

**TÜRKİYE'DE İLKOKUL SORUNUNUN
ÇÖZÜMÜ İÇİN PREFABRİKE BİR MODELİN
GELİŞTİRİLMESİ ve TASARIMA ETKİSİ**

Bülent Özbil
Y. Mühendis (Mimar)

**YILDIZ ÜNİVERSİTESİ MİMARLIK FAKÜLTESİNCE
DOKTOR
ÜNVANI VERİLMESİ İÇİN KABUL EDİLEN TEZDİR.**

Tezin fakülteye teslim tarihi	: 5 Mart 1981
Tezin Savunma tarihi	: 16 Haziran 1981
Doktorayı Yöneten Profesör	: Prof. Faruk SİRMALI
Jüri Üyesi	: Prof. Orhan ŞİPER
Jüri Üyesi	: Doç. Alpay AŞKUN

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
GENEL KİTAPLIĞI

Kot

R 151

Alındığı Yer

Fen Bil. Ens.

154

Tarih

7.10.1986

Fatura

Fiati

1000 TL

Ayniyat No

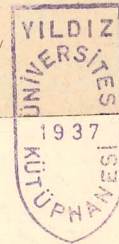
1/4

Kayıt No

44442

UDC

Ek



xcomp

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
D.B. No. 42245

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
MİMARLIK FAKÜLTESİ

TÜRKİYE'DE İLKOKUL SORUNUNUN
ÇÖZÜMÜ İÇİN PREFABRİKE BİR MODELİN
GELİŞTİRİLMESİ VE TASARIMA ETKİSİ

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ MİMARLIK FAKÜLTESİNCE

DOKTOR

ÜNVANI VERİLMESİ İÇİN KABUL EDİLEN TEZDİR

Bülent Özbil

Y.Mühendis (Mimar)

Tezin Fakülteye Teslim Tarihi : 5 Mart 1981

Tezin Savunma Tarihi : 16 Haziran 1981

Doktorayı Yöneten Profesör : Prof. Faruk SIRMALI

Jüri Üyesi : Prof. Orhan ŞİPER

Jüri Üyesi : Doç. Alpay AŞKUN

Yıldız Üniversitesi Matbaası-1983



İÇİNDEKİLER

	<u>SAYFA</u>
- ÖZET-----	II
- ALMANCA ÖZET-----	IV
- TEZİN PLANI-----	VI
- GİRİŞ-----	1
1. BÖLÜM : KONUNUN TANITILMASI VE AMACI-----	3
2. BÖLÜM : AMAÇLARIN ANALİZİ-----	5
3. BÖLÜM : ÇÖZÜM SEÇENEKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ-----	39
4. BÖLÜM : SORUNUN ÇÖZÜMÜ İÇİN BİR MODEL GELİSTİRİLMESİ-----	65
5. BÖLÜM : MODELİN TASARIMA ETKİLERİ-----	109
6. BÖLÜM : TEZİN SONUÇLARI-----	115
- BİBLİYOGRAFYA-----	117
- BİOGRAFYA-----	124
E K L E R	

Ö Z E T

Tezde, Türkiye'de ilkokul binası eksikliği saptanarak soruna çözüm aranmaya çalışılmıştır.

Çalışma 6 bölümden oluşmaktadır.

- Birinci bölümde, konu ve çalışmanın amacı anlatılmıştır.
- İkinci bölümde, genel olarak ilkokul binası için saptanan amaçlar, Türkiye koşullarıyla birlikte incelenmiş ve böylece ülke koşullarına uygun olarak geliştirilen model için ilk veriler saptanmıştır.
- Üçüncü bölümde, seçenekler değerlendirilmiştir. Geleneksel yapım yönteminin soruna çözüm getiremeyeceğinin anlaşılması üzerine prefabrike yapım yöntemleri araştırılmış ve bir sınıflandırılması yapılarak değerlendirilmesi yoluna gidilmiştir.
- Dördüncü bölümde, sorunun çözümü için bir model geliştirilmiştir. Geliştirilen model, örnekleme yöntemi ile anlatılmaya çalışılmıştır. Model çeşitli yönleri ile tanıtılmış ve baştaki amaçlara uygunluğu araştırılmıştır.
- Beşinci bölümde, modelin tasarıma etkileri araştırıl-

mıştır. Modelin özelliği gereği birleşme ve gelişme özellikleri tartışılmıştır.

- Altıncı bölümde, geliştirilen model tartışılmış ve bu modelin Türkiye İlkokul binası eksikliği sorununa çözüm getirdiği sonucuna varılmıştır.

ZUSAMMENFASSUNG

In dieser These zur Promotion wird versucht nachzuweisen dass es in der Türkei nicht genügend Volksschulgebäude gibt, und es wird versucht eine Lösung dafür zu finden.

Diese Arbeit besteht aus 6 Abschnitten.

Im ersten Abschnitt wird das Thema und das Ziel dieser Arbeit erläutert zusammen mit der Realität der Türkei studiert und somit wurden die ersten Kriterien für ein Model gemäss verhältnissen, der Türkei festgelegt.

Im dritten Abschnitt wurden die Alternativen bewertet. Nachdem erkannt wurde dass die traditionellen Baumethoden keine Lösung bieten, wurden Baumethoden mit vorfabrizierten Bauelementen untersucht und nach Aufstellung einer Klassifizierung bewertet.

Im vierten Teil wurde für die Lösung des Problems eine Lösung vorbereitet. Dieses Model wurde mit Hilfe von "Sampling Method" zu schildern versucht. Es wurde mit seinen verschiedenen Perspektiven bekanntgemacht und sein Anwendbarkeit untersucht.

Im fünften Teil wird die Auswirkungen des Modells auf den Entwurf untersucht. Im Hinblick auf die Besonderheit des Modells werden seine Eigenschaften Anbau und Erweiterungsmöglichkeiten diskutiert.

Im sechsten Teil wurde das zu entwickelnde Modell diskutiert und es wurde festgestellt, das dieses Modell geeignet ist, zur Lösung des Problems der in der Türkei nicht in ausreichendem Maße vorhandenen Volksschulbauten beizutragen.

TÜRKİYE'DE İLKOKUL SORUNUNUN ÇÖZÜMÜ İÇİN PREFABRİKE BİR MODELİN GELİŞTİRİLMESİ VE TASARIMA ETKİSİ.

G İ R İ Ş

1.BÖLÜM : KONUNUN TANITILMASI VE AMACI

1.1. KONUNUN TANITILMASI

1.2. ÇALIŞMANIN AMACI

2.BÖLÜM : AMAÇLARIN ANALİZİ

2.1. KISA SÜREDE YAPIM

2.2. ÇOK SAYIDA YAPIM

2.3. KULLANICI İSTEKLERİNE UYGUNLUK

2.3.1. Esneklik

2.3.2. Derslik Alan Standartları

2.3.3. Derslik Aydınlatması

2.3.4. Derslikte Gürültü Kontrolü

2.3.5. Derslik ve Isıtmanın Kontrolü

2.3.6. Derslikte Havalandırmanın Kontrolü

2.3.7. Pedagojik Veriler

2.4. MALİYET LİMİTLERİNE UYGUNLUK

2.5. İKLİM KOŞULLARINA UYGUNLUK

2.6. YANGINA DAYANIKLILIK

2.7. DEPREME DAYANIKLILIK

2.8. BÖLÜMÜN SONUCU

3.BÖLÜM : ÇÖZÜM SEÇENEKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

3.1. SEÇENEKLERİN ORTAYA KONULMASI

3.2. SEÇENEKLERİN TARTIŞILMASI

- 3.2.1. Prefabrike Elemanların Üretim Sorunları
- 3.2.2. Prefabrike Elemanların Taşıma Sorunları
- 3.2.3. Prefabrike Elemanların Montaj Sorunları
- 3.3. HAFİF ELEMANLARDAN ÜRETİLEN SİSTEMLERİN YURTDIŞI VE YURTDIŞI ÖRNEKLERİ
- 3.4. BÖLÜMÜN SONUCU

4.BÖLÜM : SORUNUN ÇÖZÜMÜ İÇİN BİR MODEL GELİŞTİRİLMESİ

- 4.1. MODELİN KISACA TANITILMASI
 - 4.1.1. Tasarım İlkeleri
 - 4.1.2. Strüktür İlkeleri
 - 4.1.3. Kullanılan Gereçler
- 4.2. GELİŞTİRİLEN MODELİN BELİRLENEN AMAÇLAR DOĞRULTUSUNDA İRDELENMESİ
 - 4.2.1. Kısa Sürede Yapım
 - 4.2.2. Çok Sayıda Yapım
- 4.3. KULLANICI İSTEKLERİNE UYGUNLUK
 - 4.3.1. Esnekliğin Sağlanabilmesi
 - 4.3.2. Derslik Alan Standartlarına Uygunluk
 - 4.3.3. Derslik Aydınlatmasının Sağlanabilmesi
 - 4.3.4. Derslikte Gürültü Kontrolünün Sağlanabilmesi
 - 4.3.5. Derslikte İklim Kontrolünün Sağlanabilmesi
 - 4.3.6. Dersliğin Havalandırılması

4.3.7 Pedagojik Verilerin Karşılanabil-
mesi

4.4. MALİYET LİMİTLERİNE UYGUNLUK

4.5. İKLİM KOŞULLARINA UYGUNLUK

4.5.1. Biçimleniş Açısından

4.5.2. Gereç Seçimi Açısından

4.6. YANGINA DAYANIKLILIK

4.7. DEPREME DAYANIKLILIK

4.8. BÖLÜMÜN SONUCU

5.BÖLÜM : MODELİN TASARIMA ETKİLERİ

6.BÖLÜM : TEZİN SONUÇLARI



G İ R İ Ş

Türkiye'de okul binalarının yapımı; Cumhuriyetin ilanından bu yana, üzerinde önemle durulan konulardan biri olmuştur. Gelişmekte olan her ülke gibi Türkiye de sınırlı kaynaklardan maksimum yararlanarak, yüksek nüfus artışıyla ortaya çıkan ihtiyaçları karşılamak durumundadır. Bu amaçla pekçok atılımlar yapılmış, özellikle 1960'dan bu yana planlı dönem içinde hazırlanan kalkınma planlarında bu konu üzerinde önemle durulmuştur. Ancak ihtiyacı karşılayacak sayıda okul binası üretimi henüz gerçekleştirilememiştir.

Okullarda, eğitim faaliyetinin büyük ölçüde bir örneklik göstermesi, işlerde cereyan eden faaliyetlerin belirlenmesini ve ortaya çıkan çeşitli ihtiyaçlara karşın standartların konmasını ve hatta standart okul tiplerinin yapılmasını kolaylaştırmaktadır.

Ekonomik ve toplumsal gelişmeler, beraberinde üretim biçimlerini de değiştirmekte; ilkel üretim biçimlerinden gelişmiş endüstriyel üretim biçimlerine doğru bir gelişme olmaktadır. Endüstrileşmenin etkisi altında kalan bir üretim, tasarımı da yeni kriter ve kısıtlamaları da beraberinde getirmiştir.

Birçok ülkede, bugüne değin, çeşitli türden birçok pre-fabrike okul binası yapılmıştır. Bu yönde birçok sistemler geliştirilmiş, ancak sorun Türkiye koşulları içinde ele alınmamış olup, henüz bir-iki deneme dışında uygulama alanı bulamamıştır. Bu nedenle ülke koşullarına uygun bir yapım yöntemi geliştirmek, artık kaçınılmaz bir zorunluk olmuştur.

I.BÖLÜM : KONUNUN TANITILMASI VE AMACI

1.1. KONUNUN TANITILMASI

İnsanlık bugün uzayı fethetme savaşı vermekte, bir anakarada olan bir olayı diğer anakarada anında izleyebilmektedir. Teknolojinin bu denli gelişmesi elbette iletişim (communication) ile olasıdır. İletişimde ise yazının ve okumanın yeri tarih boyunca hep birincil olmuştur.

Oysa günümüz Türkiye'sinde henüz 13 milyon insan okuma - yazma bilmemektedir. Gerçi konuya ilişkin yasalar çıkarılmış, ilkokul eğitimi okul çağı çocukları için zorunlu kılınmıştır. Ancak çıkarılan tüm yasalar kağıt üzerinde kalmıştır. Gelişmiş medeniyetler seviyesine yetişme savaşı vermeye başladığımızdan bu yana, tüm çabalara karşın, ilkokul sorunumuz henüz nicel olarak bile çözülebilmiş değildir.

Konuya ilkokul açığımızı kapatabilmek için teknolojik açıdan-yönetmelik ve ekonomik değil-bakıldığında mevcut inşaat sistemlerinin yetersizliği görülmektedir. Soruna ancak endüstriyel üretimle çözüm bulunabilir. Ne varki,

hücrehacim gibi endüstrileşmenin maksimum olduğu sistemler, çok gelişmiş teknoloji ve özel taşıma koşulları, tünel kalıp gibi şantiyede rasyonelleşmiş yöntemler ise kalıbın taşınması gibi büyük zorluklar içerirler. Oysa prefabrike yapım yöntemi bugün ülkemiz için artık yabancı değildir, uygulanmaktadır ve koşullarımıza büyük ölçüde uygundur. Yeterki gerekleri yeterince bilinsin.

1.2. ÇALIŞMANIN AMACI

Ülkemizde, ilkokul sorunu ele alındığında; büyük bir okul açığının bulunduğu görülmektedir. Bu açığın kapatılması için her yıl Milli Eğitim'e bütçeden büyük meblağlar ayrılmakta, fakat geleneksel yapım yönteminin yavaşlığı nedeniyle bu açığın kapatılması olanaksız görülmektedir.

Mevcut prefabrike sistemler incelendiğinde ülke koşullarına uygun yeni bir ilkokul yapım yöntemi geliştirilmesi gereği ortaya çıkmıştır.

Bu yapım yönteminin tasarıma etkilerinin araştırılması için örnekleme yöntemine başvurulmuş ve bu amaçla iki örnek proje geliştirilmiştir.

2.BÖLÜM : AMAÇLARIN ANALİZİ

Bir organizasyon belirli amaçlara erişmek için mevcuttur. Bu amaçlara ulaşmak için de belirli eylem ve davranışı başlatma ve devam ettirmek gerekir. Bir okul örneğinde, amaçlar; bölge ve ülke toplumuna yararlılık, KAYNAKLARIN EKONOMİK OLARAK KULLANILMASI, öğrenci ile toplumun sosyal ve duygusal gelişimine katkıdır.

Bunların herbiri bir grup eylem gerektirecektir. Örneğin formel öğrenme/öğretme, informal eylemler, disiplinli davranış, öğretmenler arası ve öğretmenler-veliler arası haberleşme. Görülen amaçlar, bir bina içinde yer alması gerekliliği eylemlerle ispat edilenlerdir.

Böylece organizasyon, eylemleri belirler ve aynı zamanda bunları içeren yapının tasarımını özetler.

Bu çalışmada, tezin kapsamını genişletmemek ve konuyu dağıtmamak amacıyla eylemlere değinilmemiştir. Bu nedenle organizasyonun amaçları araştırılmış ve bu amaçlar ışığında, bilinen eylemlere uygun bir yapım sistemi geliştirilmiştir.

2.1. KISA SÜREDE YAPIM

Türkiye, gelişme mücadelesinde olan ve bu gelişmede eğitimi ana ilkelerden biri ve belki de başlıcası olarak seçme zorunluluğunda bulunan bir ülkedir.

Anayasamızın 50.maddesi şöyle demektedir;

"Halkın öğrenim ve öğretim ihtiyaçlarını sağlamak, devletin başta gelen ödevlerindendir. İlköğretim, kız ve erkek vatandaşlar için mecburidir ve devlet okullarında parasızdır."

Oysa sorunun kökeninde otuz yılda iki katına çıkan ve yeryüzünde ender görülen nüfus patlaması yatmaktadır. Nüfus % 3'lük bir hızla artmaktadır. 1927'de 2.000.000 olan ilkokul çağı çocuktan 400.000'i okula gidebiliyordu. 1960'da ise 4.200.000'e ulaşan okul çağı nüfusa karşın 2.600.000'i okul olanağına kavuşturulabilmiştir. Yine 1.600.000 çocuk okulsuzdur. 1976-77 yılında ise 9.034.011 olan okul çağı nüfusunun ancak 5.499.456'sı okula devam etmekte, 2.288.123'ü ise mezun olmuş bulunmaktadır. 1.247.432 çocuk, okul ve öğretmenlerden yoksundur(1).

Bu rakamlardan görüldüğü üzere uzun yıllar bu konuda bü-

(1) Türkiye İstatistik Yıllığı. 26 Ekim 1975. Genel Nüfus sayım örnekleme sonuçları. TC Başbakanlık Devlet İst.Enstitüsü Matbaası, Ankara-1976.

yük çabalar harcanmış olmasına karşın, sadece nüfus artışından doğan talep karşılanabilmiş, ancak okulsuz öğrenci sayısında hemen hiç eksilme olmamıştır.

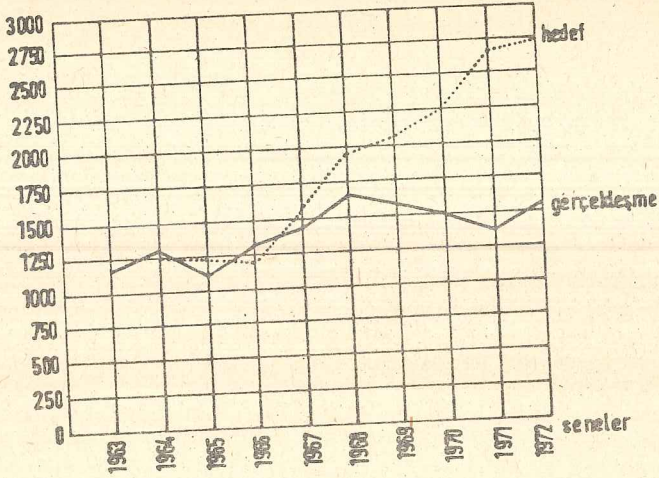
"Çıkarılan sonuç ise şudur; Zamana karşı bir yarış içinde bulunduğumuz ve bu açığı en kısa sürede kapatmamız gereğidir. Bugün eğitimci, yönetici ve mimarın karşısında böylesine kan dıtatif bir ihtiyaç durmaktadır(2)".

İlkokul Binalarının yapılması konusunda alınması sapta-
nan önlemler şunlardır(3).

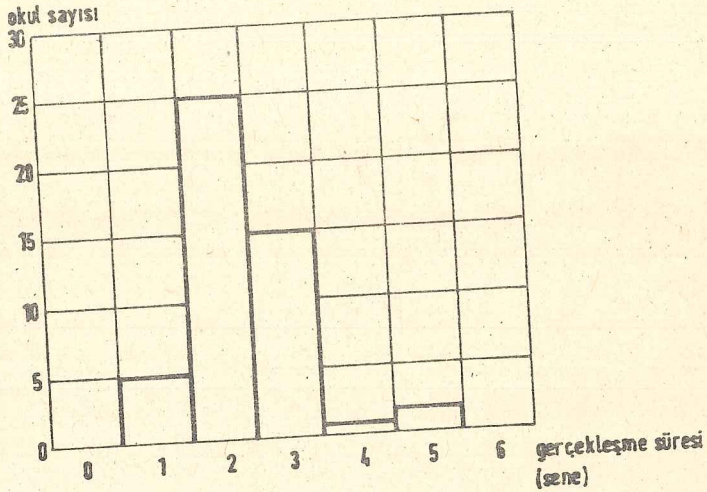
- İlkokul proje ve etüdleri yapılarak bölge şartlarına göre farklılaştırılmış standardizasyon ve halkın gönüllü katılımı nın teşvikiyle maliyet düşürücü tedbirler alınacaktır.
- Köylerin nüfusu sosyal ve ekonomik yapıları ve kültürel gelenek ve seviyeleri gibi unsurlar incelenerek okulun çapı ve öğretmenlerin yetiştirilmesi ve seviyesi dengeli bir şekilde tayin edilecek ve bunun ışığında tedbirler alınacaktır.

Öte yandan, programın uygulanması alınan, eğitim yapılarının yarısından fazlası zamanında bitirilememektedir. Bu gecikmelerden dolayı meydana gelen gerçek maliyet artışı % 90'ı

- (2) Hızıroğlu, Ertuğrul. "Türkiye'de İlköğretim İlkeleri ve Okul Planlaması" Yeterlik Tezi İDMMA-1975 S:113.
- (3) Anon, "Kalkınma Planı, Birinci Beş Yıl"(1963-1967) Sayfa: 459.



Şekil 1- Yıllara göre ilkokul binası yapım hedef ve gerçekleştirme eğrisi(4).



Şekil 2- Bugünkü yöntemlerle okul binası gerçekleştirme süresi(4).

(4) Sey,Yıldız., Orhon,Emre. Türkiye'de Okul Binalarının Yapım Süreçlerinin İncelenmesi. İTÜ.Mim.Fak.YAK.Haz.1976 S:95.



bulmaktadır(5).

2.2. ÇOK SAYIDA YAPIM

"Eğitim kademelerinde de ferdi toplum içindeki görevlerinde tesirli kılan, bilgi, yetenek, kabiliyet ve alışkanlıklarla donatacak olan ilk öğretim, ikinci beş yıllık plan süresi sonuna kadar ilkokul çağındaki nüfusa teşmil edilmiş olacaktır"(6), kararı gereğince her yerleşim birimine bir ilköğretim hizmeti götürmek gerekmektedir.

Bu konunun ciddi olarak ele alınması ve programlanması planlı dönemde başlamıştır. Ancak, hızlı nüfus artışı sonucu mevcut açık kapatılamadığı gibi "1963 yılında sınıf başına düşen öğrenci sayısı 40 iken, 1972 yılında 51'e yükselmiştir(7).

Uzun yıllar bütçede, ulusal savunmadan sonra en büyük payın eğitim hizmetlerine ayrılmasına ve bu "eğitim yatırımları için ayrılan bu miktarların % 70-80'inin bina yapımına ayrılmasına" karşın artan istek sonucu ikili,

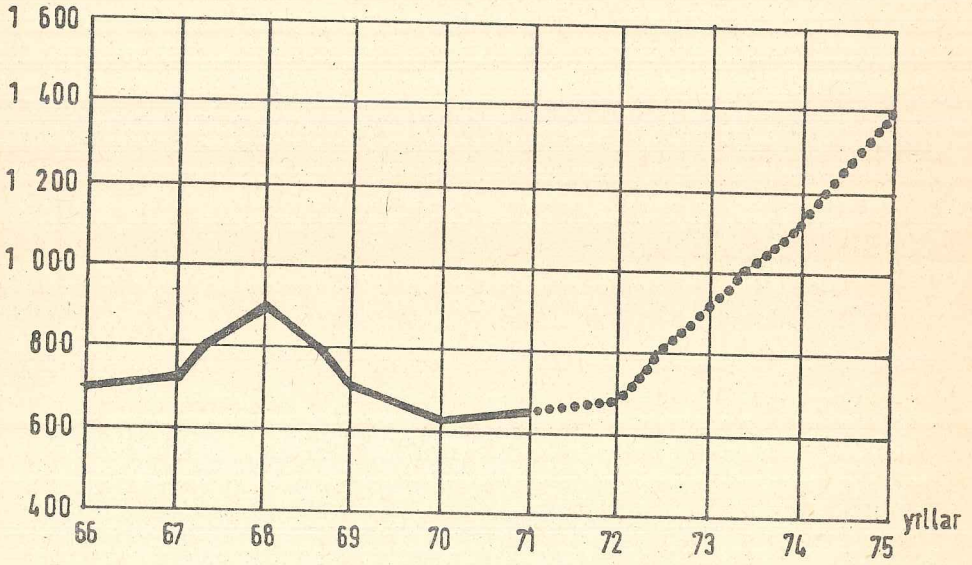
(5) Söyler, Fatih. "Eğitim Yapıları" Mimarlık 2/78 S:60.

(6) Anon, "Plan Hedefleri ve Stratejisi, İkinci Beş Yıl" S:9.

(7) Söyler, Fatih. "Eğitim Yapıları" Mimarlık 2/78 S:60.

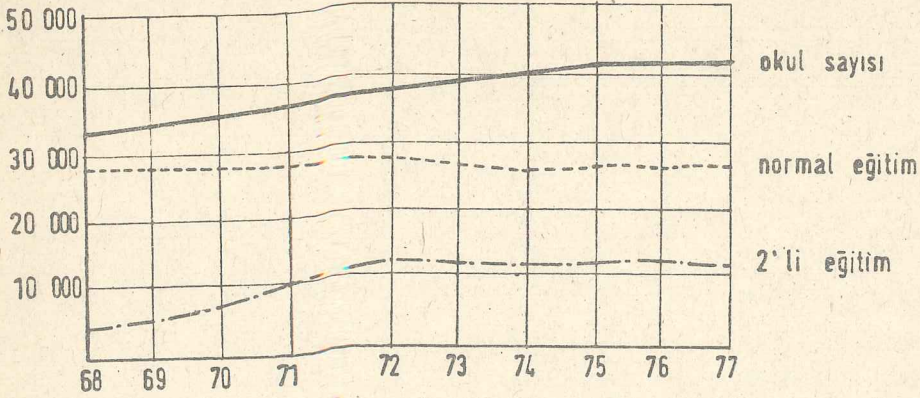
üçlü ve hatta dörtlü öğretim şekli ortaya çıkmıştır(8).

yatırımlar



Şekil 3- Yıllara göre eğitim yatırımları(9).

- (8) Doç.Dr.Sey,Yıldız, Asst.Orhon,Emre. "Türkiye'de Okul Binalarının Yapımı Süreçlerinin İncelenmesi" 1974 yılında Budapeşte'de yapılan 6.CIB kongresine sunulan tebliğ. İTÜ Mim.Fak.YAK.Bülteni 3/1976, S:96.
- (9) Hızıroğlu,Ertun. "Türkiye'de İlköğretim İlkeleri ve Okul Planlaması" Yeterlik Tezi İDMMA-1975 S:112.



Şekil 4- Yıllara göre 2'li eğitimin artışı.

Patlayan nüfus karşısında sadece öğretim şekli değiştirilmekle kalınmamış, baraka ve geçici okul binaları yapılarak soruna çözümlenmiştir. Bu binaların yerine planlı okul binası yapılması ile birlikte mevcut binaların % 6,7'sinin yenilenmesi gereği vardır(10). Kaldığı daha önce belirtildiği gibi bugün derslik başına 40-50 öğrenci düşmektedir. Oysa aynı rakamın 25 olması gereği pedagoglar ve eğitimcilerce ısrarla belirtilmektedir. Gene aynı dersliklerin, günün değişen eğitim sistemlerine yanıt verebilmeleri ise kuşkuludur.

1974-75 öğretim yılında ilkokul binalarının durumu şöyledir(11):

(10) 1969-1970 İlköğretim Yıllığı, Başbakanlık Basımevi, Ankara-1970 S:43

(11) Milli Eğitim İstatistikleri, 1974-75 S:122.

Toplam ilkokul sayısı	:	45.377
Planlı ilkokul binası	:	35.978
Prefabrik " "	:	886
Baraka " "	:	874
Geçici " "	:	7.666
Okulsuz köy sayısı	:	3.716

Öğretim şekline göre ise(12);

Toplam	:	41.191
Bütün sınıfları birli	:	26.139
" " ikili	:	12.032
" " üçlü	:	189
" " dördü	:	2
Normal ve karışık	:	2.674
2'li ve 3'lü karışık	:	32

Yukardaki verilerin ışığında olayı özetlersek;

Öğretim biçimini normal birli yapabilmek için:	13.803
Baraka ve geçici okulları, planlı okul " "	8.540
Mevcut binaların yenilenmesi gerekenler	2.760
Okulsuz köye okul yapabilmek için	<u>3.716</u>
	28.819

1974-75 yılı rakamlarına göre yaklaşık 29 bin köy ve kent ilkokul binası yapılması gerekmektedir.

2.3. KULLANICI İSTEKLERİNE UYGUNLUK

2.3.1. Esneklik

"Çevre düzenleme" olarak kabul edilen Tasarımın, herşeyden önce kullanıcı isteklerine yanıt vermesi gerekir. Bir ilkokul binasında amaç eğitim olduğuna göre, bu eğitimin ilke ve biçimi açık olarak belirlenmelidir.

Eğitimin ilke ve biçiminin belirlenmesi için önce amacın saptanması gerekecektir. Amaç, toplum değerlerinin ve kültürünün genç kuşaklara aktarılarak, yarının toplumunda yeralacak bu kuşaklar vasıtasıyla, geleceğin toplumuna istenilen yönün verilmesidir. Hiç kuşku yoktur ki her toplumun, hatta her bireyin özlemini çektiği gelecek çok farklıdır. Bu farklı amaçlar doğrultusunda farklı eğitim biçimleri önerisi de görülmektedir.

Her öğrencinin ayrı bir varlık olduğu, bireysel yeteneklerinin, kişiliklerinin, duygularının, zekalarının farklı olduğu ve bunlara bağlı olarak gelişimlerinin de birbirine uymadığı düşüncesinden hareket edenler çocuğun daha çok tek olarak ele alınmasını savunmuşlardır. Bunlara göre; "Bütün çocuklara, kendi yeteneklerine, ilgi ve ihtiyaçlarına uyan, böylece kendi sorumluluklarını üzerlerine almaya ve yetiştirildikleri topluma en iyi katkıyı yapmalarına yardım edecek bir eğitim şansı tanınmalıdır"(13).

(13) Pearson, E. "Summary Report" International Building News, 4/1968 No: 2 Sayfa: 8.

Çocuğun eğitim esnasında bireyselleştirilmesi yanısıra, toplum bilincine ve insan ilişkilerine değer veren grup çalışmasına ağırlık verilmesi de savunulmuştur. Günümüzde her iki eğitim biçimi iç içe yürütülmektedir.

Görüldüğü üzere, eğitimin amacı ve biçimi zamanla değişmektedir. Buna bağlı olarak eylemler, gerek eğitimde gelişen düşünce ve ilkelerle, gerekse öğretim araçlarında yeni olanaklarla böylesine değişirken, okul binası da beraberinde değişmiştir. Üstelik bu değişimin hızı gittikçe artmaktadır.

Bugün yapılacak olan bir ilkokul binası, gelecekteki eğitim biçimine cevap vermekte güçlük çekecektir. O halde yapılacak ilk iş, eğitimin uygulanma biçiminin ve ihtiyaçlarının değil, gelecekte ne olabileceklerinin tahminidir. Zira ne eğitim, ne de binaların kullanışı statiktir.

Bu konuda, Türkiye'deki Amerikan Milletlerarası Kalkınma Teşkilatı Okul Mimarisi Müşaviri Julian E.Kulski, Türkiye'de Okul Mimarisi hakkında hazırladığı ön raporda şöyle demektedir; "Halen projeleri hazırlamakta bulunan okulların uzun yıllar hizmet görebilmesi için planların elastiki olmasına lüzum vardır" (14). O halde; okul binaları tasarımı için ana ilke, belirli standartların konmasından önce esnek mekanların oluşturulabilmesidir.

(14) Julian E.Kulski "Türkiye Okul Mimarisi" S:7, Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara-1962.

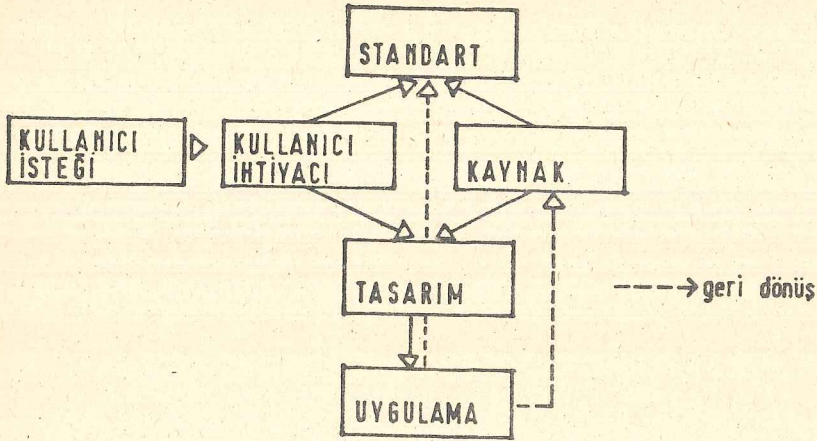
Böylece bina, içinde yer alan eylemlerine paralel olarak değişebilir ve uzun yıllar fonksiyonunu yitirmeden işlevini sürdürebilir.

Kaldığı ülkemiz henüz oturmamış bir yapı göstermektedir. Toplumun yapısı sürekli değişmektedir. Örneğin nüfus patlaması sonucu kentlerin biçimi değişmekte, mevcut hizmetler yetersiz kalmaktadır. Kemikleşmiş kent dokusu içinde yeni ilkokul binaları oluşturulamamakta, mevcut binalar ise büyümemektedir. Bu sorunun baskısı altında öğretimin biçimi değişmekte, sağlıklı çözümler aranmaktadır.

2.3.2. Derslik Alan Standartları

Tüm üretim işlevlerinde, eldeki kısıtlı kaynaklar ile mevcut ihtiyacın karşılanması gerekmektedir. İhtiyaç ile kaynakların dengelenebilmesi ve bu denge sonucu belirli bir ürünün üretilmesi ancak belirli bir davranış birliği ile olasıdır. Türk Standartları Enstitüsü'nce standartlaştırma "bireysel eylemlerden doğacak karmaşıklıkları önlemek için davranış, anlayış, kullanım ve yapıda bir örnek ve beraberlik sağlamak, böylece belli bir düzen tesis etmek"tir(15).

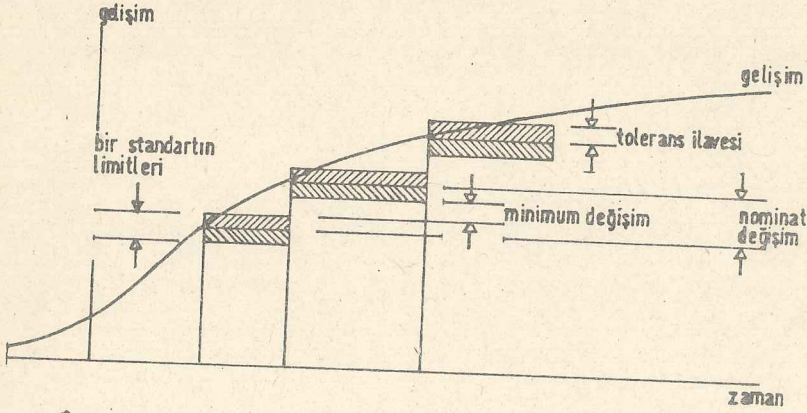
(15) Berköz, Sina "Yapıda Standartlaşma" Mimarlık 9/72
S: 66.



Şekil 5- İstek-İhtiyaç-Kaynak ve Standart dengesi.

Zaman içinde gerek ihtiyaçlar ve gerekse kaynaklar gelişmekte, bunlar arasında yeni dengeler kurulmaktadır. Sürekli gelişen ihtiyaçlar kaynakları zorlamakta, buna bağlı olarak yeni standartlar oluşmaktadır. Ancak ihtiyaçların sürekli gelişimine karşın, standartlar zaman içinde atlamalı olarak gelişir(16).

(16) İncoğlu, N. "Bina Programlama Süresine Analitik Bir Yaklaşım" Doçentlik Tezi İTÜ S:46.

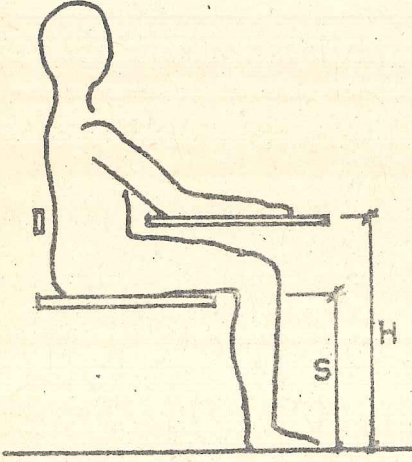


Şekil 6- Standartların zaman içinde gelişimi(16).

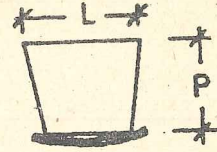
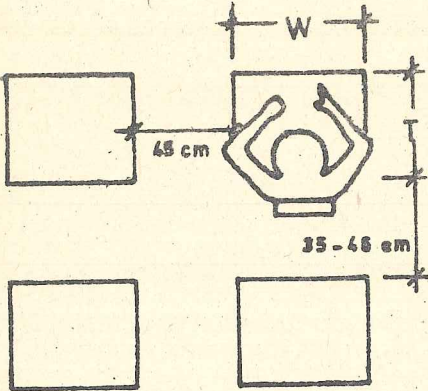
Sözü edilen doğrusal süreç ile atlamalı standartlar elbette alan standartları içinde geçerli olacaktır. Örneğin, bir ilkokulda derslik büyüklüğü, doğrusal değişen öğrenci sayısı ile orantılı olmaksızın kesikli bir değişim gösterir. Diğer bir anlatımla, öğrenci sayısı 26,27, 28,29 ve 30 vb. gibi artarken, derslik büyüklüğü 30, 40 m² gibi atlamalı bir gelişme gösterecektir. Buna bağlı olarak öğrenci başına düşen alan standartlar da belirli limitler içinde sürekli değişecektir. Örneğin; USA'da 1930'lardaki standart, öğrenci başına 1,5 m² iken, bu alan günümüzde üç misli olmuştur.

Nüfus patlamasına bağlı olarak, ülkemizde öğrenci sayısı büyük ölçüde artmıştır. Derslik sayısının buna koşut olarak arttırılamaması sonucu daha önce 20-30 öğrencinin

ders yaptığı bir derslikte 40-50 öğrenci ders yapar hale gelmiştir. Okul binaları vedersliklerin bu sayılara uygun esneklik gösterememesi sonucu, öğrenci artışı ile ters orantılı olarak alan standartları düşme göstermiştir.



	min.	max.	ortalama
H	41	66	55
S	27	42	35
W	55	70	65
T	36	45	40
L	26	36	31
P	19	31	25



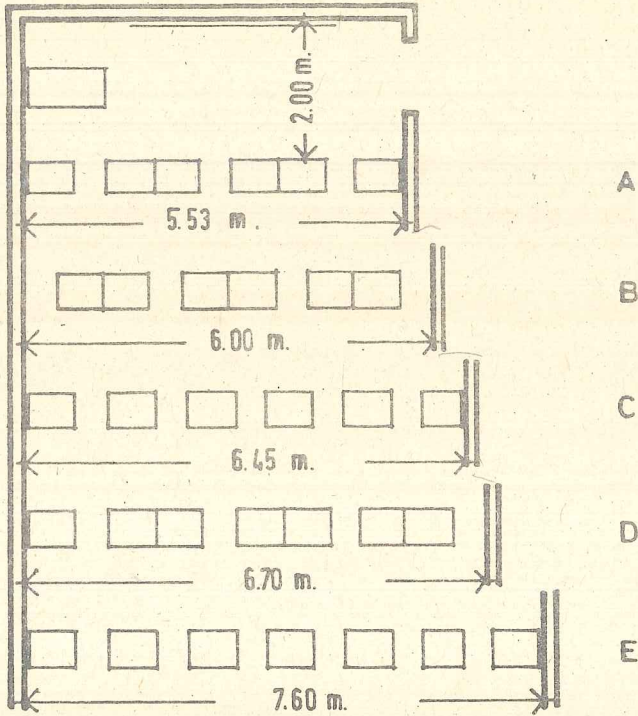
Şekil 7- Antropometrik ölçülere bağlı olarak derslik donatı elemanlarının ölçüleri.

Yapılan araştırmalar sonucu öğrenci sayısına göre optimum derslik alanı ve öğrenci başına düşen derslik alanının öğrenci sayısına göre değişimi saptanmıştır

Bu verilerden görüldüğü üzere, alan standartları, öğrenci sayısı ile orantılı olarak, derslik alanı değişmediği sürece, büyük değişmeler göstermektedir. Bu değişim sonucu derslikler ya içlerindeki eylemlere yetmemekte, bunun sonucu eğitimin niteliği düşmekte, ya da gereksiz alan kayıpları doğmaktadır. Görüldüğü üzere dersliklerin belirli ölçüde esnek olmalıdır. Böylece alan standartlarının daha sabit ve verimli değerlerde tutulmalarını sağlayabilecektir.

Derslik alanları, b iryandan eğitim ile ilgili eylemlere bağlı kalırken, diğ er yandan antropometrik ölçüler dola- yısıyla kullanılan donatım elemanları tipleri ile bağ- lantılıdır. Antropometrik ölçüler ülkeden ülkeye hatta kişiden kişiye de ği şmektedir. Ancak, belirli ölçüler saptayabilmek için b elli yaş gruplarına göre bir tasnif- leme zorunludur. Bu tasnifleme sonucu Şekil 7'de sunul- muştur.

Donatım elemanlarını n derslik içindeki dağılımı da ders- lik alanı için bağ layıcı bir unsur olmaktadır. Bununla ilgili şemalar Şekil 8'de belirtilmiştir.



öğrenci başına düşen alan

A	B	C	D	E
1.25 m ²	1.36 m ²	1.46 m ²	1.30 m ²	1.48 m ²
derslikte 30 öğrenci için hesaplanmıştır.				

Şekil 8- Donatım elemanları tiplerine bağlı derslik şemaları.

Donatım elemanlarının diziliş şekli derslik genişliğini belirlemekte, dersliğin genişlemesi ise gerek doğal aydınlatma düzenini ve gerekse öğrencinin derse katılımını olumsuz yönde etkilemektedir.

57	61	57	1
37	54	37	3
41	51	41	2
31	48	31	4

DERSE KATILMA ORANI

2	1	2	5
7	3	7	17
6	4	6	16
8	5	8	21

DERSE KATILMADA ÖNCELİK

Şekil 9- Bir derslikte öğrencinin derse katılma oranları

Şekil 8 ve Şekil 9'dan görüldüğü üzere A türü yerleşme hem sirkülasyon alanı yitiklerini önlemede, hem de daha çok öğrencinin derse katılım oranını arttırma bakımından daha başarılı olmaktadır.

2.3.3. Derslik Aydınlatması

Bir derslikte eğitim eyleminin verimli şekilde yapılabilmesi için, fizik koşulları açısından birincisi yeterli mekan ise ikincisi aydınlatmadır. Konu, hiç kuşku yoktur ki; belli bir uzmanlık gerektirmektedir. Ancak, burada belirli birkaç önemli noktaya değinildikten sonra, bina tasarımı aşamasında ele alınması zorunlu olan doğal aydınlatma üzerinde durulacaktır.

Konunun öznelliğinden dolayı, aydınlatma gereksinimi kişiden kişiye farklar göstermektedir. Bunun için belirli değerler değil, ancak belirli alt-üst sınırlardan söz edilebilmektedir. Ayrıca her iş kendine özgü bir aydınlatma istemektedir. Örneğin, bir derslik için aydınlatma alt sınırı 300 lx/sn'dir.

Görsel konfor yalnızca ışık miktarına bağlı olmayıp, ışığın niteliğine de bağlıdır. Derslik için gerekli gün ışığı faktörü alt sınır % 2 olarak saptanmıştır. Gün ışığı faktöründen başka parlaklık, yansıma ve pırıltı gibi etkenler de bu konforu etkilerler.

Işığın niteliğini belirleyen etkenlerden biri de kontrast-

dır. Özellikle derslik alanlarında bu etkenin rolü büyüktür. Görüş çevresine giren alanlardaki $1/3$ 'ün üstünde aydınlatma farkları gözün iyi görememesini sağlar. Çünkü gözün çeşitli değerlere uyumu için belirli bir süre gerekir. Bunun içindir ki derslik alanlarının tek yönlü aydınlatılması sakıncalıdır. Ancak, homojen aydınlatılmış bir derslik ise öğrenciye uyku verir. Doğru olan; derslik alanlarının yorucu olan kuvvetli kontrastlardan kaçınılıp, çok homojen olmayacak şekilde iki yönden aydınlatılmasıdır.

2.3.4. Derslikte Gürültü Kontrolü

Gürültünün insan üzerindeki etkilerini iki bölümde toplayabiliriz; Fizyolojik, Psikolojik.

Fizyolojik etkiler için bugün kabul edilen değerler şöyledir:

- 90 db'm üzerinde geçici sağırılık,
- 130 db'm üzerinde ise duyu organlarında tahribat.

Fizyolojik etkilerin sayısal değerler olarak belli olmasına karşın psikolojik etkiler için aynı şey söylenememektedir. Konu, diğer fiziksel çevre etkenlerinde olduğu gibi tamamen öznel dir. Ancak, sözkonusu olan birtakım varsayımlardır. Bu varsayımlara göre, gürültünün belirli seviyelerin üzerinde iş verimi üzerindeki etkisinin olumsuz olduğu kabul edilmekte ancak bu seviyelerin altında ne olduğu bilinmemektedir. Sadece bu etkinin ço-

cuklar üzerinde, büyüklere oranla daha az olabileceği söylenmektedir.

Bir okul binası için gürültüyü üç grupta toplayabiliriz:

- 1- Okul dışından gelen sesler,
- 2- Okul içinden gelen sesler,
- 3- Dersliğin kendi iç gürültüsü.

Okul içinden gelen sesler ile dersliğin kendi gürültüsünün, belirli seviyeleri aşmamak koşulu ile çocuğu fazla etkilemediği bilinmektedir. Burada esas olan okul dışından gelen seslerdir, ki bu gürültünün sınırı 70 db olarak saptanmıştır. Gene yapılan araştırmalar çocuğun monoton gürültülerden çok, beklenmiyen gürültüden etkilenmediğini ortaya koymuştur.

2.3.5. Dersliğin Isıtılması

Burada karşımıza gene aynı sorun çıkmaktadır; Konunun özneliliği. Kabul etmelidir ki iklim koşullarını belirlemede iki büyük zorluk vardır: İklımsel faktörlerin fizyolojik etkilerini belirlemedeki güçlük ve iklimsel koşulların kişinin toleranslarına büyük ölçüde bağılı oluşu her eylem için saptanmış sıcaklık limitleri vardır. Bu limitler kişinin hareketine ve bu iş için sarfettiğı enerjiye bağılıdır. Ancak, eylem verimliliğı için gerekli sıcaklık koşullarının yerine getirilmesinin yanı sıra insan için gerekli bir de konfor koşulunun da bulunduğı unutulmamalıdır. Bu limitler koşullara bağılı olarak de-

gişmekte ise de istek ve kaynakların karşılıklı etkileşiminden doğan standartlar sonuçta insan fizyolojisi ve psikolojisi ile sınırlanmaktadır.

Dersliklerin sıcaklığı büyüklere göre değil, çocuklara göre ayarlanmaktadır. Çünkü çocuklar yetişkinlere göre daha serin bir ortam ararlar ve düşük sıcaklıkta daha verimli çalışırlar.

2.3.6. Dersliğin Havalandırılması

Dersliklerin havalandırılması ayrı bir özen ister. Mekanik havalandırma çok daha kullanışlı olmakla birlikte pahalı oluşu ve belirli alt yapı gerektirdiğinden Türkiye açısından henüz bir lüks olarak kabul edilmektedir. Doğal havalandırma da ise belirli hususlara dikkat edilmelidir; Gereğinden fazla pencere kullanmamalı, açılan pencerelerden giren havanın çocuğa çarpmasına engel olması ve karşılıklı pencereler düzenleyerek dersliğin havasının tamamen temizlenmesini sağlamalı.

2.3.7. Pedagojik Veriler

İnsansı ortam, bütünü ile kişiyi nasıl etkilerse, fiziksel ortamın tümü de kişiyi eğitir. Bu sistem, yalnızca kişinin bedensel ve psikolojik benliğini etkilemekle kalmamakta aynı zamanda düşünce dengesi üzerinde de önemli bir katkıda bulunmaktadır.

İnsan algılamasının bir özelliği olarak, görme duyusuna hitap eden dünyaya, varolmayabilecek bir düzen ve simetriyi zorla kabul ettirmesidir. Gestalt psikolojisi, algılama sisteminin, gerçekte gördüğü şeyi basitleştirdiği, nesneleri ünite halinde topladığı ve karmaşadan bir biçim ve düzen oluşturduğunu belirtir(17). Bu eğilim özellikle çocuklarda görülür. Altı ve yedi yaşlarındaki çocuklar, ayrıntılardan çok bütünü görürler ve simetri ile basitliğe yakındırlar.

Çocuğun eğitiminin, kendi kendine bulma veya yaratıcı bir oluşuma aktif olarak katılma ile gerçekleşebileceği çok eskiden beri bilinmektedir. Modern eğitimde, oyuna, el eylemlerine, aynı zamanda jimnastik, müzik ve ritme, bütün bunların üstünde bağımsız artistik çalışmaya, sanat yoluyla eğitime büyük önem verilmiştir. Günümüzde, okuldaki eğitimin, evdeki eğitimin devamı ve uzantısı olduğu kabul edilmekte, Derslik ve okulun, çocuğun evde alıştığı doğal emniyet ve yakınlık hissini vermesi gerektiği savunulmaktadır.

Bütün bu verilerden hareketle okul binalarının basit geometrik biçimlerde oluşturulması, çocuğu psikolojik olarak ezmiyen alçaklıkta tutulması, derslik ve diğer alanların dış çevre ile yakın ilişkide olması gerektiği görülmektedir.

(17) Aşkun, A. "Uyumsuz çocuklar ve yatılı tedavi okulları" İDMMA Doçentlik Tezi, 1975 S:34.

2.4. MALİYET LİMİTLERİNE UYGUNLUK

Bir binanın maliyetini sadece yapım maliyeti olarak değil, ilk maliyet artı zaman içinde kullanım maliyeti olarak değerlendirmek gerekir. Ancak, maliyetin düşürülmesinde karşımıza önemli bir sorun çıkmaktadır; Kaliteyi düşürmemek. Maliyet ile nitelik arasında doğrusal bir bağıntının bulunduğu bilinmektedir. Sonuç: maliyet-fayda dengesinin optimum seviyede tutulabilmesidir.

Diğer sektörlerle hizmet etmek durumunda olan yapı Endüstrisindeki maliyet artışları tüm sektörleri olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle konunun önemi salt yapı sektörünü değil tüm ülke ekonomisini de ilgilendirmektedir.

Eğitim binaları için de durum aynıdır. Planlı döneme genel olarak bakıldığında, fiziksel yapının gerçekleştirilmesi ile ilgili toplam maliyetin % 25'inin üniversite ve yüksek okullara, % 75'inin ise ilk ve orta öğretim binalarına ait olduğu görülür (DPT+ Yıllık Yatırım Programları). Bir örnek tasarımların yoğun olduğu ilk ve orta öğretim binaları toplu ürün talebi yaratabilir. Araştırmaların bu sınır içinde yoğunlaştırılmasının yararı ortadadır(18).

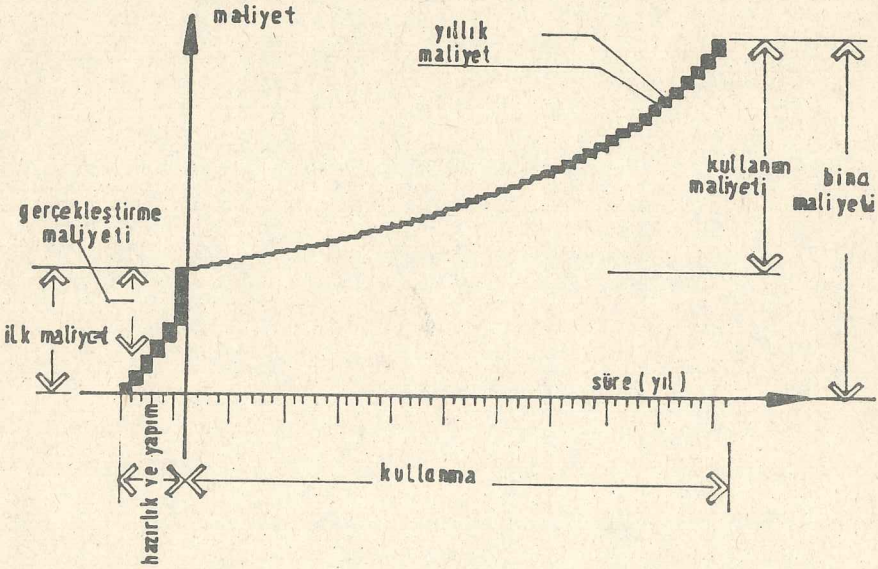
(18) Okan, Aktan., "Eğitim Binalarında Maliyet Sorunu" Mimarlık 12/1972 S:59.

Ekonomi faktörü üç bölümde ele alınabilir:

- 1- Alanlarda,
- 2- Kullanma süreci içinde,
- 3- Konstrüksiyon ve malzemede.

1) Kayıp alanların azaltılması hacimlerin daha yoğun ve bazan günlük amaçlarla kullanabilme olanağı ile, belirli alan standartlarına uygun tasarlama sayesinde ekonomi sağlanabilir. 2) Kullanılma süreci içinde yapının ekonomik olması ise, zaman içindeki kullanım değişikliklerine aynı esneklikle yanıt verebilmesine bağlıdır. 3) Konstrüksiyon ve malzemeye gelince karşımıza şu kararlar çıkmaktadır:

- Tekrarlanan strüktürel birimler ahşap, çelik veya beton olsa bile endüstri üretiminden ötürü, özellikle ekonomi sağlar. Şekil 11'de görüldüğü üzere bina maliyetini asıl arttıran girdi, işçilik girdileri olmaktadır.
- Prefabrike ünitelerle süratli inşaat tekniği kullanılması ekonomi sağlar.
- Modüler koordinasyon çeşitli yapı malzemeleri ve yapı unsurları için ortak ölçü kabullerine giderek bunların çok sayıda yapılabilmesi ve yapıların uygunluklarının sağlanması ekonomi sağlar.

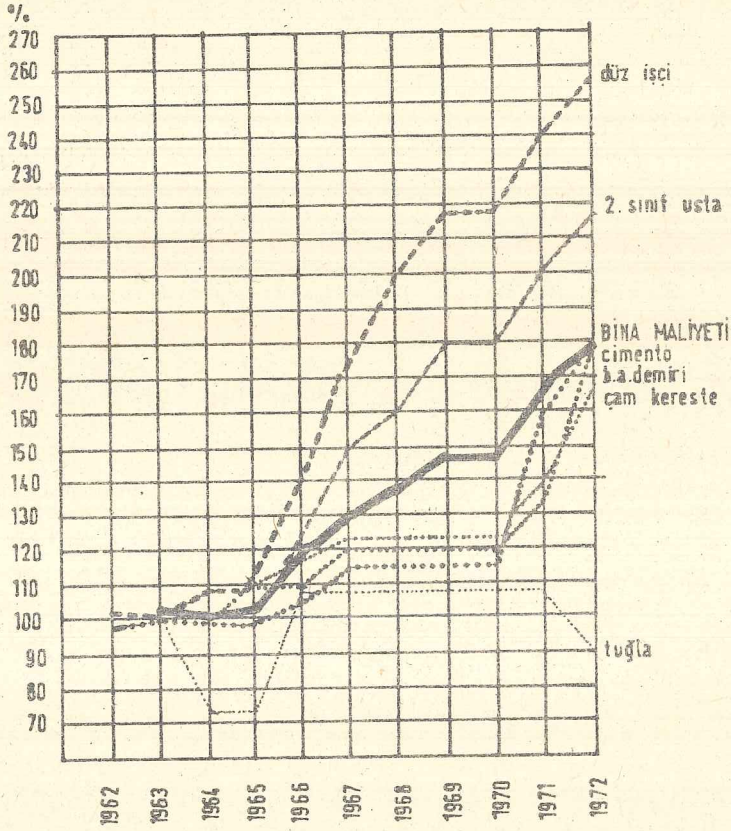


Şekil 10- Bina maliyetinin oluşumu(19).

2.5. İKLİM KOŞULLARINA UYGUNLUK

Binaların sağlıklı bir biçimde oluşturulabilmesi, tasarlamaçıların fiziksel verileri uygun olarak yorumlayabilmeleri ve değerlendirebilmeleri ile olasıdır. Bina kabuğu, dışardaki iklim koşullarına karşın, içerde konfor koşullarına uygun bir ortam sağlamak üzere oluşturulmak zorundadır.

(19) Okan, Aktan., Eğitim binalarında maliyet sorunu, Mimarlık 12/72 S:63.



Şekil 11- Bina maliyetini oluşturan girdiler(20).

Dış iklim koşullarının, bina kabuğunun biçimlenişini etkileyen faktörleri şöyle sıralanabilir:

- 1)- Sıcaklık (Azlığı ya da çokluğu)
- 2)- Güneşlenme

- 3)- Yağış rejimi
- 4)- Hava akımları

1) Sıcaklığın azlığı yada çokluğu, binayı içe kapanık, ısı gerimini azaltacak az dış yüzeyli biçime yöneltir.

2) Günümüzde erke bunalımı, güneşin aydınlatma özelliği yanı sıra ısıtma aracı olarak da kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Isı toplayıcı aygıtlarda toplanan ısıнын soğuk mevsimlerde kullanılması, bina tasarımcılarının dışında gelişmiştir. Oysa, soğuk iklimlerde güneşin ısıtıcı etkisinden yararlanmak, sıcak iklimlerde ise bundan sakınmak bina tasarımcısının elindedir. Sekiz birimlik bir yapının, değişik birimlere göre güneş ışıınımlarından yararlanması incelendiğinde; kademeli, daha da iyisi eğik yüzeylerle oluşturulan kabuğun en uygun davranışı gösterdiği saptanmıştır.

3) Yağış rejimi özellikle çatı biçiminin oluşumunu etkiler.

4) Hava akımları, istenen ve istenmiyen hava akımları olarak ikiye ayrılırlar. Bina, istenen akımları içerisine alacak, istenmiyenlere karşı kapanacak şekilde biçimlenir.

(Şekil 12-13)(21).

(21) Önel, Hakkı., "Yapılarda alınacak önlemlerle hava kirliliğinin azaltılması üzerine bir inceleme" İDMMA. Doçentlik tezi, 1978 S:98.



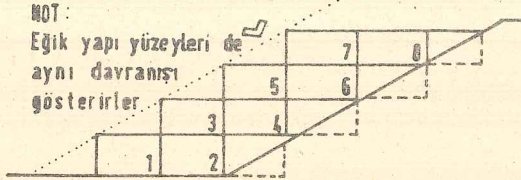
a TEK KATLI DÜZENLEME

(yatay yüzeyler , düşey yüzeylere oranla fazla olduğundan soğuk bölgeler için uygun bir düzenleme değildir.)



NOT :

Eğik yapı yüzeyleri de aynı davranışı gösterirler



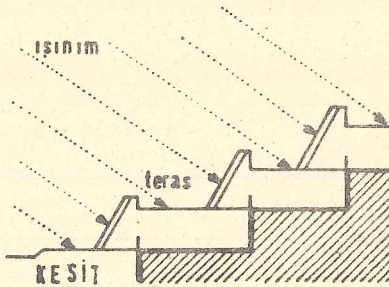
c KADEMELİ DÜZENLEME

(yatay ve düşey yüzeyler dengeli olduğundan ülkemiz için uygun düzenleme biçimidir.)

b ÇOK KATLI DÜZENLEME

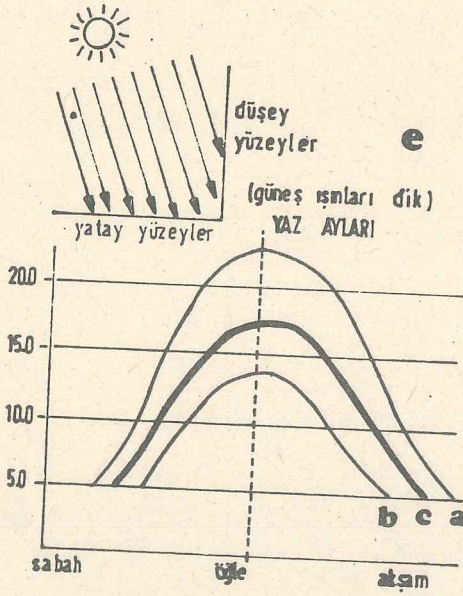
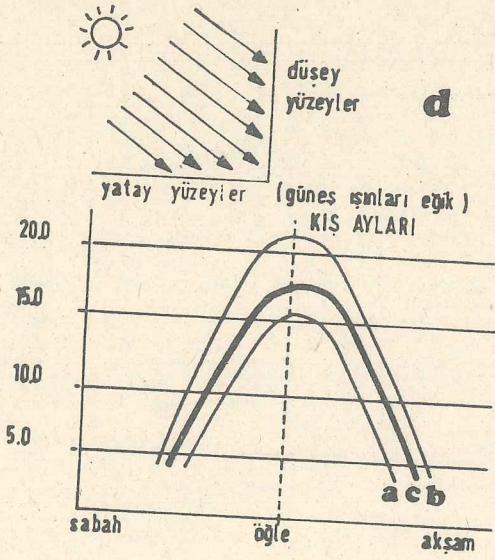
(düşey yüzeyler daha çok ısınım alıyor.)

GÜNEŞ IŞINIMLARINA KARŞI EN UYGUN DAVRANISI, KADEMELİ VE EĞİK YÜZEYLİ YAPILAR GÖSTERMEKTEDİR.



c YÜZEY EĞİMLERİ YÖNLERE GÖRE OLUŞTURULMALIDIR.

Şekil 12- Çeşitli yapı tiplerinin güneş etkisine karşı davranışı(21).



Şekil 13- Yatay, düşey ve eğik yüzeylerin yaz ve kış aylarına göre erke toplama eğrileri(21).

2.6. YANGINA KARŞI DAYANIKLILIK

Yangın, toplumlar için can ve mal varlığına yönelik olumsuz etkiler doğuran tehlikeli bir olaydır. Hele günümüzde; endüstrileşme aşamasına geçme eğilimi bütün ülkelerce bir amaç olma durumunda olduğu ve benimsendiğine göre, sorunun üzerine bütünüyle eğilme her zamankinden daha çok kaçınılmaz olmaktadır. Çünkü; endüstrileşme belirtileri ile birlikte ülke düzeyinde yangın olasılığının arttığını doğrulayan istatistiki bulgular mevcuttur.

Yanma olayının başlayabilmesi için, madde, yeterli ısı etkisinde kalmalıdır. Bu ısı etkisiyle yanıcı madde ayrışır ve gaz yayar. Bunun için gerekli olan ısı miktarı maddenin cinsine göre değişir.

Malzemenin kitlesinin büyüklüğü de, yangına direnme açısından önemli bir rol oynamaktadır. Ahşap yongaların kalın kütüklere oranla daha çabuk yandıkları bilinmektedir. Günümüzde üretilen prefabrik yapı elemanları, üretim aşamasında gerekli önlemlerin alınması sayesinde minimum boyutlarda tutularak tasarımcıya daha rahat ve özgün mekan yaratmak serbestliğini tanımaktadır.

(22) Sunar, Şevket., "Yapıda, özellikle yakın çevresi ile birlikte konutta bünyevi yangın önleme gereği" Mimarlık, 3/1973 S:33.

Yangının ani sıçramadan sonraki şiddetini etkileyen faktörlerin en belirgin olanı, yapının ve strüktürün içindeki yanabilen gereçlerin, miktar ve ısıl değerleriyle bağımlı olarak oluşturabilecekleri ısı miktarıdır. Hesaplanabilen bu toplam ısı miktarına, yapının yangın yükü adı verilir(23). Batı ülkelerinde, yangın yükünü önceden saptamak amacıyla standart yangın deneyleri yapılmakta, böylece binaların belirli limitler içersinde yangın tecrit derecelerinin bilinmesi mümkün olabilmektedir. Gelişme süresinde bulunan ülkemizde ise yangın korunumu konusunda bugüne dek yeterince eğilinmemiştir. Bunun için, geliştirilecek olan modelin bu deneyleri yapılamamış, sadece yapı gereçleri irdelenmiştir.

(23) Yavuz, Güner., "Yapılarda yangın korunumu ve mimari tasarıma etkileri" İDMMA, Doçentlik tezi, İstanbul, 1979 S:10.

2.7. DEPREME DAYANIKLILIK

Tarihi devirlerde bazı insan topluluklarının deprem korkusundan topraklarını terkettikleri bilinmektedir. Günümüz insanı ise doğal tehlikeler ve onların en korkutucu ve yıkıcısı olan depremle birarada yaşamayı öğrenmek zorundadır. Amaç, doğaya karşı verilecek savaştan en az zararla çıkmayı başarmaktır.

Pek az olay şiddetli bir deprem kadar dehşet verici olabilir. Hiçbir uyarıda bulunmaksızın güçlü bir darbe ile kendini gösteren bu ani yer kabuğu hareketi, tarih boyunca endişe verici miktarlarda ölüm, yaralanma ve yıkıntılara neden olmuştur.

Türkiye deprem kuşağında yeralan bir ülkedir. Tuz gölü-Akdeniz arası ile Güneydoğu Anadolu'nun bir kısmı dışında kalan toprakların tamamı, deprem alanıdır.

Deprem 1960-1975 yılları arasındaki 15 yıllık sürede ülkemizde sadece 762 yerleşme biriminde etkili olmasına karşın 67.542 binanın ağır hasar görmesine, 6.954 insanın ölmesine ve 8.635 kişinin de yaralanmasına yolaçmıştır. Bu önemli olgu gözönünde bulundurulursa, ülkemizin geleceğini biçimlendirmekle görevli olan ilkökul binalarının depreme karşı dayanıklı olma zorunluğu meydana çıkar.

Depreme Karşı korunacak unsurlar, doğa, sosyal ve ekono-

mik durumlarına göre bölgeden bölgeye bazı küçük farklar gösterebilse de, genel olarak şöyle sıralanabilir(24):

- İnsan hayatı
- Hastahane, itfaiye yapıları, su şebekesi, haberleşme ve ulaşım tesisleri gibi depremden sonra hemen kullanılması gereken tesisler
- Halkın çok yığıldığı okullar, spor tesisleri, sinema ve konser salonları gibi yapılar
- Enerji üretim tesisleri, fabrikalar, istasyon ve terminaler gibi ekonomik değeri yüksek tesisler
- Değerli mallar saklayan müzeler, vb. gibi yapılar
- İdari ve yönetsel yapılar
- Düşük yoğunluklu iskan üniteleri, işyerleri ve diğer ticari tesisler.

2.8. BÖLÜMÜN SONUÇLARI

Türkiye İlkokul binaları incelendiğinde 29 bin ilkokul binasının hemen yapılması gerektiği daha önce belirtilmişti. Bu sayı 1975 yılındaki gereksinmedir. Oysa ülke nüfusu büyük bir hızla artmaktadır. Eğer nüfus artışının bugünkü hızını koruyacağını kabul edersek okul binası gereksinmesinin yukarıda verilen rakamı çok aşacağı açıktır.

(24) Ergüney, Oktay., "Fiziksel planlama sırasında deprem zararlarının azaltılması" Mimarlık 4/77 S:36

Bugünkü yapım yöntemi ile okul binası yapımının Şekil 1'deki verilere dayanarak ortalama 2-3 yıl sürdüğü bilinmektedir. Bu yapım hızının, yukarıda belirtilen açığı kapatmaya yetmiyeceği açıktır. Nitekim, uzun yıllar sürdürülen tüm uğraşılara karşın bu açık kapatılamamıştır.

Artık açıkca anlaşılmıştır ki, Türkiye'de okul binaları için yeni bir yapım yöntemine geçmek zorundayız. Esasen binanın esaslı bir biçimde endüstrileşmesi bugün artık herkesce üzerinde durulan bir gereksinme haline gelmiştir. Nitekim bu iş gerçekleşmeden bina endüstrisinin bu hali ile artan istem ve gereksinimleri yanıtlamayacağı iyice anlaşılmaktadır. Amaç, daha çok insana, daha az emekle, daha çok olanaktan yararlanma sağlayabilmek olmalıdır.

Türkiye ilkökul binaları için geliştirilmesi gereken yeni yöntemin özellikleri şöyle özetlenebilir:

- Bina projeleri standardize en basit aksamı dahi içermelidir.
- Tip projeler Türkiye'nin uygun yörelerinde kolaylıkla uygulanabilmelidir.
- Ülkeiçinde ekonomik olarak üretilebilmelidir.
- Ulaşım zorlukları nedeniyle küçük parçaların biraraya getirilmesiyle oluşturulabilmelidir.
- Parçalar, bu işte tecrübesiz yöre halkınca bile bir araya getirilebilmelidir.
- İklim koşullarına vedepreme karşı dayanıklı olmalıdır.

3.BÖLÜM : ÇÖZÜM SEÇENEKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ(25)

Yaşama standartlarındaki devamlı artış ve yapıda daha çok emeğe dayanacak ihtiyaç; bizi, yapının gerçek anlamda endüstrileşmesinin doğru ve ulusal koşullarını araştırmağa sevkedecektir. Bütün bu nedenler, endüstrileşmenin taraftarı olmak veya olmamanın mimarların tasarrufunda olmadığı gerçeğini yansıtmaktadır(26).

Belirli bir alanda endüstrileşme, endüstri üretim kural ve yöntemlerinin o alana uygulanması ile doğar. Yapı alanında endüstrileşme; makineleşme, rasyonelleşme, standartlaşma ve prefabrikasyon kurallarının yapı ve yapı elemanlarına uygulanmasını gerektirir.

Kelime anlamı olarak "prefabrikasyon" önceden üretme anlamına gelir. Prefabrikasyon, tüm yapının elemanlara

(25) Not: Türkiye'de ilkökul binası açığını kapama sorununun çözümü için gerek idari, gerek teknoloji ve gerekse yönetsel açıdan modeller geliştirilebilir. Olayın teknoloji yönünün egemen ve bağımsız unsur oluşu nedeniyle, tezde sadece bu yön incelenmiş, diğer yönler konu dışı bırakılmıştır.

(26) Sunar,Şevket., "Endüstrileşmiş bina açısından mimari tasar ve uygulama sorunları" İTÜ Mim.Fak.Istanbul, S:3

Prefabrike yapım yöntemi ile öndöküm (prekast üretim) sık-sık karıştırılmaktadır. Üretim : öndökümde, şantiyede olmasına karşın, prefabrikasyonda fabrikada olmaktadır. Yapım yöntemlerinin, üretim yerine göre sınıflandırılması aşağıdaki şekilde belirtilmiştir:

Şekil 14'de de görüldüğü üzere üretim şantiyeden fabrikaya doğru kaydıkça yapım endüstrileşmektedir. Sorun; şantiye-fabrika üretiminin hangi mertebesinde yapım yönteminin değişeceğinde, daha doğrusu sınıflandırılacağındadır. Konuya esas olan, yapının strüktürünü oluşturan yapı elemanlarının fabrikada üretilmesindedir. Bu konuda düşülen en büyük yanlış endüstrileşmeyi, sadece yeni konstrüksiyonları, yeni gereçleri geliştirmek, yapım yöntemlerini mekanikleştirmek olarak görmektir. Yapım biçiminin belirlediği asıl özellik tasarım-üretim ilişkisidir.

3.1. SEÇENEKLERİN ORTAYA KONULMASI

Okul inşaatında uygulanacak yapı elemanları ve konstrüksiyon sistemleri çeşitli ülkelerde farklı şekilde ele alınabilmektedir.

- Bir yapı endüstrisine dayanan, tekrarlanan standart yapı elemanlarından oluşan bir yapım şekli (İng: Alm.)

- Taşıyıcı strüktürünü standart yapı elemanlarının oluşturduğu geri kalan bölümlerinin bölgesel yöntemlerle tamamlandığı yapım sistemleri (Meksika, Nepal)
- Tümünün geleneksel yöntemle yapıldığı yapım sistemi (Türkiye)

Belirtilen yapım yöntemlerinin hiçbirinin salt doğrulğundan sözedilemez. Her ülke, kendi koşullarına uyan bir model geliştirmek zorundadır. Bu modelin seçilmesinde, ülkenin teknolojik olanakları, ekonomik koşulları, alt yapı tesisleri jeolojik yapısı, deprem durumu gibi etkenler rol oynar.

Endüstrileşmiş yapım yöntemlerini açıklayabilmek ve yerine oturtabilmek için yapım yöntemlerinin süreçleri açısından bir tasnifi verilmiştir(29).

A- Üretim süreçleri açısından yapım yöntemleri

I. Yapı üretiminde kullanılan kaynakların yeralış oranlarına göre (makineleşme düzeyine göre)

a) Emek yoğun

- İlkel yöntemler
- Geleneksel yöntemler

b) Emek-makine oranı esnek

- Geliştirilmiş geleneksel yöntemler

c) Makina yoğun

- Monolit (çağdaş yöntemle yerinde üretilmiş)
- Prefabrike (hazır yapı elemanları ile)

(29) Gökhan,Ç., Baytin,D., Mimarlık 3/78, S:97, "Yapımda endüstrileşme".

II. Yapı üretimindeki endüstrileşme ve teknoloji düzeyine göre:

- a) İlkel
- b) Geleneksel
- c) Geliştirilmiş geleneksel
- d) Rasyonalize
- e) Endüstrileşmiş
 - Şantiyede endüstriyel
 - Prefabrike
 - Fabrikasyon

Endüstrileşmiş yapım yöntemlerinin ağırlıklı bir kısmını oluşturan prefabrike yapım sistemleri de;

- Prefabrikasyon düzeyi
- Prefabrike üretim biçimleri
- Yapı birleşenlerinin niteliği

Yapıların strüktürel sistemleri ve yapı sistemi açısından, iki şekilde gruplanabilmektedir.

I. Prefabrikasyon düzeyine göre:

- Prefabrikasyon düzeyinin düşük olduğu sistemler (taşıyıcılarla döşemelerin ve bölme duvarlarının yerinde yapıldığı sistemler),
- Taşıyıcıların ve döşemelerin yerinde yapıldığı, taşıyıcı olmayan duvarların prefabrike olduğu sistemler,

- Taşıyıcıların ve döşemelerin prefabrike, taşıyıcı olmayan duvarların yerinde yapıldığı sistemler.
- Karkasın yerinde yapıldığı, döşeme ve taşıyıcı olmayan duvarların prefabrike olduğu sistemler.
- Tam prefabrike sistemler (taşıyıcılar, döşemeler, taşıyıcı olmayan duvarların prefabrike olduğu sistemler).

II. Prefabrike üretim biçimine göre:

- Bileşenlerin şantiyede veya atölyede; basit aletler ve az sayıda işçilikle üretilmesi.
- Bileşenlerin, şantiyede veya atölyede, belirli bir üretim sistemi içinde üretilmesi.
- Bileşenlerin, fabrikada özelleşmiş işçilerle, imalat hattı kayışında üretilmesi.
- Bileşenlerin fabrikada, eğitilmiş ve uzmanlaşmış işçilerle, tam otomatikleşmiş makinelerle üretilmesi.

III. Yapı bileşenlerinin niteliğine göre(30):

- 1- Bileşenlerin özgül ağırlığı açısından;
 - a) Hafif sistemler

Özgül ağırlığı, 1000 kg/m^3 'ün altında olan gereçlerden üretilen bileşenlerin oluşturduğu yapı sistemleri.

(30) Tapan Mete., "Betonarme Büyük boyutlu prefabrike elemanlarla çok katlı konut üretiminde tasarım kısıtlamaları üzerine bir araştırma."
İTÜ.Mimarlık Fak.Doktora Tezi İstanbul-1973 S:34.

b) Ağır sistemler

Özgöl ağırlığı, 1000 kg/m^3 'ün üstünde olan gereçlerden üretilen bileşenlerin oluşturduğu yapı sistemleri.

2- Bileşenlerin ağırlığı açısından;

a) Ağır sistemler

Tek öge ağırlığı-4 ton, veya
 $\frac{300 \text{ kg. konstrüksiyon ağırlığı}}{\text{faydalı alan } \text{m}^2}$

b) Hafif sistemler

Tek öge ağırlığı-0,5 ton, veya
 $\frac{80 \text{ kg. konstrüksiyon ağırlığı}}{\text{faydalı alan } \text{m}^2}$

IV. Yapıların strüktürel sistemlerine göre(31):

1- İskelet sistemle yapımı:

Yapının taşıyıcı bileşenleri (Kolonlar, kirişler) ve mekan sınırlayan bileşenleri (duvarlar, döşemeler) ayrı olan sistemlerdir.

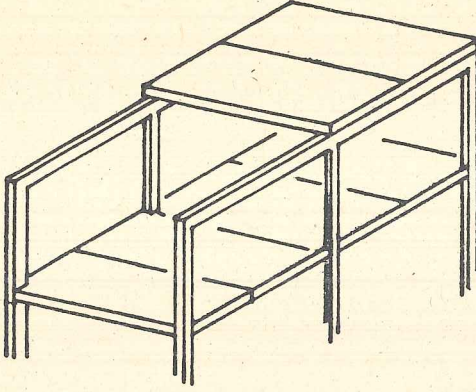
a) Kolon, kiriş, döşeme ve duvar bileşenlerinden oluşan sistemler.

b) Kolon, döşeme ve duvar bileşenlerinden oluşan sistemler.

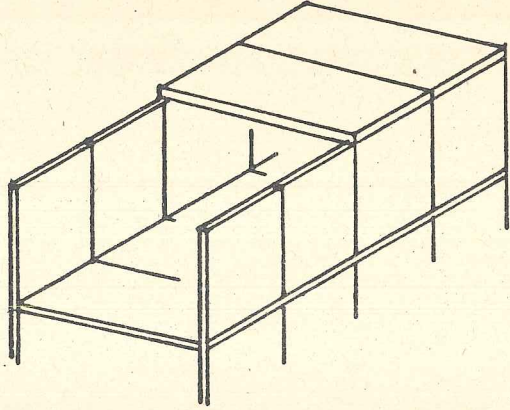
2- Panel sistemle yapım

3- Hücre sistemle yapım

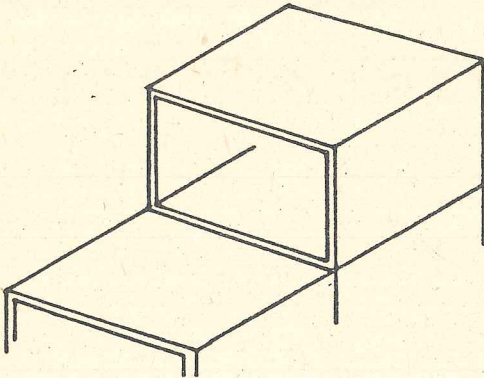
(31) Çiğdem Gökhan, Baytin Çiğdem, "Yapımda Endüstrileşme" Mimarlık 3/78, S:97.



İSKELET SİSTEMLE
YAPIM



PANEL SİSTEMLE
YAPIM



HÜCRE SİSTEMLE
YAPIM

Şekil 15- Prefabrike yapıların strüktürel sistemlerine göre ayrımı.

V. HÜCRE SİSTEMLERİ:

Yapım yöntemlerine göre:

- a) HÜCRE HACIMLARIN BÜYÜK PANELLERLE BİLEŞİMİ SONUCU OLUŞAN KARIŞIK YAPIM YÖNTEMİ.
- b) İki taraftan duvarla sınırlandırılmış açık hücre hacimleri. Bu hücreler birbirleriyle çeşitli şekillerde kombine edilebilirler.
- c) Hertarafı duvarla sınırlandırılmış, bitmiş, kapalı hücrehacimler.

VI. OLUŞUM SİSTEMİNE GÖRE:

- a) Kapalı sistemler.

Yapı sistemi, sisteme özgü elemanlarla oluşmakta ve başka bir sistemin elemanlarıyla kombine edilememektedir.

- b) Açık sistemler

Aynı eleman, diğer bir sistemin elemanlarıyla da kenetlenenebilir.

- c) Yarı açık sistemler.

3.2. SEÇENEKLERİN TARTIŞILMASI

Endüstrileşmiş yapım yöntemlerini irdelemek için yapım safhalarının her bir yöntem için özelliklerin belirlenmesi gerekir. Böylece ortaya çıkacak nesnel kriterler ışığında tüm endüstrileşmiş yapım yöntemlerinin Türkiye koşullarına uygunluğu tek tek tartışılabilir.

3.2.1. Prefabrike Elemanlarla Üretim Sorunları

Üretim sistemleri ve süreçleri, seçilen prefabrike eleman boyutu ile sistemine bağlı olarak son derece değişik karakter gösterir. Ağır sanayi gerektiren 4-10 ton arasında değişen ağır betonarme ögelerin üretimi ile 50-100 kg'lık hafif ögelerin üretilmesi, kombine bir bitmiş hücre üretimi ile basit bir pano üretimi elbette çok farklı bir donatı ve teknik gerektirecektir. Buna bağlı olarak fabrikanın büyüklüğü de çok değişik olacaktır.

Fabrikanın yer seçimi doğrudan fabrika-şantiye uzaklığına bağlıdır. Türkiye çapında bir endüstrileşme sözkonusu edildiğinde rantabl nakliye yarıçaplı daireler çizilip, merkezlerine fabrika kurulması gerekir.

Yukarıda belirtildiği gibi hafif ögelerin üretildiği fabrikalar son derece küçük ve basit olabilmektedir.

Mekanizasyon oranı az olan bu üretim merkezleri, iş sonunda bir yerden diğer bir yere taşınabilmektedir. Geçici fabrikalar da denilen bu üretim merkezlerinin özelliği sonucu, gerekli fabrika sayısı önemli ölçüde azaltılabilir.

3.2.2. Prefabrike Elemanların Taşınma Sorunları

Prefabrike elemanların fabrika ve atölyelerden şantiyelere taşınması karayolu, demiryolu ender olarak da hava-

yolu ile olmaktadır. Bu ulaşım ağları üzerindeki taşıma sınırlamaları elemanların boyutlarını ve yapım yöntemlerinin seçimini etkilemektedir. Çünkü taşınması gerekenin sadece yapı elemanları değil, montaj için gerekli araçların da olduğu unutulmamalıdır. Ülkemizde demiryollarına oranla karayolu taşımacılığına ağırlık veren bir uygulama süregelmektedir. Demiryolu taşımacılığı gerek organizasyon bakımından ve gerekse ulaşım ağı'nın yetersizliği nedeniyle prefabrike elemanlarının taşınmasında bugün için yeterli gözükmemektedir. Aynı şekilde havayolu taşımacılığı da maliyeti yüksekliği nedeniyle Türkiye için bir ütopyadır.

Prefabrike eleman taşınmasında ekonomik sınırlar içinde kalabilmek için fabrika-şantiye uzaklığının 150 km'yi geçmemesi gerekir. Bu uzaklığın 50-60 km olması halinde taşıma giderleri tüm üretim giderlerinin % 5'i mertebesinde olmaktadır(32). Doğu blokuna dahil ülkelerde yapılan araştırmalara göre ise demiryolu yardımı ile fabrika-şantiye arasındaki uzaklık 200 km olabilmektedir. Bu rakamlar sadece ağır elemanların taşınması için geçerlidir. Hafif elemanlar için bu sayılar daha da büyüyebilmektedir. Örneğin; ABD'de prefabrike hafif panel yapım yöntemi ile konut üreten bir firma tüm Indiana eyaletine hizmet edebilmektedir.

(32) Tapan Mete., "Betonarme büyük boyutlu prefabrike elemanlarla çok katlı konut üretiminde tasarım kısıtlamaları üzerine bir araştırma." S:72, İTÜ. Mimarlık Fakültesi Doktora Tezi 1973.

Bu nedenlerden dolayı, Türkiye için, prefabrike elemanların ve bunların montajında kullanılacak araçların en kötü yol koşullarına bile uyacak boyutlarda tutulması ve hatta bazı yörelerde insan sırtında bile taşınabilir olması gerekebilir.

3.2.3. Prefabrike Elemanların Montaj Sorunları

Prefabrike sistemin eleman büyüklüğü doğrudan doğruya montaj mahallinde sağlanabilecek olan kaldırma aracının kapasitesine bağlıdır. İlkokul yapılarının montajında, bütün yurt sathına yaygın uygulama yapılacağı için elden geldiğince küçük kapasiteli vinçlerin olanakları içinde eleman ağırlıklarını belirlemek gerekir. Elemanların büyüklüğü, birleşim sayısını azaltması nedeniyle ekonomi getirirse de, büyük kaldırma araçlarının taşınmasındaki zorluk bu avantajı zayıflatır. Önemli olan özgül ağırlığı düşük malzemeden, büyük, ancak hafif eleman üretilmesidir. Hatta bu hafiflik iki kişinin kolaylıkla taşıyabileceği ölçüde olmalıdır.

Tüm bu sorunlar ve başta saptanan amaçlar ışığında, prefabrike yapım yöntemlerinin bir karşılaştırılması Şekil 16'da sunulmuştur. Bu tabloda da görüldüğü üzere Türkiye için en uygun yöntemin Çelik iskelet, hafif panel yöntemi olduğu kanısına varılmış ve çalışmalar bu yönde geliştirilmiştir.

	İSKELET SİSTEM					PANEL SİSTEM			HÜCRE SİSTEM	
	ba. iskelet büyük pano	ba. iskelet küçük pano	ahşap iskelet ahşap pano	çelik iskelet hafif pano	büyük panel ahşap beton	küçük panel ahşap beton	beton	ahşap		
kısa sürede yapım	-	-	-	-	+	-	+	+		
çok sayıda yapım	+	+	-	+	-	-	+	-		
kullanıcı isteklerine uygunluk	+	+	+	+	+	+	+	+		
malvet limitlerine uygunluk	-	-	+	+	-	+	-	-		
iklim konuslarına uygunluk	+	+	+	+	+	+	+	+		
yangına dayanıklılık	+	+	-	+	-	-	+	-		
depreme dayanıklılık	-	-	+	+	+	+	+	+		
tasıma	-	-	+	+	-	+	-	-		
montaj	-	-	+	+	-	+	-	-		
sonuç	4+ 5-	4+ 5-	6+ 3-	8+ 1-	4+ 5- 5- 4-	6+ 3- 4+ 5-	6+ 3-	4+ 5-	6+ 3-	4+ 5-

3.3. HAFİF ELEMANLARDAN OLUŞAN YAPIM SİSTEMLERİNİN YURT İÇİ VE YURTDIŞI ÖRNEKLERİ

3.3.1. Yurtiçi Örnekler

- İmar İskan Bakanlığı deprem evleri:

Bu tipler yakın zamanda Bayındırlık Bakanlığınca okul yapılarında kullanılmak yönünden de incelenmiştir. Diğer taşıyıcılık görevi pano iç ve dış duvarlar ve bunların çatı, temel ve birbirleriyle bağlantıları yardımcı ile karşılanmakta fakat mukavemet olarak kesin rakamlar mevcut olmayıp Bakanlıkça gerekli olan, örnekler üzerinde deneyler yapılmamıştır. Bu sistemin maliyeti ve uygulama problemleri de henüz açıklığa kavuşmamış, Bakanlık tarafından şimdiki imalat kalınlığında panolar tecrit ve dayanıklılık açısından yetersiz bulunmuştur(33).

- Makina Kimya Endüstrisi tipi ahşap barakalar kurumun marangozhanesi tarafından, mevcut ahşap artıklarının değerlendirilmesi amacıyla üretilmektedir. Gerek konstrüksiyon, gerekse kalite açısından yetersizdir. Bugünkü üretim biçimiyle, gerekli ara maddenin yurtdışından getirilememesi nedeniyle doğa koşullarına da dayanıklılığı son derece azdır. Kaldı ki; orman oranı çok düşük olan Türkiye'nin ahşap yapı malzemesine böy-

(33) Elgiz, Can., "Türkiye'de ilkokul binalarında endüstrileşme olanakları" İTÜ Mim.Fak.Doktora Tezi 1978, S:138.

lesine yönelmesi ayrı bir tartışma konusudur.

- Ytong panolar ile yapım:

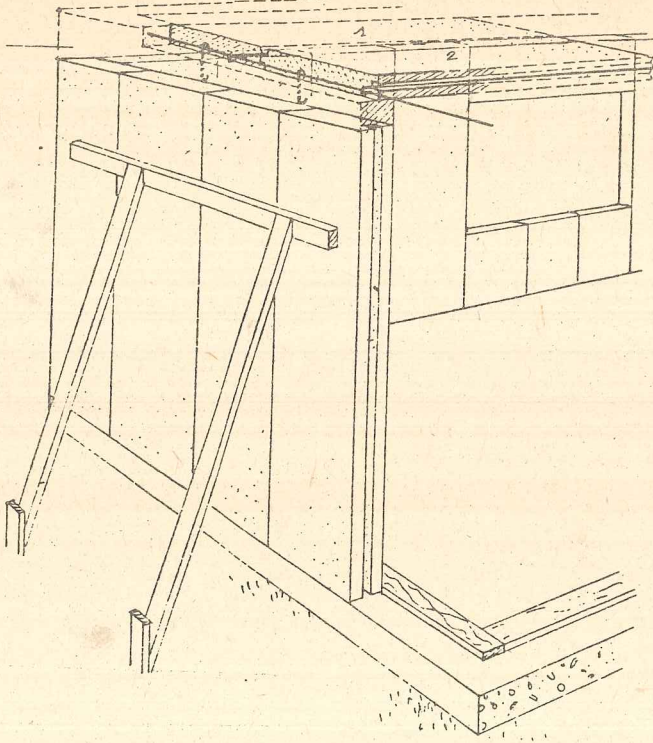
Ytong firmasının patenti ile üretilen hafif panolar ülkemizde ara ürün olarak kullanılmaktadır. Ancak, bu malzeme ile yapının her durumda geleneksel yapım yöntemlere gereksinmesi vardır. Kendi başına bitmiş bir bina oluşturulamaması nedeniyle ancak duvar ve döşeme plağı olarak belirli bir iskeleti örtücü eleman olarak kullanılmasına neden olmaktadır.

3.3.2. Yurtdışı Örnekler

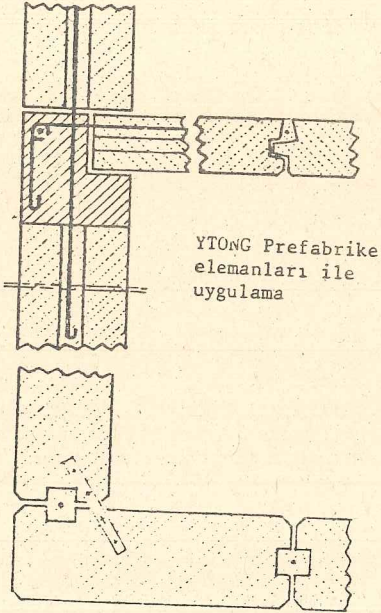
- Meksika köy ilkokulları

Meksika koşulları içinde son derece başarılı olmuş bir yöntemdir. Çelik iskeletin prefabrike olmasına karşın diğer elemanların yerinde yapılması endüstrileşme oranını ve yapım hızını düşürmektedir.

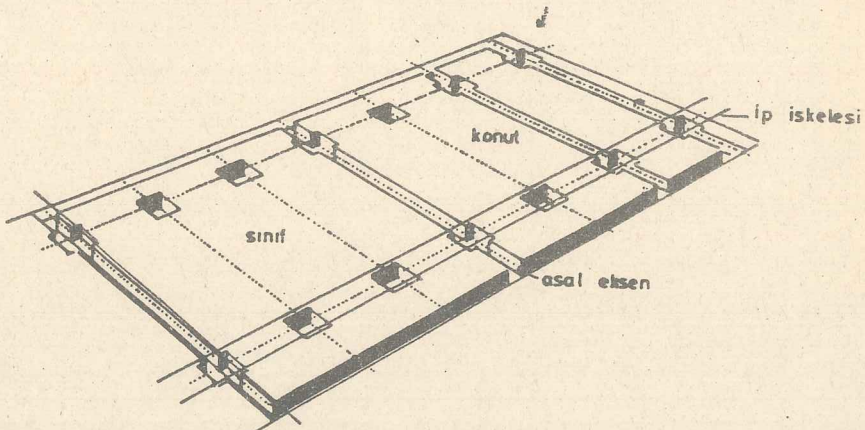
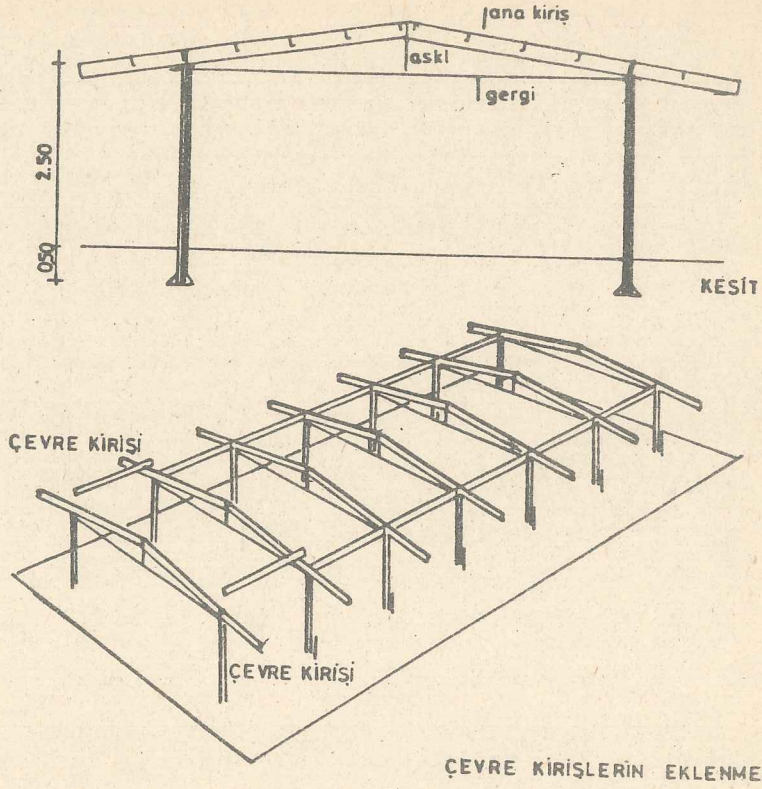
- CLASP, LAINGSPAN, EGH, TARAPIN, HOCHTIEF gibi sistemler. Şekillerden görüldüğü üzere tüm bunlar karışık bir teknoloji gerektiren, ağır, gelişmiş sistemlerdir. Ancak, gelişmiş bir altyapı gerektirmeleri nedeniyle Türkiye için birer ütopyadırlar.



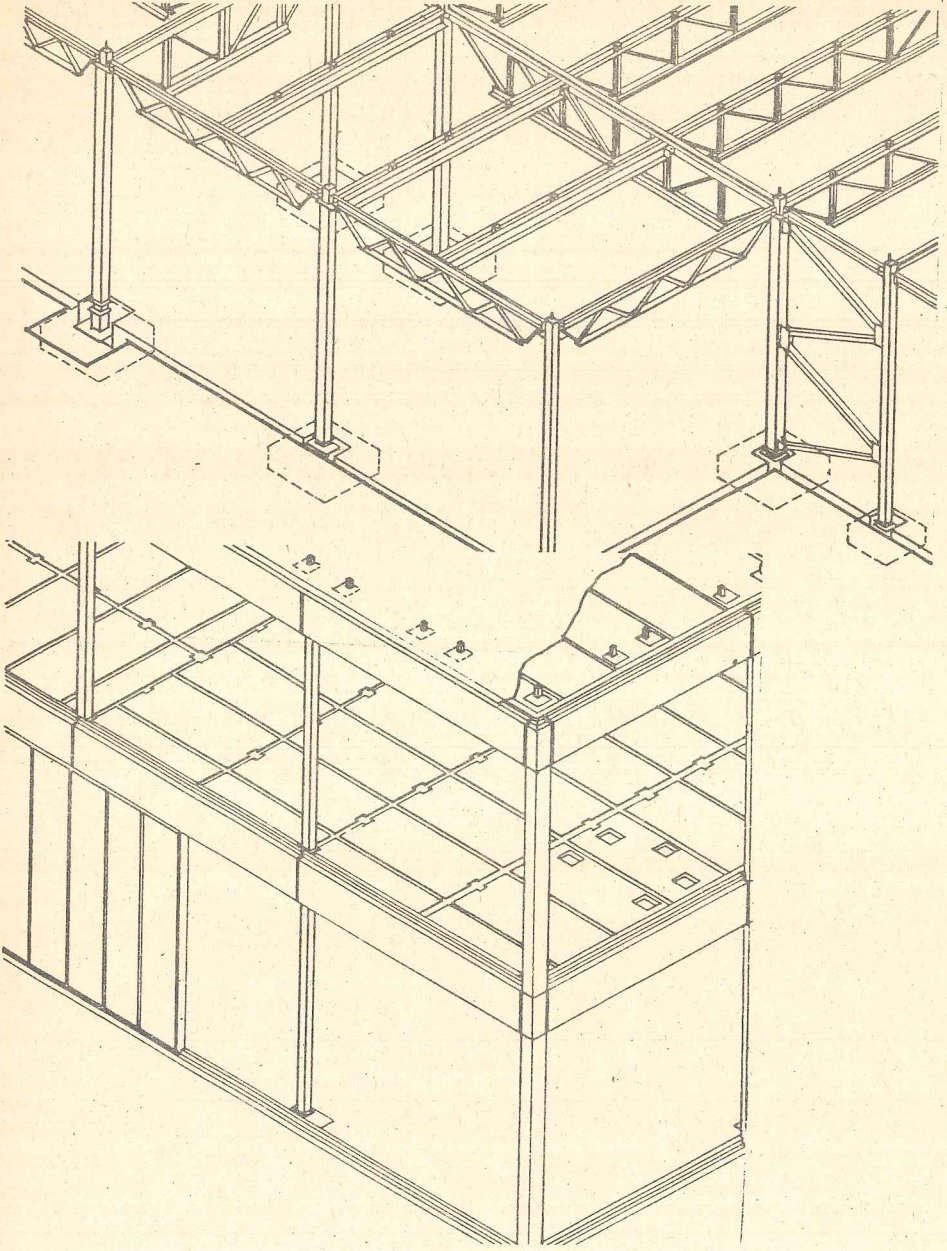
YTONG



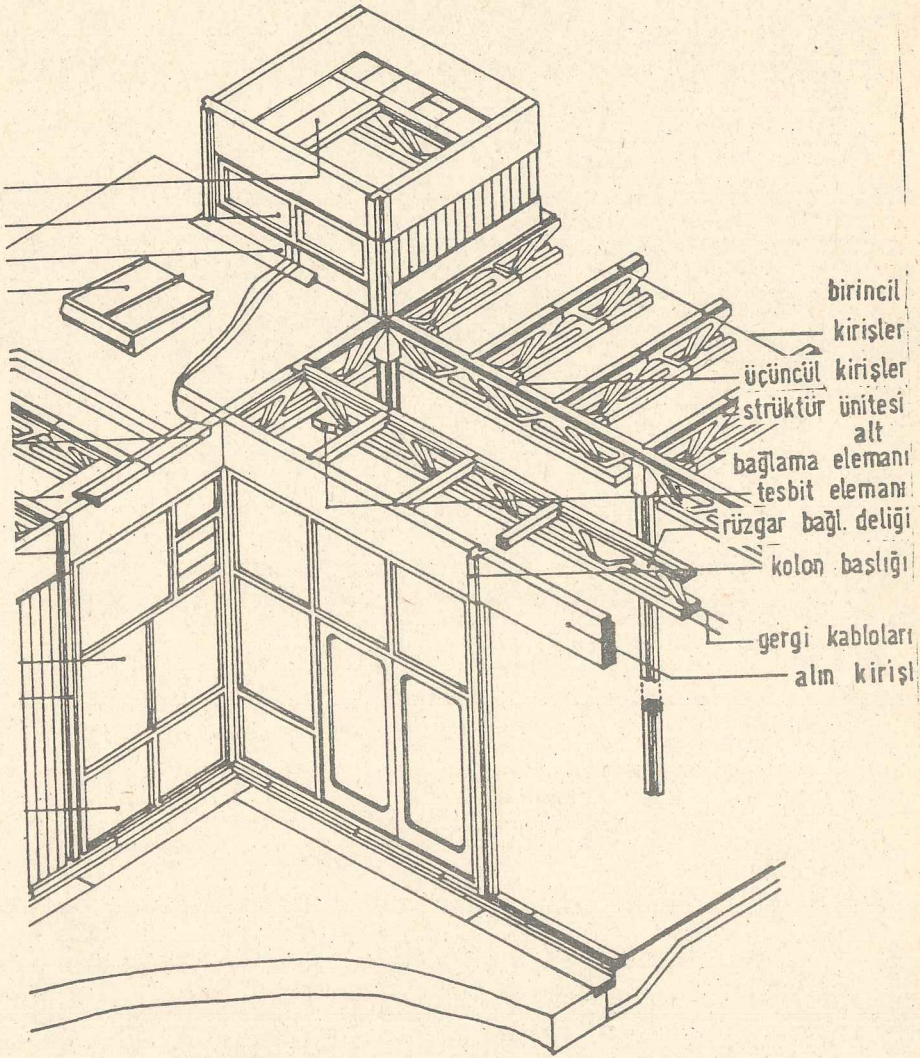
Şekil 19-



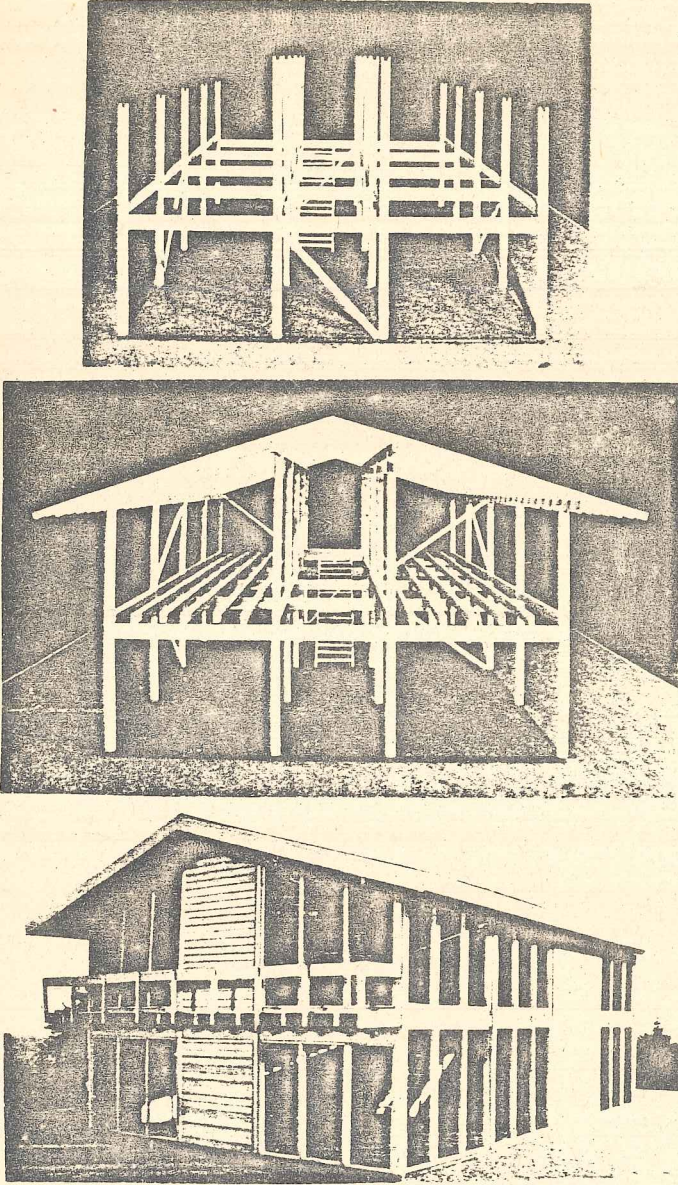
Şekil 20- Meksika köy okulları



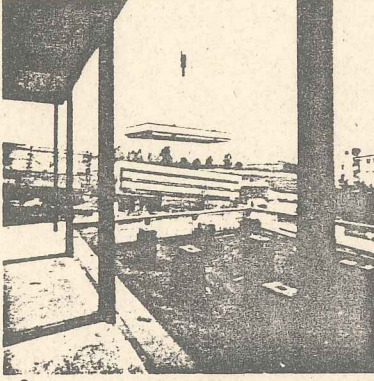
Şekil 21- İngiltere-CLASP sistemi



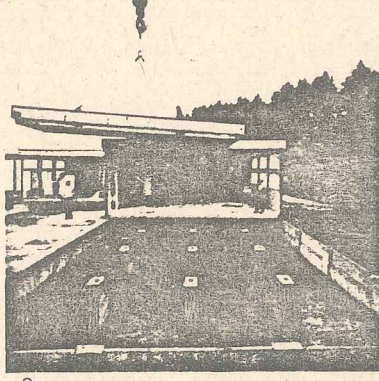
Şekil 22- İngiltere LAINGSPAN sistemi



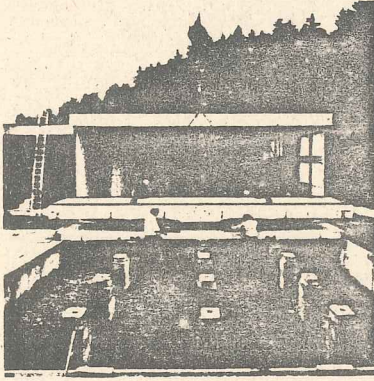
Şekil 23- EGH firmasınca Almanya'da üretilen ahşap iskelet sistem



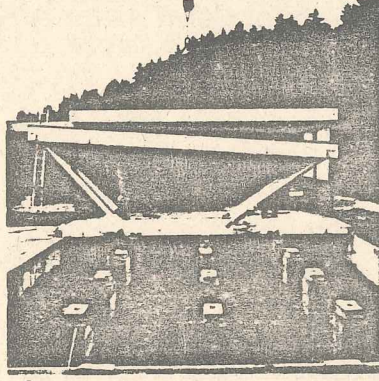
2



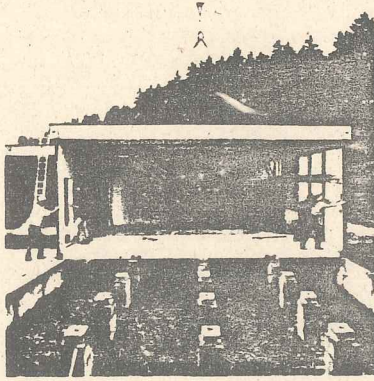
3



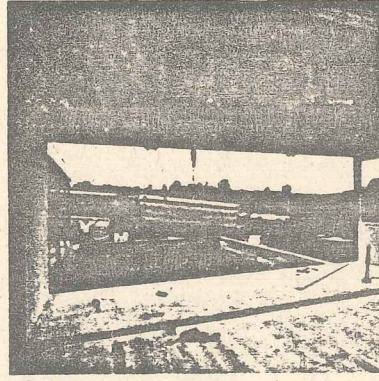
5



6

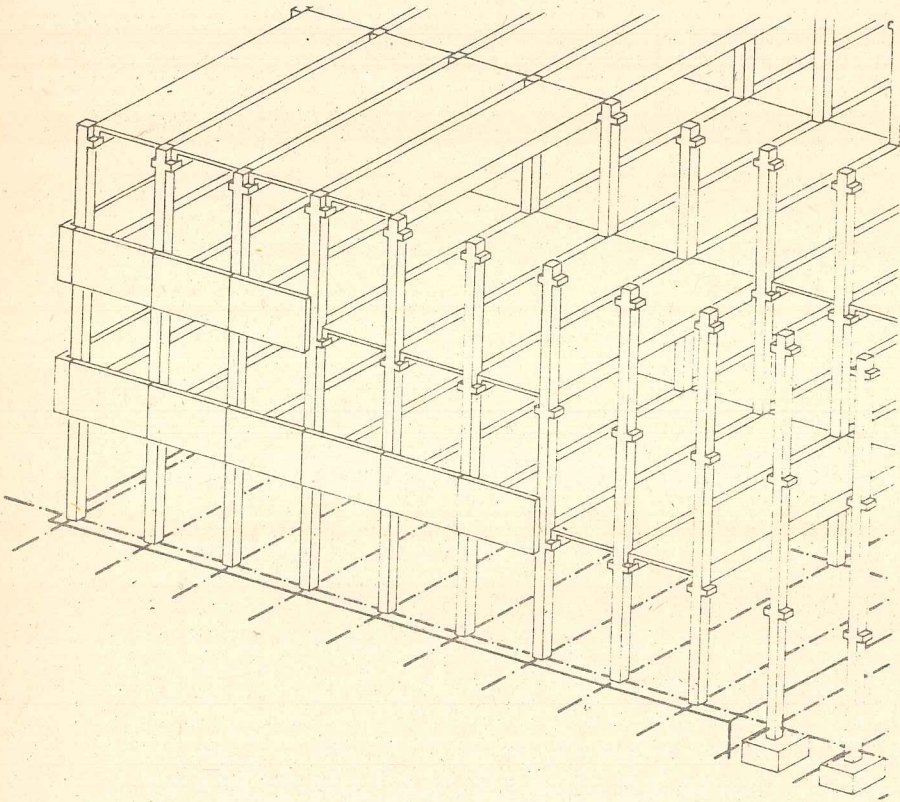


8



9

Şekil 24- Batı Almanya TARAPIN sistemi



Şekil 25- Batı Almanya HOCHTIEF yöntemi

3.4. BÖLÜMÜN SONUCU

Ülkemizin içinde bulunduğu ilkokul açığını hızla kapatabilmek için endüstrileşmiş yapım yöntemlerinin gerekliliği belirgindir. Ancak sorun; hangi yapım yönteminin seçileceğindedir.

Böyle bir seçimin yapılmasına ya da Türkiye koşullarına uygun modelin geliştirilmesine yardımcı olabilmek için uyulması gereken özellikler aşağıda belirtilmiştir:

- Henüz sanayileşme çabası içinde olan ülkemizin teknolojik seviyesine uygun bir üretim biçimi sağlayabilmek için çok kolay üretilen, makinazasyonu düşük, ilk yatırım az bir yöntem seçilmeli.
- Gerekli teknoloji ve kullanılacak malzeme yurtiçinde üretilmeli, yurtdışından patent ve malzeme getirilmesini zorunlu kılmamalıdır.
- Türkiye henüz alt yatırımlarını tamamlayamamış bir ülkedir. Ulaşım olanakları da oldukça kısıtlıdır. Bu durum gözönüne alınarak, gerek yapı elemanlarının ve gerekse montaj araçlarının taşınması sorununa karşın yapı son derece hafif elemanlardan oluşturulmalıdır.
- Türkiye'de inşaat sektöründe çalışan işçinin kalitesi son derece düşüktür. Hele kırsal alanda endüstrileşmiş yapım yöntemleri için gerekli yetişmiş eleman bulunma-

si olanaksızdır. Seçilen sistem öylesine basit olmalıdır ki; tüm bağlantı noktaları vasıfsız bir işçi tarafından bile teşkil edilebilsin.

4.BÖLÜM : SORUNUN ÇÖZÜMÜ İÇİN BİR MODEL GELİŞTİRİLMESİ

4.1. MODELİN KISACA TANITILMASI

Model çok kısa olarak tanıtılacaktır. Çünkü, çeşitli yönleri ile ileriki bölümlerde yeterince tartışılacaktır.

4.1.1. Tasarım İlkeleri

Modelin oluşumunda 2.bölümde belirtilen "Türkiye'nin % 90'ının deprem bölgesi" olması ile 3.bölümde belirtilen ulaşım ve montaj zorlukları açısından "Endüstrileşmiş yapım yöntemlerinde panoların hafif olmaları zorunluluğu en büyük etken olmuştur.

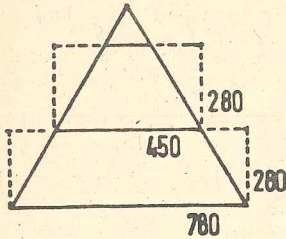
Özellikle depreme dayanıklılık açısından üçgen kesit seçilmiştir. Herbir kenarı 7,80 m'den oluşan bu üçgen, ortadan bölünerek ara kat oluşturulabilmektedir. Bu ara kattan; birleştirilmiş derslikli köy ilkokulları için öğretmen lojmanı olarak, daha çok derslikli ilkokullar için ise işlik, kütüphane, müzik odası vb. amaçlarla yararlanılması düşünülmüştür. Gerçi, model tasarımcının

kişisel eğilimlerine göre yorumlamasına açık ise de çeşitli yönleriyle tartışılabilmesi açısından projelendirilmiştir.

7.80 m ölçüsü hem kullanılan malzemeyi en az yitikle kullanabilme, hem de yeterli alan elde edebilme zorunluluğundan çıkmıştır. Bilindiği gibi ülkemizde üretilen boru boya 6.50 m'dir. Bir boy boruya 1/5 boy boru eklenerek hiç malzeme yitirilmemesi sağlanmıştır. Asbestli çimento levhalar ise 1.20 m x 2.50 m boyutunda üretilmektedirler. Yarıya bölünerek 0.60 m boyutunda elde edilen bu levhaların 13 adedi 7,80 m'lik boyu örtmektedir. Oluşan alanın yeterliliğine ise 4.3.2 bölümde değinilecektir.

Üçgen kesitin en büyük yararlarından birisi de dik açılı biçimlere oranla daha az çevre ile daha çok alan çevre-

liyebilmesidir. Örneğin; modelimizde kullanılan ölçüleri ele alırsak; üçgen de $3 \times 7.80 = 23.40$ m dikdörtgenlerde ise $2 \times 7.80 + 4.50 + 4 \times 2.80 = 31.30$ m bulunur.



Üçgen biçiminin en önemli sorunu dar açılarının kullanılamaması olmaktadır. Ancak, derslik gibi dolap gereksinimi çok olan mekanlarda bu sorun büyük ölçüde çözümlenebilmektedir.

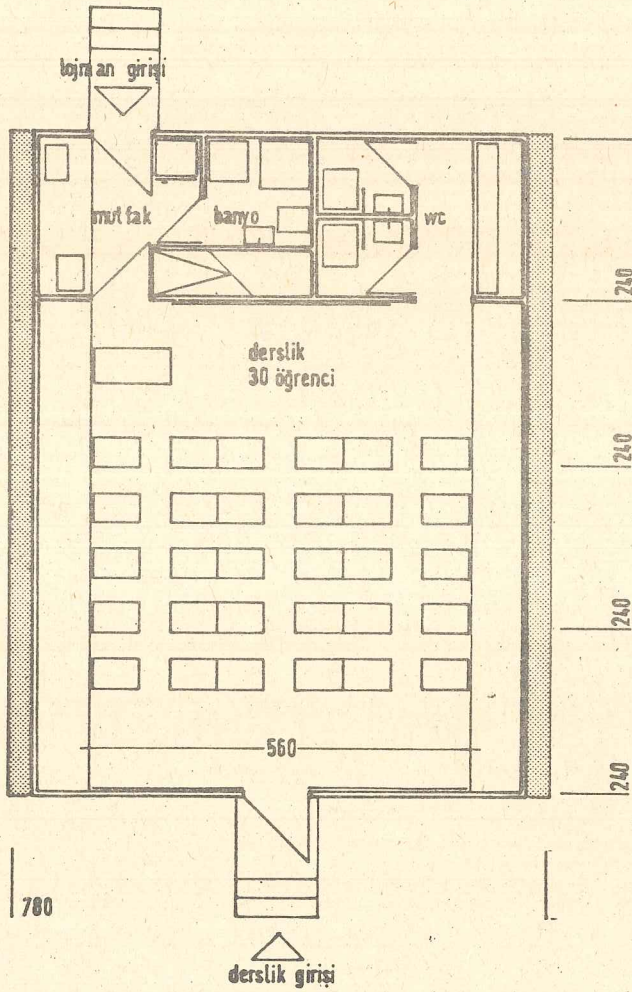
4.1.2. Strüktür İlkeleri

Yukarıda sözü edilen üçgen çerçeveler her 2.40 m'de istenilen sayıda tekrarlanmaktadır. Bu çerçeveler birbirlerine hem köşelerinden hem de gerekli rüzgar bağlantıları ile bağlanmaktadır.

Tüm bu bileşimler kelepçeler vasıtası ile sağlanmakta, en basit bir işçinin sadece bir somunu sıkması yeterli olmaktadır. Çelik iskelet oluşturulduktan sonra asbestli çimento sandviç plaklar bilinen tesbit elemanları ile boru iskelete tutturulmaktadır. Ara kat döşemesi; ytong döşeme plaklarının, her bir çerçevede oluşturulan çift kirişler üzerine oturtulması ile oluşturulmaktadır.

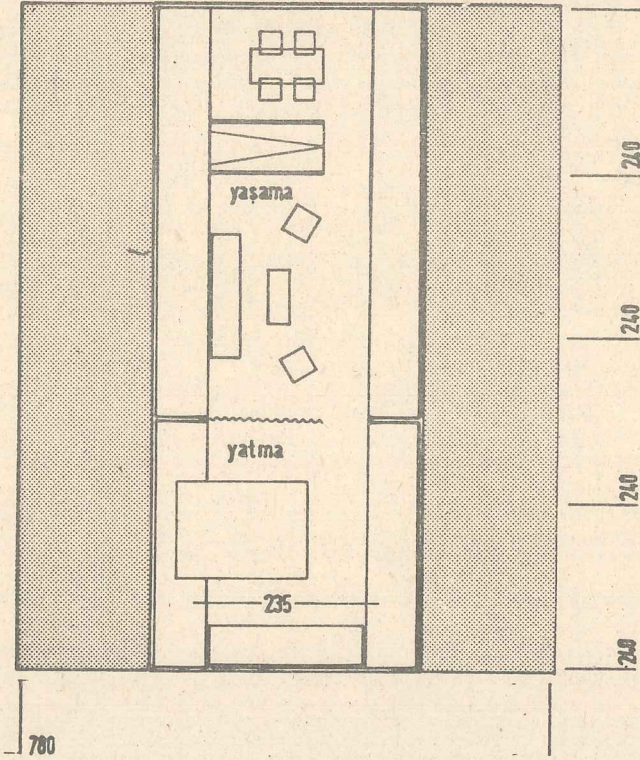
4.1.3. Kullanılan Gereçler

Taşıyıcı strüktürü oluşturan çelik iskeletin tamamı galvaniz borudur. Oksitlenmeye karşı direnci bu gerecin seçimine neden olmuştur. Küçük paneller ise iki asbestli çimento düz levha arasına poliüretan doldurulması ile elde edilirler. Asbestli çimentonun doğa koşullarına karşı dayanıklılığı poliüretanın üstün ısı yalıtımı ile birleşince ortaya hafif, dayanıklı, yanmaz ve ısı geçirmez ideal bir pano ortaya çıkmaktadır. Poliüretanın suya karşı direnci ve bileşim detaylarını çözümedeki kolaylığı yalıtım gereçlerine göre kolaylık sağlamıştır.



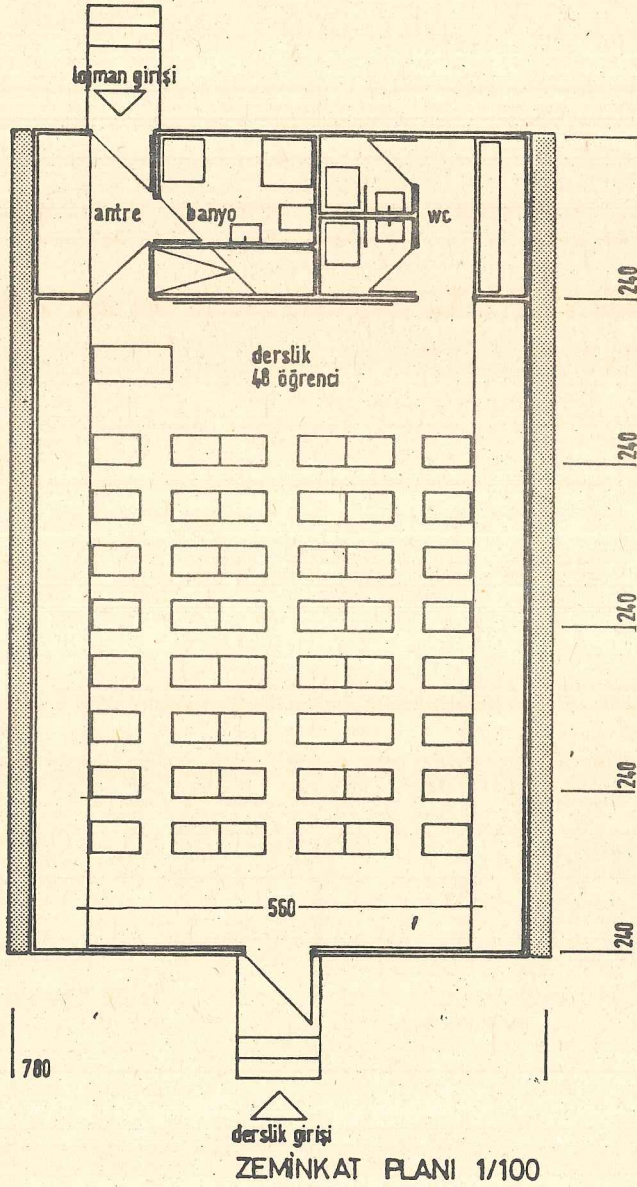
ZEMİN KAT PLANI 1/100

Şekil 26- Modelin 4 modüllük hali

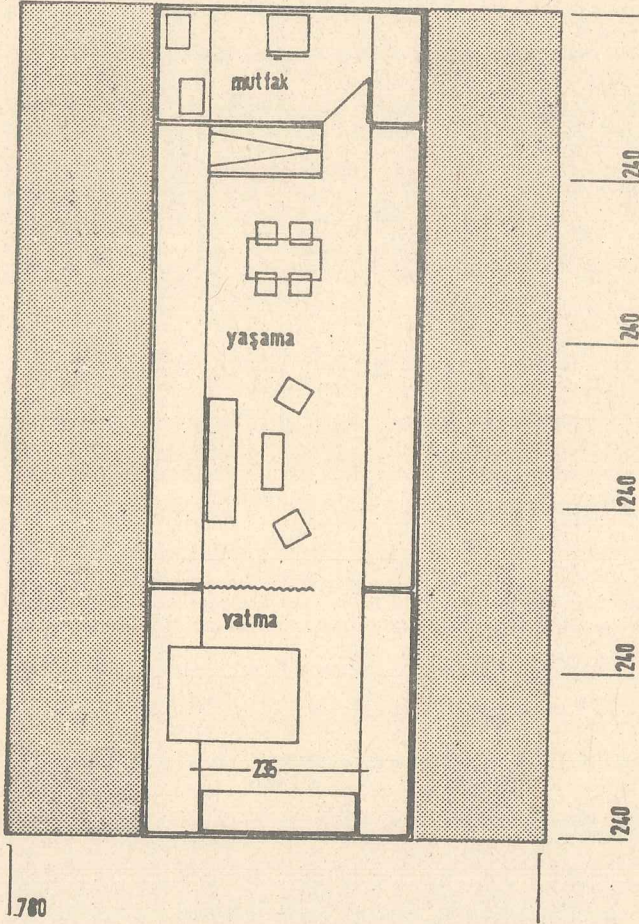


ARAKAT PLANI 1/100

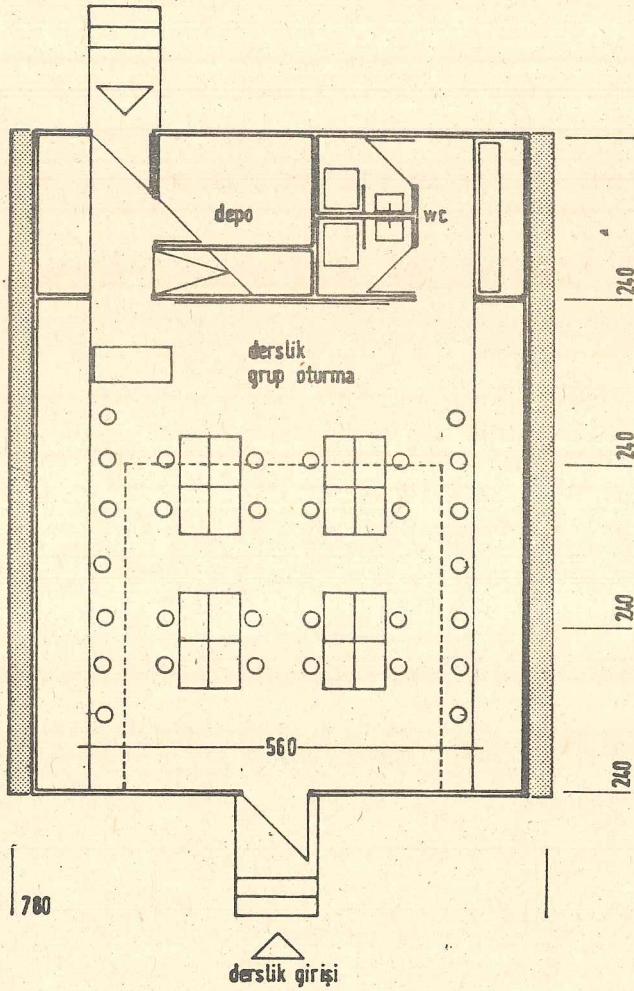
ŞEkil 27- Modelin 4 modüllük halinin arakat çözüm önerisi



Şekil 28- Modelin 5 modüllük hali

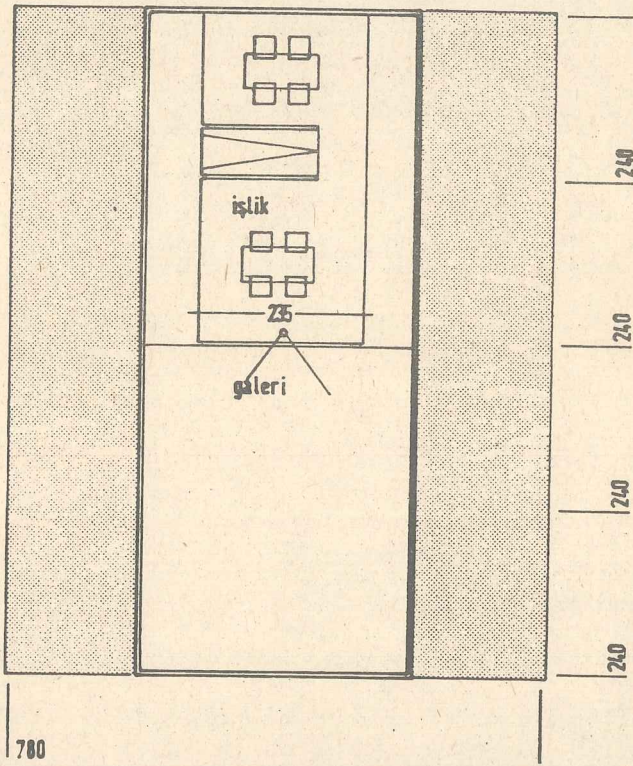


Şekil 29- Modelin 5 modellik halinin arakat çözüm önerisi



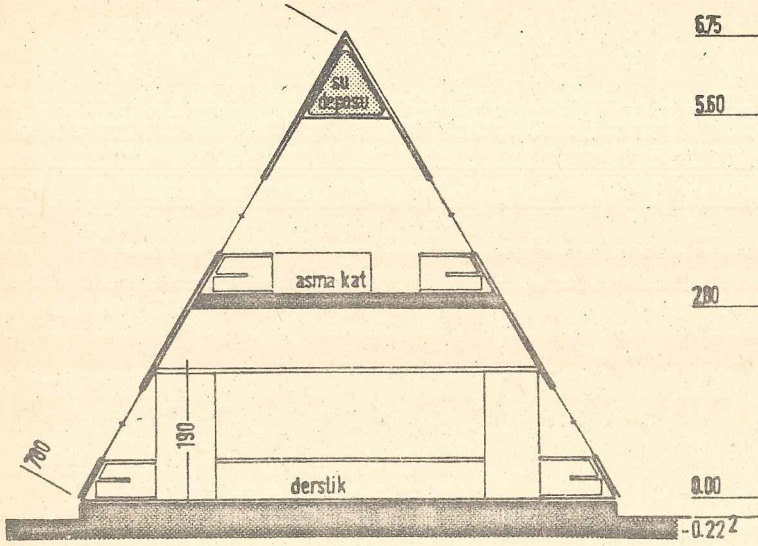
ZEMINKAT PLANI 1/100

Şekil 30- Dersliğin çeşitli kullanım şekilleri

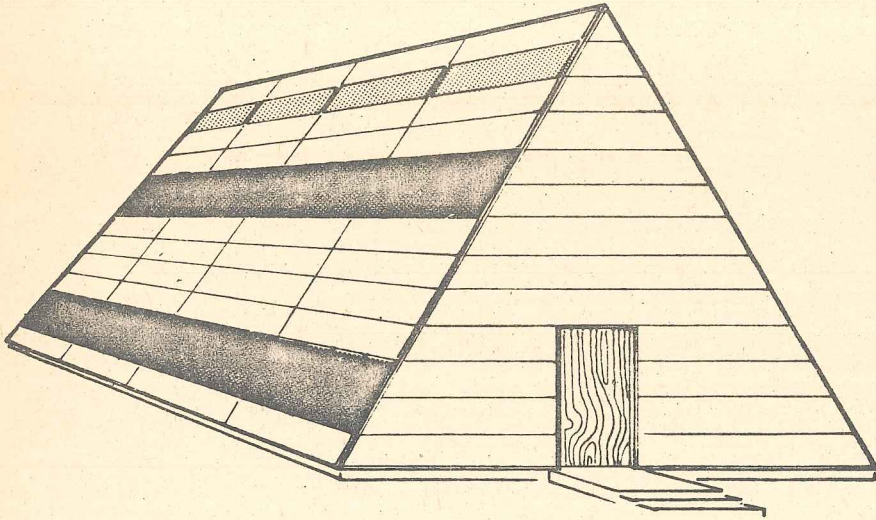


ARAKAT PLANI 1/100

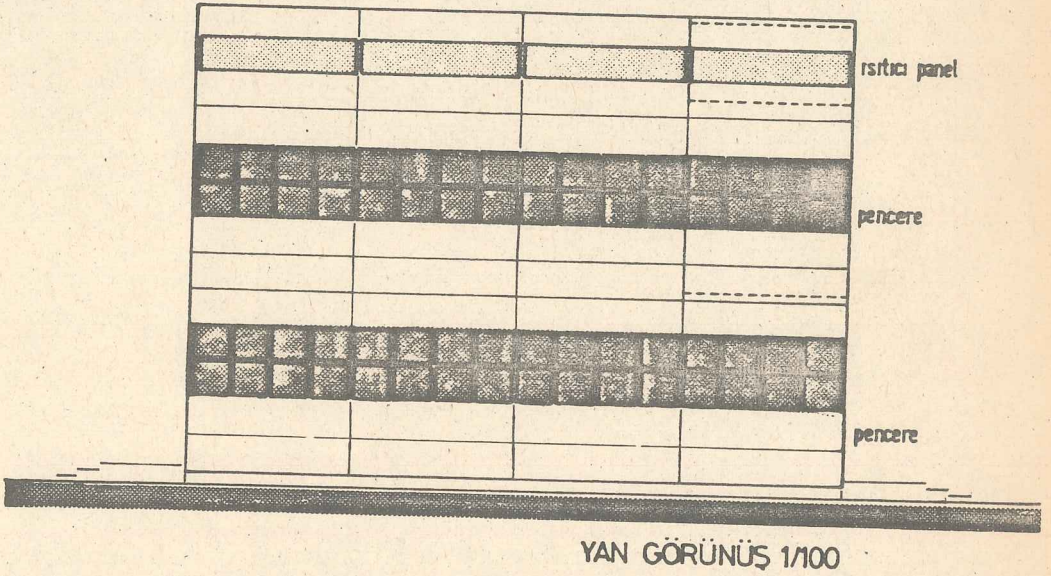
Şekil 31- Arakatın değişik kullanım önerisi



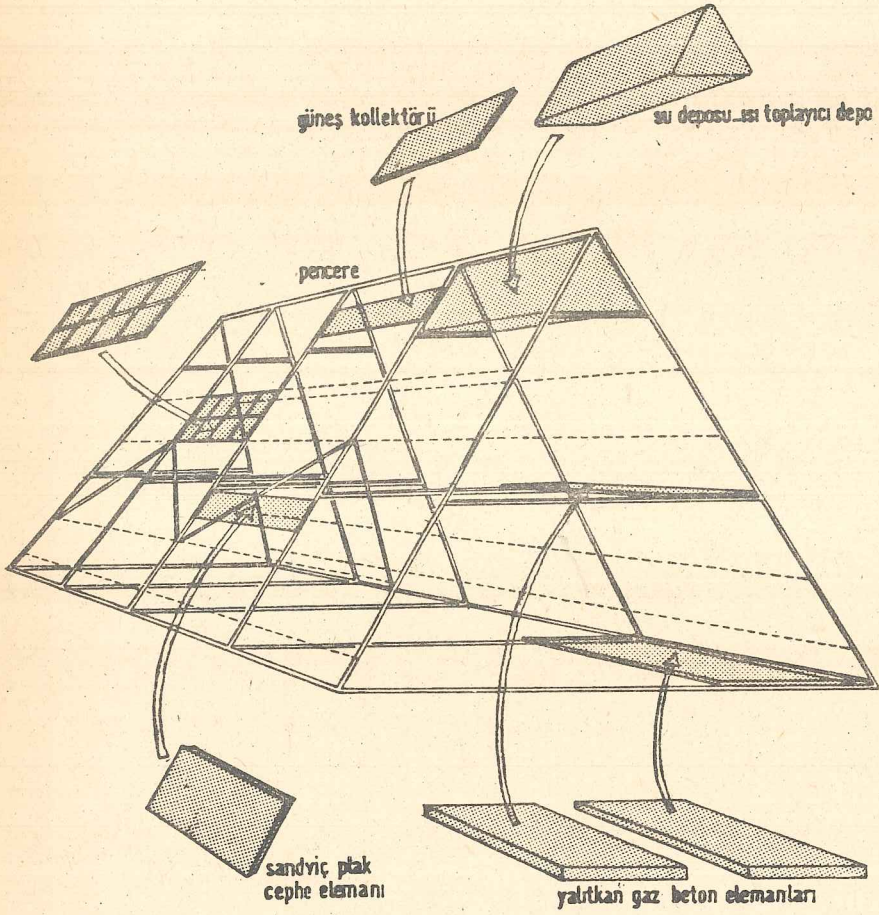
Şekil 30- Modelin enkesiti 1/100



Şekil 32- Modelin perspektivi

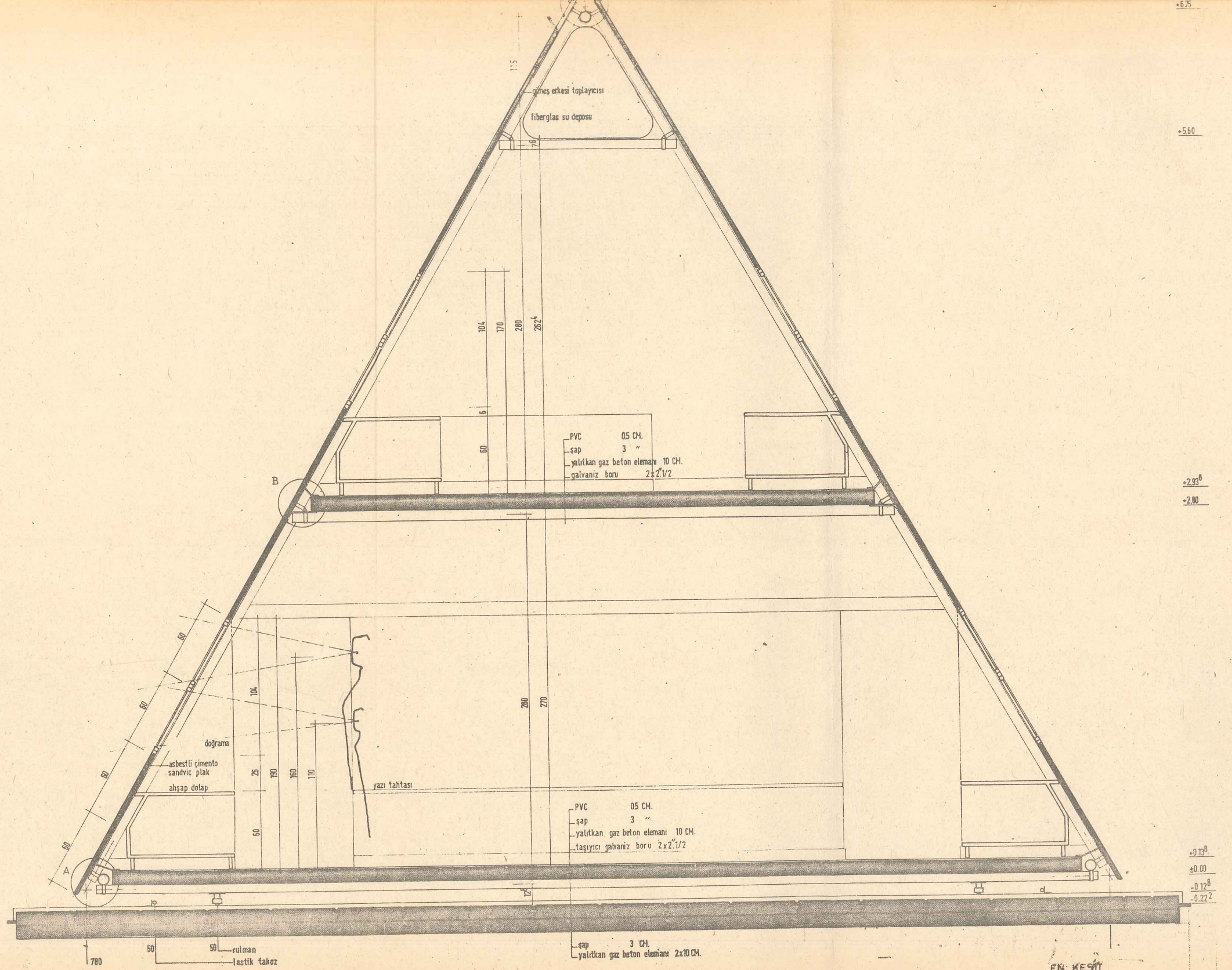


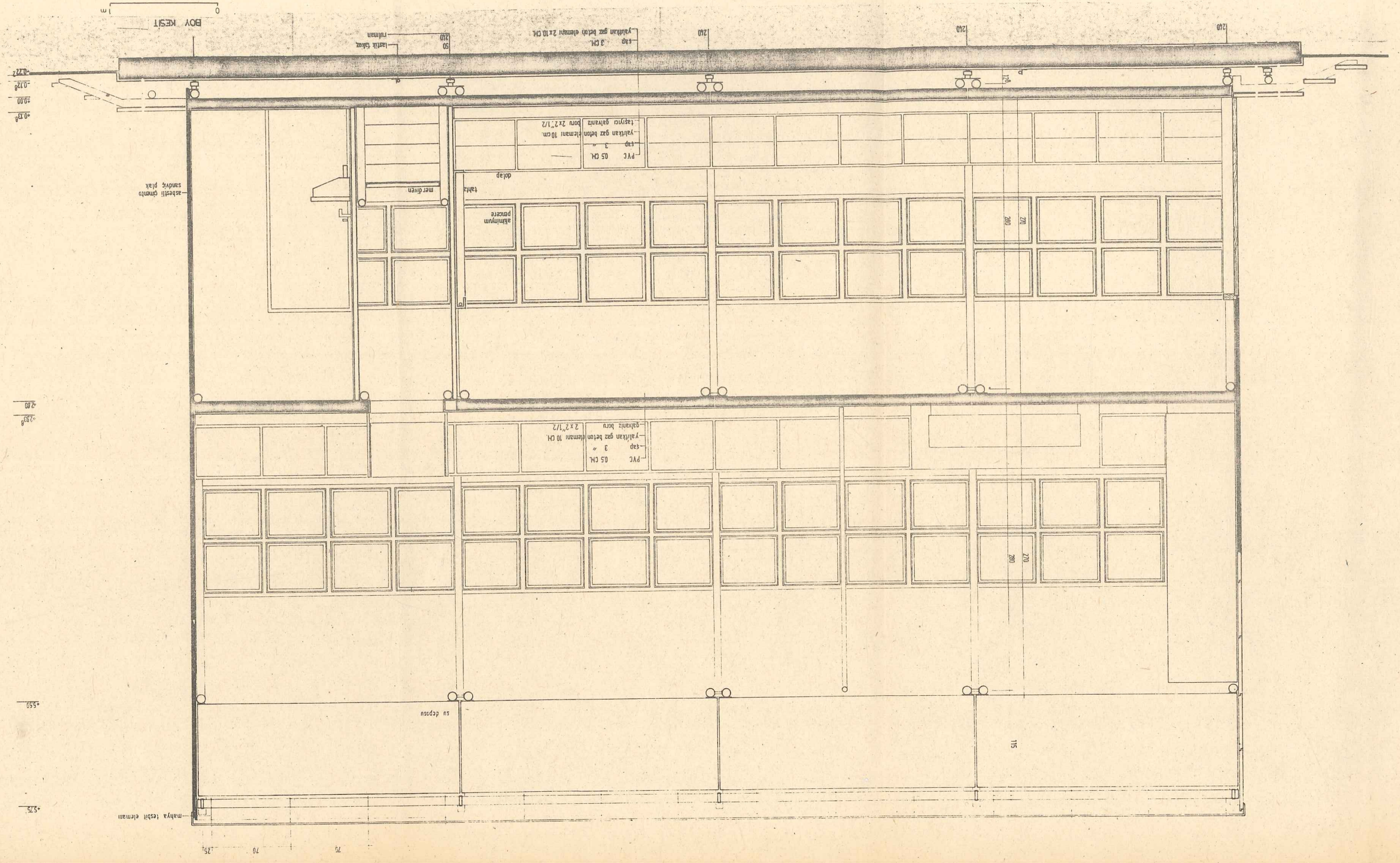
Şekil 33- Modelin yan görünüşü 1/100.



KONSTRÜKSİYON ŞEMASI

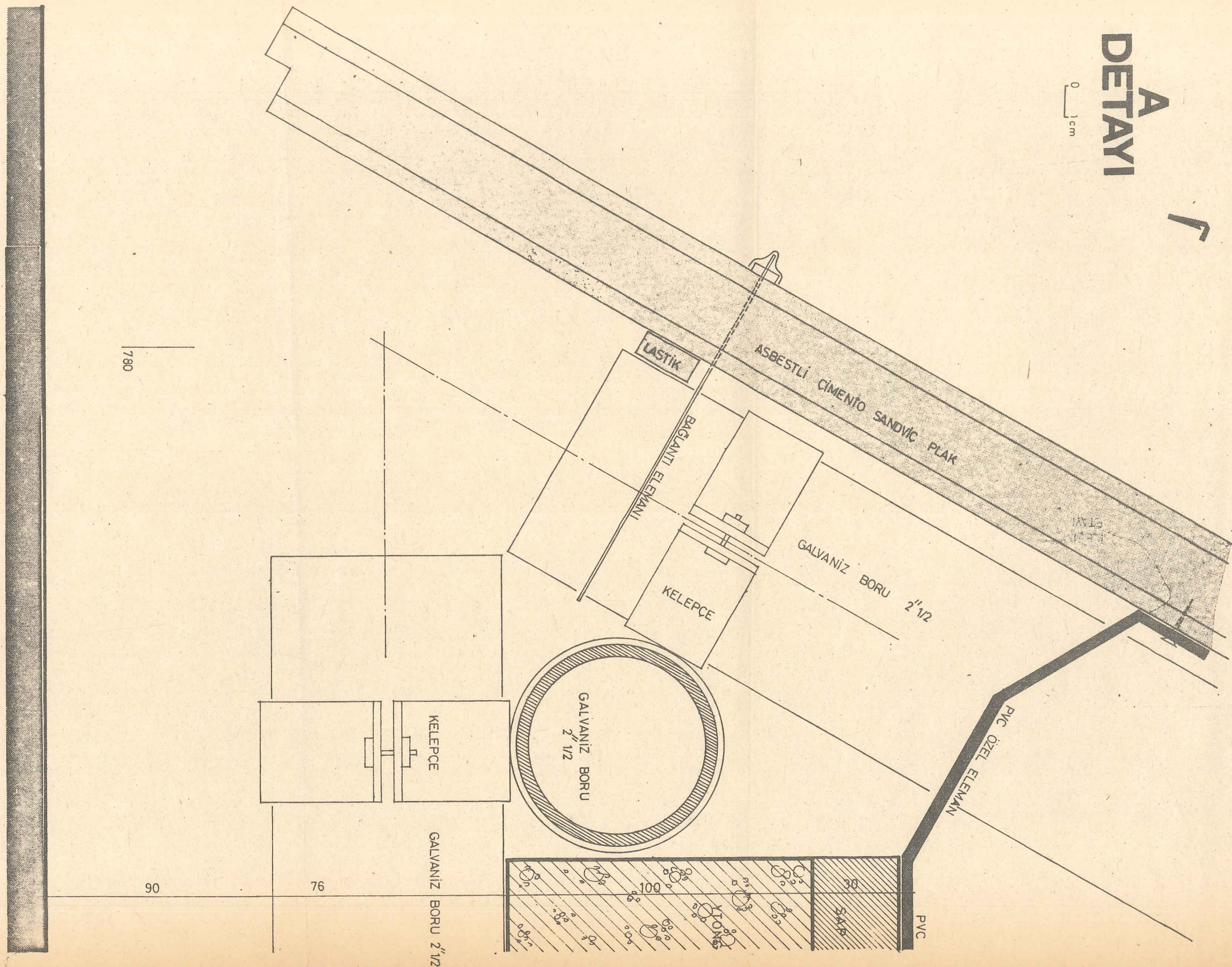
Şekil 34- Modelin açıklama şeması





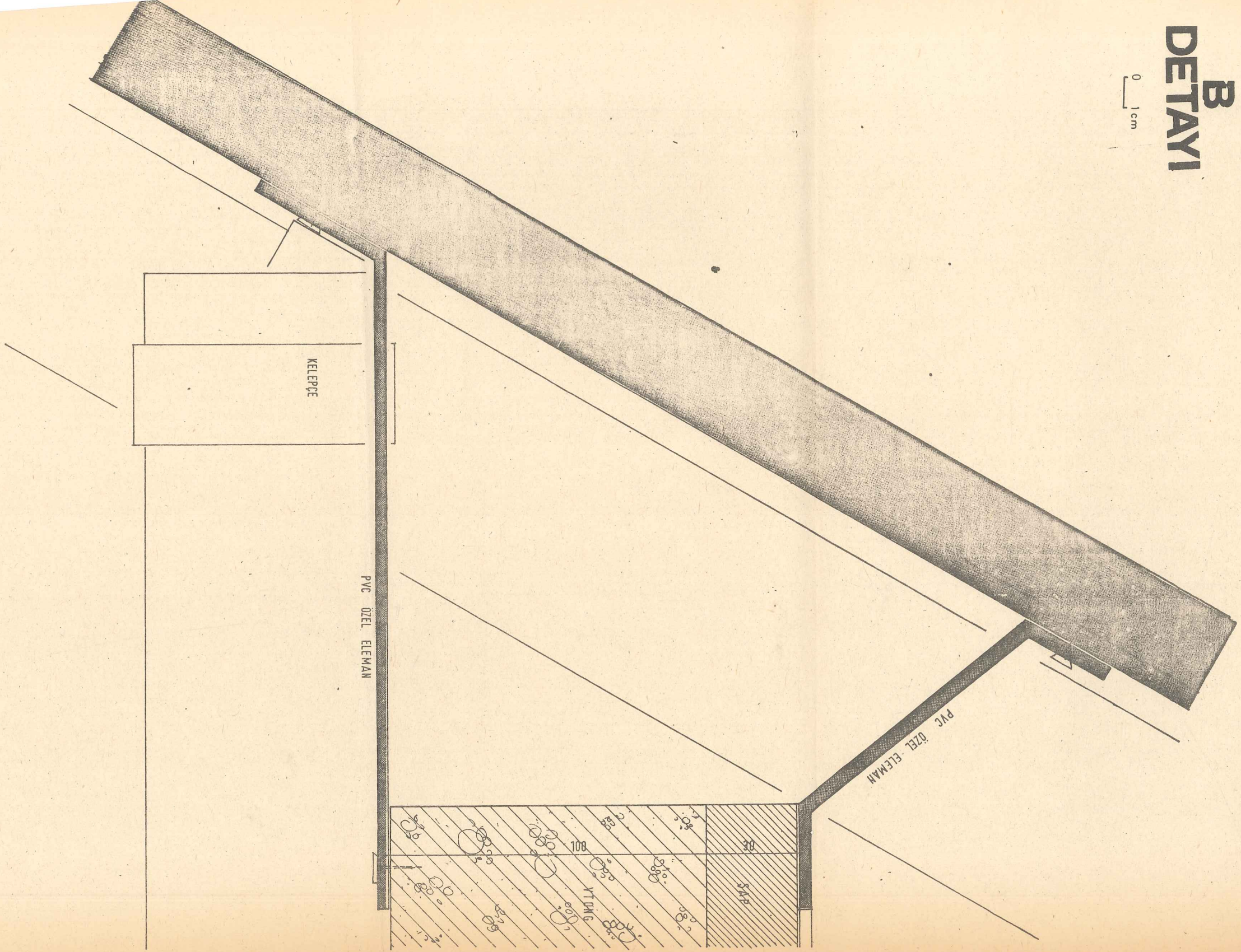
A DETAYI

0 1 cm



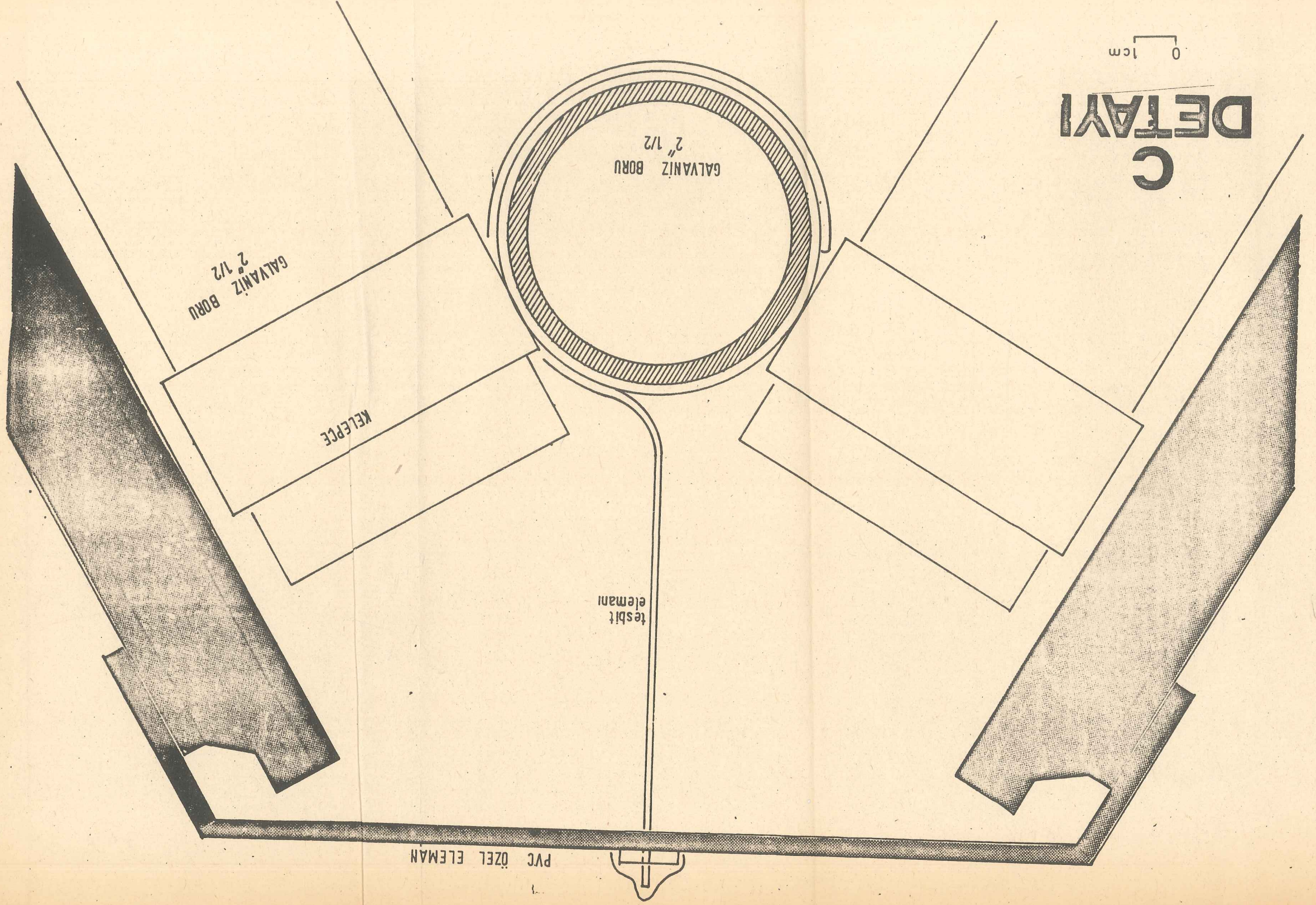
B DETAYI

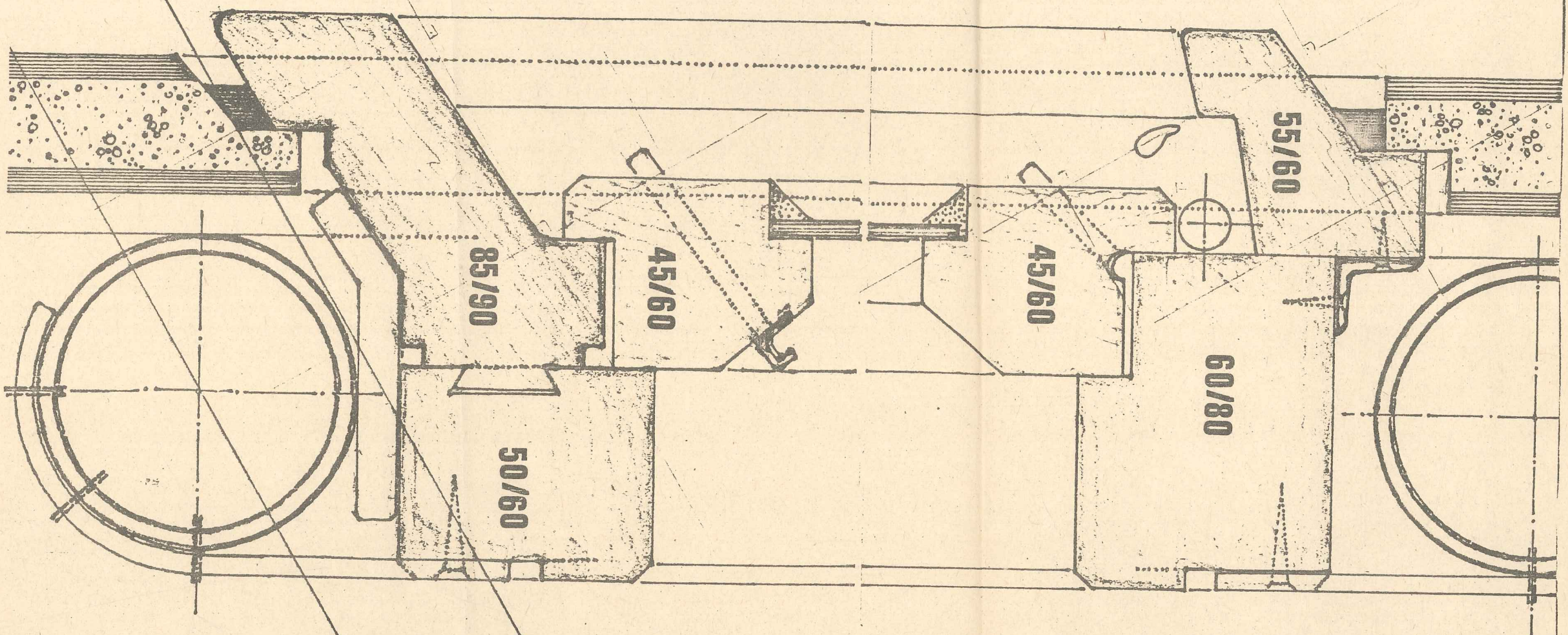
0 1 cm

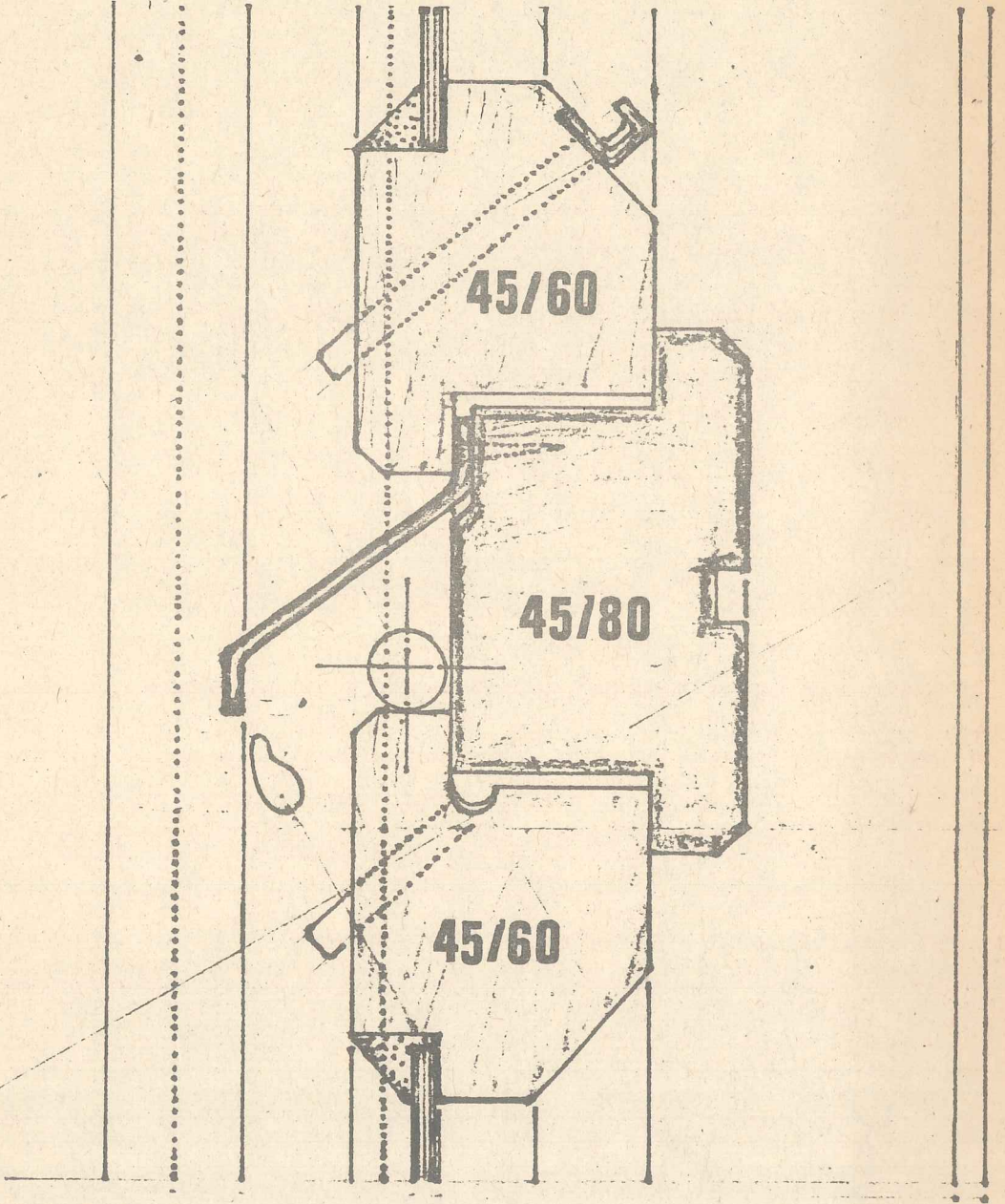


0 1cm

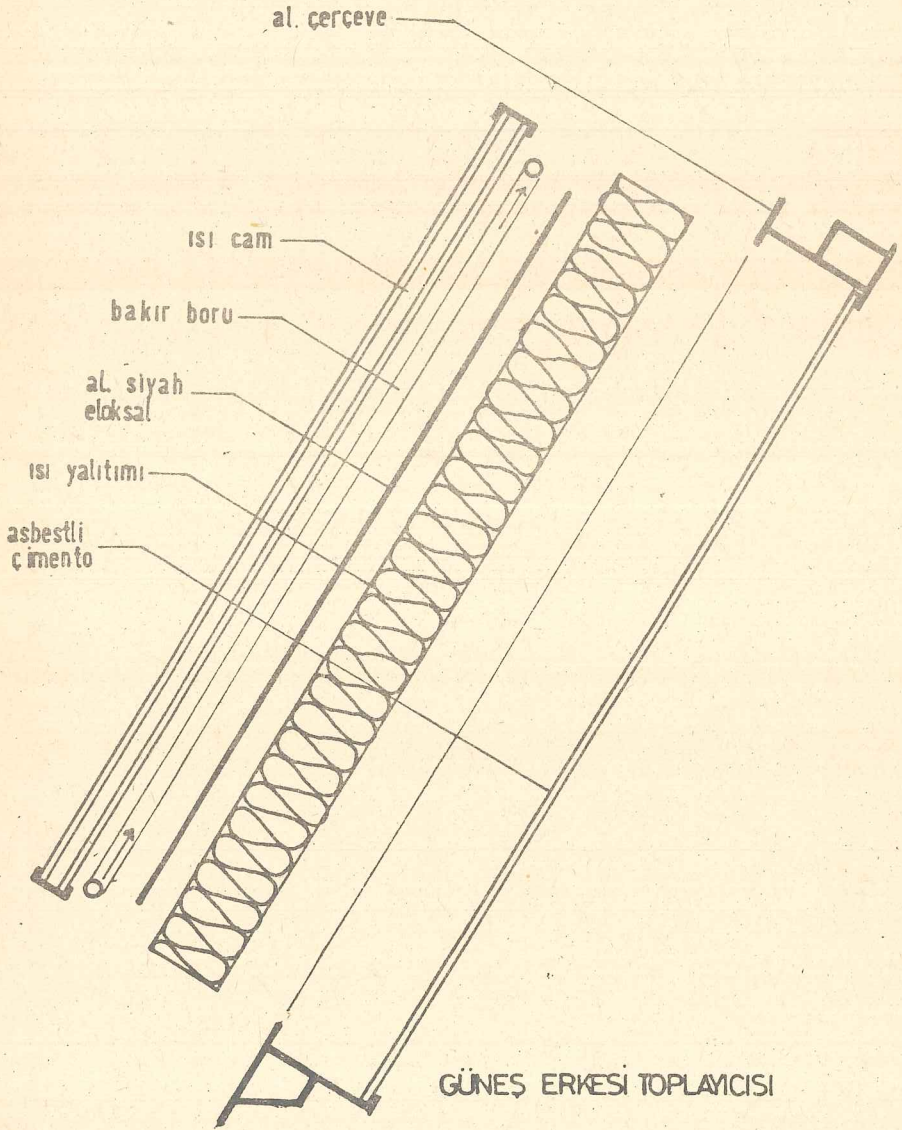
C DETAYI



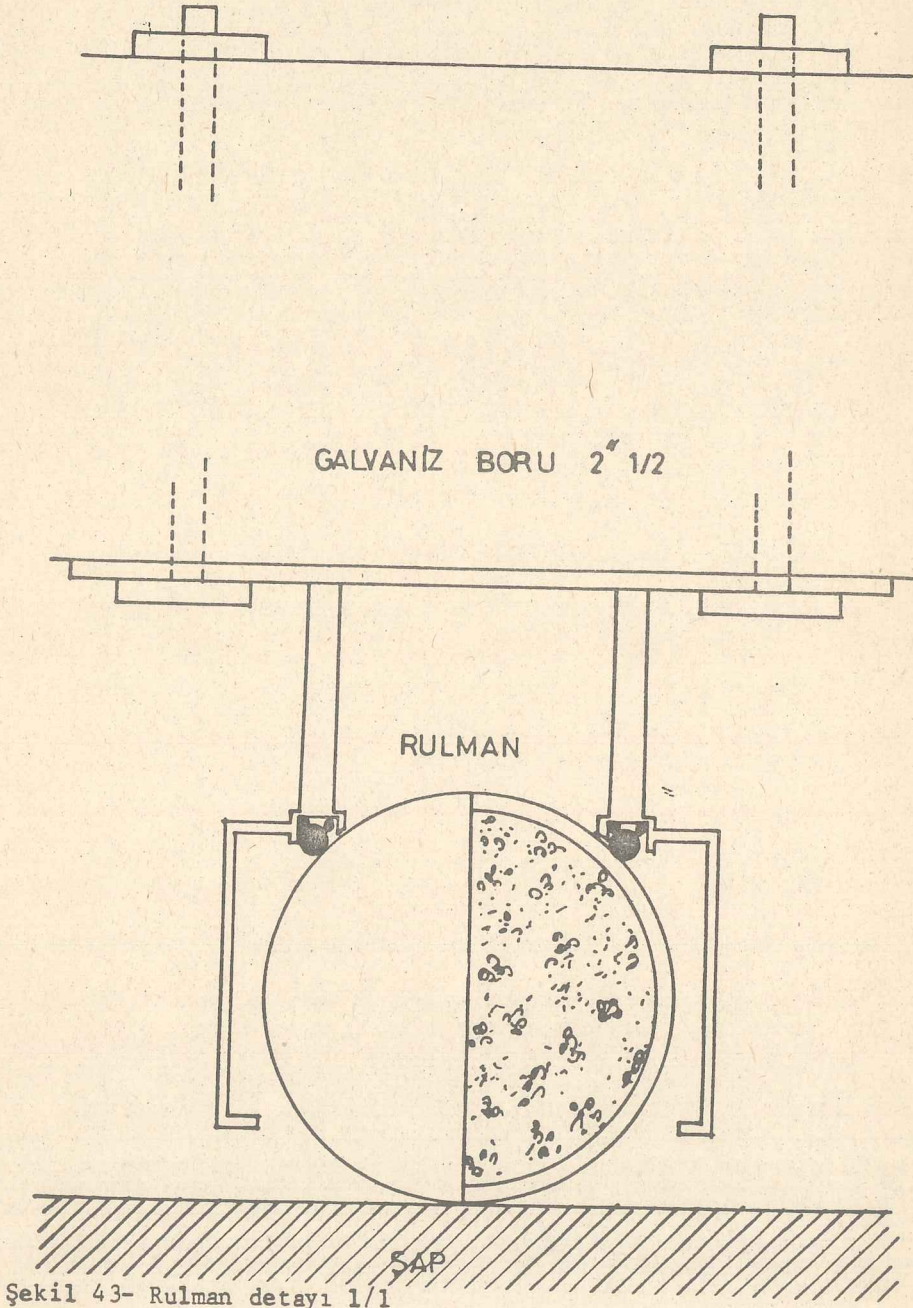




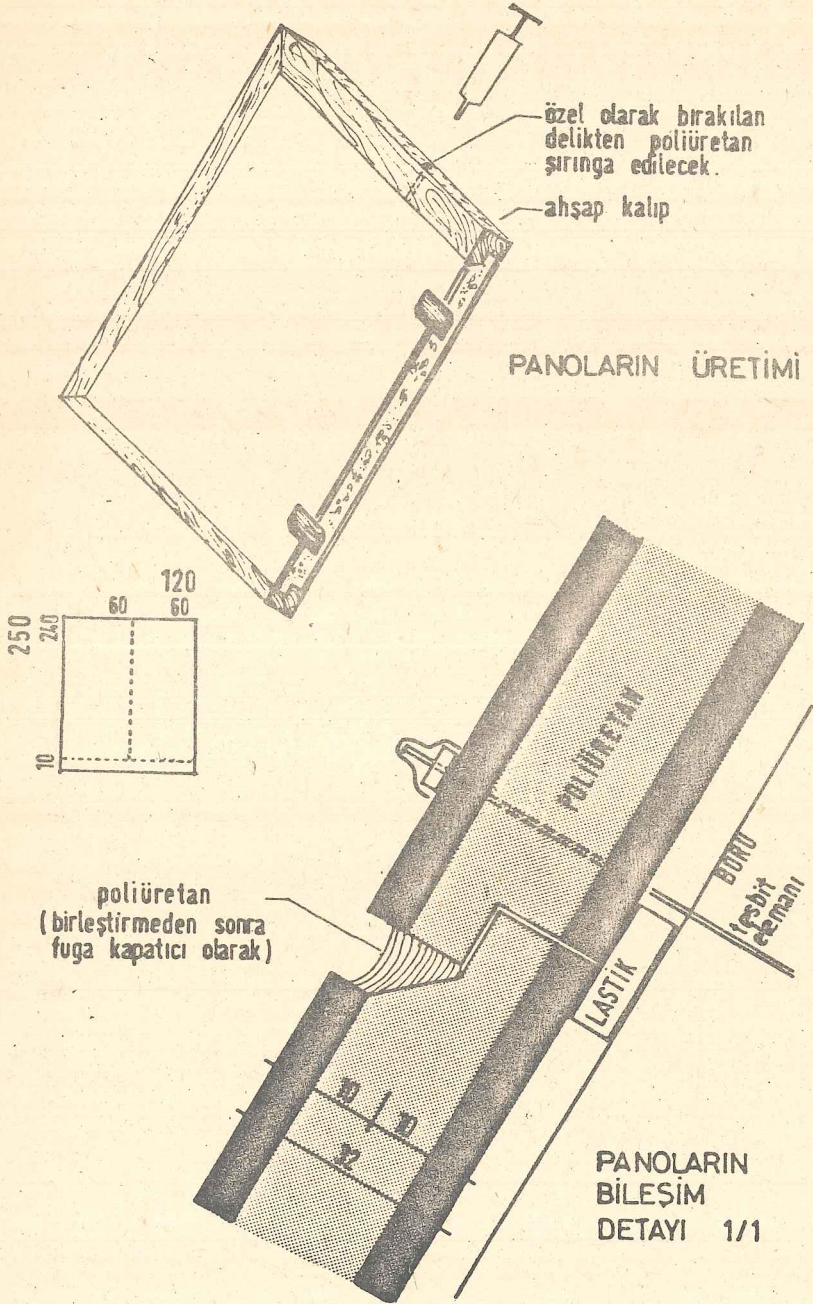
Şekil 41- Ahşap pencere detayı



Şekil 42- Güneş erkesi toplayıcı modül pano.



Şekil 43- Rulman detayı 1/1



Şekil 44- Sandviç panoların üretimi ve bileşim detayı

4.2. GELİŞTİRİLEN MODELİN BELİRLENEN AMAÇLAR DOĞRULTUSUNDA İRDELENMESİ

4.2.1. Kısa Sürede Yapım

Bugün yapılmakta olan ilkokul binalarının yapımının 1 ila 6 yıl sürdüğünü, ortalama olarak 3 yıldan önce bitmediği daha önce belirtilmişti. Önerilen modelde ise bir ünitenin yapımının, herşeyi ile birlikte birgün içinde bitirilebileceği açıktır. Elbette bu süreye döşeme betonunun hazırlanması ve gerekli alt yapı hizmetleri dahil değildir. Bu işlemlerin önceden yapımı halinde sorun sadece vida ve somun sıkmaya kalmaktadır. Detaylar öylesine basittir ki; hiçbir teknik bilgi ve beceri istemeden, gereğinde bizzat köy halkı tarafından bile yapılabilirler. Bir üniteye; taşıyıcı strüktür için 100 paneller için (paneller, pencereler, güneş kollektörleri) 250 ve diğer detaylar için de 50 olmak üzere yaklaşık 400 kadar somun ve vida sıkmak ile tüm bina oluşturulabilmektedir.

Elemanlar son derece hafiftirler. Öyleki en çok iki kişi tarafından rahatlıkla kaldırılabilirler ve hiçbir araç gerektirmezler.

Sistem, hiçbir ön işlem gerektirmeden, çok kısa sürede, piyasadaki gereçler ile hemen üretilebilir.

4.2.2. Çok Sayıda Yapım

Modeli oluşturan elemanların üretimi son derece basittir. Gerek hafif olmaları, gerekse basitçe oluşturulabilmeleri nedeniyle otomasyona gerek duymazlar. Hatta büyük yatırımlara gerek duyulmadan, istenilen yerde istenildiği kadar üretilebilirler. Böylece, prefabrikasyona yöneltilen "büyük yatırım gerektiği, özel teknoloji istediği" türündeki eleştiriler bu model için geçersiz kalmaktadır. Kullanılan gereçlerin ülke içinde üretilebilmesi ve hemen her yerde bulunabilir yaygınlıkta olması, elemanların en ufak atelyelerde bile üretilebilmesi, bir üniteyi oluşturan elemanların bir kamyon ile rahatça taşınabilir olması ve en önemlisi hemen hiçbir ön-ek yatırıma gerek duymaması istenilen sayıda üretilebilmesini sağlar.

4.3. KULLANICI İSTEKLERİNE UYGUNLUK

4.3.1. Esnekliğin Sağlanabilmesi

Amaçlar bölümünde, esnekliğe değinilirken hem derslik içinde kullanım esnekliğinden, hem de değişen ihtiyaçlar gereği okul bünyesinin değişiminden sözedilmiştir.

Derslik her yaşta çocuk grupları için çepeçevre dolaşarak bir yaşama ve öğrenme faaliyetlerinin zevkli ve etkili olarak yönetilebileceği canlı, renkli, esnek ve ço-

cük ölçeğinde bir çalışma mekanı olmalıdır. Sabit sıralar sözkonusu değildir. Oturma yerleri öyle değerlendirilmelidir ki; çocuğun diğer çocuklarla ve öğretmenle ilişkilerine göre tek-tek veya gruplar halinde, hatta bazen nizami sıralar halinde oturabilsin.

Modelin tanıtılması için çizilen örneklerde, verilen derslik ölçülerinin çeşitli kullanım biçimlerine yanıt verebildiği gösterilmiştir. Ancak, asıl özellik derslik alanının büyüyebilmesidir. Gerek artan öğrenci sayısı, gerekse eğitim biçiminin zamanla değişerek daha çok alan isteği, ancak böyle bir esneklik ile sağlanabilir.

Derslik, çocuğun hem grup halinde oturup ortak eylemlerde bulunmasına, hem de gerektiğinde kendine özgü oylumlarda bireysel araştırmalarını yaparak öğrenme olanağına cevap verebilmelidir. Geliştirilen model, şekillerden görüldüğü üzere hem klasik eğitime hem de üst katında oluşan atelyesi ile yaparak eğitime olanak sağlayabilmektedir.

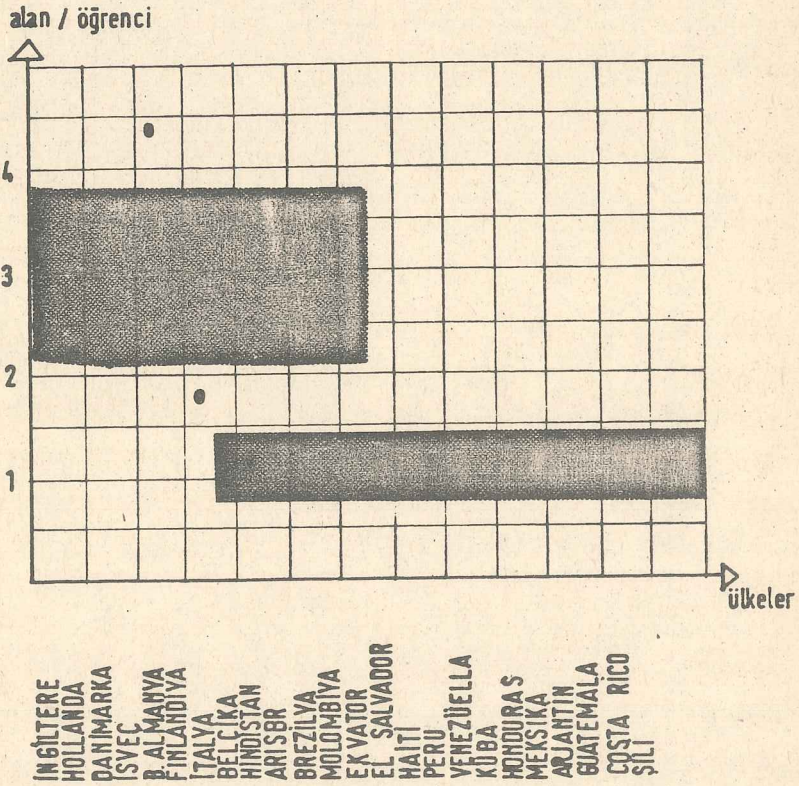
Nüfus hareketlerindeki hızlı değişmeler, eğitim binalarını alan gereksinimi yönünden zorlamaktadır. Bu değişime yanıt veremeyen okulların dersliklerine önce eğitimin seviyesini düşürecek kadar çok öğrenci oturtulmakta, sonra da ikili, üçlü eğitime başlanmaktadır. Oysa bu modellerde, şekillerden de kolayca görüldüğü üzere tip ünitelerin eklenmesi ile, okul binası istenildiği ölçüde büyütülebilmekte (gerekirse küçültülebilmekte)dir.

4.3.2. Derslik Alan Standartlarına Uygunluk

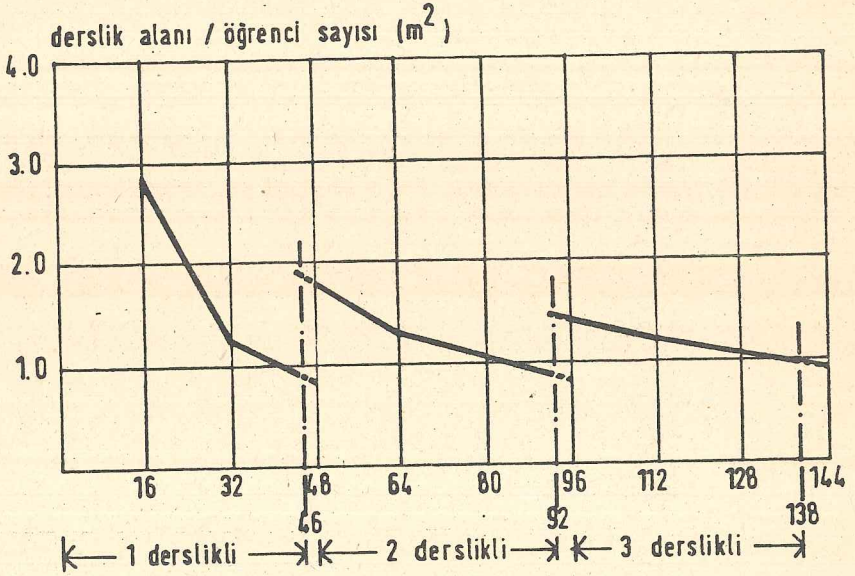
Derslik alanları için gerekli ölçüler 2.bölümde ayrıntılı olarak incelenmiş ve en uygunderslik eni 5.53 m olarak belirlenmiş idi. Önerilen modelin tabanı 7.80 m olarak tutulması, dar köşelerin dolap ile kullanılması sonucu 5.60 m'lik net alan elde edilmiştir.

Elde edilen net eğitim alanı 40 m²'dir. 30 öğrenci için belirlenen bu alana gerek dolap ve lavabo alanı dahil değildir. Görüldüğü üzere öğrenci başına 1,33 m² net derslik alanı düşmektedir ki; bu alan Şekil 45'de belirtildiği üzere Asya ve Güney Amerika ülkeleri ortalamaları ile eş düzeydedir. Ancak, sistemin özelliği gereği 2.40 m'lik modüller her an eklenebilir. Ülke koşullarında gelecekte olan değişikliklere gene bu rakam aşamalı olarak 1,9 ve 2,5 m² mertebelerine hemen yükseltilebilir ki, bu son rakam Avrupa ülkelerinin bugünkü durumuna çok yakındır (Şekil 45).

Türkiye'de ilkokul derslik alan standartlarının belirlenmesi için yapılan araştırmalarda derslik için en çok 46 öğrenci kabul edilebileceği belirlenmiştir. Buna göre çizelge 46 çizilmiş ve öğrenci başına 1,2 m² alan kabul edilmiştir. Bu alanlara işlik vb. eğitsel alanlar ve eklenebilecek modüller dahil edilmemiştir.



Şekil 45- Çeşitli ülkelerde, öğrenci başına düşen alan standartları.



Şekil 46- Derslikte öğrenci sayısı ve buna bağlı alan standartları değişimi(34)

(34) İnceoğlu, Mine., Türkiye Köy İlkokullarında eğitsel alanın değerlendirilmesinde kullanılabilecek bir metod. İTÜ.Mim.Fak.

4.3.3. Derslik Aydınlatmasının Sağlanabilmesi

Kürsüde ya da tahtada ders anlatan bir öğretmenin yazdıklarının görülmesi ve sağ elle defterlerine yazı yazan öğrencilerin yeterli ve doğru ışık alabilmesi gereği üzerine kurulan bir planlama anlayışı derslikleri Bayındırlık Bakanlığı okul yapıları tip projelerinde görülen boyutlandırma, aydınlatma, malzeme ve renk seçimine götürmüştür. Ancak, içinde bulunduğumuz ilkokul öğrenim planı devresinde öğrencilerin edilgen öğrenme yöntemi dışına alınıp, çeşitli ilgi ve seviye gruplarında etkin, yaparak öğrenme anlayışına çekilmesi sonunda derslik mekanlarının da bir evrim geçirmesi gerekmiştir. İlgi ve seviye gruplarında öğrenciler birlikte çalışmakta, birbirleriyle konuşma ve tartışma ilişkileri içinde bulunmakta, gruplar arasında dolaşan öğretmenin uyarı ve yardımlarından yararlanmaktadırlar. Daha sonra grup çalışmalarında alınan sonuçları grup sözcüleri bütün sınıf öğrencilerine aktarmaktadırlar. Bu biçimin gerektirdiği mekanlar, Bayındırlık Bakanlığının daha önceki ihtiyaçları karşılamak üzere hazırladığı dersliklerden farklı kalmaktadır. Toplu ve geniş bir alana, iki veya daha çok yönden beklenen dağınık ışığa ve düzen değiştirme olanaklarına duyulan gereksinme bu dersliklerin biçimlerini oluşturmaktadır.

Gerek eğitim eyleminin biçim değiştirmesi ve gerekse derslikte istenilen ışığın gerekli ve yeterlikontrastı sağlaması istenmesi bizi en az iki yönden aydınlatmaya

itmektedir. Ancak, hangi yönde ne kadar pencere alanı gerektiği binanın coğrafi konumuna ve dersliğin yönelmesine bağlıdır. Önerilen modelde, 0,60 m'lik pencere bantları düşünülmüştür. Böylece iki yönde de 0,60 m'nin katları ölçüsünde pencere açmak ya da açmamak tamamen tasarımcının elinde olmaktadır.

4.3.4. Derslikte Gürültü Kontrolünün Sağlanabilmesi

Gürültünün kontrol edilebilmesi için dış kabuğun ağır elemanlardan oluşturulması gerekmektedir. Ancak bu durum, gerek taşıma ve gerekse montaj kolaylığı ile ters düşmektedir.

Derslik ünitesinde kabul edilen gürültü seviyesi 25 db. dir. Önerilen modelin dış kabuğunun 25 db.lik bir ses tutuculuğu olduğu gözönünde tutulursa, dış gürültünün 50 db. olması haline göre kabuk yeterli olabilmektedir.

Kırsal alanlar için yeterli olabilen bu değerler, gürültülü kent merkezleri için yetersiz kalmaktadır. Bu durumda dış duvarlar çift teşkil edilebilir ve yeterli ses tutuculuk elde edilebilir.

4.3.5. Dersliğin Isıtılması

Isı kontrolü, elbette yapının bulunduğu yörenin iklim koşullarına ve buna bağlı olarak bina biçimi ile kullanılan malzemeye bağlıdır. Bu konulara, 4.5. iklim koşullarına uygunluk bölümünde değinilecektir.

Doğa koşullarına bağlı olarak alınacak önlemlerin yanı sıra ısıtma konusunda kullanılan yöntemler şu şekilde değerlendirilebilir.

İklimlendirme; birçok Avrupa ülkesinde tercih edilmesine karşın çok fazla ilk yatırım ve bakım giderleri gerektirmesi ülkemiz için bir lükstür.

Merkezi ısıtma; ilk yatırımın fazla olmasına karşın fazla bakım gideri gerektirmemesi nedeniyle çok yaygın kullanılmakla birlikte ülkemizde özellikle çok yaygın olan bir ve iki derslikli küçük okullar için rantabl olduğu kuşkuludur.

Mevzi ısıtma; ilk yatırımın çok az olması nedeni ile en çok görülen yöntemdir. Ancak sağlıklı olmadığı kesindir.

Yukarıda belirtilen yöntemlerin hiç kuşkusuz olumlu ve olumsuz yönleri mevcuttur. Ancak, ülkemizde kullanılmaya en uygun erkenin güneş erkesi olduğu gözönüne alınırsa, bu erkeden yararlanılarak merkezi ısıtma yönteminin seçilmesi en olumlu yol olacağı ortaya çıkar. Geliştirilen modelin eğik duvarları güneş erkesi toplayıcıları için ideal bir düzlem oluştururlar. Buraya yerleştirilen bir sıra toplayıcı, üçgenin üst köşesi boyunca yerleştirilmiş ısı toplayıcılarına bağlanmıştır. Küçük bir motor vasıtasıyla bu sıcak su istenilen mekana gönderilmekte-

dir. Böylece herbir ünite kendi kendine yetmektedir.

Uygulama da bu yönde bir ölçüde artan giderlerin kullanım süresinde hiçbir masraf gerektirmemeyi sağladığı göz önüne alınırsa sağlanacak olan ekonominin büyük rakamlara ulaştığı görülür.

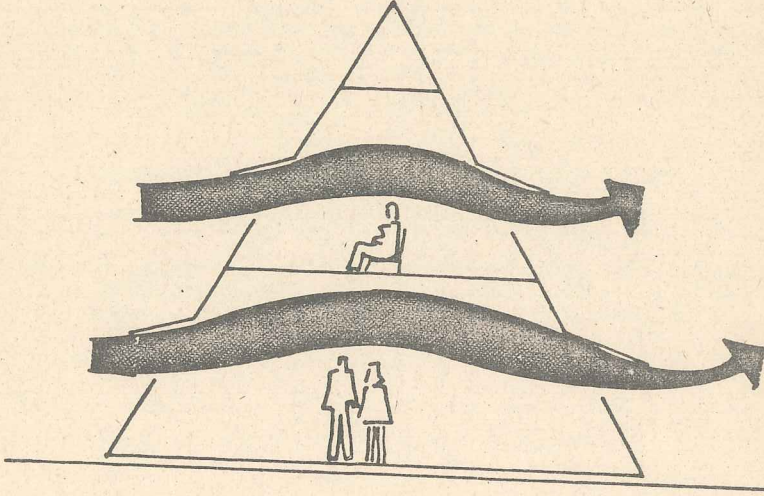
4.3.6. Dersliğin Havalandırılması

Dersliğin havalandırılması konusunda hiç kuşku yok ki doğal havalandırma üzerinde durulacaktır.

2.Bölümde bu konuda şu prensipler saptanmıştı:

- Fazla pencere açılmaması
- Pencerelerin karşılıklı düzenlenmesi
- Açılan pencerelerden giren havanın, çocuğa direkt çarp-maması.

Geliştirilen modelin pencereleri 60/60 cm'lik modüllerden oluşmaktadır. Böylece istenilen oranda ve karşılıklı olarak açılabilirler. Ancak açılış biçimleri gereği olarak içeri giren hava öğrenciyi rahatsız etmez (Bkz.Şekil 47).



Şekil 47- Önerilen modelin havalandırma şeması

4.3.7. Pedagojik Verilerin Karşılanabilmesi

İlkokul çağı çocuğunun psikolojik yapısı gereği simetrik ve basit geometrik biçimlere çok daha yatkın olduğunu biliyoruz. Model üçgen prizma biçimi ile çocuğun bu yapısına çok uygun düşmektedir. Gerek dış biçimindeki açıklık, sadelik, basitlik, gerekse içerdeki simetri duygusu ile çocuk için anlaşılabilir berrak bir imge oluşturmaktadır.

İlkokul yapılarının tek katlı olması pedagojik açıdan olumludur. Çünkü çocuk ölçeğindedir, çünkü açık alanlar ile iç içedir. Maliyetlerinin fazla olmasına karşın tek

katlı ve açık koridorlu planlamalar tercih edilmektedir. İnsanı ezen yüksek binalar ile kaplı oylumlar çocuğu ürkütmekte, okulu zorunlu olarak gidilmesi gereken, otoriter bir yer olarak görmesine neden olmaktadır.

Bugünkü eğitim psikolojik anlayışlarını içeren bir okul binasının gelecekteki anlayışlara uyumluluğunun şimdiden saptanabilmesi olanaksızdır. Çünkü eğitimciler 2000 yılındaki eğitim gelişmelerinin neler olabileceğini mimara vermekten yoksundurlar. Mimar yarattığı iç mekanların hareketli bölmelerle yeniden düzenlenmesini, binanın büyütilmesini veya yeni bir biçime sokulabilmesini sağlamak durumundadır.

-Burada çözümlenmesi gereken iki karşıt gereksinme vardır(35):

- Devamlılık ve sağlamlık duygusu
- Hafif, hareketli bölmeler ile prefabrike panoların esnekliği.

Model bu çelişik iki gereksinmeye çok iyi yanıt verebilmektedir. Hafif elemanları ve çelik iskeleti ile büyük bir esneklik sağlarken, eklenen bölümün de kendisinin bir uzantısı oluşu biçime en ufak bir zarar vermemekte ve devamlılık hissini zedelememektedir.

(35) Aşkun,Alpay., "Uyumsuz çocuklar ve yatılı tedavi okulları" İDMMA, S:75.

4.4. MALİYET LİMİTLERİNE UYGUNLUK

Ekte, önerilen modelin ve eş alanlı bir geleneksel ilköğretim binasının keşfi ve keşif özeti sunulmuştur. Buna göre önerilen modelin herşeyi ile 1.233.374.- TL'sına, geleneksel binanın ise 1.383.374.- TL'sına malolacağı görülmektedir.

Ancak unutulmamalıdır ki, geleneksel yapımla inşaat 2-3 yıl sürmekte ve bundan doğan maliyet artışı % 90 olmaktadır(36). Buna göre geleneksel yapının maliyetini, 1.245.036.- TL ekleyip 2.628.410.- TL olarak saptayabiliriz. Görülüyorki; önerilen model geleneksel yapıya göre 1.395.036.- TL daha ucuzdur.

4.5. İKLİM KOŞULLARINA UYGUNLUK

Bir binanın oluşumunda iklim koşullarının rolü gerek biçimleniş ve gerekse gereç seçimi açısından olmak üzere iki yönlüdür. Bunun için konu iki açıdan tartışılmıştır.

4.5.1. Biçimleniş Açısından

İklimin yağışlı ya da kurak, sıcak ya da soğuk oluşunun bina biçimini etkilediği herkesce bilinmektedir. Gene bilinmektedirki dış duvarların sayısı azaldıkça, konfor

(36) Söyler, Fatih., Eğitim yapıları, Mimarlık, 2/78 S:60

şartlarının iyileştiği görülmektedir(37).

Tüm iklim bölgelerinde teras çatının davranışı olumsuzdur. Bu eksiklik, hernekadar birtakım ek gereçlerle takviye edilerek giderilebilinirse de gerek esasta hatalı oluşu ve gerekse işçilikten doğan hatalar nedeniyle Bayındırlık Bakanlığınca yasaklanmıştır.

Binanın biçiminin ısı yitiklerini engelleyici olması yanında doğal ısı kaynağı olan güneş erkesinden en iyi biçimde yararlanabilmesi de aranan özelliği olmalıdır.

Bilindiği üzere güneş ışınları yeryüzüne yazın dik, kışın ise daha yatık gelmektedir. Bina dış yüzeyi yazın gelen ışınları yansıtıcı, kışın gelenleri ise toplayıcı olması en uygun çözüm olmaktadır. Şekillerden görüleceği üzere bu konuda en iyi davranışı eğik yüzeyler göstermektedir.

Görüldüğü üzere geliştirilen üçgen kesitli model, dış duvarları azaltma, teras çatı sorunu çıkarmama ve güneş enerjisinden en iyi yararlanma yönünden en uygun biçimi oluşturmaktadır.

(37) Göğüş, Yalçın.A., "Hafif prefabrike panoların ısı geçirgenlikleri, ısı tepkileri ve hava sızdırma özellikleri" TBTA, Yapı Araştırma Enstitüsü. Yay.No. 27 1975 S:22.

4.5.2. Gereç Seçimi Açısından

Dış duvarlarda kullanılan gereç, gerekli ısı korunumunu sağlayacak şekilde düzenlenerek yapma ısıtmada önemli erke tutumluluğu sağlanabilir. "Ülkemiz koşullarında, gerekli yalıtım giderleri 4 ile 5 yılda karşılanabilmektedir (amorti edilmekte). Yapının ömrü gözönüne alındığında, bu giderin ne denli küçük olduğu ortadadır(38).

Yapılarda ısı korunmasının sağlanması, kullanım giderlerini de önemli ölçüde azaltacaktır. Bu sonuç kuşkusuz yapının uygulama (yapım) giderlerini bir ölçüde çoğaltacaktır. Ancak, erke kaynakları alımı ile dışa bağımlı olan ülkemizin yapı gereçlerini kendi ürettiği düşünülür ve yapım giderlerinin yapım giderleri içindeki katılımı saptanırsa; kullanım giderlerinin azalması, ülke çıkarları açısından kesinlikle yeğ tutulmalıdır(39).

<u>BÖLGELER</u>	<u>1.Bölge</u>	<u>2.Bölge</u>	<u>3.Bölge</u>
Yapı dış duvarları	0,36	0,51	0,72 1,63

Çizelge: Bölgelere göre yapı elemanlarının ısı direnç (1/Λ) katsayıları

- (38) Bozdağ Kemal., "Yapıların Dış duvarlarında ısı kayıpları önlemleri ile yapım-kullanım giderlerinin dengelenmesinde yeni bir yöntem geliştirilmesi, İDMMA, Mim.Böl.Is.1977.
Önel,Hakkı., "Yapılarda alınacak önlemlerle hava kirliliğinin azaltılması üzerine bir inceleme" İDMMA Mim.Böl.Doçentlik Tezi Şubat 1978 S:175.

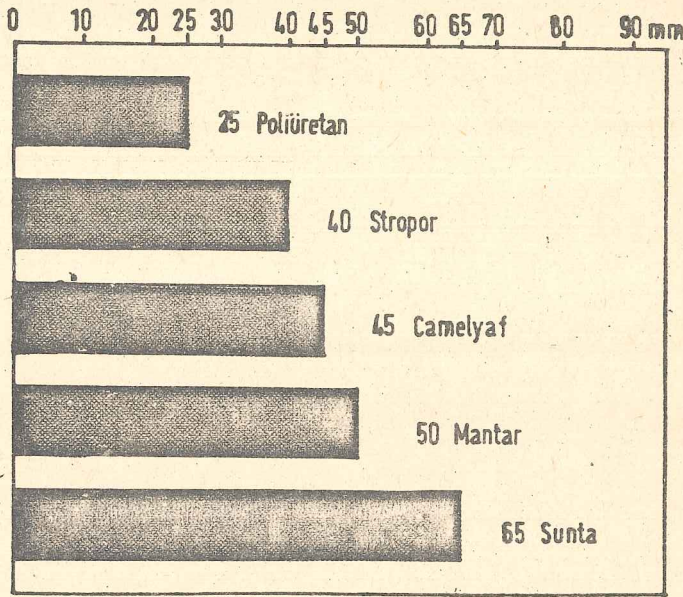
- (39) A.g.e., S:113

Model dış duvarlarında kullanılan gereçlerin ısı iletkenliği (k) ise şöyledir:

Asbestli çimento plaklar = 0,35

Plastik köpük = 0,035

Türkiye 3 iklim bölgesine ayrılmıştır. Bir iklim bölgesine uygun yalıtım yapıldığında, bu yalıtım diğer bölgeler için ya yetersiz kalmakta, ya da gereğinden fazla olup yatırımı, gereksiz yere arttırmaktadır.



Şekil 48- Poliüretan malzemenin diğer ısı yalıtım malzemelerine göre yalıtım değeri

Kullanılan gereçlere göre dış duvar elemanlarının boyutları kolayca hesaplanabilir .

1.Bölge için:

$$0.36 = \frac{0.006}{0.35} + \frac{d}{0.035} \text{ bağıntısından}$$

$$d = 1,2 \text{ cm}$$

2.Bölge için:

$$0.51 = \frac{0.006}{0.35} + \frac{d}{0.035}$$

bağıntısından

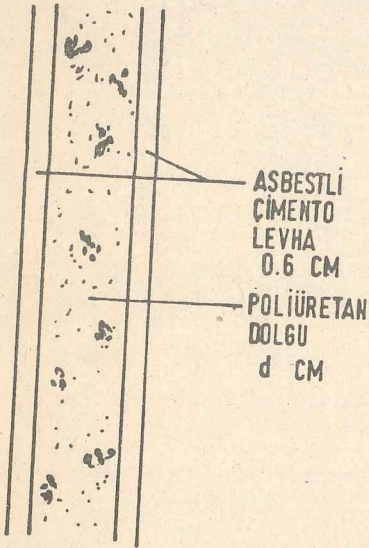
$$d = 1,8 \text{ cm.}$$

3.Bölge için:

$$0.72 = \frac{0.006}{0.35} + \frac{d}{0.035}$$

bağıntısından

$$d = 2.5 \text{ cm.}$$



Aynı yalıtımı geleneksel gereçlerle sağlayabilmek için ise; 49 cm tuğla duvar ya da 87 cm taş duvar gerekecektir. Hatta ahşap için bile 9 cm kalınlık istemektedir.

4.6. YANGINA DAYANIKLILIK

Yangından korunma ve yangın risklerini azaltma çabaları toplumun asla kaçınamayacağı eylemlerden biridir. Korunmanın başlangıcı ise mimarın masasındadır. Mimar tasarımı sırasında, gereç seçiminin de dışında bir takım önlemler almalıdır. Yalnız bu önlemler tek katlı yapılardan çok çok katlı yapılar için geçerli olduğundan sadece gereç etmeni incelenecektir.

Aşağıdaki tabloda çimento malzemeye kıyasla bazı yapı malzemelerinin alev alma-neşretme hızının karşılaştırılması verilmektedir.

<u>M A L Z E M E L E R</u>	<u>ALEV ALMA- NEŞRETME HIZI ORANLARI</u>
Rulo halinde panellik dokuma	1600-2500
Ahşap:	
Kayın	105-110
Beyaz çam-kökmar	115
Meşe	100
Koruyucu işlem görmüş ahşap:	
Kayın	15-20
Beyaz çam-kökmar	10-60
Meşe	30-50
Alçı plaklar	10-15
Çimento panolar	0

Poliüretan malzeme için benzeri araştırmalar yapılmamış ise de, bu gereç yanmaz, ısıyı iletmez. Çok büyük ısılar karşısında şekil değiştirse de sadece aleve değen yer bozulmakta, ısı iletmediği için gerecin diğer bölgeleri hiç etkilenmemektedir.

Yangına karşı kesin bir direnç henüz sözkonusu değildir. Amaç belirlenirken direnç sağlayıp, müdahale olanağının sağlanabilmesi için süre kazanmaktır.

4.7. DEPREME DAYANIKLILIK

Yığma yapılar depreme karşı hemen hiç direnç gösterememektedir. Geleneksel yapım yöntemlerinde depreme karşı betonarme yapılar tercih edilmektedir. Betonarme yapılar genellikle kolon, kiriş ve döşemeleriyle çerçeveler oluştururlar ve depreme bu çerçeveleri vasıtasıyla karşı koyarlar. Oysa bu çerçeveler genel olarak dik açık dörtgenlerden oluşurlar ve bu açıların deprem yükleri nedeniyle doğan değişme isteklerine, çerçeveyi oluşturan elemanların kesitleri ya da donatıları arttırılarak karşı konulmaya çalışılmaktadır. Bu önlemin yeterli olmaması halinde sistem, deprem perdeleri ile takviye edilmektedir. Çünkü, deprem perdesi konmayarak deprem tahkiki yapılan yapılar depreme dayanıklı olsalar dahi, uzun süren depremlerde tehlikelidir. Bunlar dörtgenlerden kurulu olmamaları nedeniyle geometrik olarak anstabil yapılar-
dır, rijit değildir.

"Deprem direnci kesin bir yapı sistemi" isimli tebliğde(40); "Bilindiği üzere uzay sistemlerinde bir noktanın tesbiti için aynı düzlemde olmayan üç çubuğa gerek duyulmaktadır. Bir noktaya herhangi bir doğrultudan gelecek kuvvetler çekme veya basınç kuvveti olarak karşılanabilecek" denildikten sonra üçgenlerden oluşan yeni sistemin avantajları yapılan hesaplar sonucu şöyle sıralanmaktadır.

- 1- Düşey yüklerden ötürü yapılan hesaplar, kafes sistemde diyagonallerin aldığı momentin kabili ihmal olduğunu ve diyagonallerin yalnız aksenal kuvvete karşı hesaplanacağını göstermektedir.
- 2- Kafes giriş sisteminde kolonlara gelen momentler de son derece küçüktür. Geleneksel çerçeve sisteminde aynı kolona gelen moment önerdiğimiz sistemin üç katı olmaktadır. Bu moment yapının kat adedi arttıkça veya depremin şiddeti arttıkça üç katın üstünde de çoğalacaktır. Sonuç olarak diyebilinirki geleneksel yapı sistemi çok katlı ve depremin şiddetli olduğu bölgelerdeki yapılarda depremin hasarını önleyemez. Dolgulu perdeler ise önerdiğimiz sistemi kıyasla anlamını (ekonomi, rasyonalizasyon, temel sorunları ve diğer açılardan) kaybetmektedir".

(40) Pekin, Orhan, Sırmak, Faruk, "Deprem direnci kesin bir yapı sistemi" TBTA. V. Bilim Kongresine sunulan tebliğ, 1975.

Yukardaki tebliğden yararlanarak, geliştirilen modelin deprem açısından irdelenmesini yaparsak, şunları saptayabiliriz.

- Model üçgen çerçevelerden oluştuğundan depreme karşı stabl'dir.
- Çerçeveler birbirlerine; yatayda döşeme ile, düşey düzlemde diyagonaller ile bağlanmıştır.
- Gerek iskelet sistem, gerekse örtücü panel sistemin hafifliği nedeniyle deprem de büyük yatay kuvvetler oluşturmazlar.
- Yeni Delhi'de toplanan 6.deprem mühendisliği uluslararası kongresinde kabul edilerek adı geçen kongrenin tebliğler kitabının 323,324,325,326 sayfalarında yayınlanan "yapılarda depreme karşı yüksek direnç sağlayan yöntem"den yararlanılarak sistem alt yapıdan tamamen koparılmıştır. "st yapı alt yapı üzerinde bilyalı makaralar üzerinde yüzdürülmektedir. Böylece; tamamen stabil olan yapı deprem yatay yüklerinden arındırılmıştır. Bu yöntem; ODTÜ.İnşaat Fakültesi tarafından incelenmiş ve
 - yararlı
 - yeni (orijinal)
 - uygulanabilir
 bulunmuştur.

Müellifler:

- 1- Dipl.Ing Orhan Pekin
- 2- Prof.Dr.(İTÜ) Kemal Özkan
- 3- Prof.Mimar (DGSA) Faruk Sırmalı

Sözkonusu araştırma, ayrıca, "Holborn Library of London" ve "London of Since Library" tarafından kabul olunmuştur.

4.8. BÖLÜMÜN SONUCU

Yukarıdaki tartışmalardan görüldüğü üzere, model başta belirtilen tüm amaçlara olumlu yanıt vermektedir. En önemli özelliği de Türkiye'de piyasadaki gereçlerle, ekonomik ve çok sayıda, depreme tamamen dayanıklı, yanmaz bir bina olarak hemen üretilebilir oluşudur. Verilen projler, sadece modelin tanıtılmasını amaçlamaktadır. Hiç kuşku yoktur ki; her tasarıma, kendi yorumuna bağlı olarak değişik düzenlemeler getirebilir. Sistemin önemli bir özelliği de burada yatmaktadır.

5.BÖLÜM : MODELİN TASARIMA ETKİLERİ

Her yapım sistemi kendi kısıtlamalarını da birlikte getirir. Örneğin; Yığma yapıda pencere açıklıkları, duvar kalınlıkları vb. kısıtlamalar, b.a. karkas yapıda deprem yönetmelikleri gereği kolon, kiriş min. boyutları vb. kısıtlamalar... Ancak, tasarımcı bu kısıtlamaları önceden bilir ve tasarımı ona göre düzenler. "Yapı tasarımı, tasarımcı bu kısıtlamalar arasında, kendine bir yol bulmak zorundadır"(41).

Yapı üretiminin endüstrileşmesinde en önemli sorun, yapının ortaya çıkaracağı yeni ilkelerin mimari tasarımı nasıl etkileyeceği ve endüstrileşme kurallarının mimariye nasıl dönüştürüleceğidir. Teknik gelişmenin her aşamasında mimari, uygulama tekniği ve gereçlere bağımlı kalmıştır. Bu bağımlılık bir zaman sonra tasarımı etkileyen önemde olmuştur(42).

(41) Archer,Bruce., "Tasarımda yeni gelişmeler" isimli konferans İTÜ.Mim.Fak. Nisan, 1979.

(42) Konez,Tihamer., "Prefabrikasyona giriş" Yapı End. Merkezi... S:9

Uygulama tekniği açısından önerilen model de birim üniteler üçgen prizma olmak zorunda kalmaktadır. Gerçi tasarıma bu üçgenin boyutlarını ve iç bölümlerini değiştirmede serbesttir. Fakat burada ortaya başka bir kısıtlama çıkmaktadır; Gereç modülü Örneğin; üçgen kesitin boyutları boru boyuna, en az zayılat verme açısından bağlı kalmaktadır.

Pekçok yapıda planlama modülünden ve strüktürel ihtiyaçlardan gelen kısıtlamalar (bir üniversite yapısında seçilen planlama sistemi; doğrusal, kafes vb) ve bunlara bağlı aks ve modül sistemi bu alanların eylemler yönünden ortaya konulmuş ölçülerini büyük ölçüde etkiler(43).

Üçgen kesitin gereği olarak tek ünitelerde bir ara kat çıkmaktadır. Bu kat dersliğin devamı olup, ünitenin tamamını ya da bir kısmını içerebilir. Ancak, ne yapılsa yapılsın, özellikle derslik üniteleri için (tavan yüksekliğinin fazlalığı nedeniyle) ara kat zorunluğu vardır.

Bir başka tasarım kısıtlaması ise ünitelerin bir araya gelişinde doğmaktadır. Sistemin gereği ünitelere ancak kenardan girilebilmektedir. Bileşimi de burası sağlar. Bu durum, ünitelerin biraraya gelmesinde birtakım sınırlamalar getirmektedir.

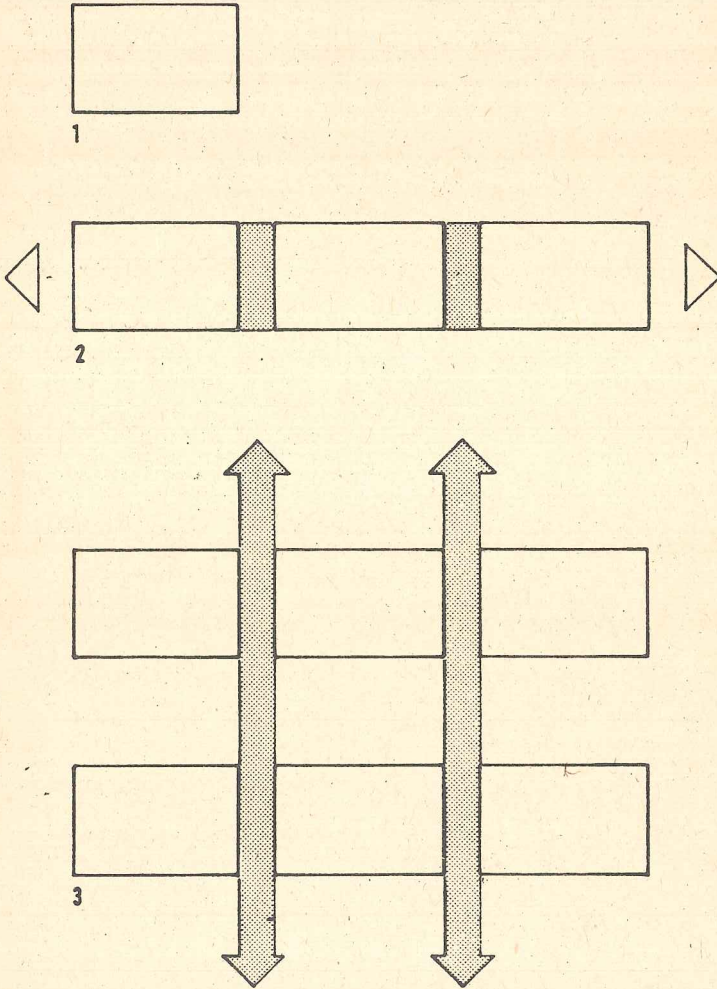
(43) İncoğlu, Necati., "Bina programlama süresine analitik bir yaklaşım" İTÜ.Mim.Fak. 1977 S:59.

Ancak, unutulmamalıdır ki, en güzel kompozisyonlar her zaman bitmiş ünitelerin kombinazonları sağlar. Böylece mimar, tek-tek ünitelerden çok genel kompozisyon ile uğraşmaya vakit ayırabilir.

Konuyu biraz açabilmek için birkaç bileşim örneği verilmiştir.

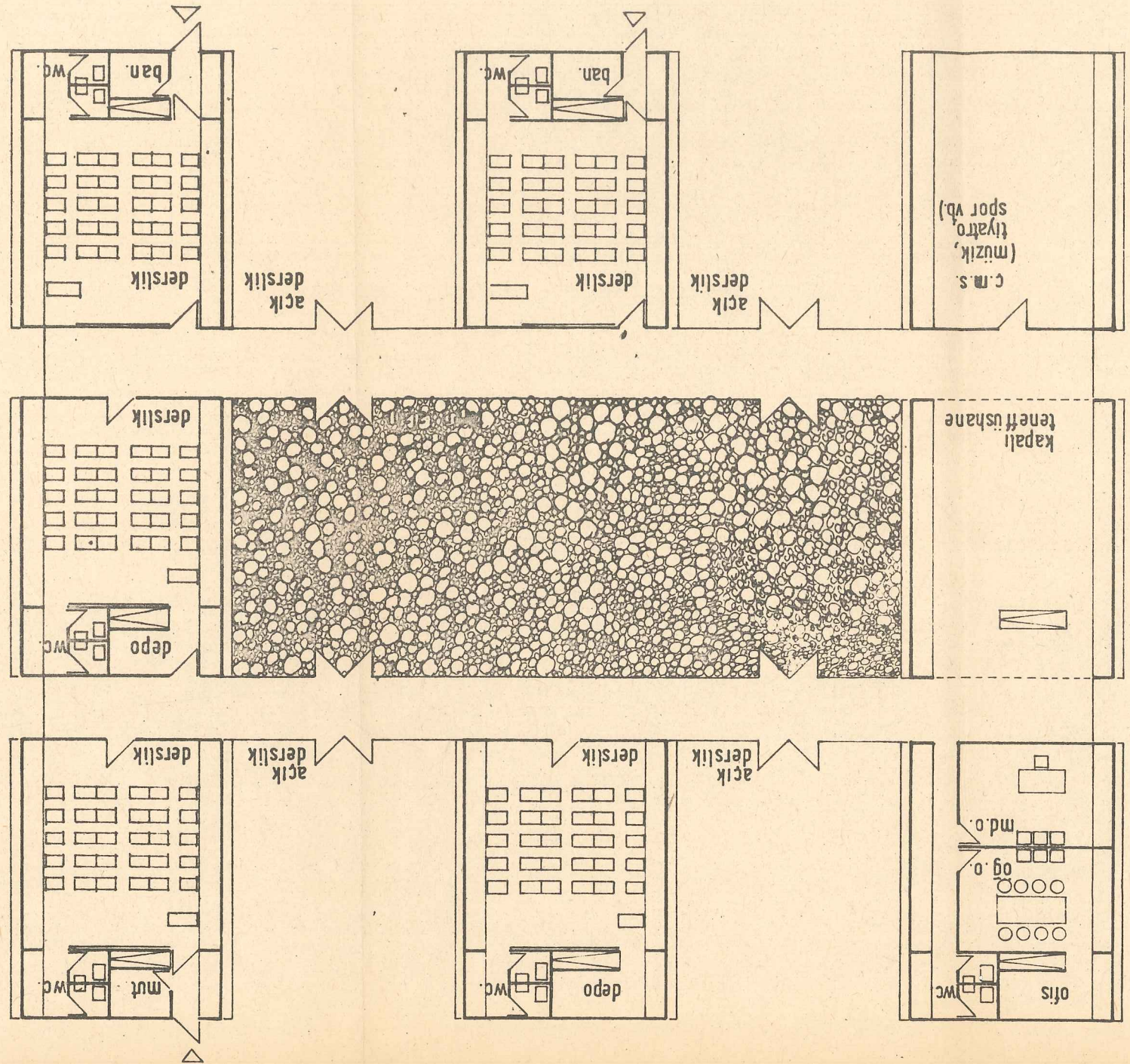
- 1- Tek ünite
- 2- Tek ünitelerin yanyana dizilişi
- 3- Tarak sistemler

Görüldüğü tek ünite dahil herbir bileşim birbirine dönüş-
türülebilir ve çok yönlü gelişme olanağını sağlar. Burada karşımıza arazi eğimine uyum sorunu çıkmaktadır. Sistem bağlantı aksı üzerindeki eğime çok iyi yanıt vermekle beraber, bu aksa dik istikametteki eğime uymamaktadır.



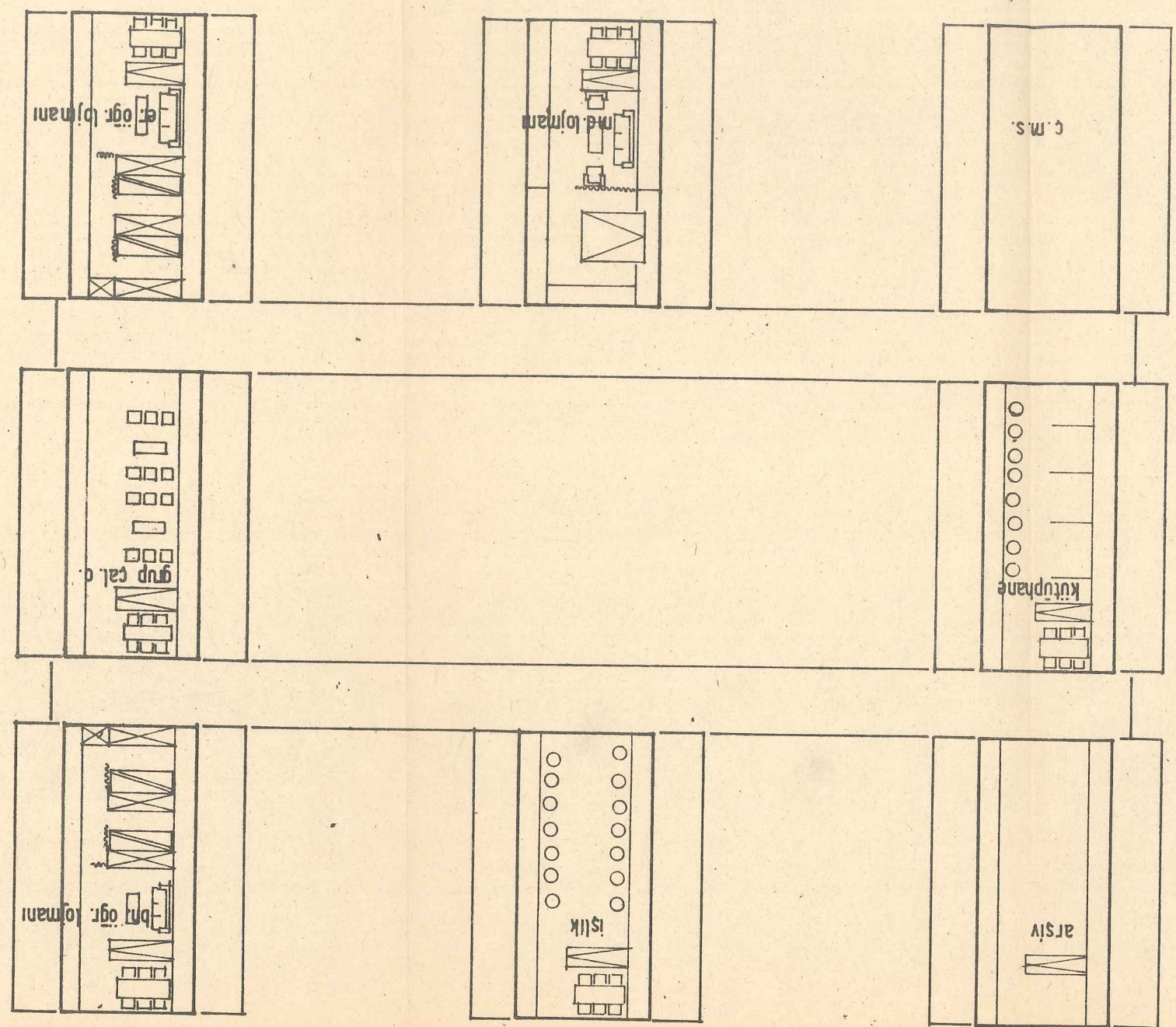
Şekil 49- Ünitelerin biraraya gelebilme biçimleri

BİRİM ÜNİTELERİ
OLUŞMUS BİR OKUL



BİRİM ÜNİTELERİ
OLUŞMUS BİR OKUL

RAKAT PLANI



6.BÖLÜM : TEZİN SONUÇLARI

Türkiye gelişmekte olan bir ÷lke olarak eēitim sorununa öncelik vermek zorundadır. Oysa okul çağındaki nüfusun tamamına okul olanaēı sunabilmek için sadece bugün için yaklaşık 30.000 ilkokul binasına gereksinme vardır. Bu sayıda okul binasının, bugünkü haliyle ivedi olarak yapılabilmesi olanaksız gör÷lmektedir. Sorun ekonomik, organizasyon ve teknik yönleriyle ele alınabilirdi. Tezin kapsamını daraltmak amacıyla konuya, tamamen teknik açıdan eğilindi.

Geleneksel yapım yönteminin soruna çözüm getiremeyeceēi anlaşıldıktan sonra mevcut prefabrike yapım yöntemleri incelenmiş ve sonuçta yepyeni bir modelin geliştirilmesine karar verilmiştir.

÷lkemiz için prefabrikasyona yüksek teknoloji ve mekanizasyon gerektirmesi ile taşıma ve eğitilmiş işçiye duyulan gereksinmeden doğacak sorunlar nedeniyle eleştiriler yöneltilmektedir. Ancak model incelendiēinde, tüm eleştirilerin, bu yapım yöntemi için sözkonusu olmadıēı gör÷lmektedir. Buna karşılık bu yöntem ile ÷lke olanaklarıyla, ÷lke koşullarına uygun çok sayıda ilkokul binası-

nın hemen üretilebileceği gerçeği ortaya çıkmaktadır. Bütün bu özellikleriyle geliştirilen yöntem; Türkiye'de çok sayıdaki ilkokul binası gereksinmesini karşılayabilecek bir çözüm olarak belirmektedir.

Her yöntem gibi bu yöntem de kendi tasarım kısıtlamalarını içinde saklamaktadır. Ancak, her tasarımcının, bu kısıtlamalar arasından kendi eğilimine göre bir yol bulması gerekmektedir.

BİBLİOGRAFYA

- Ağırılmaz, İ. Prefabrikasyonun oluşum evreleri ve konut tasarımları için sistem seçim. İDMMA Mim. Fak. 1979.
- ANON, İTÜ. Mim. Fak. 1978
Mimari Tasarlama Kongresi Tutanağı
- ANON, British Prefabricated School Construction
Published By School Planning Laboratory
Stanford University School Construction
Systems Development Report No: 2.
- ANON, Milli Eğitim İstatistikleri, İlköğretim.
1967-72 Başbakanlık Devlet İst. Enstitüsü.
- ANON, Milli Eğitim İstatistikleri, İlköğretim
1974-75 Başbakanlık Devlet İst. Enstitüsü.
- ANON, Building bulletin.
Ministry of Education. June, 1961.
The Story of Clasp.
- ANON, The Coordination of Components for Educational Building. Her Majesty's Stationery Office, 1968 London.
- ANON, Baumeister, 2/1974.
- ANON, Baumeister, 2/1977.
- ANON, Baumeister, 3/1972.

- ANON, Informationsdienst Holz. Sklettbau-Konstruktionen EGH.
- ANON, Die natürlichste Entscheidung für ein anderes Bauen und Wohnen: Holz-Skelettbau CMA.
- ANON, Informationsdienst Holz. Details EGH.
- ANON, Informationsdienst Holz. Dokumentation.
- ANON, Informationsdienst Holz Ein Konstruktions system for Skelettbauten
- ANON, Informationsdienst Holz. Schulbau EGH.
- ANON, Hochtief Bausysteme Systeminformation Schulen-Bildungszentren
- ANON, Architectural Record Schools, July, 1957.
- ANON, The development of a building system for higher education. Her Majesty's Stationery Office, London, 1970.
- ANON, Controlling Dimensions for Educational Building Her Majesty's stationery office, London, 1964.
- ANON, Kalkınma planı Birinci Beş yıl. 1963-1967.
- ANON, Kalkınma planı İkinci Beş Yıl. 1967-1971.
- Askun, A. Uyumsuz Çocuklar ve Yatılı Tedavi Okulları. İDMMA. Mim.Fak. 1975.
- Baytin, T./ Ayverdi, A. Sey, Y. Köy okulları Yapımında Bir Deneme: Meksika İTÜ. Teknik Okul Yayınları. Sayı: 47.

- Berköz, S. Yapımda Standartlaşma, Mimarlık 9/72, S.66.
- Bruce, C.W. The American School Board Journal December, 1964.
- Bunse/Meier, E. Massirbau-Vorferdigung DPZ 4/72, s.661.
- Christian, T.F. First Phase Report. Florida Schoolhouse Systems Project. State Department of Education and educational facilities laboratories, June, 1967.
- Christian, T.F. Second Phase Report. Florida Schoolhouse Systems Project. Department of Education and Educational Facilities Laboratories. Inc.
- Çakıroğlu, N. Orta dereceli okulların bina programlarında güncel sorunlar. İTÜ. Mim. Fak. YAK Şubat 1979, s.41.
- Darlington, P.R./ Isenberg, W.M./ Pierce, A.B. Modular Practice
- Denel, B. Bir yarı prefabrike sistem üzerine görüşler. Mimarlık, 3/78, s.58
- Düzgün, A. Mimari planlamada modül. İDMMA. Mim.Fak. 1975.
- Elağöz, A. Yapıların ısıtılması ve soğutulması için güneş ve gök ışınlamalarının kullanılması. İDMMA. Mim.Fak. 1976.
- Elgiz, C. Türkiye'de ilkokul binalarında endüstrileşme Olanakları. İTÜ. Mim. Fak. 1978.
- Ergünay, O. Fiziksel planlama sırasında deprem zararlarının azaltılması, Mimarlık, 4/77, s.36.

- Göğüş, Y.A. Hafif Prefabrik Panoların Isı Geçirgenlikleri. Isıl Tepkileri ve Hava Sızdırma Özellikleri. TBTAk. Yapı Araştırma Enstitüsü. Yay. No.27
- Gökhan, Ç./
Baytin, D. Standartlaşma ve modüler Esgüdümün Türkiye'deki uygulamaları. Mimarlık 2/79, s.28.
- Gökhan, Ç./
Baytin, D. Yapımda Endüstrileşme Mimarlık 3/78, s.97.
- Gross, R. Schulbau.
DPZ 3/69. s.391
Schulbausysteme
s.409
- Haas, A.M. Prefabrication. Bouwcentrum International courses rotterdam. Mai. 1973.
- Hızıroğlu, E. Türkiye'de İlkeğitim İlkeleri ve Okul Planlaması. İDMMA. Mim. Fak. 1975.
- İnceoğlu, M. Türkiye Köy İlkokullarında Eğitsel Alanın Değerlendirilmesinde Kullanılabilecek Bir Metod, İTÜ. Mim. Fak.
- İnceoğlu, N. Bina Programlama Sürecine Analitik Bir Yaklaşım. İTÜ. Mim.Fak. 1977.
- Koncz, T. Prefabrikasyon'a giriş. "Endüstrileşmiş Yapı Üretimi", Yapı Merkezi, İstanbul, 1979.
- Koncz, T./ Hücrehacım Yapım Yöntemi. Çev.: Bülent Özbil. Arkitekt, 374-1979.
- Koob, K.H. Vorgefertigte Schulbau
DPZ 2/71, s.245.
- Kuban, D. Mimarlık Kavramları.
İTÜ. Mim. Fak. Yavını, 1973.
- Kulaksızzoğlu, E.. Türkiye'de Bina Endüstrisine Toplu Bir Bakış ve olanaklar. İTÜ. Mim. Fak. Yak. Haziran, 1976, s.60.

- Kulaksızoğlu, E. Mimarlık alanında çağdaş inşaat yöntemleri gelişimi ve ilgili tasarım olanakları. İTÜ. Mim. Fak. 1973.
- Kulski, E.J. Türkiye'de Okul Mimarisi, M.E.B. 1962.
- Meiss, P. The metropolitan Toronto School Board Study of Educational Facilities. SEF, January 1969.
- Mülheim, B. Schulen in Holztafelbauweise, Hozpavillons. DBZ 11/72, s.2243.
- Okan, A. Eğitim Binalarında Maliyet Sorunu, Mimarlık, 12/72, s.58.
- Ottel, R. Flexibilität im Schulban DBZ 2/71, s.231.
- Önel, H. Yapılarda Alınacak Önlemlerle Hava Kirliliğinin Azaltılması Üzerine Bir İnceleme. İDMMA. Mim. Fak. 1978.
- Pearson, E. Summary Report. International Building News. 4/1968, No.12.
- Pekin, O./ Sirmalı, F., "Deprem Direnci Kesin Bir Yapı Sistemi", TBTAk. V.Bilim Kongresi 1975 te sunulan tebliğ.
- Sarısözen, C. Ders Dersliği Yönteminin Okul Binasına Uygulanmasına İlişkin Bir Yöntem. TBTAk. Yapı Araştırma Merkezi, Yayın No: n.2.
- Sarısözen, C./ Okan, A./ Genç, Ş./ Çelik, P.A./ Dinç, T./ Erdoğan, T. Temel Eğitim İkinci Kademe Öğreniminin Okul Binalarına Yansımaları, TBTAk, Yapı Araştırma Enstitüsü, Yayın No. 231.
- Schüler, R. Indapt-System für den Schulbau DBZ 5/73, s.953.

- Sey, Y./
Orhon, E.
- Söyler, F.
- Sunar, Ş./
- Sunar, Ş.
- Tapan, M.
- Tapan, M.
- Uğurel, T.
- Ulgüray, M.
- Tuncel, A.
- Varış, F.
- Walter/
- Yavuz, G.
- Yavuz, G.
- Türkiye'de Okul Binalarının Yapım Süreç-
lerinin İncelenmesi . İTÜ. Mim. Fak. YAK.
Haziran, 1976, s.95.
- Eğitim Yapıları, Mimarlık, 2/78, s.60.
- Yapıda, Özellikle yakın çevresi ile bir-
likte konutta bünyevi yangın önleme gere-
ği. Mimarlık, 3/73, s.32.
- Endüstrileşmiş bina açısından mimari ta-
sar ve uygulama sorunları. İTÜ. Mim. Fak.
- Betonarme büyük boyutlu prefabrike eleman-
larla çok katlı konut üretiminde tasarım
kasıtlamaları üzerine bir araştırma. İTÜ.
Mim. Fak. 1973.
- Betonun prefabrike yapımda doğurduğu Ana
problemlere toplu bir bakış. İTÜ. Mim. Fak.
1970
- Çağdaş Pedagoji ve Okul Mimarisi Total
veya Tümokullar. Mimarlık, 12/72, s.44.
- Türkiye ve Bina inşaatında ön-yapım
Mimarlık 9/72, s.73.
- Temel Eğitim Sistemi ve Mimariye Yansıma-
sı. TBTA. Yapı Araştırma Enstitüsü. Yay.
No. 124
- Fizik şartlarla bağıntılı önemli eğitim
kavramları. İTÜ. Mim. Fak. YAK. İlkokul
paneli, 1963.
- Detail-Lösungen im Beton-fertigteilbau
DBZ 5/74, s.931.
- Türkiyede deprem ve yapı planlamasına
etkisi. İDMMA. Mim. Fak.
- Yapılarda yangın korunumu ve mimari tasa-
rım etkileri. İDMMA. Mim. Fak. 1979.

BİOGRAFYA

İsim	Bülent Özbil
Doğum Yeri ve Yılı	Antakya, 1948
Öğrenim	İlköğrenim: Finike İlkokulu Ortaöğrenim: Finike Ortaokulu Vefa Lisesi Yüksek öğrenim: İ.T.Ü.Mim.Fak.den 1972 de mezuniyet.
Öğrenim Sonrası	1972-1974 yılları arasında İstanbul'da Tekeli- Sisa Mimarlık Bürosunda çalışma. 1974-1975 İDMMA Yapı Kürsüsü uzmanı olarak çalışma. 1975 de kısa süre askerlik görevi. 1975-1980 İDMMA iç mimari ve proje kürsüsü uzmanı olarak çalışma. 1980 den sonra aynı kürsü asistanı olarak görev yapma.
Yayınlar	Hücrehacim Yapım Yöntemi isimli 374 sayılı Arki- tekt'te yayımlanan tercüme.
Uygulamalar	- Tokat imar planı ve belediye, evl.dairesi, büro, çarşı avan ve tatbikat projeleri (birlik- te çalışan mimar olarak),

- Van otogar tesisleri ve oteli (birlikte çalışan mimar olarak),
- Karabük oteli avan projesi (birlikte çalışan mimar olarak),
- Florya'da bir katlı konut (uygulandı),
- Üsküdar'da bir katlı konut (uygulandı),
- B.Çekmece'de bir yazlık ev (uygulandı),
- Çatalca'da bir özel konut (uygulanmakta).

Yarışmalar

- İzmit Hükümet Konağı,
- Ankara, Hava Kuvvetleri Komutanlığı Karargâh Binası,
- Erzurum Üniversitesi Yemekhane Binası,
- Trabzon, Çay-Kur Genel Müdürlük Binası,
- İ.Ü.İşletme Fakültesi binası (satılma),
- Aydın Devlet Hastahanesi.

İnceleme Gezileri

- 1973 de Roma, Bang-Kong, Tokyo, Hong-Kong, Tahran, Londra.
- 1979 da Danimarka Hükümetinin daveti üzerine Helsinki, Stokholm ve Danimarka.