller) yapıda; farklı işlevleri karşılamaya yönelik olarak, farklı büyüklük ve ağırlıkta, farklı malzemelerden ve yine farklı konstrüktif (bünyesel) özelliklerde imal edilebilirler.

Panellerle yapımı iki gruba ayırabiliriz:

1.5.1.1.1. Büyük boyutlu panellerle yapım

Bu tür konstrüktif sistemlerde elemanların boyutları, hacmi sınırlayan bir alanın boyutlarına veya hacmi sınırlayan alanın bir bölümüyle eşit olmaktadır.

Literatürde büyük elemanlar diye geçen ve yukarıdaki tanımlamaya uygun yapımlarda, büyük elemanın özelliği G. Sebesteyen tarafından şöyle açıklanmıştır:

Büyük elemanın bir boyutunun düşey veya yatay en az bir hacmi sınırlayan alanla eşit olması gerekir (16). Ayrıca kat yüksekliklerin yarı boyutuna sahip elemanlar, gene Sebesteyen tarafından ‘ Orta büyüklükte bloklar ‘ olarak adlandırılmıştır [3].

Taşıyıcı olan büyük boyutlu duvar elemanlar (-duvar panelleri) yapın uzun eksenine dik, veya paralel, veya her iki yönde döşeme yüklerini karşılayabilecek biçimde tasarımda yer alırlar.

Döşeme elemanları, düşey elemanların taşıyıcı durumlarına göre bir veya iki istikamette çalışır. Genellikle döşeme elemanların boyutları, düşey eleman boyutlarının enlerine oranla 1/1, 2/3 veya ½ olarak tespit edilir.

1.5.1.1.2. Ufak boyutlu panellerle yapım

Hacmi sınırlayan düşey ve yatay alanlar çok sayıda yapı elemanlardan oluşmaktadır. Şantiye işçiliğinin yüksek olması nedeniyle endüstrileşme oranı düşük prefabrike yapım yöntemleridir [1].

1.5.1.2. Panel sistemlerde işlevsel farklılaşma:

Paneller yapıda karşılamaya yönelik oldukları işlevler açısından üç ana grupta toplanırlar;

- a) Taşıyıcı paneller
- b) Taşıyıcı olmayan paneller
- c) Özel işlevli paneller

1.5.1.2.1. Taşıyıcı Paneller

Yüklerin yüzeyleri boyunca yayılarak taşıyıcı sistem elemanlarına ve zemine aktarılması esasına bağlı olarak tasarlanan panellerdir. Taşıyıcı paneller “Taşıyıcı Duvar Panelleri” ve “Döşeme Panelleri” olmak üzere iki grupta toplanırlar:

1. Taşıyıcı Duvar Panelleri:

Taşıyıcı duvar panelleri yüzeylerinde yer alabilecek (kapı ve pencere gibi) boşluklar açısından iki grupta toplanırlar.

- a) Dolu taşıyıcı duvar panelleri
- b) Boşluklu taşıyıcı duvar panelleri

2. Döşeme Panelleri:

Döşeme panelleri yükleri düşey taşıyıcı elemanlara aktarma ilkeleri açısından iki gruba ayrılırlar.

a) Yükleri bir doğrultuda ileten döşeme panelleri

b) Yükleri iki doğrultuda ileten döşeme panelleri

Döşeme panelleri destek sistemleri açısından ise dört grupta toplanırlar.

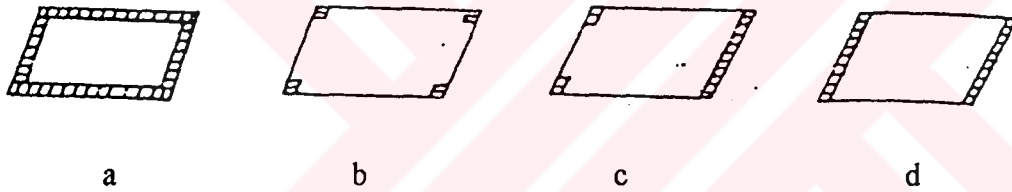
c) Karşıt iki boyut boyunca destekleme (a)

d) Karşıt iki boyuttan birinin uzunluğu boyunca, diğerinin köşe noktalarından desteklenmesi (b)

e) Köşe noktalarından destekleme (c)

f) Dört boyut boyunca destekleme (d)

Düşey taşıyıcı elemanların panellerden oluştuğu göz önüne alındığında, panel sistemlerde kullanılması olası döşeme tiplerinin (a) ve (d) olduğu görülebilir [3] (Şekil 1.1).



Şekil 1.1 Yükleri İki Doğrultuda İleten Döşeme Panelleri

1.5.1.2.2. Taşıyıcı Olmayan Paneller

Yalnızca bölücülük görevini üstlenen bu paneller dış cephede ve iç kısımda kullanılabilirler. Bunlar taşıyıcı paneller gibi “dolu” veya “boşluklu” yüzeyli olabilirler. Bu kapsamda yer alan boşluklu panellerin her ne kadar taşıyıcılık işlevleri olmasa da kaldırma ve montaj sırasında oluşacak gerilmelerin göz önüne alınmasıyla tasarlanmaları gerekir.

1.5.1.2.3. Özel İşlevli Paneller

Panel yüzeylerinde boruların görünmesini önlemek amacıyla geliştirilen temiz su, pis su, ısıtma, havalandırma ve elektrik tesisatını içeren panellerdir. Yükseklikleri genellikle kat yüksekliğine eşittir. Özel işlevli paneller yapıda çoğunlukla düşey konumda (duvar anlamında) kullanılmakla birlikte, ısıtma-havalandırma panelleri yatay konumda (döşeme anlamında) da kullanılabilirler.

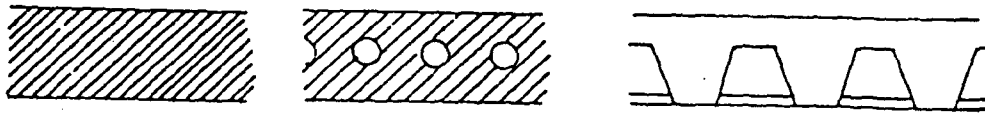
1.5.1.3. Panel Sistemde Kullanılan Malzemeler ve Konstrüktif Özellikler

Paneller çeşitli malzemelerden yapılabilirler. Kullanım amacına göre seçilen bu malzemeler; beton, ahşap, pişmiş toprak (seramik) ve plastik olabileceği gibi farklı konstrüktif özelliklerin sağlanmasına yönelik olarak bu malzemelerin çeşitli kombinezonları da olabilir.

Paneller konstrüktif özellikleri açısından “tek parçalı-Monolitik” ve “çok parçalı-Kompozit” olmak üzere iki ana grupta toplanırlar.

1. Tek Parçalı (Monolitik) Paneller

İmalatlarında tek bir malzeme kullanılan panellerdir. “Dolu Gövdeli”, “Boşluklu” ve “Omurgalı” olmak üzere üç grupta incelenebilirler (Şekil 1.2).



Dolu Gövdeli Panel

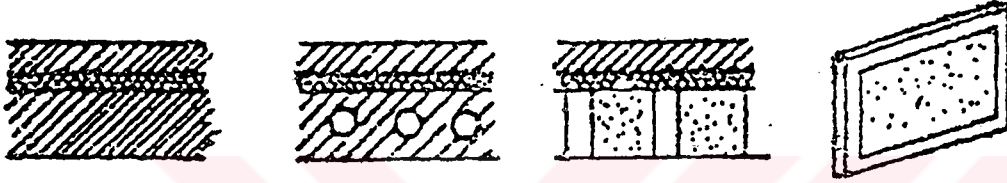
Boşluklu Panel

Omurgalı Panel

Şekil 1.2. Tek Parçalı Paneller

2. Çok Parçalı (Kompozit) Paneller

İmalatlarında birden fazla malzeme kullanılan panellerdir. "Dolu Gövdeli", "Boşluklu Gövdeli", "Omurgalı" ve "Çerçeve İskeletler" olmak üzere dört grupta incelenebilirler (Şekil 1.3). Malzemelerin birbirleri üzerinde tabaka oluşturacak biçimde düzenlenmesi esasına dayanan "dolü gövdeli paneller", "sandviç paneller" olarak da adlandırılırlar. Çerçeve iskelet panellerin en önemli özelliği, panelin imalatında kullanılan malzemelerden birinin çerçeve oluşturulmasında, zayıf ve hafif özellikte olan ikinci malzemenin dolgu amacıyla kullanılmasıdır.



Dolu gövdeli panel

Boşluklu panel

Omurgalı panel

Çerçeve iskelet panel

Şekil 1.3. Çok Parçalı Paneller

Kompozit paneller bazen aşğıdaki şekilde görüldüğü gibi aynı veya farklı malzemedен imal edilen iki ünitenin bir araya getirilmesi ile de oluşturulabilirler.

1.5.1.4. Panel Sistemlerde Taşıyıcılık Esasları

Panel sistemlerde taşıyıcılık, yüklerin geniş yüzeyli elemanlar olan paneller aracılığıyla zemine aktarılması esasına dayanmaktadır.

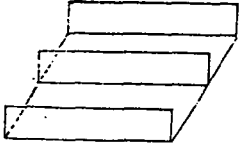
Panel sistemlerde taşıyıcı duvar panellerinin yapı içinde düzenlenmesinde üç yaklaşım uygulanmaktadır.

- Taşıyıcı duvar panellerinin yapının uzun boyutu boyunca düzenlenmesi (Şekil 1.4.)

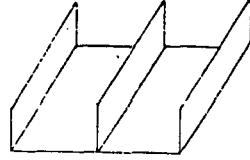
b) Taşıyıcı duvar panellerinin yapının dar boyutu boyunca düzenlenmesi (Şekil 1.5.)

c) Taşıyıcı duvar panellerinin yapının her iki boyutu boyunca düzenlenmesi (Şekil 1.6)

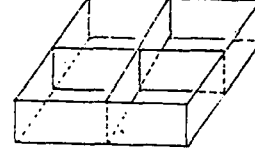
Aşağıdaki şekiller bu yaklaşımları şematik olarak ifade etmektedir.



Şekil 1.4.



Şekil 1.5.



Şekil 1.6

1.5.1.5. Panel Sistemlerde Birleşim Noktaları

Panel sistemlerde birleşim noktalarının düzenlenmesi en önemli konulardan biridir. Bir yandan farklı elemanların bir bütün olarak çalışmasının sağlanması, diğer yandan da birleşim noktalarında ortaya çıkabilecek yalıtım sorunları, gerek tasarım gerekse gerçekleştirme aşamasında şu konulara dikkat edilmesini zorunlu kılar.

1. Yapının yatay ve düşey kuvvetlere karşı stabilitesinin sağlanabilmesi için birleşimin rijitliğinin sağlanması.
2. Panel akslarının bir noktada kesişecek biçimde düzenlenmesi.
3. Birleşim noktalarının hava ve su geçirimsizliğinin sağlanması.
4. Isı köprüsü oluşumuna engel olunması.

Panellerin birleşiminde esas olarak “açık” ve “kapalı” olmak üzere iki birleşim tipi uygulanmaktadır.

a) Kapalı Birleşim: Panellerin birleşim noktalarında oluşan derzlerin bir dolgu malzemesi ile tamamen kapatılması esasına dayanır. Soğuğa karşı etkin görülmekle birlikte panelin iç yüzünde oluşabilecek nem, dış yüzeye aktarılmamaktadır.

Beton panellerin birleşiminde dolgu malzemesi olarak harç kullanılmakta, dışarıda kalan uç genellikle mastik türü bir malzemeyle kapatılmaktadır. Ahşap panellerde de temel prensip aynıdır. Derz genellikle yapıştırıcılık özelliği olan bir malzeme ile kapatılmaktadır.

b) Açık Birleşim: Açık birleşimde temel prensip, dıştan gelen rüzgarın balona benzetilebilecek ve basıncı azaltan bir boşluğa alınması ile iç kısma geçmesini önlenmesidir. Bu boşluğa alçak basınç odası denir. Uygulamalar, bu tür birleşim ile yağmur suyunun da iç kısma geçemediğini ortaya koymuştur. Bu tür birleşimde derz doldurulmadığından bağlantı metal aksam aracılığıyla yapılır. Önemli olan nokta, bu metalin panellerin alt yüzeyine yerleştirilmesi ile basınç boşluğundan süzülen suyun uzaklaştırılmasıdır.

Kapalı birleşimler, şantiyede bir dolgu betonunun dökümü yada yapıştırıcı bir malzeme kullanımı gerektirdiğinden “ıslak birleşim” olarak da adlandırılırlar. Açık birleşimler ise benzer nedenle “kuru birleşim” olarak adlandırılırlar [3].

1.5.2. İskelet strüktürlü yapım

Bu tür yöntemlerde hacmi sınırlayan elemanlarla, yapıdaki taşıyıcılık unsuru olan eleman grupları birbirinden ayrılmış olup, yapıdaki yükler bir iskelet vasıtasıyla zemine aktarılmaktadır. İskelet strüktürünün boşlukları taşıyıcı olmayan panelleri tarafından doldurularak hacimler oluşmaktadır [1].

İskelet sistemlerin temel özelliği, taşıma ve bölme işlevlerinin ayrı ayrı elemanlarca yerine getirilmesi, duvarların taşıyıcı olmaması, taşıyıcı strüktürün genellikle kolon, kiriş, çerçeve gibi doğrusal elemanlarca oluşturulmasıdır [39].

1.5.2.1. İskelet Sistemlerde Taşıyıcılık Esasları

İskelet sistemleri taşıyıcılık özelliklerine göre aşağıdaki gibi sınıflandırmak mümkündür:

1.5.2.1.1. Kolon/kiriş sistemleri

1.5.2.1.2. Çerçeve sistemler

1.5.2.1.3. Mantar sistemler

Kolon/kiriş ve çerçeveler yükleri tek yönde (uzun doğrultuda) dağılan elemanlardır.

Mantar sistemlerde ise kompozit bir dağılım vardır.

1.5.2.1.1. Kolon/Kiriş Sistemler

Statik sistemlerine göre başlıca çözüm şekilleri şunlardır:

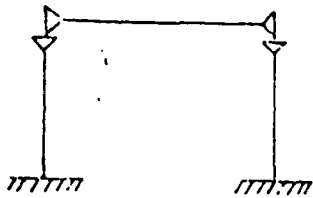
1. Ankastr kolonlara oturan sabit mafsallı kirişlerle kurulan sistemler

Bu sistemler prefabrikasyon açısından üretim ve montaj kolaylıkları sağlamaktadır.

Ancak ankastrlik momentinin zemine aktarılması eşit olmayan oturmalar meydana getirir ve temel sisteminin maliyetinin yükselmesine yol açar.

2. Ankastr kolonlara oturan rijit bağlantı kirişlerle kurulan sistemler

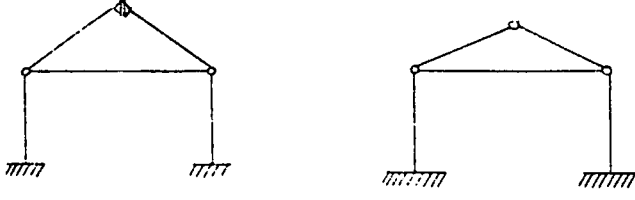
10 m'yi aşan yüksekliklerde yatay kuvvetlerin fazla olduğu durumlarda (deprem bölgelerinde ve vinç kullanma durumunda) mafsallı bağlantı yerine rijit bağlantı tercih edilir. Bu durumda sistem çerçeve gibi çalışır. Bu sistemde düğüm noktalarında uygulama ve denetim güçlükleriyle karşılaşıldığı gibi montaj süresi uzundur (Şekil 1.7).



Şekil 1.7 Ankastr kolonlara oturan rijit bağlantı kirişlerle kurulan sistemler

3. 2 Kiriş ve 1 gergi elemanı ile oluşturulan üçgen kirişli sistemler

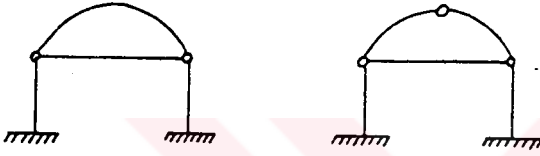
a) Doğrusal kirişli sistemler



Şekil 1.8 Doğrusal kirişli sistemler

Bu sistemde büyük açıklıkları geçmek mümkündür. Kiriş boylarının kısalığı taşıma kolaylığı sağlar. Ancak birleşim noktalarının sayısının fazlalığı montaj işlemlerini arttırmaktadır (Şekil 1.8).

b) Kemer kirişli sistemler



Şekil 1.9 Kemer kirişli sistemler

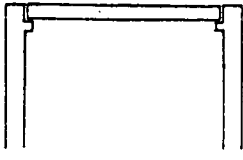
Bu sistemde de kiriş boylarının kısalığı taşımada kolaylık sağlar. Büyük açıklıkları geçmeye olanak verir. Ayrıca eğimli bir çatı elde edilir (Şekil 1.9).

Kolon kiriş sistemleri kolon bağlantılarına göre (özellikle çok katlı yapılarda) iki başlık altında ele alınabilir:

1. Eklentili kolonlar (Süreksiz kolonlar): Genellikle 10m-60m yüksekliğindeki bir alanda uygulanır. Kolonlar her katta veya 2 katta bir eklentili olabilir. Rijit bağlantı sağlanabilir.
2. Eklentisiz kolonlar (Sürekli kolonlar): Genellikle 30m'ye kadar yüksek binalarda uygulanmaktadır. Montaj işlemi genellikle mobil kreynerlerle yapılır ve montajda düşey montaj yöntemi uygulanır.

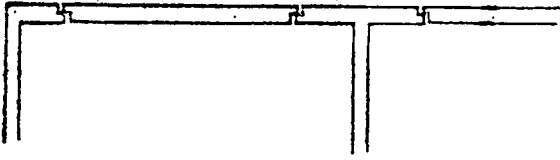
3 farklı şekilde oluşabilir:

a) Kirişlerin kolon çıkıntılarına oturması (Şekil 1.10)



Şekil 1.10 Kirişlerin kolon çıkıntılarına oturma sistemi

b) Lambda sistemi (Şekil 1.11)

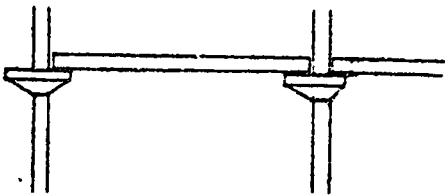


Şekil 1.11 Lambda Sistemi

Sürekli kolonlar kat seviyelerinde kısa konsolcuklar oluşturmakta, kirişler bu konsolcuklara moment (0) noktalarında oturmaktadır. Çok katlı lambda sistemi kolonlarının montajında mobil vinç, diğer birimlerin montajında ise kule vinç kullanılması durumunda uygun bir çözüm sayılabilir.

c) Büyük boyutlu döşeme elemanlarının kolon başlıklarına oturtulması

Strüktür sürekli kolonlar ve büyük döşeme birimlerinden oluşur. Bu birimler serbestçe kolon başlarına otururlar. Bu sistem az katlı yapılar için uygundur (Şekil 1.12).



Şekil 1.12 Büyük boyutlu döşeme elemanlarının kolon başlıklarına oturtulma sistemi

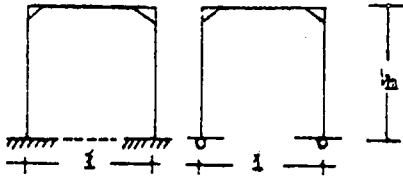
1.5.2.1.2. Çerçeve sistemler

Yerinde dökme betonla rijit bağlantılardan kaçınmak amacıyla çerçeve sistemler uygulanır.

Çerçeve sistemler de statik sistemlerine göre aşağıdaki şekilde sınıflandırılır:

1. Tek parçalı sistemler

a) Yatay kuvvetlerin fazla olduğu veya açıklık/yükseklik (l/h) oranının $1/1$ 'e yakın olduğu durumlarda tek parça halinde çerçevelerin dökülmesinden sonra temellere ankastre veya mafsallı olarak bağlantı sistemleridir (Şekil 1.13).



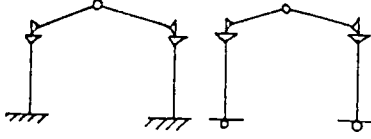
Şekil 1.13 Tek parçalı sistemler

- b) Bu sistemde yatay veya düşey kuvvetler üst çubuk ve ayaklarla birlikte karşılanır.
- c) Bazı durumlarda rijitliğin arttırılmasına yönelik olarak gergiler yapılabilir.
- d) Elemanlar, genellikle şantiyede yerde yatık olarak üst üste ya da düşey olarak batarya kalıplarda birkaçı birden dökülürler.
- e) Montaj ve kaldırma işlemlerindeki sorunlar nedeniyle küçük açıklıklar için uygun bir sistemdir.

2. Çok parçalı sistemler

l/h (açıklık/yükseklik) oranının $1/1$ 'e yakın olduğu eğimli çatılı yapılarda kullanılır.

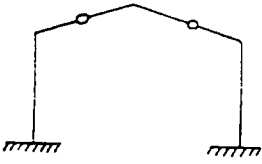
- a) Çerçeve bölümleri şantiye ya da fabrikada dökülebilir.
- b) Orta bağlantı ve birleşim noktaları için hareketli bir iş iskelesi gerekir (Şekil 1.14).



Şekil 1.14 Çok parçalı sistemler

3. Lambda sistemler

- Momentin 0 olduğu noktalarda mafsallı bağlantılar ile oluşturulan sistemlerdir.
- Yatay kuvvetlerin büyük olduğu durumlarda birleşim noktalarının rijitleştirilmesi gerekir (Şekil 1.15).

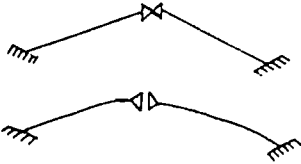


Şekil 1.15 Lambda sistemler

4. Üçgen çerçeveler ve kemerler

- Doğrudan temellere oturur.
- İmalat, kaldırma ve montaj sorunları vardır.
- Depo, hangar, garajlarda kullanılır.

Çerçeve sistemler ayrıca çerçeve formuna göre sınıflandırılmaktadır (Şekil 1.16).

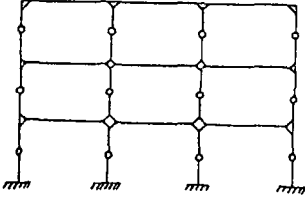


Şekil 1.16 Üçgen Çerçeveler ve Kemerler

5. H Formlu çerçeve elemanları

Bu tür çerçevelerde orta açıklık iki tarafta yer alan H form lu çerçeve kirişlerin konsol olarak uzantısı ile olur.

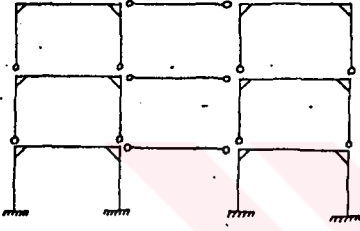
Çerçeve kolonları ya kat yüksekliği ortasında ya da kat yüksekliğinin döşeme seviyesi üzerinde 1/3 ünde yer alırlar (Şekil 1.17).



Şekil 1.17 H Formlu Çerçeveler

6. İki mafsallı çerçeveler ve takılı kirişler

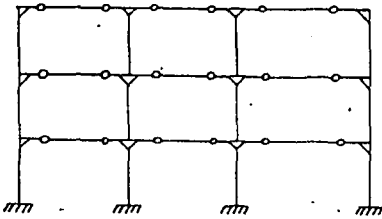
Çerçeveler birbiri üzerine otururken, kirişler orta açıklıkta yer alırlar. Bunlar serbest olarak çerçevedeki dişlere oturabilir ya da rijit olarak çerçeve ile bağlantıları yapılabilir (Şekil 1.18).



Şekil 1.18 İki mafsallı çerçeveler ve takılı kirişler

7. T Formlu sistemler (Lambda sistemi)

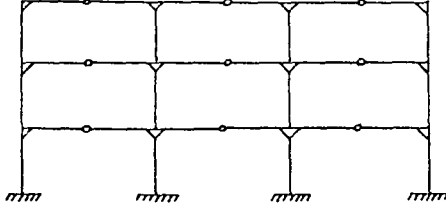
T formu kolonlar ve momentin 0 olduğu noktalarda ekli kirişlerden oluşur. Rijit ya da mafsallı birleşimler yapılabilir (Şekil 1.19).



Şekil 1.19 T Formlu sistemler

8. T ve L Formlu çerçeve birimleri

Açıklık ortasında mafsallı birleşimler, katlarda rijit ya da mafsallı birleşimler uygulanabilir [3] (Şekil 1.20).

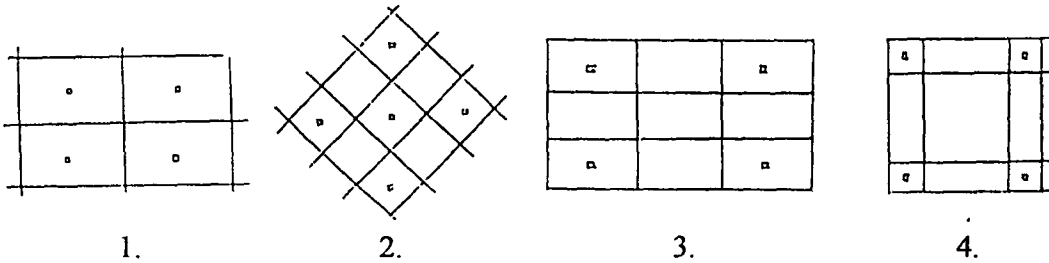


Şekil 1.20 T ve L Formlu çerçeveler

1.5.2.1.3. Mantar strüktürler

4 ana tipte incelenebilir:

1. Döşemeyi mantarın tümüyle kapladığı tip: Kolonlar her yönde konsol çalışan döşeme plaklarının üstüne otururlar. Her döşeme plağı rijit olarak kolona bağlı olup, döşemelerin birbirleriyle birleşimleri mafsallıdır.
2. Diyagonal elemanlar ve döşeme elemanları: Mantarlar diyagonal yönde tertiplenir. Arada kalan alanlara döşeme plakları yerleştirilir. Döşeme birleşimleri mafsallı, kolon birleşimleri rijittir. Döşemeler kare formdadır.
3. Aralıklı mantarlar ve döşeme elemanları: Döşemeler dikdörtgen formda olup, arada kalan boşluklar da ara elemanlarla geçilmektedir.
4. Aralıklı mantarlar ve genişliği az döşeme tipi kirişler: Mantar başlıklı monolitik kolonlar her iki yönde genişliği az döşeme tipinde kirişlere bağlanır ve arada kalan boşluğa döşeme plağı oturtulur. Döşeme yüksekliği diğerlerine göre azdır (Şekil 1.21).



Şekil 1.21 Mantar Strüktürler

1.5.2.2. Birleşim Noktaları

İskelet sistemlerde başlıca üç tür birleşim uygulanır:

1. Yerinde dökme beton ile yapılan birleşimler
2. Bulonlu ve kaynaklı birleşimler
3. Öngerilme ile yapılan birleşimler

1. Yerinde dökme beton ile yapılan birleşimler

Bu tür birleşimler sisteme monolitik bir karakter verirler. Kalıp gereksinimini de beraberinde getirirler. Betonun prizini yapması için de zamana gereksinim vardır. Bu sorun çabuk sertleşen çimentolar geçici destek sağlayan gergilerle ve bazı durumlarda manşonlu birleşimlerle kısmen çözülebilir.

2. Bulonlu ve kaynaklı birleşimler

Bulonlu ve kaynaklı birleşimlere genellikle mafsallı sistemlerin oluşturulmasında başvurulur. Stabilité sorunları nedeni ile yüksekliği 25m'yi aşan binalarda (rijit bir çekirdek oluşturulmadığı zaman) kullanılamazlar. Buna karşılık yapım süresi in-situ birleşim yapılan binalara kıyasla kat yüksekliği, alan veya plan gibi etkenlere bağlı olarak %25-%40 oranında daha kısadır.

Bulonlu ve kaynaklı birleşimlerde boyutsal toleransın azlığı prezisyonlu imalat ve montaj gerektirir.

3. Öngerilme ile yapılan birleşimler

Öngerilme birleşim noktalarındaki yerinde dökümde betonun sertleşmesinden sonra uygulanır. Bundan ötürü montaj süresinde gecikme ve duraklamalar olabilir. Bu koşulda geçici birleşimler uygulanabilir.

Öngerilme ile yapılan birleşimler büyük açıklıklarda, tek hacimli, çok katlı çerçevelerde tercih edilir.

Bu tür birleşimlerde de toleransın az olması nedeni ile prezisyonlu imalat gereklidir.

Birleşim noktalarında aranan başlıca özellikler şunlardır:

1. Düşey ve yatay yüklerin emniyetle aktarılması
2. Yük aktarımından ötürü elemanların yer değiştirme ya da dönmeye uğramaması

3. Elemanlarda toleransa izin verilmesi
4. Montaj sırasında mümkün olduğunca az geçici destek gerektirmesi
5. Montaj işlemlerinin az ve basit olması.

1.5.3. Hücrelerle yapım

Hücre sistemler, bina yapımının endüstrileşmesinde ileri bir gelişme düzeyini gösteren yani endüstri düzeyi yüksek olan sistemlerdir. Hücreler, duvar panelleri ile döşeme ünitelerinin bir araya gelerek oluşturdukları üç boyutlu mekansal elemanlardır [3].

Açık ve kapalı olarak iki türü olan hücre konstrüksiyon yöntemlerinde yöntemi oluşturan elemanlar hücrelerden oluşmaktadır. Bu hücreler hem hacmi sınırlayan, hem de taşıyıcı alt-sistemlerin fonksiyonunu yerine getirirler. Açık hücre yöntemlerde çoğu kez bir mekanı oluşturan hücrelerin tek olmamasına karşılık, kapalı hücre yöntemlerde hücrelerin yan yana veya üst üste gelmesi nedeninden her hücre iki duvarla sınırlanır. Endüstrileşme oranı yüksek bir yapım yöntemidir [1].

1.5.3.1. Sistem Elemanları

Sistem elemanları üç şekilde incelenebilir:

1.5.3.1.1. İşlevsel Farklılaşma

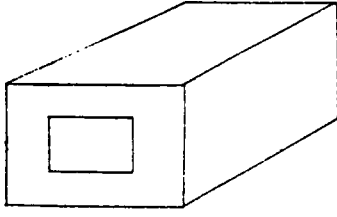
Hücre birimleri işlevsel açıdan iki grupta toplanmaktadır.

- a) Yaşama mekanı hücreleri
- b) Tesisat hücreleri: Tesisat hücreleri tüm sıhhi tesisat gereçlerini kapsamına alır.

1.5.3.1.2. Konstrüktif Özellikler

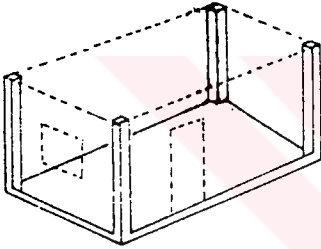
Konstrüktif açıdan hücreler iki şekilde oluşturulabilirler.

- a) Sandık hücre: Hücrenin çeşitli döküm şekilleri uygulanarak monolitik bir bütün şeklinde elde edilmiş şeklidir (Şekil 1.22).



Şekil 1.22 Sandık Hücre

- b) Panellerden oluşan hücre: Hücreler, lineer elemanlar ve paneller veya sadece panellerin birleştirilmesi ile elde edilmektedir (Şekil 1.23).



Şekil 1.23 Panellerle Oluşan Hücre

Duvar ve döşeme bileşenlerinin düzenleme şekilleri açısından hücreler, yarı açık kutu veya tam kutu birimler olarak değişik şekillerde olabilmektedir.

1.5.3.1.3. Ağırlık

Hücreler, kullanılan malzemeye bağlı olarak ağırlıklarına göre iki grupta toplanabilir.

- a) Ağır Hücreler: Ağır hücrelerin ortalama ağırlığı 20 tondur. Hafif agregalı beton kullanılması durumunda ağırlık 18 tona düşer. Hücrenin nervürlerle takviyeli 4 cm. kalınlığa sahip olması durumunda ağırlık 10 tona düşmektedir.
- b) Hafif Hücreler: Hafif hücrelerin ağırlığı 2-10 tondur. Hafif hücreli binaların yükselebileme olanakları sınırlıdır. Çoğu kez, 1-2 katlı binalar için, Fransa'da olduğu gibi ağır hücrelerden oluşan zemin katlar üzerindeki tek kat için

kullanılmaktadır. Bunun yanında Japonya'da hafif metal profillerden oluşan karkaslı 2 tonluk hücreler 5 kata kadar yığılabilmektedir.

Bir hafif hücrenin oluşturulmasında iki yol izlenmektedir [3].

1. İskelet + dolgu maddesi
2. Güçlü bir alt tablaya sahip kutu.

1.5.3.2. Hücrelerin Oluşturdukları Mekanı Sınırlayış Şekilleri

1.5.3.2.1. Kapalı Hücre

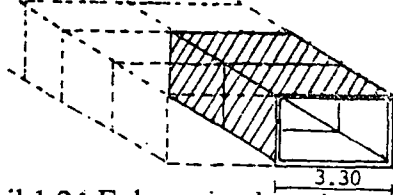
Hazır hacimler niteliğinde tamamen bitmiş birimler olup duvar, tavan ve döşeme bileşenleri ile sınırlanmış üç boyutlu elemanlardır. Bu tip hücrelerin üst üste veya yan yana getirilerek daha büyük bir mekan oluşturmasına olanak yoktur. Kapalı hücre, hiçbir mekansal fleksibiliteye olanak vermez.

1.5.3.2.2. Açık Hücre

Açık hücre yalnız iki yanda sınırlıdır. Sınırlanan taraf, taşıyıcı dış duvar, taşıyıcı iç duvar veya çerçeve olabilir.

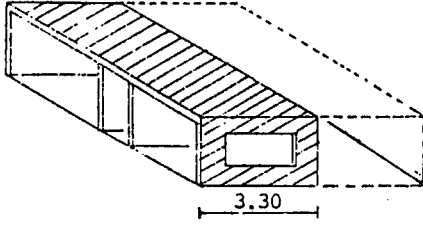
Açık hücre sisteminde ünitelerin genişlikleri taşıma koşulları nedeniyle sınırlıdır (3.30m.).

a) Enlemesine konulan açık hücre (enlemesine taşıyıcı duvarlar) (Şekil 1.24).



Şekil 1.24 Enlemesine konulan açık hücre

b) Boylamasına konulan açık hücre (boylamasına taşıyıcı cephe duvarları) (Şekil 1.25).



Şekil 1.25 Boylamasına konulan açık hücre

1.5.4. Birden fazla strüktür türünden oluşan yapım yöntemleri

Uygulamalar izlendiğinde birçok yapı sisteminde yukarıdaki bölümlerde açıkladığımız yapım yöntemlerinin yer aldığını, ayrıca bu arı sistemlerden iki veya üçünün bir yapı sistemi içinde de beraber kullanıldığını görmekteyiz. Örneğin, panel-iskelet veya panel hücre vb. yapım yöntemlerinin kombinezonları gibi..[3].

1.6. Prefabrikasyonu Doğuran Nedenler

Yapı endüstrileşmesi yöresel yönetmelikler, ekonomik kriterler, teknik ve uygulama olanaklarının belirlenmesini içerir. Gelişmenin gereçleri, rasyonalizasyon, prefabrikasyon ve makineleşmedir [4]. Prefabrikasyonu doğuran nedenler iki grupta toplanabilir:

1.6.1. Sosyo-Ekonomik Nedenler

Prefabrikasyonun amacı, şantiyeye minimum iş bırakacak şekilde çalışma koşullarında belli bir standardı olan fabrika ve atölyelerde işçilik kalite ve kapasitesinin kontrol edilmesidir [5].

Gelişmiş ülkelerde insan gücüne oranla, ilk yatırım maliyeti yüksek olmasına rağmen makineleşme büyük ölçüde ekonomi ve eleman imalatında kalite üstünlüğü sağlamaktadır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yapı alanında kalifiye eleman yokluğu gittikçe artan bir problem olmakta, neden olarak işin süreksizliği şantiyelerdeki güç koşullar görülmektedir. Endüstrileşme sonucu fabrikalardaki

çalışma şartları bu problemleri ortadan kaldırmakta ve iş saatlerindeki verimliliğin artması maliyeti düşürmektedir.

Üretim kapasitesi bütün yıla eşit olarak dağılması ve çalışma koşullarında değişiklik olamaması prefabrike yapımın bir üstünlüğüdür. İlkokul gibi ülkede bütün iklim bölgelerinde finanse edilip plana alındığından itibaren en kısa sürede hizmete girmesi gereken bir yapı türü için iklim şartları ve mevsime bağlı olmayan üretim süreklilik getirir. Yapım sürecinin büyük bölümü fabrikalarda imalat şeklinde olduğu için yapım süresi büyük ölçüde kısalmaktadır [6].

1.6.2. Teknik nedenler

Prefabrike standart yapı bileşenleri ile yapının oluşturulması sürecinin mekanize olması, yapı maliyetini düşürücü bir etkidir [6].

1.7. Prefabrike Sistemlerin Avantajları Dezavantajları

1.Sürat

2.Ekonomi

Prefabrike sistemlerde ürün adedinin artması ile birim fiyatlar azalmakta, daha az imalat durumunda da amortisman nedeni ile bir miktar artma olmaktadır. Bununla beraber büyük yekûn tutan nakliye ve montaj, bugün olan şartlara nazaran daha organize kuruluşlar tarafından yürütülürse prefabrike maliyette büyük ölçüde düşme sağlanacaktır [6].

Elemanların fabrikada yapılmasından dolayı işçiye devamlı olarak, mevsimlere ve harici tesirlere tabi olmadan iş temini ve dolayısıyla işçilik ücretinin azalması gibi sosyal bir fayda da ortaya çıkmaktadır. İşçilerin aynı işte devamlı olarak çalışması dolayısıyla o işte tecrübe sahibi olmalarını ve dolayısıyla ihtisaslaşmayı sağlar. Bunun yanında işçilik kalitesi yükselir [7].

3.Enflasyondan etkilenmeme: İşin başında eleman cins ve sayıları tam olarak belli olduğundan malzeme bağlantılarının tamamı yapılabilmekte ve işin sürati nedeni ile prefabrike olarak inşa edilen binalarda fiyat artışları maliyete etki etmemektedir [8].

4.Standart projeler kullanılarak proje yapım süratının kısaltılması

5.Zaiyatı önleyerek ülke ekonomisine katkı

6.Kış şartlarında inşaat işlerine devam imkanı

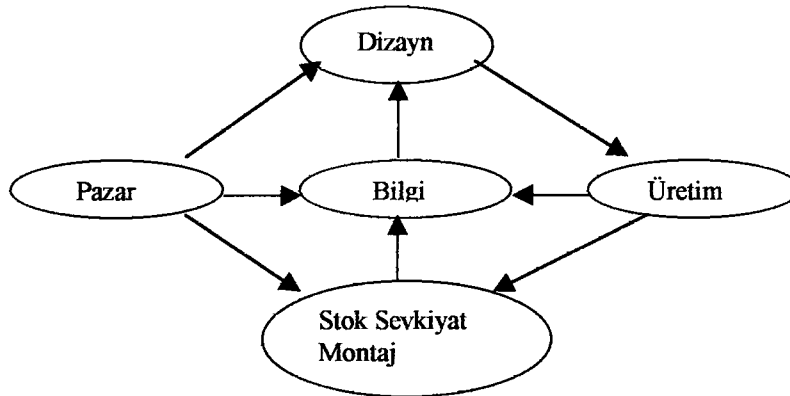
7.Standart, denenmiş detayların kullanılması

8.Projelerin genel olarak ön görülen bütçeler içinde bitirilebilmesi

9.Kereste ziyarı olmadığı için ormanların azalmasına ve erozyonun önlenmesine dolayısıyla doğaya katkı [9].

10.Kalite

Prefabrikasyonda kalite planlaması, girdi kalitesinden başlayarak, üretim, stok, sevkiyat ve montaj kalitesi ile devam eder. Yapının servis ömründeki kalitesi ile tamamlanarak geniş bir kontrol çerçevesi oluşturur (Şekil 1.26).



Şekil 1.26 Prefabrikasyon Sistematiği

Prefabrikasyon sektörü daha yoğun teknoloji kullanımı, modüler tasarım ve üretimin tekrarlanır olma avantajları ile inşaat sektörü içinde sistem mantığına daha uygun bir yapı taşır. Aynı özellikler nedeni ile kalite kontrol faaliyetleri de daha kolay ve daha düşük maliyetle yapılabilir. Bundan dolayı prefabrik yapı ürünleri konvansiyonel inşaat üretimlerine göre daha kaliteli olabilmektedir [8].

11.Yapı kabuğunda ve yapı iç elemanlarında gürültü kontrolü amacıyla alınabilecek önlemler; elemanı etkileyen gürültü düzeylerine ve elemanların çevrelediği hacim içinde kabul edilebilecek akustik koşullara bağlıdır. Yapı elemanlarının ses etkisini iletim özellikleri; eleman, bileşim ve malzemenin fiziksel ve konstrüksiyonel özelliklerine göre değişen çok sayıda faktöre bağlıdır ve dolayısıyla bu faktörler, getirilecek çözümün yeterliliğini belirlemektedirler. Prefabrike yapılarda, ses yalıtımı sorunları geleneksel yapılara göre daha önem taşımaktadır. Ülkemizde, yapı eleman ve bileşen malzemesinin ve konstrüksiyonunun seçiminde ve özellikle yeni geliştirilen hafif ve boşluklu sistemlerin uygulamasında ses iletimi konusuna önem verilmediğinden sonradan ciddi akustik sorunlar ile karşılaşmaktadır ki akustik sorunların sonradan çözümü çoğu zaman yeterli ve ekonomik olmamakta veya getirilen teknik çözümlerin sonradan uygulanması mümkün olmamaktadır. Mimarların, mühendislerin, üreticilerin ve uygulayıcıların, konunun önemi ile bilgilendirilmesi ve diğer ülkelerdeki gibi proje tasarım aşamasında, akustik uzmanlarından faydalanılması gerekmektedir [11].

Ana ses dalgalarının kulağa gelişinden sonraki 1/15 saniye zaman süresi içinde aynı ses dalgaları başka bir kaynaktan (yansıma yoluyla) kulağa ulaşırsa ana sesi kuvvetlendirir. Bu sürenin dışında gelenler yankı olarak duyulurlar ve ana kaynaktan duyulan kelimeleri örterler, onları mırıltı veya uğultuya çevirirler [11]. Bu durumu önlemek amacıyla, ses yutulması için akustik malzemeler; delikli, hafif ve çeşitli inceliklerde ve ölçülerde levhalar kullanılabilir. Ses izolasyonu için ise, deliksiz ve yoğun malzemeler; beton, tuğla, sıva uygun malzemelerdir. Ses geçirimsizliği, bölmelerin malzemesi ve duvar kalınlığıyla doğru orantılıdır [12].

Okul yapılarında darbe seslerinin yalıtımı için, yapı elemanları, bölme duvarları, döşeme ve tavanlardan beklenen minimum ses yalıtım indeksi $R_r = 45 \text{ dB}$ ' den darbe yalıtım indeksinin de $D_r = 55 \text{ dB}$ 'den aşağı olmaması gerekmektedir [13].

12. Prefabrike sistemlerin daha tasarım aşamasında ısısal performansı etkili olan diğer tasarım parametrelerine; (tasarım parametreleri arasında en önemlilerden birisi bina iç çevreyi dış çevreden ayıran ve kabuk olarak adlandırılan yapı elemanlarının termofiziksel özellikleridir) bağlı olarak değerlendirilmeli ve önerilen sistemlerde yoğuşma ve terleme kontrolü yapılarak en uygun olanı seçilmelidir [14].

Dersliklerde ısı derecesi büyüklere göre değil çocuklara göre ayarlanmalıdır. Çocuklar yetişkinlere göre daha serin ortam ararlar ve düşük ısıda daha verimli çalışırlar. Normal sayıda (25-35) öğrencileri olan bugünkü dersliklerde hava miktarı öğrencilere çalışma süreleri için yeterlidir. Ancak, dersliklerde ortaya çıkan koku ve fazla rutubeti çekebilmek için belli ölçüde ısıtılmış dış havayı içeri almak ve mevcut havanın çıkmasını da sağlamak gerekmektedir [12].

13. Prefabrike yapılar için duyulan en büyük kuşku, deprem dayanımı ile ilgilidir. Deprem davranışı açısından sorun, tıpkı çelik yapılarda olduğu gibi bağlantı noktalarında yoğunlaşmaktadır. Bağlantı noktalarının deprem davranışı üzerindeki olumsuz etkisi son on yılda yapılan deneysel araştırmalar sonucunda giderilmiş ve iyi tasarlanıp detaylandırılan bağlantılara sahip prefabrike çerçevelerin, depremi benzeştiren yükler altında oldukça iyi bir davranış sergiledikleri görülmektedir [15].

14. Ülkemizin kaynaklarının sınırlı olmasına karşın, eğitim ihtiyacının büyük bir hızla artması, kıt kaynaklarla eğitim ihtiyacının karşılanması gerekliliği nedeniyle, eğitim yapıları üretim sürecinin tüm aşamalarında karşılaşılan maliyet sorunu önemlidir [16].

Ülkemizi içinde bulunduğu tip ilkökul projeleri farklılığından kurtarmak için standart plan birimlerine dayalı standart ünite gruplarının farklı kompozisyonları ile boyutsal koordinasyona dayalı çözüm alternatifleri oluşturabilir. Okul planlamasında kullanılan dünyada mevcut prefabrike sistemler göz önüne alınarak her iki aşamada yapılan araştırmalar sonucu, ortaya konan kriterlere uygunluk sağlayabilecek çeşitli sistemler tasarlanarak önerilen plan alternatiflerine uygulanabilir. İnşaat süresini kısaltması, farklı iklim şartlarından etkilenmesi, işgücü giderlerini azaltması ve daha üstün bir fiziksel çevre sağlaması gibi avantajları da ülkenin içinde bulunduğu

ilkokul açığını hızla kapatabilmek için endüstrileşmenin gerekliliğini arttırmaktadır [6].

15. Keşif artışı olmaması: İşin başında eleman cins ve sayılarının tam olarak bilinmesi, klasik inşaatlarınkinin aksine keşif artışı olmasına imkan vermemektedir. Bu suretle yatırımcının işin başında bütçesinde bu iş için ayırdığı tahsisat arttırılmadan iş tamamlanabilir [8].

1.8. Bölümün Sonucu

Ülkemizin gündeminde olan temel eğitim bina inşaatlarının sürüncemede kalmaması, süratli, ekonomik ve kaliteli olarak beklentilerin doğrultusunda bitirilebilmesi için ileri bir yaklaşım ve teknoloji olan prefabrike sistemler muhakkak tercih edilmelidir. Teknolojiyi gerektiren bu sistemlerin kullanılabilmesi için bazı koşulların da hazırlanması gerekmektedir. Örneğin; prefabrikasyonun okul yapılarında uygulanmasına teşvik amacıyla tüketiciye uygun bir kredi sistemi oluşturulmalı, teknik çalışma araştırmaya önem ve hız verilmeli, ihale şartnamelerinde prefabrike sistem alternatiflerine yer verilmelidir.

21. yüzyıla girerken insanlığın karşısında bulunan en önemli sorunlardan biri de, tarih boyunca görülmemiş bir okul ihtiyacının çok kısa sürede ve eskisinden daha iyi nitelikte yapılarla karşılanması sorunudur. Bütün üretim eylemlerinde daima sınırlı kalmış olan kaynakları, bu çapta bir ihtiyacı karşılamaya girişirken çok daha dikkatle kullanmanın gerektiği açık bir gerçektir. Günümüzde bu sorun, bireysel çabalar ve geleneksel yöntemlerle kolay kolay çözümlenemez. Teknolojik değişiklikler yapmak, yapımın tüm performansını arttırmak ve araştırmalar yapmak gerekmektedir.

2. TEMEL EĞİTİM ORTAMI

2.1. Temel Eğitim Kavramı ve Kapsamı

Ev, okul alanlar, caddeler, evcil hayvanlar ve insanlar çocuğun dünyasıdır. Her biri bir çocuğu etkiler ve eğitir. Bu plastik içinde çocuk okula başlar. Okul, çocuğa, toplumsal yolları, yöntemleri, imkanları ve mirası sistematik bir şekilde veren ve ona olabileceği bir birey olmak için yardım eden organize edilmiş bir sosyal kurumdur [17].

Bugün eğitim süreci çocuklara yalnızca akademik becerilerin kazandırıldığı bir süreç olmaktan çıkıp, aynı zamanda kişilik ve sosyal gelişimlerini de amaçlayan bir süreç olarak kabul edilmektedir. Bilişsel özellikler kadar, duyuşsal (kişilik ve sosyal) özelliklerin de geliştirilmesine önem verildiği görülmektedir. M.E.B. tarafından benimsenen ilköğretim eğitim ve öğretim ilkeleri 5. ve 7. si 3 “...*çocuğun bir bütün olarak gelişeceğini, yalnız başına bir zihin, beden veya duygu gelişiminin söz konusu olamayacağını*” belirtmektedir. Bu özelliklere örnek olarak, geniş bir dünya görüşüne sahip olma, kendini ifade edebilme, topluma karşı sorumluluk duyma, başkaları ile işbirliği yapabilme, yapıcı, yaratıcı, araştırmacı, girişimci ve verimli olma, yeteneklerinin ve ilgilerinin farkında olma, kendini geliştirmeye çalışma ve başkalarını anlama ve iletişim kurabilme gibi özellikler verilebilir [18].

2.2. Eğitim Sisteminin Tarihsel Gelişimi

Okul inşası yüzyıllar boyunca ikinci planda kalmıştır. İlk Latin halk okullarının kendilerine ait binaları yoktu ama güvenliği sağlanmış yerlerde eğitim yapılmaktaydı. Okul mimarisi gerçek anlamını 17. Yüzyıl sonlarında kazandı. Bu anlamdaki okullarda disiplin ve düzen, ilişkiler ve eğitimde olduğu kadar okul inşaatının da yönlendirmekteydi. Okulun kat planı, merkezi bir hol geçişi olan büyük binalardı. Holün ön tarafında giriş ve her iki yanında iki sınıf mevcuttu. Bu okullarda bir kısmı hala kullanılmaktadır. Bunların bugünkü modern eğitim merkezlerinden farkı, 19. Yüzyılda inşa edilen saraylara benzemeleriydi. Alman okullarının birçoğu 1871-1914 yılları arasındaki II. Okul inşaatı seferberliğinde açılmıştır. Bu okullarda

da genç insanları eğitme misyonunun göz ardı edildiği görülmektedir. Bu okullar daha fazla devlet idari binalarının kopyasıydı. Örneğin; okulların dışını çevreleyen ön duvar tıpkı mahkeme salonlarının veya askeri karargahların önündeki gibiydi. Upuzun yeşil boyalı duvarlardan oluşan sonsuz holler hala insanların hafızasındadır. Büyük pencere aralıklarının olmasına rağmen bunlar, çocukların baş hizalarının oldukça üzerindeydi ve dış dünya bir anlamda okuldan dışlanmıştı. Çocukların oturması için düşünülen yapı zemininin kolay temizlenmesini sağlayan kapaklı sıralardı. Bu sistemde asıl düşünülen, bir eğitim organizasyonunun sağlaması gereken psikolojik veya pedagojik olgular değil, hijyen olduğudur. Bugünkü modern okul inşası anlayışının temelleri iki dünya savaşı arasındaki dönemde atılmıştır. 20. Yüzyılın okul reformu, bir grup veya topluluğun üyesi olan çocuğu değil, birey olan çocuğu değil, birey olan çocuğu amaçlamıştır. Okul mimarisi de bundan etkilenerek mimarların yanı sıra doktorların, psikologların ve pedagoğların da birtakım standartlar koyduğu bir alan haline gelmiştir [19].

Modern Türk eğitim tarihinde, ilköğretim konusunda ilk adımlar Mahmut II döneminde 1930'larda atılmıştır. Bu dönemde ilköğretimi zorunlu kılan bir karar çıkarılmış, ancak bunun uygulanma imkanı bulunamamıştır. Bunun yanında eğitim konusunda gerçek reform hamleleri orduda, subay eğitiminde yapılmıştır. "İlköğretimden mesleki öğretime kadar tamamıyla laik bir öğretim sisteminin Batı dışındaki ilk örneği budur. Hem de Türkiye'de hızını ve yönünü halktan alan bir reform gelişmesinin ilk modern örneğidir" [20].

Meşrutiyet devri, batı eğitim yöntemlerinin Osmanlı İmparatorluğu'na girme ve bu yöntemlerin Türk toplumuna uygulanma çabalarının yer aldığı dönemdir. Fakat sonuç olarak bu dönemde, eğitim konusunda özellikle ekonomik güçlükler karşısında güçlü adımlar atılamamıştır.

Ulusal eğitim programı, Türk toplumuna Cumhuriyet döneminde çizilebilmiştir. İlk on yılda, çalışanların tecrübesizliği ve çağırılan yabancı uzmanların [21] kendi ülkelerinde çözülmüş eğitim sorunlarını Türkiye için geçerli sayma yanılığarı, eğitime iyi bir bütçe ayrılmasına rağmen yeterli hıza kavuşamamıştır.

Daha sonraki yıllarda eğitim çalışmalarında en dikkate değer gelişme Köy Enstitülerinde görülür. “Köy enstitüleri, modern bir toplum haline geçişin niteliğini en iyi kavramış olan Kemalizm prensiplerine dayanılarak bir yandan batı uygarlığını anlama, diğer yandan da bu uygarlığa geçiş yollarını, Türk toplumunun kendi ihtiyaçlarına göre bulma fikrinin uygulanması olmuştur” [20].

Türkiye'nin içinde bulunduğu bugünkü gösteren resmi belgeleri kalkınma planı içinde bulmak mümkündür. “Kalkınma planında toplumun eğitim seviyesinin yükseltilmesi ve Türk toplumunun ihtiyaç ve şartlarına uygun insan yetiştirilmesi büyük öncelik almaktadır” [22]. Gerek ilkokul yapılarının yapılması gerek öğretmen sorunu için alınması gereken tedbirler şunlardır:

- a) Temel eğitim okulu proje ve etütleri yapılarak bölge şartlarına göre farklılaşmış standardizasyon ve halkın gönüllü katılmasının teşvikiyle maliyet düşürücü tedbirler alınmalıdır.
- b) Çok yüksek olan öğretmen-öğrenci oranını düşürmek için, geçici öğretmen vekili kullanılabilme imkanları araştırılmalıdır.
- c) Köylerin ve şehirlerin nüfusu, sosyal ve ekonomik yapıları ve kültürel gelenek ve seviyeleri gibi unsurlar incelenerek okulun çapı ve öğretmenin yetişmesi ve seviyesi dengeli bir şekilde tayin edilecek ve tedbirler alınacaktır [23].

Öğrencileri üst öğretime ve iş hayatına hazırlayacak çok yönlü öğretimi gerçekleştirmek amacıyla sekiz yıllık okul denemesi milli eğitim reformudur. Bu yeni sistemin nedenleri şöyle açıklanabilir [24].

1. Çağdaş Eğitim: Türk toplumunun çağdaş değişime ayak uydurabilmesi için eğitim sisteminin bilimsel ve teknolojik gelişmeye yapısal uyumunu sağlamak, yalnız eğitim sisteminin değil, Türk toplumunun hayati önem taşıyan temel sorunu olmaktadır. Hızla artan nüfus ve yükselmesi gereken okullaşma oranları karşısında,

- a) geleneksel eğitim sisteminin içine düştüğü nitelik krizini gidermek,
- b) kaliteyi yükseltmek,
- c) maliyeti düşürmek,
- d) böylece kalite krizini ağırlaştırılan kaynak çıkmazına çözüm getirmek

için, yeni teknolojileri kullanmak zorunlu olmaktadır [12].

Hızlı gelişen bilim ve teknolojiye ayak uyduramayan bir eğitimle kalkınma hedeflerine ulaşmak mümkün değildir. Çağdaş uygarlık düzeyinin üstüne çıkabilmek için bilimsel tavırlara sahip kişiler yetiştirmek zorunlu olmaktadır. Bu nitelikte bir eğitim için 5 yıllık bir süre yeterli değildir. 7-14 yaş arasını kapsayan 8 yıllık bir eğitim hem program hem de çocuğun gelişmesi açısından gerekli olmaktadır [18].

2. Sosyal Adalet ve Fırsat Eşitliğine Uygun Eğitim: Zorunlu eğitim olmamakla birlikte okulu bulunan yerlerdeki öğrenciler üst öğretime devam edebilme fırsatını bulmakta, bunun aksine kırsal bölgelerdeki öğrenciler bu olanaklardan yararlanamamaktadır. Bunun sonucu olarak kırsal bölgelerin ortaokul isteği şimdiye kadar görülmemiş bir seviyede yükselmiştir. Ortaokul açmak için önceden saptanan ölçülerle hareket eden milli eğitim bakanlığı kırsal bölgelerin ortaokul isteğini karşılayamamaktadır.

3. Çevreye Dönük Eğitim: Temel eğitim okulu çevreyi merkez olarak alacak böylece öğrenciyi çevrenin potansiyelini harekete geçirmek için hazırlamış olacaktır. Diğer yandan okul çevrenin eğitim merkezi olarak yaygın eğitime olanak sağlayacak, kalkınma için gerekli işgücünü hazırlayacaktır. Okulun eğitim programında teknolojik yaklaşım ağır bastığı için de tarımsal ekonomiden endüstriyel ekonomiye geçişi hazırlamış olacaktır.

4. Fonksiyonel Eğitim: Şu anda uygulanan beş yıllık ilköğretim programı bir vatandaşa gerekli bütün bilgileri vermek amacındadır. Ortaokul programı ise öğrenciyi yalnızca üst öğretime hazırlamayı öngörmektedir. Sekiz yıllık temel eğitim okulun eğitim programı ile öğrencilerin eğitim seviyelerine uygun olarak onlara hem üst öğrenime hem de iş hayatına yarayacak bilgi vererek daha fonksiyonel bir eğitim sağlanacaktır.

5. Her Öğrenciye Gücü Oranında Eğitim: Şimdiki ilköğretim ve ortaokul düzeninde öğrencilerin bireysel ayrılıklarına göre eğitim yapmaktan çok öğrencileri aynı seviyeye getirme çabası yer almaktadır. Temel eğitim sistemi öğrenciyi istidat ve yeteneklerinin elverdiği alanlarda yetiştirmeyi hedef almaktadır. Böylece zorunlu

eğitim çağında öğrenciyi başarıszlığından dolayı okuldan atmayacak, getireceği rehberlik ve değerlendirme dđzeni ile başarılı olamayacağı alanlara zorlamayacak, gereksiz yerde sınıfta bırakmayacaktır. Böylece ğrenci de ne olabilecek ise o yönde yetiştirilecektir.

6. Ekonomik Eğitim: Küçük yerleşme birimlerinde okul ve ğretmen evi yapmak, okulların bakım, onarım ve donatımını yapmak pahalıdır. Diğer yandan bu kadar küçük okullarda iyi bir eğitim ortamı yaratmak mümkün değildir. Milli gelirimizden eğitime ayrılan sınırlı kaynakları ve mevcut okul binalarını dikkate alarak, öğrencilerin eğitim amaçlarının gerçekleştirilmesine en uygun eğitim ortamına sahip olabilecek temel eğitim okulunun ne büyüklükte olabileceğini saptamak gerekir. Böylece optimal büyüklükte geliştirilecek okul küçük okullardan daha ucuza mal olacaktır. Bundan sonra yurt düzeyinde bu okullardan nerelerde ve ne düzeyde aılabileceği okullaşma haritasında gösterilebilecek ve temel eğitim sisteminin genelleştirilmesi için ileri yıllara yönelik planlar hazırlanacaktır.

7. Birlikte Yapararak Araştırmaya Dayanan Eğitim: Şimdiki eğitim sistemimizde okulların eğitim programlarının bir merkezden hazırlanması alışılameş yoldur. Bu programlara uygulayıcıların tepkisi çok olmaktadır. Temel eğitim sisteminde dinamik bir program gereklidir, eğitimin sürekli araştırmaya dayanması gereklidir. Böyle bir araştırma süreci içinde eğitim programını oluşturan konuların eğitim araç ve gereçlerinin, bina ve diğer tesislerin eğitim ortamının ne nitelikte olması gerektiği ortaya çıkacak ve eğitim programı sürekli bir gelişme içinde olacaktır.

8. ğrenme Yolları: Sözünü edebileceğimiz  öğrenme yolu:

- a) ğretimde bugün etkin bir görüş, “bellek ve zihni disipline dayanan öğrenme teorisinden amaç ve dinamik olarak davranış değiştiren bir öğrenme anlayışına geçiştir. Bütün bu parçaları, amaç ve sonuçları arasında bağıntılar bulmaya dayanan bir öğrenmede problem çözme metodu önem kazanmıştır” [25].
- b) Deneme ve hata yapma, tekrar benzetme olarak belirlenen diğer ğretim metodunun, öğretmenin karşılıklı bir etkileşme olduğu, çocuğun görme ve işitmekten çok yaparak öğreneceği, öğretmenin öğretici değil, rehber olması gereği görüşleri üzerine kurulmuştur.

- c) Yaratıcı anlayış olarak tanımlayabileceğimiz öğretim yolu; çocuğun sadece alıcı yeteneklerinin gelişmesine değil, ona duygularını ve düşüncelerini dile getirmek ve kendini aşmak yolunda yardım etmektir. Bunun için tek yol, çocuğa gereken yaratma olanak ve özgürlüğünün verilmesidir.

9. Eğitimin Bireyselleştirilmesi: Çocuk psikolojisinin ortaya koyduğu, “her çocuğun ayrı bir varlık olduğu, tamamen kendine özgü yetenek ve eksiklikleri bulunduğu, gelişme eğrisinin her çocukta farklılık gösterdiği ve bunun çocuğun karakter ve duygusal hayatıyla bağıntılı olduğu, kronolojik yaşın zeka yaşını göstermeyeceği, her çocuğa kendi gücü oranında bilgi vermek gereği gibi görüşler” sonucu öğrenciler arasında bireysel ayrılıkların kabulü daha esnek bir eğitim sistemi ihtiyacını ortaya çıkarmıştır.

“Bütün çocuklara kendi yeteneklerine, ilgi ve ihtiyaçlarına uyan, böylece kendi sorumluluklarını üzerlerine almaya ve yetiştikleri topluma en iyi katkıyı yapmalarına yardım edecek bir eğitim şansı tanınmalıdır” [26].

Bireyselleştirmeyi ön planda görenlere karşı, eğitimde insan ilişkilerine ve toplum sorumluluğuna değer vermeyi geliştiren, öğrenme oluşumunu kolaylaştıran grup çalışmasına önem verilmesi gerektiği savunulmuş, ortak görüş olarak gereğinde kişisel yeteneklerini en iyi şekilde kullanabilen, gereğinde ise grupla en etkin işbirliği yapabilen kişiler yetiştirmek gereği ortaya konmuştur [21].

2.3. Eğitim Ortamının Özellikleri ve Kullanıcıları

Eğitim ortamının özelliklerini ve kullanıcılarını şöyle açıklayabiliriz:

2.3.1. Eğitim Ortamının Özellikleri

1. Eğitim programları hazırlanırken çocukların doğuştan sahip oldukları kişisel farklılıklar göz önünde tutulmalıdır.
2. Eğitim uygulamaları çocuğun fizyolojik gelişmelerini izler yolda olmalıdır.

3. Bir öğretim sistemine gidilirken yaparak öğrenmenin, çocuğun kendi öz denemelerinin değerlendirilmesinin en köklü öğrenme yolu olduğu hatırlanmalıdır. Çocuğun kendini bekleyen sosyal hayata hazırlanabilmesi için, okul sosyal hayatın benzerini kendi içinde uygulamalıdır.
4. Çocuğun psikolojik tabiatı sosyal hayatından ayrı tutulamaz, o çok yönlü ve bölünmez bir organik bütündür.
5. Çocukların içinde yaşayacakları bir fiziksel çevre olarak, okul planlaması konusunda alınacak kararlar, onların psikolojik ve akademik gelişmelerini etkileyecektir.
6. Okullar eğitimin uygulanacağı bir çevre olarak düzenlenmelidir [12].

Eğitim programlarının özü, yaşanan çevre ve toplumun gereksinimlerinden çıkmalıdır. Çocukların çok farklı özellikleri, geçmişleri ve yaşantıları olduğunu bilmek ve buna göre programları düzenlemek temel yaklaşım olmalıdır.

Öğrenme ve öğretme kavramlarındaki değişimler şöyle özetlenebilir (Şekil 2.1):

Tablo 2.1 Öğrenme ve Öğretme Kavramlarındaki Değişimler

Uygulama	Geleneksel Yaklaşım	Yeni Yaklaşım
Öğretmenin Rolü	Bilgi aktarıcı/ Her zaman uzman	Yönlendirici / Teşhis edici
Öğrencini rolü	Dinleyici/ Bireysel	Aktif/ İşbirliğine yatkın
Eğitim hedefi	Bilgi/Ezberleme	İlişkiler kurma/ sorgulama, eksiksinin farkında olma
Başarının sergilenmesi	Ezberlenmiş bilginin aktarımı	Kavramın niteliği
Değerlendirme	Normlara endeksli/ Çoktan seçmeli araçlar	Ölçütlere referanslı/teşhis edici/ eksikleri giderici/ portföy ve performanslar

Değişik yaş gruplarının birbirleriyle daha çok etkileşim içinde olacakları etkinlik ve programlar planlamak ve esnek program düzenlemeleri yapmak da yeni eğitim programlarının ana ilkeleri arasında olmalıdır [18].

2.3.2. Eğitim Ortamının Kullanıcıları

1. Öğrenci: Okulöncesini oluşturan 5-6 yaş grubu ve 6-14 yaş grubu çocukları, temel eğitimin öğrencileridir. Öğrencilerin, karar verebilme, kendisini yönlendirebilme, sorumluluk alıp görev üstlenebilme özelliklerine sahip, kendisine ve çevresine yararlı üretici birer birey olarak yetiştirilmelerine özen gösterilmesi ve bireyin çok yönlü gelişimi sağlanmalıdır.
2. Öğretmen: Temel eğitim ortamının temel öğelerinden biri olan öğretmen, nitelikli, yenilik ve değişikliğe açık olmalıdır. Öğretmenin; iletişim, güzel konuşma ve etkili dinleme, bilgi teknolojilerini rahatlıkla ve verimli bir şekilde kullanabilen, gerçek öğrenme durumlarını en üst düzeye çıkarabilen, boş geçen zamanı ise en alt düzeye indirebilen, öğrencilerin kendilerini başkalarıyla değil yine kendileriyle karşılaştırmalarını sağlayacak geri bildirimler verebilen, sınıfta dostça bir ortam yaratabilen ve olumlu duyguları öne çıkarabilen niteliklere sahip olması gerekmektedir.
3. Yöneticiler: Okul yöneticileri, bireysel ve grup gereksinimlerine duyarlı lider, eğitici, öğretici, rehber ve kaynak kişi, öğrencilerde geliştirilmesi beklenen davranışlara örnek olabilen ve öğretmenlere kendilerini geliştirebilmeleri için fırsat ve ortam yaratabilen kişiler olmalıdırlar.
4. Aile ve Çevre Katılım Programları: Eğitimde aile ve çevre katılım programları; anne babaların meslek ve ilgi alanlarını eğitim programları çerçevesinde öğrencilerle paylaşmaları, eğitim programları ile tutarlı olarak hazırlanan ev programlarının ailelerce uygulanması, okulun gereksinimleri için kaynak yaratılması, okul mekanlarının çevrenin kullanımına açılması, çevre sağlığı, hijyen, aile planlaması, okuma-yazma, bilgisayar kursları, eğitici konferanslar düzenlenmesi gibi etkinliklerdir. Bunlar, öğrencilerin okulda ve evinde benzer ortamlarda olmalarına, ailelerin çocuklarının okul içi davranışlarını daha iyi tanımalarına ve eğitimci ve aile etkileşiminin gelişmesine katkıda bulunmaktadır [18].

2.4. Mimari Tasarım İlkeleri

1. Temel eğitim binalarının planlanma, tasarım ve uygulamasında, yörenin coğrafi, iklimsel ve kültürel özellikleri dikkate alınmalı, çevreyle bütünleşen çözümlere olanak sağlamalı, farklı yaş ve kullanıcıların gereksinimlerine karşı duyarlı, esnek, dinamik, değişim ve dönüşüme açık olmalıdır.
2. Temel eğitim okulu içinde tanımlanan tüm fonksiyonlar (eğitim, öğretim, idari, sosyal ve kültürel) için gerekli mekansal özellikler sağlanmalı ve bu mekanların birbirleriyle ilişkisi farklı yaş grupları ve kullanıcıların özellikleri ve gereksinimlerine göre planlanmalıdır.
3. Çok katlı çözümlerden ve düşey dolaşımdan kaçınılmalı; iç ve dış mekan ilişkisi, öğrencilerin sık sık açık hava ve doğa ile karşılaşacağı biçimde, kesintisiz ve doğrudan olmalıdır.
4. Çevre düzenlemesi, oyun alanlarını, açık hava spor tesislerini, örnek tarım-sera, ev hayvanlarını besleme alanlarını ve doğal durumun korunduğu bölgeleri kapsayacak şekilde gerçekleştirilmelidir.
5. Yapı ve çevre düzenlemesinde, en az bakım ve onarım gerektiren malzemeler seçilmelidir.
6. Tüm mekanlar, bedensel engellilerin de erişebileceği şekilde düzenlenmelidir [18].

Halen geleneksel esaslara göre yürütülen okul yapılarının teknolojik yeniliklere göre daha kaliteli ve daha ekonomik olarak gerçekleştirilebilmesi ve kaynakların standartlara uygunluğu ve rasyonel kullanımı için;

- a) Her bölge için eğitim türlerine bağlı olarak okul tiplerinin belirlenmesi; bu tiplerin teknolojik yeniliklere, yerel iklim koşulları ve yapım imkanlarına göre geliştirilmesi,
- b) Yapı talebinin yalnız okul binasını değil, bakım, onarım, donatım, malzeme ve diğer standart üretim faktörlerini de kapsaması,
- c) Maliyet hesaplarının inşaat maliyeti ve kullanım maliyetini kapsaması,
- d) Yapı kalitesini iyileştirici ve ömrünü uzatıcı standartların kullanılması, daha ekonomik ve rasyonel yapılaşmanın gerçekleşmesi gerekmektedir [12].

Bir proje için seçilen sistemler ve malzemeler için şu esaslar dikkate alınmalıdır:

- a) Projenin yöresel, kalıcı inşaat yapım biçimine uygunluk
- b) Maruz kalacağı yükleri taşıyabilme
- c) Yangından korunma gerekleri ile uyumluluk
- d) Yerel olarak kolaylıkla bulunabilen ve temin edilebilme
- e) Yerel iklim şartlarına uyumluluk ve dayanıklılık
- f) Mimari ve işlevsel kavramlara uyumluluk [18].

2.5. Okul Mekanları

1. Giriş Holü: Aydınlık ve ferah olmalı, girişlerin denetlendiği ve dışarıdan gelen kişilerin ulaşmak istedikleri kişi ve yerlere yönlendirildiği, kayıtların tutulduğu danışma/bekleme/güvenlik birimi bulunmalıdır. Bu mekanda, öğrenci/öğretmen ve diğer kullanıcıların hareketlerini engellemeyecek şekilde kartlı telefon kabinleri, askılık veya vestiyer bulunmalıdır. Giriş holü, öğrencilerin çalışmalarının sergilenmesine elverişli büyüklükte tasarlanmalıdır. Giriş kapıları rüzgarlıklılı, mutlaka dışa açılan çift kanatlı kapılar olarak veya fotoselli otomatik kapı düşünülmelidir.
2. Derslikler: Temel eğitim okulu 1, 2 ve 3. Sınıfların kullandıkları mekanlardır. Öğrencilerin özel dolapları ve askılıkları dersliklerde yer alır. Her sınıfta evye bulunur. Derslik kapıları mutlaka koridora-dışa en az 90 derecelik bir açıyla açılmalı ve kapılar koridordakilerin güvenliği için tehdit oluşturmamalıdır. Tercihen önce bir sahanlık oluşturulmalı ve kapı bu sahanlığa açılmalıdır.
3. Branş Derslikleri (Türkçe, Matematik, Fen Bilgisi, Sosyal Bilgiler, Yabancı Dil ve Eğitsel Kol): Ders dinleme, kitap okuma, yazma, ödev yapma, küme çalışmaları vb. etkinliklerin yapıldığı bu mekanlarda, yazı tahtası, bilgisayar vb. araçlar olmalı ve öğrenci dolapları ve askılıkları koridorlarda bulunmalıdır.

4. Genel Derslikler: Özel malzeme gerektirmeyen ders, sınav gibi etkinliklerin yapıldığı bu mekanlarda yazı tahtası, öğrenci ve öğretmen masası ve sandalye bulunmalıdır.
5. Fen Laboratuvarı: Fen deneylerinin bulunduğu bu mekanda, çalışma tezgahları; 6-8 kişilik gruplar için uygun boyutlarda ve sabit olmalı, üretilmiş projelerin sergilendiği camlı sergi dolapları ve öğretmen masası bulunmalıdır.

Pencereler laboratuvarın maksimum gün ışığı alabileceği, doğal havalandırılabilen ve direk güneş ışınlarından uzak bir yönde ve biçimde tasarlanmalıdır.

6. Fen Laboratuvarı Hazırlık Odası: Masa ve kapalı/açık dolapların bulunduğu, öğretmen ve teknisyen tarafından kullanılan mekandır.
7. Bilgisayar Dersliği: Her öğrenciye ve öğretmene bir bilgisayar bulunan bir mekandır.
8. Proje Stüdyosu: En az 3 bilgisayar, 1 yazıcı ve fotoğrafçılık çalışmaları için de kapalı bir odanın bulunduğu mekandır.
9. Resim Dersliği: Her türlü resim malzemesi ve ürünün saklanabileceği boyutlarda dolaplar, açık ve kapalı çekmeceler, raflar ve seramik ve çamur çalışmaları için bir fırının bulunduğu mekandır.
10. Müzik Dersliği: Bu mekanda, müzik aletlerini barındıran kapalı dolaplar, koro çalışması için açılıp kapatılabilen sandalye veya basamaklar, porteli bir kara tahta, nota kitaplığı, müzik sehpası vardır. Öğrenci masasına gerek yoktur. Müzik odasının diğer kullanım alanlarından uzak bir noktada planlanması gereklidir. Eğer diğer mekanlarla iç içe bir düzenleme kaçınılmaz ise mekanlar arasında boşluk oluşturulmalıdır. Ayrıca mekan içerisinde ses yutucu yüzeylerin artırılması ve yankılanmanın önüne geçilmesi için akustik duvar ve tavan panelleri, ses yutucu kutular gibi detaylar geliştirilmelidir.

11. Müzik Dersliği Deposu: Müzik aletlerinin saklandığı mekandır.
12. Kitaplık: Ana girişten kolay ulaşılabilir, öğrenci trafiğinden ve gürültü mekanlardan uzakta planlanmalıdır.
13. Müdür Odası: Müdürün okulu temsil görevini yapabileceği, öğretmenler, veliler, sivil toplum/ resmi kuruluş temsilcileri ile toplantılar yapabileceği; bunun için gerekli mobilya ve düzene sahip bir mekandır. Doğal yollardan aydınlanmalı ve havalandırılabilmelidir.
14. Sekreter Odası: Bekleme sıraları, koltuk ve sehpa ile donatılmış, faks ve fotokopi makinesinin bulunduğu mekandır.
15. Genel Ofis: Öğrenci kayıtlarının yapıldığı, idari işlerin yürütüldüğu, bilgisayar ile donatılmış görevli masaları ve evrak dolaplarının bulunduğu mekandır.
16. Öğretmenler Odası: Öğretmen ve yöneticilerin, tümünün bir arada bulunabileceği büyüklükte, bilgisayar ve yazıcının bulunduğu bir çalışma bölümünün bulunduğu, ayrıca yedek bir çalışma masası, sandalye, dolap, öğretmenlerin posta kutuları, duyuru panolarını ve konuk sandalyelerini içeren bir mekandır.
17. Grup Çalışma Odası: Ders dışı küme çalışmaları, program dışı zenginleştirilmiş etkinlik, eğitsel kol faaliyetleri, bireyselleştirilmiş öğretim, akran öğretimi ve çevrenin okul mekanlarına duyduğu gereksinim çerçevesinde başka amaçlar için de kullanılacak bir mekandır. Ders dinleme, kitap okuma, yazma, ödev yapma, küme çalışmaları vb. etkinliklerin yapıldığı bu mekanlarda, yazı tahtası, bilgisayar vb. araçlar olmalı ve öğrenci dolapları ve askılıkları koridorlarda bulunmalıdır.
18. Çok Amaçlı Salon: Beden eğitimi, eğitsel faaliyetler, folklor, gösteri çalışmalarının yanı sıra çevrenin katılımına açık toplantı/ konferans veya seminerler için kullanılacak bir mekandır. Duvarda basketbol potası, asılma tahtaları, tırmanma halatı, denge barı, atlama kasası olmalıdır. Salonun

deposunda yer minderlerinin konabileceği bir yer ve sağlık topu, basketbol, voleybol ve futbol topu vb. spor malzemelerinin saklanabileceği dolaplar bulunmalıdır. Salonun diğer kullanım alanlarından uzak bir noktada planlanması gereklidir. Eğer diğer mekanlarla iç içe bir düzenleme kaçınılmaz ise mekanlar arasında boşluk oluşturulmalıdır. Ayrıca mekan içerisinde ses yutucu yüzeylerin arttırılması ve yankılanmanın önüne geçilmesi için akustik duvar ve tavan panelleri, ses yutucu kutular gibi detaylar geliştirilmelidir. Ana giriş kapısı boyutları acil tahliye durumuna göre planlanmalıdır. Alternatif bir acil tahliye çıkışı düşünülmeli ve bu kapılar mutlaka dışa açılmalıdır. Pencere maksimum gün ışığı alabilecek, doğal havalandırılabilir, doğrudan güneş ışınlarından uzak bir biçimde tasarlanmalıdır [18]. Çok amaçlı salon 1200 ve 960 öğrenci kapasiteli okullarda 300 kişilik, 720 ve 480 öğrenci kapasiteli okullarda 200 kişilik olarak düzenlenmelidir [27].

19. İşlikler: Öğrencilerin özel becerilerinin geliştirildiği, aile bireyleri ve çevrede yaşayan kişilerin okul saati dışında düzenlenen eğitim kurslarının verildiği mekandır. Bu çalışmaların yapılabilmesi için gerekli teçhizat ile donatılmalıdır.
20. İşlik Deposu: Gerekli ders materyali ve malzemelerinin saklandığı mekandır.
21. Spor Salonu: Minimum 200, ideal olarak 400 oturma kapasiteli, okul öğrencilerinin ve çevrenin kullanabileceği mekandır. Bu mekanda basketbol, voleybol, futbol ve ağırlık topları, halter ve ağırlık barları, jimnastik minderleri, atlama kasası, denge barı vb. malzeme bulunmalıdır. Gerektiğinde okul ve çevrenin toplantı, tören, faaliyetlerinin de yapılabileceğinden salonda basketbol potaları portatif/ tekerlekli olmalıdır. Spor salonunun ayrı girişi, otoparkı ve servis yolu bulunmalıdır. Salondaki ses ve yankılanmanın önüne geçecek tribün, duvar ve tavan malzemeleri ve ses yutucu malzemeleri kullanılmalıdır. Spor salonu acil tahliye kapıları, merdivenleri ve koridorları maksimum doluluk oranı düşünülerek yeterli sayı ve boyutlarda yapılmalıdır. Doğal yollardan havalandırılabilirdir. Mekanik havalandırma uygulaması tercih edilmektedir. Doğrudan güneş ışınlarının girmesini engelleyecek tasarım ve malzeme tercih edilmelidir.

22. Spor Salonu Deposu: Spor malzemelerinin ve gerektiğinde kullanılmak üzere sandalyelerin saklandığı mekandır.
23. Soyunma Odaları: Kız ve erkek öğrencileri için ayrı giysi dolapları ve duşların bulunduğu mekanlardır. Doğal olarak havalandırılmalıdır.
24. Kütüphane: Çevrenin kullanımını teşvik etmek amacıyla, okulun ana girişine yakın bir yerde, ancak gürültüden uzak olmalıdır. Kütüphanede, cam bölme ile ayrılmış bir yeni teknolojiler kısmı burada da en az 18 bilgisayar ve 2 yazıcı bulunmalıdır. Ayrıca, çocukların yere oturarak ya da uzanarak okumalarına izin veren, dergi ve gazetelerin de bulunduğu bir okuma köşesinin olması gerekmektedir. Fotokopi bölümü, mekansal olarak diğer bölümlerden yalıtılmalıdır. Tüm kütüphane kullanım alanları doğal aydınlatma- gün ışığı ile yapılmalı, kitap rafları özellikle güneş ışınlarından uzak bir köşede düzenlenmeli, kitapların kurumması ve sararmasını engelleyici doğal veya mekanik düzenlemeler yapılmalıdır.
25. İlk Yardım Odası (Revir): İlk yardım ve dinlenme olan bu mekanda aynı zamanda öğrencilerin fiziksel gelişmelerinin izlendiği ölçme araçları, genel tarama ve aşılar için gerekli aletler bulunur. Yalnızca öğrencilere değil çevredeki çocuklara da benzer hizmeti sunan bir mekan olduğu için okul ana girişine yakın düşünülmelidir. Bu mekanda kız ve erkek çocukların muayene ve dinlenme kısımları, hemşire masası, ilaç ve malzeme dolabı, muayene masası ve yanında lavabo bulunmalıdır.
26. Rehberlik Servisi: Rehber öğretmen odası ve grup veya bireysel danışma çalışmalarının yapıldığı mekan olmak üzere iki bölümden oluşur. Rehber öğretmenlerin odasında kilitli dolap bulundurulmalı, gerektiğinde özel görüşme, bireysel danışma ve öğretmenlerle görüşme bu odada yapılabilir. Rehber öğretmen odası ile grup veya bireysel danışma çalışmalarının yapıldığı mekan arasındaki duvarda iki yönlü ayna olması tercih edilmelidir.
27. Kafeterya

- a) **Kantin:** Kantin, ana girişe ve ortak kullanım alanlarına yakın ve kolay ulaşılabilir olmalıdır. Gelen malzemelerin aktarımı için doğrudan dışarıya açılan ayrı bir servis kapısı bulunmalıdır.
- b) **Çay Ocağı:** Genellikle öğretmenlere ve konuklara çay servisinin yapılacağı küçük mekandır. Kantinin servis bölümü ile ilişkilidir. Öğrenci trafiğinin olmadığı alanlarda bulunmalıdır.
- c) **Kırtasiye:** Okulun kırtasiye ve fotokopi gereksinimlerinin karşılanacağı mekandır. Aynı zamanda çevreye de hizmet edecek şekilde bina girişine yakın bir yerde bulunmalıdır.

28. Destek Birimler

- a) **Genel Depo:** Okulun genel deposunda, okulda yapılan her tür faaliyet için gerekli eşyalar, ders materyali ve malzemeleri ve daha sonra kullanılabileceği düşünülen öğrenci/ öğretmen çalışmaları, depoda bulunacak dolap ve çekmecelerde saklanmalıdır. Depo giriş kapısı mutlaka dışa açılmalıdır.
- b) **Hizmetli Soyunma Odası:** Bu mekanda giysi askısı ve lavabonun yanı sıra, görevlilerin duş alabileceği küçük bir kabin bulunmalıdır.
- c) **Temizlik Odası:** Temizlik malzeme dolabı, görevlilerin kolay su doldurabilecekleri için küçük bir küvet ve musluk bulunmalıdır.
- d) **Teknisyen Odası:** Bu mekan ısıtma merkezi ile bağlantılı planlanmalıdır. Tamir masası, tamir takımlarının bulunduğu dolabı ve sandalyesi bulunmalıdır.
- e) **Teknik Servisler:** Kalorifer kazanı, su deposu ve jeneratörün bulunduğu mekandır. Tüm kullanım ve dolaşım alanlarından uzakta planlanmalıdır. Isı merkezinde musluk ve lavabo bulunmalıdır. Isı merkezindeki ekipmanların boyutları ve özelliklerine göre tavan yükseklikleri, kapı, pencere ve menfez boyutları düşünülmeli, bunların yaratacağı gürültü, koku, duman, titreşim vb. olumsuzlukları önleyici detaylandırma yapılmalıdır [36].

2.6. Okul Yeri ve Büyüklüğü

Okul planlamasının yapılabilmesi için önce üzerine okullar ve okulların öğrenci çevreleri işlenmiş bölgeye ait haritalar, bir hava fotoğrafı her okul çevresinde farklı sınıf öğrencilerinin evlere dağılışı ayrı renklerde gösteren bir harita ile yine üzerinde okul öğrenci çevrelerinin belirtildiği ve okul yapısına ayrılacak yerlerin işaretlendiği bir başka harita hazırlanmalıdır. Ayrıca bu dokümanların ya her yıl yenilenir ya da yenilik ve değişiklikler bir önceki yıla ait olanların üzerine işlenmelidir.

Okul öğrenci çevrelerini belirlemek için öğrenci sayısı ve bölge nüfus yoğunluğunun yanında;

- a) Mevcut ve muhtemel nüfus eğimi
- b) Bölge için nüfus yoğunluğu
- c) Okulun büyüklüğü
- d) Bölgenin biçim ve topografyası
- e) Mevcut veya gelecekteki trafik sorunları
- f) Bölgedeki diğer okulların sayısı, yerleri ve büyüklükleri
- g) Okulun veya teklif edilen okul arsasının tam yeri
- h) Ulaşım sorunları

Verilerinin de göz önünde tutulması gerekmektedir [12].

Bir ilkokul çocuğu için uygun yürüme mesafesi yaklaşık olarak yarım mil civarındadır. Çocuklar aslında yarım milde fazla yürüyebilirse de istatistiklerin çoğu trafik kazalarının yarım milden fazla mesafelerde olduğunu göstermektedir. Ayrıca okullar birer mil ara ile yerleştirildikleri zaman, öğrenci sayısı bakımından uygun okul öğrenci çevreleri elde edilmektedir.

Okul yerinin büyüklüğü konusundaki tavsiyeler şunlardır:

The National Council of Construction (Okul Yapıları Ulusal Konseyi) kabulüne göre 1 çocuk yuvası ve 6 sınıflı ilkokullar için en az iki hektar ve her fazla 100 öğrenci

için 0.425 hektar ilave kaydı vardır. Kaliforniya Eyaleti Eğitim Dairesinin (California State Dept. Of. Ed.) tavsiyelerine göre de orta okullar için (7-9) en az 6 hektar ile başlayıp 100 öğrenci için yaklaşık olarak yarım hektar ilave edilmelidir [28].

Toplam bina alanının hesaplanmasında;

Eğitim binasında alan ihtiyacı : 5.5 m²/öğrenci

Yurt binasında alan ihtiyacı : 9.5 m²/öğrenci

Toplam alan ihtiyacı : 15.0 m²/öğrenci

Kriter olarak alınmalıdır. Projelendirmede eğitim, yurt ve sosyal bölümler birbirleriyle ilişkili olarak çözülmeli, eğitim ve yurt binaları ayrı zamanlarda ve birbirlerinden bağımsız olarak inşa edilebilir şekilde tasarlanmalıdır.

Kat yükseklikleri temiz en az 3.00 m. olmalıdır [27].

M.E.B.' ın hazırladığı 1-5 şubeli temel eğitim okulu ihtiyaç programındaki toplam inşaat alanları aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 2.2).

Tablo 2.2 1-5 Şubeli Temel Eğitim Okulları Toplam İnşaat Alanları

MEKAN ADI	1 ŞUBELİ (240 Öğrenci)	2 ŞUBELİ (480 Öğrenci)	3 ŞUBELİ (720 Öğrenci)	4 ŞUBELİ (960 Öğrenci)	5 ŞUBELİ (1200 Öğrenci)
Giriş Bölümü					
Yönetim Bölümü	192 m ²	248 m ²	312 m ²	320 m ²	352 m ²
Eğitim Bölümü	816 m ²	1424 m ²	1696 m ²	2134 m ²	2538 m ²
Sosyal Tesisler	536 m ²	632 m ²	856 m ²	884 m ²	992 m ²
Destek Birimler	136 m ²	136 m ²	160 m ²	192 m ²	232 m ²
Yemekhane	376 m ²	668 m ²	928 m ²	1176 m ²	1424 m ²
Toplam	2056 m ²	3108 m ²	3952 m ²	4706 m ²	5538 m ²
%60 Sirkülasyon	1234 m ²	1864 m ²	2372 m ²	2824 m ²	3322 m ²
TOPLAM İNŞAAT ALANI	3290 m²	4972 m²	6324 m²	7530 m²	8860 m²

2.7. Mimari İhtiyaç Programı

İlköğretim okulları mimari ihtiyaç programı, MEB tarafından kabul edilmiş ilköğretim eğitim programları, haftalık ders dağılımları, yurt içi ve yurt dışı uygulama ve standartlar dikkate alınarak oluşturulmuştur.

2.7.1. Temel Eğitim Programlarının Analizi

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından kabul edilmiş haftalık ders dağılımları aşağıdaki gibidir:

	1-3 Sınıflar için	4-8 Sınıflar için
Türkçe	36	27
Matematik	12	20
Hayat Bilgisi	15	-
Fen Bilgisi	-	15
Sosyal Bilgiler	-	12
Vatandaşlık ve İnsan Hakları	-	2
T.C. İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük	-	2
Din-Kültür ve Ahlak Bilgisi	-	10
Trafik ve İlk Yardım Eğitimi	-	2
Seçmeli Ders	-	17
Yabancı Dil	-	16
Müzik	6	5
Beden Eğitimi	6	7
Resim-İş	6	5
İş Eğitimi	-	10
Bireysel ve Toplu Etkinlikler	9	-
	90	150

İhtiyaç programı belirlenirken, her derslik için haftalık kullanım oranının en az %75 olması ilkesi benimsenmiştir. Laboratuvar ve çevrenin kullanımına açık spor salonu, kütüphane, işlik vb. mekanların ise çok daha yüksek oranda kullanılacağı düşünülmüştür.

Her ders için gerekli mekan hesaplanmış ve aynı mekanı kullanabilecek dersler için ortak mekanlar planlanmıştır. Genel derslikler özel mekan gerektirmeyen dersler için kullanılabilir. Fen Bilgisi, müzik gibi hem teorik hem de uygulamalı eğitim içeren derslerin ise bir bölümünün laboratuvar ve müzik odasında, bir bölümünün de genel dersliklerde yapılacağı varsayılmıştır. Temel eğitim okulları için dolaşım

alanlarının toplam inşaat alanının % 40'ı civarında bir yer kaplayacağı kabul edilmiştir. Önerilen arsa büyüklükleri okul binalarının en fazla 2-3 katı olacağı varsayımıyla ve inşaat taban alanı/açık alan oranının 1/3 olması gerektiği kabul edilerek verilmiştir. Ancak koşulların zorladığı durumlarda bu oran değişebilir.

Tablo A.1-5'de 1-5 şubeli temel eğitim okulları için mimari ihtiyaç programları verilmiştir.

2.8. Bölümün Sonucu

Sosyo-ekonomik değişmeler toplum faaliyetlerinde etkilerini göstermekte ve bunlardan bir kısmı eğitim alanında yeni istekler olarak ortaya çıkmaktadır. Bir zamanlar hiç konusu olmayan eğitim alanlarının sonraları gittikçe artan değerlere ulaştıklarını gösterir. Bunlardan emniyet ve trafik, gün geçtikçe trafik kazalarında ölenlerin sayılarının artması, rehberlik ve danışma, meslek çeşitleri karşısında çocuğun kendine bir yön seçmesinin güçlüğü, sağlık ve kültürel fizik, gittikçe sebebiyle ortaya çıkmışlardır. Eğlence ve dinlenme, genel eğitimin haftalık ders saatlerinin azaltılması yönünde olması, yetişkinlerin eğitimi ve bilgi alanlarının genişlemesi ve topluma intibaklarını sağlamak gereği olarak yer almaktadırlar. Gerek eğitim alanında, gerekse okul yapıları alanında gelişmeler sağlanması bölge halkının kültürüyle, zenginliği ve eğitime verdiği önemle çok yakından ilgilidir.

3. TEMEL EĞİTİM BİNALARININ YERLEŞTİĞİ ALANLARIN GELİŞTİRİLMESİ

3.1. Yer Seçimi

Çocuğun rahat ve sağlıklı bir ortamda yaşaması, onun fizyolojisi ve kabiliyetlerinin gelişmesi için esas şarttır. Okul arsalarının seçiminde dikkat edilecek hususlar:

- a) Arsa, gürültü, duman, zehirli gaz, toz gibi rahatsız edici tesirlerden uzak olmalıdır.
- b) Arsanın mümkün olduğu kadar güzel bir manzarası olmalı, zemin yeşillendirmeye müsait olmalıdır.
- c) Arsa, trafik bakımından en az tehlikeli yollara sahip olmalıdır. Okul yolu ana caddeyi kesmemelidir. Yeni yapılacak ikamet bölgelerinde okulu yaya yollarıyla etrafa bağlamak tercih edilmelidir.
- d) Arsa içinde binaların, güneşe, yağmura ve hakim rüzgara göre yerleştirilebilecek şekilde yerleştirilmelidir. Gölge temin edecek, rüzgarı ve gürültüyü izole ve tozu filtre edecek yeşillik içinde binaların yerleştirilmesi sağlanmalı, bunun için de ağaçlı arsalar seçilmeli veya okul arsaları ağaçlandırmaya müsait olmalıdır.

Okul arsasındaki ağaçlar, kışın yapraklarını döken ve dökmeyen cinsten olarak karışık dikilmelidir. Böylece, yazın gölge sağlandığı gibi kışın da rutubetli ve güneş girmeyen yerlerin bulunması önlenmiş olur.

- e) Okul binalarının yapılacağı arsaların suyu, havası elverişli ve öğrencilerin ulaşımı kolay bir mahalde olması gereklidir.
- f) Okul binaları, hapishane, meyhane, kahvehane, bar gibi umumi yerlerden en az 100 metre uzakta olmalıdır. Okullara 100 metre mesafe içinde bu tesisler kurulmamalıdır [18].

3.1.1. Arsanın büyüklüğü

Arsa, topografyası ve bünyesi bakımından, ekonomik bir konstrüksiyona uygun görünmelidir.

Bina ve oyun sahalarını içine alacak bir arsanın büyüklüğü, milletlerarası nizamlara göre çocuk başına 20 m² olarak kabul edilmektedir. Spor sahaları dahil edildiğinde bu ölçü 25 m² yi bulmaktadır [29].

3.1.2. Binanın veya bina gruplarının arsaya yerleştirilmesi

Binanın arsa üzerine yerleşmesi, hacimlerin fonksiyonlara göre grup yapılması, ihtiyaca göre bina gruplarını teşkil etmesi gerekmektedir. Oyun ve diğer serbest sahaların uygun olarak taksim etmek, birinci devre ve ikinci devre çocuklarının tenffüs avlularını ayırmak gerekmektedir. (Avlular için çocuk başına 5 m² alan ayrılmalıdır.) Jimnastik ve oyun alanı olarak sınıf başına 30 m² alan ve rüzgar istikametine karşı mahfuz, çocuk başına 0,5 m² lik kapalı tenffüshaneler yağmur ve kapalı hava şartlarına karşı sağlanmalıdır [29].

Temel eğitim okullarının yerleşiminde amaç, kaynakları ekonomik kullanım, olabildiği ölçüde hizmet edeceği toplumun farklı kullanım gereksinimlerinin karşılanması ve okulun gelecekteki büyüme hedeflerinin sağlanabilirliği hoş bir görünüm elde etme olmalıdır. İlköğretim Okulları farklı bloklardan oluşmaları durumunda bloklar, bakımları ekonomik olarak yapılabilecek, işletimsel verimliliği sağlanabilecek, inşaat sahasının karakterinin korunabileceği ve bloklar arası fonksiyonel ilişki sağlanacak şekilde yerleştirilmelidir. Binaların yol ile ve birbirleri arasındaki uzaklıklar, uygun aydınlatma, yeterli hava dolaşımı, yangın güvenliği için yeterli açıklık, otopark alanı, yaya erişimi ve yerine göre taşıt erişimi sağlayacak şekilde düzenlenmelidir. İmar Kurallarında belirtilen minimum değerlere uyulmalı, ancak bu minimum değerler hiçbir yerde 5 metreden az olmamalıdır. Güneş enerjisi sistemlerinin düşünüldüğü ya da kullanıldığı yerlerde güneş kolektörlerinin bitişik

tesislerin gölgesinde kalmamasına özen gösterilmelidir. Temel eğitim okullarının yerleşiminde blokların yerleşimi ve kentsel silüet içindeki estetiğe önem verilmelidir. Yer seçiminde dikkate alınacak kriterler aşağıda sıralanmıştır.

3.1.3. Topografya

Topografya, tasarımı etkileyen faktörlerin en önemlisidir. Proje, topografyaya uyacak biçimde planlanmalı ve verimli, ekonomik ve ilginç bir kompozisyon üretecek bir biçimde inşaat sahasının karakteri korunmalıdır. Topografyanın öne çıkardığı kotlar ve eğimler hem en ekonomik hem de en estetik bina yerleşimlerini sağlayacak şekilde değerlendirilmelidir. Okulların inşa edileceği araziler seçilirken ve imar planı safhasında mümkün olduğu ölçüde arazi eğimlerinin her iki yönde % 10'dan daha fazla olmadığı parseller seçilmelidir. Zorunlu olmadıkça yüksek (2.0 m den daha yüksek) istinat duvarları yapımını gerektirecek dolgu ve kazılardan kaçınılmalıdır.

3.1.4. Doğal Kaynakları Koruma

Okulların yerleşiminde doğal kaynakların değeri bilinçli ve etkin bir şekilde dikkate alınmalıdır. Zemin formları, su kaynakları, kayalar, resifler, ağaçlar ve diğer doğal özellikler, olabildiği en fazla ölçüde korunmalıdır. Özellikle kentsel altyapının yetersiz olduğu bölgelerde, yeni yapılacak temel eğitim okulları bünyesinde gerekli çevre koruma önlemleri alınmalı ve proje içerisinde tasarlanarak sunulmalıdır.

3.1.5. Rüzgar

Doğal aydınlatma ve mümkünse yenilenebilir pasif enerji kullanımları dikkate alınmalıdır. Bu şekilde güneşten faydalanırken bir yandan da sıcak iklimlerde güneş ışığının göz kamaştırıcı etkisini önlemek için pencerelerde gölgelendirme yapılması ile ortaya çıkacak kayıplar karşılaştırılmalıdır.

Rüzgar sıcak devrelerde konfor serinliğini sağlayabilmek için ve nemin yüksek olduğu zamanlarda bir kurtarıcı, soğuk mevsimlerde ona engel olunmalıdır.

a. Yönlendirme : Rüzgar kırıcıları (ağaçlar, bitkiler)

- b. Rüzgar kırıcıları: Bitkilerin sürtünme engeli ve hava akımında ağaçlarla yaratılan mukavemet ve engel yararlanacak değişmeler yaratabilir.
- c. Rüzgar Doğrultusu ve Binaların Yerleştirilmesi: Rüzgar doğrultusuna dik yerleştirilmiş binalar, tüm rüzgarı alırlar. Eğer 45°'lik bir dönme varsa etki % 50 azalır. Bina sıraları, yüksekliklerinin 7 katı ara ile yerleştirilirse, her ünite için havalandırma sağlanabilir.
- d. Binalarda Doğal Havalandırma:
1. Basınç ayrımı sebebiyle meydana gelen hava hareketi, Hava akımı içerisine yerleştirilmiş bir bina, hareket eden havanın hızını keser ve onu yukarı ve yanlara yönlendirir.
 2. Sıcaklık ayrımından meydana gelen hava hareketi, Binanın içindeki ve dışındaki havada bulunan sıcaklık ayrımı, yoğunluğun azalması sebebi ile sıcak hava kolunun çekim ile yukarı çıkmasını sağlar. Sıcaklık ayrımı ne kadar artarsa, hava girişi ve çıkışı arası yükselir ve bunların ölçüleri büyükse yığılma etkisi olur.

3.2. Zemin Koşulları ve Alt Yapı Hizmetleri

Zemin koşulları, altyapı hizmetleri ve yerleşimi, yer altı hatları ve yağmur suyu tahliyesi konuları şöyle açıklanabilir.

3.2.1. Zemin Koşulları

Zemin ve temel koşulları, ekonomik hafriyat, zemin hazırlamaya, yapı temelleri, altyapı hizmet hatları, tesviye ve fidan dikmeye uygunluğu yönünden incelenmelidir. Binalar ve öteki yapılar için kararlı ve ekonomik temeller sağlamak için taşıma kapasitesi testleri yapılmalıdır. Tasarımdan sorumlu olanlar, tasarım sürecinin başlarında, uygun bilgilendirmenin sağlanması ve gerekli incelemelerin yapılması/yaptırılmasından sorumludur.

3.2.2. Altyapı Hizmetleri ve Yerleşimi

Gelecekteki temel eğitim okullarının gereksinimlerine cevap verebilecek, etkin işletim için gerekli ve uygun büyüklükteki altyapı hizmetlerinin sağlanması, tasarım ve çeşitli hizmet hatlarının yerleşimindeki uzlaşmazlıklardan sakınmak ve ek

gereksinimleri önceden görebilmek amacıyla ilk planlama aşamalarında göz önünde tutulmalıdır. Bütün temel eğitim okul projeleri, mevcut altyapı destek hizmetlerinin uygunluğu yönünden özellikle incelenmeli ve her türlü ek gereksinim belirlenmelidir. Altyapı hizmet hatlarının planlanması, hizmet kullanım haklarını, sabit yatırımlarını ve bakım/onarım maliyetlerini en aza indirmelidir.

3.2.3. Yer Altı Hatları

Yeraltından geçirilecek servis hatları maliyet ve bakım için gereken emeği en aza indirecek şekilde projelendirilmelidir. Normal olarak, her tipteki hizmet hattı yapıların, otoparkların, döşenmiş kaplamalı terasların, kaldırımların ve öteki kaplamalı alanların altından geçirilmemelidir. Bütün yer altı hizmet hatları, yolları ve kanalları, yerel inşaat şartları, don seviyesi ve taban suyu düzeyi gereklerine uygun olarak minimum derinlikte ve mümkün olduğu zaman, çabuk erişim ve bakım için ortak galeriler içine yerleştirilmelidir. Yer altı elektrik kabloları doğrudan gömülü olarak yerleştirildiklerinde en çok 110 cm beton kablo kanalı içinde döşendiğinde 90 cm derinliğe gömülmelidir. Doğrudan gömülen yer altı kablolarının üzerine bir sıra tuğla döşenmeli, kazı sırasında yanlışlıkla hasar görmeleri önlenmelidir. Tüm yeraltı servis hatları (elektrik hatları, su boruları, gaz ve kanalizasyon hatları vs.) yer üstünde takip edilecek şekilde işaretlenmiş beton bloklar ile veya zeminden en çok 35 cm derine gömülü manyetik bantlar ile belirlenmelidir.

3.2.4. Yağmur Suyu Tahliyesi

Oluklar, ana boru, girişler ve kanalları kapsayan yağmursuyu tahliye sistemi, eriyen kar suyu dahil olmak üzere tahmin edilen su çıkışını taşıyacak biçimde tasarlanmalıdır. Yüzey akışını tutmak için gereken yerlerde girişimler sağlanmalıdır [18].

3.3. Bölümün Sonucu

Okul yapımı için seçilecek arsa, gürültüden uzak, trafik bakımından en az gürültülü yerde ve çocuk başına en az 20 m² düşecek büyüklükte olmalıdır. Arsa üzerine

yerleŖecek binalar, gneŖe, yağmura ve hakim rüzgar doğrultusuna (45° aı ile) yerleŖtirilmeli, arazi eğimi %10'dan fazla olmamalı, zemin ve altyapı koŖulları iyi incelenmeli ve bina içinde doğal hava hareketi sağlanmalıdır.



4. EĞİTİM BİNALARI ÜRETİM SÜRECİ

Eğitim yapıları planlaması ne mimarlar, ne eğitimciler, ne de planlamacılar tarafından ayrı ayrı yürütülemez. Bir bütün olarak kabul edilmeli, şimdiye kadar edinilen tecrübeler ile sözü edilen uzmanların çabaları bir sonuca vurdurılabilirdir. Aksi halde eğitim yapıları, mimarlar için iyi detaylandırılmış yapılar, eğitimciler için tefriş ve ekipmanı tam mekanlar, finansman problemlerini üstlenen kişiler için ise daha ucuza mal edilmesi gereken yapılar olmaktan ileri gidemez [6].

4.1. Temel Kararlar Aşaması

Eğitim binaları üretim sürecinin temel kararlar aşamasında, eğitim ihtiyacı fiziksel ihtiyaca çevrilip kaynaklarla karşılaştırılmakta ve plan ilkeleri haline getirilmektedir. Eğitim ihtiyacının belirlenmesi için istihdam politikasının belirlenmesi, eğitim alternatiflerinden uygun olanların seçilmesi ve nüfus verilerinin belirlenmesi gerekmektedir. Eğer eğitim ihtiyacı ülkenin olanaklarını aşıyorsa, ya ihtiyaç programı safhasına dönülerek ihtiyacı azaltma çareleri aranacak veya binalara dönük ekonomik ve teknolojik temel kararlar alınması gerekecektir [30].

4.2. Programlama Aşaması

Programlama aşamasında eğitim sektörü ihtiyacı yıllık bina ihtiyacına dönüştürülmekte, mimari ihtiyaç programları ile sınırlamalar belirlenmektedir. Bu aşamada bina maliyetlerinin de belirlenmesi, temel eğitim okullarında öğrenci başına birim maliyetinin bilinmesi, doğal koşullar, olanaklar ve teknolojik gelişmeler göz önünde tutularak, eğitim binalarının optimum büyüklüklerinin araştırılması gerekmektedir [6].

4.3. Tasarlama Aşaması

Eğitim binaları tasarlamasında binanın gerçekleştirilmesi için gerekli olan bilgilerini oluşturan kararlar verilmektedir [30].

Tasarlama aşaması, mimari ihtiyaç programı maliyet sınırlaması, teknoloji ve performans kriterlerine bağımlı olarak ilk tasarlama işlemi ile başlar. İlk tasarılar, programda belirlenen mekan karakteristikleri, çevre faktörleri, ilgili yönetmelik yasaları ve alternatif çözümlerle desteklenme durumundadır. Amaç belli bir niteliğin altına düşmeden ve maliyet tavanını aşmadan ihtiyacın karşılanmasıdır .

Kesin tasarlama, tatbikat projelerine ve üretim bilgilerine göre alınacak kararlara hazırlık yapabilmesine olanak verecek bir şekilde sürdürülmelidir.

Tasarlama aşamasında, ürünler, maliyet, performans arasındaki ilişkiler kurularak uygulama projesi elde edilmelidir [6].

Mimar , tasarlama sürecinde, kullanım maliyeti süreci içinde kalacak çözümleri araştırmalıdır [16].

4.4. Gerçekleştirme Aşaması

Eğitim binaları üretim sürecinin gerçekleştirme aşamasında, binanın inşa edilebilmesi için gerekli olan kararlar oluşturulmaktadır. Bu kararlardan yararlanılarak yapılacak seçim ile yapımcı belirlenir. Bu aşamada bina inşaat maliyeti, iş programı, ödeme koşulları, yapım ve denetim koşulları belirlenmiş olacaktır. Bu bilgiler yardımıyla şantiye kurulur ve denetim sistemi oluşturulur [30].

Dört ana işlem vardır:

1. Yapımcıların Seçimi,
2. Şantiyenin Örgütlenmesi,
3. İnşaat,
4. Binanın Teslimi.

4.5. Kullanım Aşaması

Kullanım aşamasında, yeni uygulamaların iyileştirilmesine yönelik değerlendirme yapılır. Uygulamaların iyileştirilmesini sağlamak amacı ile değerlendirme yöntemleri geliştirilir ve kullanım sürecine ilişkin bilgiler programlama sürecine aktarılır [16].

4.6. Bölümün Sonucu

Temel eğitim binalarının üretim süreci; plan ilkelerinin olduğu temel karar aşaması, ürün-maliyet-performansı içeren ve uygulama projelerinin oluşturulduğu tasarlama aşaması, yapımcıların belirlenip, şantiyenin kurulup, denetim sisteminin oluşturulduğu gerçekleştirme aşaması ve kullanıcı tepkileri ve ihtiyaçlarının belirlenip, üretim sürecine aktarıldığı kullanım aşamasını içermektedir.



5. TİP ARAŞTIRMALARINDA PROBLEM ALANLARI

5.1. Standardizasyonun Gerekliliği

Temel eğitim binalarında eğitim faaliyetlerinin ve kullanıcıların gösterdiği benzerlikler ortaya çıkan ihtiyaçların standardize olmasını kolaylaştırmaktadır. Eylem için gerekli standartlar ile ekonomi faktörünün kesiştiği noktalar alan ölçülerini belirler. Standartlaşmanın sonucu olarak yapı elemanlarının çeşitliliği azaltılır ve üretim, montaj bakımından ekonomi sağlanır [6].

Mimar, tasarlama sürecinde kullanım maliyeti içinde kalacak çözümleri araştırmalıdır. Standartlar, binayı belli bir kalite üzerinde tutmak için emniyeti sağlayacak bir unsurdur [16].

5.2. Modüler Koordinasyon

Modüler koordinasyon, çeşitli yapı malzemeleri ve yapı unsurları için ortak ölçü kabullerine gidilerek bunların çok sayıda toptan yapılabilmelerini ve yapılara uygunluklarını sağlamak yoludur . Modül ölçüleri yoluyla yapım, yapılarda maliyeti düşürücü bir etkidir [12].

Endüstriye dayanan bina yapımının ana şartı bina elemanları için bir temel modüler sistemin seçimidir [7].

Yapıların standartlaştırılmasında farklı modül birimleri bulunmaktadır. Ülkemizde desimetrik sistem kullanılmaktadır. Bu sistemde M=10.0 cm temel modüldür. Bu ana modülden üretilen 120 cm planlama modülünün faydaları şöyledir [31]:

1. “Internationale Modul- Ordnung (4) adlı temel modülü M= 10.0 cm olarak kabul eden koordinasyon sistemi. IMG (International Modular Group) [32] tarafından geliştirilmiş ve CIB (Conceil International du Batiment) [33] ISO (International Organization for Standardization) [34] tarafından kabul ve bütünleştirilerek yapı

endüstrisinde uluslar arası ölçü normu kabul edilmiştir. IMG' e dahil ülkeler temel modül 10.0 cm ve onun katları 30,60,120 birimleri ile çalışmaktadırlar.

2. Okul, hastane ve endüstri yapıları için 10.0 cm birim uygun olarak kabul edilmiştir.
3. 120 cm kat modül, uygun bölünebilirlik nedeni ile planlamada en çok kullanılan modüldür.
4. Binanın planlama ve üretimini kolaylaştırılmaktadır.
5. Ölçüleri ve hesapları kolaylaştırmaktadır.
6. Binadan daha uzun bir periyotta faydalanabilmek için fleksibiliteye olanak sağlamaktadır.

5.3. Esneklik ve Büyüme Olanığı

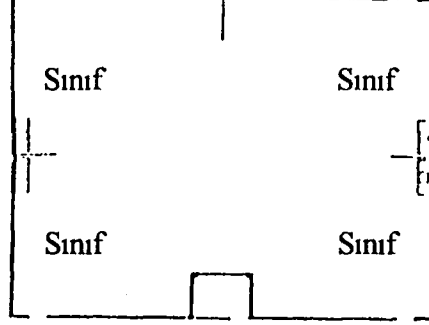
Esneklik, yapıda standart modüllerin değişmesi yani hareketli elemanların yer değiştirebilmesidir [35]. Bu binanın ömrünü uzatan değişikliklere imkan verdiği için uzun vadede maliyeti düşüren bir etkidir.

Toplum ve eğitimde dinamizm okul binaları için esneklik getirir. Toplumun dinamizmi, eğitim faaliyetlerinin sık sık değerlendirilmesi, yeni teoriler alınmasını, öz olarak okul faaliyetlerinin esnek olmasını gerektirir. Ancak okul binalarının bu ölçüde esnek olmayacağı açıktır. Okul binasının planlamasında eğitim programı öncülük edeceğine göre devamlı gelişen bir program anlayışı karşısında okul binaları içinde tedbir düşünülmesi gerekir. A.B.D.'de bu problemi her yeni yapılan okulun zemin katına büyük bir hol yaparak çözen bölgeler vardır [36]. Bu hol her yeni faaliyet durumunda kısım kısım bölünerek amaca hizmet etmektedir. Ayrıca okul binasının, sınıfların, teras, zemin ve bahçesinin kullanılmasına esneklik tanıma, okul binasının toplum ihtiyacına uzun süre cevap vermesini sağlamaktadır [25].

Esnekliğin Yapıya Geçiş Şekilleri:

- a) Hacimlerin çok yönlü kullanılışı
- b) Değişebilir duvarlar yoluyla yapıda esneklik
- d) İstenildiğinde esneklik: Bu türlü esneklik, istenilen bir hacmin kendi başına kalabilecek gibi ayrılabilmesi veya bir başkasına katılabilme imkanınıdır. Açılıp

kapanabilir akordeon duvarlar veya özel akustik perdeler ayırıcı olarak kullanılmaktadır [12]. Normal olarak ortak eğitim yapılan, gereğinde bölünebilen derslikler esnek tek bir hacim olabilmektedir (Şekil 5.1).



Şekil 5.1. Cuperino (Nevada'da) ilkokulları tipik planı

- d) Değişebilmeyi, okul bünyesi içinde yer yer ve gerektiği zamanlarda kimi hacimlerin büyütülüp küçültülebilmesi kolaylığı diye tanımlarsak, tadil kolaylığı ise bu anlayışın okulun bütününe uygulanmasıdır. Bu da taşıyıcı sistem ve örtü dışında bütün ayırıcı duvarların değiştirilebilmesi demektir. Böylece eğitimciler, gelecekte ufak değiştirmelerle eğitim gereklerine cevap verebilecek bir okul sistemine sahip olacaklardır [12].

5.3.1. Okul Yapımında Dış Ülkede Uygulanan Bir Sistem

Fiziksel çevrenin yapı ve projesi, şehir ve köy ortaokullarının gelişimi ve yapılanmasında karşılaşılan ana problemlerden biridir. Tayland'da bu mimari gelişimi gerçekleştirmek amacıyla, Unesco'dan teknik asistanlar ile Design and Construction Division tarafından üstlenilen ortaokullar için prototip geliştirme çalışması yapılmış ve bu çalışma, ortaokul binalarının ve çevrelerinin oluşturulmasında yeni bir boyut getirmiştir. Bu çalışmanın ana prensiplerine aşağıda değinilmiştir.

a) Temel Parametreler

Organize birim, seminerlerdeki bulgular ve önerilere dayanarak, ortaokul müfredat programının ihtiyaçları ve gereksinmelerini ve ayrıca küçük eğitim merkezlerinin özel ihtiyaçlarını tedarik eden orijinal dizaynı geliştirmek için çalışmıştır.

Kırsal kesimlerdeki okulların bütçesi, Ulusal Ekonomik ve Sosyal Geliştirme Planı altında, kaynakların evrelendirilmesine uygun olarak belirlenmelidir. Ayrıca, tam eğitim programı sunan bir okulun yeterli olması için, “okul içinde okul” fikri türetilmiştir.

Okulların 1-1-1, 2-2-2 ve 3-3-3 kayıt modeline ihtiyaç duyduğu fikri benimsendi. Bunlar dışında, artan kayıtların gözönünde bulundurulması gerekiyordu. Bundan ötürü, üç farklı büyüklükte okul için farklı tasarımlar gerekti. Bu tasarımların, 1-1-1 okulun gerektiğinde kullanılabilen tamamlanmış tesisatla ikinci yapım evresindeki bir 2-2-2 okul içine ve üçüncü yapım evresindeki bir 3-3-3 okul içine tasarlanabilir şekilde hazırlanması gerekir.

Yapımın ilk evresi için ayarlanmış program 1-1-1 modelinde 150 öğrenci temeli üzerine kurulmuştur ve eksiksiz yönetim ve eğitim tesisatıyla donatılmıştır. Bu tesisatlar bir tek bina içinde kurulmuşlardır. İkinci yapım evresi için ayarlanmış program 2-2-2 modelinde 300 öğrenci temeli üzerinedir. Bu program ikinci bir bina ekleyerek ve birinci binanın ağırlık payını ayarlayarak uygulanmıştır. Benzer şekilde, üçüncü evrede 450 öğrenci için üçüncü bina yapılmış ve ilk iki binanın hafif ağırlıklı payı ayarlanmıştır. Elbette ki, okulun büyümesiyle birlikte ihtiyaç duyulan bütünleyici malzemeler okula yaptırılan kayda göre donatılmalıdır.

b) Oda Gereksinimleri

Sınıf, laboratuvar ve yardımcı odaların sayısının tespiti farklı büyüklükteki her bir okula yapılabilecek kayıt esas alınarak belirlenmiştir. Bu sistem Dünya Bankası tarafından finanse edilen 480 öğrenci kapasiteli okulların yapımında kullanıldı ve uygulamadan hemen sonra değerlendirildi.

Öğrencilerin sınıflardan, laboratuarlardan ve diğer odalardan yararlanması verimli bir şekilde sağlandı. Bu teknik sayesinde sınıfların yalnızca öğrenci gruplarının üçte ikisi için gerekli olduğu tespit edildi. Tesislerin verimli bir şekilde kullanımını amacıyla her okul dönemi için tarife belirlendi.

Bu tarife göre sınıfları, grupları, öğretmenleri ve kullanılabilir tüm alanı birleştirmek zorunda olduğundan okul yöneticileri ve okulda çalışan diğerlerinin kabiliyetlerini zorlamalarını sağladı.

c) Bina Düzeni

Seminerdeki önerilerden biri, binanın her bölümünde kapalı koridor olması gerektiği idi. Bu koridorlar, malzemelerin bir odadan diğerine taşınırken uygunsuz hava koşullarına maruz kalmasını engellemek ve ayrıca öğrencileri yağmurda yürümekten korumak amacıyla önerildi. U biçimindeki bir tasarım bu gereklilik için en uygun ve etkili model olarak bulundu. Bu tarz farklı binalar arasındaki bağlantılı uzun koridorların masrafını yok ettiği gibi binalar arasında spor, öğrenci toplantıları ve sabah törenleri gibi aktiviteler de kullanılabilir açık alan yarattı.

Çok amaçlı kullanım için zemin katta geniş bir alan ayırmanın pek çok avantajı vardır. İnsanların binadan dışarıya bakınca geniş bir açık alan görmeleri okula açılmış gibi bir hava vermesinin yanı sıra, öğrencilere eğlence ve dinlenme için imkan sağlamaktadır. Çok amaçlı konferans salonu ayrıca sanatsal aktiviteler için de kullanılabilir.

d) Bina Tasarımı

Binanın geniş alanları hafif malzemeler kullanılarak çok sayıda parçaya bölünebilir. Bu yöntem sayesinde gerek duyulduğunda bu parçalar taşınabilir. Örneğin, yöneticiler için yapılan bölümler iki sınıf büyüklüğünde olabilir. Fakat kendi içinde müdür, diğer yöneticiler ve okul toplantıları için olmak üzere bölünebilir. Tasarımda yöneticilerin bölümü kompleksin ortasında ve diğer üniteler okulun dışındadır. Bitişik sınıflardan gelebilecek gürültüyü azaltmak için atölye ana binadan ayrıdır.

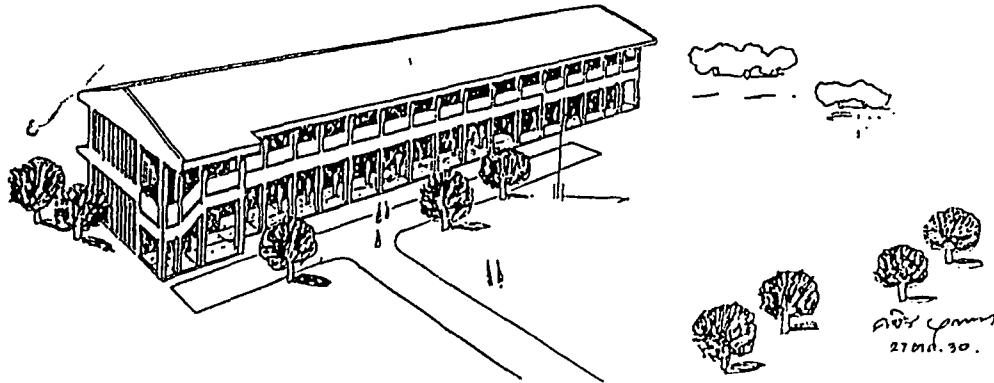
Fakat bu durum “binanın bütün bölümlerinin tek bir bina kompleksi formunda olması kaidesini” etkilemiyor. Atölye, endüstriyel sanat derslerinin verildiği geniş ve açık bir alan şeklindedir. İş eğitiminin ve meslek konularının diğer derslerden farklı olması gerektiği düşünüldüğünden; öğretmen odası, ardiyeler ve alet dolapları atölye içine kurulmuştur.

e) Sınıf Tasarımı

Standart sınıf büyüklüğü belirlenirken daha sık kullanılan 7x9 metrekairelik alan yerine 8x8 metrekairelik alan kullanılmıştır. Bu tasarım UNESCO tarafından önerilmiştir. Bu tasarım sayesinde sınıfın geri sıralarında oturanların daha etkin bir şekilde, görmeleri ve öğretmenin sesini duymaları sağlanmıştır. Bu tasarımın diğer avantajı ise, sınıf içinde kullanılabilir alanı bir metrekaire artırmış olması ve sınıf dışındaki koridor alanını iki metrekaire azaltmış olmasıdır.

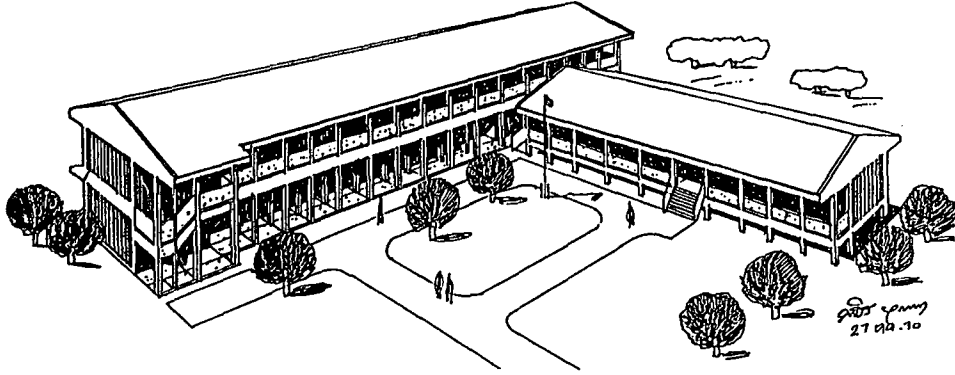
f) Prototiplerin Özellikleri

Farklı üç tip prototip A tipi (1-1-1), B tipi (2-2-2), ve C tipi (3-3-3), şeklinde sınıflandırılmışlardır. A tipi kat planları (Şekil B.1)'de, B tipi kat planları (Şekil B.2)'de, C tipi kat planları (Şekil B.3)'de, C tipi kesit perspektifi (Şekil B.4)'de, prototip yapım sisteminin perspektifi (Şekil B.5)'de, prototip yönetim kat planı ise (Şekil B.6)'da verilmiştir. Peyzajda yerel faktörler göz önünden bulundurulduğu gibi, temel planın düzeni her bir okul için yerel koşulları kapsamalıdır. Ayrıca, bina yüksekliği bölgesel mimari özellikler göz önünde bulundurularak belirlenmelidir.



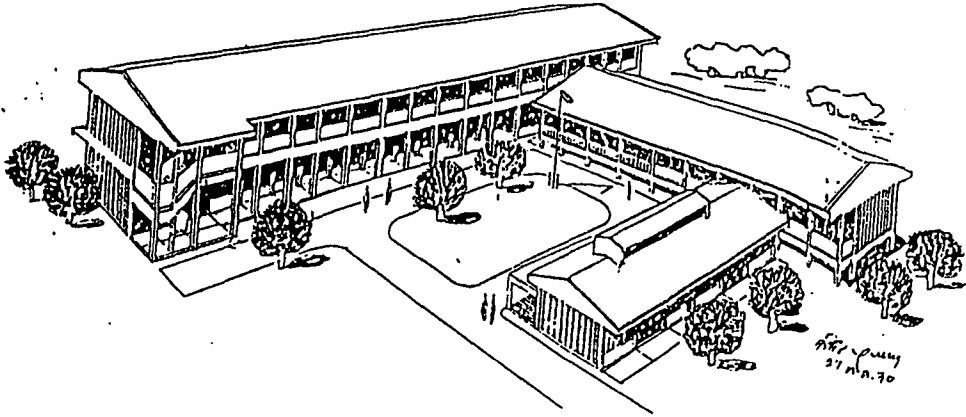
Şekil 5.2. Prototip A

Taslak, en küçük tip bina ve yardımcı tesisleri göstermektedir. 90 ile 150 arası öğrenci kapasitesiyle sınır yerleşim bölgeleri ve dağlık alanlarda kurulabilir. Sınıflar toplam 1322 metrekare ve toplam maliyet 144.000.- \$ civarındadır.



Şekil 5.3. Prototip B

Taslak, 180 ile 300 arası öğrenci kapasitesi olan orta büyüklükteki bina ve yardımcı tesisleri göstermektedir. Toplam öğrenci sayısı 150 barajını izleyen yılda geçeceği için, binayı bir yılda tamamlamak planlanmamıştır. Bu yüzden, 1871 metrekarelik ve 194.000.- \$ maliyetli bir alanı tamamlamak iki yıl alacaktır.



Şekil 5.4. Prototip C

Taslak küçük okullar için en büyük tip bina ve yardımcı tesisleri göstermektedir. Plana göre her yıl 360 – 450 kişilik 30 ortaokul gerekmektedir. Eğer yapım bir yılda tamamlanmış bir paket olarak sunulacaksa, bütçe dağılımı mobilya tesisatı, su ve elektrik tesisatı ve bulunduğu yeri geliştirme çalışmalarını içermelidir. Buna alternatif olarak, B tipi bir okul bir yıl içinde C tipi bir okul içine dağıtılabilir. Yapım için toplam alan 2111 metrekare ve toplam maliyet 222.000.-\$ dır [37].

5.4. Türkiye’de Temel Eğitim Yapılarının Tipleşmesinde Göz Önüne Alınacak Kriterler

1. 8 yıllık temel eğitim sistemini içeren okul binalarının yapımında iki durum söz konusudur.
 - a) Mevcut okullara gerekli ünitelerin eklenmesi,
 - b) Bölgesel temel eğitim okullarının yapılmasıdır. Türkiye’de bölge farklılıkları, coğrafi ve sosyo-ekonomik şartların değişkenliği bölgesel çözümlerin gerekliliğini ortaya koymaktadır.
2. Yollar ve ulaşım sistemi, su temini, enerji temini gibi alt yapı hizmetleri az gelişmiş ülkelerde yeni olarak yapılmalıdır.
3. Gelişmekte olan ülkeler, henüz kısmi standartlaşma ve eğitim yapıları planlarının tipleşmesi aşamasındadırlar. Ülkemizde de okul yapımında bir ölçüde tipleşme varolduğu halde standardizasyon bulunmadığından uygulamada istenen faydalar sağlanamamaktadır [12].

5.5. Bölümün Sonucu

Temel eğitim yapılarının; planlama ve üretimi kolaylaştırmak, ekonomik sınırlar içinde çözümlenmesine olanak sağlamak, detay ve özel noktaların çözümlerini minimuma indirmek, ölçülendirme ve hesapları kolaylaştırmak ve binadan daha uzun bir periyotta faydalanabilmek için fleksibiliteye olanak sağlaması amacıyla standartlaşmanın olması ve modüler sistemin seçilmesi gerekmektedir. Eğitim sistemimizde bugüne kadar uygulanmış olan 5 derslikli ilkökul tip projelerinin yerini 8 derslikli ve işlik esasına dayanan temel eğitim okulu tip projelerinin alması zorunludur.

6. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Prefabrikasyon teknolojilerini birbirleri ile ve geleneksel sistemler ile mukayese etmek mümkündür. Esasen prefabrikasyonun sınırı yoktur. Her ülkede yerel şartlara, inşaat sektörünün ihtiyaçlarına, inşaat malzemelerinin mevcudiyetine, finans kaynaklarına, işin hacmine, işin cinsine ve hatta yaşam seviyesi ve iklim koşullarına, sosyo-ekonomik yapıya göre farklı prefabrikasyon sistemleri geliştirilebilir [38].

Herhangi bir sistemin sağladığı faydayı saptamak veya sistem alternatifleri arasından birini seçmek için karar sürecinde değerlendirmeye gereksinim duyulmaktadır [39].

Değerlendirmeyi, bir nesne veya düşünce ürününü, o ürüne veya nesneye ilişkin değer kriterleriyle karşılaştırma olgusu olarak tanımladığımızda, değerlendirme bir süreç olarak karşımıza çıkmaktadır [40].

Prefabrike inşaat teknolojilerinin değerlendirme kriterlerini aşağıdaki üç grupta toplamak olanaklıdır.

1. İnsan sağlığı ve can güvenliği ile ilgili emniyet ve güvenlik kriterleri
2. Teknik ve ekonomik kriterler
3. Estetik ve fonksiyonel kriterler

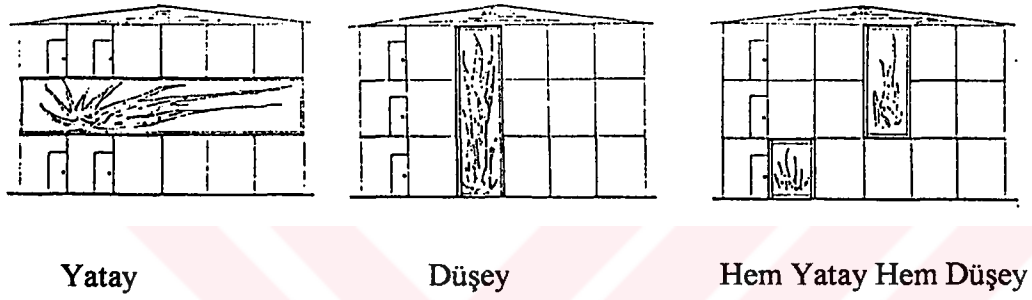
6.1. İnsan Sağlığı ve Can Güvenliği ile İlgili Emniyet ve Güvenlik Kriterleri

Devletin ve yasaların denetimi altında olan, insan sağlığı ve can güvenliği ile ilgili emniyet ve güvenlik koşullarıdır.

1. Isı Yalıtımı Kuralları (İmar Yönetmeliği)
 - a) Minimum Isı Geçirgenlik Direnci, Rort
 - b) Minimum Isı Geçirim Katsayısı, kort

2. Yangına Karşı Direnç

- a) Yangına Direnç Zamanı (TS 1263-83): Mimari ve teknolojik tedbirler olarak binada; otomatik su fişkırtıcılar, ısı artışı veya dumanı haber veren cihazlar, borularla veya kanallarla otomatik duman yutucuları, acil ışıklandırma sistemi, itina ve kontrol sisteminin yerleştirilmesi şarttır. Ayrıca, daha inşaat projelendirilirken, binanın büyüklüğüne ve kullanım amacına göre yangının her tarafa gelişigüzel yayılmasını önleyecek, düşey veya yatay “Kompartmanlar” teşkil edilmelidir (Şekil 6.1.), [41/42].



Şekil 6.1. Yangın Kompartmanları

- b) Alev Yayma İndeksi: Genellikle okul gibi çocukların toplu olarak bulunduğu binalarda, koridorlarda, yangın çıkış hollerinde, duvar kaplaması olarak, alev yayılma indeksi 25'in üstünde olan malzemeler kullanılmamalıdır. Bazı kaplamaların alev yayılma indeksleri şöyledir:

Eternit Levha	0
Alçı Sıva	0
Alçı Levha	15
Çimento Yonga Levha	25
Kızıl Meşe Kaplama	100

Alev yayılma indeksi ile, yapı elemanlarının yanarak yakıt olma oranını dile getiren “Yakıt Olabilme İndeksi” ile, çıkardığı dumanın yoğunluğu ile ilgili olan, “Duman Yoğunluğu İndeksi” dir [43].

3. Ses Yalıtımı Kuralları: Okullardaki gürültünün kontrolüne arsanın seçimi ile başlanmalıdır [44]. Okul arsasındaki gürültü seviyesi 70 dB'in altında olmalıdır. Arsanın 70 dB'lik bir gürültü seviyesine sahip olabilmesi için, otomobil kornalarının 120.0 m., motosikletlerin 90.0 m., kamyonların 60.0 m., özel otomobillerin ise 30.0 m. uzağında olması gerekmektedir [45]. Bu ölçüler ses kaynağı ile arsa arasında hiçbir engel bulunmadığına göre düşünülmüştür. Araya konacak ağaç, set, bina gibi elemanlar sesin yayılmasını önlemektedirler [44].

a) Boşluktaki Sesin Yalıtımı

b) Darbe Sesin Yalıtımı

4. Depreme Karşı Direnç (TDY 75): Prefabrike sistemler düktil olmayan yapı tipine girerler. Ancak enerji absorbe edebilme yeteneği bakımından dolgu duvarı veya taşıyıcı duvar niteliğindeki bölme duvarların mekanik özellikleri ve bağlantı şekilleri göz önüne alınmalı ve K- yapı tipi katsayısı ona göre seçilmelidir. Normal olarak bu katsayı, $K=1.0$ ile $K= 1.5$ arasında değişmektedir.

Prefabrike yapılar da deprem esnasında tüm deformasyonları rahatlıkla yapabilmeli, yatay yükleri düşey ve yatay taşıyıcı elemanlarla, ardışık ve kesintisiz bir şekilde, temel seviyesine kadar emniyetle intikal ettirebilmelidir [46].

5. Rüzgara Karşı Direnç: Rüzgar basıncı, yapının sathına dik doğrultuda yatay olarak etkiyen eşdeğer bir statik yük olarak hesaplanır. Yatay rüzgar yükleri tayin edildikten sonra, aynen deprem yüklerinde oldwğu gibi yatay yük analizleri yapılır ve yüklerin temele kadar emniyetle intikal ettirilmelidir [47].

a) Statik Rüzgar Yükleri (TS 498)

b) Dinamik Rüzgar Yükleri

6. Beton Sınıfları ve Mukavemetleri: Prefabrike elemanların betonlarında BS 20'den daha düşük mukavemette beton kullanılmamalıdır. Bu değer, ön gerilmeli beton elemanlar için BS 30'dur [48].

7. Genleşme Derzi Aralıkları: Genleşme derzi aralıkları, taşıyıcı sisteme ve iklim koşullarına uygun olarak seçilmelidir. Gerekli konstrüktif önlemleri almak koşuluyla, hesap yapmaksızın Tablo 6.1.'de verilen ortalama değerleri aşmayan aralıklar uygundur.

Tablo 6.1. Genleşme Derzi Aralıkları

İKLİM KOŞULLARI	YAPI TÜRÜ		
	Büyük Panolarla Yapılan Binalarda	Moment Aktaran Çerçevelerden Oluşan Yapılarda	Mafsallı Çerçevelerden Oluşan Yapılarda
Sıcaklık farkının az olduğu nispeten rutubetli ortamlarda	60m	70m	80m
Sıcaklık farkının çok olduğu nispeten kuru ortamlarda	50m	60m	70m

Genleşme derzleri söz konusu doğrultuda uygun yerlere kayıcı mesnet koyarak da sağlanabilir [48].

8. Malzeme Katsayıları: Prefabrike yapıların taşıma gücü metoduna göre hesabında, bu standarttaki imalat, kontrol ve montaj kurallarına uymak koşuluyla beton için malzeme katsayısı $\delta_{mc} = 1.3$ alınmalıdır [48].

9. En Az Duvar Boyutları: Prefabrike duvar panolarında taşıyıcı kısmın en az kalınlığı,

a) Dolu kesitli panolarda:

Tek katlı, yükü hafif binalarda 120 mm

Diğerlerinde 150mm veya $hs/25'$ dir.

Burada, hs = Panonun alt ve üst tarafındaki yatay mesnetler arasındaki uzaklıktır.

b) Profil veya boşluklu panolarda:

En dar kesitte 50mm veya $a/10'$ dur.

Burada, a = En kısa nervür veya kiriş aralığıdır.

Profilli panolarda ayrıca, taşıyıcı bölümün atalet momenti, en az kalınlıktaki dolu pano atalet momentinden küçük olamaz [48].

10. En Az Kolon Boyutları: Prefabrike kolonlarda enkesitin en az boyutu,

a) Dikdörtgen ve benzeri kesitlerde 20 cm.

c) Profilli kesitlerde,

Başlık ve gövde kalınlığı 7 cm.

Başlık genişliği 20 cm.'dir [46].

11. Bağ Elemanları: Prefabrike binalarda, gerektiğinde monolitik davranışı sağlamak amacıyla yatay ve düşeyde bağ hatılları ve bağ çubukları oluşturulmalıdır. Tek ve iki katlı, küçük açıklıklı binalarda, bağlantı teçhizatı azaltılabilir veya kaldırılabilir [48].

6.2. Teknik ve Ekonomik Kriterler

Ekonomik konular, teknolojik özellikler, insan gücü ve makine ihtiyaçlarını içerir.

1. Toplam Brüt Metrekare Maliyeti

- a) Fabrika üretimi
- b) Şantiye montajı
- c) Nakliye, depolama
- d) Elektrik kullanımı
- e) Yakıt kullanımı
- f) Maliyet

2. Döviz İhtiyacı

- a) Üretimde
- b) Montajda
- c) Taşımada

3. İnsan Gücü İhtiyacı

- a) Üretimde
- b) Montajda

4. Teknolojik İhtiyaç

- a) Tekerlekli vasıtalar
- b) Ağır araçlar (vinç vb.)

5. Bina Üretim Hızı
 - a) Eleman üretiminde
 - b) Eleman montajında
 - c) Bina montajında

6.3. Estetik ve Fonksiyonel Kriterler

Binanın mimari karakteri, güzelliği, inşaatın ve tesisatın estetik ve fonksiyonel özellikleri, iklim ve kaynak kullanımı gibi fonksiyonel, istatistiksel ve estetik konuları içerir.

1. Montaj Kolaylığı
2. İnşaat – İklim İlişkileri
3. Kaynak Kullanımı
 - a) Gereç, adedi/m²
 - b) Beton, demir, agrega, çelik, yalıtım malzemesi, miktar/m²
 - c) İşçilik, adam – saat / m²
 - d) Araç, Saat / m²
 - e) Elektrik, KWh/m²
 - f) Yakıt, ton/m²
 - g) Taşıma, ton/m²
4. İnşaat Kapasitesi
 - a) Eleman bazında m²/yıl
 - b) Okul bazında m²/yıl

6.4. Bölümün Sonucu

Temel eğitim okulu yapılarında; ısı ve ses yalıtımının sağlandığı, yangın, deprem ve rüzgara karşı dirençli, ekonomik konuları, teknolojik özellikleri, insan gücü ve makine ihtiyaçlarına cevap veren, ayrıca fonksiyonel, istatistiksel ve estetik özellikleri içeren kriterler kullanılması durumunda başarılı bir prefabrike sistem uygulanmış olacaktır.

7. TASARLAMA SORUNLARI

Temel eğitim binalarının prefabrike sistemlerle üretimindeki teknolojik sorunlar, üretim- taşıma ve montaj sorunları, iklimsel ve deprem konularının getirdiği sorunlardır.

7.1. Teknolojik Sorunlar

Fabrikada veya şantiyede gerçekleştirilen üretim ile taşıma+depolama ve montaj evreleri, prefabrikasyon teknolojilerine özgü yapım aşamaları olup, bu evrelerde rasyonellik ve verimliliğin sağlanması, prefabrikasyonun uygulanabilirliği için önemli bir koşuldur [49].

7.1.1. Prefabrike Elemanların Üretim Sorunları

Ülke çapında bir üretimin gerçekleştirilmesi için Türkiye haritasını birtakım bölgelere ayırmak ve her bölgenin merkezine prefabrike eleman üreten bir fabrika kurmak gerekecektir. Ancak gerçek uygulamada ülkenin bazı yöreleri bir fabrika kurulması için gerekli potansiyel ve alt yapıya sahip değildir. Bundan dolayı bazı bölgelerde prefabrike sistemler yerine aynı planlama koşulları ile gelişmiş geleneksel sistemler kullanılmak zorunda kalınacaktır [6].

Prefabrike elemanların üretim giderleri, tüm eleman maliyetinin %75' ini oluşturmaktadır [50]. Bu giderleri azaltmak için,

1. Yeterli üretim ölçeği ve sürekliliğinin sağlanması
2. Tasarım, planlama ve organizasyon çalışmalarının en iyileştirilmesi
3. Üretim araç ve kaynaklarının kullanımında rasyonellik ve verimlilik ilkelerinin ön planda tutulması olan üç temel amaç doğrultusunda çaba göstermek gerekmektedir. Üçüncü amaca yönelik üretim kriterleri şunlardır:
 - a) Eleman tip sayısı azlığı
 - b) Enkesit için kalıp-donatı kolaylığı
 - c) Uç bölüm için kalıp donatı kolaylığı

- d) Kalıptan çıkarma kolaylığı
- e) Beton, donatı sarfiyatı azlığı
- f) Kalıp kullanım sayısında yeterlilik
- g) Tip kalıp kullanım oranı yüksekliği

Bir strüktürel modülü oluşturan sistem elemanları arasında büyük biçimsel farkların bulunması, kalıp türünü, sayısını ve dolayısıyla üretim yatırımlarını arttırıcı bir etmendir. Tip sayısındaki artış, tüm yapım evrelerinde hazırlık, planlama ve organizasyon sorunlarını getirmektedir [1].

7.1.2. Prefabrike Elemanların Taşıma ve Depolama Sorunları

Prefabrike eleman üretiminin fabrikada gerçekleşmesi durumunda, fabrika ile şantiye arasında bir ulaştırmanın yapılması gerekmektedir. Taşıma sürecinin eleman toplam maliyetindeki payı normal taşımada, taşıma mesafesine bağlı olarak, %7-%16,5 arasında değişebilirken, özel taşıma söz konusu olduğunda, bu pay %11-%22,5'e yükselebilmektedir [50]. Taşıma ve depolama evrelerinde rasyonelliği amaçlayan kriterler şunlardır:

- a) Eleman tip sayısı azlığı (nakliye ve depolamada)
- b) Normal taşıma olanağı
- c) İstifleme kolaylığı
- d) Taşıma mesafesi kısalığı

Prefabrike elemanların fabrika ve atölyelerden şantiyelere nakli, demiryolu veya karayolu nadiren havayolu ile olmaktadır. Eleman boyutları ve ağırlıkları yolların ve ulaşım araçlarının olanaklarına bağlı olarak sınırlanmaktadır. Okul gibi yurdun her tarafında uygulanması gereken yapılarda yol, en büyük sorun olmaktadır. Ülkemizde demiryollarına nazaran karayolu taşımacılığına ağırlık veren bir uygulama vardır ancak birçok uzak köy ve kasaba için yeterli değildir. Havayolu ile eleman nakli ülkemiz için maliyeti yüksek ve olanakları az bir çözümdür. Prefabrike elemanların ve bunların montajında kullanılacak araçların en kötü yol şartlarına uygun olması ve çok kısıtlı imkanı olan bölgelerde mahalli malzemelerden faydalanılmalıdır. Prefabrike eleman naklinde ekonomik sınırlar içinde kalabilmek için fabrika ile

şantiye arasındaki mesafenin 150 km' yi geçmemesi gerekmektedir. Bu mesafe 50-60 km. olması durumunda nakliye giderleri tüm üretim giderlerinin %5' i civarında olmaktadır [1]. Doğu bloğuna dahil ülkelerde yapılan araştırmalara göre demiryolu yardımı ile fabrika- şantiye arasındaki mesafe 200 km. olabilmektedir [6].

7.1.3. Prefabrike Elemanların Montaj Sorunları

Montaj evresi, prefabrike elemanların kaldırılıp son konumlarına yerleştirilmesi, desteklenmesi, ayarlanması ve birleştirilmesi aşamalarını kapsar. Eleman toplam maliyet içerisindeki payı %18-20 dolaylarında olan bu evrede, giderleri ve süreyi azaltma doğrultusunda gösterilecek olan çabaların bina yapım maliyeti üzerinde olumlu etkileri vardır [51].

Montaj evresinde kullanılan kaldırma araç ve yönteminin belirlenmesinde, eleman boyutları, ağırlıkları ve bağlantı detayları ile proje ve arazi özellikleri etkili olur. Montaj kriterlerini şöyle sıralayabiliriz:

- a) Yerleştirilecek eleman sayısı azlığı
- b) Kaldırma kolaylığı
- c) Elemanlararası ağırlık farkı azlığı
- d) Yerleştirme, destekleme, ayarlama kolaylığı

Prefabrike sistemin eleman büyüklüğü doğrudan montaj mahallinde sağlanabilecek olan kaldırma aracının kapasitesine bağlıdır. Temel eğitim okullarının montajında tüm yurda yaygın bir uygulama yapılacağından mümkün olduğunca küçük kapasiteli, hareketli vinçlerin olanakları içinde eleman büyüklüklerini belirlemek gerekmektedir. Eleman ağırlıklarındaki eşitlik veya yakınlık vinç kapasitesinden maksimum faydalanmayı sağlar. Vinç kolunun aksiyon çapı planlamada göz önüne alınacak bir kriterdir. Montajda vinç kullanımının mümkün olmadığı bölgelerde, iki kişinin kolaylıkla taşıyabileceği ağırlık ve boyutlarda prefabrike elemanlar üretmek gerekmektedir [6].

7.2. İklim Bölgelerine Göre Farklılaşmalar

Yapılacak olan temel eğitim binalarında gerekli biyoklimatik şartları mümkün olduğu kadar proje safhasında sağlayabilmek açısından ülkede eşdeğer iklim özellikleri taşıyan iller harita üzerinde belirlenebilir [52]. Ülkemizi dört ana bölgede inceleyebiliriz.

7.2.1. Ilımlı Bölgeler

Ilımlı bölgelerde okul yapıları eğimli arazini alçak yerlerine kurulması uygundur. Rüzgar kıran koruyucular kullanmak şartıyla yüksek yerler de avantajlı olabilir. Binaların formu, uzunlamasına, haçvari veya özgür bir kütle formu uygulanabilir. Ancak nem yüzdelerinin yüksek olduğu yerler varsa havalandırmaya olanak vermemesi nedeniyle avlulu çözümler uygulanmamalıdır. Bina kuzey-güney doğrultusunda yerleşebilir. Hacimlerde hava sirkülasyonuna imkan vermelidir.

7.2.2. Sıcak Bölgeler

İç avlu etrafında toplanan kütleler, dış duvar ve çatıları ısı geçirmeyen, doğu- aksına yerleşmiş, kuzey-güney yönlerine açık, tabii havalandırma olanağı olan mekanlar oluşturulmalıdır.

7.2.3. Soğuk Bölgeler

Isı kaybını minimuma indirmek için kompakt kütle düzeni, maksimum güneş alacak şekilde yönlendirilmiş hacimler, çift camlı doğrama detayları uygulanmalıdır. Taşıyıcı sistem, gerekirse kar yükü göz önünde tutularak tasarlanmalı ve eğik çatı kullanılmalıdır.

7.2.4. Kışın Soğuk, Yazın Sıcak Bölgeler

Doğu-batı aksı doğrultusunda, her türlü kütle uygulanabilir. Doğal havalandırma sağlanmalı, dış duvar ve çatıda ısı izolasyonu olması gereklidir [53].

7.3. Deprem Bölgeleri

Dereceleri farklı olmakla birlikte ülkemizin yaklaşık olarak tümü deprem kuşağı içindedir. Uygulanacak sistem hangi bölgede olursa olsun depreme karşı takviyelerle taşıyıcı sistemi rijit hale getirmek gereklidir.

7.4. Bölümün Sonucu

Üretim, taşıma ve montaj evrelerinde rasyonelliği amaçlayan teknolojik kriterler, prefabrike sistemlerin ekonomik göstergeleridir.

Deprem bölgelerinin hemen hemen bütün yurdu kapsamı ve teknolojik olanakların sınırlandırılması sonucu, ağır büyük parçalı panel sistemlerin ülkenin bütününde uygulanması zordur. Hücre sistemler ise ülkemizde geçerli sistem olasılığı zayıftır ve dünyada da okul uygulamalarında çok nadir rastlanmaktadır. Küçük parçalı panel sistemler ve iskelet sistemler ülke koşulları açısından temel eğitim okulu problemini çözebilecek en uygun sistemlerden biridir. Bu sistemlerin birleşim detayları ve yeterli olabilen deprem takviyeleri bakımından deprem kuşaklarında uygulanabilirliği yüksektir. Ayrıca eleman boyutları ve ağırlıklarının küçüklüğü nedeniyle teknolojik olanakları sınırlı bölgelere de uygulanması mümkün olabilmektedir.

8. TEZİN SONUÇLARI

Sekiz derslikli temel eğitim binalarının betonarme prefabrike sistemler ile tasarımı sorunlarının araştırıldığı tezde şu sonuçlara ulaşılmıştır:

1. 21. Yüzyıla girerken ülkemizin içinde bulunduğu temel eğitim okulu ihtiyacının çok kısa sürede ve nitelikli yapılarla karşılanması için ileri teknolojiyi içeren prefabrike sistemler kullanılabilir.

Türk toplumunun çağdaş değişime ayak uydurabilmesi için eğitim sistemin bilimsel ve teknolojik gelişmeye yapısal uyumunun sağlanması ve hızlı artan nüfus ve bunun sonucu gerekli okullaşma oranının sağlanması ve yükseltilmesi gerekmektedir. Eğitim reformu olan temel eğitim sisteminin uygulanması için beş derslikli okul modelinden, sekiz derslikli ve işlik esasına dayanan bir modele prefabrike sistemler kullanarak geçilebilir. Geleneksel sisteme göre daha kısa sürede inşaat yapabilme, daha az kaynakla daha çok mekan oluşturma, iklim şartlarından etkilenmeme ve işgücü giderlerini azaltan özellikleri ile prefabrike sistemler, temel eğitim okulu gibi ülke çapında ve çok sayıda bina ihtiyaç sorununa çözüm ve hız getirebilecek bir sistemdir.

2. Okul binalarında tekrarlanan elemanların fazlalığı, prefabrikasyonun anahtarı olan standardizasyon ve seçilecek modüler koordinasyon sistem kullanımını kolaylaştırmaktadır. Ancak bugüne kadar belirli bir standardizasyon ve modüler koordinasyon oluşturulamadığından bu konuda çalışma yapmak gerekmektedir. Bu iki yapı taşının varlığı, üretimi dolayısıyla taşıma ve montaj işlemlerini olumlu yönde etkileyecektir. Üretimin fabrikada olması, taşımanın çoğunlukla karayoluyla sağlanması ve montajın vinç gibi makineler gerektirmesi sonucu ülkemizin bölgelere ayrılması ve her bölgeye bir fabrika kurulması bu da büyük sermaye yatırımlarını gerektirmektedir. Ayrıca taşımanın ve montajın kolaylığı için küçük parçalardan oluşan bir sistemin seçimi ülke koşulları bakımından uygun olabilecektir. Betonarme küçük panel sistemi ve betonarme iskelet sistemi ülkemizde okul yapımına uygulanabilir sistemlerdendir.

KAYNAKLAR

- [1] **Tapan, M.**, 1973. Betonarme Büyük Boyutlu Prefabrike Elemanlarla Çok Katlı Konut Üretiminde Tasarım Kısıtlamaları Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, İ.T.Ü., Mimarlık Fakültesi Baskı Atölyesi, İstanbul.
- [2] **Ayaydın, Y.**, 1981. Büyük Açıklıklı Prefabrike Betonarme Yapılar, Birsen Yayınevi, İstanbul.
- [3] **Sey, Y., Orhon, İ., Aral, N.**, 1987. Çağdaş Yapım Sistemleri, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Baskı Atölyesi, İstanbul.
- [4] **Sunar, Ş.**, 1975. Endüstrileşmiş Bina Açısından Mimari Tasarım ve Uygulama Sorunları, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Baskı Atölyesi, İstanbul.
- [5] **Koncz**, Handbuch Der Fertigteil Bauweise.
- [6] **Elgiz, C.**, 1987. Türkiye’de İlkokul Binalarında Endüstrileşme Olanakları, Doktora Tezi, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Baskı Atölyesi, İstanbul.
- [7] **Eser, L.**, 1960. Prefabrikasyon (Ana Hatları), İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, Kutulmuş Matbaası, İstanbul.
- [8] **Arnoğlu, Ü.**, 1997. Sistem Düşüncesinden Prefabrikasyonda Toplu Kaliteye, Prefabrike İnşaat Teknolojileri Sempozyumu, Boğaziçi Üniversitesi Yapı Teknolojisi Uygulama ve Araştırma Merkezi, İ.T.Ü. İnşaat Fakültesi Matbaası, İstanbul.
- [9] **Karamızrak, T.**, 1997. Prefabrike İnşaatın Üstünlükleri ve Öneriler, Prefabrike İnşaat Teknolojileri Sempozyumu, Boğaziçi Üniversitesi Yapı Teknolojisi Uygulama ve Araştırma Merkezi, İ.T.Ü. İnşaat Fakültesi Matbaası, İstanbul.
- [10] **Kurra, S.**, 1997. Prefabrike Yapılarda Ses Yalıtımı Sorunları, Prefabrike İnşaat Teknolojileri Sempozyumu, Boğaziçi Üniversitesi Yapı Teknolojisi Uygulama ve Araştırma Merkezi, İ.T.Ü. İnşaat Fakültesi Matbaası, İstanbul.
- [11] Trends In School Planning SPL, 1995. Stanford University.
- [12] **Baloğlu, Z.**, 1990. Türkiye’de Eğitim, Türk Sanayicileri ve İşadamları Derneği, Apa Ofset Basımevi, İstanbul.
- [13] **Tezcan, S.**, Field Measurement Of Sound Insulation In Buildings and of Building Elements BS (British Standards) 2750 – 80

[14] **Yılmaz, Z.**, 1997. Prefabrike Yapı Bileşenlerinde Isı Yalıtımı ve Uygulama Problemleri, Prefabrike İnşaat Teknolojileri Sempozyumu Boğaziçi Üniversitesi Yapı Teknolojisi Uygulama ve Araştırma Merkezi, İ.T.Ü. İnşaat Fakültesi Matbaası, İstanbul.

[15] **Ersoy, U.**, 1997. Prefabrike Yapılanın Deprem Etkileri Altında Davranışı, Prefabrike İnşaat Teknolojileri Sempozyumu, Boğaziçi Üniversitesi Yapı Teknolojisi Uygulama ve Araştırma Merkezi, İ.T.Ü. İnşaat Fakültesi Matbaası, İstanbul.

[16] **Sarısözen, C.**, 1981. Eğitim Binaları Üretim Süreci, Tübitak Yapı Araştırma Enstitüsü Yayın No: a52, Tübitak Matbaası, Ankara.

[17] **Engelhardt, N.L.**, 1953. Leggett, S., New York.

[18] T.C. Milli Eğitim Bakanlığı İlköğretim Genel Müdürlüğü, İlköğretim Okul Yapıları El Kitabı, 1997. Ankara.

[19] **Otto, Karl**, 1961. School Building Examples and Developments,

[20] **Kirby, F.**, 1962. Türkiye’de Köy Enstitüleri, Doktora Tezi, Columbia Üniversitesi.

[21] **İnceoğlu, M.**, 1973. Türkiye Köy İlkokullarında Eğitsel Alanın Değerlendirilmesinde Kullanılacak Bir Metot, Doktora Tezi, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Baskı Atölyesi, İstanbul.

[22] **Anon**, 1963-1967. “Kalkınma Planı” Birinci Beş Yıl, Syf.44.

[23] y.a.g.e. Syf.475. Yapı Araştırma Geliştirme Enstitüsü, Ankara.

[24] **Başaran, İ. E.**, “Sekiz Yıllık Okul Denemesi”

[25] **Varış, F.**, 1963. “Fiziki Şartlarla Bağlantılı Bazı Önemli Eğitim Kavramları” İlkokul Paneli I, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Yapı Araştırma Kurumu, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Baskı Atölyesi, İstanbul.

[26] **Pearsan, E.**, 1968. “Summary Report” International Building News,

4 / M.O.Z. Syf.8

[27] T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Yatırımlar ve Tesisler Daire Başkanlığı, 1998. Ankara.

- [28]] **Kızıltan, A.**, 1967. Birleşik Amerikada Eğitim ve İlkokul Planlaması, Yöntemler ve Eğilimler, İsmail Akgün Matbaası, İstanbul.
- [29] **Çakıroğlu, N.**, 1962. Okul Yapıları (İlkokullar), İ.T.Ü. Teknik Okulu Kütüphanesi, Berksoy Matbaası, İstanbul.
- [30] YAE, Temel Eğitimin 2.Kademe Öğreniminin Okul Binalarına Yansıması, No: 9. 31, 1976. Ankara.
- [31] **Shüler H.**, 1971. “Candwirtscha Ftliche Betriebsgebaude”, Syf.76
- [32] I.M.G. = Uluslararası Modül Grubu
- [33] C.I.B. = Uluslararası Yapı Araştırma Konseyi
- [34] I.S.O. = Uluslar arası Standardizasyon Grubu
- [35]] Building America’s School Buildings Report of. AA.AA. Trends in School Building – School of Education, Stanford University.
- [36] **Kulaksızoğlu, E.**, 1973. Mimarlık Alanında Çağdaş İnşaat Sistemleri Gelişimi ve İlgili Tasarım Olanakları, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, İn Matbaası, İstanbul.
- [37] Design and Construction Division Department of General Education Ministry of Education, Thailand, Unesco, Bangkok, April (1990)
- [38] **Sey, Y., Tapan, M.**, 1986. Toplu Konut Üretiminde Yararlanılacak Uygun Teknolojinin Maliyet, Kalite ve Sürat Açısından İncelenmesi, TÜBİTAK YAE, No: h 118, Ankara.
- [39] **Tapan, M.**, 1980. Mimarlıkta Değerlendirme Aracı Olarak Fayda-Değer Analizi,İ.T.Ü. Matbaası, İstanbul.
- [40] **Yıldırım, C.**, 1973. Bilim Felsefesi, s.245, İstanbul.
- [41] “Time to Live” A film on Five Protection, Us Gypsum Association, 1603 Orrinton Ave. Evanston, III, 60201, U.S.A.
- [42] “Yapı Elamanlarının Yanmaya Dayanıklılık Sınıfları ve Deney Metotları” TS 1263 – 1683.

- [43] “Fire Precautions the Design and Construction of Buildings” BS 5588 – 84
- [44] **Sey, Y.**, 1963. İlkokul Paneli I, Okullarda Akustik Problemleri, İ.T.Ü. Taşkışla, İstanbul.
- [45] **Vern O. Knodsen-Cyril M. Harnis**, Acoostical Designin in Architecture, Syf.329
- [46] **Lin T.Y., Kulka, F. and Yang, Y.C.**, 1976. Same Basic Concepts in Aseismic Design of Prestressed Precast Conerete Structures, Proceedings of Regional Symposium on Earthquake Engineering, Sofia.
- [47] “The Prince William Sound Alaska Earthquake of 1964” US Dept of Commerce, 1967. Washington.
- [48] Türk Standartları, (TS 9967) 1992. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- [49] **Beck**, 1972. Sfy.244.
- [50] **Mokk ve Löke**, 1973. Syf.17.
- [51] **Zimmermann**, 1973. Syf.38.
- [52] **Çelik, A., P., Okan, A., Sarısözen C.**, 1976. Temel Eğitim İkinci Kademe Öğreniminin Okul Binalarına Yansıması, TÜBİTAK Yayın No: a31, Ankara.
- [53] **Zeren, L.**, 1963. İlkokul Paneli I, İklim ve İlkokul Dizaynı, İ.T.Ü. Taşkışla, İstanbul.

EKLER

1 ŞUBELİ TEMELEĞİTİM OKULU İHTİYAÇ PROGRAMI (240 ÖĞRENCİ)

Tablo A.1. 1şubeli Temel Eğitim Okulu İhtiyaç Programı

MEKAN ADI	ODA SAYISI	KİŞİ SAYISI	m ²	TOPLAM m ²
A-GİRİŞ BÖLÜMÜ: (Öğrenci Girişi) Binaya bir ana girişten girilecek, Atatürk saygı köşesi, öğrenci çalışmalarının teşhir edileceği vitrinler, ziyaretçi kabul ve bekleme bölümü, danışma bankosu, yeteri kadar kadın, erkek ve özürliülere uygun standartlarda WC-lavabo bulunacaktır.				
B-YÖNETİM BÖLÜMÜ: Yönetim bölümü için giriş ayrı düşünülecek, girişte danışma, vestiyer bulunacaktır.				
MÜDÜR ODASI Çalışma masası, dosya dolaplı, ziyaretçi imkanı olacaktır.	1	1	16	16
MÜDÜR YARDIMCISI ODASI: Çalışma masası, dosya dolaplı, ziyaretçi imkanı olacaktır.	2	1	16	32
SEKRETER / Ofis Eleman Odası: Çalışma masası, dosya dolaplı, bekleme imkanı, müdür odası ile direkt irtibatlı.	1	2	16	16
DEPO / ARŞİV: Rafli dolap, sekreter odası ile irtibatlı.	1		8	8
ÖĞRETMENLER ODASI: TOPLANTI ODASI: U şeklinde masalı, vestiyerli, öğretmenler için kilitleli dolaplı, oturma grubu oluşturma imkanı.	1	20	32	32
ÇALIŞMA BÖLÜMÜ: Dolaplı, çalışma masalı	1	8	24	24
OKUL AİLE BİRLİĞİ ODASI: Çalışma masalı, dolaplı ve küçük toplantı imkanı.	1	3	16	116
REHBERLİK SERVİSİ GRUPTA REHBERLİK ODASI: Çalışma masalı, dolaplı ve küçük toplantı imkanı.	1	12	24	24
OFİS: Çalışma masalı, dolaplı.	1	1	8	8
REVİR: Soyunma bölümü, dolaplı, çalışma masalı iğne ve pansuman yapma imkanı, lavabolu ve iç içe geçmeli odalar halinde düzenlenebilir.	1	2	16	16

NOT: Yeteri kadar WC. Lavabo, temizlik dolabı konulacaktır.

C-EĞİTİM BÖLÜMÜ 1-OKUL ÖNCESİ EĞİTİM: 5-6 yaş anasınıfı çocuklarının eğitildiği bölüm olup, bağımsız giriş-çıkış olacak girişte ayakkabılık, öğrenci dolapları, vestiyer bulunacaktır.				
---	--	--	--	--

FAALİYET ve OYUN ODASI: 5'er kişilik gruplar halinde oval masa etrafında çalışma imkanı, oyuncak ve malzeme dolaplı düzenlenecektir.	1	20	56	56
--	---	----	----	----

OFIS: Kahvaltılı hazırlama imkanı, dolaplı ve eviyeli tezgahlı, fırın ocaklı düzenlenecektir.	1		16	16
---	---	--	----	----

NOT: Kız ve erkek öğrenci WC'leri faaliyet ve oyun odası ile direkt irtibatlı olup, 8 çocuk için bir adet VV-lavabo düşünülecektir.

2- 8 YILLIK EĞİTİM BÖLÜMÜ: 240 Öğrenci				
a) DERSLİKLER Sabit Derslikler: İkişer kişilik sıra düzeninde, yazı tahtalı, kürsülü, slayt ve video kullanma imkanı, palto askılı, öğrenci dolaplı düzenlenecektir.	3	30	48	144
Brans Derslikler: TÜRKÇE DERSLİĞİ: Tip derslik düzeninde olacaktır	1	30	48	48
SOSYAL BİLGİLER DERSLİĞİ: Tip derslik düzeninde	1	30	48	48
MATEMATİK DERSLİĞİ: Tip derslik düzeninde	1	30	48	48
FEN DERSLİĞİ: Tip derslik düzeninde	1	30	48	48
GENEL DERSLİK: Tip derslik düzeninde	1	30	48	48
YABANCI DİL DERSLİĞİ: Tip derslik düzeninde, slayt, film video sistemiyle eğitim imkanı	1	30	48	48
ARAÇ GEREÇ ODASI:	1		24	24
b- UYGULAMA MEKANLARI: FEN LABORATUVARI: 4'er kişilik gruplar halinde çalışma imkanı, her masada monofaze, trifaze elektrik, su gaz tesisatı bağlantılı, eviyeli tezgahlar, öğretmen demontasyon masası ile araç gereç dolapları bulunacaktır.	1	30	64	64
HAZIRLIK ODASI: Rafli dolaplı, tezgahlı ve laboratuvar ile direkt irtibatlı düzenlenecektir.	1		8	8
BİLGİSAYAR ODASI: Her öğrenci için 1'er bilgisayar masası ile disket dolapları bulunacaktır.	1	30	16	16
SANAT ve TEKNOLOJİ İŞBİRLİĞİ: Resim sehpalı, araç gereç dolaplı, tezgahlı, lavabolu olacaktır.	1	30	64	64
DEPO: İşlikle irtibatlı olacaktır.	1		16	16
MÜZİK ODASI: Elektrik aksesuarlı donanımlı, müzik sehpalı, ses yalıtımlı	1	30	64	64
DEPO: Rafli ve müzik aletleri için dolaplı	1		16	16

NOT: Yeteri kadar WC-lavabo düşünülecektir.

D-SOSYAL TESİSLER:				
a) KÜTÜPHANE:				
Sakin bir yerde tertibi tercih edilmelidir.				

Kütüphane sorumlusu odası	1	1	8	8
Çoğaltma odası	1	1	8	8
Okuma salonu 4-6 kişilik çalışma masaları, kitap rafları, kartotex bulunacaktır.	1		48	48
Kitap deposu	1		24	24
b) ÇOK AMAÇLI SALON. Beden eğitimi, drama ve folklor vb. gösteri imkanlı, bağımsız giriş ve çıkışlı, 300 kişilik seyirci imkanlı düzenlenecektir.	1	300	320	320
GİRİŞ HOLÜ: Vestiyer, WC-lavabo bulunacaktır.				
FUAYE: Sergi imkanlı, oturma gruplu düzenlenecektir.				
SALON-SAHNE BÖLÜMÜ:				
KIZ/ERKEK SOYUNMA ODASI:				
PROJEKSİYON ODASI:				
DEPO:				
c) KAFETERYA				
KANTİN I. : 1-2-3. sınıflar ile irtibatlı, oturma imkanlı, servis bankolu, bahçe ile irtibatlı.	1		40	40
KANTİN II. : 4-8. sınıflar için, 4-6 kişilik gruplar halinde oturma imkanlı, ders saatleri arasında da oturma amaçlı servis-satış bankolu.	1		64	64
ÇAY OCAĞI: Tezgahlı, eviyeli	1		8	8
KIRTASIYE SATIŞ DEPOSU: Rafli, bankolu, dolaplı	1		16	16
E-DESTEK BİRİMLER: HİZMETLİ SOYUNMA ODASI: Askılı dolaplı	1		8	8
TEMİZLİK ODASI: Temizlik malzeme dolaplı, rafli	1		8	8
TEKNİSYEN ODASI:	1	1	8	8
GENEL DEPO:	1		16	16
ISITMA MERKEZİ: Bağımsız giriş çıkışlı, yakıt türüne göre düzenlenmiş olacaktır.	1		96	96
F-YEMEKHANE: Girişte WC lavabo bulunacaktır				
1-2. ve 3. Sınıflar için yemek salonu:	1	90	96	96
4-8. sınıflar için yemek salonu: self servis imkanlı	1	150	160	160
Öğretmenler yemek bölümü:	1	20	24	24
Mutfak: Hazırlık, pişirme, bulaşık bölümleri ile günlük ve soğuk depolar ve çöp çıkışı bulunacaktır.	1		96	96
Personel soyunma, dinlenme ve duş yerleri ile personel yemek bölümü düzenlenecektir.				

NOT: Yemekhane bölümü gerekli görüldüğü
taktirde projeye ilave edilecektir.



**2 ŞUBELİ TEMELEĞİTİM OKULU
İHTİYAÇ PROGRAMI
(480 ÖĞRENCİ)**

Tablo A.2. 2 şubeli Temel Eğitim Okulu İhtiyaç Programı

MEKAN ADI	ODA SAYISI	KİŞİ SAYISI	M2	TOPLAM M2
A-GİRİŞ BÖLÜMÜ: (Öğrenci Girişi) Binaya bir ana girişten girilecek, Atatürk saygı köşesi, öğrenci çalışmalarının teşhir edileceği vitrinler, ziyaretçi kabul ve bekleme bölümü, danışma bankosu, yeteri kadar kadın, erkek ve özürülere uygun standartlarda WC-lavabo bulunacaktır.				
B-YÖNETİM BÖLÜMÜ: Yönetim bölümü için giriş ayrı düşünülecek, girişte danışma, vestiyer bulunacaktır.				
MÜDÜR ODASI: Çalışma masası, dosya dolaplı, ziyaretçi imkanı olacaktır.	1	1	16	16
MÜDÜR YARDIMCISI ODASI: Çalışma masası, dosya dolaplı, ziyaretçi imkanı olacaktır.	2	1	16	32
SEKRETER / Ofis Eleman Odası: Çalışma masası, dosya dolaplı, bekleme imkanı, müdür odası ile direkt irtibatlı.	1	2	16	16
DEPO / ARŞİV: Rafli dolap, sekreter odası ile irtibatlı.	1		8	8
ÖĞRETMENLER ODASI OTURMA BÖLÜMÜ: U şeklinde masalı, vestiyerli, öğretmenler için kilifli dolaplı, oturma grubu oluşturma imkanı.	1	10	24	24
BRANŞ ÖĞRETMENLER ODASI TOPLANTI ODASI:	1	30	48	48
ÇALIŞMA BÖLÜMÜ: Dolaplı çalışma masalı.	1	8	24	24
OKUL AİLE BİRLİĞİ ODASI: Çalışma masalı, dolaplı ve küçük toplantı imkanı.	1	5	24	24
REHBERLİK SERVİSİ GRUPTA REHBERLİK ODASI: Dolaplı, toplantı masalı.	1	12	24	24
OFİS: Çalışma masalı, dolaplı.	1	3	16	16
REVİR: Soyunma bölümü, dolaplı, çalışma masalı iğne ve pansuman yapma imkanı, lavabolu ve içiçe geçmeli odalar halinde düzenlenebilir.	1	2	16	16

NOT: Yeteri kadar WC. Lavabo, temizlik dolabı konulacaktır.

C-EĞİTİM BÖLÜMÜ 1-OKUL ÖNCESİ EĞİTİM: 5-6 yaş anasınıfı çocuklarının eğitildiği bölüm olup, bağımsız giriş-çıkış olacak girişte ayakkabılık, öğrenci dolapları, vestiyer bulunacaktır.				
---	--	--	--	--

FAALİYET ve OYUN ODASI: 5'er kişilik gruplar halinde oval masa etrafında çalışma imkanı, oyuncak ve malzeme dolaplı düzenlenecektir.	2	20	56	112
OFİS: Kahvaltı hazırlama imkanı, dolaplı ve eviyeli tezgahlı, fırın ocaklı düzenlenecektir.	1		16	16

NOT: Kız ve erkek öğrenci WC'leri faaliyet ve oyun odası ile direkt irtibatlı olup, 8 çocuk için bir adet WC-lavabo düşünülecektir.

2- 8 YILLIK EĞİTİM BÖLÜMÜ: (480 Öğrenci)				
a) DERSLİKLER Sabit Derslikler: İkişer kişilik sıra düzeninde, yazı tahtalı, kürsülü, slayt ve video kullanma imkanı, pafto askılı, öğrenci dolaplı düzenlenecektir.	6	30	48	288
Brans Derslikler: TÜRKÇE DERSLİĞİ: Tip derslik düzeninde olacaktır	2	30	48	96
SOSYAL BİLGİLER DERSLİĞİ: Tip derslik düzeninde	2	30	48	96
MATEMATİK DERSLİĞİ: Tip derslik düzeninde	2	30	48	96
FEN DERSLİĞİ: Tip derslik düzeninde	1	30	48	48
GENEL DERSLİK: Tip derslik düzeninde	1	30	48	48
YABANCI DİL DERSLİĞİ: Tip derslik düzeninde, slayt, film video sistemiyle eğitim imkanı	1	30	48	48
EĞİTSEL KOL:	2		16	32
ARAÇ GEREÇ DEPOSU:	1		32	32
b- UYGULAMA MEKANLARI FEN LABORATUVARI: 4'er kişilik gruplar halinde çalışma imkanı, her masada monofoze, trifoze elektrik, su gaz tesisatı bağlantılı, eviyeli tezgahlar, öğretmen demonstrasyon masası ile araç gereç dolapları bulunacaktır.	2	30	64	128
HAZIRLIK ODASI: İki laboratuvar için ortak rafı dolaplı, tezgahlı ve laboratuvar ile direkt irtibatlı düzenlenecektir.	1		16	16
BİLGİSAYAR ODASI: Her öğrenci için 1'er bilgisayar masası ile disket dolapları bulunacaktır.	1	30	56	56
RESİM ATELYESİ: Resim sehpalı, araç gereç dolaplı	1	30	72	72
SERAMİK KURUTMA:	1		8	8
SERAMİK FIRINI:	1		8	8
DEPO	1		16	16
İŞLİK:	1	30	56	56
DEPO	1		8	8

PROJE STÜDYOSU: Çok amaçlı araştırma ve deney yapma vb.	1	20	48	48
MÜZİK ODASI: Elektrik aksesuarlı donanımlı, müzik sehpalı, ses yalıtımlı	1	30	64	64
DEPO: Raflı ve müzik aletleri için dolaplı	1		16	16
GRUP ÇALIŞMA ODASI: Her türlü çalışmalar için	1	5	16	16

NOT: Yeteri kadar WC-lavabo düşünülecektir.

D-SOSYAL TESİSLER:				
a) KÜTÜPHANE: Sakin bir yerde tertibi tercih edilmelidir.				
Kütüphane sorumlusu odası	1	1	8	8
Çoğaltma odası	1	1	8	8
Okuma salonu 4-6 kişilik çalışma masaları, kitap rafları, kartotex bulunacaktır.	1		96	96
Kitap deposu	1		32	32
b) ÇOK AMAÇLI SALON. Beden eğitimi, drama ve folklor vb. gösteri imkanlı, bağımsız giriş ve çıkışlı, 300 kişilik seyirci imkanlı düzenlenecektir.	1	300	320	320
GİRİŞ HOLÜ: Vestiyer, WC-lavabo bulunacaktır.				
FUAYE: Sergi imkanlı, oturma gruplu düzenlenecektir.				
SALON-SAHNE BÖLÜMÜ:				
KIZ/ERKEK SOYUNMA ODASI:				
PROJEKSİYON ODASI:				
DEPO:				
c) KAFETERYA				
KANTİN I. : 1-2-3. sınıflar ile irtibatlı, oturma imkanlı, servis bankolu, bahçe ile irtibatlı.	1		56	56
KANTİN II. : 4-8. sınıflar için, 4-6 kişilik gruplar halinde oturma imkanlı, ders saatleri arasında da oturma amaçlı servis-satış bankolu.	1		80	80
ÇAY OCAĞI: Tezgahlı, eviyeli	2		8	16
KIRTASIYE SATIŞ DEPOSU: Raflı, bankolu, dolaplı	1		16	16
E-DESTEK BİRİMLER:				
HİZMETLİ SOYUNMA ODASI: Askılı dolaplı	1	2	8	8
TEMİZLİK ODASI: Temizlik malzeme dolaplı, raflı	1		8	8
TEKNİSYEN ODASI:	1	1	8	8
GENEL DEPO:	1		16	16
ISITMA MERKEZİ: Bağımsız giriş çıkışlı, yakıt türüne göre düzenlenmiş olacaktır.	1		96	96

F-YEMEKHANE:				
Girişte WC lavabo bulunacaktır				
1-2. ve 3. Sınıflar için yemek salonu:	1	180	180	180
4-8. sınıflar için yemek salonu:	1	300	320	320
Self servis imkanı				
Öğretmenler yemek bölümü:	1	30	32	32
Mutfak: Hazırlık, pişirme, bulaşık bölümleri ile günlük ve soğuk depolar ve çöp çıkışı bulunacaktır.	1		136	136
Personel soyunma, dinlenme ve duş yerleri ile personel yemek bölümü düzenlenecektir.				

NOT: Yemekhane bölümü gerekli görüldüğü taktirde projeye ilave edilecektir.

**3 ŞUBELİ TEMELEĞİTİM OKULU
İHTİYAÇ PROGRAMI
(720 ÖĞRENCİ)**

Tablo A.3 3 Şubeli Temel Eğitim Okulu İhtiyaç Programı

MEKAN ADI	ODA SAYISI	KİŞİ SAYISI	M2	TOPLAM M2
A-GİRİŞ BÖLÜMÜ: (Öğrenci Girişi) Binaya bir ana girişten girilecek, Atatürk saygı köşesi, öğrenci çalışmalarının teşhir edileceği vitrinler, ziyaretçi kabul ve bekleme bölümü, danışma bankosu, yeteri kadar kadın, erkek ve özürülere uygun standartlarda WC-lavabo bulunacaktır.				
B-YÖNETİM BÖLÜMÜ: Yönetim bölümü için giriş ayrı düşünülecek, girişte danışma, vestiyer bulunacaktır.				
MÜDÜR ODASI: Çalışma masası, dosya dolaplı, ziyaretçi imkanı olacaktır.	1	1	16	16
MÜDÜR YARDIMCISI ODASI: Çalışma masası, dosya dolaplı, ziyaretçi imkanı olacaktır.	4	1	16	64
SEKRETER: Çalışma masası, dosya dolaplı, bekleme imkanı, müdür odası ile direkt irtibatlı.	1	2	16	16
GENEL OFİS: Çalışma masalı, dosya dolaplı	1	2	16	16
DEPO / ARŞİV: Rafli dolap, sekreter odası ile irtibatlı.	1		8	8
ÖĞRETMENLER ODASI: OTURMA BÖLÜMÜ: U şeklinde masalı, vestiyerli, öğretmenler için kilitli dolaplı, oturma grubu oluşturma imkanı.	1	15	32	32
BRANŞ ÖĞRETMENLER ODASI				
TOPLANTI ODASI:	1	35	56	56
ÇALIŞMA BÖLÜMÜ Dolaplı çalışma masalı.	1	8	24	24
OKUL AİLE BİRLİĞİ ODASI: Çalışma masalı, dolaplı ve küçük toplantı imkanı	1	5	24	24
REHBERLİK SERVİSİ GRUPTA REHBERLİK ODASI: Dolaplı, toplantı masalı.	1	12	24	24
OFİS: Çalışma masalı, dolaplı.	1	3	16	16
REVİR: Soyunma bölümü, dolaplı, çalışma masalı iğne ve pansuman yapma imkanı, lavabolu ve içiçe geçmeli odalar halinde düzenlenebilir.	1	2	16	16

NOT: Yeteri kadar WC. Lavabo, temizlik dolabı konulacaktır.

C-EĞİTİM BÖLÜMÜ				
1-OKUL ÖNCESİ EĞİTİM: 5-6 yaş anasınıfı çocuklarının eğitildiği bölüm olup, bağımsız giriş-çıkış olacak girişte ayakkabılık, öğrenci dolapları, vestiyer bulunacaktır.				

FAALİYET ve OYUN ODASI: 5'er kişilik gruplar halinde oval masa etrafında çalışma imkanı, oyuncak ve malzeme dolaplı düzenlenecektir.	2	20	56	112
OFİS: Kahvaltı hazırlama imkanı, dolaplı ve eviyeli tezgahlı, fırın ocaklı düzenlenecektir.	1		16	16
DEPO	1		16	16

NOT: Kız ve erkek öğrenci WC' leri faaliyet ve oyun odası ile direkt irtibatlı olup, 8 çocuk için bir adet WC-lavabo düşünülecektir.

2- 8 YILLIK EĞİTİM BÖLÜMÜ: 720 Öğrenci				
a) DERSLİKLER				
Sabit Derslikler: İkişer kişilik sıra düzeninde, yazı tahtalı, kürsülü, slayt ve video kullanma imkanı, palto askılı, öğrenci dolaplı düzenlenecektir.	9	30	48	432
Brans Derslikler: TÜRKÇE DERSLİĞİ: Tip derslik düzeninde olacaktır	3	30	48	144
SOSYAL BİLGİLER DERSLİĞİ: Tip derslik düzeninde	3	30	48	144
MATEMATİK DERSLİĞİ: Tip derslik düzeninde	2	30	48	96
FEN DERSLİĞİ: Tip derslik düzeninde	1	30	48	48
GENEL DERSLİK: Tip terslik düzeninde	1	30	48	48
YABANCI DİL DERSLİĞİ: Tip derslik düzeninde, slayt, film video sistemiyle eğitim imkanı	1	30	48	48
EĞİTSEL KOL:	2		16	32
ARAÇ GEREÇ DEPOSU:	1		32	32
b- UYGULAMA MEKANLARI:				
FEN LABORATUVARI: 4'er kişilik gruplar halinde çalışma imkanı, her masada monofoze, trifoze elektrik, su gaz tesisatı bağlantılı, eviyeli tezgahlar, öğretmen demonstrasyon masası ile araç gereç dolapları bulunacaktır.	2	30	64	128
HAZIRLIK ODASI: İki laboratuvar için ortak raflı dolaplı, tezgahlı ve laboratuvar ile direkt irtibatlı düzenlenecektir.	1		16	16
BİLGİSAYAR ODASI: Her öğrenci için 1'er bilgisayar masası ile disket dolapları bulunacaktır.	1	30	56	56
RESİM ATELYESİ: Resim sehpalı, araç gereç dolaplı	1	30	72	72
SERAMİK KURUTMA:	1		8	8
SERAMİK FIRINI:	1		8	8
DEPO	1		16	16
İŞLİK:	1	30	56	56
DEPO	1		8	8
PROJE STÜDYOSU: Çok amaçlı araştırma ve deney yapma vb.	1	20	48	48

MÜZİK ODASI: Elektrik aksesuarlı donanımlı, müzik sehpalı, ses yalıtımlı	1	30	64	64
DEPO: Rafli ve müzik aletleri için dolaplı	1		16	16
GRUP ÇALIŞMA ODASI: Her türlü çalışmalar için	2	5	16	32

NOT: Yeteri kadar WC-lavabo düşünülecektir.

D-SOSYAL TESİSLER:				
KÜTÜPHANE: Sakin bir yerde tertibi tercih edilmelidir.				
Kütüphane sorumlusu odası	1	1	8	8
Çoğaltma odası	1	1	8	8
Okuma salonu 4-6 kişilik çalışma masaları, kitap rafları, kartotex bulunacaktır.	1		112	112
Kitap deposu	1		32	32
b) ÇOK AMAÇLI SALON: Beden eğitimi, drama ve folklor vb. gösteri imkanı, bağımsız giriş ve çıkışlı, 450 kişilik seyirci imkanı düzenlenecektir.	1	450	480	480
GİRİŞ HOLÜ: Vestiyer, WC-lavabo bulunacaktır.				
FUAYE: Sergi imkanı, oturma gruplu düzenlenecektir.				
SALON-SAHNE BÖLÜMÜ:				
KIZ/ERKEK SOYUNMA ODASI:				
PROJEKSİYON ODASI:				
DEPO:				
c) KAFETERYA				
KANTİN I. : 1-2-3. sınıflar ile irtibatlı, oturma imkanı, servis bankolu, bahçe ile irtibatlı.	1		64	64
KANTİN II. : 4-8. sınıflar için, 4-6 kişilik gruplar halinde oturma imkanı, ders saatleri arasında da oturma amaçlı servis-satış bankolu.	1		120	120
ÇAY OCAĞI: Tezgahlı, eviyeli	2		8	16
KIRTASIYE SATIŞ DEPOSU: Rafli, bankolu, dolaplı	1		16	16
E-DESTEK BİRİMLER:				
HİZMETLİ SOYUNMA ODASI: Askılı dolaplı	1	2	8	8
TEMİZLİK ODASI: Temizlik malzeme dolaplı, rafli	1		8	8
TEKNİSYEN ODASI:	1	1	8	8
GENEL DEPO:	2		16	16
ISITMA MERKEZİ: Bağımsız giriş çıkışlı, yakıt türüne göre düzenlenmiş olacaktır.	1		120	120
F-YEMEKHANE:				
Girişte WC lavabo bulunacaktır				
1-2. ve 3. Sınıflar için yemek salonu:	1	270	280	280

4-8. sınıflar için yemek salonu:	1	450	440	440
Self servis imkanı				
Öğretmenler yemek bölümü:	1	45	48	48
Mutfak: Hazırlık, pişirme, bulaşık bölümleri ile günlük ve soğuk depolar ve çöp çıkışı bulunacaktır.	1		160	160
Personel soyunma, dinlenme ve duş yerleri ile personel yemek bölümü düzenlenecektir.				

NOT: Yemekhane bölümü gerekli görüldüğü takdirde projeye ilave edilecektir.



**4 ŞUBELİ TEMELEĞİTİM OKULU
İHTİYAÇ PROGRAMI
(960 ÖĞRENCİ)**

Tablo A.4 4 Şubeli Temel Eğitim Okulu İhtiyaç Programı

MEKAN ADI	ODA SAYISI	KİŞİ SAYISI	M2	TOPLAM M2
A-GİRİŞ BÖLÜMÜ: (Öğrenci Girişi) Binaya bir ana girişten girilecek, Atatürk saygı köşesi, öğrenci çalışmalarının teşhir edileceği vitrinler, ziyaretçi kabul ve bekleme bölümü, danışma bankosu, yeteri kadar kadın, erkek ve özürülere uygun standartlarda WC-lavabo bulunacaktır.				
B-YÖNETİM BÖLÜMÜ: Yönetim bölümü için giriş ayrı düşünülecek, girişte danışma, vestiyer bulunacaktır.				
MÜDÜR ODASI Çalışma masası, dosya dolaplı, ziyaretçi imkanı olacaktır.	1	1	16	16
MÜDÜR YARDIMCISI ODASI: Çalışma masası, dosya dolaplı, ziyaretçi imkanı olacaktır.	4	1	16	64
SEKRETER Çalışma masası, dosya dolaplı, bekleme imkanı, müdür odası ile direkt irtibatlı.	1	2	16	16
GENEL OFİS: Çalışma masalı, dosya dolaplı	1	3	16	16
DEPO / ARŞİV: Raflı dolap, sekreter odası ile irtibatlı.	1		16	16
ÖĞRETMENLER ODASI: OTURMA BÖLÜMÜ: U şeklinde masalı, vestiyerli, öğretmenler için kilitli dolaplı, oturma grubu oluşturma imkanı.	1	20	32	32
BRANŞ ÖĞRETMENLER ODASI TOPLANTI ODASI	1	40	56	56
ÇALIŞMA BÖLÜMÜ Dolaplı çalışma masalı.	1	8	24	24
OKUL AİLE BİRLİĞİ ODASI: Çalışma masalı, dolaplı ve küçük toplantı imkanı	1	5	24	24
REHBERLİK SERVİSİ GRUPTA REHBERLİK ODASI: Dolaplı, toplantı masalı.	1	18	16	32
OFİS: Çalışma masalı, dolaplı.	1	5	24	24
REVİR: Soyunma bölümü, dolaplı, çalışma masalı iğne ve pansuman yapma imkanı, lavabolu ve içiçe geçmeli odalar halinde düzenlenebilir.	1	2		

NOT: Yeteri kadar WC. Lavabo, temizlik dolabı konulacaktır.

C-EĞİTİM BÖLÜMÜ				
FAALİYET ve OYUN ODASI: 5'er kişilik gruplar halinde oval masa etrafında çalışma imkanı, oyuncak ve malzeme dolaplı düzenlenecektir.	3	20	56	168
OFİS: Kahvaltı hazırlama imkanı, dolaplı ve eviyeli tezgahlı, fırın ocaklı düzenlenecektir.	1		16	16

DEPO	1		16	16
------	---	--	----	----

NOT: Kız ve erkek öğrenci WC' leri faaliyet ve oyun odası ile direkt irtibatlı olup, 8 çocuk için bir adet WC-lavabo düşünülecektir.

2- 8 YILLIK EĞİTİM BÖLÜMÜ: (960 Öğrenci)				
a) DERSLİKLER				
Sabit Derslikler: İkişer kişilik sıra düzeninde, yazı tahtalı, kürsülü, slayt ve video kullanma imkanı, pafto askılı, öğrenci dolaplı düzenlenecektir.	12	30	48	576
Brans Derslikler: TÜRKÇE DERSLİĞİ: Tip derslik düzeninde olacaktır.	4	30	48	192
SOSYAL BİLGİLER DERSLİĞİ: Tip derslik düzeninde.	3	30	48	144
MATEMATİK DERSLİĞİ: Tip derslik düzeninde	3	30	48	144
FEN DERSLİĞİ: Tip derslik düzeninde	2	30	48	96
GENEL DERSLİK: Tip derslik düzeninde	1	30	48	48
YABANCI DİL DERSLİĞİ: Tip derslik düzeninde, slayt, film video sistemiyle eğitim imkanı.	1	30	48	48
EĞİTSEL KOL:	3		16	48
ARAÇ GEREÇ DEPOSU:	1		48	48
b- UYGULAMA MEKANLARI:				
FEN LABORATUVARI: 4'er kişilik gruplar halinde çalışma imkanı, her masada monofoze, trifoze elektrik, su gaz tesisatı bağlantılı, eviyeli tezgahlar, öğretmen demonstrasyon masası ile araç gereç dolapları bulunacaktır.	2	30	64	128
HAZIRLIK ODASI: İki laboratuvar için ortak rafli dolaplı, tezgahlı ve laboratuvar ile direkt irtibatlı düzenlenecektir.	1		16	16
BİLGİSAYAR ODASI: Her öğrenci için 1'er bilgisayar masası ile disket dolapları bulunacaktır.	1	30	56	56
RESİM ATELYESİ: Resim sehpalı, araç gereç dolaplı	1	30	72	72
SERAMİK KURUTMA:	1		8	8
SERAMİK FIRINI:	1		8	8
DEPO	1		16	16
İŞLİK:	2	30	56	118
DEPO:	1		8	8
PROJE STÜDYOSU: Çok amaçlı araştırma ve deney yapma vb.	1	20	48	48
MÜZİK ODASI: Elektrik aksesuarlı donanımlı, müzik sehpalı, ses yalıtımlı	1	30	64	64
DEPO: Rafli ve müzik aletleri için dolaplı	1		16	16

GRUP ÇALIŞMA ODASI: Her türlü çalışmalar için	2	5	16	32
--	---	---	----	----

NOT: Yeteri kadar WC-lavabo düşünülecektir.

D-SOSYAL TESİSLER:				
a) KÜTÜPHANE: Sakin bir yerde tertibi tercih edilmelidir.				
Kütüphane sorumlusu odası	1	1	8	8
Çoğaltma odası	1	1	8	8
Okuma salonu 4-6 kişilik çalışma masaları, kitap rafları, kartotex bulunacaktır.	1		120	120
Kitap deposu	1		32	32
b) ÇOK AMAÇLI SALON: Beden eğitimi, drama ve folklor vb. gösteri imkanı, bağımsız giriş ve çıkışlı, 450 kişilik seyirci imkanı düzenlenecektir.				
GİRİŞ HOLÜ: Vestiyer, WC-lavabo bulunacaktır.				
FUAYE: Sergi imkanı, oturma gruplu düzenlenecektir.				
SALON-SAHNE BÖLÜMÜ:				
KIZ/ERKEK SOYUNMA ODASI:				
PROJEKSİYON ODASI:				
DEPO:				
c) KAFETERYA				
KANTİN I. : 1-2-3. sınıflar ile irtibatlı, oturma imkanı, servis bankolu, bahçe ile irtibatlı.	1		72	72
KANTİN II. : 4-8. sınıflar için, 4-6 kişilik gruplar halinde oturma imkanı, ders saatleri arasında da oturma amaçlı servis-satış bankolu.	1		132	132
ÇAY OCAĞI: Tezgahlı, eviyeli	2		8	16
KIRTASIYE SATIŞ DEPOSU: Raflı, bankolu, dolaplı	1		16	16
E-DESTEK BİRİMLER:				
HİZMETLİ SOYUNMA ODASI: Askılı dolaplı	1	2	8	8
TEMİZLİK ODASI: Temizlik malzeme dolaplı, raflı	1		8	8
TEKNİSYEN ODASI:	1	1	8	8
GENEL DEPO:	2		24	48
ISITMA MERKEZİ: Bağımsız giriş çıkışlı, yakıt türüne göre düzenlenmiş olacaktır.	1		120	120
F-YEMEKHANE:				
Girişte WC lavabo bulunacaktır				
1-2. ve 3. Sınıflar için yemek salonu:	1	360	360	360
4-8. sınıflar için yemek salonu:	1	600	600	600
Self servis imkanı				
Öğretmenler yemek bölümü:	1	50	56	56

Mutfak: Hazırlık, pişirme, bulaşık bölümleri ile günlük ve soğuk depolar ve çöp çıkışı bulunacaktır.	1		160	160
Personel soyunma, dinlenme ve duş yerleri ile personel yemek bölümü düzenlenecektir.				

NOT: Yemekhane bölümü gerekli görüldüğü takdirde projeye ilave edilecektir.



**5 ŞUBELİ TEMELEĞİTİM OKULU
İHTİYAÇ PROGRAMI
(1200 ÖĞRENCİ)**

Tablo A.5 5 Şubeli Temel Eğitim Okulu İhtiyaç Programı

MEKAN ADI	ODA SAYISI	KİŞİ SAYISI	M2	TOPLAM M2
A-GİRİŞ BÖLÜMÜ: (Öğrenci Girişi)				
Binaya bir ana girişten girilecek, Atatürk saygı köşesi, öğrenci çalışmalarının teşhir edileceği vitrinler, ziyaretçi kabul ve bekleme bölümü, danışma bankosu, yeteri kadar kadın, erkek ve özürülere uygun standartlarda WC-lavabo bulunacaktır.				
B-YÖNETİM BÖLÜMÜ:				
Yönetim bölümü için giriş ayrı düşünülecek, girişte danışma, vestiyer bulunacaktır.				
MÜDÜR ODASI Çalışma masası, dosya dolaplı, ziyaretçi imkanı olacaktır.	1	1	16	16
MÜDÜR YARDIMCISI ODASI: Çalışma masası, dosya dolaplı, ziyaretçi imkanı olacaktır.	5	1	16	80
SEKRETER Çalışma masası, dosya dolaplı, bekleme imkanı, müdür odası ile direkt irtibatlı.	1	2	16	16
GENEL OFİS: Çalışma masalı, dosya dolaplı	1	4	24	24
DEPO / ARŞİV: Rafli dolap, sekreter odası ile irtibatlı.	1		16	16
ÖĞRETMENLER ODASI: OTURMA BÖLÜMÜ: U şeklinde masalı, vestiyerli, öğretmenler için kilitli dolaplı, oturma grubu oluşturma imkanı.	1	25	40	40
BRANŞ ÖĞRETMENLER ODASI TOPLANTI ODASI	1	40	56	56
ÇALIŞMA BÖLÜMÜ Dolaplı çalışma masalı.	1	10	24	24
OKUL AİLE BİRLİĞİ ODASI: Çalışma masalı, dolaplı ve küçük toplantı imkanı	1	5	24	24
REHBERLİK SERVİSİ GRUPTA REHBERLİK ODASI: Dolaplı, toplantı masalı.	2	20	16	32
OFİS: Çalışma masalı, dolaplı.	1	5	24	24
REVİR: Soyunma bölümü, dolaplı, çalışma masalı iğne ve pansuman yapma imkanı, lavabolu ve iç içe geçmeli odalar halinde düzenlenebilir.	2	4		

NOT: Yeteri kadar WC. Lavabo, temizlik dolabı konulacaktır.

C-EĞİTİM BÖLÜMÜ				
FAALİYET ve OYUN ODASI: 5'er kişilik gruplar halinde oval masa etrafında çalışma imkanı, oyuncak ve malzeme dolaplı düzenlenecektir.	4	20	56	224

OFİS: Kahvaltı hazırlama imkanı, dolaplı ve eviyeli tezgahlı, fırın ocaklı düzenlenecektir.	1		16	16
DEPO	1		16	16

NOT: Kız ve erkek öğrenci WC' leri faaliyet ve oyun odası ile direkt irtibatlı olup, 8 çocuk için bir adet WC-lavabo düşünülecektir.

2- 8 YILLIK EĞİTİM BÖLÜMÜ: (1200 Öğrenci)				
a) DERSLİKLER Sabit Derslikler: İkişer kişilik sıra düzeninde, yazı tahtalı, kürsülü, slayt ve video kullanma imkanı, pafto askılı, öğrenci dolaplı düzenlenecektir.	15	30	48	576
Brans Derslikler: TÜRKÇE DERSLİĞİ: Tip derslik düzeninde olacaktır	5	30	48	240
SOSYAL BİLGİLER DERSLİĞİ: Tip derslik düzeninde	4	30	48	192
MATEMATİK DERSLİĞİ: Tip derslik düzeninde	4	30	48	192
FEN DERSLİĞİ: Tip derslik düzeninde	2	30	48	96
GENEL DERSLİK: Tip derslik düzeninde	2	30	48	96
YABANCI DİL DERSLİĞİ: Tip derslik düzeninde, slayt, film video sistemiyle eğitim imkanı	2	30	48	96
EĞİTSEL KOL:	3		16	48
ARAÇ GEREÇ DEPOSU:	1		48	48
b- UYGULAMA MEKANLARI: FEN LABORATUVARI: 4'er kişilik gruplar halinde çalışma imkanı, her masada monofoze, trifoze elektrik, su gaz tesisatı bağlantılı, eviyeli tezgahlar, öğretmen demonstrasyon masası ile araç gereç dolapları bulunacaktır.	2	30	64	128
HAZIRLIK ODASI: İki laboratuvar için ortak raflı dolaplı, tezgahlı ve laboratuvar ile direkt irtibatlı düzenlenecektir.	2		24	24
BİLGİSAYAR ODASI: Her öğrenci için 1'er bilgisayar masası ile disket dolapları bulunacaktır.	1	30	56	156
RESİM ATELYESİ: Resim sehpalı, araç gereç dolaplı	1	30	72	72
SERAMİK KURUTMA:	1		8	8
SERAMİK FIRINI:	1		8	8
DEPO	1		16	16
İŞLİK:	2	30	56	118
DEPO	1		8	8
PROJE STÜDYOSU: Çok amaçlı araştırma ve deney yapma vb.	1	20	48	48
MÜZİK ODASI: Elektrik aksesuarlı donanımlı, müzik sehpalı, ses yalıtımlı	1	30	64	64

DEPO: Rafı ve müzik aletleri için dolaplı	1		16	16
GRUP ÇALIŞMA ODASI: Her türlü çalışmalar için	2	5	16	32

NOT: Yeteri kadar WC-lavabo düşünülecektir.

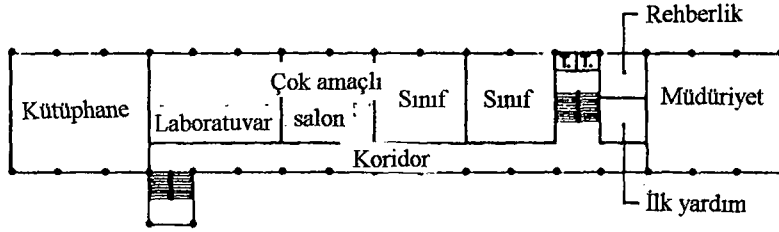
D-SOSYAL TESİSLER:				
a) KÜTÜPHANE:				
Sakin bir yerde tertibi tercih edilmelidir.				
Kütüphane sorumlusu odası	1	1	8	8
Çoğaltma odası	1	1	8	8
Okuma salonu 4-6 kişilik çalışma masaları, kitap rafları, kartotex bulunacaktır.	1		120	120
Kitap deposu	1		32	32
b) ÇOK AMAÇLI SALON: Beden eğitimi, drama ve folklor vb. gösteri imkanı, bağımsız giriş ve çıkışı, 500 kişilik seyirci imkanı düzenlenecektir.	1	500	520	520
GİRİŞ HOLÜ: Vestiyer, WC-lavabo bulunacaktır.				
FUAYE: Sergi imkanı, oturma gruplu düzenlenecektir.				
SALON-SAHNE BÖLÜMÜ:				
KIZ/ERKEK SOYUNMA ODASI:				
PROJEKSİYON ODASI:				
DEPO:				
c) KAFETERYA KANTİN I. : 1-2-3. sınıflar ile irtibatlı, oturma imkanı, servis bankolu, bahçe ile irtibatlı.	1		96	96
KANTİN II. : 4-8. sınıflar için, 4-6 kişilik gruplar halinde oturma imkanı, ders saatleri arasında da oturma amaçlı servis-satış bankolu.	1		160	160
ÇAY OCAĞI: Tezgahlı, eviyeli	3		8	24
KIRTASIYE SATIŞ DEPOSU: Rafı, bankolu, dolaplı	1		24	24
E-DESTEK BİRİMLER:				
HİZMETLİ SOYUNMA ODASI: Askılı dolaplı	2	4	8	16
TEMİZLİK ODASI: Temizlik malzeme dolaplı, rafı	2		8	16
TEKNİSYEN ODASI:	1	1	8	8
GENEL DEPO:	3		24	72
ISITMA MERKEZİ: Bağımsız giriş çıkışı, yakıt türüne göre düzenlenmiş olacaktır.	1		120	120
F-YEMEKHANE: Girişte WC lavabo bulunacaktır				

1-2. ve 3. Sınıflar için yemek salonu:	1	400	400	400
4-8. sınıflar için yemek salonu:	1	800	800	800
Self servis imkanı				

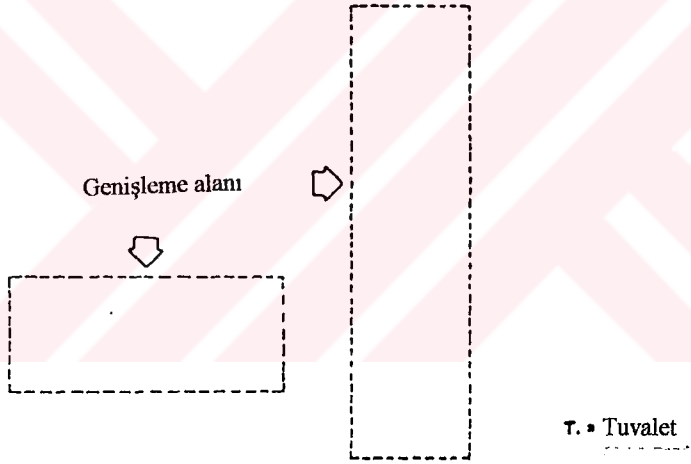
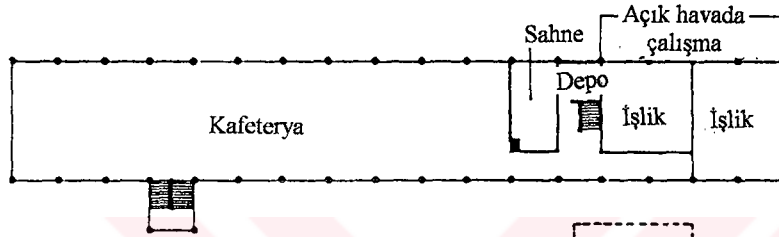
Öğretmenler yemek bölümü:	1	60	64	64
Mutfak: Hazırlık, pişirme, bulaşık bölümleri ile günlük ve soğuk depolar ve çöp çıkışı bulunacaktır.	1		160	160
Personel soyunma, dinlenme ve duş yerleri ile personel yemek bölümü düzenlenecektir.				

NOT: Yemekhane bölümü gerekli görüldüğü takdirde projeye ilave edilecektir.

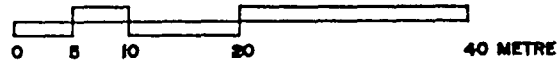




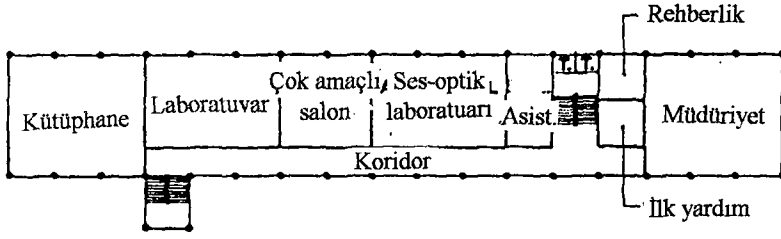
1.KAT PLANI



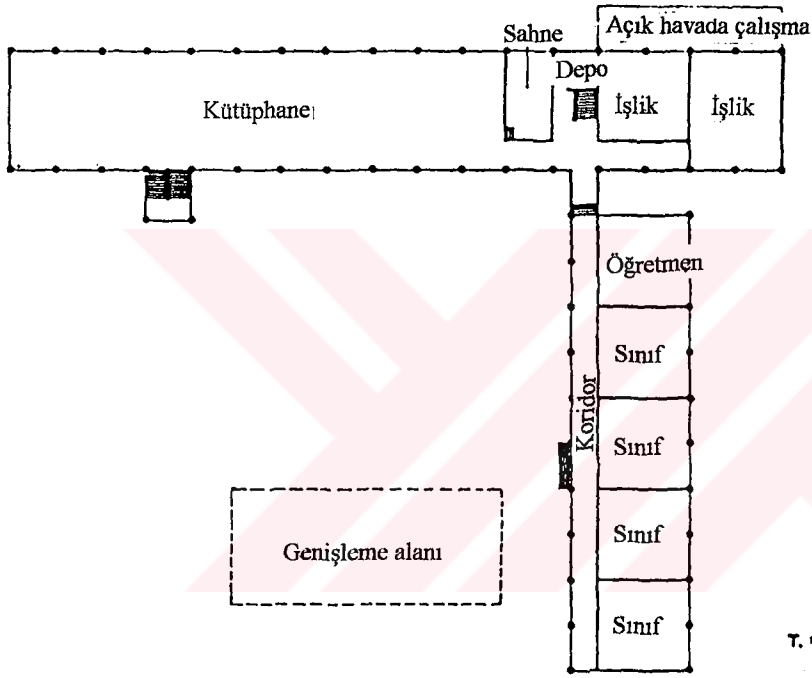
ZEMİN KAT PLANI



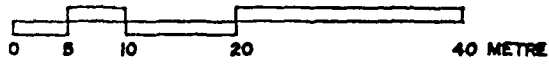
Şekil B.1. Prototip Proje Tip A: Kat Planları



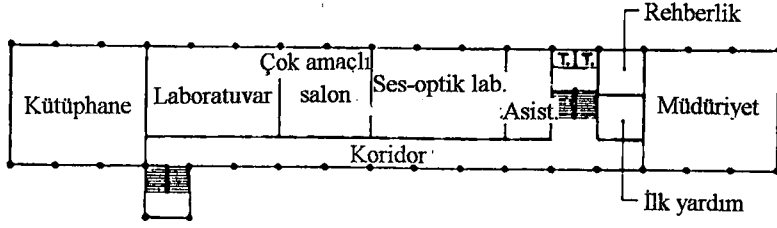
1.KAT PLANI



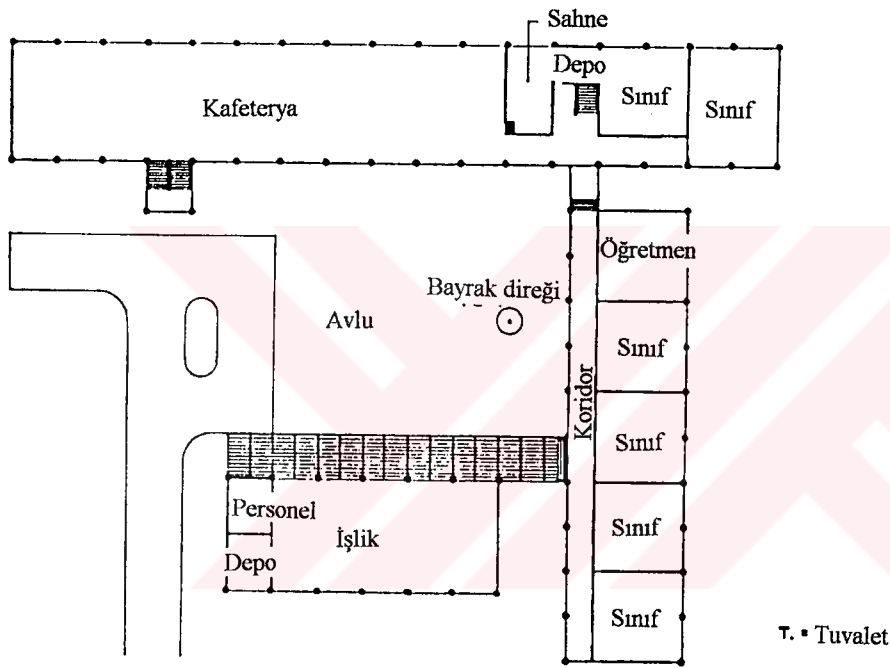
ZEMİN KAT PLANI



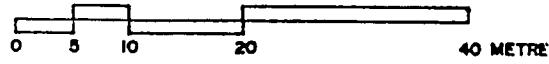
Şekil B.2. Prototip Proje Tip B: Kat Planları



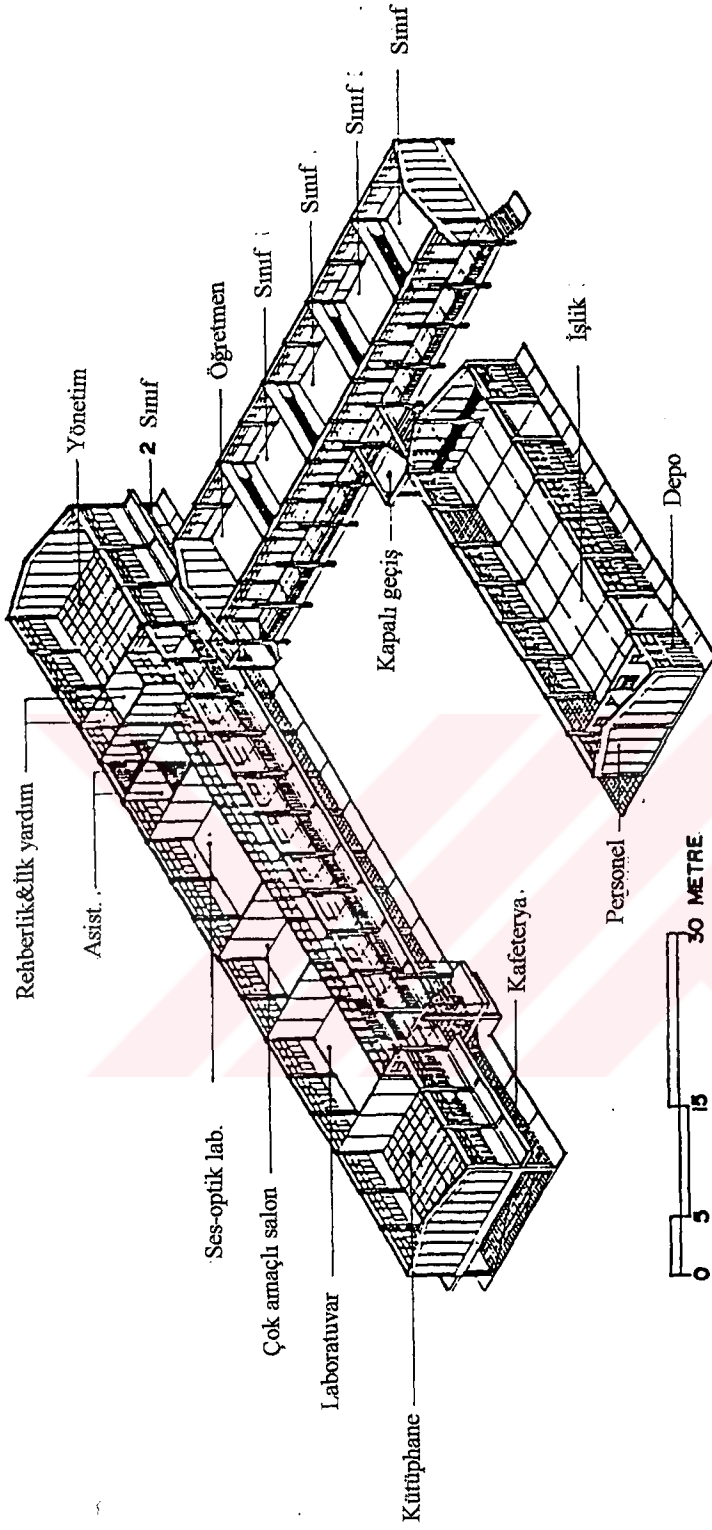
1.KAT PLANI



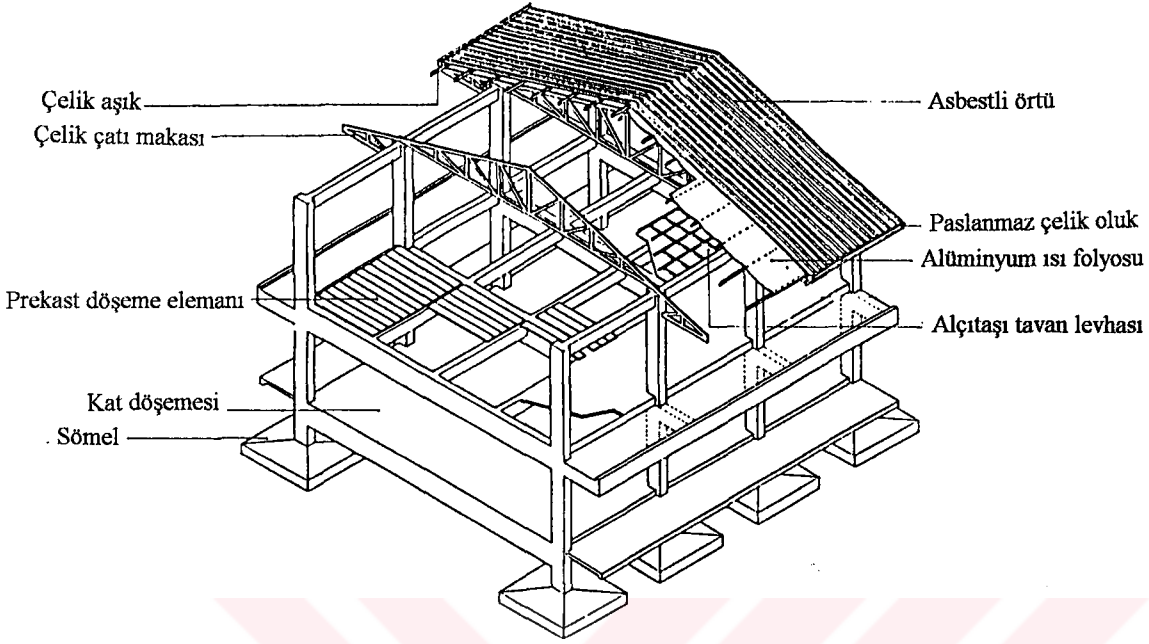
ZEMİN KAT PLANI



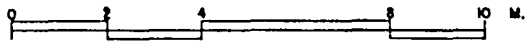
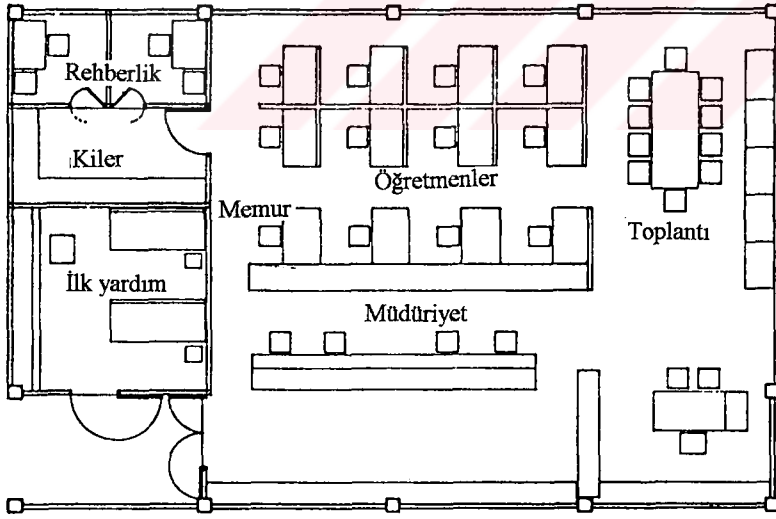
Şekil B.3. Prototip Proje Tip C: Kat Planları



Şekil B. 4. Prototip Proje C: Kesit Perspektif



Şekil B. 5. Yapım Sistemi Perspektifi



Şekil B. 6. Yönetim Kat Planı

ÖZGEÇMİŞ

Mimar Özden KALEŞ, 13 Ekim 1972 yılında Bursa'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Gürsu İlköğretim Okulu'nda okudu ve birincilikle mezun oldu. Liseyi Bursa Kız Lisesi'nde okuduktan sonra 1990 yılında İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi'nde mimarlık eğitimine başladı.1995 Yılında mezun oldu ve aynı yıl Yapı Bilgisi Ana Bilim dalında yüksek lisans eğitimine başladı. Halen bu programda eğitimini sürdürmektedir.

