

İSTANBUL DEVLET MÜHENDİSLİK VE MİMARLIK AKADEMİSİ

Yurdumuzda Alçının Yapı Maliyetine Sağlayacağı
Yararlılıkların araştırılması

Refik Şenvardak

Doktora Tezi

İSTANBUL DEVLET MÜHENDİSLİK VE MİMARLIK AKADEMİSİ
MİMARLIK FAKÜLTESİ

3000 TL

**YURDUMUZDA ALÇININ
YAPI MALİYETİNE SAĞLAYACAĞI
YARARLILIKLARIN ARAŞTIRILMASI**

**Ayşe Balanlı
Y. Mimar**

(Doktora Tezi)

YÖNETİCİ : PROF. REFİK ŞENVARDAR

İstanbul - 1981

YILDIZ UNİVERSİTESİ
GENEL KİTAPLIĞI

Kot : R. 151
Alındığı Yer : Fen Bil. Ens. 195
Tarih : 10.11.1987
Fatura :
Fiatı : 3000 ₺
Ayniyat No : 1/36
Kayıt No : 44989
UDC : 691
EK : 378.242



D.B. 43129

İSTANBUL DEVLET MÜHENDİSLİK VE MİMARLIK AKADEMİSİ
MİMARLIK FAKÜLTESİ

KOMP.



ÇİZELGELER LİSTESİ.....

ŞEKİLLER LİSTESİ.....

ÖZET.....

SÖZGÖY.....

BÖLÜM 1. GİRİŞ.....

1.1. GİRİŞ.....

1.1.1. Ekonomik-Yapı İlişkisi.....

1.1.2. Yurdumuzun Ekonomik ve Sosyal Durumu.....

1.1.2.1. Üretim Faktörleri.....

1.1.2.2. Kullanılan Enerji.....

1.1.3. Gerekçe ve Amaç.....

1.1.3.1. Gerekçe.....

1.2. AMAÇ.....

1.3. KISIMLAR.....

1.4. YÖNETİM.....

1.5. SONUÇ.....

1.6. EKLER.....

BÖLÜM 2. YURDUMUZDA ALÇININ.....

2.1. ALÇININ YERİ.....

2.1.1. ALÇININ YERİ.....

YURDUMUZDA ALÇININ
YAPI MALİYETİNE SAĞLAYACAĞI
YARARLILIKLARIN ARAŞTIRILMASI

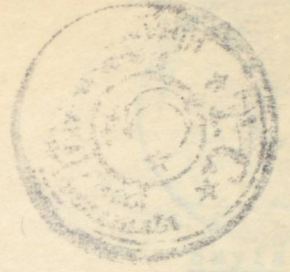
Ayşe Balanlı
Y.Mimar

(DOKTORA TEZİ)



YÖNETİCİ: PROF.REFİK ŞENVARDAR

İstanbul - 1981



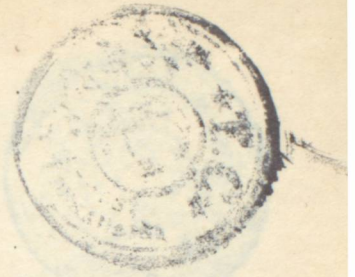
İ Ç İ N D E K İ L E R

	<u>Sayfa</u>
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	v
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vii
ÖZET.....	ix
SUMMARY.....	xi
BÖLÜM 1. GİRİŞ	1
1.1. SORUNUN BELİRLENMESİ	1
1.1.1. Ekonomi-Yapı İlişkisi	1
1.1.2. Yurdumuz Ekonomisi-Yapı İlişkisi	2
1.1.2.1. Üretim Evresindeki Etkileşim	2
1.1.2.2. Kullanım Evresindeki Etkileşim	8
1.1.3. Gereç ve Yapı-Gereç İlişkisi	11
1.1.3.1. Gereç Seçiminde Ölçütler ve Yararlılıklar ...	14
1.2. AMAÇ	18
1.3. ÖNEM	18
1.4. VARSAYIMLAR	21
1.5. SINIRLILIKLAR	21
1.6. YÖNTEM	22
BÖLÜM 2. ALÇI GEREÇİ VE YURDUMUZ AÇISINDAN İRDELENMESİ	29
2.1. Alçı Gereci	29
2.1.1. Alçıtaşı	29
2.1.1.1. Doğal Jips	30
A. Tanımı	30
B. Nitelikleri	30
C. Maden İşletmeciliği	31
D. Rezervi	32
E. Üretimi	32
F. Tüketimi	32



Sayfa

2.1.1.2. Yapay Jips	32
A. Tanımı ve Elde Edilmesi	32
B. Nitelikleri	33
C. Üretim ve Tüketimi	33
2.1.2. Alçı ve Üretimi	33
A. Alçının Kimyasal Oluşumu	33
B. Alçı Üretim Yöntemleri	35
a) Doğal Jipsten Alçı Elde Edilmesi	35
b) Yapay Jipsten Alçı Elde Edilmesi	36
C. Alçı Türleri	37
a) Üretim Yöntemlerine Göre	37
b) Kullanım Amaçlarına Göre	37
2.1.2.1. Alçının Fiziksel ve Kimyasal Nitelikleri	38
A. Hidratasyon ve Katılaşma	38
a) Hidratasyona Sıcaklığın Etkisi	39
b) Hidratasyona Kimyasal Maddelerin Etkisi	40
c) Su/Alçı Oranının Hidratasyona ve Mekanik Dayanıma Etkisi	40
d) Pişirme Süresi ve Sıcaklık Derecesinin Hidratasyona Etkisi	42
e) Tane İnceliğinin Hidratasyona Etkisi ..	42
B. Sertleşme ve Dayanım Kazanma	42
2.1.2.2. Alçının Uygulanma Nitelikleri	43
A. Isı İletkenliği	43
B. Yangın Direnimi	44
C. Ses Düzenleme	44
D. Nem ve Su İlişkisi	44
E. Metallere Etkisi	46
F. Birim Hacim Ağırlığı	46
G. Teknolojik Nitelikleri	46
2.1.3. Alçının Yapıda Kullanımı	46
2.1.3.1. Süsleme Amacıyla Kullanım	47
2.1.3.2. İşlevsel Amaçla Kullanım	47
A. Alçı Harçlar	47



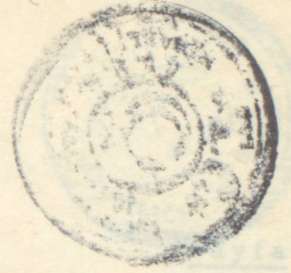
	<u>Sayfa</u>
B. Alçı Sıvalar	47
2.2.4. Alçı a) Tanımı	47
2.2.5. Alçı b) Türleri	48
3. Alçı c) Uygulanması	52
3.1. Alçı d) Nitelikleri	57
C. Alçı Levhalar	63
3.1. Alçı a) Tanımı	63
3.1.1. Alçı b) Türleri	63
3.1.2. Alçı c) Uygulanması	68
3.1.3. Alçı d) Nitelikleri	78
D. Alçı Bloklar	85
3.1.3.2. Alçı a) Tanımı	85
3.2. Alçı b) Türleri	85
3.2.1. Alçı c) Uygulanması	87
3.2.1.1. Alçı d) Nitelikleri	87
E. Alçı Tavan Plakları	89
3.2.1.3. Alçı a) Tanımı	89
3.2.2. Alçı b) Türleri	90
3.2.2.1. Alçı c) Uygulanması	90
3.2.2.2. Alçı d) Nitelikleri	91
F. Alçı Çatı Döşemeleri	90
3.2.2.3. Alçı a) Tanımı	90
3.2.2.4. Alçı b) Türleri	90
3.2.2.5. Alçı c) Uygulanması	91
3.2.2.6. Alçı d) Nitelikleri	91
G. Diğer Kullanımlar	93
3.2.2.7. Alçı a) Alçı Davlumbaz ve Bacalar	93
3.2.2.8. Alçı b) Alçı Döşeme Kaplamaları	93
3.2.2.9. Alçı c) Alçı Önyapımlı Duvarlar	93
2.2. ALÇININ YURDUMUZ AÇISINDAN İRDELENMESİ	94
2.2.1. Tarihsel Gelişim	94
2.2.2. Alçıtaşı Yataklarının Dağılım, Nitekil ve Rezerv Durumları	94
2.2.3. Alçıtaşı Üretim ve Tüketimi	103
A. Üretim	103



CİZELGELER LİSTESİ

Sayfa

B. Tüketim	107
2.2.4. Alçı Üretim ve Tüketimi	107
2.2.5. Alçının Yapı Üretimi İçindeki Yeri	109
BÖLÜM 3. ALÇI YAPI ÜRÜNLERİNİN (BİLEŞEN VE ÖĞELERİN) YAPIYA GETİRECEĞİ YARARLILIKLAR	124
3.1. KULLANIM YARARLILIKLARI	124
3.1.1. Kullanım Esnekliği ve Yararlılıkları	124
3.1.2. Bakım ve Onarım	125
3.1.3. İşletme Yararlılıkları	126
3.1.3.1. Dayanım	126
3.1.3.2. Yalıtım	127
3.2. YAPIM YARARLILIKLARI	139
3.2.1. Üretim Yararlılıkları	139
3.2.1.1. Gereç Yitikleri	139
3.2.1.2. İşçilik ve Yapım Süresi	139
3.2.1.3. Alan Kullanımı	141
3.2.2. Yapının Taşıyıcı Sistemine Getireceği Yararlılıklar	141
BÖLÜM 4. BULGULAR, YORUM VE ÖNERİLER	154
YARARLANILAN KAYNAKLAR	156
ÖZGEÇMİŞ	167
17 ALÇI SİVALERİN İSİ İZLETİMLİĞİ	62
18 ALÇI SİVALERİN SES ENERJİSİ	62
19 ALÇI LEVHALARIN MONTAJI	63
20 ALÇI LEVHALARIN DİRENİMLERİ	63
21 ALÇI LEVHALARIN İSİ İZLETİMLİĞİ VE GECİRCİLİK DİRENİMLERİ	63
22 ALÇI LEVHALARIN SES ENERJİSİ SİYİMLERİ	64
23 EN AZ İYİTİMA YÖKÜ	64
24 ÇARPMA DENETİ SONUÇLARI	65
25 ALÇI BLOKLARIN YANGIN DİRENİMİ	65

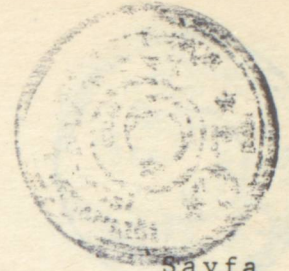


ÇİZELGELER LİSTESİ

ÇİZELGE

Sayfa

1	PLANLI DÖNEMDE KENTSEL KONUT GEREKSİNİMİ VE ÜRETİMİ	4
2	KONUT GEREKSİNİMESİ (1979-1983)	4
3	ÜÇÜNCÜ PLAN DÖNEMİNDE KAMU VE ÖZEL KESİMİN KONUT ÜRETİMLERİ	5
4	DÖRDÜNCÜ PLAN DÖNEMİNDE KESİMLERİN KONUT YATIRIMLARI	5
5	KONUT YATIRIMLARINDA EREK VE GERÇEKLEŞME	6
6	TEMEL TEKNİK ÖLÇÜTLERİN ALÇIYA UYGULANMASI ...	19
7	ALÇININ YARARLILIK AÇISINDAN İRDELENMESİ	20
8	YAPIM İZİN BELGELERİNE GÖRE B.A. İSKELET YAPI ORANI	22
9	GEÇİKTİRİCİ KATKILARIN ORAN VE TÜRLERİNE BAĞLI OLARAK KATI LAŞMA SÜRESİ VE BASINÇ DAYANIMI	41
10	TANE İNCELİĞİNİN HİDRATASYONA ETKİSİ	43
11	ALÇI TÜRÜNE GÖRE ALÇI SIVALAR	49
12	SIVA YAPILAN YÜZEYLERİN NİTELİKLERİ	55
13	ALÇI SIVALARIN YAKLAŞIK KALINLIKLARI	56
14	YÜZEYLERE GÖRE SIVA TÜRLERİ VE KARIŞIM ORANLARI	58
15	ALÇI SIVALARIN KALINLIKLARINA GÖRE ÖRTEBİLDİĞİ YÜZEY	59
16	ALÇI SIVALARIN KATI LAŞMA SÜRELERİ	60
17	ALÇI SIVALARIN ISI İLETKENLİĞİ	62
18	ALÇI SIVALARIN SES EMME DEĞERİ	62
19	ALÇI LEVHALARIN BOYUTLARI	65
20	ALÇI LEVHALARIN AĞIRLIKLARI	82
21	ALÇI LEVHALARIN ISI İLETKENLİK VE GEÇİRGENLİK DİRENÇLERİ	83
22	ALÇI LEVHALARIN SES SÖNDÜRME SAYILARI	84
23	EN AZ KIRILMA YÜKÜ	84
24	ÇARPMA DENEYİ SONUÇLARI	85
25	ALÇI BLOKLARIN YANGIN DİRENİMİ	89



ÇİZELGE

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

26	YURDUMUZDA ALÇITAŞI ÜRETİMİ	105
27	YURDUMUZDA ALÇITAŞI MADENCİLİĞİNE İLİŞKİN SAYILAMALAR	106
28	YURDUMUZDA ALÇITAŞI TÜKETİMİ	107
29	ALÇI YAPI ÜRÜNLERİ VE KARŞILAŞTIKLARI YAPI ÜRÜNLERİ	128
30	TÜRKİYE İKLİM BÖLGELERİNE (TS825) GÖRE DIŞ DUVAR KALINLIKLARI	138
31	HACİMLERİ ÇEVRELEYEN YAPI ÖGELERİNDE OLMASI GEREKEN EN AZ ISI GEÇİRGENLİK DİRENÇLERİ	138
32	İŞÇİLİK SÜRELERİ KARŞILAŞTIRMALARI	140
33	İÇ DUVAR BİLEŞEN VE ÖGELERİNİN ALAN KULLANIMI AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI	142
34	DIŞ DUVAR BİLEŞEN VE ÖGELERİNİN ALAN KULLANIMI AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI	143
35	İÇ DUVAR BİLEŞEN VE ÖGELERİNİN AĞIRLIK AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI	146
36	DIŞ DUVAR BİLEŞEN VE ÖGELERİNİN AĞIRLIK AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI	146
37	KİRİŞLERDE BETON/DEMİR/KALIP TÜKETİMİ	147
38	KİRİŞLERDE BETON TÜKETİMİ VE YARARLILIK KARŞILAŞTIRILMASI	148
39	KİRİŞLERDE DEMİR TÜKETİMİ VE YARARLILIK KARŞILAŞTIRILMASI	149
40	KİRİŞLERDE KALIP TÜKETİMİ VE YARARLILIK KARŞILAŞTIRILMASI	150
41	KOLONLARDA BETON/DEMİR/KALIP TÜKETİMİ	151
42	KOLONLARDA BETON TÜKETİMİ VE YARARLILIK KARŞILAŞTIRILMASI	152
43	KOLONLARDA DEMİR TÜKETİMİ VE YARARLILIK KARŞILAŞTIRILMASI	152
44	KOLONLARDA KALIP TÜKETİMİ VE YARARLILIK KARŞILAŞTIRILMASI	152

Alçı Levha Kiremit Alçı Kaplaması

Alçı Levhaların Birleşimleri

Seküleştiril Alçı Levhalarla Birleşme

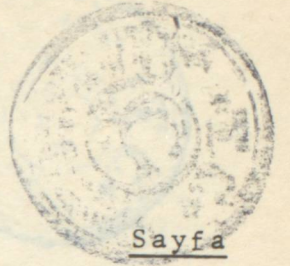
Yapıların Göre Alçı Blok Türleri

Özel Kesitli Alçı Bloklar



SEKİLLER LİSTESİ

ŞEKİL		Sayfa
1	Ekonomi-Yapı İlişkisi	3
2	Yapı Ürünleri ve Etkileşim Süreci	12
3	Oda-Topuk (Pillar and Stall) Yöntemi	31
4	Su/Alçı Oranına Bağlı Olarak Katılaşma Sürelerinin Değişimi	41
5	Su/Alçı Oranına Bağlı Olarak Birim Hacım Ağırlığının Değişimi	41
6	Su/Alçı Oranına Bağlı Olarak Eğilme ve Basınç Dayanımının Değişimi	41
7	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ın Sıcaklığa Bağlı Olarak Isı İletkenliği	45
8	Yangının Başlamasından İki Saat Sonra Alçının Davranışı	45
9	Metal Sıva Altları	54
10	Alçı Levhaların Kenar Bitişleri	69
11	Keset Dolgulu Panolar	69
12	Alçı Levhanın Camyünü Levha İle Birlikte Yapıştırılması	69
13	Harç ve Takoz Kullanarak Alçı Levha Kaplanması	71
14	Metal Izgara Üzerine Alçı Levha Kaplanması ..	71
15	Levhaları Birbirine Yapıştırma Yöntemi İle Duvar Yapımı	72
16	Kaset Dolgulu Panolarla Duvar Yapımı	74
17	Kaset Dolgulu Pano Duvar	74
18	Metal Dikmeli Duvar Kuruluşu	75
19	Kat Yüksekliği Fazla Olan Yerlerde Metal Taşıyıcı	75
20	Çelik Strüktür Ögelerini Kaplama	77
21	Alçı Levha Kiremit Altı Kaplaması	77
22	Alçı Levhaların Birleşmeleri	79
23	Sökülebilir Alçı Levhalarda Birleşme	79
24	Yapısına Göre Alçı Blok Türleri	88
25	Özel Kesitli Alçı Bloklar	88



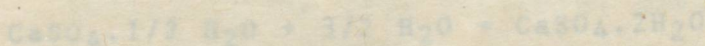
26	Alçı Blokların Kenarları	88
27	Küçük Boyutlu Alçı Blokların Ençok Yükseklikleri	88
28	Alçı Tavan Plaklarının Asılma Türleri	90
29	Öndökümlü Alçı Döşeme Plakları	92
30	Yerinde Dökme Alçı Döşemeler	92
31	Yerinde Dökme Alçı Döşemelerin Asma Sistemde Uygulanması	92
32	Yurdumuzda Alçıtaşı Yataklarının Dağılımı	104
33	İşçilik Süreleri Karşılaştırmaları	141
34	İç Duvar Bileşen ve Öğelerinin Alan Kullanımı Açısından Karşılaştırılması	143
35	Dış Duvar Bileşen ve Öğelerinin Alan Kullanımı Açısından Karşılaştırılması	145

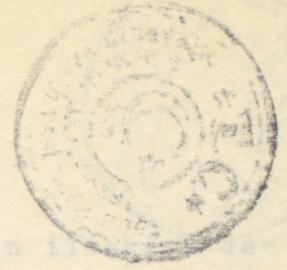
Alçı, doğal ya da yapay olarak elde edilir. Yapay
jips, çoğunlukla, fosforik asit ve gipsin birleşiminde, artık ürün
olan fosforjips'tir. Ancak fosforjipsin alçı statüsünde kullanı-
lması, seleniyata bağlı olarak tartışma konusu olmaktadır.

Jips, kristal suyunun 1/2'ini yitirdiğindeki iştir.
İki ügütüldüğünde yaygın adıyla alçı, kimyasal adıyla yarı-
hidrat oluşur.



Su ile karıştırılan alçı, sırtıcı ile yitirdiği oran-
da suyu yapısına alır ve çift sulu kalsiyum sülfata yani jipsa
dönüşür.



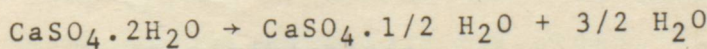


Ö Z E T

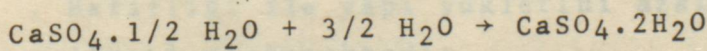
Yurdumuzda yeterli sayıda yapının, özellikle konutun üretilemediği ve yapılardaki niteliksizliğin ekonomiyi, bireyi, doğayı olumsuz etkilediği gözlenmektedir. Daha çok sayıda ve nitelikli yapı üretmek, büyük ölçüde gerecin doğru seçimine bağlıdır. Gereç, belirli ölçüt ve yararlılıklara dayandırılarak seçildiğinde, yapının hem yapım, hem de kullanım maliyeti önemli oranda düşürülebilir. Bu açıdan bir değerlendirme yapıldığında alçı, yapı maliyetine yararlılıklar sağlayabilecek bir gereçtir.

Alçı doğal ya da yapay jipsten elde edilir. Yapay jips çoğunlukla, fosforik asit ve gübre üretiminde artık ürün olan fosfojipstir. Ancak fosfojipsin alçı üretiminde kullanılması sakıncaları nedeniyle tartışma konusu olmaktadır.

Jips, kristal suyunun % 75'ini yitirinceyedek ısıtılıp öğütüldüğünde yaygın adıyla alçı, kimyasal adıyla yarımhidrat oluşur.



Su ile karıştırılan alçı, ısıtma ile yitirdiği oranda suyu yapısına alır ve çift sulu kalsiyum sülfata yani jipse dönüşür.





Alçının yapısındaki su ve su ile olan ilişkisi denetlenebilir bazı sakıncalar yanında önemli yararlılıklar da getirir. Yararlılıkları; hafifliği, yangına direnimi, ısı iletkenliğinin azlığı, ses, nem düzenleyiciliği ve teknolojik gelişmelere uyum sağlayabilmesidir. Yok edilebilen ya da en aza indirilebilen sakıncaları; yapısına kolayca su alması ve demiri paslandırıcı etkisidir.

SUMMARY

Alçıdan üretilmiş sıvalar, bloklar, levha, plak ve döşemeler gelişmiş ülkelerin tümünde en çok kullanılan yapı ürünleridir.

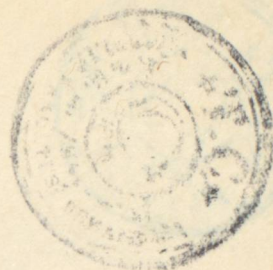
Alçının hammaddesi olan alçıtaşı yurdumuzda çok bol, yaygın ve açık yataklardadır. Genelde jips oranı yüksek olan bu yatakların küçük bir bölümü işletilmekte, elde edilen jipsin de pek azı alçı üretiminde tüketilmektedir. Üretilen alçının yapı üretimi içindeki yeri yok denecek düzeydedir.

Yurdumuzda yaygın olarak kullandığımız yapı ürünleri ile alçı yapı ürünlerinin kullanım ve yapım yararlılıkları karşılaştırıldığında, alçı ürünleri kullanım evresinde yapıya,

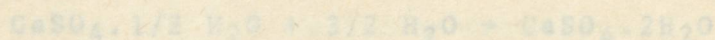
- . Kullanım esnekliği,
- . Bakım ve onarım kolaylığı,
- . Isı ve ses yalıtımı, yangın direnimi gibi kullanım maliyetini düşürücü yararlılıklar getirmektedir.

Yapım evresinde ise,

- . Gereç yitiklerinin,
- . İşçilik giderlerinin azalması,
- . Yapım süresinin kısalığı,
- . Aynı yalıtım değeri veren yaygın kullanımlı yapı ürünlerine göre daha az yer kaplaması ve
- . Hafifliği ile yapı yüklerini azaltması sonucu maliyeti düşürmektedir.



Sulfate dihydrate or gypsum.



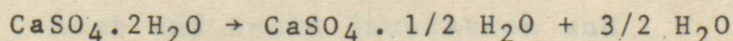
Besides some controllable disadvantages, the presence of water in the structure of plaster of Paris has many advantages some of which are its lightness, fire resistance, loss of heat transmission, humidity and adaptability to technical developments. Admitting water easily in its structure and its most causing effect on iron are

SUMMARY

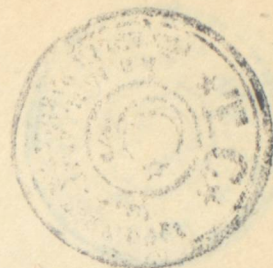
It can be observed easily that in Turkey, the production of buildings, and especially that of housing is insufficient, and that the bad quality of these buildings effect the economy, the individual and the nature negatively. The production of more buildings with a better quality depends mostly on the appropriate choice of the building materials. If the choice of the material is based on certain criteria of efficiency, the cost of both construction and use may be reduced by an important percent. When regarded in this respect, plaster of Paris is a material that helps reduce building costs.

Plaster of Paris is produced from either natural or artificial gypsum. Artificial gypsum is generally the residue, phosphoric acid and fertilisers. However, because of its drawbacks, the use of phosphogypsum in the production of plaster of Paris is subject to discussion.

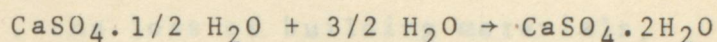
When gypsum is heated until it loses 75 % of its crystal water and is ground, hemihydrate, or as the layman calls it, plaster of Paris is obtained.



When plaster of Paris is mixed with water, it regains the water it has lost by heating and turns into calcium



suphate dihydrate or gypsum.



Besides some controllable disadvantages, the presence of water in the structure of plaster of Paris has many advantages some of which are its lightness, fire resistance, loss of heat transmission, capacity to control sound and humidity and adaptability to technical developments. Admitting water easily in its structure and its rust causing effect on iron are the disadvantages that can be either eliminated or at least reduced.

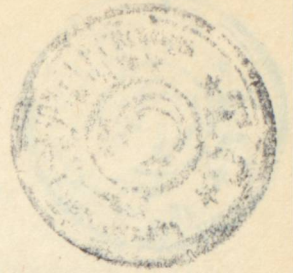
Gypsum plaster, gypsumboard, plaster board and gypsum roofing are used widely in all of the developed countries.

The raw material of plaster of Paris, gypsum, can be found abundantly in superficial beds in Turkey. Only a small minority of these beds is exploited and of the gypsum obtained, only a small minority is used in the production of plaster of Paris. The use of plaster of Paris in building production is very limited.

When the gypsum products are compared with other building materials widely used in Turkey, it can be observed the during the use of a building, gypsum products reduce the usage-cost by

- . flexibility in use,
- . ease of repair and maintenance,
- . heat and sound insulation and
- . fire resistance.

During construction, the use of gypsum products



reduces

- . the loss of building materials,
- . wage costs,
- . building time,
- . and loads;
- . occupies a space less than that occupied by other building materials having the same insulation rating,

thus, decreasing the cost.

1.1.2. GEREKSİNİMİNİN BELİRLENMESİ

1.1.2.1. Ekonomik Yapı İlişkisi

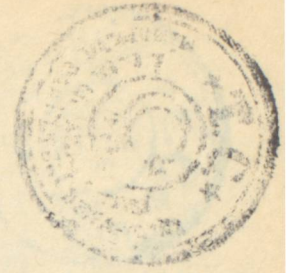
İnsanoğlunun doğal gereksinimleri olan konuma içgüdü-
sü (savassal bir eğilim) ile başlayan eğilime, eskiden beri
giderek yavaş yavaş olmaktadır. Çağırılan toplumsal ku-
ruşlar, gereksinim nitelik ve niceliğini etkilemekte, yapı(1)
ve üretimi de bu eğilime göre biçimde değiştirmektedir.

Yapının üretimi "...belirli bir gereksinim, gerek-
sinimlere uygun bir biçim tasarımı, bu biçimi ayakta tutacak
bir yapıya, tasarımı, biçimi gerçekleştirecek uygun malzeme
ve teknik..." (2) kapsayan bir süreçtir. Bu olarak, yapı(1)
bu süreçte ortaya çıkan bir sonuçtur. Bu yakla-
şım, yapı, bir amaçlık kavramı olması yanında ekonomi(3)
ile de doğrudan ilişkilidir.

"İnsanların gereksinimlerini gidermek mal ve hiz-
metleri elde etmek için girişilen eylemler" (4) olarak tanımlan-
ılan bu kavram, genelde 3. kaynaktan (üretim faktörleri) kaynak-
lanmaktadır. 1) Doğal - doğal kaynak (toprak, madenler, su,
hava, ışık); 2) İnsan - insan kaynakları (işçilerin çalışma yete-
nenliği); 3) Sosyal - ekonomik kaynak (üretimin üretim araç-
ları) (5).

Tüm bu kavramlar, gereksinimleri gidermek için
bir mal ya da hizmet (gereksinim giderme) niteliğinden ya-
rılanı demektir. Üretim - tüketim ve yapı arasındaki bağın-
ı kısaca şöyle kurulabilir.

- o Üretim kavramı, tüketimle ilgili bir kavramdır.
- o Yapı kavramı, tüketim (gereksinim) kavramı, üretim ya da
tükenim kavramıdır (6).



BÖLÜM I

G İ R İ Ş

1.1. SORUNUN BELİRLENMESİ

1.1.1. Ekonomi-Yapı İlişkisi

İnsanoğlunun doğal gereksinmesi olan korunma içgüdü-sü (evrensel bir olgu) ile başlayan sığınma, saklanma eylemi giderek yapı'yı oluşturmuştur. Geçirilen toplumsal evrimler, gereksinim nitelik ve niceliğini etkilemekte, yapı(1) ve üretimini de bu olguya koşut biçimde değiştirmektedir.

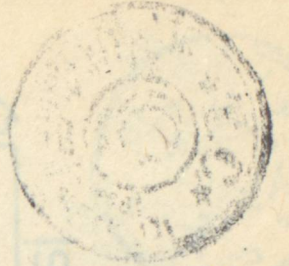
Yapının üretilmesi "...belirli bir gereksinme, gereksinmeye uygun bir biçim tasarımı, bu biçimi ayakta tutacak bir strüktür tasarımı, biçimi gerçekleştirecek uygun malzeme ve teknik..."i(2) kapsayan bir süreçtir. Öz olarak yapı, bir üretim süreci sonunda ortaya çıkan ü r ü n 'dür. Bu yaklaşımla yapı, bir mimarlık kavramı olması yanında ekonomi(3) ile de doğrudan ilişkilidir.

"İnsanların gereksinmelerini giderecek mal ve hizmetleri elde etmek için girişilen eylemler"(4) olarak tanımlanan ü r e t i m genelde üç kaynakla (üretim faktörü) gerçekleştirilir: 1) Doğa - doğal kaynak (toprak, madenler, enerji), 2) İşgücü - insan kaynakları (insanların çalışma yeteneği), 3) Anamal - ekonomik kaynak (üretilmiş üretim araçları)(5).

T ü k e t i m, gereksinimleri doğrudan gidermek için bir mal ya da hizmetin (gereksinim giderme) niteliğinden yararlanma demektir. Üretim - tüketim ve yapı arasındaki bağıntı kısaca şöyle kurulabilir.

- o Üretim kaynağı tüketilerek yapı üretilir.
- o Yapı kullanılarak (tüketim) üretim, barınma ya da hizmet elde edilir (üretim)(6).

Üretim amaçlı tüketim



Diğer bir deyişle yapı, gereksinme aşamasından (ilk aşama) başlayarak ömrünün sonuna dek bir üretim süreci 'ni içerdiği gibi tüketim süreci 'ni de içerir. Bu süreçler, yapının üretilmesi ve kullanılması (işletme) olmak üzere iki evreyi kapsar. Üretim evresinde, üretim kaynakları (girdi) tasarım ve uygulama süreçleri sonunda yapıyı (çıktı) üretirler. Yapıdan barınma, hizmet, üretim eylemleri ile yararlanma ise kullanım evresindedir ve yapı ömrü bitinceye dek sürer (Şekil 1).

Her iki evrede de kaynakların, gereksinmeye karşılık verecek en az oranda tüketilmesi gerekir. Bu, üretimi arttırmanın (rasyonelleşme) yanında, doğal dengenin korunmasını sağlayacak, çevre sorunlarını azaltacak, insan yaşamı ve sağlığını olumlu yönde etkileyecektir(7).

Yapının üretim-tüketim ilişkisi, süreç ve sorunları genelde, ülkenin ekonomik sistemi, gelişme düzeyi gibi etkenlerle değişim gösterir.

1.1.2. Yurdumuz Ekonomisi-Yapı İlişkisi

Yurdumuzun azgelişmişlik düzeyi ve ekonomik sisteminin biçimlendirdiği yapı ve üretimi olguları, çok yönlü sorunlara kaynak oluşturur. Bu sorunlara çözüm getirilebilmesi için öncelikle yapı ile ekonomimiz arasındaki etkileşimin belirlenmesi gerekir.

Ekonomimizin yapıya, yapının ekonomimize sorun yaratan etkileri, yapının üretimi ve kullanımı evrelerinde değişik boyut ve biçimlerde dir.

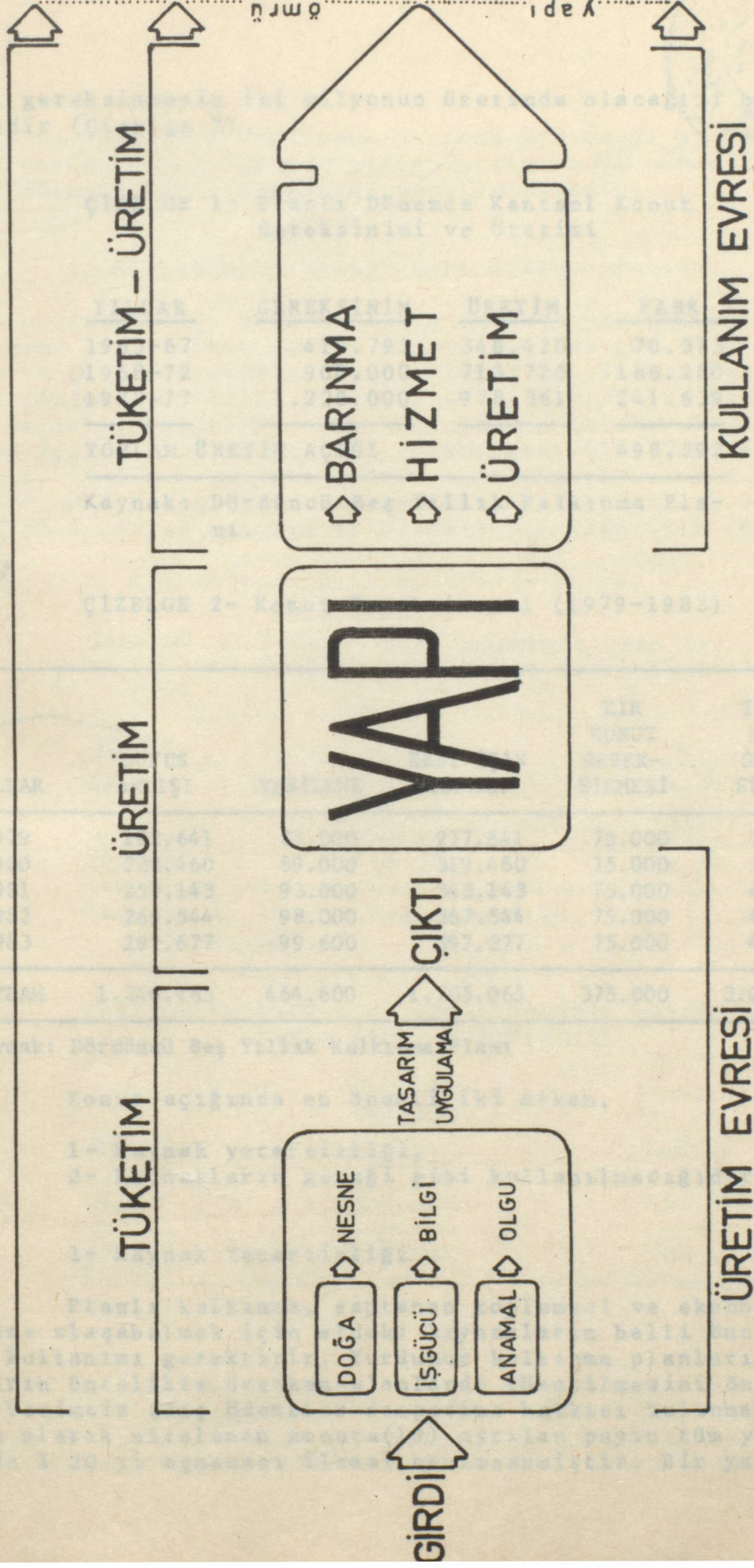
1.1.2.1. Üretim evresindeki etkileşim

Gereksinme aşamasından başlayarak yapının somut biçimde oluşması sürecini kapsayan üretim evresinde en büyük sorun, gerektiği sayıda yapıyı üretmemektir. Yapı açığı olarak kısaca tanımlanan bu sorun, hizmet ve üretim yapıları ile konut için değişik niteliktedir(8).

K o n u t

Nüfus artışı (doğal nüfus artışı + kentleşme)(9), kamulaştırmalar, ekonomik, toplumsal ve fiziksel eskime ile doğal afetlerin oluşturduğu konut gereksinmesinin giderek arttığı gözlenmektedir. Plan dönemlerinde üretim, gereksinime yanıt verecek sayıya ulaşamamış, Dördüncü Plan dönemine yaklaşık beşyüzbin konut açığı ile girilmiştir (Çizelge 1). 1979-1983 yıllarını kapsayan Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma

ÜRETİM VE TÜKETİM SÜREÇLERİ



ŞEKİL 1: EKONOMİ - YAPI İLİŞKİSİ



Planı gereksiniminin iki milyonun üzerinde olacağını belirtmektedir (Çizelge 2).

ÇİZELGE 1- Planlı Dönemde Kentsel Konut Gereksinimi ve Üretimi

YILLAR	GEREKSİNİM	ÜRETİM	FARK
1963-67	418.793	348.420	70.373
1968-72	900.000	713.720	186.280
1973-77	1.220.000	978.361	241.639
TOPLAM ÜRETİM AÇIĞI			498.292

Kaynak: Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı.

ÇİZELGE 2- Konut Gereksinmesi (1979-1983)

YILLAR	NÜFUS ARTIŞI	YENİLEME	KENT İÇİN TOPLAM	KIR KONUT GEREKSİNİMİ	TOPLAM KONUT GEREKSİNİMİ
1979	192.641	85.000	277.641	75.000	352.641
1980	230.460	89.000	319.460	75.000	394.460
1981	250.143	93.000	343.143	75.000	418.143
1982	269.544	98.000	367.544	75.000	442.555
1983	297.677	99.600	397.277	75.000	472.277
TOPLAM	1.240.465	464.600	1.705.065	375.000	2.080.065

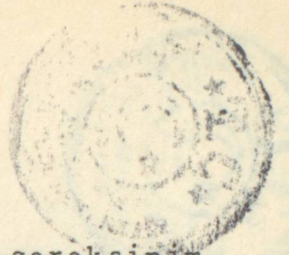
Kaynak: Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı

Konut açığında en önemli iki etken,

- 1- Kaynak yetersizliği,
- 2- Kaynakların gereği gibi kullanılmadığıdır.

1- Kaynak Yetersizliği

Planlı kalkınma, saptanan toplumsal ve ekonomik e-reklere ulaşabilmek için eldeki kaynakların belli önceliklere göre kullanımı gerektirir. Yurdumuz kalkınma planları da kaynakların öncelikle üretken alanlarda tüketilmesini öngörmektedir. Verimsiz (dış ödemeler dengesine katkısı bulunmayan) yatırım olarak nitelenen konuta(10) ayrılan payın tüm yatırımlar içinde % 20 yi aşmaması ilkesi benimsenmiştir. Bir yandan do-



ğal nüfus artışı ve kentleşme hızının artırdığı gereksinim, diğer yandan kaynakların sınırlandırılması ve gereksinime yetecek düzeyde konut üretimini engellemektedir.

2- Kaynakların Gereği Gibi Kullanılmaması

Yurdumuzda konut kamu ya da özel kesim eliyle üretilir. Kamu yatırımları içinde konuta ayrılan pay düşük tutulmakta ve gittikçe azalmaktadır. Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı döneminde 978.361 birim konuttan 179.866 sı kamu ve kamu kaynaklı kesimlerce üretilmiştir. Buna göre kamu kesimi toplam içinde % 18,38 lik bir bölümü gerçekleştirmiştir (Çizelge 3) ve tüm kamu yatırımları içindeki payı % 6 dır. Dördüncü Plan döneminde ise toplam konut yatırımının % 6,5 i kamu, % 93,5 i özel yatırımlar olacağı planlanmıştır (Çizelge 4).

ÇİZELGE 3- Üçüncü Plan Döneminde Kamu ve Özel Kesimin Konut Üretimleri

KESİM	ÜRETİM	%
KAMU	179.866	18,38
ÖZEL	798.495	81,62
TOPLAM	978.361	100,00

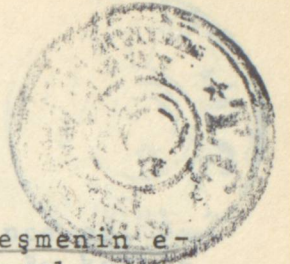
Kaynak: 1. İmar İskan Bakanlığı,
2. DPT.

ÇİZELGE 4- Dördüncü Plan Döneminde Kesimlerin Konut Yatırımları

KESİM	YATIRIM (Milyon TL.)	%
KAMU	15.000	6,5
ÖZEL	214.900	93,5
TOPLAM	229.900	100,0

Kaynak: 4.BYKP.

Kamunun katkısının azlığı ve açıkların istemi körüklemesi sonucunda konut yatırımı, özel kesim için kazançlı bir yatırım alanı oluşturmıştır. Endüstri yatırımları her dönem plan ereklelerinin gerisinde kalırken, özel kesim yatırımları



içinde ilk sırada olan bu yatırım alanında gerçekleşmenin e-
reğin üstünde (Bkz. Çizelge 5) olmasına karşın sayısal artış
çok az olmuştur. Nedeni, yatırımların, gereksinimden büyük,
pahallı yapı gereci kullanarak üretilmiş (gösterişçi) konut-
lara gitmesi ve konut yapım maliyetlerini düşürücü önlemlerin
alınmayışıdır. Bunun dışında önemli yitlik ve savurganlıklara
neden olan diğer olgular da hem ulusal kaynakların hem de ko-
nuta ayrılan kaynakların kullanımında olumsuzluklar yaratır.

a) Konut açığının hemen tümü, kentler çevresinde o-
luşan gecekonduyla kapatılmaktadır. İzinsiz ve yasalara ay-
kırı olarak yapılan gecekondu, çeşitli dönemlerde yıkıma
uğrar ve büyük ölçüde kaynak yitiği oluşturmaktadır.

b) Kent içinde, imar planı değişikliklerine koşut o-
larak ilk planda tutan yıkıp-yapma yöntemi kamunun altyapı
maliyetlerini artırmakta, fiziksel ömrünü tamamlamadan yıkı-
lan konutlar kaynak kullanımı üzerinde olumsuz etkiler yapma-
dadır(11).

c) Konut üretiminde örgütlenme sağlanamamış, toplu
üretime geçilememiştir. Geleneksel yöntemle ve tek tek üretim
kaynakların gelişigüzel tüketilmesine neden olmaktadır.

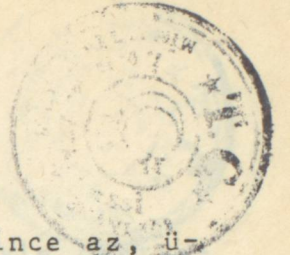
Bu durumda sorunun salt kaynak yetersizliğinden doğ-
duğu söylenemez. Soruna çözüm getirecek kesimlerin (kamu ve
özel) konuya bakışı ve konuta ayrılan kaynaklar ile ulusal
kaynakların gereği gibi kullanılamaması, sorunu oluşturan di-
ğer etkenlerdir.

ÇİZELGE 5- Konut Yatırımlarında Erek ve
Gerçekleşme (Yüzde)

	EREK	GERÇEKLEŞME
1. Plan Dönemi	20,3	22,4
2. Plan Dönemi	17,9	20,1
3. Plan Dönemi	15,7	16,9
4. Plan Dönemi	14,6	
1979 Yılı	16,1	20,7
1980 Yılı	18,1	

Kaynak: 1. Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Pla-
nı
2. 1980 Programı.

Konut sorununu çözmek kaynakları artırmakla olabi-
lir. Ancak yurdumuzun kıt kaynaklarının konut gibi "sosyal
sektörler"e ayrılması ekonomik gelişmemizi engelleyici bir



etkendir(12). Eldeki kaynakların konuta olabildiğince az, üretken yatırımlara daha çok ayrılması gerekir(13). Bu koşullarda çözüm, yapım maliyetini düşürerek daha çok sayıda konut üretmek olacaktır.

Yapım maliyetini düşürmek,

- o Arsa ve imar siyasalarının düzenlenmesi, konut maliyetindeki arsa payının yükselmesini önlemek yasal düzenlemeleri gerektirir,
- o İşçilik ve gereçte maliyet, ekonomi, yararlılık açısından en uygun çözümlerin getirilmesi ile olabilir.

Gereç ve gercin uygulanmasındaki yöntemin seçimi, işçilik giderlerinin artma ya da azalması sonucunu da getireceği için yapım maliyetinde en önemli etkidir.

H i z m e t v e Ü r e t i m Y a p ı l a r ı

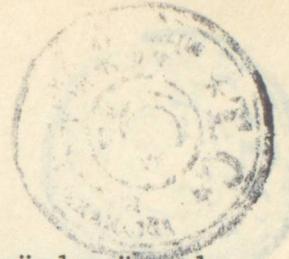
Hizmet (eğitim, ticaret, sağlık, kültür, yönetim v.b.) ve üretim (fabrika, işlik, v.b.) yapılarında görülen açıklar, tüm yapılar içindeki sayısal oranlarının azlığı ve kalkınma planlarındaki öncelikleri nedeniyle büyük boyutlarda değildir. Yapıaçıklarının, bu türe giren yapıların hepsi için kaynak ya da yatırım yetersizliğinden doğduğu söylenemez. Bu konuda kaynakların kullanımındaki olumsuzluklar daha etkindir.

Hizmet yapılarının çoğu ve genelde büyük yatırımlar gerektiren üretim yapılarından, diğer üretimler için temel oluşturan endüstri kolları (enerji, ara ve yatırım endüstri malları) yapılarını kamu kesimi üretmektedir.

Kamu kesimi yapılarının yapım işini (inşaat) yasalarla özel kuruluş ya da kişiler yüklenirler. Görevli kamu kuruluşu ile özel kuruluş ya da kişi arasında eşgüdümün sağlanamaması, yasalardaki aksaklıklar, denetimsizlik, her iki kesimde de gelişme ve uzmanlaşmanın yeterli olmayışı kaynakların gereksiz tüketilmesi sonucunu getirmektedir. Kamu kesimi yapılarında maliyet artışları, gerçekleşme sürelerinin uzunluğu ve yapım niteliklerinde olumsuzluklar gözlenmektedir(14).

Özel kesim yatırımları, (doğal olarak) kazanç sözkonusu olduğundan, üretim ve ticaret hizmeti veren alanlardadır. Bu kesimin ürettiği yapılarda kamu kesimindeki yapım süresinin uzunluğu, kaynak yetersizliği, eşgüdümün sağlanamaması gibi etkiler çoğunlukla görülmemektedir.

Kamu kesiminin hizmet ve üretim yapıları üretiminde



kaynakların kullanımını etkileyen olumsuzluklar şöyle özetlenebilir.

a) Siyasal güçlerin yönetimdeki davranışları aynı hizmet ya da endüstri kolundaki yatırımların yöresel, bölgesel dağılımı yanında işlevsel dağılımını da etkilemektedir. Bir bölge ya da işlev için yeterinden çok yapı üretilmişken diğer bölge ya da işlev için yapı sayısı yetersiz olmaktadır (15).

b) Yüklenme (taahhüt) işlerini düzenleyen yasaların işlerliğini etkinleştirecek iyileştirmeler getirilmediği için yapımda verimlilik ve çabukluk sağlanamamaktadır.

c) Yapımda endüstrileşmenin yetersiz düzeyde kalması ve teknoloji gereklikleri özellikle yapım süresi kısıtlı yörelerde gecikmelere, yapı niteliklerinde olumsuzluklara ve maliyet artışlarına neden olmaktadır.

- o Hizmet ve üretim yapılarındaki açıkları oluşturan sorunlardan siyasal ve yasal boyutlu olanlar yine siyasal ve yasal düzenlemelerle çözümlenebilir.
- o Yapım süresinin uzunluğu maliyeti, maliyet artışları da süreyi etkilediğinden her ikisine birden çözüm getirebilecek gereç ve yöntemin seçimi açığın giderilmesinde etken olacaktır.

1.1.2.2. Kullanım evresindeki etkileşim

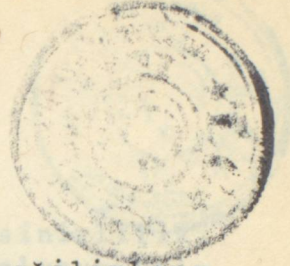
Üretim evresinde belirlenen, üretim açığı ve kaynak kullanımındaki olumsuzluk etkenleri, yapıları nitel olarak da etkiler.

a) Üretim açığını kapatan gecekondular, gelir düzeyi düşük kişilerin kendi olanakları ile barınma gereksinimlerini giderdikleri yapılardır. Hemen hepsi sağlık koşullarından yoksun, niteliksiz gereç ve işçilikle üretilmişlerdir.

b) Tasarım ve yapımda etkili bir denetimden yoksun olan özel kesimin yapı üretiminde, gereç ve yapı niteliklerinde yeterli düzeylere ulaşamamıştır(16).

c) Gelir kaynakları sınırlı olan kişilerin gerek nitelik, gerek konut fiyatları olarak fazla seçim olanağı yoktur. Bu kesim kendilerine sunulan en kötü nitelikli konutları bile kabullenmek zorundadır(17).

d) Gelir düzeyi yüksek kişiler için üretilen konutlarda ise yapının asal öğelerinin niteliğinden çok süsleme-



sindeki iyileşmelerle salt gösterişçi (tüketimci) eğilimlere yanıt verilmektedir. Yapım maliyetinin yüksekliği yapının niteliğinde ölçü olamamaktadır.

e) Yapımda endüstrileşmenin, standartlaşmanın(18) sağlanamaması ve üretimin geleneksel yöntemlerle sürdürülmesi (teknolojide gerilik) de nitelikteki olumsuzluğun nedenlerindendir.

Belirtilen etkilerle üretilmiş yurdumuz yapılarının çoğu düşük niteliklidir. Düşük nitelikli yapı, gerektiği gibi tasarlanmamış, niteliksiz ve yeterinden az gereç kullanılarak üretilmiş, yapım kurallarına (çoğu kez yasa ve yönetmeliklere de) uymayan, işçilik düzeyi düşük yapı olarak tanımlanabilir. Bu tür yapılar kullanımda doğrudan ya da dolaylı biçimde ekonomiyi, bireyi vedoğayı etkileyecek sorunları yaratmaktadır. Sorunların en önemlileri;

- 1- Enerji yitikleri, ✓
- 2- Yapma çevre ile amaçlanan sağlıklı ortamın yaratılamaması, ✓
- 3- Dayanıksızlıktır. ✓

1- Enerji Yitikleri

Enerji sorununun giderek büyüdüğü dünyamız ve yurdumuzda, enerjiyi tutumlu kullanmak durumundayız. Isınma, aydınlanma gibi eylemler için gereken enerji, yapının tasarım ve uygulama evrelerindeki düzenlemelerle (yönlendirme, boşluk oranları, yapı yüksekliği v.b.) azaltılabilir. Diğer bir deyişle, yapma ısı ve aydınlanma gereksinim oranları en aza indirilebilir. Bunun dışında, sağlanan ısınn uzun süre yapıda tutulması (ısı yitiklerinin azaltılması) enerjinin korunumu açısından önemlidir.

Yapı kabuğunu oluşturan gereçlerin, ısı biriktirme niteliği ve ısı geçirgenlik dirençleri, ayrıntıların çözümü ve uygulanması ısınn yapıda tutulmasında etkili olan değişkenlerdir.

Geri teknoloji ile ve maliyeti düşük (kazanç amacı ile) yapı üretme, yurdumuz yapılarındaki niteliksizliğe neden olurken, niteliksiz yapı da ısı yitikleri ile hava kirliliği, enerji sorunu, döviz tüketimi ve kullanım giderlerinde artışneden olmaktadır.

H a v a k i r l i l i ğ i: Hava, büyük oranda yapılarda yapma ısı sağlanırken kirletilmektedir (~% 80)(19). Niteliksiz, yalıtımsız yapılar ısı yitikleri ile havanın daha da kirlenmesinde etken olmakta ve dolaylı olarak yaşamı etkilemektedir. Yapma ısıya gerek duyulan soğuk mevsimlerde büyük



kentlerimizin kirlenen havası insanlarda ruhsal (sinirlilik, başağrısı, allerjik tepkiler v.b.) ve bedensel (solunum yolları bozukluğu, kanser ve kalp hastalıkları) bozukluklara yolaçmaktadır.

E n e r j i s o r u n u v e d ı ŝ ö d e m e - l e r d e k i d e n g e s i z l i k l e r : Yurdumuzda üretilen enerjinin önemli kesimi yapıların ısıtılmasında tüketilir(20). Enerji üretimi ise büyük ölçüde dışalımla sağladığımız petrole dayalıdır(21). Dünya petrol fiyatlarındaki artış ve döviz gelirlerinin azalması bu dışa bağımlı siyasa ile birleşince yurdumuz bir enerji bunalımına girmiştir. Dışsatım gelirlerimizin tümüne yakın bölümünün(22) petrol alımına gitmesi dış borçları artırmakta ve ödemeler dengesini bozmaktadır.

Yapılardaki ısı yitikleri bir yandan enerji bunalımı ve döviz sorununda etken olurken, diğer yandan endüstride kullanılacak enerjinin (ısıtma alanında daha çok kullanılarak) payını da düşürmektedir.

K u l l a n ı m g i d e r l e r i : Yapıların kullanım giderleri yapı üretim evresinde alınacak önlemlerle azaltılabilir.

Kullanım giderlerinde önemli pay ısınmadadır. Isı yitikleri konusundaki duyarsızlıklar bu payın artmasında başlıca etkeni oluşturmaktadır.

Yurdumuzda yapıları ısı yitiklerini önleyecek biçimde (yalıtılmış ve iyi işçilikle) üretmek bugünkü koşullarla ilk yapım giderinin artması demektir(23). Ve yine bugünkü koşullarla yapım ve kullanım giderleri birbirini ters etkilemektedir.

Yapıyı üreten ve kullanan kişilerin çoğu kez ayrı olması (yap-sat düzeni), üreticinin maliyeti düşük ve niteliksiz yapı ile daha çok kazanç sağlaması kullanım giderlerini artırmaktadır(24).

2- Yapma Çevre ile Amaçlanan Sağlıklı Ortamın Yaratılamaması

Yapı, kullanıcıların çeşitli gereksinmelerini yeterli düzeyde karşılayabilmek için düzenlenmiş yapma çevredir. Bu tanıma göre yapının işlevi, kullanıcıların yaşambilimsel (biyolojik), ruhsal, toplumsal ve ekonomik gereksinmelerini karşılayabilecek konforlu bir yapma çevre yaratmaktır(25).



Yurdumuzda bir düzensizlik içinde üretilen yapılar bireye amaçlanan sağlıklı ortamı verememektedir. Çoğu kez yapma çevrede;

Mekanlar kullanıcının yaşam biçimine uygun düzenlenmemekte ve kişinin onu dilediğinde değiştirmesine de olanak verilmemektedir (planlama esnekliğinin sağlanamaması).

İnsanın yapısına aykırı ya da sağlığını bozan gereç ve yapı ürünleri (ucuzluk ve bilinçsizlik nedeni ile) kullanılmasında sakınca görülmemektedir.

Yapı nitelikleri ile ısısal, özellikle ruhsal ve yaşamsal etkilere sahip olan işitsel konforsuzluklara karşı duyarsız kalınmaktadır(26).

3- Dayanıksızlık

Yapı gereçlerinin seçimi ve uygulanmasındaki tutarsızlıklar çabuk eskime ve bozulmalara neden olmaktadır. Bakım ve onarım (büyüklüğü oranında) kaynak tüketimi ile ekonomiyi ve kullanıcıyı etkilemektedir.

Yapıların olağan bakım ve onarımının yapılamadığı, bu konuda düzenlemelerin getirilmediği yurdumuzda, çabuk eskime ve bozulmalar da ayrıbir sorun yaratmakta ve yapının fiziksel ömrünü kısaltmaktadır.

Yapının tüm kullanım evresini kapsayan ve üretimden kaynaklanan, birbirinden soyutlanamaz sorunları yapı öğelerinin işlevlerine uygun gereçle düzenlenmemesine dayanmaktadır.

Bir yandan daha çok üretilebilmek için düşük maliyette, diğer yandan da nitelikli olmak durumunda olan yapı, bu iki koşulu birden ancak doğru gereç seçimi ile yerine getirebilir.

1.1.3. Gereç ve Yapı-Gereç İlişkisi

Y a p ı G e r e c i

Gereç, yeni bir ürün oluşturmak için kullanılması gereken nesnedir. Yapı üretiminde kullanılan (tüketilen) tüm gereçler y a p ı g e r e c i olarak tanımlanabilir.

Doğadan elde edilen gereç, genelde doğadaki biçimi ile yapıya girmez. Çoğu kez işlemlerden geçirilen doğal kaynaklar gereç ve giderek birbirine göre daha çok bitirilmiş y a p ı ü r ü n l e r i 'ne dönüştürülür(27)(Şekil 2). Ge-

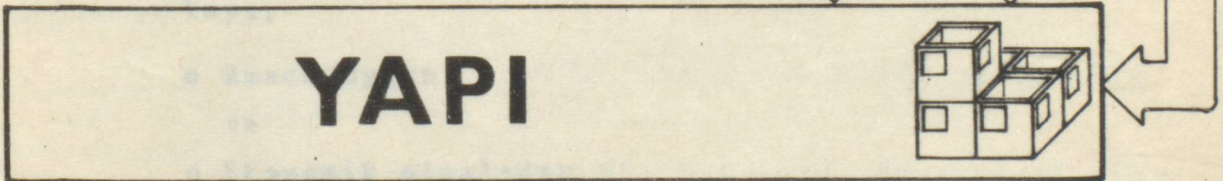
Gereç: Yeni bir ürün oluşturmak için kullanılması gereken nesnedir (alçı, kum, ahşap v.b)

Parça: Gereçlerin özel bir işlev için biçimlenmesi sonucu oluşan, birkaçı bir araya gelince bir bütünü oluşturan şeylerin herbiridir (tuğla, kiremit, boru v.b.).

Bileşen: Gereç ve parçaların birleştirilmesi ya da özel biçimlendirilmesi sonucu, yapı bütünü içinde belirli bir yeri ve işlevi olan özel gereç kümeleridir (kapı, pencere v.b.).

Öge (eleman): Yapının işlevlerinden bir ya da bir kaçını fiziksel olarak karşılamak amacı ile gereç, parça ve bileşenlerin çeşitli yöntemlerle bir araya getirilmesinden oluşan bütündür (duvar, çatı v.b.).

Birim (ünite): Ögelerin birleştirilmesi ile oluşan, tek başına bir kullanımı yerine getiren yapı bölümleridir (oda, banyo, mutfak v.b.)



Şekil 2- Yapı ürünleri ve etkileşim süreci

H.Önel, "Yapılarda Alınacak Önlemlerle Hava Kirliliğinin Azaltılması Üzerine Bir İnceleme." (1978) s.74.

Ç.Berdi(Gökhan), D.Baytin, "Yapı Malzemesi Kavramı" Mimarlık (1978/2), s.61.

A.Püsküllüoğlu, Öz Türkçe Sözlük, (Bilgi, 1975)'den uyarlanmıştır.



reç, parça, bileşen, öge, birim, kısaca yapı ürünleri ve son ürün olan yapının üretimi, çeşitli yöntem, teknik ve araçlarla, bir süreç içinde gerçekleşir. Üretim kaynaklarındaki gelişmeler (örneğin yeni bilgi, yeni teknik v.b.) üretim biçimleri ve araçlarını da değiştirerek (örneğin yeni makinalar) yapı ürünlerini ve yapımı değişime uğratar(28)(29).

Yapı endüstrisi(30) diğer endüstri kollarındaki gelişmelere koşut olarak, ancak daha yavaş gelişmektedir. Yapı gereci türleri ve üretim yöntemleri ülkelerin endüstrileşme düzeyi ve üretim teknolojilerinden etkilenir. Bu konudaki gelişmeler teknolojinin etkisi yanında istem (talep) ve istemin sürekliliğinin iticiliği ile de olmaktadır(31).

Yurdumuzda yapı gereci türleri artışının genel teknolojik gelişmeden kaynaklanmak yerine dışarıdan alınan (yabancı) tekniklerle olduğu gözlenmektedir. Yabancı kuruluşların satmaya çalıştığı teknoloji ve onun ürettiği gereç ve ürünün yurdumuz koşullarına uygunluğu düşünülmediği gibi getireceği büyük boyutlu zararları da görmezlikten gelinmektedir(32).

Y a p ı - G e r e ç İ l l i ş k i s i

Tasarımdan uygulamaya geçiş ve yapının bir ürün olarak ortaya çıkması (somutlaşması) gereç ve yapım tekniği ile olabilirlik kazanır. Yapı, birçok gerecin uygun bir biçimde ve gerekli koşulları sağlayarak bir araya gelmesi ile oluşur. Bu nedenle yapı ile gereç arasında doğal ve dolaysız bir ilişki vardır. Çağdaş yapı bu ilişkinin doğru ve dengeli kurulmasını gerektirir.

Yapı,

o Amaca uygun

ve

o Ekonomik olmalıdır.

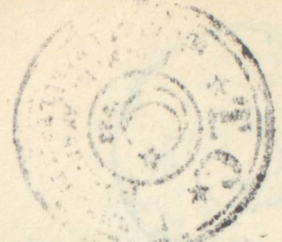
Amaca uygunluk,

o Biçim yönünden

ve

o Kullanımın gerektirdiği fiziksel ortamı sağlama yönünden gerçekleşmelidir.

Hem gerekli fiziksel ortamı sağlamak, hem de bunu en ekonomik düzeyde gerçekleştirmek için,



- o Oluşturulacak yapının öğelerinin yükleneceği işlevleri belirlemek,
- o Bu işlevleri tam olarak yerine getirebilmek için sahip olması gereken nitelikleri belirlemek,
- o Bu nitelikleri sağlayabilecek tüm gereç ve bileşenleri belirlemek ve
- o Onlar arasından en ekonomik olanı seçmek gerekir.

Yetersiz değerlendirme ve seçim yapıda niteliksizliğe ve bozulmaya ya da gereksiz maliyet artışına neden olur(33).

1.1.3.1. Gereç seçiminde ölçütler ve yararlılıklar

G e r e ç s e ç i m i n d e ö l ç ü t l e r

İnsan-yapı-doğa arasındaki çok yönlü etkileşim, gerceğin salt yapıyı değil, doğayı ve insanı da kapsayan ölçütlerle seçilmesini gerekli kılar. Bu temel ölçütler,

- 1- Yaşambilimsel (biyolojik)
- 2- Çevrebilimsel (ekolojik)
- 3- Teknik

olmak üzere üç başlıkta toplanabilir.

1- Yaşambilimsel

a) İnsan sağlığını bozmayacak organik bir nitelik göstermelidir.

- o Rengi ve dokusu ile insana yakın bir gereçlerin yeğlenmesi.

b) Olabildiğince dengeli dağılmış gözenekleri olan bir yapı gereci seçilmelidir.

- o Genel yapısı; % 60-80 hava,
% 20-10 organik madde,
% 20-10 inorganik madde

c) Yaşam için gerekli iklimsel koşullardan yararlanma olanağı vermelidir.

- o Gereği kadar güneş, hava akımı ve sıcaklıkları yararlanabilme (ısı biriktirme niteliği).



2- Çevrebilimsel

a) Yapı gereçleri kalıcı olmalı, tekrar kullanılabilir bilmelidir.

o Doğal çevrenin olabildiğince az bozulmasını sağlama.

b) En az gereçle en uygun mekan kurulabilmelidir.

c) En az yapma ısı ve yakıt tüketimi ile en yüksek verimde yararlanma sağlanmalıdır (yalıtım niteliği).

d) Hava ve doğal ısıyı olabildiğince biriktirebilmelidir (depolama).

o Kısa sürede toplama, uzun süre yapısında koruyabilme (ısı biriktirme niteliği)

e) Olabildiğince fazla yapı öge ya da bileşenin yapı yerine yakın üretilmesine olanak sağlayıcı nitelikte olmalıdır.

o Çevrenin bozulmaması.

f) Tasarlayıcı ve kullanıcılar, doğal çevre ile tümlenen ve yaşayan çevreler oluşturabilmelidir.

o İnsan yaşamı için gerekli bitki, hayvan ve mikro-organizmaların yaşamına olanak verici mekanların üretilmesini sağlama (doğa ve yeşil ögenin iç çevreye sokulması).

3- Teknik

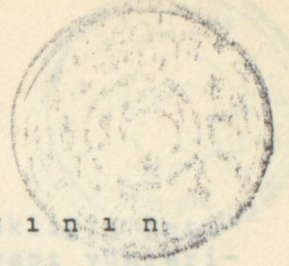
Yaşambilimsel ve çevrebilimsel ölçütler, gereçlerin doğru seçiminde yalın teknik ölçütleri oluştururlar. Gereçlerden en yüksek düzeyde verim sağlamak için aşağıda belirlenen nitelikler,

- o Ön yapım olanağı
- o Yalıtım niteliği
- o Yangına direnir
- o Taşıyıcılık
- o Kullanım süresi ve tekrar kullanılabilirlik
- o Modül ve standardizasyona uygunluk
- o Çok amaçlı kullanım
- o Hafiflik

- o Gereç yitirlikleri
- o Üretim süresi
- o Yüzeyleri
- o Yapım giderleri
- o Kullanım giderleri
- o Bakım onarım giderleri
- o Isı geçirgenliği

Handwritten signature: Şu isimle

ç o ğ a l t ı l m a l ı a z a l t ı l m a l ı dır(34).



Gerecin yararlılıklarının belirlenmesi

Yapı öğelerinin yükleneceği işlevleri yerine getirebilmek için sahip olması gereken niteliklere yanıt verecek gereçleri belirleyebilmek ancak gereçlerin nitelik ve yararlılıklarının bilinmesiyle olabilir. Bunun için de gerecin üretimindeki, uygulanmasındaki ve kullanımındaki yararlılıkların irdelenmesi gerekir.

1- Gerecin Üretimindeki Yararlılıklar

a) Bulunabilme

Gerecin ya da gerecin hammaddesinin doğada yeterli çoklukta bulunması ve ülke düzeyindeki dağılımı üretimindeki ilk ve temel yararlılık olmalıdır(35).

b) Üretim Kolaylığı

Gerecin üretimi büyük yatırımları ve güç teknolojileri gerektirmemelidir.

Kaynakları sınırlı olan yurdumuzda verimlilik(36) ilkesi önde gelmek durumundadır. Yapı gereçleri endüstrisinde üretim kaynaklarımız ve verimlilik ilkesine uyumlu olabilecek üretimin sağlanması gerekir.

c) Ucuzluk

Üretimdeki girdiler, özellikle dış alımla sağlanan girdiler, (örneğin petrol) ve üretim teknolojisindeki gelişmeler gerecin maliyetinde önemli etkindir(37). Gerecin ucuzluğu yapım maliyetinin düşüklüğüne, sonuçta daha çok yapı üretmeye olanak sağlar.

d) Teknolojik Gelişmelere Uyumu

Gereç ve yapı ürünlerinin üretimi teknolojik gelişmelere uyum sağlayabilmeli ve gerecin kendisi yeni teknolojiler geliştirebilecek bir yapıda olmalıdır (örneğin doğal taş teknolojik gelişmelere uyum sağlamaz).

2- Gerecin Yapıya Uygulanmasındaki Yararlılıklar

a) Tasarımdaki Yararlılıklar

Gereç tasarım evresinde de bazı yararlılıklar getirir, tasarımcının işini kolaylaştırabilir. Bunlar, isteni-

len biçimin verilmesi, tasarım ve planlamada esnekliğin getirilebilmesi gibi kolaylıklardır. Ayrıca gerecin yapı yüklerini azaltabilecek nitelikte olmasının (hafiflik) taşıyıcı öğelerin tasarımında önemli etkisi vardır.

b) Yapıdaki Yararlılıklar

Gerecin yapı yerine taşınması ve uygulanmasının kolay olması işçiliği ve yitikleri azaltır. Modül ve standardizasyona uyum sağlayacak gereç ya da ürünler, yitikler, işçilik, taşınma ve uygulanmadaki ekonomiklikleri ile ulusal-ekonomi, üretici ve kullanıcı açısından yararlılık getirir.

3- Kullanımındaki Yararlılıklar

a) Yalıtım Nitelikleri

Temelde yapının işlevi, canlıyı çevreden ayırma, yani yalıtma olduğuna göre, özellikle yapı kabuğunun istenen yalıtım niteliklerine uygun gereçlerle oluşturulması gerekir. Bu nedenle de kabuğu biçimlendiren gereçlerin yalıtım değerlerinin yüksekliği, ısı, ses, su gibi fiziksel etkilerden koruma yararlılığı, seçimde etkin olmalıdır.

Her gereç belli nitelik ve niceliklerde yalıtıcıdır. İstenen türde ve istenen oranda yalıtım sağlanması gereçlerin yalıtım yararlılıklarının bilinmesine bağlıdır.

b) Yapıyı Kullanmada Esnekliğin Sağlanması

Gerecin ve yapı ürünlerinin tekrar kullanılabilmesi, öğelerin yer değiştirebilmesine olanak verir. Kullanımda esneklik getirebilen bu yararlılık ekonomi ve yapının işlevleri açısından önemlidir.

c) Dayanım

Gerecin yangına ve fiziksel etkilere dayanıklı olması gerekir. Özellikle yangın olasılığı fazla ya da işlevi gereği fiziksel etkilerin yoğun olduğu yapılarda (örneğin endüstri yapıları) gereçlerin seçimi özenli yapılmalıdır.

d) Bakım-Onarım Kolaylığı

Bakım ve onarımdaki kolaylık, giderleri azaltacağından, yapı ömrünü ve yalıtım niteliklerini etkileyeceğinden gereçlerin bu nitelikte olanlardan seçilmesi uygundur.

1.2. AMAÇ

Bu çalışmada temel amaç, yapının yapım ve kullanım maliyetlerini düşürerek; a) Yeterli sayıda yapı üretmek, b) Yapının ekonomimize ve kişiye olumsuz etkilerini azaltmaktır.

Yukarıda gereç için verilen ölçüt ve yararlılıklara uyum düzeyi Çizelge 6 ve 7 de belirlenen alçı gerecinin yapıya getireceği yararlılıkların irdelenmesi ise bu temel amaca yöneliktir.

Çalışma;

- 1- Alçının hangi niteliklerde bir gereç olduğu,
- 2- Yapıda işlevsel olarak nasıl kullanıldığı,
- 3- Yurdumuzda hammaddesinin bulunabilirliği ve üretimi,
- 4- Başka kaynaklardan alçı elde edilebilme olanakları,
- 5- Yurdumuzda nasıl kullanıldığı,
- 6- Diğer gereçlere üstünlüğü,
- 7- Yapı maliyetine ve betonarme iskelet sistemdeki yapıya ne gibi yararlılıklar getireceği sorularına yanıt vermek için yapılmıştır.

1.3. ÖNEM

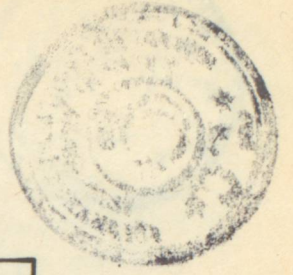
Yurdumuzda yapı ile ekonominin birbirine etkilerinin dengesizliği yeterli sayıda yapının üretilmemesine ve üretilen yapıların niteliksizliğine neden olmaktadır. Bu iki ana olgudan kaynaklandığı belirlenen sorunlar da çok yönlü ve ağır bunalımlarda etkisini göstermektedir.

Daha çok sayıda ve nitelikli yapı üretmek, doğal kaynaklarımızla ve az kaynak kullanarak iyi sonuç ve verim alınmasını sağlayan gereçlerin ve yöntemlerin geliştirilmesine bağlıdır.

Alçı, kolay elde edilebilen, ısı, ses, nem tutuculuk gibi fiziksel yararlılıkları olan, yüksek yangın direnmi gösteren, yapı teknolojisindeki gelişmelere uyum sağlayabilecek hafif bir gereçtir. Hammaddesi yurdumuzda da çok ve yaygın bulunan alçıdan üretilen bileşen ve öğeler, yapım süresini kısaltma, yapıyı hafifletme, yer ve gereç yitiklerini önleme, yapıya üstün fiziksel nitelikler, planlama ve kullanım esnekliği getirme, bakım-onarım giderlerini azaltma ve sonuçta yapım ve kullanım maliyetlerini (yapı maliyeti) düşürme amacına doğrudan çözüm getirebilir.

Gelişmiş ülkelerin yapı endüstrisinde alçı ve alçı yapı ürünleri önemli yer tutmaktadır. Alçı ile ilgili araştır-

ÇİZELGE 6- Temel Teknik Ölçütlerin Alçıya Uygulanması



ÇOK AZ	○
AZ	○ ○
ORTA	○ ○ ○
ÇOK	○ ○ ○ ○
ÇOK FAZLA	● ● ● ●

BİLEŞEN YA DA ÖĞE		ALÇI	ALÇI + KATKI	ALÇI + AGREGA	ALÇI + BAŞKA GEREÇ	
ÖNYAPIM OLANAĞI		● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●	+
YALITIM NİTELİĞİ	ISI	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	● ● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ● ●	+
	SES	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	● ● ● ● ● ● ● ●	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	+
	SU		○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○		○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	+
YANGINA DİRENİM		○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	● ● ● ● ● ● ● ●	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	+
TAŞIYICILIK		○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	+
KULLANIM SÜRESİ		○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	+
TEKRAR KULLANILABİRLİK		○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	+
MODÜL VE STANDARDİZASYONA UYUM		● ● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ● ●	+
ÇOK AMAÇLI KULLANIM		● ● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ● ●	+
HAFİFLİK		○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	● ● ● ● ● ● ● ●	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	+
GEREÇ YİTİKLERİ		○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	+
ÜRETİM SÜRESİ		○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	+
YÜZEYLERİ		○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	+
YAPIM GİDERLERİ		○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	+
KULLANIM GİDERLERİ		○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	+
BAKIM-ONARIM GİDERLERİ		○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	+
ISI GEÇİRGENLİĞİ		○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	+
çoğaltılması gereken ölçütler						
azaltılması gereken ölçütler						

Seh
ölçütleri
Kapsamlı
Kontrol ?



ÇİZELGE 7- Alçının Yararlılık Açısından İrdelenmesi

ÜRETİMİNDEKİ YARARLILIKLAR	BULUNMA	YETERLİ ÇOKLUKTA	●●●●
		YAYGIN	○○○○
	ÜRETİM KOLAYLIĞI		○○○○
	UCUZLUK		○○○○
	TEKNOLOJİK GELİŞMELERE UYUM		●●●●
YAPIM YARARLILIKLARI	TASARIM	BİÇİMLENDİRME	●●●●
		PLANLAMA ESNEKLİĞİ	●●●●
		MODÜLER ÇALIŞMA	○○○○
	UYGULAMA	YAPIYI HAFİFLETME	○○○○
		KOLAY TAŞINMA	○○○○
		İŞÇİLİK VE YAPIM SÜRESİ AZALMASI	○○○○
		YİTİKLERİN AZALMASI	○○○○
KULLANIM YARARLILIKLARI	YALITIM	ISI	○○○○
		SES	○○○○
		SU	
	KULLANIM ESNEKLİĞİ SAĞLAMASI		○○○○
	DAYANIM	YANGINA	●●●●
		FİZİKSEL ETKİLERE	○○○○
	BAKIM VE ONARIM KOLAYLIĞI		●●●●

malar, deneyler ve yeni ürünler geliştirilirken bu konudaki gecikmeleri önleyebilecek, bilgi alışverişini hızlandıracak işbirliği de sürdürülmektedir. Avrupa ülkelerinin bu amaçla 1961 de kurduğu "Eurogypsum" örgütü(38) konuyane derecede önemle bakıldığıının kanıtıdır.

Alçının yapıda Batı ülkelerinden çok daha önce kullanılmaya başlandığı yurdumuzda, büyük hammadde kaynaklarının bulunmasına karşın işlevsel kullanımdaki gelişme yok denecek düzeydedir.

İvedilikle çözülmek zorunluluğunda olan yapısal sorunlar, alçı ile ilgili çalışma ve araştırmaların gereğini ortaya koymaktadır(39).

Öncelikle de alçının yapıya getireceği yararları s o m u t b i ç i m d e belirleyecek araştırmaların yapılması gerekmektedir.

1.4. VARSAYIMLAR

Çalışma, alçının yapıya, yapım ve kullanım maliyetleri açısından yararlılık getireceği, özellikle iskelet sistemdeki yapılarda (yapının hafiflemesi nedeniyle) yapı maliyetinin önemli ölçüde azalacağı varsayımına dayanmaktadır.

1.5. SINIRLILIKLAR

Çalışmanın sınırlılıkları:

a) Bilim Dalı

Yerbilimi, madencilik ve kimya bilimleri ile doğrudan ilişkili olan alçı konusu, mimarlık uğraş alanının yapı bilim dalını ilgilendiren biçimiyle ve uygulamaya dönük olarak ele alındı. Ancak gerekli yerlerde ve gereci tanıtmak amacıyla diğer bilimleri ilgilendiren konulara zorunlu olarak değinildi.

b) Betonarme İskelet Yapı Sistemi

Örneklemler betonarme iskelet yapı sistemi üzerinde yoğunlaştırılarak sınırlandırılmaya çalışıldı.

Bunda etkenler;

- o Betonarme iskelet sistemin (üstün yanal dirençli yapı sistemi olması nedeniyle) depreme dayanıklılığı(40).



- o Kentleşme ve endüstrileşmenin getirdiği çok katlı ve geniş açıklıklı yapı gereği sonucunda, yurdumuz yapılarının çoğunda bu sistemin yeğlenmesi ve yığma yapıya oranının giderek artması (Çizelge 8).
- o Alçının çoğunlukla taşıyıcı olmayan öğelerin oluşturulmasında kullanılması ve yapı yüklerini azaltarak iskelet yapı sisteminde ekonomiklik sağlama-sıdır.

ÇİZELGE 8- Yapım İzin Belgelerine Göre
B.A.İskelet Yapı Oranı

YIL	B.A İSKELET	TOPLAM YAPI	%
1974	27.467	73.207	37,50
1975	35.453	77.852	45,05
1976	37.532	74.994	47,30
1977	38.977	73.192	53,20
1978	46.244	82.319	56,10

Antayor

Kaynak: DİE, İnşaat İstatistikleri
Bülteni, 1978.

c) Alçının İşlevsel Kullanımı

Alçının süsleme amacı ile kullanımı yapıya maliyet açısından yararlılık getirmediği için konu işlevsel kullanım ile sınırlandırılmıştır.

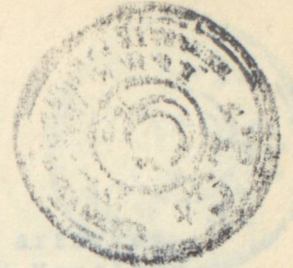
1.6. YÖNTEM

Çalışma üç ana bölümden oluşmaktadır.

İlk bölümde yurdumuz ekonomisi-yapı ilişkisi kurulmuş, yapı açığı ve niteliksiz üretilmiş yapının kullanımındaki ekonomik ve toplumsal sorunlar belirtilmiştir. Bu sorunların çözümü için yapı maliyetinin düşünülmesinde gerecin etkisi irdelenmiş, alçı gereci ile uygun çözümler getirilebileceği vurgulanmıştır.

İkinci bölüm, önerilen gerecin-alçının-tanıtılması, kullanımı ve yurdumuzda yapı üretimi içindeki yerini, hammadde olanaklarını kapsamaktadır.

Üçüncü bölümde ise yurdumuzda yaygın olarak kullandığımız yapı bileşen ve öğelerinin, alçıdan üretilmiş bileşen ve öğelerle yararlılık açısından karşılaştırmaları verilmiş-



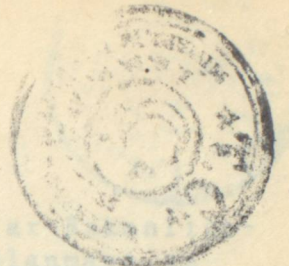
BÖLÜM I

- DİPNOTLAR -

- (1) "Türlü gereksinmelerin karşılanması amacı için, fiziksel bir ortamda, belirli gereç ve teknikte, bir tasarım düzeninde oluşturulan kuruluşa yapı denir".
O.Şiper, "İnce Yapı I Ders Notları" (İDMMA)
 - (2) D.Kuban, Mimarlık Kavramları (Çevre, 1980), s.14.
 - (3) Ekonomi, "Bir toplum ya da ülkedeki üretim, dağıtım ve servetlerin tüketim durumu ile ilgili olgularının tümü".
TDK, Türkçe Sözlük (TDK, 1974).
Ekonomi, "Üretim ilişkilerini inceleyen bilim..."
O.Hançerlioğlu, Felsefe Sözlüğü (Remzi, 1979), s.96.
 - (4) S.Aren, Ekonomi El Kitabı (Gerçek, -974), s.14.
 - (5) Girişim (Örgütlenme), bazı ekonomistlerce dördüncü bir üretim kaynağı olarak eklenir. Ancak girişimi işgücü içinde saymak daha doğrudur.
S.Aren, Ön.Ver., s.15.
 - (6) Yapı; 1- Gereksinimi doğrudan gideren (dayanıklı tüketim malı) ve hizmet üreten 2- Gereksinimi dolaylı gideren (dayanıklı üretim malı, yatırım malı) ve üretim aracı olanlar, olarak iki türdedir.
 - (7) H.Önel, "Yapılarda Alınacak Önlemlerle Hava Kirliliğinin Azaltılması Üzerine Bir İnceleme" (1978).
 - (8) a) DİE ve DPT verilerine dayanılarak yapılan çalışmada 1976 yılında konutun tüm yapı stoğu içinde oranı yaklaşık % 85 dir.
ABM ve Seyaş, Sinankent Yapılabilirlik Etüdləri (1980), s.18.
b) "Konut Sorunu" ivedi çözümü zorunlu kılan boyutlara ulaşmıştır.
c) Kalkınma planlarında konuta özel bir yer verilmiş, diğerleri yapım kesimi (inşaat sektörü) adı altında toplanmıştır.
- Bu nedenlerle konutu diğer yapılardan ayrı değerlendirmek daha doğru görünmektedir.



- (9) "Toplam nüfus yılda ortalama % 2,42 oranında artarken kentsel nüfus % 5,32 oranında artmaktadır..." Kentleşme bugünkü hızıyla sürerse 2000 yılında 75 milyona ulaşacağı tahmin edilen toplam nüfusun % 80'inin, yani 60 milyon kişinin kentlerde yaşayacağı hesaplanmaktadır".
"Konut Sorunu" Cumhuriyet Dergi (5 Mart 1979), s.4.
- (10) "Konut sorununun iktisadi önemi üzerinde... görüş ayrılıkları vardır... Birinci grup, konut yatırımlarının iktisadi kalkınmaya az olumlu etki yaptığını varsayar. Bunlara göre konut yatırımları fazla verimli olmayan hatta verimsiz yatırımlardır... Türkiye'nin kalkınma planlarında benimsenen temel görüş de budur. Öte yandan, ikinci grup, konutun ve huzur sağlayıcı bir çevrenin, içinde yaşayan insanların verimli çalışmasına olumlu etkide bulunduğunu, dolayısıyla verimliliği arttırdığını kabul eder".
R.Keleş, Türkiye'de Şehirleşme, Konut ve Gecekondu (Gerçek, 1972), s.84-85.
- (11) DPT, Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı, s.146, 470.
- (12) R.Keleş, "Açık Oturum: Konut Sorunu", Mimarlık (1975/12), s.20.
- (13) T.Çavdar, "Açık Oturum: Konut Sorunu", Mimarlık (1975/12), s.21.
- (14) DPT, Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı, s.421-423.
- (15) Örneğin, Üçüncü Plan döneminde yataklı bakım hizmeti veren yapılar plan ereklerini aşmıştır. Ancak, yatakların iller arasındaki dağılımı dengesizdir ve bu nedenle açık-
lar gözlenmektedir.
Mezunlarının hizmette kullanımında (istihdam) belli bir doygunluğa ulaşılmış olan İmam Hatip Liseleri sayısı erek dışı uygulama ile yine Üçüncü Plan döneminde yaklaşık beş katına çıkmıştır. Bu tür uygulamalar eğitime ayrılan kaynakların dağılımını etkilemektedir.
DPT, Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı, s.460,447.
- (16) Aynı., s.423.
- (17) Aynı., s.470.
- (18) Standartlaşma, "...ekonomi açısından piyasaya bir düzen getiren, ürünlerin özelliklerini saptayan bazı kurallar koyan, maliyeti düşürmeyi amaçlayan, seçme kolaylığı sağlayan sistemli bir eylem..." dir.
Ç.Gökhan, D.Baytin, "Standartlaşma ve Boyutsal Eşgüdüm" Mimarlık, (1973/1), s.73.



(19) H.Önel, Ön.ver., s.217.

(20) Yurdumuzda üretilen tüm enerjinin % 35-50 si yapılarda kullanılmaktadır. Bunun % 65-90 gibi büyük bir bölümü, ısı gereksinimini karşılamak için yitirilmektedir.

"10.Dünya Enerji Konferansı, 19-23 Eylül 1977, İstanbul" (H.Önel, s.20 den alıntı).

(21) Birincil enerji kaynaklarının toplam tüketimdeki payları (%)

Yıllar	Kömür	Petrol	Hidrolik	Odun-Tezek
1975	22	47	5	26
1980	28	51	5	16
1985	26	55	10	9

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Genel Enerji Raporu (1975).

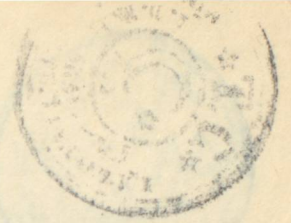
(22) "1977 yılında Türkiye'nin toplam dış satımından elde ettiği döviz geliri 1 milyar 750 milyon dolar. Buna karşılık ham petrol dış alımına ödediğimiz miktar... tam 1 milyar 152 milyon dolar... 1983 de Türkiye'nin toplam ihracatı 5 milyar 400 milyon dolar olarak öngörüldü. Ham petrol dış alımı ise 2 milyar 221 milyon dolar olarak Plan'da yer alıyor. ... kimi gözlemciler en iyimser tahminlerle bu rakamın 3 milyar doları geçeceğini öne sürmekteler..."

(23) "Türkiye'nin Petrol Çıkmazı", Cumhuriyet Dergi (5 Şubat 1979), s.20.

(23) "Piyasada sadece pahalı ve lüks yalıtıcı malzeme bulunabilmektedir... Oysa Türkiye'de basit ve ucuz yalıtım maddeleri için yeterince kaynak vardır... Ancak, gerek yapı, gerekse yapı malzemesi üreten firmalar, piyasa talebinin altında üretim yaparak pazarlık güçlerini yüksek tutmayı başarabilmektedirler".

(24) Gecekonducularda, genelde üretici ve kullanıcı aynı kişidir. Kırsal alanlardan göç eden bu kişiler, orada doğal çevre ile sağladıkları uyumu olanaksızlıklar ve çevrenin yeniliği nedeniyle tam olarak sağlayamazlar. Buna karşın gecekondu bölgelerinin fiziksel çevre ile uyumu izinli kent konutlarından daha başarılıdır ve enerjinin sakınımı konusunda daha duyarlı davranılır. Çünkü bu kesim zorunlu olarak az tüketmek durumundadır.

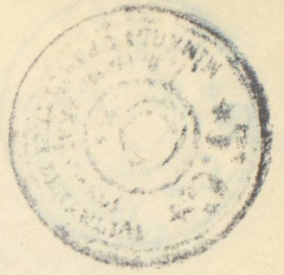
Aynı., s.16.



- (25) E.Berköz, Z.Yılmaz, "Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının Isıtma ve Buhar Tesislerinde Ekonomi Sağlanması ve Hava Kirliliğinin Azaltılması Yönetmeliği'nin Değerlendirilmesi", Mimarlık, (1980/1), s.19.
- (26) "Bir kapalı mekan içindeki insan için işitsel açıdan konforlu bir çevrenin sağlanması sözkonusu olduğundan mekanı çevreleyen kabuğun, alınacak her türlü yalıtım önlemleri ile birlikte tasarlanması gerekmektedir. ... yapı elemanının kesit ve malzeme açısından özellikleri ve boyutları, performansını veya yalıtım özelliğini olumlu ve olumsuz yönlerden etkilemektedir".
S.Kurra, "Trafik Gürültüsü İşitsel Konfor ve Mimari Tasarım", Mimarlık, (1977/4), s.78.
"Yapılan araştırmalara göre, insanlar gürültüye alışsa bile organizma gürültüden sürekli etkileniyor. Gürültü sağlık için birinci derecede zararlı etkenler arasında yer alıyor".
"Gürültü Kişinin Davranışını da Etkiliyor". Cumhuriyet Gazetisi (17 Mayıs 1979).
- (27) İ.Ağaryılmaz, "Endüstriyel Yapım Sistemleri ile Konut Üretimi Arasındaki İlişkiler Üzerine Bir İnceleme", (1978).
- (28) Yapım, çeşitli yapı ürünlerinin bir araya getirilerek yapıyı oluşturma ve biçimlendirme sürecinde izlenen yolların tümüdür.
- (29) Ç.Berdi (Gökhan); D.Baytin, "Yapı Malzemesi Kavramı" Mimarlık (1978/2), s.62.
- (30) "Yapı endüstrisi, yapı malzemeleri ve makinaları üretim faaliyetleri ile yapının kendisinin ortaya çıkarılması (yapım) esnasındaki faaliyetleri kapsar".
"Ç.Gökhan, D.Baytin, "Yapımda Endüstrileşme", Mimarlık (1978/3), s.99.
- (31) Teknoloji, "bir endüstri koluyla ilgili yapım yöntemlerinin, aygıtlarının incelenmesiyle oluşan bilgi kolu"dur. TDK, Türkçe Sözlük (1974).
- (32) Bazı gelişmiş ülkelerde artık kullanılmayan ya da tümüyle yasaklanan yapı ürünleri, üretici kuruluşlarca az gelişmiş ülkelere üretilmekte ya da ülkeler üretime itilmektedir. Örneğin, yurdumuzda büyük ölçüde kullanılan ve kullanımı özendirilmeye çalışılan asbestli ürünlerin üretime kansere neden olduğu gerekçesi ile pek çok gelişmiş ülkede izin verilmemektedir. Ülkelerinde üretimi durdurulan kuruluşlar pazarlarını Türkiye gibi halkı durumdan habersiz ülkelere taşımışlardır.



- (33) R.Kafesçioğlu, "Çağdaş Yapı Teknolojisi ve Üreticilerin Yükümlülükleri", Yapı, (Kasım/Aralık 1976), Sayı 21, s.37.
- (34) R.Doernach, ..., K.Lehman, Bausysteme mit Kuststaffen (1976), s.36-37.
- (35) Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planında yapı gereçlerinin yurdumuz doğal kaynakları değerlendirilerek üretileceği, 1980 Yılı Programı'nda da dış alıma dayalı yapı gereci kullanımının terkedileceği belirtilmektedir.
- (36) Verimlilik (üretkenlik, prodüktivite) = $\frac{\text{Çıktı}}{\text{Girdi}}$
- (37) Hammadde kaynaklarına yakınlık taşıma ile ilgili girdileri azaltacağından ucuzlukta büyük ölçüde etken olmaktadır.
- (38) K.Volkart, Gips-Wörterbuch-Dictionnaire du Gypse et du Plâtre-Gypsum and Plaster Dictionary (Bauvelag GmbH, 1971).
- GPDA, "Eurogypsum President" Gypsum Journal (December 1967), s.14.
- (39) Konu bakanlık düzeyinde de ele alınmaya başlanmıştır. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Bilim ve Teknoloji Genel Müdürlüğü, TBTAk Yapı Araştırma Enstitüsü'ne gönderdiği 8-03/70005-804/1805 sayı ve 30 Temmuz 1980 tarihli yazıda; yapıda alçı blok kullanılmasının ne gibi yararlar getireceği, konusunda ayrıntılı bilgi istemektedir.
- (40) G.Yavuz, "Türkiye'de Deprem ve Yapı Planlamasına Etkisi" (İDMMA, 1975), s.54.



3- Sodyum tuzu (NaCl)

4- Potasyum ve magnezyum tuzlarıdır.

Sarı yataklarda jips sonradan su yitirerek anhidrit, anhidrit ise su ile birleşerek tekrar jips dönüşmüş olabilir.

Tuzlu sulardaki çökelmeler dışında, kalsiyumlu minerallere sülfatların etkiyi ile de jips oluşmuştur(41).

BÖLÜM 2

ALÇI GEREÇİ VE YURDUMUZ AÇISINDAN İRDELENMESİ

2.1. ALÇI GEREÇİ

Alçının hammaddesi jips, alçı taşı nın sulu türüdür.

2.1.1. Alçıtaşı

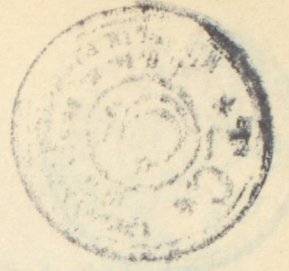
Alçıtaşı bir kalsiyum sülfat mineralidir(41). Çift sulu bileşiğine jips (CaSO_4), susuz türüne ise anhidrit (CaSO_4) adı verilir(42).

Az derin ve kapalı deniz ya da göllerdeki tuzlu suların doğal koşullar altında buharlaşması sonucu, başka minerallerle birlikte alçıtaşı (jips ve anhidrit) da çöker. Çoğunlukla tuz ile biraradadır. Suyun buharlaşmaya başlamasından sonra ilk önce kalsiyum karbonat, sonra da jips ve anhidrit oluşur. Oluşum suyun sıcaklık ve tuzluluğu ile ilişkilidir. Araştırmalara göre, buharlaşma 30°C 'den biraz düşük bir sıcaklıkta ve tuzluluk normal deniz suyundan 3,3 kat daha yoğun olduğunda çökme jips olarak görülür ve tuzluluğun normalden 4,3 kat daha fazla olduğu sıcaklığın 42°C 'ye yükseldiği ana dek sürer(43). 42°C anhidrit ve jipsin birlikte çökmediği sıcaklıktır. Deniz suyunun hacmi azalınca (ilk hacminin 1/5 ine yaklaştığında) çökme doğrudan anhidrit biçimindedir. Eğer buharlaşma sürer ve tuzlu suyun hacmi ilk hacminin 1/10 una inerse deniz tuzu çökmeye başlar(44). Son oluşum potasyum ve magnezyum tuzlarıdır.

Çökelmenin süreci ve sırası yukarıda sözü edilen uygun koşullara bağlıdır. Bu süreç özetlenecek olursa, oluşum sırası;

1- Kalsiyum karbonat (CaCO_3)

2- Jips ve anhidrit ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ve CaSO_4)



3- Deniz tuzu (NaCl)

4- Potasyum ve magnezyum tuzlarıdır.

Bazı yataklarda jips sonradan su yitirerek anhidritte, anhidrit ise su ile birleşerek tekrar jipse dönüşmüş olabilir.

Tuzlu sulardaki çökelmeler dışında, kalsiyumlu minerallere sülfatların etkisi ile de jips oluşmuştur(45).

Jips ve anhidrit, doğada ayrı yataklarda bulunabileceği gibi çoğu kez iç içe, bazan da değişik düzey ve kesimlerde. Genelde anhidrit, alçıtaşı ve zerkülerinin büyük bölümünü oluşturmalarına karşın ekonomik değeri jipse oranla çok daha azdır ve tüketim alanı sınırlıdır(46).

Kimyasal bileşimi $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (çift sulu kalsiyum sülfat ya da kalsiyum sülfat dihidrat) ve alçının hammaddesi olan jips(47) doğal ve yapay olmak üzere iki kaynaktan elde edilir.

2.1.1.1. Doğal jips

A- TANIMI

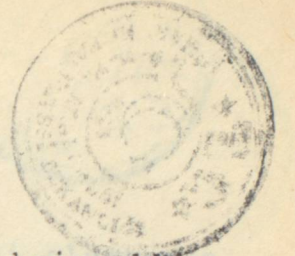
Tek mineralli tortul bir taş olan doğal jips, arı olduğunda renksiz-saydam ya da saydamsız-süt beyazıdır. Yabancı madde içeriyorsa, maddenin tür ve oranına bağlı olarak rengi gri, kahverengi, pembe ya da sarıdır.

Yine arı olduğunda bileşimi; % 46,6 SO_3 , % 32,5 CaO (toplam % 79,1 CaSO_4) ve % 20,9 H_2O dur(48). Ancak arı jips doğada çok seyrek bulunur ve içerdiği yabancı maddeler (kalsiyum ve magnezyum karbonat, klorürler, kil, silis, demir v.b) gibi su oranı da değişebilir.

B- NİTELİKLERİ

Doğal jips yumuşak bir taştır ve tırnakla çizilebilir. Sertliği Mohs sıralamasında 2 olmakla birlikte, yönlerle ilgili olarak 1,5-2,5 arasında değişkenlik gösterir(49). Yoğunluğu 2,317 ve suda çözünmesi litrede 2,35-2,65 gramdır. Isı ve basınçla çözünme oranı biraz değişir. (38°C de en çok erime)(50). Bunun dışında, su içindeki tuzun türü de jipsin erime oranını etkiler. Örneğin, NaCl ün çözünmeyi arttırmasına karşın MgSO_4 lı suda jips hiç erimez(51).

Yapısındaki kristallerin nitelikleri değişik tür ve isimde jipsler oluşturur.



Albatri (jips albatrı), jipsin yoğun ince kristalli, ışığı yarı geçiren türüdür. Bağdaşık (homojen) bir yapıda olması nedeniyle yontuculukta kullanılmaktadır. Bazan geniş yataklar biçiminde görülür.

Selenit(52), parlak saydam kristalli jipstir. Çok az bulunur.

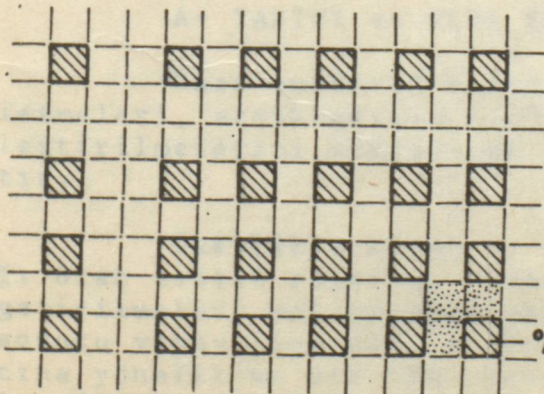
İpek jipsi (lifli jips), birbirine paralel, iğne biçimindeki parlak kristallerden oluşmuştur. Genellikle yatakların çatlak ve kırıklıklarında görülür. Selenit gibi az bulunur bir türdür.

C- MADEN İŞLETMECİLİĞİ

Jipsin elde edilmesi, yatağın açık ya da yeraltında bulunmasına bağlı olarak değişen bir maden işletmeciliğini (üretim teknolojisi) gerektirir. Her iki üretim biçimi de kolay ve ucuz teknolojilerle yürütülmektedir.

Yatakların çoğu yüzeyde ve açık işletmeye elverişlidir. Üstten atılacak katmanlar (çakıl, kil, kum, buzul artığı, kalker, alüvyon v.b.), yatağın düz ya da eğimli olması, kalınlığı, genişliği az çok değişik yöntemler gerektirirse de işletmenin süreci temelde aynıdır. Bu da, taşı patlayıcı kullanılarak yerinden koparma, taşıyıcıya yükleme ve taşıma gibi üç esas işlem olarak belirlenebilir.

Yeraltı işletmeleri, ancak kalitesi çok yüksek ya da tüketim yerine yakın yataklar için ekonomik olmaktadır. Bu tür yataklarda ilerleme yataya yakın, az bir eğimle sürdürülür. Yatağın kalınlık ve tavan durumunun uygun olduğu işletmelerde göçmeleri önlemek için ek bir desteklemeye gerek kalmaksızın taşın yaklaşık % 25'i yerinde bırakılarak ayaklar oluşturulur(53) (Şekil 3).



Şekil 3- Oda-topuk (pillar and stall) yöntemi

Açık ya da yeraltı işletmelerinin maliyeti oluşturan en önemli girdilerinden(54) biri taşımadır. Alçı ve alçı yapı ürünleri üretiminin, maden işletmesinin hemen yanında planlanması, ocaktan fabrikaya hammadde aktarımının doğrudan sağlanması maliyeti düşürmektedir.

D- REZERVİ

Dünyanın hemen her yerinde(55) ve çok bol bulunan "alçıtaşı"(56) nın işletilmekte olan yataklarının rezervleri toplamı USBM verilerine göre, 1975 için 1 milyar 859 milyon tondur(57). Ancak, burada dünya alçıtaşı rezervi çok düşük alınmıştır. MTA Enstitüsü yalnız Türkiye'nin alçıtaşı rezervlerini 1 milyar 800 milyon ton olarak vermiştir.

E- ÜRETİMİ

Alçıtaşı üretiminde yapı endüstrisi gelişmiş ülkeler başta gelmektedir. Avrupa ülkeleri üretimi, toplam üretimin yarıya yakınına oluşturur. İkinci büyük üretim toplamı Kuzey Amerika'dadır. 1976 yılında 67 milyon tonu aşan toplam dünya üretiminin 1980 de 84 milyon tona ulaşması öngörülmektedir(58).

F- TÜKETİMİ

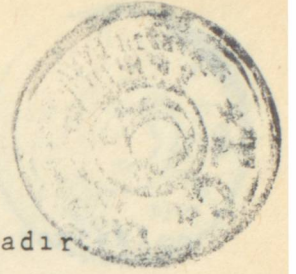
Alçıtaşı ham olarak çimento(59)(toplam üretimin yaklaşık yarısı), gübre, bazı kimyasal ürünler ve alçı üretiminde kullanılır. Genelde gelişmekte olan ülkelerde tüketimin en büyük bölümü çimento ve gübre üretimindedir. Yapı endüstrisi ikinci sıralardadır. Gelişmiş ülkelerde ise alçıtaşı en çok yapı ürünleri oluşturmakta yararlanılan alçıyı üretmek için tüketilir(60).

2.1.1.2. Yapay jips

A- TANIMI ve ELDE EDİLMESİ

Bazı endüstri kollarının çevreyi önemli ölçüde kirletmeleri, artıklarının kirletme yaratmayacak biçimde etkisizleştirilmelerini sağlayacak araştırmaları da zorunlu kılmıştır.

Özellikle kimya ve demir-çelik endüstrilerinin artığı olan asitli suların, kireç ya da kalker ile etkisiz duruma getirilmeleri yoluna gidilmekte ve bu etkisizleştirme işlemi sonucu yapay jips elde edilmektedir. Çevre sorununu çözme amacına yönelik ve zorunlu olarak üretilen bu artıklar, çoklukları(61) nedeniyle ikincil bir sorun yaratmışlardır. Soruna



başlıca iki yaklaşımla çıkış bulunmaya çalışılmaktadır.

- a) Denize dökme ya da karada biriktirme(62),
- b) İşe yaratma (değerlendirme).

İlk çözüm (a) sorunları tümüyle yoketmek yerine azaltmakta, özellikle denize uzak kuruluşların karada biriktirme zorunlulukları ayrı bir çevre kirlenmesine ve büyük yığın-lara neden olmaktadır. Sonuçta artıkları bir yan ürün gibi değerlendirmek, işe yaratmak daha akılcı görülmüş, doğal jipsin kullanım alanlarında tüketilmesi araştırmaları başlatılmıştır(63).

Yapay jips türleri içinde en önemli yeri fosfojips alır(64). Fosforik asit ya da fosfatlı yapay gübre üretimi sırasında yan ürün olarak elde edilir.

B- NİTELİKLERİ

Yüksek oranda jips içermesi, tane büyüklüğü (yaklaşık 100 mikron) gibi olumlu niteliklerinin yanı sıra, içindeki yabancı maddeler (fosfat, florid, organik maddeler, alüminyum alaşımları, eriyebilen tuzlar v.b) ve kristal yapısı sakinçalar yaratmaktadır. Yabancı maddeler, ısıtma (alçı üretimi) evresinde sertleşme ya da üretilen ürünlerin dayanımı ve hava kabarcıkları oluşumu gibi etkiler yapar(65).

C- ÜRETİM-TÜKETİMİ

Çalışmalar fosfojipsin arılaştırılması üzerinde yoğunlaştırılmaktadır. Ancak doğal jips kaynakları yetersiz olan Japonya, yan ürünün (fosfojipsin) arılaştırılması yerine daha arı yan ürün veren fosforik asit üretimini geliştirmiştir.

Yapay jipsin başlıca tüketim alanları, çimento ve yapı gereçleri endüstrileridir.

1981-82 yılında 110 milyon ton üretileceği varsayılan fosfojipsin, tüm dünyada çok bol bulunan ve ucuz olan doğal jips yerine tüketilebilmesi herşeyden önce ekonomikliği ile sağlanabilecektir. Nitekim bazı ülkeler (İngiltere, İsveç) kullanımını ekonomik bulmayarak terketmişler ve çevre sorununa karşı yeni uygulamalara girişmişlerdir(66).

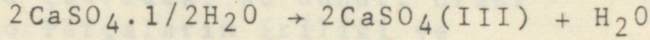
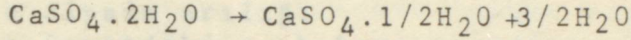
2.1.2. Alçı ve Üretimi

A- ALÇININ KİMYASAL OLUŞUMU

Jips ısıtıldığında yapısındaki kristal suyunun(67)



bir parçasını ya da tümünü yitirir(68). İki evrede gerçekleşen bu olaya suyunu uçurma (dezidratasyon) denir.

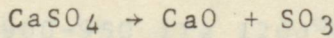


İlk evrede oluşan ürün, kimyasal adıyla yarımhidrat, yaygın adıyla da alçıdır. Kristal suyunun tümünün uçurulduğu ikinci evre sonunda elde edilen ürün ise anhidrittir.

Anhidritin kimyasal yazılışı aynı (CaSO_4), ancak nitelikleri değişik iki türü vardır.

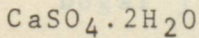
- o Anhidrit III, yarımhidratın ısıtılmasında ilk ortaya çıkan anhidrit türüdür. Kolayca yapısına su alıp yarımhidrata dönüşebilir.
- o Anhidrit II, ısının artması ile ve kuru ortamda oluşur. Doğal anhidrit ile aynı özelliktedir.

Anhidrit II ısıtıldığında ise CaO ve SO_3 ayrışması başlar.



İçinde bir oranda kireç bulunan bu madde (bazı kaynaklarda) anhidrit I ya da döşeme alçısı olarak adlandırılmaktadır.

Kalsiyum sülfatın bu sulu ve susuz bileşikleri için kullanılan diğer adlar:

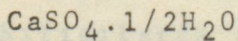


Jips

Alçıtaşı

Çift sulu kalsiyum sülfat

Kalsiyum sülfat di hidrat



Alçı

Yarımhidrat

Yarım sulu kalsiyum sülfat

Kalsiyum sülfat yarımhidrat



Anhidrit III

Çözünür anhidrit

Hekzagonal kalsiyum sülfat

Hekzagonal anhidrit



Anhidrit II

Çözünmez anhidrit

Ortorom bik kalsiyum sülfat

Örtorombik anhidrit

Doğal anhidrit

Aşırı pişmiş alçı



Jipsin suyunun uçurulmasında bileşimin değiştiği ve yukarıda sıralanan ürünlerin oluştuğu ısı,

- o Jipsin arılığı
- o Çevredeki su buharı oranı
- o Parçaların iriliği ve
- o Pişirme süresi gibi etmenlere bağlıdır. Ancak genel olarak değişikliğe neden olan sıcaklık dereceleri verilebilir(69).

128°C	yarımhidrat oluşmaya başlar(70)
160°C ye kadar	salt yarımhidrat elde edilir
160-190°C arasında	yarımhidrat ve anhidrit oluşur (kuru havada ise salt anhidrit elde edilir)
190°C	anhidrit III oluşum derecesidir
200-280°C arasında	anhidrit elde edilir. Hemen su alır ve çabuk katılaşır.
300°C ye kadar	anhidrit III'ün nitelikleri aynı kalır. Bundan sonra değişmeye başlar
300 ile 500-600°C	anhidrit III elde edilir
500 ile 900-950°C	anhidrit II, katılaşma niteliğini yitirir
900-950 ile 1200°C	katılaşma niteliğini yine kazanır (Döşeme alçısı).

B- ALÇI ÜRETİM YÖNTEMLERİ

a) Doğal jipsten alçı elde edilmesi

Doğal jipsten alçı üretmek iki ayrı işlemi gerektirir.

- o Parçalama ve öğütme
- o Pişirme (kalsinasyon).

Kırıcılarda önce büyük sonra küçük parçalara bölünen doğal jips(71) uygulanan pişirme yöntemine göre, pişirilmeden ya da pişirildikten sonra öğütülür(72).

Jipsin suyunu uçurma genelde pişirme yoluyla sağlanır(73). Pişirme ocak, fırın, kazan, döner fırın ya da otoklavda yapılır. Eski yöntemler olan ocak ve fırında pişirme aynı yapıda bir ürün vermez, büyük ölçüde hammadde yitiği oluşturur, süre ve işçilik açısından da olumsuzdur(74).

Pişirme işlemi için kuru ve yaş olmak üzere başlıca iki yöntem vardır. Yaygın olmayan diğer bir yöntem de jipsin nitrik asit, yoğun kalsiyum ya da sodyum klorür çözeltisi içinde tutulmasıdır (soğuk yöntem)(75).



- Kuru yöntem

Kazanda pişirme: Pişirme kazanları (kettle) font ya da çelikten yapılmış, ortasında (pişme sırasında jipsi karıştırmak için) kürekleri olan kazanlardır. Öğütülmüş jips doldurma kapağından kazana boşaltılır. Kömür, sıvı yakıt ya da gaz ile ısıtılan kazanda sıcaklığın düzenlenmesi çok önemlidir ve bu işi çoğunlukla elektronik aygıtlar yapar. Pişen ürünün tümü boşaltma kapağından soğutucuya boşaltılır ve bir süre (yarım ya da bir saat) dinlendirilir. Soğuma sırasında pişmemiş ya da suyunu tümüyle yitirmiş jips (anhidrit III) parçaları da yarımhidrat dönüşür. Bu nedenle soğutma kaplarının, soğumanın birdenbire olmasını engelleyecek bir gereçten (örneğin ahşap) yapılması gerekir(76).

Döner fırında pişirme: Döner fırınlar (rotary kiln), çimento üretiminde kullanılan fırınlara benzer. Yataydan az eğimli bir silindir olan fırının yüksek ucundan parçalanmış (15 mm büyüklüklerde) jips doldurulur. Fırın yavaş yavaş dönerken sıcak gaz akımı verilir(77). Pişmiş ürün doğrudan öğütülmeye gider. Öğütme sırasında sürtünmeden çıkan ısı, ürün içinde pişmemiş jips kalmasını önler.

- Yaş yöntem

Otoklavda pişirme: Jips kapalı kazanlarda, 1,4-1,5 Atü lük buhar basıncı altında, 120-130°C da 5-6 saat tutulur.

Alçı üretiminde son evre, yeniden öğütme ve gerekiyorsa alçı türüne bağlı olarak seçilen katkılardan (çabuklaştırıcı ya da geciktirici) birini yeterli oranda karıştırmaktır.

b) Yapay Jipsten Alçı Elde Edilmesi

Yapay jipsten yarımhidrat elde etmede en önemli işlem, yan ürünü içindeki istenmeyen maddelerden arındırmaktır. Dünya'da, özellikle Avrupa'da yapay jipsi arılaştırmaya ve bu işi en ekonomik yöntemle gerçekleştirmeye yönelik çalışmalar sürdürülmektedir. Çalışmaların amacı yapay jipsi yapı endüstrisinde kullanılabilir duruma getirmektir.

En yaygın yapay jips türü olan fosfojipsten yapı ürünü üretiminde kullanılacak alçıyı üretmek için çoğunlukla,

Hazırlama,

Ayırma ya da etkisizleştirme,

Pişirme evrelerinden oluşan bir yöntem uygulanmaktadır(78).



Hazırlama, fosfojipsi oluşturan kristallerin katkı gereçleri ile $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ a dönüştürülmesidir.

Son ürünün niteliğine göre, fosfojips içindeki istenmeyen (zararlı) maddeler etkisiz d-ruma getirilir ya da ayrıştırılır. Birleşmemiş parçalar ve suda eriyebilen yüzeye yapışık kirlerin ayrılması yıkanarak sağlanır(79).

Fosfojipsin kurutulması ve pişirilmesi üretimin son evresidir. Pişirme işleminde, doğal jipse uygulanan yöntemlerden biri uygulanır.

Yapay jipsin yapıda kullanımı için diğer bir yöntem de doğrudan pişirmedir. Bu yöntemle sıcaklık 1000°C a dek aşamalı olarak artırılmakta ve ürün her aşamada bir süre bekletilmektedir(80). Anhidrit I ya da aşırı pişmiş alçıya (ortorombik kalsiyumsülfat) benzeyen (Masan olarak bilinen) ürünün alçı kadar kullanım alanı yoktur.

C- ALÇI TÜRLERİ

Yarım sulu kalsiyum sülfat ($\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ olarak tanımlanan alçı, üretim ve kullanımında bazı türlere ayrılır. Bu türler, alçının kimyasal bileşimi ndeki değişikliği değil, fiziksel nitelikleri belirler.

a) Üretim Yöntemlerine Göre

- 1- Alfa türü alçı: Yaş yöntem (otoklavda) ya da soğuk yöntemlerle üretilen alçıdır,
- 2- Beta türü alçı: Kuru yöntemle (kazan ve döner fırında) üretilir.

Genelde yarım sulu kalsiyum sülfatı alfa ve beta olarak iki türe ayırabilmek için kesin fiziksel ve kimyasal ölçütler yoktur. İç yapıları, kimyasal nitelikleri benzerlikler gösteren alfa ve beta alçıların yoğunluk, birim hacim, suda çözünürlük ve hidratasyon ısıları değişiktir.

Alfa alçı betaya göre daha az yoğurma suyu ile işlenebilirlik kazanır ve bu tür alçıdan üretilen ürünlerin basınca dayanımı daha yüksektir.

b) Kullanım Amaçlarına Göre

- 1- Kalıp alçısı: Jips oranı yüksek alçıtaşlarından üretilir. İnce öğütülmüş ve beyaz renkli alçıdır. Kalıp alma işlerinde kullanılır.
- 2- Yapı alçısı: Yapıda kullanılan alçıdır. Kalıp alçısından daha iri tanelidir. Tane büyüklüklerine göre de ince, kaba ve karo alçısı gibi



adlar alır. İki tür yapı alçısı vardır(81).

- o Adi alçı: Öğütülmüş, katkısız yarımşulu kalsiyum sülfattır.
- o Katkılı alçı: Adi alçının işleme özelliklerini daha elverişli duruma getirmek için katılaşmayı (prizi) geciktiren uygun bir madde katılarak elde edilen alçıdır.

Yarımhidrat olmamasına karşın alçı olarak adlandırılan türler de vardır.

o Aşırı pişmiş alçı: Anhidrit II (ortorombik kalsiyum sülfat) olan bu ürün katılaşma niteliğini yitirmiştir. Kullanımı ancak bir katılaşmayı çabuklaştırıcı katkı ile olur. Yarımhidrattan daha dayanıklı ve sert ürünler verir.

o Döşeme alçısı: Jipsin yüksek bir sıcaklıkta (1000-1200°C) ısıtılması ile elde edilen ürün yarımhidrat ya da anhidritten değişik yapıdadır. Kalsiyum sülfatın parçalanması ile içinde sönmemiş kireç dağılır ve bu nedenle kireçli alçı da denir. Geç katılaşan döşeme alçısı, katılaşmadan sonra çok sert ve dayanımlı bir nitelik gösterir(82). Avrupa'da, özellikle Almanya'da "Estrichgips" adı altında döşeme kaplaması olarak kullanılır.

2.1.2.1. Alçının fiziksel ve kimyasal nitelikleri

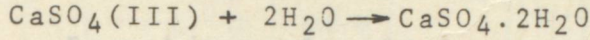
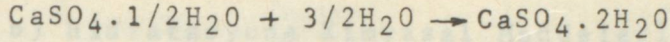
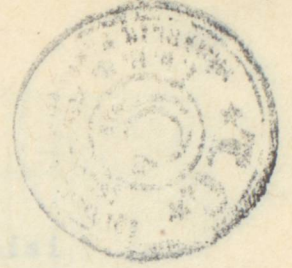
Alçının(83) kimyasal yapı, nitelik ve davranışları ile fiziksel ve mekanik nitelikleri arasındaki bağıntılar, iki tür niteliğini de birbirinden ayırmayı güçleştirmektedir. Hem kimyasal, hem de fiziksel nitelik ve davranışlarını aynı başlıkta ve bir bütün içinde vermek daha doğru görünmektedir.

Özgül ağırlığı 2,75 olan öğütülmüş yarımhidratın birim ağırlığı türüne göre değişiklik gösterir.

Kalıp alçısı	: 0,650-0,700
Yapı alçısı ince	: 0,900
Kaba	: 1,000-1,050(84)

A- HİDRATASYON VE KATILAŞMA

Alçı ile ilgili ilk bilimsel araştırmayı Lavoisier yapmıştır(85). Süregelen araştırmalarda en önemli yeri kalsiyum sülfat bileşikler-su ilişkisi alır. Su ile karşılaşan alçı ve anhidrit III, ısıtma sonucu yitirdikleri oranda kristal suyunu yapılarına alırlar.



Bu olaya h i d r a t a s y o n denir.

Hidratasyon olayının gelişmesi ve belli bir aşamaya ulaşması sonunda, alçı-su karışımının (alçı hamuru) işlenebilirliğinde önemli bir azalma görülür. Bu arı, k a t ı l a ş m a b a ş l a n g ı c ı, karışımın tümüyle katılaştığı an k a t ı l a ş m a s o n u d u r. Karışım oluşturulduktan katılaşma başlayıncaya dek geçen süreye k a t ı l a ş m a b a ş l a m a s ü r e s i, katılaşma sona erinceye dek geçen süreye ise k a t ı l a ş m a s o n a e r m e s ü r e s i denir. İ ş l e m e s ü r e s i karışımının akıcı kaldığı sürenin sonudur.

Alçı katılaştıktan sonra bir sıcaklık artışı gösterir ve hidratasyon biter. Hidratasyonun sona ermesini de alçının sertleşip dayanım kazanması izler. Alçının sertleşmesi "bağlayıcı maddeler kuramı" ile açıklanmaktadır(86). Bu kurama göre dayanım kazanma,

- o Hidratasyon - kimyasal bir olay
- o Katılaşma - fiziksel bir olay
- o Sertleşme - mekanik bir olay

ı kapsayan bir süreç sonunda gerçekleşir(87).

Hidratasyon, yarım hidratakalsiyum sülfatın suda çözünmesi ile başlar(88). Çözünen yarımhidrat kalsiyum sülfat suya Ca ve SO₅ iyonları verir. Su ile birleşme eğiliminde olan bu iyonlar jips kristalleri oluşturur ve suyun taşıyamadığı jips çöker. Bu olay, yarımhidrat ortamda bitinceye, karışım katılaşıncaya dek sürer(89).

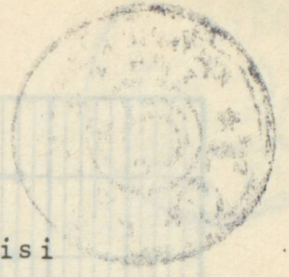
Görüldüğü gibi hidratasyon için,

- o Yarımhidratin çözünmesi ve
- o Jipsin kristalleşmesi gerekmektedir.

Suyun sıcaklık derecesi çözünürlüğü, bazı kimyasal maddeler de çözünürlük ya da kristalleşmeyi etkilemektedir(90).

a) Hidratasyona Sıcaklığın Etkisi

Sıcaklık derecesi arttıkça yarımhidratin çözünürlüğü azalmakta ve bu nedenle katılaşma başlama ve sona erme süresi uzamaktadır. 107°C de alçının katılaşması olanaksızdır. Ve 60°-65°C de uygulama için yararlı, oldukça uzun bir süre sağlanabilmektedir.



b) Hidratasyona Kimyasal Maddelerin Etkisi

Bazı kimyasal maddeler yarımhidratın çözünürlük oranını ya da kristalleşmeyi artırıp azaltarak hidratasyonda etkili olurlar.

Potasyum, alüminyum sülfat ve klorürleri gibi nötr tuzların etkisi kristalleştirmeyi kolaylaştırmaktan çok çözünürlüğü artırma biçimindedir. Çözünürlüğün artması katılaşmayı çabuklaştırır. Katılaşmayı çabuklaştıran diğer maddeler de jips ve hekzagonal anhidrittir. Kristal çekirdeğini geliştiren jips, kristalleşmeyi (mayalanmaya benzer bir etki ile), çok çabuk çözünen hekzagonal anhidrit de çözünmeyi artırır.

Boraks, sodyum fosfat ve tutkal, jelatin, gliserin, şeker, çiriş, kitre, keratin, dekstrin v.b koloidal maddeler(91). Hidratasyonu geciktirirler. Geciktirici katkılar yarımhidratın çözünmesini azaltarak, jips kristallerinin büyümesini engelleyerek ya da jips çekirdeğini bozarak etki ederler(92).

Genelde hem geciktirici, hem de çabuklaştırıcı katkılar alçı yapı ürünlerinin mekanik dayanımını etkileyerek azaltır. Örneğin adi yapı alçısının % 66 su ile yapılan karışımının katılaşma başlama süresini 4 dakika 30 saniyeden 1 saat 40 dakikaya çıkaran % 0,5 oranındaki boncuk tutkal, basınç dayanımını yaklaşık % 61 düşürmüştür(93). Çizelge 9 da geciktiricilerin basınç dayanımına etkisi birkaç örnekle verilmiştir.

c) Su/Alçı Oranının Hidratasyona ve Mekanik Dayanıma Etkisi

Katılaşma karışımın su oranına da bağlıdır. Su/alçı oranı büyüdükçe katılaşma başlama ve sona erme süreleri uzamaktadır (Şekil 4). Ancak su/alçı oranının değişmesi, alçı ürünlerinin yapısındaki boşluk oranının değişmesine de neden olur ve birim hacim ağırlığını etkiler. Oran küçüldükçe birim hacim ağırlığı artar, büyüdükçe azalır (Şekil 5).

Adi alçının birim ağırlığı, su/alçı oranına bağlı olarak (kuruduktan sonra):

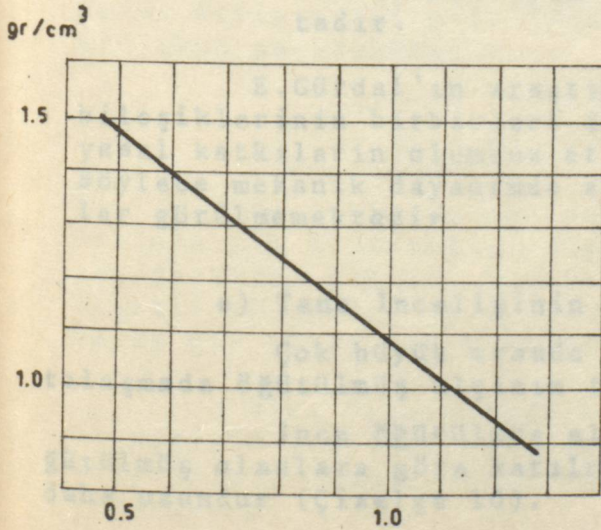
Su/alçı	0,45	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
gr/cm ³	1,46	1,37	1,23	1,11	1,02	0,94	0,87(94).

Su oranındaki artışın ürünlerde boşluk (gözenekli) bir yapı oluşturmada mekanik dayanımda olumsuzluk sonucunu getirir. Şekil 6 da görüldüğü gibi katılaşmış alçının eğilme ve basınç dayanımları yoğurma suyu ile yakından ilişkili olmaktadır.

ALÇI TÜRÜ	su / alçı	katkı/alçı	katılaşma başlama süresi			basınç dayanımı kg / cm ²
			saat	dak.	sn.	
adi yapı alçısı	0.66	—	—	4	30	140.9
boncuk tutkal katkılı		0.5	1	40	—	54.3
		1.0	3	14	—	67.6
		1.5	4	30	—	85.3
adi yapı alçısı	0.66	—	—	4	30	140.9
toz jelatin katkılı		0.5	—	5	20	55.3
		1.0	—	19	—	59.3
		1.5	1	43	15	72.3
adi yapı alçısı	0.63	—	—	3	20	84.4
boraks katkılı		0.5	—	4	30	98.8
		1.0	—	11	45	69.2
		1.5	—	51	—	44.9

kaynak : İmar ve İskan Bakanlığı Y a p ı
Malzemesi Genel Müdürlüğü

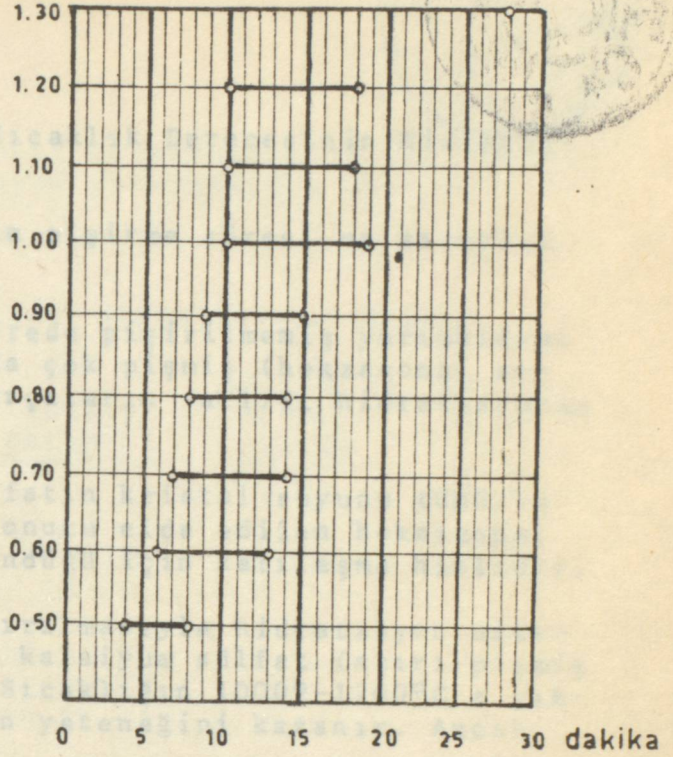
ÇİZELGE:9 Geciktirici katkıların oran ve türlerine bağlı
olarak katılaşma süresi ve basınç dayanımı



ŞEKİL:5 Su/alçı oranına bağlı olarak birim hacim ağırlığının değişimi

kaynak : E. Gürdal

su / alçı
oranı

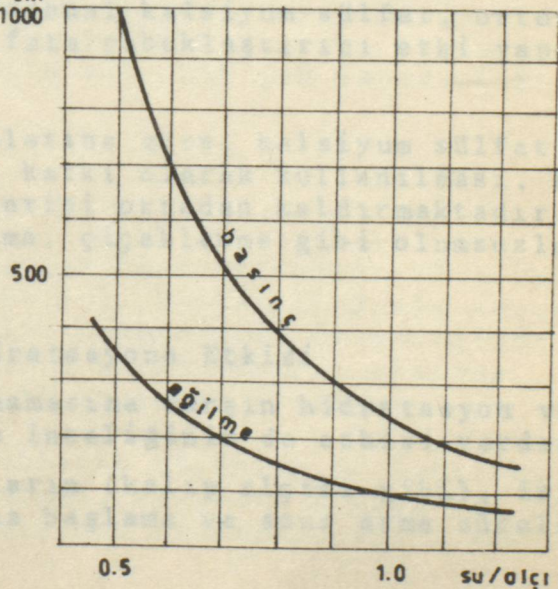


ŞEKİL:4

Su/alçı oranına
bağlı olarak
katılaşma süre-
lerinin değişimi

kaynak : E. Gürdal

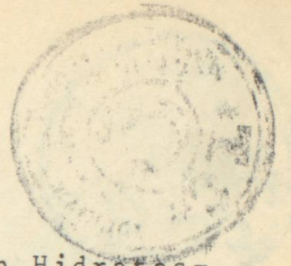
N / cm²
1000



ŞEKİL:6

Su/alçı oranına bağlı olarak eğilme ve basınç dayanımının değişimi

kaynak : E. Gürdal.



d) Pişirme Süresi ve Sıcaklık Derecesinin Hidratasyona Etkisi

Hidratasyonda jipsin pişirme süresi ve sıcaklık derecesi de etkindir.

Gereken sıcaklık ve sürede pişirilmemiş yarımhidrat (95) içinde pişmemiş(jips) ya da çok pişmiş (hekzagonal anhidrit) parçalar bulunur. Bu parçaların varlığı hidratasyonun hızlanmasına neden olur.

Çift sulu kalsiyum sülfatın kristal suyunu tümüyle yitireceği oranda pişirilmesi sonucu elde edilen hekzagonal kalsiyum sülfat suda çabuk çözündüğü için katılaşma hızlıdır.

Pişirmenin daha da artırılmasıyla hidratasyon niteliğini yitirmiş olan ortorombik kalsiyum sülfat (aşırı pişmiş alçı) elde edilir (Bkz.2.4.2). Sıcaklığın 1000°-1200°C a çıkmasıyla ürün yeniden hidratasyon yeteneğini kazanır. Ancak süre çok uzundur.

Bu ürünleri tek başlarına kullanmak güçtür. Katılaşmanın, işleme için yeterli sürenin sonunda başlaması istendiğinden, çabuklaştırıcı ya da geciktirici katkılara gerek duyulur. kimyasal katkılar dışında, katılaşma başlangıcı ve sonu (yine aynı yapıda olan) sözü edilen kalsiyum sülfat bileşikleri ile düzenlenebilir. Denenerek bulunan oranlarda katılan,

- o Ortorombik kalsiyum sülfat, yarımhidrat ve hekzagonal kalsiyum sülfata geciktirici,
- o Yarımhidrat ve hekzagonal kalsiyum sülfat, ortorombik kalsiyum sülfata çabuklaştırıcı etki yapmaktadır.

E.Gürdal'ın araştırmalarına göre, kalsiyum sülfat bileşiklerinin birbirleri için katkı olarak kullanılması, kimyasal katkılarının olumsuz etkilerini ortadan kaldırmaktadır. Böylece mekanik dayanımda azalma, çiçeklenme gibi olumsuzluklar görülmemektedir.

e) Tane İnceliğinin Hidratasyona Etkisi

Çok büyük oranda olmamasına karşın hidratasyon ve katılaşmada öğütülmüş alçının tane inceliğinin de etkisi vardır.

İnce öğütülmüş alçıların (kalıp alçısı gibi), iri öğütülmüş olanlara göre katılma başlama ve sona erme süreleri daha uzundur (Çizelge 10).

B- SERTLEŞME VE DAYANIM KAZANMA

Hidratasyon ve katılaşmasını bitirmiş alçı, 24 saat-

te % 1 oranında genişleme gösterir ve kurumaya başlar. Hidratasyondan arta kalan serbest suyun yokolmasıyla sertleşip dayanım kazanır.

ÇİZELGE 10- Tane İnceliğinin Hidratasyona Etkisi

ALÇI TÜRÜ	ELEK NO	ELEKTE KALAN %	KATILAŞ- MA BAŞ. dakika	KATILAS- MA SONU dakika
Kalıp alçısı	200		6-12	20-30
çok ince		5		
orta		10-15		
iri		15-20		
Yapı alçısı	100-50-20			15-25
ince		30-15-00	4-6	
kaba		45-30-10	3-6	
karo alçısı		50-35-15	2-4	

Kaynak: Z.Baban

2.1.2.2. Alçının uygulanma nitelikleri

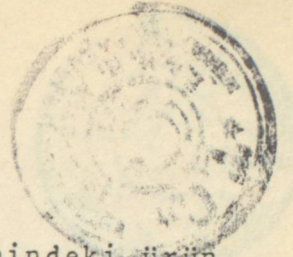
Öğütülmüş alçı su ile karıştırılarak kullanılır. Su ile karşılaşan alçı, pişirme sırasında yitirdiği oranda suyu yapısına alarak çift sulu kalsiyum sülfata dönüşür. Diğer bir deyişle, sertleşme alçı ile doğal jips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) aynı kimyasal bileşimdedir ve ağırlığının % 21 i oranında kristal suyu taşır. Sertleşmiş alçının kimyasal yapısı ve dokusundaki boşluklar, alçının kullanımında ve özellikle yapıya uygulanmasında önemli etkinliktedir. Uygulandıktan sonra ya da uygulanma sırasındaki nitelikleri ile alçı pek çok yararlılığı da birlikte getirmektedir.

A- ISI İLETKENLİĞİ

Boşluklarındaki devinimsiz hava nedeniyle alçı ürünlerinin ısı iletkenliği düşüktür(96). Bu niteliği ile yapıya ısı yalıtımı sağlar. Ürünün yalıtım değerini, istendiğinde, çeşitli yöntemler ve uygulamalarla (boşluklarını artırma, başka bir gereç ile kullanma v.b) artırmak olasıdır.

Alçı ürünlerinde boşlukların büyüklük ve dağılımı ile değişim gösteren ısı iletkenliği, sıcaklık artışı ile de ilişkilidir. Bunda sertleşmiş alçının kimyasal yapısı etkin olmaktadır.

Yaklaşık 100°C de alçı ürününün boşluklarındaki serbest su (nem) buharlaşıp yokolur. Serbest suyunu tümüyle yitiren ürünün ısı iletkenliği bu aşamada en düşük değerindedir(97). Sıcaklık artışı sürerse, kristal suyunda yer değiş-



tirmeler olur. Çift sulu kalsiyum sülfat bileşimindeki ürün önce yarımhidrata sonra da sıra ile anhidrit türlerine dönüşür ve ısı iletkenliği artar. Şekil 7 de görüldüğü gibi sıcaklık derecesine bağlı olarak ısı iletkenliği düzgün olmayan bir değişim göstermektedir(98).

B- YANGIN DİRENİMİ

Anorganik bir gereç olan alçı yanmaz. Alev almayan gereçler tanımına tam olarak uyar(99).

Yangın sırasında, alçı yapı ürünü serbest ve kristal suyunu yitirerek yarımhidrat ve anhidrite dönüşürken ayrışma için yetecek oranda ısı enerjisini de tüketir. Ayrışan su buharı alev ile alçı ürün arasında bir katman oluşturur. Buhar katmanı ve ısı enerjisinin ayrışma için tüketilmesi nedeniyle yangın yüzünden içeriye doğru sıcaklık derecesi gittikçe azalır. Sıcaklığın en düşük ısı iletkenlik değerini verdiği kalınlıkta (ayrışma düzlemi) ayrışma biter. Şekil 8 de ASTM(100) a uygun olarak yapılan deneyde, yangının başlamasından iki saat sonra alçı ürünün davranışı görülmektedir. Deneyde alçı bileşenin ön yüzünde sıcaklık 1040°C iken arka yüzde ancak 54°C dir(101).

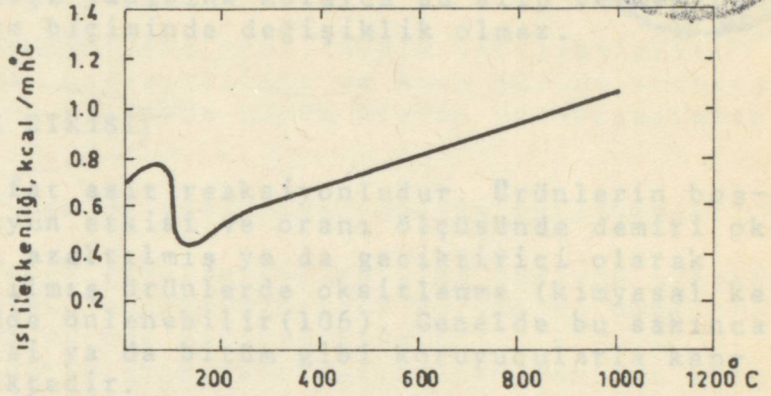
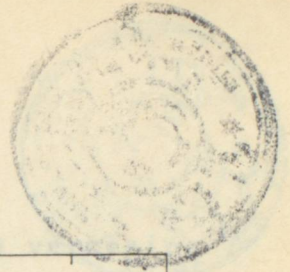
C- SES DÜZENLEME

Alçı ürünlerinin dokusundaki küçük boşluklar, üzerine gelen ses dalgalarının bir bölümünü yutarak yansıtır. Özel durumlarda bu nitelik boşluk oranındaki düzenlemelerle (hafif agrega, lifsel gereç v.b katılması, alçının köpürtülmesi) geliştirilebilir.

D- NEM VE SU İLİŞKİSİ

Alçı ürünlerin yüzey gerilimleri suyun yüzey gerilimine karşı koyacak güçte değildir. Boşluklar kılcal yolla suyu içeri çekerler. Ancak alçı kılcallıkla ve gözenekleriyle aldığı suyu yüzeyine doğru iter ve dışarı çıkan su buharlaşır(102). Alçı ürün ile bulunduğu ortam arasında bir nem dengesi oluşur(103). Bu nedenle bulunduğu ortamın nemini dengeleyen bir nitelik gösterir. Nemi çabuk atabilme yeteneği(104) ve ısı iletkenliğinin düşüklüğü çığlenme ve yoğunmayı (kondansasyon) büyük ölçüde önler.

Sürekli nem koşullarında ise alçı ürünlerinin mekanik dayanımlarının düşük olması sakınca yaratır(105). Bu sakıncalı yönü alçı ile özel maddeler arasındaki kimyasal olay sonucu oluşan ve suda erimeyen tuzlarla ya da suya dayanımlı bir koruyucu ile kaplanarak giderilebilir.



ŞEKİL:7

$\text{CoSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ in sıcaklığa bağlı olarak ısı iletkenliği.

(Birim ağırlık 1250 kg/m^3 , nem % 5)

kaynak : T.T. Lie, Fire and Buildings.

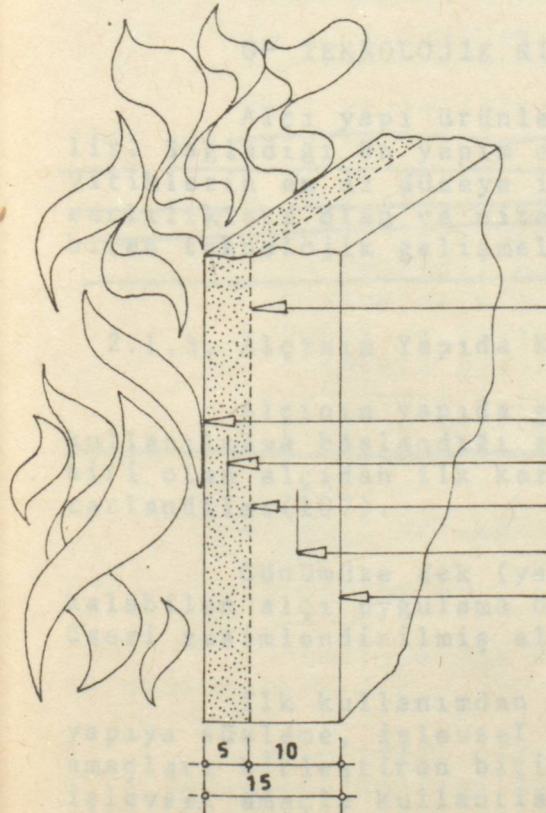
ŞEKİL:8

Yangının başlamasından iki saat sonra alçının davranışı

(ASTM E 119 süre - sıcaklık diyagramına göre)

Yangın yüzünden yaklaşık 5cm derinlikteki ayrışma düzleminde sıcaklık 100°C yi büyük ölçüde aşmaz.

- 1040°C — Yangın yüzünde
- 510°C — 2.5 cm içerde
- 105°C — 5.0 cm içerde
- 82°C — 10.0 cm içerde
- 54°C — Arka yüzeyde



kaynak : GA Fire Resistance, 1977.

(Veriler, Underwriters' Laboratories, Inc.)



Sertleşmiş alçı yapısına kolayca su alıp vermesine karşın boyutlarında ve biçiminde değişiklik olmaz.

E- METALLERE ETKİSİ

Kalsiyum sülfat asit reaksiyonludur. Ürünlerin boşluklarında bulunan suyun etkisi ve oranı ölçüsünde demiri oksitler. Gözenekliliği azaltılmış ya da geciktirici olarak aşırı pişmiş alçı katılmış ürünlerde oksitlenme (kimyasal kemiricilik) büyük ölçüde önlenebilir(106). Genelde bu sakınca demirin galvanizlenmesi ya da bitüm gibi koruyucularla kaplanması ile giderilmektedir.

Bakır asitten kolay etkilenmediği için alçı ile kullanılabilen bir metaldir.

F- BİRİM HACİM AĞIRLIĞI

Alçı ürünler boşlukları nedeniyle birçok yapı gereğine göre hafiftir. Birim ağırlığı su, agrega oranı ya da katkı türüne göre değişir ve istendik oranda düşürülebilir. Bu da yapı yüklerinin, taşıma ve işçilik giderlerinin azaltılması sonucunu getirir.

G- TEKNOLOJİK NİTELİKLER

Alçı yapı ürünleri yapıya bitirilmiş olarak girebilir. Sağladığı ön yapımla olanağı ile alçı, yapımda çabukluk yitilerinin en az düzeye indirilmesi, modüler çalışma gibi yararlılıkları olan ve nitelikleri istenilen yönde geliştirilebilen teknolojik gelişmelere açık çağdaş bir gereçtir.

2.1.3. Alçının Yapıda Kullanımı

Alçının yapıda günümüzden altı bin yıl kadar önce kullanılmaya başlandığı sanılıyor. En eski yapı gereçlerinden biri olan alçıdan ilk kez Eski Mısırlılar harç yapımında yararlandılar(107).

Günümüze dek (yaklaşık dört bin yıl) hiç bozulmadan kalabilen alçı uygulama örnekleri ise, Mısır piramitlerinin üzeri resimlendirilmiş alçı iç duvar sıvılarıdır(108).

İlk kullanımdan bugüne, hemen her uygarlıkta, alçı yapıya süsleme, işlevsel ya da hem süsleme hem de işlevsel amaçları birleştiren biçimlerde girmiştir. Günümüzde daha çok işlevsel amaçla kullanılan çağdaş bir yapı gereçidir.



2.1.3.1. Süsleme amacıyla kullanım

Kolay biçimlendirilebilmesi, döküm yapılabilmesi, çatlamaması, hafifliği, bağlayıcılığı ve kısa sürede sertleşmesi alçıdan süsleme ve bezemede büyük ölçüde yararlanılmasının nedenidir.

Hem işlevsel hem de süslemeye yönelik kullanımlar,

- o Stükko, mermer sıva, graffito gibi süsleme niteliği etkin olan, ancak yüzeyleri koruma ve düzeltme işlevini de yerine getiren sıvalar,
- o Küçük cam parçalarını birleştirmenin yanında süslü görünüm elde etme amacından da kaynaklanan alçı pencerelerde (revzen) görülür(110).

Salt süsleme amacıyla yapının bezenmesinde, kabartmalı süveler, mukarnaslar gibi tümüyle eskide kalmış örnekler yanında, korniş, kartonpiyer gibi bezeme öğeleri önemini yitirerek süregelmektedir.

Günümüzde alçının iç donatımda (dekorasyon) çokça kullanılır olmasında da belirtilen yararlılıklar etkindir.

2.1.3.2. Alçının işlevsel kullanımı

A- ALÇI HARÇLAR

Alçı ve su (alçı hamuru), alçı, kum, su karışımından elde edilen harçlar,

- o Alçı blok, levha gibi ürünlerin yerine konmasında,
- o Düşey taş, mermer, çini kaplanması sırasında çimento şerbetli harçın dışarı taşmasını önlemek için boşlukların dıştan tıkanmasında,
- o Doğal ve yapay taş döşeme kaplamalarının büyük alanlara uygulanmasında düzleme parçalarının oluşturulması için,
- o Sıva ve alçı öğelerin onarımında kullanılır.

B- ALÇI SIVALAR (KALSİYUM SÜLFAT KÖKENLİ SIVALAR)

a) Tanımı

Karışımında kalsiyum sülfat kökenli ürünlerden biri olan sıvalardır.

Yarımhidrat olmayan alçı türleri ve doğal anhidritde sıva yapımında kullanılmakta ve genelde tümü alçı sıva olarak adlandırılmaktadır. Bu sıvalara kalsiyum sülfat kökenli sıvalar demek daha doğru olabilir. Ancak burada alışlagelmiş ve kaynaklarda verildiği

biçimde, alçı sıva deyiminin kullanılması yeğlenmiştir.

b) Türleri

Alçı sıvalar birkaç başlıkta bölümlendirilebilir.

1- Alçı türüne göre bölümlendirme (Çizelge 11)

o Adi alçı sıva

Çok kısa sürede katılaşan bu sıva türünün kullanım alanları sınırlıdır. Su ile karıştırılan adi alçı onarım ve yama işlerinde, kireç karıştırıldığında ise bitim katı olarak kullanılır. Adi alçı sıvadan lifli sıva yapılmasında da yararlanılır. İçinde ahşap, kendir, kenevir, jüt lifi gibi bitkisel lifler olan bu sıva ısı yalıtımının ve sıvanacak yüzeyle bağlantının iyi kurulmasının gerektiği durumlarda (örneğin metal sıva altı üzerine yapılan sıva) ilk kat sıva için uygundur(111).

o Katkılı alçı sıva

Adi alçının işleme süresini uzatan geciktiricilerden biri katılmış sıvadır. İstenen katılaşma süresi sıvanın üretimi sırasında düzenlenir. Kum, kireç ya da kil (hayvan kılı) karıştırılabilir. Kaba ve ince sıva olarak kullanılan katkılı alçı sıvanın levha üzerine uygulanan katında kesinlikle kireç olmamalıdır(112).

o Anhidrit sıva

Çözünmez anhidrit elde edilen en düşük ısılarda pişirilen jips ve çabuklaştırıcı bir katkının karışımıdır. Adi ve katkılı alçıya göre daha sert ve düzgündür. Doğrudan alçı ve lifsel levhalara uygulanmaz.

o Aşırı pişmiş alçı sıva

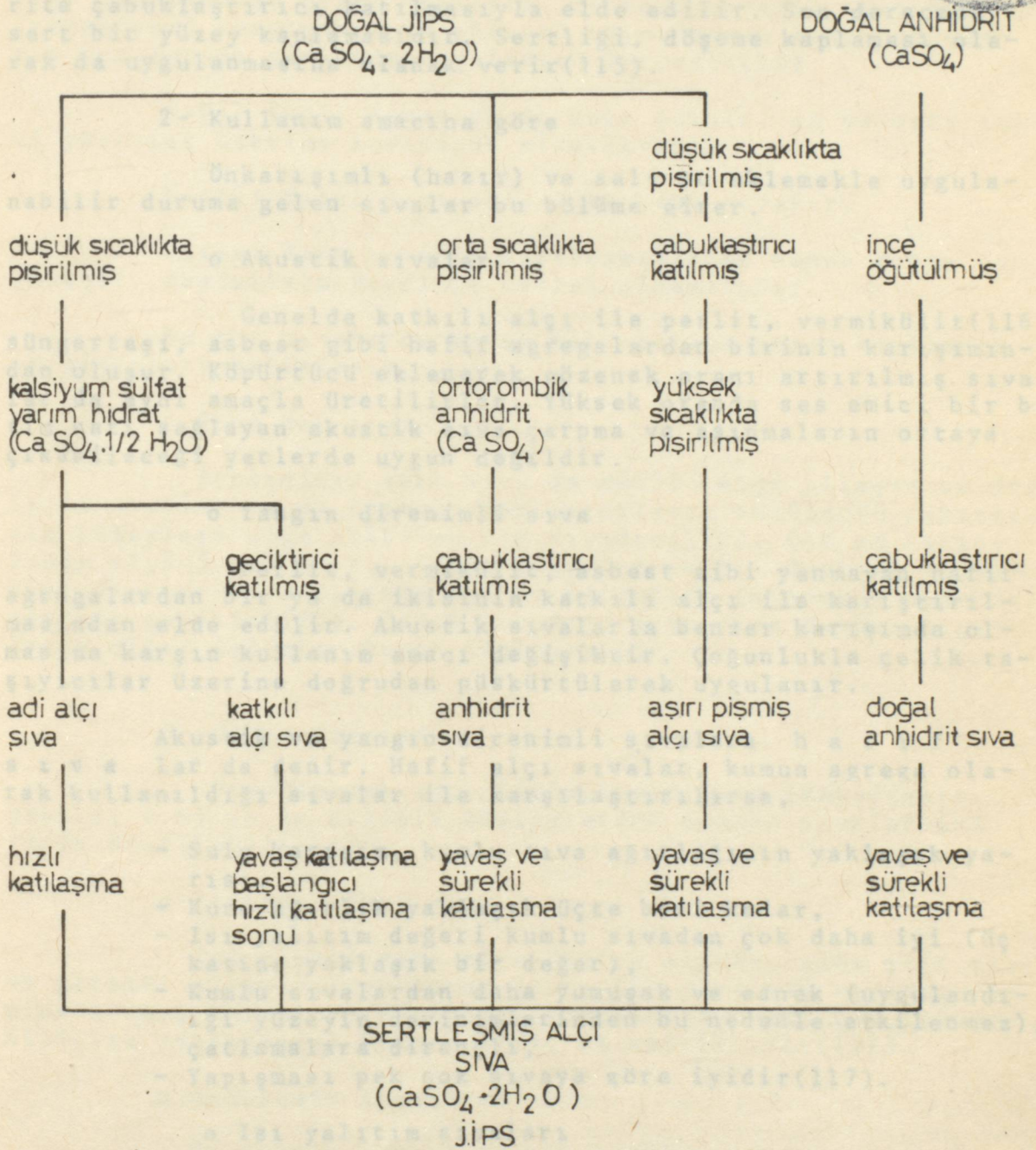
"Keenes" olarak bilinen bu türe şaplı alçı da girer. Yarımhidrat şap, boraks gibi mineral tuzu olan katılaşmayı çabuklaştırıcı bir katkı ile karıştırılıp yüksek sıcaklıkta ısıtılır (500° - 1200° C)(113). Elde edilen sıva geç katılaşır ve çok sert, düzgün bir yüzey verir. Çarpmalara ve su geçirimine karşı yüksek direnci vardır. Bu nedenle duvarların alt kesimlerinde (çarpma olasılığı çok olan kesimler), yumuşak bir sıva ile sıvanmış yüzeylerin çıkıntılı yerlerinde, soğutma depolarında ve nemli yüzeylerde kullanılır. Hiçbir zaman kireç karıştırılmaz(114).

o Doğal anhidrit sıva

Anhidrit sıvaya benzer. Öğütülmüş doğal anhid-



ÇİZELGE 11- Alçı Türüne Göre Alçı Sıvalar



Kaynak: L.A.Rangsdele ; E.A.Raynham, Building Materials Technology (Edward Arnold,1974) s.245 den uyarlanmıştır.

rite çabuklaştırıcı katılmasıyla elde edilir. Son derecede sert bir yüzey kaplamasıdır. Sertliği, döşeme kaplaması olarak da uygulanmasına olanak verir(115).

2- Kullanım amacına göre

Önkarişımli (hazır) ve salt su eklemekle uygulanabilir duruma gelen sıvalar bu bölüme girer.

o Akustik sıvalar

Genelde katkılı alçı ile perlit, vermikülit(116), süngertaşı, asbest gibi hafif agregalardan birinin karışımından oluşur. Köpürtücü eklenerek gözenek oranı artırılmış sıvalar da aynı amaçla üretilirler. Yüksek oranda ses emici bir bitim katı sağlayan akustik sıva çarpma ve aşınmaların ortaya çıkabileceği yerlerde uygun değildir.

o Yangın direnimli sıva

Perlit, vermikülit, asbest gibi yanmayan hafif agregalardan bir ya da ikisinin katkılı alçı ile karıştırılmasından elde edilir. Akustik sıvalarla benzer karışımda olmasına karşın kullanım amacı değişiktir. Çoğunlukla çelik taşıyıcılar üzerine doğrudan püskürtülerek uygulanır.

Akustik ve yangın direnimli sıvalara hafif sıvalar da denir. Hafif alçı sıvalar, kumun agregası olarak kullanıldığı sıvalar ile karşılaştırılırsa,

- Sulu karışım, kumlu sıva ağırlığının yaklaşık yarısı,
- Kuru ağırlık yaklaşık üçte biri kadar,
- Isı yalıtım değeri kumlu sıvadan çok daha iyi (üç katına yaklaşık bir değer),
- Kumlu sıvalardan daha yumuşak ve esnek (uygulandığı yüzeyin devinimlerinden bu nedenle etkilenmez), çatlamalara dirençli,
- Yapışması pek çok sıvaya göre iyidir(117).

o Isı yalıtım sıvaları

Hafif agregalarla ya da köpürtülerek üretilmiş sıvaların tümü ısı yalıtımı veren sıva türleridir. Ayrıca cam ya da asbest lifi gibi gereçlerle üretilmiş sıvalar da yüksek ısı yalıtım değerinde ve özellikle sıcak su döşemi, ocak fırının gibi çok sıcak öğelere yakın yüzeyler için elverişlidir(118).

o X ışınlarına dirençli sıva

Barit ve katkılı alçı karışımıdır. Kesinlikle kireç ve kum katılmaksızın kullanılır. Gözenekli yüzeyler üze-



rine uygulanması uygun değildir. Elektromanyetik ışınlımdan (radyasyon) korunmak için röntgen ışını veren araç-gereçlerin kurulacağı yerlerde uygulanır. Türleri(119)

Kaba: Tuğla duvar ya da kaba dokulu, az ve orta emici yüzeyler üzerine sıvanacak niteliktedir.

Lifli: Metal sıva altı için kaba sıvadır.

Bitim: Kaba sıvanın sertleşmesinden hemen sonra uygulanır. Kesinlikle üzerinde çatlak olmamalıdır.

Bu tür sıvalarda en az kalınlıklar uzman kişilerce (fizikçiler) belirlenir.

o İnce kat sıva

İskandinav türü sıva da denir. Alçı bileşen ve ögelerin üzerine ya da organik bağlayıcıların sürüldüğü çıkıntısız yüzeylere uygulanabilen bir sıvadır(120). Çok az kalınlıkta (1,5-5 mm) sert, düzgün yüzeyler verir. Organik bağlayıcı üzerine sıvandığında 1,5 mm kalınlığı (ekonomik nedenle) aşmamak gerekir(121). Çabuk kuruduğu için sıva üstüne yapılacak diğer işlemler hemen başlayabilir.

3- Dökme sıvalar

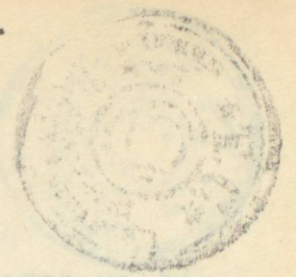
Uygulanması güç, biçimlendirilmiş (kabartmalı, şekilli v.b) ya da değişik düzlemlerden oluşan sıvalar iki türde üretilebilirler.

o Yerinde dökme sıva

İyi nitelikteki alçı (kalıp alçısı, alfa alçı gibi) ve gerekli süreyi verebilecek katkı ile yapılmış sıvanın yerine konmuş kalıplara dökülmesi yöntemidir. Daha çok işlenebilirlik isteniyorsa kaymak kireç de katılabilir(122).

o Öndökümlü (prekast) sıva

Öndökümlü sıva donatılı yapılmak zorundadır. Donatı olarak jüt, ahşap çita, cam lifi, kendir ve bazen da tel den yararlanılır. Kalıp içine yerleştirilen donatı üzerine su ile karıştırılmış alçı dökülür. Bu yöntem, karmaşık ayrıntıların yapı dışında ve çok sayıda üretilebilmesi yararlılığını getirir. Yerine takılma ve taşınma için uygun boyutlarda dökülen bu sıvalar çivi, tel ya da metal bağlayıcı ile yerine saptanır(123).



C- UYGULANMASI

1- Sıva türünün seçimi

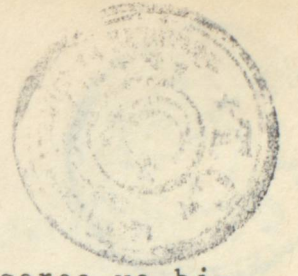
Uygun sıva türü ve karışımı,

- Sıva yapılacak yüzeyin nitelikleri,
- Kaç kat sıva uygulanacağı,
- Bitim sıvasında istenen sertlik, doku, düzgünlük ve nitelikler,
- Bitim katına uygun alt sıvanın (kaba sıvaların) belirlenmesi sonucunda seçilir.

o Sıva yapılan yüzeyler

Sıva yapılan yüzeyin niteliklerinin çok iyi bilinmesi gerekir. Bu koşul, sıva türü ve karışımının seçiminde, sıva katsayısının saptanmasında önemli etkinliktedir. Sonradan giderilmesi güç olan sıva özürleri (çatlama, çiçeklenme, lekelenme, yapışmayı yitirme gibi) çoğunlukla, sıva yapılan yüzeylerin niteliklerinin iyi değerlendirilememesinden kaynaklanır. Yüzeylerde şu nitelikler irdelenmelidir(124).

- Devinimler: Strüktürdeki oturmalar, sıcaklık değişmesi, yüzeyin ıslaklığı, ayrı yüzeylerin birleşmeleri nedeniyle oluşan devinimlerdir (sıvada çatlamalara neden olabilir),
- Sıvayı tutma: Yüzeyin boşlukları, sıvanın yüzeye bağlanması ve ağırlığının taşınması açısından önemlidir. Yoğun ve düz yüzeyler (düzgün beton, sırlı tuğla, boyalı yüzey) sıvayı tutacak nitelikte değildir(125).
- Sağlamlık: Yüzeyin sıvayı tutacak sağlamlıkta olması, kesinlikle sağlam (kuvvetli) bir sıvanın kendinden daha az sağlamlıkta bir yüzeye uygulanmaması gerekir.
- Emicilik: Yüzeyin emicilik oranı sıva türü seçiminde önemli etkindir. Çok emici yüzeyler sıvanın suyunu alarak hidrasyonu engelleyebilirler.
- Çiçeklenme: Tuğla, pişmiş toprak blok ve bazı çimentolardaki eriyebilen tuzlar sıvanın dışına taşarak çiçeklenme oluşturur. Yüzeyin sıvanmadan önce iyice kurumuş olması ya da tuzları engelleyecek bir kaba sıvanın kullanılması gerekir.
- Yüzeyin doğruluğu ve düzgünlüğü: Yüzeyin düşey ve yatay doğrultularında ya da yersel sapmalar sıva türü ve kat sayısını etkiler.



Üzerine sıva yapılan yüzeyler, çeşitli gereç ve bileşenlerden (tulğa, taş, beton v.b) oluşmuş duvar ve tavanlardır. Bu yüzeyler sıva için olumlu nitelikleri göstermediğinde ya da sıva yapılacak yüzeyin yokluğunda sıva altı denilen yüzeylerden yararlanılır. Sıva altları, genişletilmiş delikli metal, sıva teli, bağdadi çıta, çeşitli duvar levhaları gibi sıvaya yeterli bağlayıcılığı sağlayan öğelerdir.

Metal sıva altları: Genişletilmiş delikli metal (metal depluvaye) sıva teli, arkası kağıtlı sıva teli ile metal köşe tutuculardır (Şekil 9).

Alçı levha: Dolu, delikli, ısı yalıtımlı, yangın direnimli türlerde üretilirler.

Ahşap sıva altları: Bağdadi çitalar ya da ahşap rende talaşı levhalardır.

Çizelge 12 de sıva yapılan yüzeylerden başlıcalarının nitelikleri verilmiştir.

o Sıva katları

Kaç kat sıva yapılmasının gerektiği,

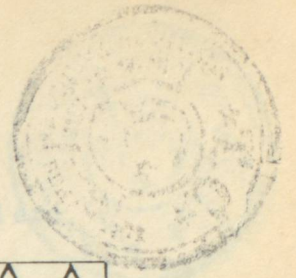
- Sıva yapılacak yüzeyin sağlamlığı ve
- Düzgünlüğü ile
- Bitim sıvası (ince sıva) türüne bağlıdır.

Genelde, kaba (ilk kat) ve ince (son kat, bitim katı) olmak üzere iki sıva katı uygulanır. Ancak, moloz taş, harman tuğlası gibi engebeli yüzey veren duvarlar ya da metal sıva altları ve bağdadi çıta üzerine, yüzeyi kabaca düzeltmek amacıyla bir sıva katı daha eklenir. Bu kat serpme katı ya da ilk kaba sıvadır. Yüzey çok düzgün ise, tek kat sıva yapılabilir. Yüzeylere göre alçı sıvaların katları ve kalınlıkları Çizelge 13 de görülmektedir.

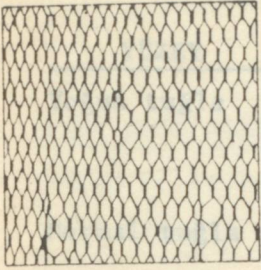
2- Sıva karışım oranları

Kum ve kireçle karıştırılabilen alçı sıvalar kesinlikle çimento ile karışım yapmazlar. Alçıya kireç karıştırılması (karışım oranına bağlı olarak),

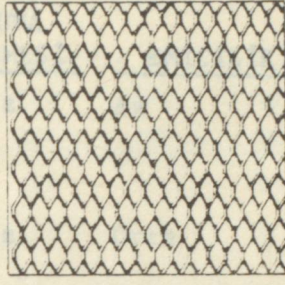
- İşlenebilirliği artırır,
- Sertliği azaltır,
- Katılaşmayı çabuklaştırıcı etki yapar,
- Kuruma büzülmesine neden olur (Ancak alçı kururken genişleme gösterdiği için, oran düşükse etkisi görülmez)(126).



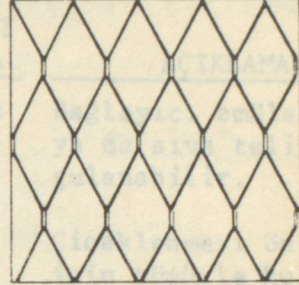
ÇİZELGE 12- Sıva yapılan yüzeylerin nitelikleri



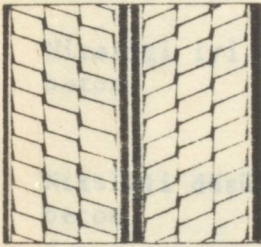
Beton briket



Yüksek



Orta



Az



Orta-yüksek

sıva teli

genişletilmiş delikli metal sıva atlıları

delikli örgü

Betonu

Moloz taş

Kireç-kum taşı

Aşınmış çimento

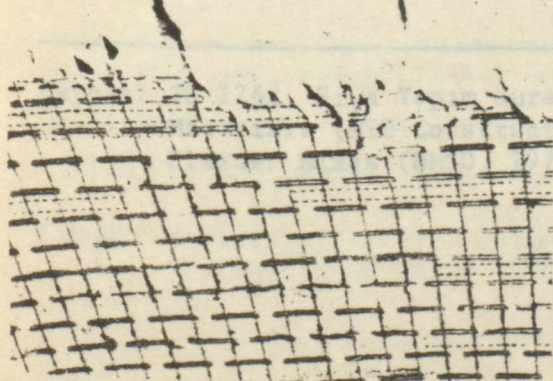
taşlı levha

Yeni sıva

Yeni sıva

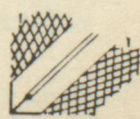
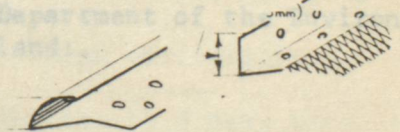
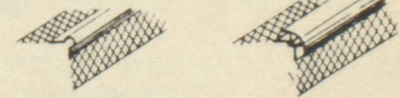
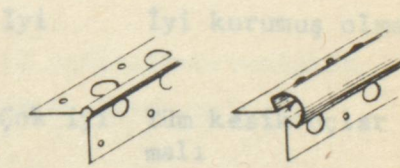
Yeni sıva

Yeni sıva



arkası kağıtlı sıva teli

Şekil 9- Metal Sıva Altı



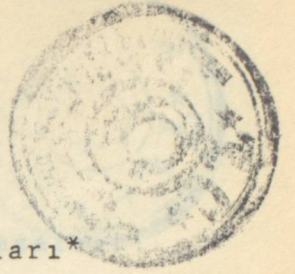
metal köşe tutucular

ÇİZELGE 12- Sıva yapılan yüzeylerin nitelikleri



YÜZEY	KURUMA BÜZÜLMESİ	EMİCİLİK	SIVAYI TUTMA	AÇIKLAMA
Yoğun tuğla	Önemsiz	Az	Çok az	Bağlayıcı emülsiyon ya da sıva teli uygulanabilir.
Normal tuğla	Önemsiz	Orta	Az	Çiçeklenmeyi önlemek için tümüyle kurumalı
Beton briket	Yüksek	Orta	İyi	Büzülmeyi önlemek için iyice kurumalı
Niteliği iyi beton	Betonun türüne göre değişir	Agrega, su çimento oranına bağlı	Çok az	Bağlayıcı emülsiyon
Niteliği düşük beton	Az-Orta	Az	İyi	
Hafif agregalı beton	Orta-yüksek	Orta-yüksek	İyi	Büzülmeyi önlemek için kurutulmalı
Moloz taş Kireç-kum taşı	-	Az	İyi	Derzler 3 cm açılmalı
Ahşap rende talaşı levha	Yüksek	Az	İyi	İyi kurumuş olmalı
Metal sıva altı	-	Az	Çok iyi	Tüm kesik uçlar boyanmalı
Alçı levha Alçı blok	Önemsiz	Az	Çok iyi	Yerine kuru konmalı

Kaynak: TS 1262, Sıva Yapım Kuralları (Haziran 1974) BRE, Building Materials (MTP Construction, 1973) Department of the Environment Plaster Mixes (HMSO, 1975) den uyarlandı.



ÇİZELGE 13- Alçı Sıvaların Yaklaşık Kalınlıkları*

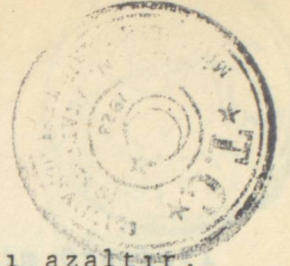
SIVA UYGULANAN YÜZEY	1.KAT SIVA mm	2.KAT SIVA mm	3.KAT SIVA mm	TOPLAM (mm)
Tuğla ve briket	11	-	2	13 en çok
Kaba beton	11	6	2	19 en çok
Beton	-	-	2-3	2-3 (a) ince kat sıva
	8	-	2	10 en çok
Alçı levhalar ve yalıtımlı lifsel lev- halar	-	-	5	5 en az
	8	-	2	10 en az
Alçı bölme blokları	-	-	5	5 yaklaşık
Mantar levha	-	-	5-7	5-7
Metal sıva altı	4	4	2	10(b) yaklaşık-hafif sıva
	8	3	2	13(b) yaklaşık-diğer türler
Talaş levha	11	-	2	13
Stropor	8	-	2	10 yaklaşık-tavanlarda
	11	-	2	13 en az-duvarlarda
Bağlayıcı (PVAC) ile	-	-	2-3	2-3
İşlem görmüş yüzey	8	-	2	10 katkılı alçı sıva

(a) Bazı betonlar üzerine bir bağlayıcı gerekebilir

(b) Kalınlık sıva altının yüzünden ölçülür

* Türk Standartlarında sıva kalınlıkları mm olarak verilmiştir.

Kaynak: H.King; A.Everett, Components and Finishes (B.T.Bets.ford, 1971)
TS 1262, Sıva Yapım Kuralları (Haziran 1974) den uyarlama.



Kum ise oranı artırıldıkça dayanıklılığı azaltır.

Çizelge 14 yüzeylere göre sıva türlerini karışım oranları ile birlikte vermektedir.

3- Uygulama yöntemleri

Genelde alçı sıvalar elle ya da mekanik karıştırıcı ile karıştırılıp yine elle ya da makina ile yüzeye uygulanabilirler. Adi alçı sıvalar çok çabuk katılaştığı için karıştırma ve uygulamanın elle yapılması daha uygundur. Lifli ve kıl karışıklı sıvalar da makinanın hortum ağzının tıkanmasına neden olduklarından bu türlere makina uygulamaları salık verilmez.

Akustik sıvaların uygulama yöntemi sıvanın kullanım ve yararlılığını büyük ölçüde etkiler. Bitim sıvasında istenen dokunun elle ya da makina ile sağlanabilmesine karşın, makina uygulamaları akustik sıvaların gözenekliliğini bir ölçüde azalttığından ses emme oranı düşer(127).

4- Yüzeyi örtme

Alçı sıvaların örtebildiği yaklaşık alan sıva katlarının kalınlığına göre değişir (Çizelge 15).

5- Katılma süresi

Alçı sıvaların diğer sıva türlerine göre daha çabuk katılması, uygulamada, katılma süresi ve sürecinin önceden bilinmesini ya da yeterli işleme süresini verebilecek karışımların oluşturulmasını gerekli kılar.

Önkarışıklı sıvalarda süreleri üreticiler saptamıştır. Diğerlerinde ise uygulayıcının deneyimleri ya da araştırma verilerine uyulması gerekir. Katılma süresinin bilinmesi,

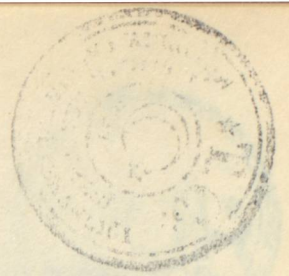
- 0 süre içinde kullanılabilecek çoklukta karışım oluşturulmasını,
- Uygulama işlemlerinin süre açısından sınırlarını,
- Uygulama evreleri arasındaki boşlukları belirlediği için önemlidir(128).

Çizelge 16 da alçı sıvaların yaklaşık katılma süreleri görülmektedir.

d) Nitelikleri

1- Isı iletkenliği ve birim ağırlığı

Alçı sıvaların ısı iletkenliği ve birim ağırlığı



ÇİZELGE 14- Yüzeylere Göre Sıva Türleri ve Karışım Oranları
(Hacım Olarak)

YÜZEY TÜRÜ	(BİTİM KATI (İNCE SIVA))			
	A,B,C,D	E	F	G
Normal Tuğla	4,5,10,12,14	4,5,8,10,11 12,13,14,15	1,4	16
Yoğun tuğla	4,6,10,12,14	4,6,8,10,11 12,13,14,15	1,4	16
Makina tuğlası Niteliği iyi beton Yüzeyi kapalı hafif be.	7	7	2,4	7,16
Niteliği düşük beton Hafif beton Hafif beton blok	4,6,10,12 14	4,6,8,10,11 12,13,14,15	1,4	16
Ahşap rende talaşı levha	6	6,8,11,13,15	3,4	7
Metal sıva altı	İlk 7 İkinci 6	9,10,12,14 İlk 7, İkinci 6	3,4	7
Sırlı tuğla Boyalı yüzey (Organik bağlayıcı ile)	7	7	2,4	-

KABA SIVA KARIŞIMLARI

İNCE SIVA KARIŞIMLARI

A Kireç: katkılı alçı
B Katkılı alçı
C Katkılı alçı
D Anhidrit sıva
E Kireç: katkılı alçı: kum
F Hafif alçı sıva
G Aşırı pişmiş alçı sıva

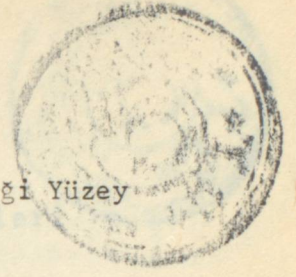
Alçı Kireç Kum

1/2-1 1 -
1 0-1/4 0-1
- - -
1 0-1/4 -
1/4-1/2 1 0-1
- - -
- - -

KABA SIVA KARIŞIMLARI

1 İkinci kat hafif sıva
2 İlk kat hafif sıva
3 Hafif metal sıva altısı
4 Çimento: kireç: perlit
5 Katkılı alçı: kum 1:2-3,1:2
6 1:2, 1:1 1/2
7 1:1 1/2, 1:1
8 Katkılı alçı:kireç:kum 1:3:9
9 Çimento:kireç:kum 1:0-1/4:3
10 1:1:5-6
11 1:2:8-9
12 Çimento:kum 1:5-6
13 1:7-8
14 Çimento:kum 1:4 1/2
15 1:6
16 Çimento:kum 1:3

Kaynak: Department of the Environment,
Plaster Mixes (HMSO, 1975).

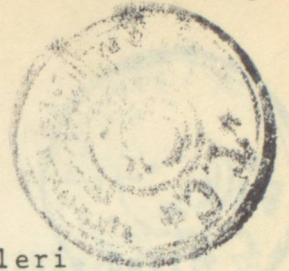


ÇİZELGE 15- Alçı Sıvaların Kalınlıklarına Göre Örtbildiği Yüzey

SIVA TÜRÜ	KALINLIK (mm)	ÖRTEBİLDİĞİ YÜZEY (m ² /1000 kg)	AÇIKLAMA
Katkılı alçı sıva	11	220-240	İkinci kat sıva (sıva:kum, 1:3)
		175-185	İkinci kat sıva (sıva:kum, 1:2)
		144-150	İkinci kat sıva(sıva:kum,1:1 1/2)
	2	350-450	Bitim kat
	5	160-170	Bitim kat
Hafif sıva	13	60	Makina ile uygulama ve tek kat
	11	130-150	İkinci kat, metal sıva altı
	11	60-70	İkinci kat, metal sıva altı
	8	145-155	İkinci kat
	11	100-110	İlk kat
	8	150-165	Alçı levha üzerine
	8	140-160	Stropor üzerine
	11	110-130	Sstropor üzerine
	2	410-500	Bitim katı
Akustik sıva	6 + 6	92	
Anhidrit sıva	3	250-270	
X ışınlarına dirençli sıva	kaba	10	51
		16	30
		22	21
	lifli	10	40
		16	24
		22	17
	bitim	3	151
İnce kat sıva	2	322-368	

Kalınlık uzman kişilerce saptanır. Ağırlığı fazla sıvalardır.

Kaynak: R.C.Smith, Materials of Construction (McGraw Hill, 1979)
BG, Pocket Book (1979)



ÇİZELGE 16- Alçı sıvaların katılaşma süreleri

SIVA TÜRÜ	KATILAŞMA SÜRESİ	KATILAŞMA SÜRECİ	A Ç I K L A M A
Adi alçı sıva	2-20 dak.	Çok çabuk	Kireç katılırsa süre biraz uzar
Katkılı alçı sıva	1-1 1/2 saat	Yavaş katılaşma başlangıcı, hızlı katılaşma sonu	Olabildiğince çabuk kurumasına izin verilmeli
Anhidrit sıva	3-4 saat 1 1/2 saat	Yavaş katılaşma Önce hızlı sonra yavaş	Çimento sıva üzerinde Bitim katında
Aşırı pişmiş alçı sıva	3-4 saat	Yavaş ve sürekli katılaşma	Bu tür ve anhidrit sıvanın çabuk kurumasına izin verilmemelidir(a)
Akustik sıva	1-1 1/2 saat	Katkılı alçı gibi	
Hafif sıvalar	1 1/2-2 saat		
Lifli sıva	1-2 saat		
İnce kat sıva	1 saat	Çabuk katılaşır	Çabuk kurur

a) Hidratasyonun kimyasal süreci nedeniyle

Kaynak: H.J.Eldridge, Properties of Building Materials (MTP Construction, 1974)
Department of the Environment, Gypsum Plasters (HMSO, 1975)
BG, Thistle Plaster (March, 1976) dan uyarılma



kireç ve çimentolu sıvalara göre daha azdır. Özellikle hafif agregalı ve lifli türler ısı yalıtımı amacıyla uygulanır (Çizelge 17).

2- Ses düzenleme

Ses emiciliği gözeneklilik durumuna göre artan alçı sıvaların akustik sıva türleri ses düzenlemede etkin çözümler getirecek niteliktedir (Çizelge 18).

3- Yangın direnimi

Alçı gerecinin yangına karşı davranışı tüm kullanım alanlarında yapıya bu açıdan yararlılık getirir. Alçı sıvaların yangın direnimi karışımlarına göre 1/2-4 saat arasındadır. Örneğin, çelik taşıyıcıya metal sıva altı kullanarak uygulanmış 38 mm kumlu alçı sıva, 19 mm hafif alçı sıvaya eşdeğer ve iki saat yangın korunumu verir(129).

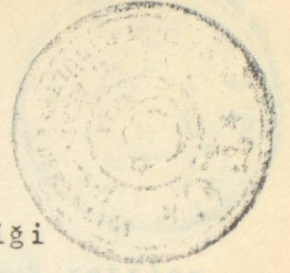
4- Nem, su ve metallere ilişkisi

Alçı ürünlerinin nem ve su ile ilişkilerinde (2.1.2.2) değinilen nitelikler alçı sıvaların iklimi kuru bölgeler dışında dışarıda ve doğrudan suya açık biçimde kullanımını engeller. Sıva türleri içinde suya ve neme en dayanıklı olanı aşırı pişmiş alçı sıvadır. Ancak, aşırı pişmiş alçı sıva da sürekli nemli ve doğrudan su etkisinde kalacağı ortamlarda uygun değildir.

Alçı sıvaların (gözenekliliği oranında) kolayca yapısına su alıp verebilmesi ortam nemini düzenlemesi açısından olumludur. Boşluklarında uzun süre ve önemli oranda su bu-lundurması durumunda ise bu nitelik, paslandırmayı artırma, dayanımı azaltma açısından olumsuzdur.

Alçının paslandırıcı etkisi alçı sıva ile birlikte kullanılan metal sıva altlarının korunmasını gerektirir. Koruma, galvanizleme, boyama ve bitüm sürülerek yapılır. Metali korumanın yanında ya da yerine sıvada bazı önlemler alınabilir. Sıva karışımına bir pas önleyici katılabildiği gibi sıva karışımındaki kireçten de pas önleyici olarak yararlanılabilir. Karışımdaki kireç oranının artması paslanma olasılığını azaltır.

İçinde tuz olan kimyasal geciktirici ve çabuklaştırıcı katkıları nemli koşullarda, paslanma ve aşınmaya önemli bir etki yapar. Bu nedenle kimyasal katkı yerine kalsiyum sülfat bileşiklerini kullanmak daha doğrudur.



Çizelge 17- Alçı Sıvaların Isı İletkenliği

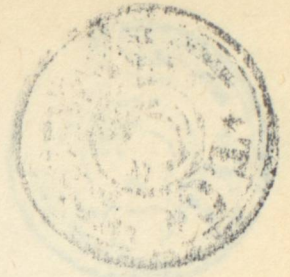
SIVA KARIŞIMI	BİRİM AĞIRLIK (kg/m ³)	ISI İLETKENLİĞİ (kcal/mh°C)
Adi alçı, alçı0kireç	1400	0.60
	1000	0.40
Alçı/perlik (ikinci kat sıva)	572	0.18
Alçı6perlit/vermikülit	675	0.21
Alçı/vermikülit	658	0.25
Alçı/kum	1826	0.67
Alçı/lif(asbest, cam)	1600(en çok)	0.23

Kaynak: H.King; A.Everett, Components and Finishes (B.T Batsford, 1971)
TS 825, Binalarda Isı Yalıtımı Kuralları (1979) den uyarlandı.

ÇİZELGE 18- Alçı Sıvaların Ses Emme Değeri

SIVA TÜRÜ	FREKANS(Hz)					
	125	250	500	1000	2000	4000
Akustik sıva 13 mm Hafif sıva üzerine	0.10	0.15	0.25	0.45	0.55	0.60
Alçı ya da kireç sıva Dolu yüzey üzerinde	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05

Kaynak: BG, Thistle Plaster (BG, March 1976).



5- Mekanik dayanım

Alçı sıvalara diğerlerine göre daha çabuk sertleşip dayanım kazanırlar. Çarpmaya dayanım alçı türü, karışım oranı, kalınlık ve sıva yapılan yüzeye bağlı olarak değişir.

Katkılı alçı sıva	: Dayanıklı Kireç katılırsa dayanım azalır.
Anhidrit sıva	: Sert ve dayanıklı
Aşırı pişmiş alçı sıva	: Çok sert ve çok dayanıklı
Hafif sıvalar	: Dayanıksız
İnce kat sıva	: Dayanım sıva yapılan yüzeye bağlı

C- ALÇI LEVHALAR (PLASTERBOARD)

a) Tanımı

Alçı levhalar, özel üretilmiş, dayanıklı iki kağıt katmanı arasında alçı bir iç dolgudan oluşmuş yapı ürünleridir(130). Alçı dolguya, köpürtücü katılarak hafiflik, lif, kil katılarak dayanım, asfalt karıştırılarak da su geçirmezlik sağlanabilir(131).

1894 den beri yapıda kullanılan alçı levha ilk kez Amerika'da üretildi. Amerikalı Augustine Sackett ve Fred L. Kane 1890 yılında, duvar ve tavanların kaplanmasında kullanımasını amaçladıkları bir levha yapmayı denediler. Bir yüzü ziftlenmiş kağıt olan bu levha, ziftin kullanıldığı yeri kirlenmesi nedeniyle olumsuzdu. Kane, daha sağlam bir kağıt ve zift yerine de alçıyı önerdi. Bu kısa süre sonra üretimine geçilen ilk alçı levha idi(132). Alçı levhanın Avrupa'ya yayılması, İngiltere'nin 1917 de üretime başlamasından sonra oldu. İkinci Dünya Savaşı sırası ve sonrasında üretim ve uygulanma kolaylığı yaygın kullanımında başlıca etkendi(133).

Çeşitli nitelik ve kullanıma yönelik gelişmelerle alçı levha, yapı endüstrisi ileri tüm ülkelerde en çok uygulanan alçı yapı ürünüdür.

b) Türleri

Alçı levhaların uzun kenarları yüzeyin bitim işlemlerine göre, dik inceltilmiş, fugalı, yuvarlak ya da geçmeli bitirilmiştir (Şekil 10).

Yapıda kullanım yeri ve amacına yönelik üretilen pek çok alçı levha türü vardır.



1- Duvar levhası

Sıvasız bitim için düzenlenmiş, duvar ve tavan kaplaması olarak ya da bölme duvar yapımında kullanılan levhalardır(134). Dik, inceltilmiş, fugalı kenarlı üretilirler (Tüm levha türleri için boyutlar Çizelge 19'da verilmiştir).

Duvar levhası ve arkası alüminyum folyo kaplı 2- Isı yalıtımlı duvar levhası

Isı yalıtımı sağlayan levhalar iki türde üretilirler:

o Arkası parlak alüminyum folyo yansıtıcı kaplanmış, inceltilmiş ya da dik kenarlı levhalardır. Duvar, tavan ve çatı altlarında 2 cm hava boşluğu bırakılarak uygulanır(135).

o Genişleştirilmiş stropor yapıştırılmış, inceltilmiş ya da dik kenarlı bu tür levhaların buhar kesicili olanları da üretilmektedir.

3- Buhar kesicili levha

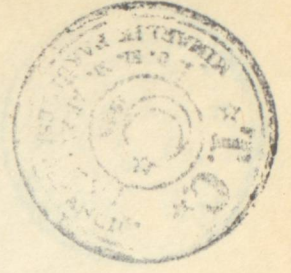
Bu tür levhalar yoğunlaşmanın önlenmesi gereken yerler için düzenlenmiştir. Arkaları polietilenle kaplanmış, kenarları inceltilmiş ya da dik bitirilmiş levhalardır.

4- Yangın levhası

Isı yalıtımlı Alçı levhaların yangın direnimi niteliğini geliştirmek amacıyla iç dolgusuna cam yünü ve perlit ya da vermiculit karıştırılmış levhalardır. Inceltilmiş ve geçmeli kenarlıları üretilmektedir. Ahşap kirişli döşemelere, metal dikmeli bölme duvarlara, asma tavan sistemlerine yangın koruması vermek için kullanılır(136). Arkası alüminyum folyo, yüzü plastik kaplanmış türleri çelik strüktürlü üretim yapılarında, hastane, garaj ve mağazalarda duvar ve tavana kaplanır.

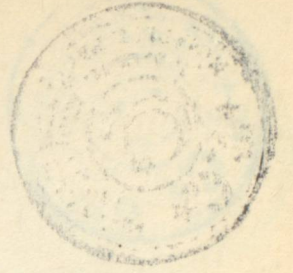
Kalın alçı 5- Kalın alçı levhalar

Diğerlerinden daha kalın olan bu tür levhalar sıvalı ya da sıvasız çözümlere göre düzenlenmiştir. Sıva altı olarak, yapıştırma duvarlarda, çelik taşıyıcıların kaplanması ve yararlanılan diğerlerine göre daha sağlam, ses yalıtımı ve yangın direnimi veren levhalardır.



ÇİZELGE 19- Alçı Levhaların Boyutları

LEVHA TÜRÜ	KALINLIK mm	GENİŞLİK mm	UZUNLUK mm	AÇIKLAMA
Duvar levhası ve arkası alüminyum folyo kaplı türler	9 9,5 12,7 13	60 90 120	180 182,9 228 235 240 243,8 270 300 330 360	Bolu, delikli ve alüminyum folyo kaplanmış türler
Su geçirmez levhalar	6 16	121,9	182,9 426,7	
Isı yalıtımlı alçı levhalar	10 15	60 90 120	120 150 180 210 240 300 360	Bir yüzü kağıt kaplı
Isı yalıtımlı duvar levhası	9,5 12,5 15 18	125	250 300 450	
Isı yalıtımlı duvar levhası	22 25 28 32	120	180 240 243 270	Arkasına stropor yapıştırılmış türde olanlar ve buhar kesicili türler
Yangın levhası	12,7 16	60 90 120	180 182,9 240 270 300 360	
Kalın alçı levhalar	19 25	60	235 240 270 300 330	



ÇİZELGE 19

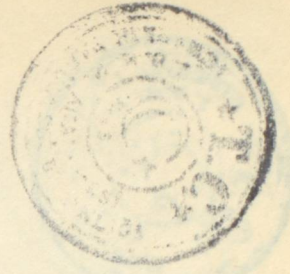
(devam)

LEVHA TÜRÜ	KALINLIK mm	GENİŞLİK cm	UZUNLUK cm	A Ç I K L A M A
Sıva altı levhaları	9,5	33,8	121,9	
	12,7	60	235	
		61	240	
			243,8	
			270	
			300	
			320	
Su geçirmez levhalar	6	121,9	180	
	9,5		182,9	
	12,7		426,7	
Dışta ku lanılan al- çı levhalar	9,5	60	180	
	12,7	120	240	
Astar kaplama levhası	9,5	61	120	
	12,7	91,4	121,9	
			137,2	
			243,8	
Bezemeli levhalar	9,5	60	120	
		61	182,9	
		121,9	304,8	
Kaset dolgulu panolar	50	60	180	
	57	90	235	
	63	120	240	
	65	125	250	
	70		270	
			300	
			360	

Kaynak: British Gypsum
TS 452, Alçı Duvar Levhaları (Temmuz 1976)
C.Hornbostel, Construction Materials
Rigips, Bauen Und Gestalten Mit (1962)
Svensk Bygg Katalog (Svensk Byggtshnst, 1970)

11- Bezemeli (dekoratif) levhalar

Dışta kullanılmak üzere plastik, keramik, kumaş, kağıt
vb. kaplamalarla ya da duvara monte edilmiş papir kapla-
ma levhalarıdır. Kenarları fuge oluşturarak duvarlardır. (141)



6- Sıva altı levhaları

İki yüzü de sıva yapmaya elverişli türde kağıtla kaplı, yuvarlak ya da geçmeli kenarlı levhaların delikli olanları da vardır(137).

7- Su geçirmez levhalar

Bir yüzü PVC kaplı levhalardır. Banyo, mutfak, çamaşırlık gibi sulu ve nemli kesimlerde üzerine fayans, seramik, metal ya da plastik kaplama yapmak için üretilen levha türleridir(138).

8- Dışta kullanılan alçı levhalar

Alçı levhaların dışta kullanılan iki türü vardır: Birisi alçı yapıştırıcı harç kullanılarak olabildiği gibi harçla birlikte takerak da kullanılabilir.

o Kağıt katmanlarına asfalt emdirilmiş geçmeli kenarlı alçı levhalardır. Yatay sıralar oluşturacak biçimde ve derzler şaşırtılarak uygulanır. Üzerleri dışta kullanılan gereçlerden ya da bileşenlerden biri ile kaplanır.

o Alçı dolgu içine bitümlü mum karıştırılmış ve suyu içine almayan bir kağıtla bitirilmişdir. Ahşap iskelet yapılarında kaplama, kiremit alt kaplaması, geçici örtüler, yapı yüzü (cephe) panolarında kullanılır(139). Üzerlerine sıva ya da başka türde bir kaplama yapılabilir.

9- Ses yalıtımı levhaları

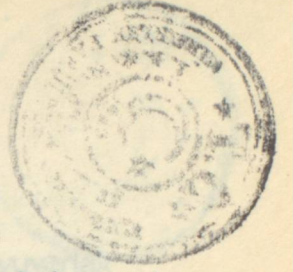
Dik kenarlı, kalınlığı az ve üzeri delikli levhalardır. Mineral yünü(140) üzerine ses emiciliğini artırmak amacıyla uygulanır.

10- Astar kaplama levhası

Diğer kaplamalara alt oluşturmak için üretilen bu tür levhalar dik ya da yuvarlak kenarlıdır. İki yüzüne de sıva yapılabilir.

11- Bezemeli (dekoratif) levhalar.

Dışa gelecek yüzleri plastik, mantar, kumaş, kağıt ahşap v.b. kaplamalarla ya da onlara benzetilmiş yapay kaplamalarla bitirilmiş, kenarları fuga oluşturan levhalardır(141).



12- Kaset dolgulu panolar

İki alçı levha ve arasında hafif kaset dolgu olan önyapımlı panolardan Kenarlar dik ya da inceltilmiş bitirilir. Sıvalı ve sıvasız uygulanan türleri vardır. Duvar kaplanmasında ve bölme duvarı yapımında kullanılır (Şekil 11).

c) Uygulanması

1- Uygulama yöntemleri

o Duvar kaplama

Duvara yapıştırma yöntemi

Bu yöntemde alçı duvar levha ları alçı harçlar ya da özel yapıştırıcılarla duvara yapıştırılarak saptanır. Saptama salt yapıştırıcı harç kullanılarak olabildiği gibi harçla birlikte takoz da kullanılabilir.

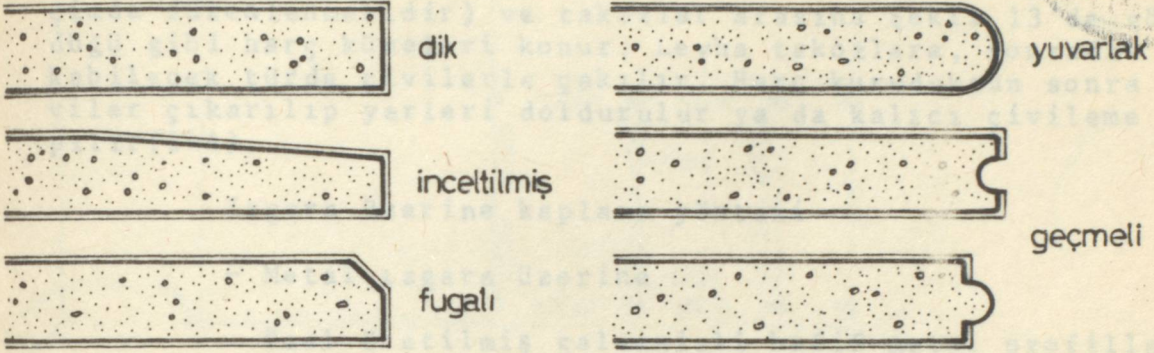
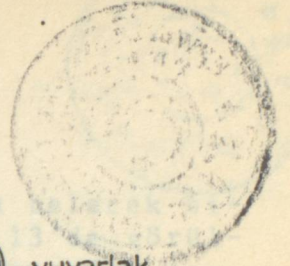
- Harçla yapıştırma

Ayrı ayrı kümelenmiş harç ile: Önce duvar levhaları döşeme ile tavan arasındaki yükseklikten yaklaşık 2,5 cm küçük boyutlarda kesilir. Her levha için üç düşey sıra (biri tam levhanın ortasına gelecek biçimde) ve 5 cm kalınlıkta yer yer konmuş yapıştırıcı harç kümeleri üzerine levhalar bastırılarak konur ve tavana gelecek biçimde yükseltilerek alttaki boşluk yapıştırıcı kuruyuncaya dek beslenir. Isı yalıtımını artırmak amacıyla duvar ile levha arasına cam yünü de konabilir. Bu durumda arkasına yapıştırıcı sürülmüş, üzerinde delikleri (~9 cm çapında) olan cam yünü levha duvara çakılır. Yapıştırıcı harç çıkıntı yapacak biçimde deliklere doldurulur ve üzerine alçı levha yapıştırılır(142) (Şekil 12).

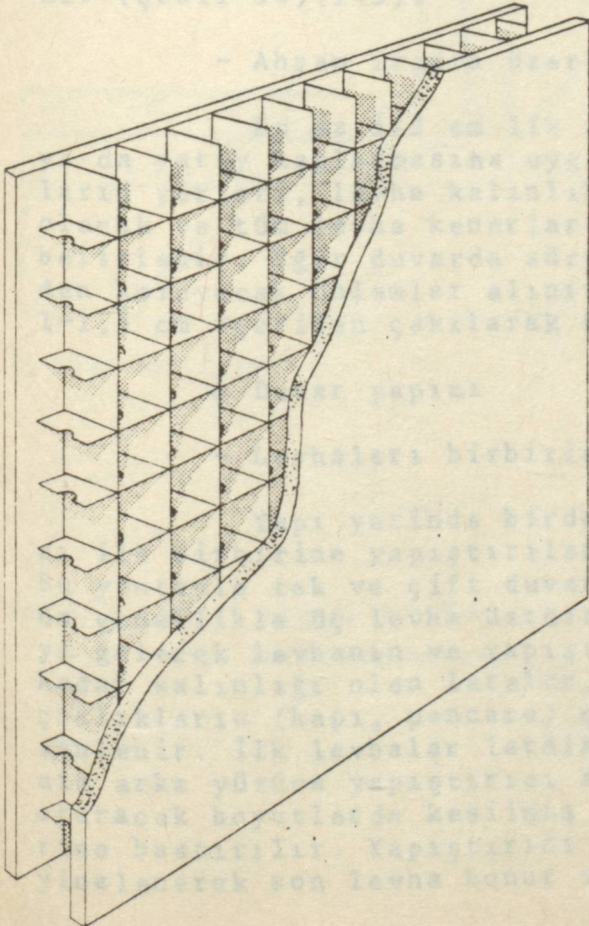
Şeritler biçiminde uygulanmış yapıştırıcı ile: Sıvalı ya da çok düzgün yüzeylere ısı yalıtımlı (arkasına stropor yapıştırılmış) duvar levhası kaplanması için uygulanan yöntemdir. Nemli kesimlerde, sağlam ve düzgün olmayan yüzeylere bu tür yapıştırma yeğlenmez. Temizlenen yüzey üzerine, her levha genişliği için üç düşey şerit (20 cm eninde) yapıştırıcı sürülür. Biri levhanın ortasında, diğerleri de levhadan 5 cm içerden başlayan yapıştırıcı şeritlerin üzeri çentiklenir. Levha, yapıştırıcı üzerine konur ve vida ile duvara saptanır(143).

- Harç ve takoz kullanarak kaplama

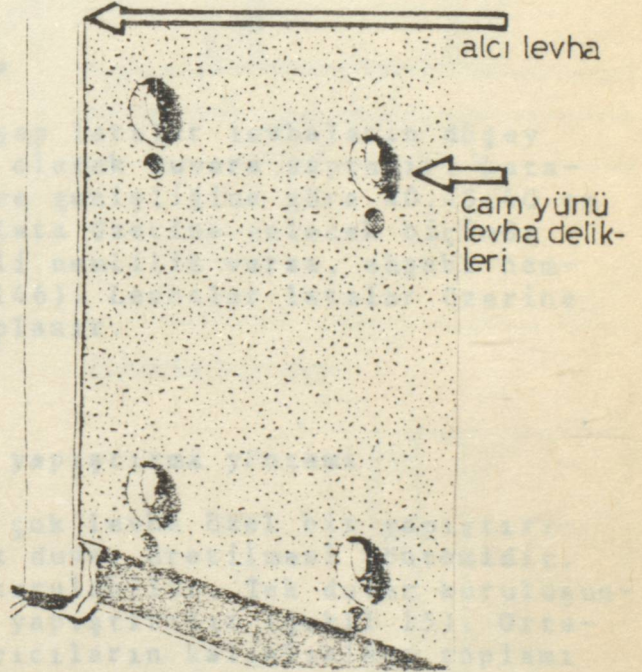
Bitüm emdirilmiş takozlar (~ 7,5/50) tavandan 20 cm, döşemeden 10 cm uzaklıkta ve duvar yüksekliğinin ortasına gelecek biçimde üç yatay sıra oluşturarak duvara saptanır(Ta-



Şekil 10- Alçı levhaların kenar bitişleri



Şekil 11- Kaset dolgulu panolar



Şekil 12- Alçı levhanın cam yünü levha ile birlikte yapıştırılması



koz aksları düşeyde levhanın ortasına ve kenarına gelecek biçimde düzenlenmelidir) ve takozlar arasına Şekil 13'de görüldüğü gibi harç kümeleri konur. Levha takozlara, sonradan çıkabilecek türde çivilerle çakılır. Harç kuruduktan sonra çiviler çıkarılıp yerleri doldurulur ya da kalıcı çivileme yapılır(144).

Izgara üzerine kaplama yöntemi

- Metal ızgara üzerine

Özel üretilmiş galvanizli hafif metal profiller, düzgün olmayan duvar yüzleri, kaplamanın güvenliği ve hafiflik açısından olumlu çözümler getirir. Profillerin yapıştırılacağı yerler duvar üzerinde düşey çizgiler olarak belirlendikten sonra (genellikle 60 cm ara ile) özel yapıştırıcı harç yaklaşık 20 cm boyunda ve 45 cm aralıklarla çizgiler üzerinde kümelenendirilir. Metal profiller harç kümelerine batacak biçimde bastırılarak yerleştirilir. Harcın kurumasından sonra levhalar metal profile vidalanır. Bu yöntemde çoğunlukla inceltilmiş kenarlı levha kullanılır ve vidala ma işlemi inceltilmiş kesimde yapılarak üzerinin kapatılmasına olanak sağlanır (Şekil 14)(145).

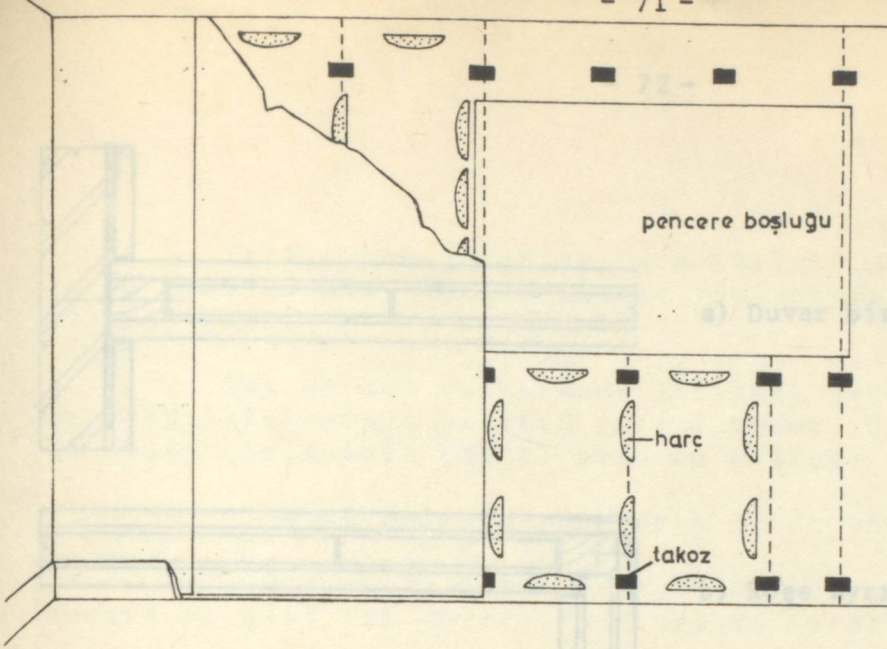
- Ahşap ızgara üzerine

En az 5/2 cm lik ahşap latalar levhaların düşey ya da yatay kaplanmasına uygun olarak duvara saplanır. Lataların yerleri, levha kalınlık ve genişliğine göre 40,45,60 cm olacak ve tüm levha kenarları lata üzerine gelecek biçimde belirlenir. Eğer duvarda sürekli nemlilik varsa, ahşabı nemden koruyacak önlemler alınır(146). Levhalar latalar üzerine 1-1,5 cm içeriden çakılarak kaplanır.

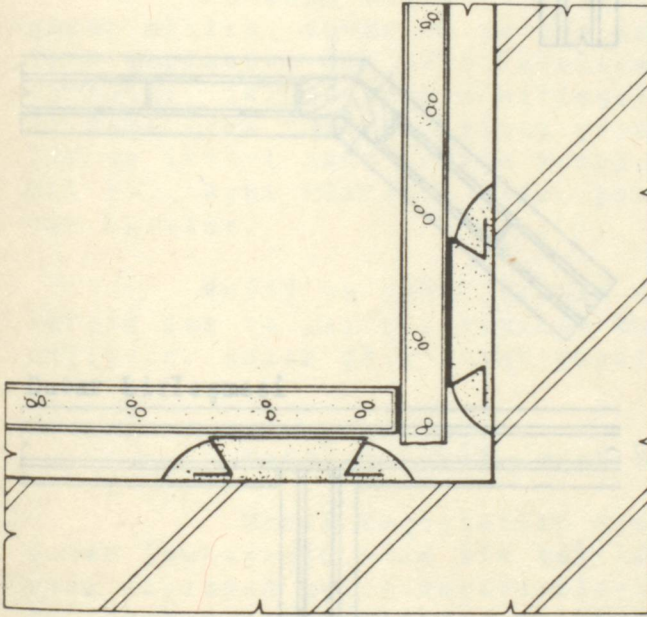
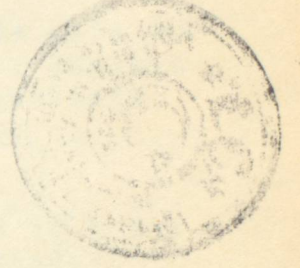
o Duvar yapımı

- Levhaları birbirine yapıştırma yöntemi

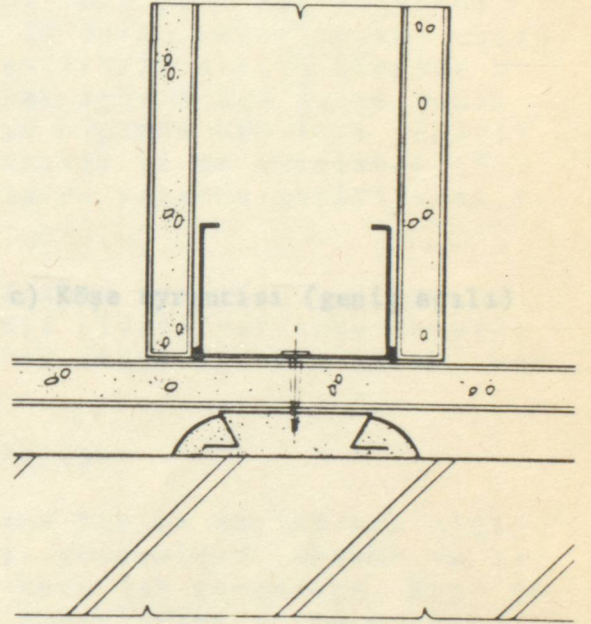
Yapı yerinde birden çok levha özel bir yapıştırıcı ile birbirine yapıştırılarak duvar üretilmesi yöntemidir. Bu yöntemle tek ve çift duvar kurulabilir. Tek duvar kuruluşunda genellikle üç levha üstüste yapıştırılır (Şekil 15). Ortaya gelecek levhanın ve yapıştırıcıların kalınlıkları toplamı kadar kalınlığı olan latalar, duvarın kurulacağı yerin ve açıklıkların (kapı, pencere) çevresini dolaşacak biçimde düzenlenir. İlk levhalar lataların bir yüzünden çakılır. Levhanın arka yüzüne yapıştırıcı sürülür(147). Lataların üzerine oturacak boyutlarda kesilmiş ikinci kat levha yapıştırıcı üzerine bastırılır. Yapıştırıcı sürme işlemi onun üzerinde de yinelenerek son levha konur ve çivilenir.



Şekil 13- Harç ve takoz kullanarak alçı levha kaplanması

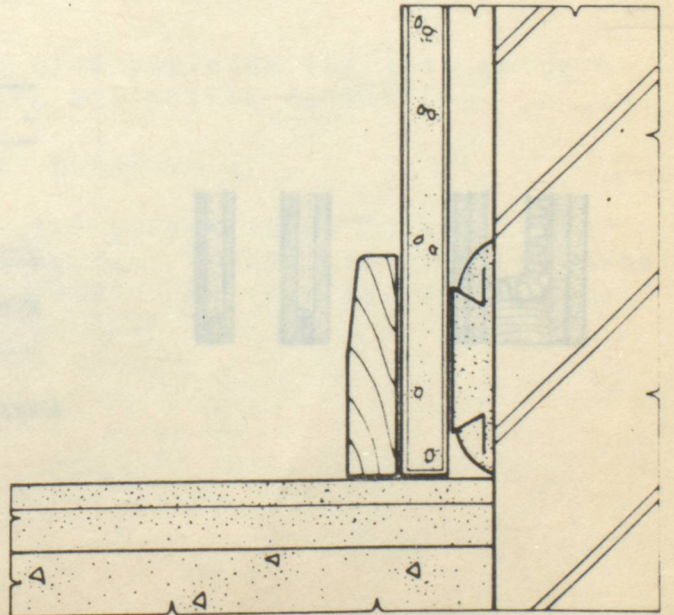


İç köşe ayrıntısı

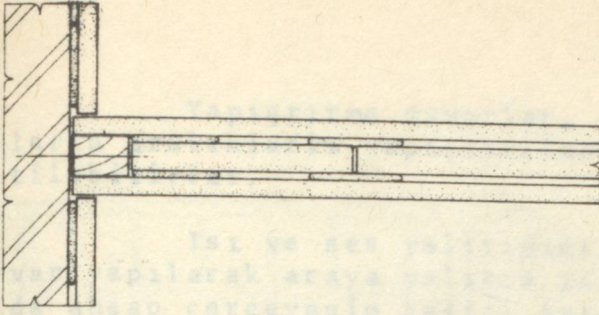
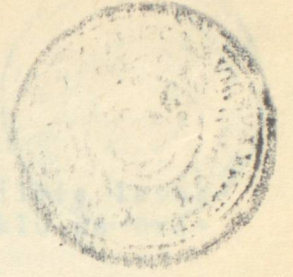


Duvarla birleşme

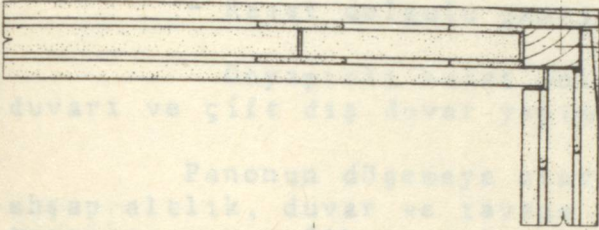
Şekil 14- Metal ızgara üzerine alçı levha kaplanması



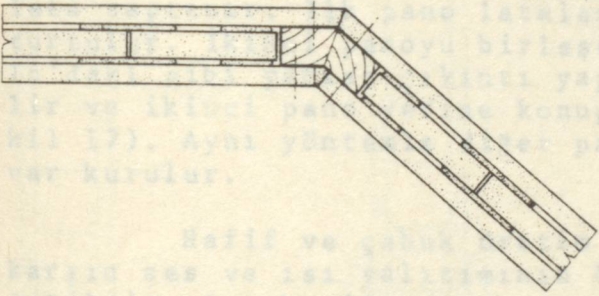
Sıva dibi ayrıntısı



a) Duvar birleşmesi

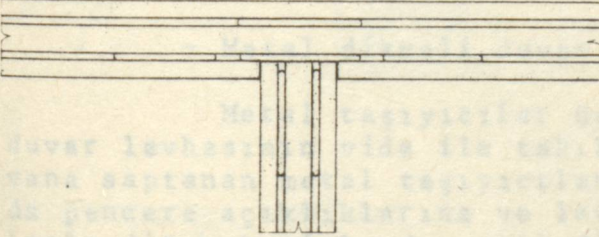


b) Köşe ayrıntısı

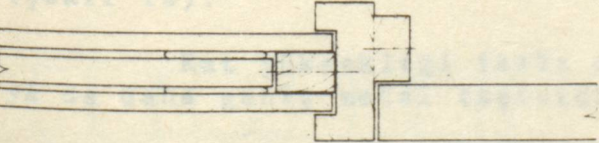


c) Köşe ayrıntısı (geniş açılı)

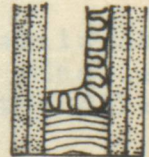
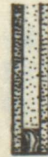
Duvar birleşmesi



Kapı kasası ile birleşme



Duvar pencere birleşimi



Şekil 15- Levhaları birbirine yapıştırma yöntemi ile duvar yapımı



Yapıştırma duvarlar, ara katları dar kesilmiş levhaların aralıklarla yapıştırılması yöntemiyle boşluklu da üretilerler.

Isı ve ses yalıtımını artırmak gerektiğinde çift duvar yapılarak araya yalıtım gereci konur. Çift duvar yapımında ahşap çerçevenin kesiti istenen boşluğa göre düzenlenir.

- Kaset dolgulu panolarla duvar yapımı

Önyapımlı kaset dolgulu hafif panolardan iç bölme duvarı ve çift dış duvar yapımında da yararlanılmaktadır.

Panonun döşemeye oturacağı yere pano kalınlığında ahşap altlık, duvar ve tavana ise iç dolgu kalınlığında ahşap lata saptanır. İlk pano latalara geçirilip altlık üzerine oturtulur. İkinci panoyu birleştirmek için dolgu içine Şekil 16'daki gibi yarısı çıkıntı yapacak biçimde bir lata geçirilir ve ikinci pano yerine konup çakılır ya da vidalanır (Şekil 17). Aynı yöntemle diğer panolarda yanyana getirilerek duvar kurulur.

Hafif ve çabuk üretim sağlayan bir yöntem olmasına karşın ses ve ısı yalıtımının önemli olduğu yerlerde geçerli değildir. Ancak çift duvar yapılarak araya yalıtım gereci konabilir.

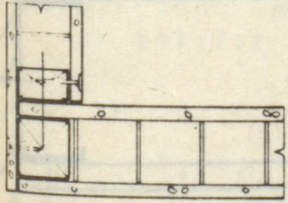
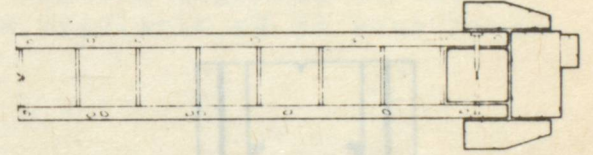
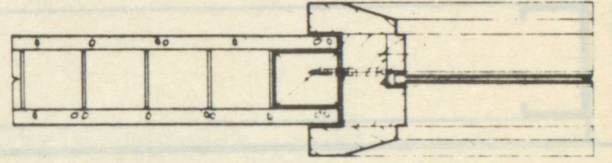
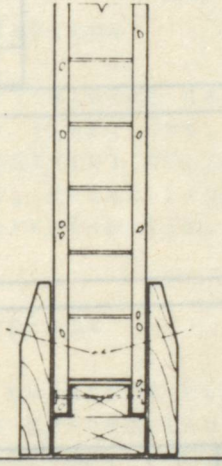
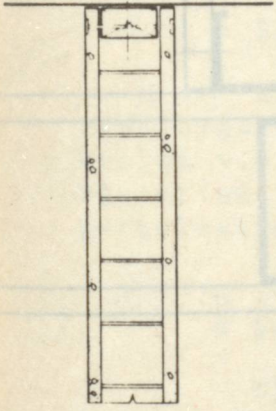
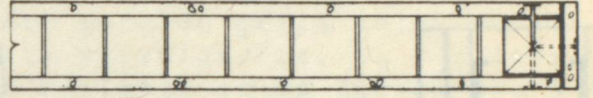
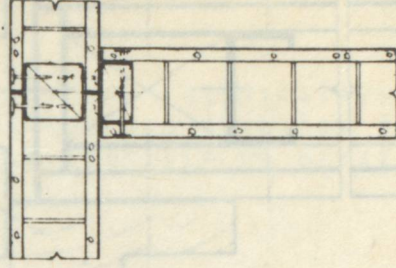
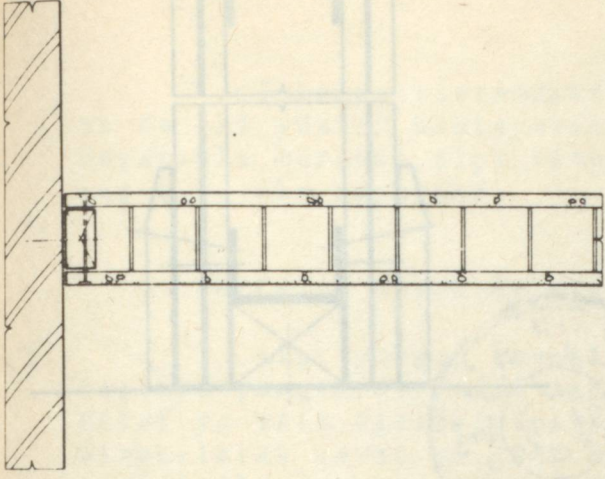
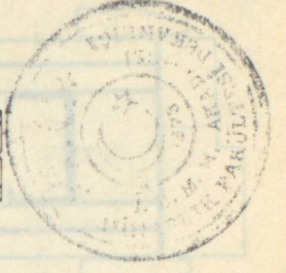
- Metal dikmeli duvar kuruluşu

Metal taşıyıcılar üzerine bir ya da iki kat alçı duvar levhasının vida ile takılması yöntemidir. Döşeme ve tavana saptanan metal taşıyıcılarla kuru lan çerçeveye, kapı ya da pencere açıklıklarına ve levha genişliğine uygun aralıklarla diğer kesimlerde metal dikmeler geçirilir. Taşıyıcının kuruluşu bittikten sonra levhalar iki yüze vida ile takılır (Şekil 18).

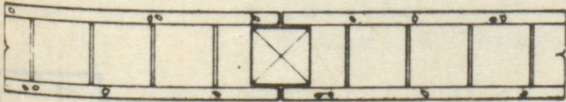
Kat yüksekliği fazla olan yerlerde iki ayrı çerçeve ya da daha geniş metal taşıyıcı kullanılır (Şekil 19).

- Ahşap dikmeli duvar kuruluşu

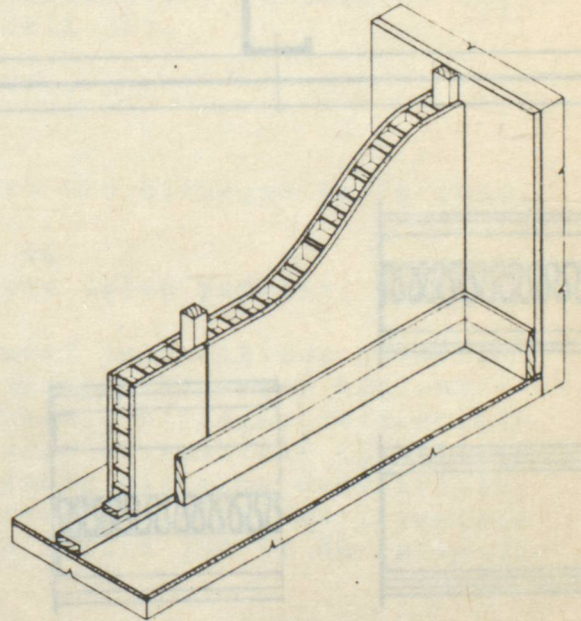
Alçı levhalarla, metal yerine ahşap kullanılarak ve benzer yöntemde duvar kuruluşudur. Dikme araları yine levha boyut ve kalınlığına göre belirlenir. Gerekli yerlerde dikmeler arasından kuşaklar geçirilir(148).



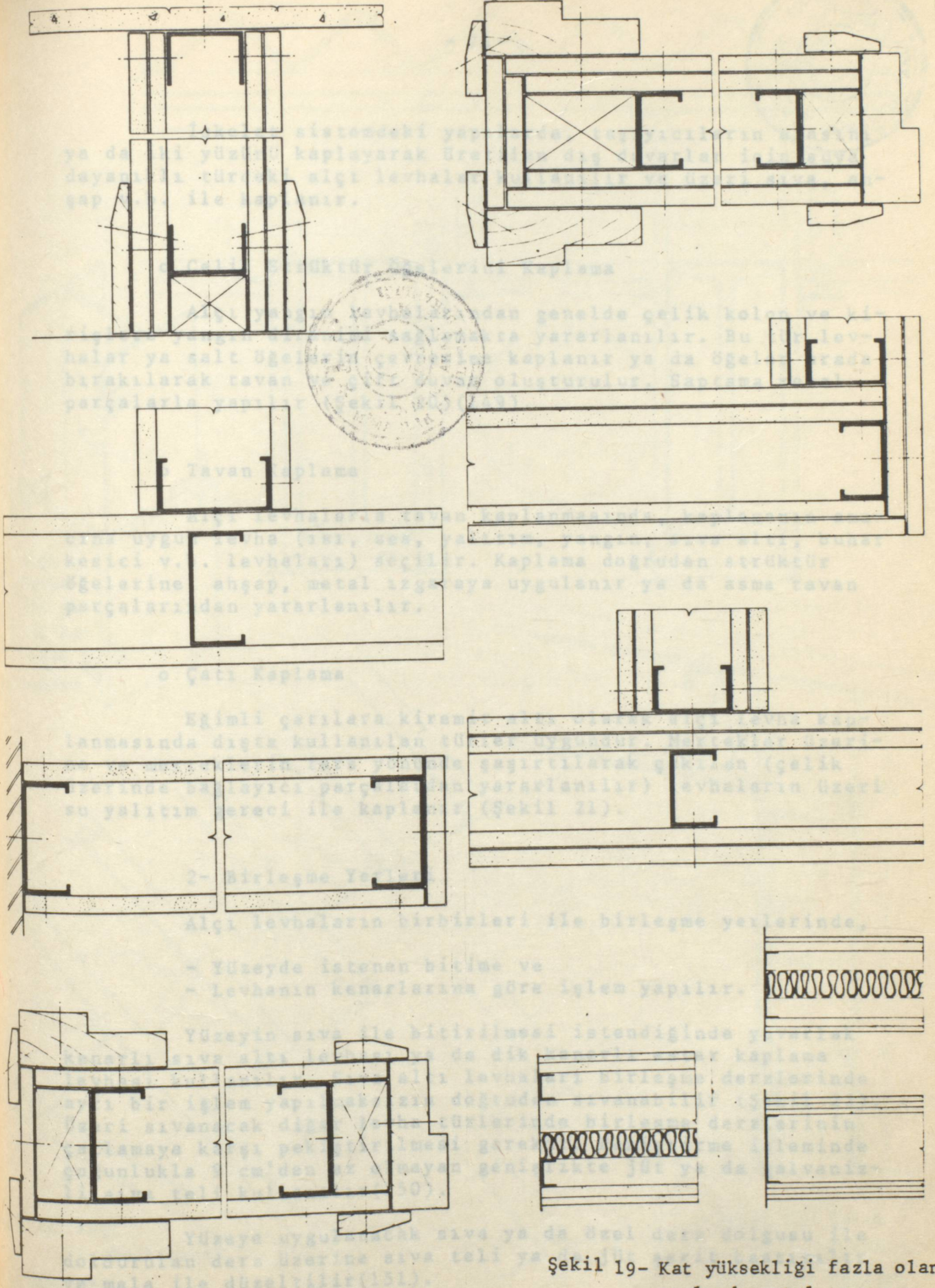
Panoların
Birleşmesi



Şekil 16- Kaset dolgulu panolarla
duvar yapımı



Şekil 17- Kaset dolgu pano duvar



Şekil 18- Metal dikmeli duvar kuruluşu

Şekil 19- Kat yüksekliği fazla olan yerlerde metal taşıyıcı



İskelet sistemdeki yapılarda, taşıyıcıların arasını ya da iki yüzünü kaplayarak üretilen dış duvarlar için suya dayanıklı türdeki alçı levhalar kullanılır ve üzeri sıva, ahşap v.b. ile kaplanır.

o Çelik Strüktür Öğelerini Kaplama

Alçı yangın levhalarından genelde çelik kolon ve kirişlere yangın direnimi sağlamakta yararlanılır. Bu tür levhalar ya salt öğelerin çevresine kaplanır ya da öğeler arada bırakılarak tavan ve çift duvar oluşturulur. Saptama metal parçalarla yapılır (Şekil 20)(149).

o Tavan Kaplama

Alçı levhalarla tavan kaplanmasında, kaplamanın amacına uygun levha (ısı, ses, yalıtım, yangın, sıva altı, buhar kesici v.b. levhaları) seçilir. Kaplama doğrudan strüktür öğelerine, ahşap, metal ızgaraya uygulanır ya da asma tavan parçalarından yararlanılır.

o Çatı Kaplama

Eğimli çatılara kiremit altı olarak alçı levha kaplanmasında dışta kullanılan türler uygundur. Mertekler üzerine ve merteklerin ters yönünde şaşırtılarak çakılan (çelik üzerinde bağlayıcı parçalardan yararlanılır) levhaların üzeri su yalıtım gereci ile kaplanır (Şekil 21).

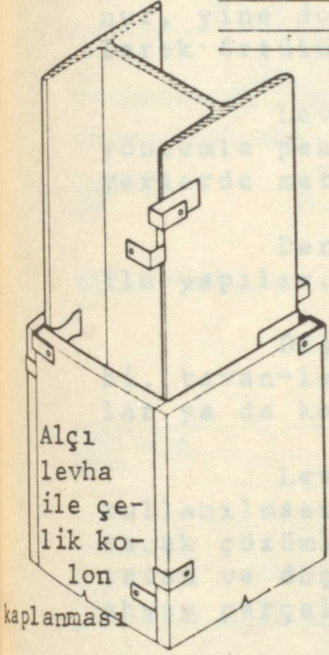
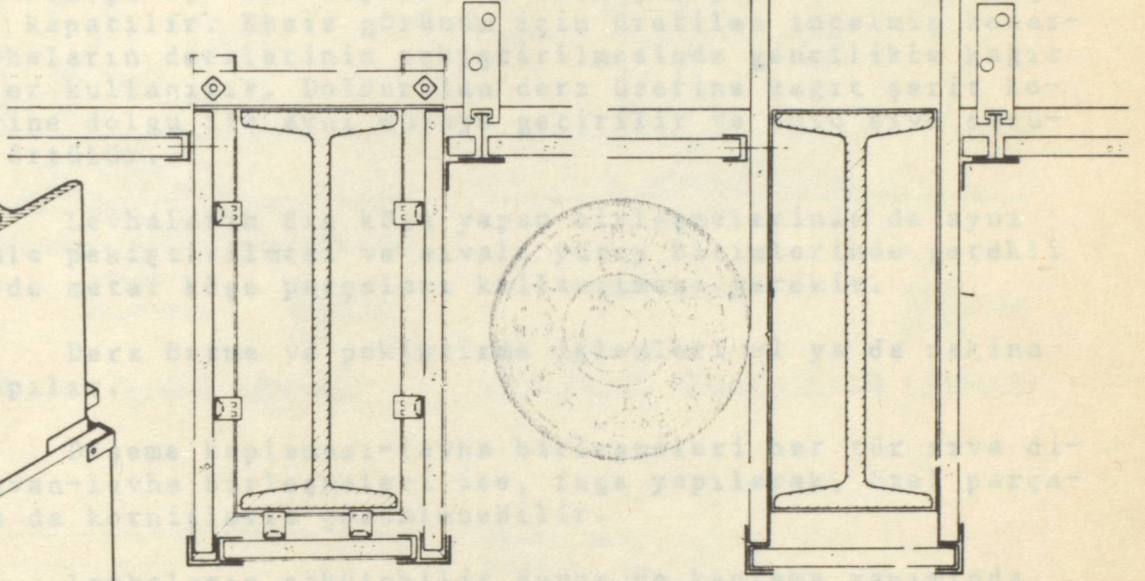
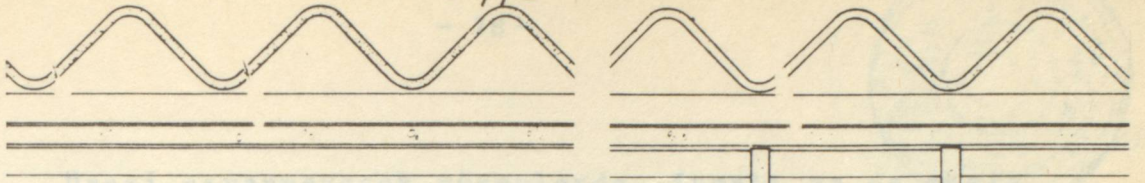
2- Birleşme Yerleri

Alçı levhaların birbirleri ile birleşme yerlerinde,

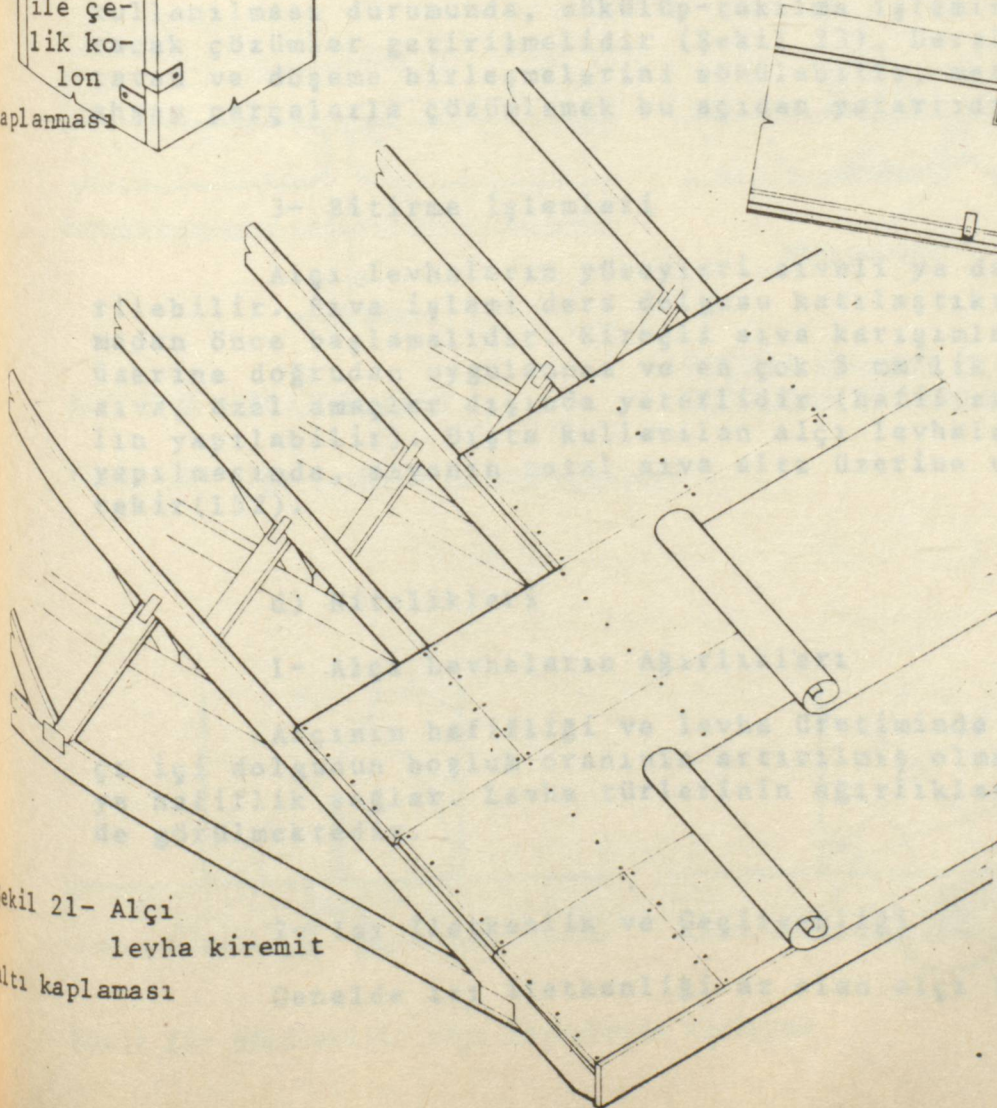
- Yüzeyde istenen bitime ve
- Levhanın kenarlarına göre işlem yapılır.

Yüzeyin sıva ile bitirilmesi istendiğinde yuvarlak kenarlı sıva altı levhası ya da dik kenarlı astar kaplama levhası kullanılır. Sıva altı levhaları birleşme derzlerinde ayrı bir işlem yapılmaksızın doğrudan sıvanabilir (Şekil 22). Üzeri sıvanacak diğer levha türlerinde birleşme derzlerinin çatlamaya karşı pekiştirilmesi gerekir. Pekiştirme işleminde çoğunlukla 9 cm'den az olmayan genişlikte jüt ya da galvanizli sıva teli kullanılır(150).

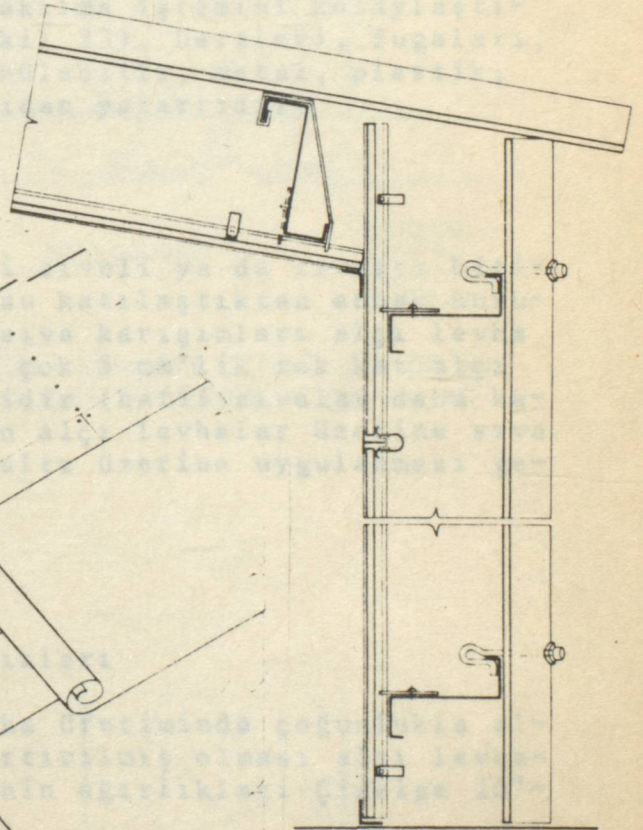
Yüzeye uygulanacak sıva ya da özel derz dolgusu ile doldurulan derz üzerine sıva teli ya da jüt şerit bastırılır ve mala ile düzeltilir(151).



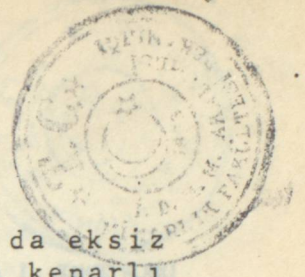
Alçı
levha
ile çelik kö-
lon
kaplanması



Şekil 21- Alçı
levha kiremit
altı kaplaması



Şekil 20- Çelik
Strüktür
öğelerini kaplama



Üzeri sıvanmayacak yüzeylerde, fugalı ya da eksiz bir görünüm istenmesine göre levha seçilir. Fugalı kenarlı levhalarda çivi, vida başları ve birleşme yerleri derz dolgu su ile kapatılır. Eksiz görünüm için üretilen incelmış kenarlı levhaların derzlerinin pekiştirilmesinde genellikle kağıt şeritler kullanılır. Doldurulan derz üzerine kağıt şerit konur, yine dolgu ile aynı düzeye getirilir ve sulu sıva sürülerek örtülür.

Levhaların dış köşe yapan birleşmelerinin de aynı yöntemle pekiştirilmesi ve sıvalı yüzey bitimlerinde gerekli yerlerde metal köşe parçaları kullanılması gerekir.

Derz örtme ve pekiştirme işlemleri el ya da makina ile yapılır.

Döşeme kaplaması-levha birleşmeleri her tür sıva dişi, tavan-levha birleşmeleri ise, fuga yapılarak, özel parçalar ya da kornişlerle çözümlenebilir.

Levhaların sökülebilir duvar ve kaplama yapımında kullanılması durumunda, sökölüp-takılma işlemini kolaylaştıracak çözümler getirilmelidir (Şekil 23). Derzleri, fugaları, tavan ve döşeme birleşmelerini sökülebilir, metal, plastik, ahşap parçalarla çözümlmek bu açıdan yararlıdır.

3- Bitirme İşlemleri

Alçı levhaların yüzeyleri sıvalı ya da sıvasız bitirilebilir. Sıva işlemi derz dolgusu katılaştıktan ancak kuru madan önce başlamalıdır. Kireçli sıva karışımları alçı levha üzerine doğrudan uygulanmaz ve en çok 5 mm'lik tek kat alçı sıva, özel amaçlar dışında yeterlidir (hafif sıvalar daha kalın yapılabilir). Dışta kullanılan alçı levhalar üzerine sıva yapılmasında, sıvanın metal sıva altı üzerine uygulanması gerekir(152).

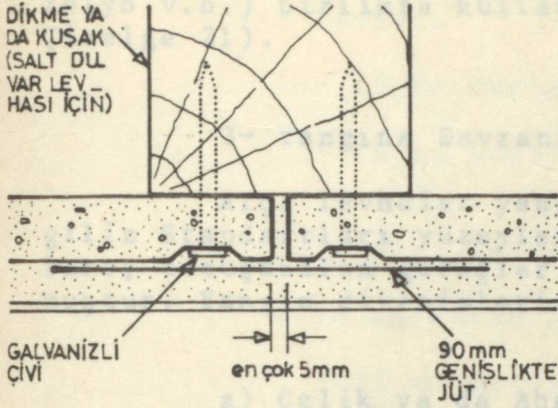
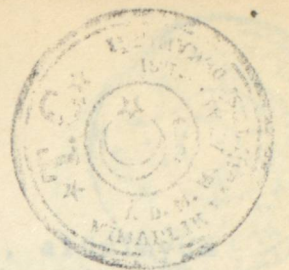
d) Nitelikleri

1- Alçı Levhaların Ağırlıkları

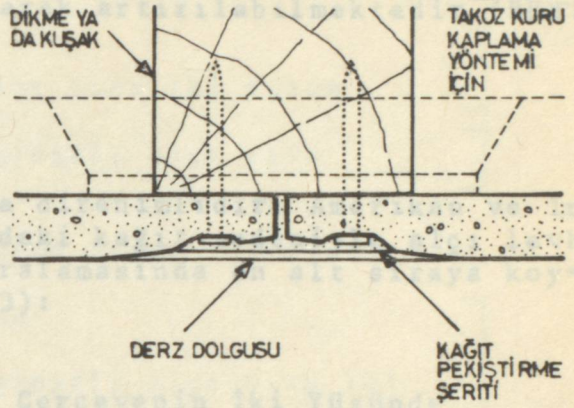
Alçının hafifliği ve levha üretiminde çoğunlukla alçı içi dolgunun boşluk oranının artırılmış olması alçı levhaya hafiflik sağlar. Levha türlerinin ağırlıkları Çizelge 20'de görülmektedir.

2- Isı İletkenlik ve Geçirgenliği

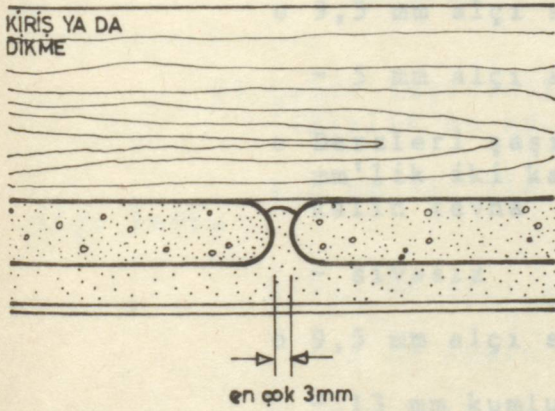
Genelde ısı iletkenliği az olan alçı levhaların yalı-



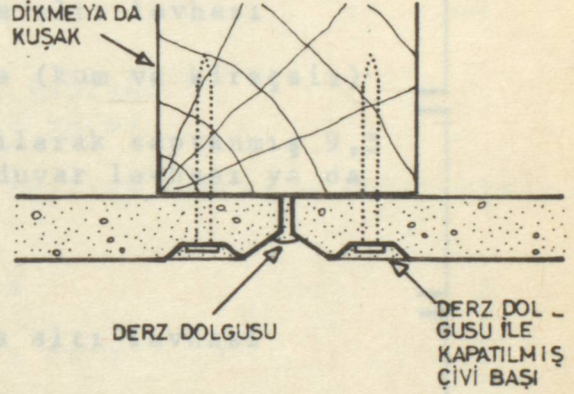
ASTAR KAPLAMA DUVAR LEVHASI



İNCELTİLMİŞ KENARLI DUVAR LEVHASI

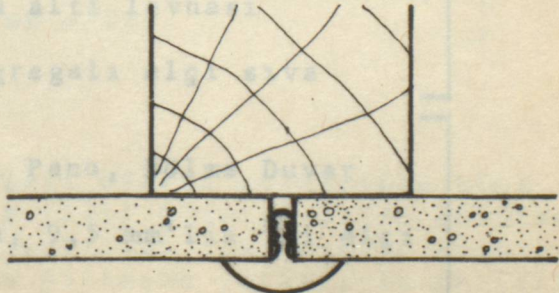
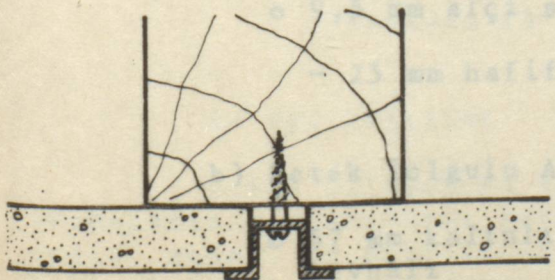


ALÇI SIVA ALTI LEVHALARI



FUGALI KENARLI DUVAR LEVHALARI
DOĞRUDAN BİTİRME İÇİN LEVHALAR

Şekil 22- Alçı levhaların birleşmeleri



Şekil 23- Sökülebilir alçı levhalarda birleşme

tım niteliği, başka gereçlerle (örneğin stropor, alüminyum folyo v.b.) birlikte kullanılarak artırılabilir (Bkz. Çizelge 21).

3- Yangına Davranışı

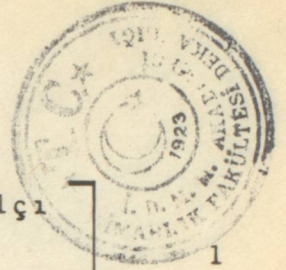
Alçı levhalar yangına direnir. Amerikan ve İngiliz Standartları yüzeylerindeki kağıt nedeniyle alçı levhaları, tutuşabilen gereçler sıralamasında en alt sıraya konmuştur. Yangın direnimleri(153):

a) Çelik ya da Ahşap Çerçevenin İki Yüzünde

o 12,7 mm alçı duvar levhası	saat
- sıvasız	1/2
o 9,5 mm alçı siva altı levhası	
- 5 mm alçı siva (kum ve kireçsiz)	
o Derzleri şaşırtılarak saptanmış 9,5 mm'lik iki kat duvar levhası ya da kalın levha	1
- sıvasız	
o 9,5 mm alçı siva altı levhası	
- 13 mm kumlu alçı siva	1
- 10 mm hafif agregalı alçı siva	
- 16 mm hafif agregalı alçı siva	
o 19 mm alçı kalın levha	1 1/2
- 10 mm hafif agregalı alçı siva	
- 16 mm hafif agregalı alçı siva	
o 9,5 mm alçı siva altı levhası	2
- 25 mm hafif agregalı alçı siva	

b) Petek Dolgulu Alçı Pano, Bölme Duvar

o 57 mm kalınlıkta, 9,5 mm'lik iki alçı levhalı	1/2
- sıvasız	



o 63 mm kalınlıkta, 12,7 mm'lik iki alçı levhalı

- 13 mm kumlu alçı sıva iki yüzde

- 16 mm hafif agregalı alçı sıva

1

2

c) Dolu Alçı Levha Bölme Duvar

o 19 mm kalın levha

- 22 mm hafif agregalı alçı sıva iki yüz

o 3 kat 19 mm'lik kalın levha ve kumsuz alçı harç ile yapıştırılmış

2

- sıvasız

d) Çelik Taşıyıcıları Kaplama
(Ağırlık en az 44,8 kg/m)

1,6 mm tel ile ve 10,2 cm aralarla tutturulmuş

alçı levha

o 9,5 mm alçı levha

- 3 mm kumlu alçı sıva

1

o 19 mm alçı kalın levha

- 6 mm alçı sıva

- 9,5 mm kumlu alçı sıva

1 1/2

- 13 mm kumlu alçı sıva ya da 9,5 mm hafif agregalı alçı sıva

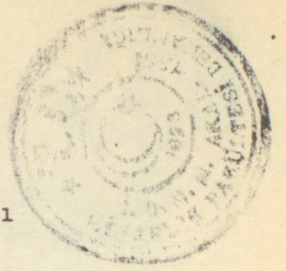
2

- 32 mm hafif agregalı alçı sıva, metal köşe tutucu ya da sıva teli üzerine, sıvadan 13-19 mm altta

4

4- Ses Yalıtımı

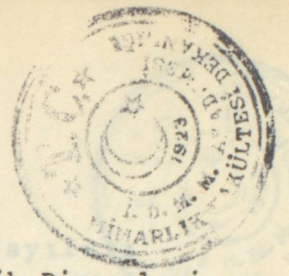
Duvar bileşen ya da ögesi olarak kullanılan alçı levhaların ses söndürme sayıları(154) Çizelge 22'de görülmektedir. Ancak, bu değerlerin geçerliliği ses köprüsü oluşturabilecek parçalara ve duvarların birleşme yerlerinin yalıtılmasına bağlıdır.



ÇİZELGE 20- Alçı Levhaların Ağırlıkları

LEVHA TÜRÜ	KALINLIK mm	AĞIRLIK kg/m ²	A Ç I K L A M A
Duvar levhası	9,5	7-8,5	Delikliler dışında sıva altı levhaları da aynı ağırlıktadır.
Duvar levhası	12,5	11	
	12,7	9,5-11	
	15	13,5	
	10	7-11	
Isı yalıtımlı duvar levhası (stroporlu)	15	11-16	
Isı yalıtımlı duvar levhası	22	7,9	Arkasına stropor yapıştırılmış
	25	8	
	28	10,5	
	32	10,6	
Yangın levhası	12,7	10,5-12	
Kalın alçı levhalar	19	16-16,5	
Dışta kullanılan al- çı levhalar	9,5	7,5-9,5	
	12,7	10,5-13,9	
Kaset dolgulu panolar	50	23	
	57	23	
	63	27	
	65	20	
	70	24	

Kaynak: British Gypsum
TS 452, Alçı Duvar Levhaları (Temmuz 1976)
Rigips, Bauen Und Gestalten Mit (1962).
Svensk Bygg Katalog (Svensk Byggtshunst, 1970)



ÇİZELGE 21- Alçı Levhaların Isı İletkenlik ve Geçirgenlik Dirençleri

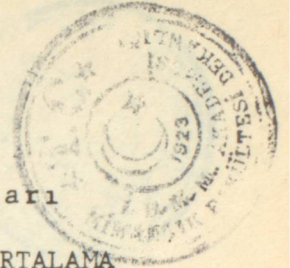
LEVHA TÜRÜ	ISI İLETKENLİĞİ (λ) kcal/mh°C	KALINLIK mm	ISI GEÇİRGEN- LIK DİRENÇİ (1/ λ)m ² h°C/kcal
Duvar levhası	0,19	9,5 12,7	0,05 0,07
Isı yalıtımlı duvar levhası (stroporlu)	0,043	22 25 28 32	0,34 0,36 0,49 0,51
Isı yalıtımlı duvar levhası (alüminyum folydu) arkasında 2 cm hava boşluğu ile		9,5 12,7	0,35 0,37
Yangın levhası	0,28	12,7	0,04
Kalın alçı levhalar	0,19	19	0,10
Dışta kullanılan alçı levhalar	0,19	9,5 12,7	0,05 0,07

Kaynak: British Gypsum

Greater London Council, "Dry Linings-An Evaluation of the Physical Properties of Some Building Boards" Development and Materials Bulletin No 69 (March 1976).

LEVHA TÜRÜ	Kalınlık (mm)	Paralel N	Kısa Kenara Paralel N
Alçı duvar levhası	9,5 12,7	403 335	175 230
Kalın alçı levha	19	765	305
Sıva altı levhası	9,5 12,7	180 235	125 165
Alçı astar levhası	9,5	180	125

Kaynak: British Standards Institution, Gypsum Plasterboard, 1230 (1970).



ÇİZELGE 22- Alçı Levhaların Ses Söndürme Sayıları

ALÇI LEVHA BİLEŞEN VE ÖĞELER	AĞIRLIK Kg/m ²	ORTALAMA SES SÖNDÜRME SA. (100-3150 Hz) dB	
9,5 mm alçı levha	8	0,1	26
12,7 mm alçı levha	10	0,1	28
Alçı levha	12	0,6	36
57 mm kağıt petek dolgulu pano, iki yüzü de 9,5 mm alçı levha kaplı	20		26
63 mm kağıt petek dolgulu pano, iki yüzü de 12,7 mm alçı levha kaplı	30		29
19 mm alçı kalın levha iki yüzü 16 mm sıvalı	63		34
9,5 mm alçı levha, dikmenin iki yüzünde kaplı	20		30
9,5 mm alçı levha, dikmenin iki yüzünde ve 5 mm sıvalı	30		32
9,5 mm alçı levha, dikmenin iki yüzünde ve 13 mm sıvalı	65		35

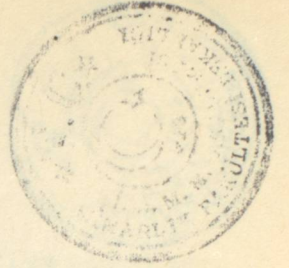
Kaynak: L.L.Doelle, Environmental Acoustics (Mc Graw-Hill, 1972) British Standard, Sound Insulation and Noise Reduction (1972).

5- Mekanik ve Teknolojik Nitelikler

ÇİZELGE 23- En Az Kırılma Yükü

LEVHA TÜRÜ	Kalınlık (mm)	L Uzun Kenara Paralel N	X Kısa Kenara Paralel N
Alçı duvar levhası	9,5	405	175
	12,7	535	230
Kalın alçı levha	19	765	305
Sıva altı levhası	9,5	180	125
	12,7	235	165
Alçı astar levhası	9,5	180	125

Kaynak: British Standards Institution, Gypsum Plasterboard, 1230 (1970).



ÇİZELGE 24- Çarpma Deneyi Sonuçları*

LEVHA TÜRÜ	ÇUKUR DERİNLİĞİ (mm)
Alçı levha/stropor	0,16
Alçı levha/buhar kesici/stropor	0,12
Alçı levha/buhar kesici	0,67
Alçı levha	0,69

* 45 gramlık kütle 29 cm yükseklikten düşürülmüştür.

Kaynak: Greater London Council, "Dry Linings-An Evaluation of the Physical Properties of Some Building Boards" Ön.Ver.

D. ALÇI BLOKLAR

a) Tanımı

Yük taşımayan duvar ve yangın koruyucu kaplama yapımında kullanılan, kat yüksekliğinde ya da daha düşük boyutlarda üretilen alçı yapı ürünleridir(155).

b) Türleri

1- Yapısına Göre

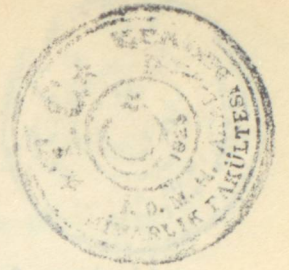
o Dolu: Bu tür bloklar genelde, çelik strüktür öğelerine kaplanarak yangın korunumu vermekte kullanılırlar. Dolu blokların 5 cm'den kalın olanları ağırlıkları nedeniyle yeğlenmez.

o Boşluklu: Yatay ya da düşey boşlukları olan, duvar ve kaplama yapımında kullanılan bloklardır. Boşluklar tek ya da iki sıra, kalınlık en az 6 en çok 15 cm'dir.

o Yarım: Boşluklu bloğun, boşluklar doğrultusunda ikiye bölünmüş biçiminde ve kaplama amacıyla kullanılan alçı blok türüdür. En az 3 cm kalınlıktadır (Şekil 24).

2- Boyutlarına Göre

o Kat yüksekliğindeki bloklar: Genişliği az ve boşluklu ya da hafifletilmiş bloklardır. Genellikle kalınlıklar, 6, 8 ve 10 cm, genişlikler 40, 50, 60 cm'dir.



Dolu olanlarının ağırlıkları ise;

6 x 40 x 300	64,8 kg/m ²
8 x 40 x 300	86,4 kg/m ²
10 x 40 x 300	108,0 kg/m ²

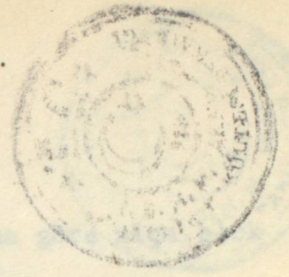
o Küçük boyutlu bloklar: Bunlara "alçı karo" adı da verilir. Birbirleriyle birleştirilerek duvar örülmesi ya da çelik ögelerin kaplanmasında kullanılırlar. Çelik strüktür ögelerinin kaplanması için özel kesitli parçalar da üretilmiştir. Bunlar, taşıyıcı kesitine uyan nal, L ve U biçimindeki parçalardır(156) (Şekil 25).

Küçük boyutlu blokların standartlarda belirtilen boyutları(157);

Kalınlık	Genişlik	Yükseklik (cm)	Türü	Ağırlık
8	50	50		24 kg/blok (en çok)
10	50	50		31,5
12	50	50	Dolu	36 TS'na göre
Serbest	40	60		
Serbest	60	60		
6	50	66,6		54 kg/m ²
8	50	66,6		72 Almanya
10	50	66,6		90
7	66	50	Dolu	23 kg/blok
10	66	55		33,5 Fransa
7	55	45		16 kg/blok
10	45	30	Dolu	17,5 İngiltere
5	76,2	30,4	Dolu	48,8 kg/m ²
7,6	76,2	30,4	Dolu	73,2
7,6	76,2	30,4	Boşluklu	48,8 Amerika
10,1	76,2	30,4	Boşluklu	63,5
15,2	76,2	30,4	Boşluklu	107,4

3- Karışım ve Donatısına Göre

Blokları hafifletmek, yalıtımını artırmak ve sağlamlaştırmak için alçı içine asbest, perlit, vermikülit, bitkisel lifler, ahşap yonga gibi agregalar katılabilir, donatılabilir. Alçının kimyasal katkılarla köpürtülmesi yöntemi ile üretilen alçı köpüğü bloklar, hem önemli oranda hafiflek hem de iyi bir yalıtım sağlar. Karışımlarına göre de bloklar, agregasız, organik, anorganik agregalı, donatılı ve köpürtülmüş türlerdedir.



4- Kenarlarına Göre

Alçı blokların kenarları, parçaların birleştirilmesine, duvar ya da kaplamadan beklenen sağlamlığa, yüzeyde ekli (fugalı, derzli) ya da eksiz görünüm istenmesine göre bitirilmiştir (Şekil 26).

c) Uygulanması

Alçı bloklar yerine konulması bağlantıların yapıla-
cağı dikme ve diğer dayanakların aşınma, çürüme ve paslanmaya
karşı korunma işlemleri, pencere ve kapı kasalarının yerleş-
tirilmesi bittikten sonra başlar.

Kat yüksekliğindeki bloklar, tavan ve döşemeye kon-
muş mastarlardan yararlanılarak yanyana getirilir ve birleş-
tirme işlemi alçı harcı ile yapılır. Eksiz görünüm istendi-
ğinde birleşme yerleri çatlak oluşturmayacak biçimde kapatıl-
r(157). Bu tür duvarların döşeme, diğer duvarlar, tavan ve
kasa ile ilişkisi sağlamlığı sağlayacak biçimde kurulmalı-
dır(158).

Küçük parçalar da, kat yüksekliğindeki blokların uy-
gulanmasındaki ilkelerle dizilir. Ancak dizme derzler şaşırtılarak yapılır.

Alçı bloklar yapının sulu kesimlerinde uygulandığında, bloğun doğrudan döşemeye oturması engellenmelidir. Bunun için blokların, altta plastik bir yuva içine ya da beton bir yükselti üzerine yerleştirilmesi gibi çözümler aranmalıdır.

Uyulması gereken diğer bir kural da, küçük parçalar-
la duvar kuruluşunda parçanın kalınlığına bağlı olan en çok
yüksekliğin aşılmamasıdır. Şekil 27'de kalınlığa göre duvar
yükseklikleri verilmiştir.

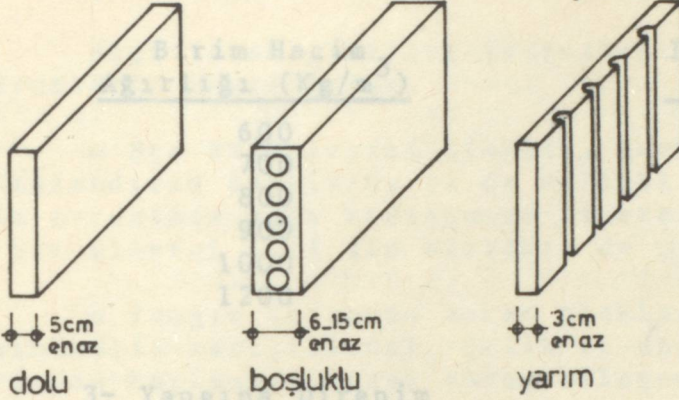
d) Nitelikleri

1- Üretimi

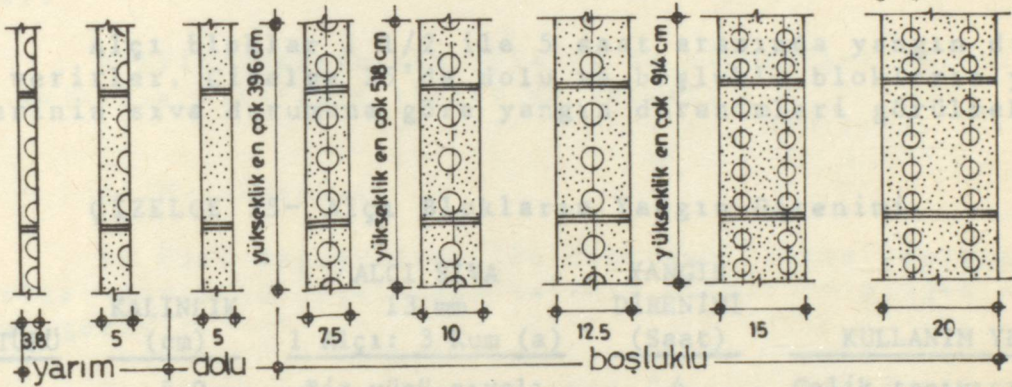
Alçı bloklar çabuk ve kolay bir yöntemle üretilir-
ler(159). Bu nedenle yapı yerinde üretilme olanağı vardır.
Çok sayıda üretilmek gerektiğinde yapı yerinde üretme, taşın-
ma giderleri ve yitiklerini, ortadan kaldırarak yapıya mali-
yet açısından yararlılık getirir.

2- Yalıtım Nitelikleri

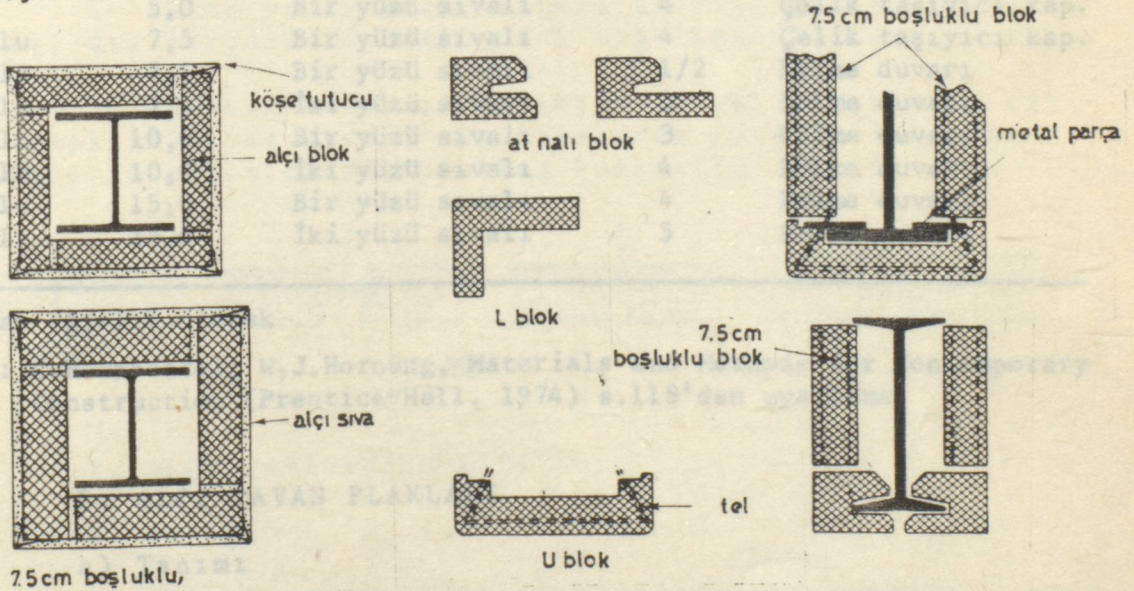
Alçı blokların ısı ve ses yalıtımları alçının birim
hacim ağırlığı ve gözenekliliğine göre değişir. Isı iletken-



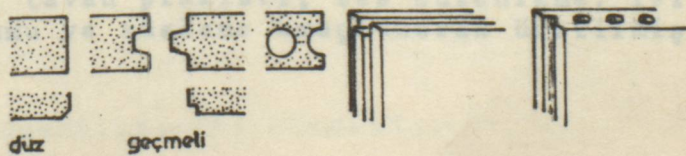
Şekil 24- Yapısına göre alçı blok türleri



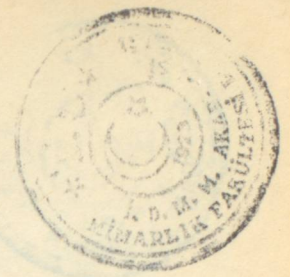
Şekil 27- Küçük boyutlu alçı blokların en çok yükseklikleri



Şekil 25- Özel kesitli alçı bloklar



Şekil 26- Alçı blokların kenarları



ligi,

Birim Hacim Ağırlığı (Kg/m ³)	Isı İletkenliği (kcal/mh ^o C)
600	0,25
700	0,28
800	0,32
900	0,35
1000	0,38
1200	0,46 (160)

3- Yangına Direnim

Alçı bloklar 1 1/2 ile 5 saat arasında yangın direnimi verirler. Çizelge 25'de dolu ve boşluklu blokların yüzeylerinin sıva durumuna göre yangın direnimleri görülmektedir.

ÇİZELGE 25- Alçı Blokların Yangın Direnimi

BLOK TÜRÜ	KALINLIK (cm)	ALÇI SIVA 13 mm	YANGIN DİRENİMİ	KULLANIM YERİ
		1 Alçı: 3 Kum (a)	(Saat)	
Dolu	5,0	Bir yüzü sıvalı	4	Çelik taşıyıcı kap.
Boşluklu	7,5	Bir yüzü sıvalı	4	Çelik taşıyıcı kap.
Boşluklu	7,5	Bir yüzü sıvalı	1 1/2	Bölme duvarı
Boşluklu	7,5	İki yüzü sıvalı	3	Bölme duvarı
Boşluklu	10,0	Bir yüzü sıvalı	3	Bölme duvarı
Boşluklu	10,0	İki yüzü sıvalı	4	Bölme duvarı
Boşluklu	15,0	Bir yüzü sıvalı	4	Bölme duvarı
Boşluklu	15,0	İki yüzü sıvalı	5	Bölme duvarı

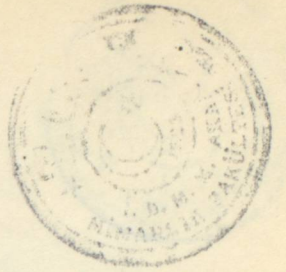
(a) Oran ağırlık olarak

Kaynak: C.Hornbostel; W.J.Hornung, Materials and Methods for Contemporary Construction (Prentice-Hall, 1974) s.118'den uyarlama.

E. ALÇI TAVAN PLAKLARI

a) Tanımı

Tavan kaplaması ve asma tavan yapımında alçı levhalardan alçı levhalardan yararlanılabildiği gibi özel plaklar da üretilebilir. Alçı tavan plakları, ses düzenleme, ısı yalıtımı, yangın korunumu ve süsleme amaçlanarak üretilmiş özel plaklardır.



b) Türleri

Alçı tavan plakları istenilen niteliklere uygun tür ve boyutlarda üretilirler.

o Ses düzenleyici plaklar, gerekli oranda ses emiciliği kazandıran dokularda ya da delikli üretilmiş türlerdir. Üretim evresinde alçı karışımına mineral lifi katılabildiği gibi bir mineral lifi ile birlikte de uygulanabilirler.

o Yangın korunumu veren plaklar camyünü, perlit ya da vermikülit karışımlıdır. Çelik ve ahşap yapılar için koruyucu tavan kaplaması, asma tavan bileşenleri olarak kullanılırlar.

o Salt süsleme amacıyla ya da birden çok işlevi yerine getirmek üretilmiş türler de vardır.

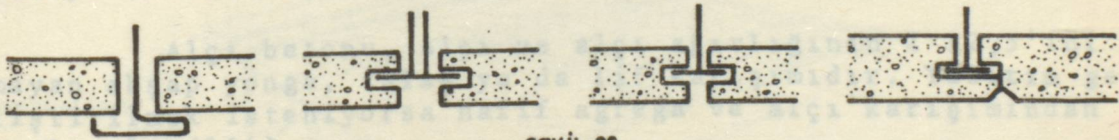
1- Üretimi Alçı döşeme plakları kenarları birbirine geçirilip sıralandıktan sonra bir metal parça ile taşıyıcılara bağlanır.

c) Uygulanması

1- Özel yapıştırıcı ile doğrudan tavana yapıştırılabilirler. Ancak bu uygulamada tavanın düzgün ve plağın hafif olması gerekir.

2- Ahşap ya da metal ızgara üzerine çakılarak, vidalanarak, ara parçalarla bağlanarak uygulanabilirler.

3- Yapının taşıyıcı öğelerine metal parçalarla asılarak yapılan (asma tavan) uygulamalarda kenarları asılma sistemine göre bitirilmiş plaklar kullanılır (Şekil 28).



ŞEKİL: 28

F. ALÇI ÇATI DÖŞEMELERİ

a) Tanımı

Eğimli ya da düz çatıların döşemeleri, donatı üzerine alçı dökülerek yapılabilir. Bu tür çatı döşemeleri 1919'dan bu yana Amerika'da uygulanmaktadır(161).

b) Türleri

Alçı çatı döşemeleri iki türdedir.



1- Öndökümlü Alçı Döşeme Plakları

Tel donatılı ve kenarlarına birbirine geçmeyi sağlayacak galvanizli saç geçirilmiş, çoğunlukla tek ve standart boyutlu alçı plaklardır. Düz ya da eğimli çatılarda kiriş, mertek, aşık üzerine yanyana getirilerek dizilerler(162) (Şekil 29).

2- Yerinde Dökme Alçı Çatı Döşemeleri

Çelik ya da beton kirişler arasına galvanizli donatı ve kalıp levhası koyarak dökülen döşeme türleridir.

c) Uygulanması

1- Öndökümlü alçı döşeme plakları kenarları birbirine geçirilip sıralandıktan sonra bir metal parça ile taşıyıcılara bağlanırlar.

2- Yerinde dökme alçı döşeme için sürekli kalıplar kullanılabilir. Bu kalıpları doğrudan strüktür öğeleri ya da onlara oturmuş diğer parçalar taşır. Eğer kalıp levhası strüktür öğesine doğrudan oturuyorsa açıklık 90 cm'yi, diğer parçalara oturuyorsa 77,5 cm'yi aşmamalıdır. Sürekli kalıplar çoğunlukla alçı plaklardır. Lifsel yalıtım levhaları, akustik levhalar, çimentolu asbest levhalar da bu amaçla kullanılabilir ya da levhaların üzeri istenen türde bitirilebilir(163). Galvanizli döşeme hasırı, sıva teli gibi serilebilir donatılar tüm taşıyıcıların (kiriş, aşık v.b.) üzerinden de geçerek yüzeye örtülür (Şekil 30).

Alçı betonu, alçı ve alçı ağırlığının % 12,5'ini aşmayan ahşap yonga, talaş ya da lif karışımıdır. Yalıtım geliştirilmek isteniyorsa hafif agrega ve alçı karışımından yararlanılır(164).

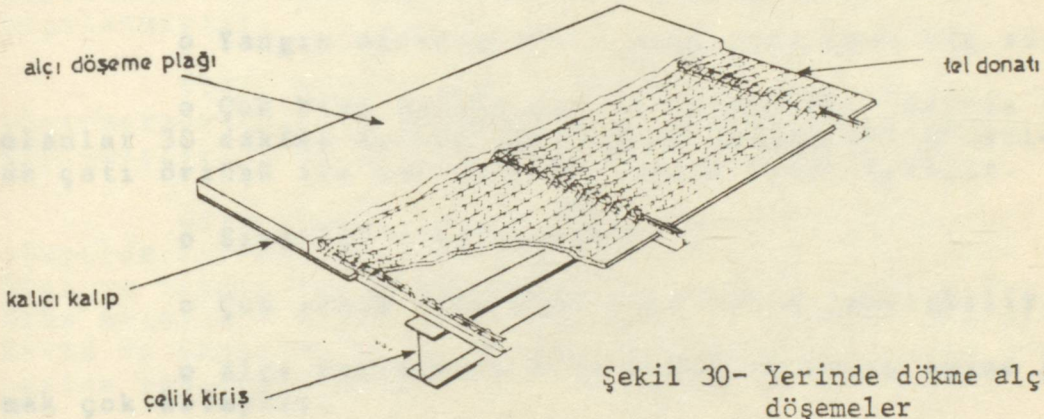
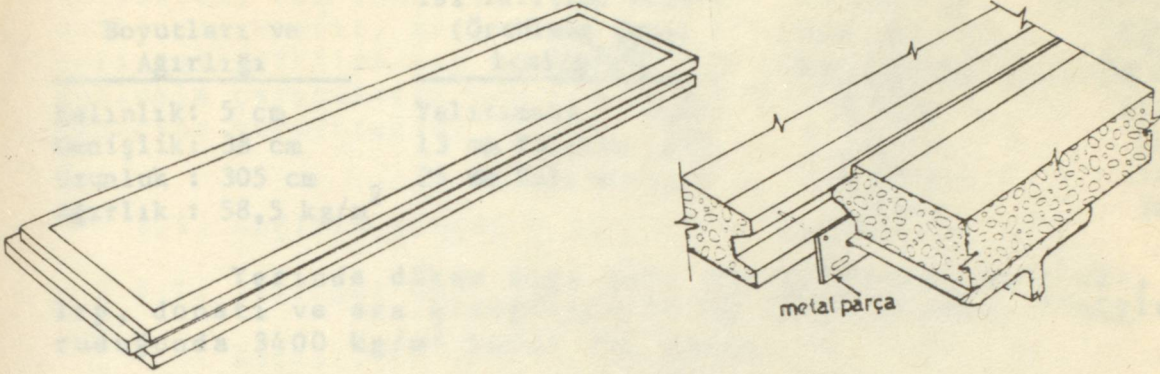
Kalıp levhalarının taşıyıcı öğeye oturmadığı, açıklığın büyük olduğu durumda geçici kalıplar ve asma sistem uygulanır. Asma sistemde Şekil 31'de görüldüğü gibi, ilk taşıyıcı kirişten sonrakine dek gerilerek giden tel üzerine açıklıkların ortasında (diğer yönde) yuvarlak demir konur. Yuvarlak demir kalıp levhasından en az 1,2 cm yukarıda kalmak koşuluyla tele bağlanır. Bu sistemde açıklık 240 cm'den çok, döşeme kalınlığı ise 7,5 cm'den az olmamalıdır.

d) Nitelikleri

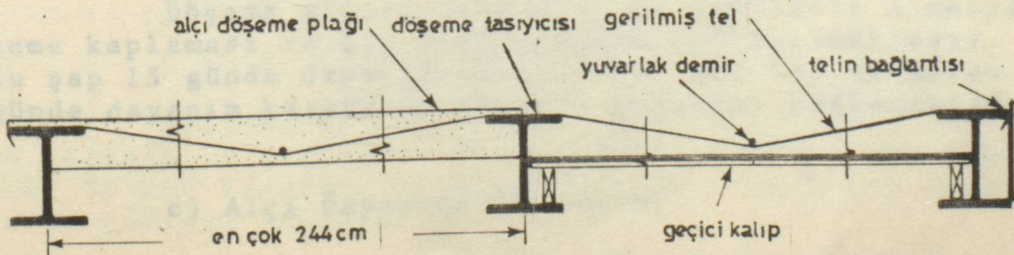
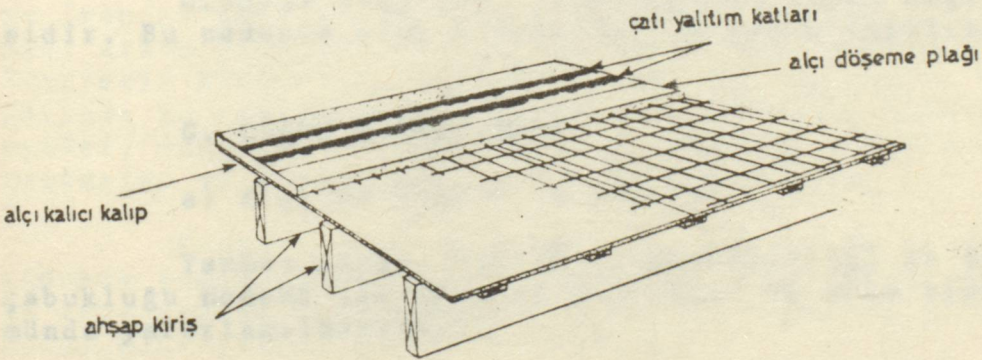
Öndökümlü alçı döşeme plaklarının nitelikleri(165):

Şekil 31- Yerinde dökme alçı döşemelerin asma sistemde uygulanması

Şekil 29- Öndökümlü alçı döşeme plakları



Şekil 30- Yerinde dökme alçı döşemeler



Şekil 31- Yerinde dökme alçı döşemelerin asma sistemde uygulanması



Boyutları ve Ağırlığı	Isı Yalıtımı Değeri (Örtülmüş Çatı) kcal/m ² h°C	Taşıyıcılar Arasında En Çok Açıklık	Taşıyabildiği Yük Kg/m ²
Kalınlık: 5 cm	Yalıtımsız 3,42	1,22 m	1122
Genişlik: 38 cm	13 mm Yalıtım 1,83	1,52 m	712
Uzunluk : 305 cm	25 mm Yalıtım 1,25	1,83 m	512
Ağırlık : 58,5 kg/m ²		2,13 m	366

Yerinde dökme alçı çatı döşemelerinin ağırlığı, kalıp, donatı ve ara kirişlerle 56 kg/m²'yi geçmez. Tümüyle kurduğunda 3400 kg/m² kadar yük taşır.

Alçı çatı döşemelerinin yararlılıkları:

- o Yangın direnimleri 2 saat gibi uzun bir süredir.
- o Çok kısa sürede bitirelibilirler. Yerinde dökme olanlar 30 dakika içinde sertleşir. Üretim iyi düzenlendiğinde çatı örtüsü ile birlikte bir günde bitirilebilir.
- o Sıva işi ortadan kalkar.
- o Çok soğuk havalarda bile döküm yapılabilir.
- o Alçı karışımını oluşturmak ve kalıp içine pompalamak çok kolaydır.

Olumsuz yanı ise, islandığında biçim değiştirebilmesidir. Bu nedenle çatı olabildiğince çabuk kapatılmalıdır.

G. DİĞER KULLANIMLAR

a) Alçı Davlumbaz ve Bacalar

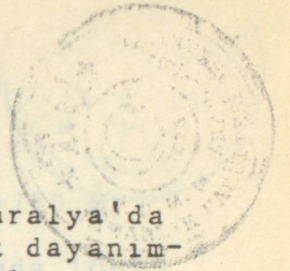
Yanmaz oluşu, kalıba dökülebilirliği ve üretimdeki çabukluğu nedeni ile alçıdan davlumbaz ve baca blokları dökümünde yararlanılmaktadır.

b) Alçı Döşeme Kaplamaları

Döşeme alçısı (anhidrit I) özellikle Almanya'da döşeme kaplaması ve şap yapılmasında kullanılmaktadır. Çimento-lu şap 15 günde dayanım kazanırken, alçıdan üretilen şap 2 günde dayanım kazanarak yapımda çabukluk sağlamaktadır.

c) Alçı Önyapımlı Duvarlar

Donatılı ve cam yünü ile pekiştirilmiş önyapımlı du-



varlardan, cam yünü ile pekiştirilmiş olanlar Avusturalya'da kullanılmaktadır. Araştırmalarla fiziksel ve mekanik dayanımları geliştirilen cam yünü donatılı dökme alçı duvarlar çoğunlukla çarpmaların çok olduğu yerlerde (okul gibi) olumlu sonuçlar vermektedir.

2.2. ALÇININ YURDUMUZ AÇISINDAN İRDELENMESİ

2.2.1. Tarihsel Gelişim

Alçı, Türk'lerin Anadolu'ya getirmesinden önce Türkistan'da kerpiç yapıları süslemede kullanılmıştır. Kerpiç yapılarda başlayan alçı süslemeler daha sonra tuğla üzerine uygulanmıştır.

VIII. yüzyıl Uygur duvar resimleri, iki ya da üç kat alçı-mermer tozu karışımı bir sıva üzerine ve renkli olarak yapılmıştır.

Orta Asya'da en güzel alçı süsleme örnekleri XIII. yüzyılda Karahanlılar'da görülür. Karahanlılar tuğla duvarı alçı ve mermer tozu karışımı 10-15 mm'lik sıva ve üstünü de daha nitelikli alçı ile sıvamışlar, resimlendirmişlerdir. Levha ve kabartma biçimindeki süslemeler ise yerde dökülüp yerine takılmıştır.

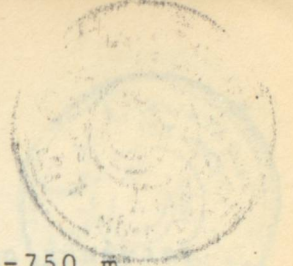
Taşın yapı gereci olarak kullanılmadığı Orta Asya'da ve İran'ın bazı bölgelerinde alçı çeşitli karışımlarla süslemede etkin olmuştur. Bu tür süslemeler ve tekniği Anadolu'ya Türklerle birlikte gelmiştir. Daha önce Bizans ve Ermeni sanatında bu teknik görülmez. Anadolu Selçuklu Mimarisinde kemerler, duvarlar ve mihraplarda, bitkisel, geometrik biçimli bezemeler ve yazılarda alçıdan yararlanılmıştır.

Osmanlı sanatında taş işçiliğinin yanısıra alçı da oldukça geniş ölçüde kullanılmıştır. Ocak, duvar süslemeleri ve tepe pencereleri dışında dökülerek yapılmış (kolay olduğu için) mihraplarda görülmektedir(166).

2.2.2. Alçıtaşı Yataklarının Dağılım, Nitelik ve Rezerv Durumları

o Kütahya Alçıtaşı Yatakları

Salt Gediz ve çevresinde uzunlukları 5-12 km arasında değişen 11 alçıtaşı yatağı incelenmiştir. Alçıtaşı içeren alan 30 km² kadardır. Kristalize masif bölümler yanında toprakla karışık bölümler de vardır.



- o Deresevindik köyünün kuzey-batısı ve 500-750 m uzaklıkta, kalınlığı 6-10 m,
- o Gediz'in 5 km kuzeyinde, Traşdere yakınında 10-25 m kalınlıkta,
- o Yaylaköy'ün 1,5 km güney-doğusunda, kalınlığı 10 - 25 m,
- o Güzüngülü köyünün 500 m kuzeyinde 10-25 m kalınlıkta,
- o Hacıali köyünün yaklaşık 1 km kuzey-doğusunda 10 - 20 m kalınlıkta,
- o Şıklar köyünün 1 km kuzeyinde küçük bir yatak,
- o Kayacıköy'ün yaklaşık 500 m doğusunda 10-20 m kalınlıkta, 3 km doğusunda yine aynı kalınlıklarda,
- o Akçaalan köyü yakınında 1-2 m'lik küçük yumrular biçiminde,
- o Sarayköy'ün batısında, Kızıldere yöresinde, kalker ve marnlar arasına girmiş,
- o Karakıran-Hasköy yolunda ve 3 m'yi geçen kalınlıklarda, neojen kalkerleri arasına girmiş, demir oksit ile kirlenmiş, küçük bir yatak,
- o Tahtacıköy yakınında rezervi yaklaşık 10 milyon ton olduğu sanılan bir alçıtaşı yatağı vardır.

MTA Enstitüsü'nün bu yatakların rezervine ilişkin kesin verisi yoktur.

o Konya Alçıtaşı Yatakları

İlin pekçok kesiminde alçıtaşı bulunur. Ulukışla alçıtaşı yataklarının batıya uzantısı olan Zanapa (Halkapınar) yatağı Ulukışla kadar önemlidir. MTA Enstitüsünce Cihanbeyli ilçesinin Kuşca köyünde incelenen bir yatağın çok iyi nitelikte alçıtaşı kapsadığı, ancak uzantısının bilinmediği belirtilmiştir. Kalınlığı 15 m'yi bulan damarda jips oranı % 99 dur(167).

o Niğde Alçıtaşı Yatakları

Aksaray'daki yataklar 40 m kalınlıktadır ve neojen devrinin göl tortulları arasında kil, kumtaşı ve volkanik tüfler arasında kalmıştır. Birkaç km²'lik bir alan kaplar. Rezervi birkaç milyon tondur.

Ulukışla'nın 10 km doğusunda, Konya-Ulukışla-Adana demiryolunun kenarında, Acı ve Kilan çayı vadilerinin arasında yer alan yataklar, marn, kireçtaşı, kumtaşı ve ince konglomeralarla birlikte ve neojen serisidir. % 94,4 jips içerir ve kalınlığı çoğunlukla 4-5 m, bazı yerlerde ise 15 m'nin



üzerindedir (40 m'ye ulaşır). Batıya ve Ulukışla'nın güneyine yaklaştıkça kalınlık azalır, 1-2 m'ye düşer. Buralarda yüzeyde olan kesim aşınmıştır. Toroslar'ın kuzey kenarında temiz, beyaz renkli alçıtaşlarının bulunduğu yataklar eğimli ve dik bir durumdadır, üzerinde yalnızca ayrışma tozlarından oluşan ince bir katman bulunur. Bu toz katmanının kalınlığı dik kayalar üzerinde 1-2 cm, çukur kesimlerde en çok 50-100 cm'dir. MTA Enstitüsü, görünür rezervi 25 milyon ton, olası rezervi en çok 100 milyon ton vermiştir. DPT verileri ise, görünür ve olası rezerv için 30 milyon tondur.

Azot Sanayii A.Ş.'nin uzun süreden beri yılda 100 bin tonun üzerinde alçıtaşı ürettiği bu yataklar üstün nitelikli alçıtaşı verir.

o Kayseri Alçıtaşı Yatakları

İlin pekçok yerinde alçıtaşı yatağı bulunmasına karşın yalnızca işletilmesi nedeniyle Bünyan ilçesine bağlı Ahinaz yatağı incelenmiştir. Üzeri toprakla kaplı, 3 m kalınlıkta temiz bir yataktır ve beyaz, kristalli jips üretilir. Bünyan yataklarının rezervi 5 milyon tondur (MTA Enstitüsü verileri).

o Erzincan Alçıtaşı Yatakları

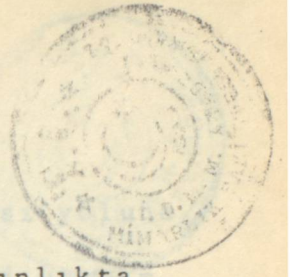
Buradaki üçüncü zaman arazisi dardır ve yatakların incelenmesi güçtür. Bununla birlikte iki bölge incelenmiştir.

a) Erzincan'ın Batısı

- o Iliç, Küçük Armutlu yatakları % 98 arı jips içermektedir. Yatak yüzeyde (açık) ve yaklaşık 2 m kalınlıktadır.
- o Kemah-Iliç yöresi, Kuruçay ve Boyalık köyleri çevresinde en az 2 m kalınlık gösteren ve bazı kesimlerde katlanma ya da şişkinlik yoluyla 150 m kalınlığa ulaşan yataklarda, marnlar içerisinde ve iyi nitelikte alçıtaşı bulunmaktadır.
- o Bozoğlan ve Söğütlü köyleri çevresinde katmanlar biçiminde, ancak toprakla karışık ve 5 m'yi bulan kalınlıkta yataklar görülmektedir.
- o Refahiye yolunda Fırat köprüsüne yakın yataklar temiz olmamakla birlikte 2-3 m kalınlık gösterir.

b) Erzincan'ın Kuzey Doğusu

Tercan, Çayırılı ve Erzurum'un Aşkale ilçesi köyleri-



ni kapsar.

- o Erzincan-Trabzon yolu üzerinde, 1,5 m kalınlıkta, beyaz, ince katmanlı,
- o Tercan'a bağlı Başköy'de kalınlığı 10 m'yi bulan % 98 arılıkta,
- o Pülük'te 3 m kalınlıkta,
- o Çiknes ve Güllüce'de 1-2 m kalınlığındaki alçıtaşı yataklarının tümü kil ve marnlar içerisindedir.

Bu yataklar Batı ve Orta Anadolu alçıtaşı yataklarının doğuya, Erzurum, Kars havzalarına dek uzanması (arada aşınım uğramış olmakla birlikte) ve yerbilimsel olarak alçıtaşının oluşum sürekliliğini göstermesi açısından önemlidir.

- o Erzurum Alçıtaşı Yatakları

Başlıca iki bölge incelenmiştir:

a) Aşkale Çevresi

- o Erzurum'un 40-50 km güney ve güney-batısında, çimento fabrikası tarafından işletilen yataklarda milyonlarca ton tek parça jips kütlesi bulunmuştur. 40-50 m kadar kalınlıkta olan bu kütle kil, kum, silt ve kalkerli seri içindedir.
- o Purnakapan-Aşkale arası ve Fırat'ın kolu Karasu vadisinin kuzey ve güneyinde de alçıtaşı yatakları vardır.

Görünür ve olası rezerv 100 milyon tondur (DPT).

b) Oltu-Narman-Tortum

Erzurum'un kuzey ve kuzey-doğusunda, Erzincan, Aşkale elöşümlerinin kuzey-doğu yönünde doğal uzantısıdır.

- o Oltu'nun batısındaki yatağın kalınlığı bazı kesimlerde 50 m'yi bulur. 1-2 m kalınlıktaki katmanlar, arasına giren kil ve marn nedeniyle temiz değildir.
- o Oltu-Kars arası ve Balkaya çevresinde de değişik niteliklerde yataklar vardır. Ancak, yukarıdaki nitelikleri gösteren yataklar, işletildiğinde % 50 ürün elde edilebilir.
- o Narman'ın kuzey ve kuzey-batısındaki yataklarda yapılan incelemelerde; % 20 yabancı madde, % 80 alçıtaşı gözlenmiştir. Üretilmek istendiğinde, kil-



li maddelerin yıkama yoluyla ayrıştırılması yoluna gidilebilir.

- o Alçıtaşı oranı % 80-50 olan Tortum çevresi yataklarının kalınlığı 3-5 m'dir. Yine marn ve kil katmanları arasındadır.

- o Kars Alçıtaşı Yatakları

İki bölge incelenmiştir.

- a) Kağızman Çevresi

Todan, Piril, Akviran ve Zaraphane köylerinde kil ve marnla karışık, katmanlar biçiminde ve geniş bir alana yapılmış yatakların kalınlığı 30-40 m'yi bulur. Alçıtaşı oranı en çok % 30-40'dır.

- b) Tuzluca Çevresi

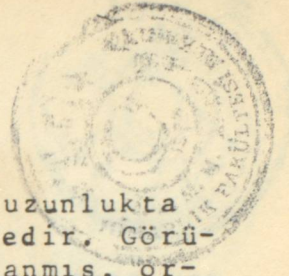
Tuzluca'nın 1-2 km doğu ve kuzeyindeki yataklar çok geniştir ve 40 m'den fazla kalınlık gösterir. Tuz yatakları ile birlikte ya da onlara yakındır. Kil ve marn katmanlarının araya girdiği yerlerde kalınlık 15 m'dir. Masif görünüşüne karşın gri-yeşil şeritli ve kil, marn, kum, gibi yabancı maddeler arasındadır. Yıkama ya da zenginleştirme yöntemleri uygulanmak yoluyla bu yatakların alçıtaşıdan yararlanılabilir.

Ayrıca, bu bölgedeki Aras vadisi de 2-10 m kalınlıkta ve büyük bir yatağı içerir.

Kars alçıtaşı yataklarının görünür rezervi 20 milyon ton, olası rezerv en çok 30 milyon tondur.

- o Denizli Alçıtaşı Yatakları

Denizli'nin doğusundaki Kızılyerköy'ün 1 km güneyindeki Alçıderesi'nde ve 2,5 km güney-batısında adsız bir vadi de birbirine koşut sayılabilecek bir biçimde uzanmaktadır. Vadi tabanından yaklaşık 9 m yükseklikteki alçıtaşı yatağının altı birikinti konisi ile örtülmüştür. Yatağın kuzey ve güney sınırları kesin biçimde belirlenmemiştir. Beyaz, temiz ve sık dokulu alçıtaşlarını içerir. Alçıderesi yatağında ise kireçtaşı kütleleri jips içinde çentikler açar ve 1,5 m'den çok kalınlıkta yükseltiler oluşturur. Doğuya doğru, bu geniş kireçtaşı yükseltilerinden koparak oluşan parçalar alçıtaşı kümesi içinde gelişigüzel dağılmıştır. Bazı kesimlerde gri kil mercekleri ve şeritleri gözlenir.



İki vadide de jips yatağı yaklaşık 200 m uzunlukta ve 20-30 m yükseklikte kalın bir duvarda görünmektedir. Görülen jips yatağı aşınım çatlakları ile fazla parçalanmış, ormanlık ve engebeli bir alandadır.

Batı Anadolu'da özel kesim tarafından işletilen en büyük yataklardır. MTA Enstitüsünce ancak yüzeysel olarak incelenmiş ve 2 milyon ton rezervi olduğu belirtilmiştir. Başka verilere göre de, yaklaşık olarak doğudaki vadide 4 milyon ton, batıdaki vadide 7,5 milyon ton alçıtaşı bulunmaktadır(168).

o Ankara Alçıtaşı Yatakları

Ankara'nın pekçok kesiminde alçıtaşı yatağı vardır. Bunlardan bilgi edinilebilenleri;

a) Balâ

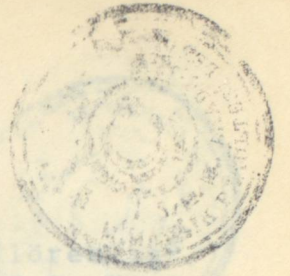
- o Aşıkoğlu köyündeki beyaz, sert ve masif görünümdeki yatakların geniş bir rezervinin olduğu sanılmaktadır. Jips oranı % 95-96'dır.
- o Ankara-Balâ yolundan 11 km içerdeki Ergin köyü yatakları kirlenmiş beyaz renkte, 2-4 m kalınlıktadır. Üst kısımları bozulmuş ve ufalanmıştır.
- o Sırapınar köyünün batısındaki yataklar 2-3 m kalınlıkta ve geniş bir alana yayılmıştır. Çevredeki yataklara göre nitelik ve rezerv açısından çok olumlu değildir.
- o Çataltepe'de bulunan yataklar 2-4 m kalınlıkta, masif beyaz görünümde, üzerindeki örtü katmanı az ve iyi nitelikte yataklardır.
- o Hacı Bekir köyü yatakları 1-1,5 km uzunlukta, ortalama 3-5 m kalınlıkta ve iyi nitelikte alçı taşı verir.

b) Şereflikoçhisar

- o Aksaray yolunun 15. km'sindeki Acıpınar alçıtaşları masif görünümde, beyaz ve serttir. Jips oranı % 95'dir. Kalınlığı 3-5 m ve geniş bir alana yayılmıştır.
- o Çalören-Mezgit yatakları masif beyaz ve toprak örtüsü azdır. 5-6 m'lik kalınlık tepelere doğru 10 - 12 m'ye ulaşmaktadır. Büyük bir rezervi vardır.

Balâ ve Şereflikoçhisar yataklarının görünür ve olası rezervi DPT kaynaklarına göre 100 milyon tondur.





c) Beypazarı

Beypazarı-Ankara yolunun 3-4 km'lerinde başlayan yataklar oldukça geniş bir alana yayılmıştır. Fasil köyünün doğusundaki yataklar tam beyaz olmayan ve camsı yapıda alçıtaşlarını içerir. Kalınlığı 2-4 m olan yatak katmanlarının üstü yumuşak altı oldukça serttir. Dağınık şekilde kil ve marn görülür. Nitelik ve rezervi yer yer değişmektedir. MTA Enstitüsü toplam rezervi 100 milyon ton olarak vermiştir.

d) Elmadağ

Kara Hasan köyü çevresindeki yataklarda kalınlık 1-3 m arasındadır. Alçıtaşı kümeleri arasında killi toprak dolguları görülür. Alan volkanik kayalarla çevrili ve engebelidir.

Ayaş, Kırıkkale, Çerikli ve Nallıhan'da da alçıtaşı yatakları bulunmaktadır.

o Sivas Alçıtaşı Yatakları

İmranlı, Zara, Hafik, Divriği, Kangal ve il merkezi çevresindeki yataklar kil, kumtaşı, marn ve çakıl ile sarılmıştır. Alçıtaşı yükseltiler ve bağdaşık kümeler biçiminde görülür ve kümeler içinde, bazı yerlerde kalker ya da marnlı kalker katmanları bulunur.

MTA Enstitüsü görünür 50, olası rezervi en çok 500 milyon ton olarak verirken, DPT görünür ve olası rezervin 2 milyar ton olabileceğini belirtmektedir.

o Eskişehir Alçıtaşı Yatakları

Eskişehir-Ankara arasındaki yataklar;

a) Sazılar'da kil ve aralıklı jips katmanlarından oluşan tortullar ile örtülmüş olan alçıtaşı yatağı dik duvarlı bir ovada bulunmaktadır. İstasyon karşısında 120 m'ye kadar kalınlık gösteren yaklaşık 15 jips katmanı gözlenmiştir. Bu katmanlardan alttaki 1,5-2 m ve kil ile kirlenmiş, en üstteki ise 10-15 m kalınlıkta, temiz ve kalınlığı az bir toprak katı ile örtülmüştür. Yatak batıya 10 km uzunluktadır.

b) Porsuk çayının kuzeyinde, Biçer çevresinde ve çayın vadisindeki tortullara komşu geniş alandaki yeşil-sarı renkli kil ve marnlar üzerinde yaklaşık 100 m kalınlığında jips bulunmaktadır. Bir kısmı kil ve marnlarla kirlenmiş 7-8 yatak vardır. Kimyasal nitelik ve rengi değişiklikler gösterir. Rezervinin 8 milyon ton olduğu sanılmaktadır.



c) Ankara-Eskişehir demiryolu üzerindeki İlören istasyonunun 6 km güneyindeki Ortaklar köyü bölgenin üçüncü yatağıdır. Alçak tepelikli bu topraklarda yatay jips katmanları görülür ve sondajlar sonucu yedi jips düzeyi saptanmıştır. Bu yedi düzeyde 3,5 milyon tonluk bir rezerv bulunmaktadır. MTA Enstitüsü toplam rezervi yaklaşık 12 milyon ton, olası rezervi en çok 20 milyon ton vermektedir.

o Bursa Alçıtaşı Yatakları

Gemlikte bulunan yataklar iyi nitelikte alçı içermesine karşın rezervin geniş olmaması nedeniyle bırakılmıştır. Bir milyon ton rezerv oranlanmıştır (MTA).

o Çankırı Alçıtaşı Yatakları

Çok geniş alanlar kaplayan bu yataklarda güvenilir biçimde arama yapılmamıştır. MTA Enstitüsüne göre görünür rezerv 50 milyon ton, olası rezerv en çok 500 milyon tondur.

İmar ve İskân Bakanlığı Yapı Malzemesi Genel Müdürlüğü Çankırı ilinde dört ayrı yatakta inceleme yapmıştır.

a) Çankırı-Yapraklı Yolu, 18-20 Km'ler Arası

Çoğunluk beyaz renkli, bazı kesimlerde gri görünümde masif yapıda taşları kapsamaktadır. Çok çatlaklı ve çatlakların arasını kil doldurmuştur. Üzerleri kırmızı kil ile örtülmüş ince taneli alçıtaşı yüzeyde 0,5 m toprak örtüsü kaplamıştır. Jips oranı % 98,55'tir.

b) Çankırı-Yapraklı Yolu 15. Km'si (Büyük Arpacıyurdu Tepesi) Güney Etekleri ve Yamacı

Katmanlı ve katman kalınlıkları 0,5-1 m'dir. Arada 0,5-0,7'lik ya da daha az kil görülür. Bazı kesimlerde de kil ile karışmıştır. Ancak saydam kristalli jips çoğunluktadır. Ana jips katmanları beyaz-gri renkte, iri taneli ve kumtaşı görünümündedir. Deney sonucunda % 91,76 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (jips) bulunmuştur.

c) Çankırı-Alva Yolu, İskele Başı (Çankırı'ya 6-7 Km)

Kil ara katmanlı kısım içinde çok iri ve gri jips

kristalleri görülür. Yüzeyde 0,3-1,5 m'lik bir toprak örtüsü vardır. Ancak toprak kalınlığı etekten başlayarak azalır. Burada jips çok seri, albatr türündedir ve % 71,42 oranındadır.

d) Çankırı-Ankara Karayolunun 8. Km'si ile Tren Yolunun Kesiştiği Yer ve Yolun Batısı

Yatak bu bölgede oldukça karışık bir durum gösterir. Yol düzeyinden başlayarak 10-15 m'ye kadar yükseklikte bozulmuş ve toprakla karışmış durumdadır. Onun üzerindeki yaklaşık 20 m'lik kısım iri kristallidir ve arada bozulmuş, albatr türü alçıtaşları da görülür. En üstte ise albatr çoğunluktadır. Jips oranı % 89,41'dir.

o Çorum Alçıtaşı Yatakları

Çankırı yataklarının bir uzantısıdır. İskilip ilçesine bağlı Üçdam, Karakısık ve Yarımca köyleri çevresinde; beyaz sık dokulu, yarı jips albatr türünde, Sağpazar köyünde; gri kristalize, Hacibey köyünde; saydam kristalize türler görülür.

Rezervi Çankırı ile verilmiştir ve 500 milyon tondur (DPT).

o Güneydoğu Anadolu Alçıtaşları

Yeterli araştırma yapılmayan bu bölge geniş yatakları içermektedir. Gözlenebilen bazıları,

- a) Diyarbakır-Mardin yolu kıyısında, Hasankeyf'e kadar olan bölge,
- b) Garzan çevresi,
- c) Siirt-Kurtalan ve Siirt-Baykan arası,
- d) Siirt'in 11 km kuzey-doğusu, Kavikdağı çevresi,
- e) Kızılsu ilçesinin 15 km batısındaki Dicle nehri kıyısıdır. Rezervlerin milyonlarca ton olduğu sınımlanmaktadır.

o Diğer Alçıtaşı Yatakları

Ayrıca Malatya (Darınde), Tunceli, Hatay, Balıkesir, Muğla'da da alçıtaşı yataklarının bulunduğu belirtilmektedir(169).



Yurdumuz alçıtaşı yatakları genelde olumlu nitelikler göstermektedir.

- o Batıda Muğla ve Denizli'den doğuda Kars'a dek uzanan yaygın bir dağılım gözlenmektedir (Şekil 32).
- o Denizli dışında tümü genç oluşumlu yataklardır.
- o Yüzeyde ve açık işletmeye olanak verecek biçimdedirler (Resim 1).
- o Anhidrit bazı yataklarda hiç yok, bazılarında ise yok denecek düzeydedir.
- o Alçıtaşlarının büyük çoğunluğu TS 370'in verdiği % 70 değerinin çok üstündedir(170).

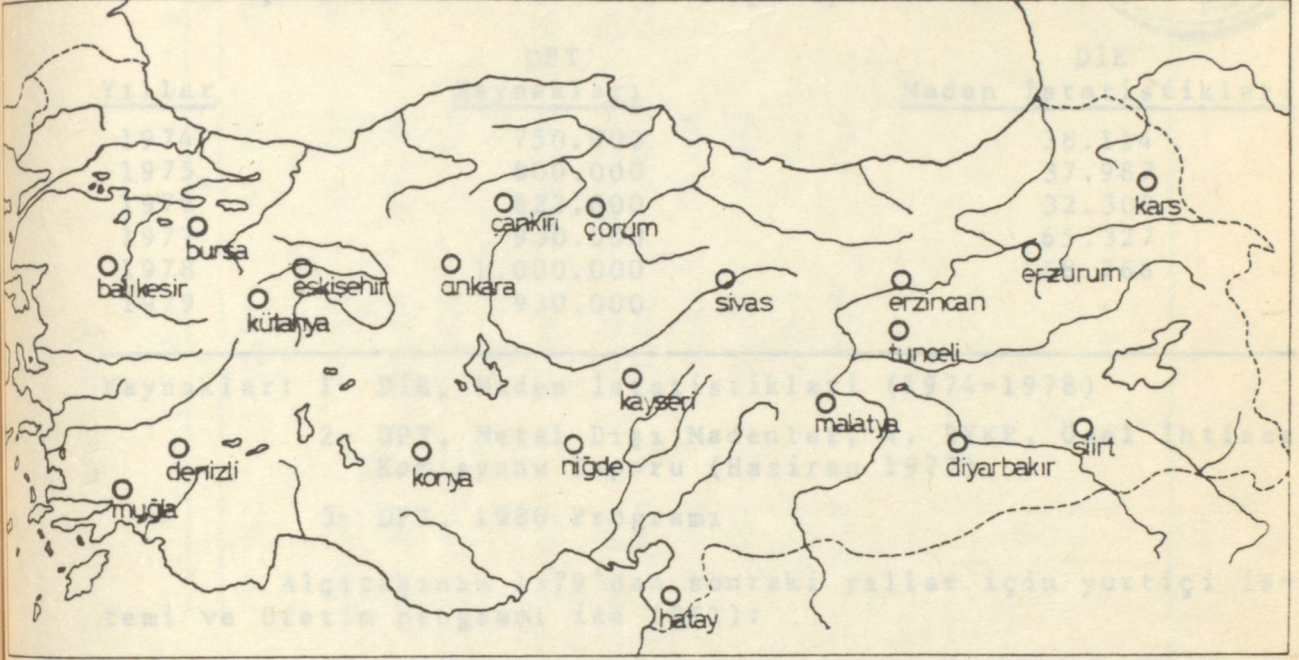
Yurdumuzda alçıtaşı yataklarına ilişkin arama ve belirleme çalışmalarını Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü yürütmektedir. Enstitünün kuruluşundan bu yana çeşitli amaç ve nedenlerle yaptığı çalışmalar yatakların nitelik ve rezervlerinin belirlenmes açısından yeterli düzeye gelememiştir.

Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planında (MTA verilerine dayanılarak) toplam görünür ve olası jips rezervi 1 milyar 800 milyon ton olarak verilmiştir. İnceleme ve araştırmaların yoğunlaştırılması ve belirli yöntemlerle yapılması sonucu etkileyebilir ve çok daha fazla bir rezervin bulunması olasıdır.

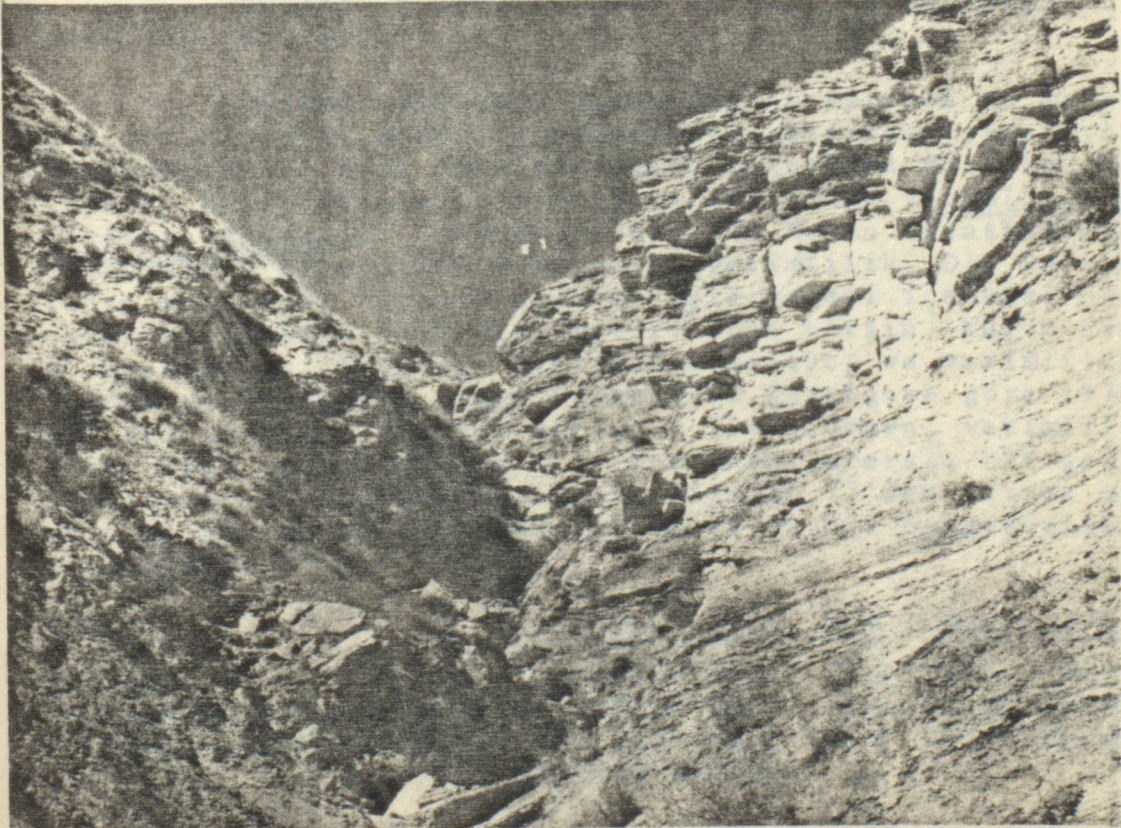
2.2.3. Alçıtaşı Üretim ve Tüketimi

A. ÜRETİM

Yurdumuzda alçıtaşı üretimi çok eskilere gitmekle birlikte çimento üretiminin (1911'de Darıca'da) başlamasıyla artmıştır. Niğde, Ankara, Çankırı, Çorum, Denizli, Eskişehir, Kütahya işletmeleri ile alçıtaşı yatağı bulunan diğer illerde de birçok işletme alçıtaşı üretmektedir. Bunlardan küçük bir kesimi "Maden Yasası" kapsamına alınmıştır. Diğerleri ise "Taşocakları Nizamnamesi"ne göre işletilmektedir. DİE Maden İstatistikleri yalnızca yasa kapsamına giren işletmelere ilişkin sayılamayı (istatistik) vermekte, bu nedenle de yetersiz kalmaktadır. Tüm işletmeleri içine alan bilgiler DPT yayınlarında toplu olarak, ancak oranlamaya dayanarak (tahmini) verilmiştir(171). Çizelge 26'da DPT ve DİE kaynaklarına göre alçıtaşı üretimi birlikte gösterilmiştir.



Şekil 32- Yurdumuzda alçı taşı yataklarının dağılımı



Resim 1- Açık alçı taşı yatağı (Çankırı)



ÇİZELGE 26- Yurdumuzda Alçıtaşı Üretimi (Ton)

Yıllar	DPT Kaynakları	DİE Maden İstatistikleri
1974	750.000	38.114
1975	800.000	37.987
1976	822.000	32.308
1977	930.000	65.327
1978	1.000.000	58.766
1979	930.000	

Kaynaklar: 1- DİE, Maden İstatistikleri (1974-1978)

2- DPT, Metal Dışı Madenler, 4. BYKP, Özel İhtisas Komisyonu Raporu (Haziran 1977)

3- DPT, 1980 Programı

Alçıtaşının 1979'dan sonraki yıllar için yurtiçi istemi ve üretim programı ise (DPT):

1 9 8 0	1 9 8 1	1 9 8 2	1 9 8 7	
1.128.000	1.393.000	1.533.000	2.402.000	tondur.

Hammadde olanaklarımıza karşın üretim pekçok ülkeye göre çok azdır(172).

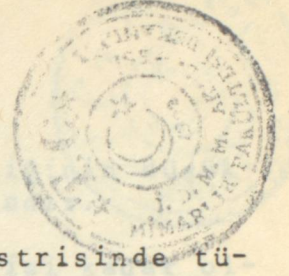
Yurdumuz alçıtaşı yataklarının yüzeyde ya da yüzeye çok yakın olması maden işletmeciliği açısından yararlılıklar getirmektedir. Açık ocak biçiminde işletilen yataklar kolay (basit) bir yöntemle çalıştırılırlar. Ancak verimlilik düşük, maliyet yüksektir. Çizelge 27'de, DİE Maden İstatistiklerine dayanılarak çıkartılan maliyet ve verimlilik, DİE Sayılamalarının salt yasa kapsamına giren işletmeleri içermesi nedeniyle eksik bilgilerle oluşturulmuştur. Buna karşın, küçük bir kesimi kapsasa da, alçıtaşı üretiminde maliyet ve verimlilik açısından yaklaşık bir bilgi verebilir. Çizelgeye göre 1974-1978 yılları arasında maliyet artışı % 124 olurken, verimlilik % 55, işçi başına üretim % 59 oranında yetersiz bir gelişme göstermiştir. DPT kaynakları ve Çizelge 27'den alınan maliyet ve ortalama satış fiyatları arasında da bir dengesizlik gözlenmektedir(173).

TL/Ton	1974	1975	1976	1977	1978	1979
Maliyet	16,4	20,8	35,8	33,6	36,8	
Ortalama Satış Fiyatı (DİE)	105,0	22,0	75,0	121,0	108,0	
Ortalama Satış Fiyatı (DPT)	75,0	86,0	125,0	200,0	210,0	400,0
(İşletme Teslimi)						

ÇİZELGE 27- Yurdumuzda Alçıtaşı Madenciligine İlişkin Sayılamalar

İŞLETME SAYISI		1 9 7 4	1 9 7 5	1 9 7 6	1 9 7 7	1 9 7 8
		4	4	5	6	6
ÜRETİM	Ton	38.114	37.987	32.308	65.327	58.766
SATIŞLAR	Ton	41.564	30.353	42.608	64.252	61.394
Miktar	TL/Ton	105	22,06	75	121	108
Ortalama fiyat	TL	4.374.697	669.590	3.212.000	7.807.000	6.671.000
Değer						
STOK	Ton	13.851	9.901	17.535	7.235	8.310
ÇALIŞANLAR SAYISI		28	23	21	29	27
ÖDEMELER TOPLAMI	TL	626.000	791.000	1.157.000	2.196.000	2.166.000
Satın Alınan Malzeme						
ve Enerji	TL	333.000	535.000	746.000	1.460.000	1.247.000
Yıllık Ödemeler	TL	293.000	256.000	411.000	736.000	919.000
İŞÇİ GÜNÜ		6.838	3.745	6.147	7.924	6.770
İŞÇİ BAŞINA ÜRETİM	Ton (Üretim/İşçi)	1.361	1.652	1.538	2.252	2.176
VERİMLİLİK	Ton (Üretim/İşçi Günü)	5,6	10,1	5,3	8,2	8,7
MALİYET	TL/Ton	16,4	20,8	35,8	33,6	36,8

KAYNAK: DİE Maden İstatistikleri, 1974-1978.



B. TÜKETİM

Alçıtaşı yurdumuzda en çok çimento endüstrisinde tüketilmektedir. Çimento, gübre, seramik endüstrisi, yapı ve diğer kesimlerdeki yıllara göre alçıtaşı tüketimi Çizelge 28 de verilmiştir.

ÇİZELGE 28- Yurdumuzda Alçıtaşı Tüketimi (Bin Ton)

Tüketim Alanı	1974	1975	1976	1977	1978
Çimento endüstrisi	447(a)	543(a)	617(b)	692(b)	767(c)
Gübre endüstrisi	103(a)	105(a)	105(a)	112(d)	113(d)
Yapı kesimi	68(a)	72(a)	76(d)	84(d)	92(d)
Seramik endüstrisi	2	2	2	2	2(a)
Diğer	41(a)	43(a)	46(d)	52(d)	58(d)
T O P L A M	661	765	846	942	1.032

Kaynaklar: (a) DPT, Metal Dışı Madenler, Ön.Ver.

(b) Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş., Ön.Ver.

(c) DPT, 1980 Programı verilerini göstermektedir.

(d) İstem (talep) çizelgelerinden alınmıştır.

Çimento ve gübre endüstrileri alçıtaşını doğrudan, yapı kesimi, seramik endüstrisi ve diğer (kağıt, tekstil, boya endüstrileri, tıp, dişçilik ve kalıp yapımı v.b.) alanlar ise alçıya dönüştürülmüş biçimde tüketirler. Çizelge 28'e göre üretilen alçıtaşının yaklaşık % 85'i ham, % 15'i alçı elde etmek için tüketilmektedir. Yapı kesiminin tüm alçıtaşı tüketimi içindeki payı ise ancak yaklaşık % 9'dur. Alçıtaşı, isteme bağlı olarak ve tüketimi karşılayacak oranda üretildiğine göre, tüketimin az olması, üretim yetersizliğinden değil yapı kesimindeki istemden kaynaklanmaktadır.

2.2.4. Alçı Üretim ve Tüketimi

Yurdumuzda alçı iyi nitelikte üretilmemektedir. Yapılan araştırmalar(174) yurdumuz alçılarının katılaşma süreleri ve niteliklerinin belirli değerler göstermediğini ortaya koymuştur.

TS 370, adi alçıların katılaşma başlangıcını en az 10 dakika olarak vermesine karşın en iyi alçılarda bile bu süre (normal kıvamda) 7 dakikayı aşmamakta, bazılarında ise 2 dakika 30 saniyeye kadar inmektedir. Bunun iki nedenden kaynaklandığı gözlenmiştir.

o Alçıtaşları yeterli sıcaklık derecesinde ve sürede tutulmamaktadır. Büyük boyutlarda ısıtılan alçıtaşlarının yü-



zeyleri ayrışmakta ve çok pişmekte, ısı iletkenliğinin düşük olması nedeni ile iç kısımlar ayrışmadan kalmaktadır.

o Alçı ince öğütülmemekte (pişmenin etkisi kadar ol-
mamakla birlikte) bu da katılaşmayı çabuklaştırmaktadır.

Buna karşın laboratuvarında yurdumuz alçıtaşlarından
üretilen alçılarla yapılan deneyler çok iyi sonuçlar vermiş-
tir.

o Su/alçı oranının % 70'in altında kaldığı karışım-
larda basınca dayanım TS 370'in öngördüğü en alt sınır olan
70 kg/m²'nin çok üstündedir.

o Yurdumuz alçıtaşları hiç ya da çok az eriyebilir
yabancı madde içerdiğinden, alçı ürünlerinde tuzlanma ve çi-
çeklenme görülmez.

o Alçıtaşları genelde 150°-200°C arasında yarımhid-
rata ve hekzagonal kalsiyum sülfata dönüşmektedir.

o Kuzey ve Orta Anadolu alçıtaşlarında 340°C aşırı
pişmiş alçı elde etmeye yetmektedir. Bu sıcaklık diğer ülke-
lerin alçıtaşlarına göre daha düşüktür.

Yurdumuzda alçı üretiminde kuru yöntem uygulanmakta,
alfa alçı üretimi yapılmamaktadır.

Alçı üreten kuruluşlar İstanbul, Ankara, Çankırı ve
Eskişehir'de yoğunlaşmıştır. Alçıtaşı üretilen yörelerde kü-
çük kuruluşlar ve kırsal kesimde halk kendi kullanacağı alçı-
yı üretmektedir(175).

Yurdumuzda ne kadar alçı üretildiğine ilişkin güve-
nilir bilgi yoktur. Ancak, alçıtaşının alçıya dönüştürülme-
sinde pişirme ile yitirdiği su, kimyasal bileşiminden belir-
lenebildiğine göre üretim kabaca bulunabilir.

Alçıtaşı pişirildiğinde ağırlığının % 15,75'ini yi-
tirir. Buna göre üretim:

Yıllar	Alçıya Dönüştürülen Alçıtaşı (Tön)	Alçı (Ton)
1977	138.000 (a)	116.265
1978	152.000 (a)	128.060
1979	139.000 (b)	117.529
1980	169.000 (c)	142.551

(a) Çizelge 28'den

(b) Çizelge 26'dan

(c) 1980 Yurtiçi istem ve üretim programındaki değerlerin
% 15'inin alçıya dönüştürüldüğü varsayılmıştır.



Alçı tüketimi üretime eşit sayılabileceğinden tüketim için de aynı değerler geçerlidir.

İmar ve İskân Bakanlığı Yapı Malzemeleri Genel Müdürlüğü 2. Beş Yıllık Kalkınma ve 1969 Yılı Uygulama Planı için yaptığı çalışmalarda(176) 30 ton/gün üretimli, fuel-oil ile ısıtılan tek fırınlı, otomatik paketleme yapan bir kuruluştaki üretim girdilerini belirlemiş ve alçının tonunun maliyetini 138,5 TL bulmuştur. Çalışmada belirlenen veriler 1980 yılına uygulandığında, 30 ton alçı için maliyet:

110 Kw/saat elektrik	: 110 x 5	= 550	(1 Kw/saat küçük işletme elektriği 5 TL, köyde 2,8 TL)
3 Nitelikli işçi	: 3 x 900	= 2700	
15 Düz işçi	: 15 x 600	= 9000	
2130 kg fuel oil	: 2130 x 20	= 42600	
36 Ton alçıtaşı	: 36 x 400	= 14400	(1979 fiyatı)
		<u>69250</u>	TL'dir

69250 : 30 = 2308 TL/Ton

Ancak bu maliyet yaklaşık bir değeri verebilir.

o İşçi ücretleri kuruluşa, yöreye göre değişkenlik gösterir. Burada en az ücretin çok üstünde ve ortalama bir değer alınmıştır.

o Yatırım, yönetim giderleri, faizler v.b. maliyete katılmamıştır.

o Yurdumuzda alçıtaşı, satış fiyatları gerçekçi değildir. Alçıtaşı ocaklarının verimli çalışması ile alçıtaşı maliyeti de önemli ölçüde düşürülebilir.

o Kuruluşun büyüklüğü, üretim yöntemi de maliyeti etkileyen etmenlerdir.

Bu nedenle gerçek bir maliyet bulmak, alçıtaşı üretiminden başlayan ve kesin verilere dayalı bir çalışmayı gerektirir. Burada yaklaşık da olsa bir değer verilmesinden amaç, alçı satış fiyatlarının, bugünkü satış fiyatlarının çok altında olması gerektiğidir.

Yurdumuzda yapay jipsten alçı üretme olanağı da vardır(177). Fosfatlı ürünlerin artışı olan fosfojipsin değerlendirilmesi konusu ve bu yoldan alçı üretmenin yurdumuz koşullarında yararlılığı araştırılmalıdır.

2.2.5. Alçının Yapı Üretimi İçindeki Yeri

Türklerin Anadolu'ya getirdikleri alçı sıva ve süs-

leme teknikleri, Anadoludaki alçıtaşı yataklarının zenginliği ile de gelişerek sürmüştür. Alçıtaşı bulunan yörelerde alçı, yapıda sıva ve harç olarak çokça kullanılan bir gereç olma niteliğini yakın geçmişe dek korumuştur(178). Kırsal kesimde geleneksel olarak iç ve dış sıvada işlevsel kullanımı azalarak sürdürülen alçıdan yararlanma, günümüz yapılarında birkaç yıl öncesinde başlamıştır. Sınırlı olarak süsleme ve sıva yapımında kullanılmaktadır. Diğer işlevsel kullanımlardan yalnızca blok ve tavan plakları üretimine geçilmiştir. Ancak bu türlerinde yapı üretiminde sözü edilebilecek bir etkinlikte olduğu söylenemez. Bunu yapı kesiminde tüketilen alçı ile de görmek olasıdır. Alçının yapı kesimindeki tüketimi yine oranlanarak bulunabilir.

Yıllar	Yapı Kesiminde Tüketilen Alçıtaşı (Ton)	Alçı (Ton)
1977	84.000(a)	70.770
1978	92.000(a)	75.510
1979	83.700(b)	70.628
1980	101.520(c)	85.531

(a) Çizelge 28'den.

(b) Çizelge 26'dan toplam üretimin % 9'u.

(c) DPT üretim programının % 9'u.

(47) Jips (Gypsum, gypse, ungebrannter Gips) sözcüğü;

a) Yunanca, "yeryüzü 'earth'" ve "pişirmek 'to cook'" sözcüklerinin birleşmesinden.

The Gypsum Products Development Association, This Is Gypsum (1974), s.6.

b) Eski Yunanca'da zehağır anlamına gelen "gypsa"dan, D.A.Watson, Construction Materials and Processes (Mc Graw-Hill, 1972), s.191.

c) Arapça sıva ve harç anlamındaki "gips"den gelmektedir.

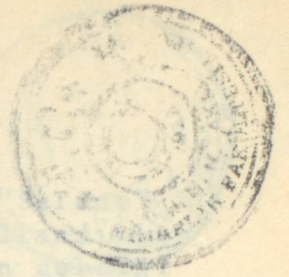
"Gypsum, Unsung but Essential" National Gypsum News, 11, No.7 (August 1960), s.3-11.

(48) R.C.Smith, Materials of Construction (Mc Graw-Hill, 1979), s.273.

(49) E.Gürdal, Sn.Ver., s.18.

(50) D.Cebeci, Materials of Construction (Kyriakos, 1947), s.264.

(51) Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş., Sn.Ver., s.9.



BÖLÜM 2

- DİPNOTLAR -

- (41) "Mineral: Organik olmayan ve doğal olarak topraktan alınan (madde)".
- (42) TDK, Türkçe Sözlük (TDK, 1974).
- (43) "Alçıtaşı" terimi, anhidrit ve jipsi kapsamına karşın bazı kaynak ve araştırmalarda "jips" yerine kullanılmıştır.
- (44) MTA Enstitüsü, Endüstriyel Hammaddeler, Jeolojisi-Minerolijisi-Kullanım Alanları (1978), s.358.
- (45) E.Gürdal, Kuzey ve Orta Anadolu Alçıları Üzerine Bir Araştırma (İTÜ, 1976), s.16.
- (46) Aynı., s.15.
- (47) "Anhidrite yakın tarihlere kadar kullanım alanı bulunmamıştı. Fakat 30-40 yıldan beri özellikle kimya endüstrisinde anhidrit önem kazanmış bulunmaktadır".
- (48) Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş., Kimya Sektör Araştırması. Ek Araştırmalar: Alçıtaşı ve Anhidrit (Şubat 1980), s.1.
- (49) Jips (gypsum, gypse, ungebrannter Gips) sözcüğü;
- a) Yunanca, "yeryüzü 'earth'" ve "pişirmek 'to cook'" sözcüklerinin birleşmesinden,
- The Gypsum Products Development Association, This Is Gypsum (1974), s.6.
- b) Eski Yunanca da tebeşir anlamına gelen "gyposos"dan, D.A.Watson, Construction Materials and Processes (Mc Graw-Hill, 1972), s.191.
- c) Arapça sıva ve harç anlamındaki "cips"den gelmektedir.
- "Gypsum, Unsung but Essential" National Gypsum News, 11. No.7 (August 1960), s.3-11.
- (50) R.C.Smith, Materials of Construction (Mc Graw-Hill, 1979), s.275.
- (51) E.Gürdal, Ön.Ver., s.18.
- (52) D.Gebès, Materiaux de Construction (Eyrolles, 1947), s.264.
- (53) Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş., Ön.Ver., s.9.



- (52) Eski Yunanlıların bu jips türünü Ay Tanrısı "Selene" adına sunulan tapınakların pencerelerinde kullandıkları ve "selenit" ya da "ay taşı" adının oradan geldiği söylenir.
The Gypsum Products Development Association, Ön.Ver., s.6.
- (53) British Gypsum, Plasterboard Manufacture East Leake, s.2.
- (54) Girdi, satın ve devralınan mal ve hizmetler değeri, DİE.
- (55) İskandinav ve bazı Uzakdoğu ülkelerinde (Japonya, Kore gibi) çok az ya da hiç yok.
- (56) Sayılama (istatistik) larda jips ve anhidrit (doğadaki ilişkileri nedeniyle) ayrı ayrı verilmemiş, ikisini de kapsayan "alçıtaşı" terimi kullanılmıştır. Ancak üretim ve tüketimde jips anhidrete göre çok daha önemli yer tutar.
- (57) USBM, Mineral Facts and Problems, 1975.
- (58) Aynı.
- (59) Çimento bileşimine, katılaşmayı (priz) geciktirmek amacıyla % 3-5 oranında jips katılır.
- (60) 1977 de alçıtaşı tüketimi,
ABD de, % 72,23 yapı ürünü
% 18,94 çimento
Türkiye'de, % 73.00 çimento
% 9.00 tüm yapı kesimi
- (61) Bir ton fosforik asit ile birlikte yaklaşık 4,5 ton fosfojips üretilmektedir. Buna göre yıllık salt fosfojips üretimi, doğal jips tüketiminden çok daha fazladır.
Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş., Ön Ver., s.55.
- (62) Bir ton yan ürün için maliyet, parasal oranlamaya göre,
- | | |
|---------------------------------------|-----|
| Denize dökme | 0,3 |
| Pompalayarak denize dökme | 0,8 |
| Erimesini sağlayarak denize pompalama | 1,3 |
| Karada biriktirme | 1,0 |
| Çukurda ya da depoda biriktirme | 2,5 |

(63) Yapay jipsten yararlanma çalışmaları ilk kez Japonya'da 1953-1955 yılları arasında yapıldı ve 1958 de günde 300 ton yapay jips üretilmeye başlandı. Böylece Japonya, Mısır ve Meksika'da yaptığı dışalımını karşıladı.

Bu konudaki araştırmalar, Japonya dışında, Almanya, Rusya, Senegal, Brezilya, Belçika, Filipinler, Fransa ve Kore'de sürdürülmektedir.

Aynı.

(64) Yapay olarak üretilen jips, üretildiği kimya endüstrisi dalına göre çeşitli isimler almaktadır. Bunlar fosfojips, fluojips, borojips, organojips v.b.dir.

(65) Salzgitter Industriebau GmbH, Ön.Ver.

(66). Fosfojipsin kullanımı ekonomik görülmeyen İsveç'te, çevre kirlenmesine karşı yeni çözümler aranmaktadır. Fosforik asit üreten ve önde gelen kimya kuruluşlarından biri (Supra AB) 10 yılda biriktirdiği 2.300.000 tonluk jips ile 375.000 m² lik yapay bir ada oluşturmuş ve yöredeki yerleşmelere yeni oyun alanı açmanın yanında yağmur suyu toplamak gibi ek bir yarar da sağlamıştır.

"Gypsum Island", Building Research and Practice (May /June 1980), s.196.

(67) Su genel olarak maddede dört biçimde bulunur.

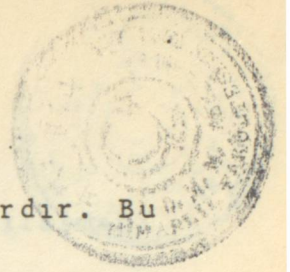
a) Serbest su: Boşluklarda yeralan sudur. Kuru yerde tutma ya da ısıtma ile yokedilir.

b) Emme suyu: Yüzeyin tuttuğu suya verilen addır. Madenin kimyasal bileşimi ile hiçbir ilgisi yoktur.

c) Kristal ya da hidratasyon suyu: Maddenin yapısını oluşturan bu tür su ile madde arasında kimyasal bir birleşme yoktur. Su molekülü maddenin molekülünün oluşumunda yer almıştır. Suyun ayrılması ile fiziksel yapıtümünden bozulur.

d) Oluşum suyu: Madde içinde molekül olarak (H₂O biçiminde) bulunmayan, negatif elektrikle yüklü (OH olarak) sudur. Bu suyun ayrılması yapıyı tümüyle değiştirir.

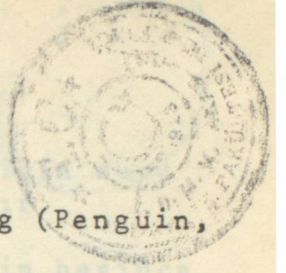
B.Postacıoğlu, Yapı Malzemesi Dersleri (İTÜ, 1975), s.23.



- (68) Doğal jipsin bileşiminde % 21 oranında su vardır. Bu kristal suyunun, % 5,25 ($1/2 H_2O$) i yapıdan güçlülükle, % 15,75 ($1 1/2 H_2O$) i ise kolayca ayrılır. Düşük ısıda ısıtılan jips önce kristal suyunun % 15,75 ini, daha çok ısıtıldığında tümünü yitirir.
- (79) Z.Baban, "Alçı" Yapı Malzemesi Ders Notları (İDMMA, 1962).
- (69) G.Debès, Ön.Ver., s.266.
- (70) $60^{\circ}C$ nin altında bile kuru hava akımı ile jipsin suyu tümüyle giderilebilir. Ancak süre uzar. Aynı, s.266.
- (71) Kırıcılar jipsi önce 50-75 mm büyüklüklere böler. Daha sonra bu parçalar değişik türdeki kırıcılarla yaklaşık 13 mm lik parçalara ayrılır. R.C.Smith, Ön.Ver., s.276.
- (72) Alçıtaşında jips oranı düşük ise (yabancı madde içeriyorsa) öğütülen hammadde çeşitli yöntemlerle (çökeltme, yüzdürme, elektro-manyetik ve elektronik renk ayırma v.b.) iyileştirilir. Ancak, maliyeti artırması, dünyada jips oranı yüksek pek çok yatağın bulunması ve düşük nitelikteki alçıtaşına da kullanım alanı (örneğin tarım) bulunabilmesi iyileştirme işlemine çok az başvurulmasına neden olmaktadır.
- (73) Jips çok az bir ısı enerjisi ile alçıya dönüşebilir. Bir ton alçı üretmek için 650-700 bin kcal gerekir. Bu da;
88-95 kg kok kömürü
87-94 kg taş kömürü
66-71 kg fuel-oil demektir.
- (74) Ocak, üç yanı tuğla duvarla çevrilmiş bir karenin üstünün kabaca kiremit çatı ile örtülmesinden oluşur. Doğal jips parçaları bu ilkel yapı içine tonoz oluşturacak biçimde ve büyüklüklerine göre dizilir. Ortada odun yakılır. Çok yitik veren bir yöntemdir ($1/5$ kadar). N.Davey, Ön.Ver., s.94.
Fırınlar, kireç fırınlarına benzeyen düşey fırınlar ve ekmekçi fırınlarıdır. Z.Baban, Ön.Ver., s.14.
- (75) A.Önal, Alçıtaşının $CaCl_2$ çözeltisinde α Hemihidrata Dönüşümü (ODTÜ, Eylül 1979).



- (76) Alçı içinde jips ve anhidrit III varlığı katılaşmayı (prizi) hızlandırır. Bu açıdan sakıncalıdır.
- (77) J.K.Damirchi-al; H.Zubair, Investigation on Gypsum and Gypsum Products in Building (Baghdad, SRF, 1973), s.5.
- (78) Salzgitter Industriebau GMBH, Ön.Ver.
- (79) Fosfojips içindeki yabancı maddelerin çoğunluğu 30 mikrondan küçük tanelidir. Bu nedenle ayrılmaları kolaydır.
- (80) Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş., Ön.Ver., s.56.
- (81) TS 370 yapı alçılarını bu şekilde bölümlendirmiştir.
- (82) İmar ve İskan Bakanlığı Yapı Malzemesi Genel Müdürlüğü, "Alçı".
- (83) Öğütülmüş alçı da, dökümü yapılmış, katılaşmış yarımhidrat da alçı olarak adlandırılmaktadır.
- (84) G.Debès, Ön.Ver., s.267.
- (85) F.A.Blakey, "Cast Gypsum As a Structural Material" Architectural Science Review (March 1961), s.6.
- (86) Hidratasyon konusunda ilk açıklamaları Le Chatelier yapmış, sertleşmenin üç evreli ve birbirini izleyen olaylar sonucu olduğunu öne sürmüştür.
- (87) B.Postacioğlu, Ön.Ver., s.22-23.
- (88) Kalsiyum sülfat bileşiklerinde içinde suda en çok çözünenler hekzagonal anhidrit (çözünür anhidrit) ve yarımhidrattır. İkisinin çözünmesi eşdeğer kabul edilir. Çift sulu kalsiyum sülfatın çözünürlüğü çok daha azdır.
- (89) Katılaşma olayı tartışmalara neden olan iki değişik kuramla açıklanmaktadır. 1. Kristalleşme kuramı, 2. Kolloid kuramı. B.Postacioğlu, Ön.Ver., s.29; E.Gürdal, Ön.Ver., s.29-33.
- (90) E.Gürdal, Ön.Ver., s.33.
- (91) Koloidal; Tutkallı jelatin niteliğinde olan nişasta un, zamk gibi madde.
Dekstirin; Nişastadan çıkarılan ve suda eriyebilen bir tutkal.
Keratin; Boynuz, tırnak, toynak ya da hayvan pullarından elde edilen madde.



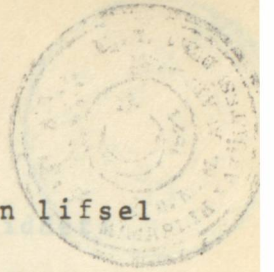
- (104) Köpük ve gazbetenler de görülenli oldukları
- (...) J.S.Scott, The Penguin Dictionary of Building (Penguin, 1979).
- (105) Çirış; Çirışotunun kökü övütülerek yapılan ve su ile karılarak tutkal gibi kullanılan esmer sarı bir toz. Kitre; Geven adlı bir bitkiden çıkarılan bir çeşit zamk.
- (106) TDK. Türkçe Sözlük.
- (92) İlke olarak, geciktirici ile bozulmuş çekirdeğin yeni bir çekirdekleştirici madde ile düzeltilebilmesi yoluna gidilmektedir.
- (108) E.Gürdal, Ön.Ver., s.36.
- (93) İmar ve İskan Bakanlığı, Yapı Malzemeleri Genel Müdürlüğü Laboratuvarında yapılan deney sonuçlarından alınmıştır.
- (94) G.Debès, Ön.Ver., s.269.
- (95) Yarımhidrat elde etmek için gerekli sıcaklık derecesi ve süre jipsin niteliğine (daha çok arılığına) göre değişir.
- (96) Isı iletkenliği, alanı 1 m^2 , 1 m olan bir gerecin iki yüzü arasındaki sıcaklık farkı 1°C iken, bir saatte geçen ısıdır. Bu ne kadar küçükse gerecin ısı yalıtım niteliği o denli büyüktür.
- (110) F.Kocataşkın, Yapı Malzemesi Bilimi (Birsen, 1975), s. 91-93.
- (111) Construction Materials (John Wiley, 1978).
- (97) Nem ısı iletkenliğini artıran bir etkindir.
- (98) T.T.Lie, Fire and Buildings (Science Publishers, 1972), s.121.
- (99) Amerikan İmar Yönetmeliğinde alev almayan gereç, kullanıldığı biçimde 749°C de beş dakika kaldığında parlamayan, yanmayan, yanmayı desteklemeyen ya da parlayıcı gazlar çıkarmayan gereç olarak tanımlanmıştır.
- (100) ASTM; American Society for Testing and Materials.
- (101) Gypsum Association, Fire Resistance (GA, 1977), s.8.
- (102) A.Baldaş; F.Kantar, Yapı Fiziği (1976), s.24.
- (103) Yapıda nem üç türde bulunur.
Sürekli nem, denge nemi ve yapım nemi.
Aynı, s.21.

- (104) Köpük ve gazbetonlar da gözenekli oldukları için suyu çabuk emerler ancak geri vermeleri çok yavaştır.
- (105) Yapılan deneylerde, suya doymuş alçı örneğinin basınca dayanımında kuru olana göre % 27 azalma görülmüştür.
Z.Baban, Ön.Ver., s.9.
- (106) Aşırı pişmiş alçı hafif bazik niteliği ile kimyasal kementiriciliğin önlenmesinde etkili olur.
- (107) The Gypsum Products Development Association, This is Gypsum, (1974), s.6.
- (108) "Then and Now:Plasterers" Gypsum Journal, 40 (July 1966), s.22.
- (109) "Mısırda Bazı taş mezarlarda, taşın birbirine değen yüzü çürüdüğü halde alçı niteliğinden hiçbirşey yitirmemiştir".
M.S.Briggs, A.Short History of Building Crafts, (The Clarendon, 1925), s.223.
Keops piramidinden alınan sıva örneğinde, % 82 alçı, % 10 kalsiyum karbonat ve doğal jips içindeki kirler old-ğu sanılan (yapay bir katkı değil), bir maddenin karışımı saptanmıştır.
N.Davey, A History of Building Materials (The Camelot Press, 1961), s.112.
- (110) L.Ş.Merey, "Alçı Revzen" (İDMMA Mimarlık Fakültesi).
- (111) C.Hornbostel, Consruction Materials (John Wiley, 1978), s.525-526.
- (112) Department of the Environment, Gypsum Plasters (HMSO, 1975).
- (113) İlk kez 1836 da "Keene"in uyguladığı "Keenes" sıva "Parian" olarak da anılır. İkisi de aynı yöntemle üretilen bu sıvalarda çabuklaştırmacı katkılar değişiktir.
N.Davey, Ön.Ver., s.90-93; R.M.E.Diament, The Chemistry of Building Materials (University of Salford, 1970), s.27.
- (114) Department of the Environment, Plaster Mixes (HMSO, 1975).
- (115) Dört sıva türüne (adi, katkılı, aşırı pişmiş alçı ve anhidrit), yaygın olmayan ve uygulamaları yakın bir süre önce önem kazanan bu beşinci türü de eklemek gerekir.
L.A.Rengsdale; E.A.Raynham, Building Materials Technology (Edward Arnold, 1974), s.244.



- (116) Perlit, hammaddesi camsı, gözenekli ve yapısında % 10-20 su bulunan volkanik bir kayadır. Isıtılıp suyunu yitirdiğinde, içi hava dolu, değişik şekil ve boyutlarda parçacıklar oluşur.
- Vermikülit, mikaya benzeyen, ince katmanlarına ayrılabilen ve magnezyum, alüminyum, demirden oluşan bir gereçtir. Her katmanın arasında ince bir kat su vardır. Vermikülit parçalanıp ısıtıldığında suyunu yitirerek genleşir (yaklaşık 16 kat).
- (129) Genleşmiş perlit ve vermikülit hafif, ısı iletkenliği az, yüksek ısıya dayanıklı, ses yalıtımı sağlayan nitelikte gereçlerdir.
- D.A.Watson, Ön.Ver., s.193.
- (117) British Gypsum, Carlite Premixed Plaster (BG, 1976).
- (131) H.King; A.Everett, Components and Finishes (B.T.Batsford, 1971), s.315.
- (118) BSI, Thermal Insulating Materials (1972).
- (119) Department of the Environment, Gypsum Plasters, Ön.Ver.
- (120) Organik bağlayıcı (aderans sağlayan) sıvılar, polivinil asetat ve diğer polimerlerin emülsiyonudur. Bu bağlayıcılar, apı içindeki emiciliği çok ya da yapışması az yüzeylere sürülür.
- BSI, Polyvinil Acetate (PVAC) Emulsion Banding Agents for Internal Use With Gypsum Building Plasters (1976), s.3.
- (121) BRE, Building Materials (MTP Construction, 1973), s.192.
- (122) R.C.Smith, Ön.Ver., s.276.
- (123) H.King; A.Everett, Ön.Ver., s.327-328.
- (124) BRE, Ön.Ver., s.192-198.
- (125) Bu tür yüzeylerde organik bağlayıcılardan yararlanılır.
- (126) C.C.Handisyde, Building Materials Materials (The Architectural Press, 1958), s.199-212.
- (127) Ölçme sonuçlarında, sıvanın makinanın basınç etkisi ile daha dolu bir yüzey oluşturduğu belirlenmiştir. Çoğunlukla da her uygulama değişik sonuçlar vermekte, laboratuvar ve uygulama verileri bile aynı olmamaktadır.

- (128) Katılma sürelerinin bilinmesi yanında, katılma etkileyecek bazı konularda da özen gösterilmek gerekir. Bunlar; a) Gerecin saklanması sırasında nem almasını önleyecek önlemlerin alınması, b) Karışımın yapıldığı yerin, kullanılan araç ve gereçlerin, (çabuklaştırıcı etkiyapan) sertleşmiş alçı parçalarından arındırılmasıdır.
- (129) H.King; A.Everett, Ön.Ver., s.315.
- (130) TS 452 de alçı duvar levhaları, "yapıların iç duvar, tavan ve bölme yüzeylerini kaplamak için kullanılan, yapıcı alçısı ile lifli bir maddeden yapılmış, ön yüzeyleri kağıtla kaplı levhalar" olarak tanımlanmıştır. Ancak yurdumuzda üretilmeyen alçı levhanın üretildiği ülkelerde ikiyüzünde de kağıt vardır.
- (131) Alçı cam lifi ile pekiştirilerek çarpmaya ve gerilmeye dayanımı çok iyi olan ürünler elde edilmektedir. Cam lifi ile pekiştirilmiş levha üretimi diğerlerinden değişik tekniklerle de yapılmakta, mekanik nitelikleri geliştirilmeye çalışılmaktadır.
- M.A.Ali; F.J.Grimer, Mechanical Properties of Glass Fibre-Reinforced Gypsum (BRS, 1969).
- (132) Üretimi 1909 da United States Gypsum Company üstlendiğinde yıllık üretim 47milyon m² idi.
- GPDA, This Is Gypsum, Ön.Ver.
- (133) K.Hudson, Building Materials (Longman, 1972).
- (134) Alçı levhaların kağıtları sıvalı ya da sıvasız bitimlere göre değişik niteliklerdedir. Ayırım kolaylığı için sıva tutan kağıt ile doğrudan bitime elverişli olanı değişik renklerde düzenlenir. Örneğin sıvanacak yüz gri diğeri fildişi rengindedir.
- (135) British Gypsum, Housing Rehabilitation Handbook (1978).
- (136) British Gypsum, Gyproc Fireline Board (1978).
- (137) Yuvarlak kenarlar, derzlerde sıva kalınlığının artmasına olanak verdikleri için çatlama olasılığını azaltırlar.
- H.King; A.Everett, Ön.Ver., s.320.
- (138) C.Hornbostel, Ön.Ver.
- (139) United States Gypsum, Curtain Wall Design Manual (1977).



- (140) Mineral yünü;kaya, cam ya da cüruftan üretilen lifsel yalıtım dolgularının bir türüdür.
P.D.Close, sound Control and Thermal Insulation of Buildings (Reinhold, 1966), s.226.
- (141) United States Gypsum, Textone (1976).
- (142) Department of the Environment, Plasterboard Dry Linings (HMSO, 1975).
- (143) Tam boyutta her levha için 9 vida gerekir. Vida ya da çivi sağlamlığa yardımcı olduğu gibi yangın sırasındaki güvenlik için zorunludur.
British Gypsum, Information Bulletin (February, 1979).
- (144) Geçici çivilemede çift başlı çiviler kullanılır. Yapıştırıcı iki saat sonra tümüyle kurur ve çiviler yerinden çıkarılabilir.
British Gypsum, Thistlebond Method of Drylining (October, 1979).
- (145) Department of the Environment, Plasterboard Dry Linings Ön.Ver.
- (146) Gerekirse latalar altına bitüme batırılmış küçük takozlar, polietilen ya da bitümlü kağıt şeritler konarak duvarla ilişki kesilir.
- (147) Yapıştırıcı yaklaşık 6 cm.lik şeritler biçiminde, en çok 30 cm aralarla ve kenarlara sürülür.
- (148) Levhaların dört kenarı da en az 2,5 cm taşıyıcının üzerine oturmalıdır.
- (149) Gypsum Association, Fire Resistance, Ön.Ver.
- (150) Eğer galvanizli sıva teli kullanılırsa kesik uçların paslanması önlenmelidir.
- (151) Department of the Environment, Plastering on Building Boards (HMSO, 1976).
- (152) United States Gypsum, Curtain Wall Design Manual, Ön. Ver.
- (153) H.King; A.Everett, Ön.Ver., s.320.
- (154) Bir gercin ses söndürme sayısı, gerece (öge, bileşen) giren ses enerjisinin iletilen enerjiye oranıdır. Birimi dB dir.

(...) Giren ses şiddeti-Söndürme sayısı=Çıkan ses şiddeti

Çeşitli ses şiddetleri $\beta = 0$ dB ses işitilmez
 $\beta = 10$ dB fısıltı işitilir
 $\beta = 50$ dB normal konuşma
 $\beta = 120$ dB kulakta acıma

İyi bir ses yalıtımı için söndürme sayısı en az 40 dB olmalıdır.

F.Kocataşkın, Yapı Malzemesi Bilim, Ön.Ver., s.101-105.

(155) Alçı bloklar en çok Fransa'da kullanılmaktadır. İngiltere üretime yakın zamanda başlamıştır.

(156) W.J.Patton, Construction Materials (Prentice-Hall, 1976), s.144.

(157) Kaynaklar: TS 451 Dolu Gövdeli Alçı Bölme Blokları (Mart 1976).

TS 1474 Alçı Bölme Duvarı Bileşenleri (Nisan 1974).

Greater London Council, "A Gypsum Block Partition System Suitable for Direct Decoration" Bulletin 121 (March 1979).

R.F.Dagostino, Methods and Materials of Commercial Construction, (Reston Publishing Comp., 1974).

(157) Alçı bloklarla üretilmiş duvarların yüzeyleri sıvalı, sıvasız, boyalı yada kağıt v.b. kaplanarak bitirilebilir. İstenen bitime göre birleşme yerleri kapatılmak gerektiğinde jüt, kanaviçe, kağıt gibi esnek bir gereçten kesilmiş şeritlerden yararlanılır. Sulu alçıya (ya da özel yapıştırıcıya) batırılmış şeritle kapatılan birleşme yerinin üzerine yine sulu alçı sürülür.

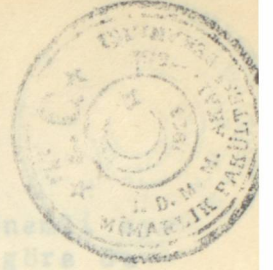
(158) TS 1475, Alçı Bölme Duvar Bileşenlerinin Yerine Konulması Kuralları (Nisan 1974).

(159) Alçı blokların üretimi, alçı hamuru kalıplara dökülerek yapılır. Çabuk sertleştiği içinkısa süre sonra kalıptan çıkarılabilir.

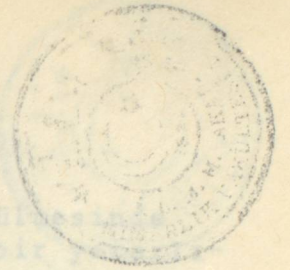
(160) TS 825, Binalarda Isı Yalıtımı Kuralları (Haziran 1979).

(161) Alçının yük taşıyan öğelerin üretiminde kullanılması çok eskilere gitmekle birlikte bulunabilen ilk örnek Parisli mimar Ango'nun 1782 de yaptığı demir donatılı alçı döşemedir. Daha sonra Avusturalya'nın birçok kesiminde duvar boyutunda ve donatılı dökülen alçı plaklar yük taşıyan öğeler olarak kullanılmıştır.

F.A.Blakey, Ön.Ver., s.6-7.



- (162) C.Hornbostel, Ön.Ver., s.534-537.
- (163) R.C.Smith, Ön.Ver., s.288-290.
- (164) F.R.Dagostino, Ön.Ver., s.233.
- (165) C.Hornbostel, Ön.Ver., s.534.
- (166) M.Cezar, Anadolu Öncesi Türklerde Şehir ve Mimarlık (İş Bankası Kültür Yayını, 1977).
G.Öney, Anadolu Selçuklu Mimarisinde Süsleme ve El Sanatları (İş Bankası Kültür Yayını, 1978).
Y.Demiriz, Osmanlı Mimarisinde Süsleme I Erkan Devir (Kültür Bakanlığı Yayınları, 1978).
- (167) TS 370 alçıtaşı, bileşiminde en az % 70 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ bulunan doğal kristalize taş olaraktanımlar.
- (168) E.Gürdal, Ön.Ver., s.45.
- (169) Yurdumuz alçıtaşı yataklarına ilişkin bilgiler için;
a) DPT, Metal Dışı Madenler (Haziran 1977),
b) İmar ve İskan Bakanlığı Yapı Malzemesi Genel Müdürlüğü, "Türkiye'de Jips Teşekkülleri".
c) E.Gürdal, Ön.Ver.,
d) Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş., Ön.Ver.
e) Eczacıbaşı, "Alçıtaşı Etüd ve Prospeksiyon 1978 Çalışmaları" dan yararlanılmıştır.
- (170) ASTM (American Society for Testing and Materials) de bu değer % 64,5 tir ve Türk Standartlarından daha az bir orandır.
- (171) DPT Yayınları; Beş Yıllık Kalkınma Planları, Yıllık Programlar, Metal Dışı Madenler Özel İhtisas Komisyonu Raporlarıdır. Bu yayınlardaki alçıtaşına ilişkin değerlerde de kendi içinde çelişkiler gözlenmektedir.
- (172) Bazı ülkelerin 1978 üretimleri (ton)
- | | |
|-----------|------------|
| İtalya | 4.200.000 |
| İngiltere | 4.400.000 |
| İspanya | 4.500.000 |
| Fransa | 5.800.000 |
| İran | 6.700.000 |
| Kanada | 7.400.000 |
| B.Almanya | 8.000.000 |
| ABD | 13.300.000 |
- Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş., Ön.Ver., s.54.



kullan duvarlar dışındaki türler, makboların büyük ölçüde geleneksel sistemde üretilmiş duvarlarda olmayan bir getirisizler. Bu tür duvarlar yapıya kullanım esnekliği sağlarken bunu en az giderle yapma olanağı varızlar. Tuğla ya da gazbeton bloklarla üretilmiş duvarın yerini değiştirmek için:

- o Duvar yıkılması
- o Yeniden kullanılabilecek parçaların ayrılması
- o Artıkların taşınması
- o Yeni duvar için gerekli gerecin taşınması
- o Duvar örülmesi
- o Sıva yapılması
- o Bitirme işleri

BÖLÜM 3

ALÇI YAPI ÜRÜNLERİNİN

(BİLEŞEN VE ÖĞELERİN)YAPIYA GETİRECEĞİ YARARLILIKLAR

Bu bölümde, alçı yapı ürünlerinin yapıya getireceği yararlılıkları belirlemek amacıyla, diğer gereçlerden üretilmiş yapı ürünleri ile alçı yapı ürünleri karşılaştırılmıştır. Ancak tüm alçı ürünlerini diğer tüm yapı ürünleri ile ve değişik koşullarda karşılaştırmak çalışma kapsamını çok genişleteceğinden bazı sınırlılıklar getirilmiştir.

o Salt duvar bileşen ve öğeleri birbirleri ile karşılaştırılmıştır.

o Alçı dışındaki bileşen ve öğelerin yurdumuzda en çok kullanılan türlerinden, normal, delikli tuğla ve gazbeton duvarlar, çimento:kum, çimento:kireç:kum ve kireç:kum sıvalar karşılaştırma için seçilmiştir.

o Uygulama alanı olarak, TS 825'in belirlediği iklim bölgelerinden I. iklim bölgesi alınmış, bileşen ve öğelerden bu bölge için geçerli olanları kullanılmıştır.

o Yararlılıklar betonarme iskelet sistemdeki uygulamalarla karşılaştırılmıştır (Bkz. 1.5).

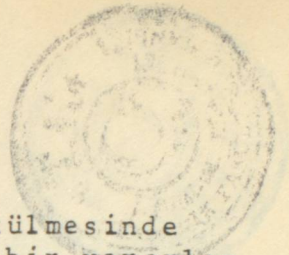
o Ancak ölçülebilen yararlılıklar oranlanmış, diğerlerinin de birbirlerine göre üstünlükleri belirlenmiştir.

3.1. KULLANIM YARARLILIKLARI

3.1.1. Kullanım Esnekliği ve Yararlılıkları

Alçı levhalarla üretilmiş, yapıştırma yöntemiyle ku-

*Resh
önemli.*



ruhan duvarlar dışındaki türler, mekânların büyütülmesinde geleneksel sistemde üretilmiş duvarlarda olmayan bir yararlılığı getirirler. Bu tür duvarlar yapıya kullanım esnekliği sağlarken bunu en az giderle yapma olanağı verirler. Tuğla ya da gazbeton bloklarla üretilmiş duvarın yerini değiştirmek için:

- o Duvar yıkılması
- o Yeniden kullanılabilecek parçaların ayrılması
- o Artıkların taşınması
- o Yeni duvar için gerekli gerecin taşınması
- o Duvar örülmesi
- o Sıva yapılması
- o Bitirme işlemlerinin yapılması gerekir

Duvar, örneğin ahşap ya da metal dikmenin iki yüzü alçı levha kaplanarak üretilmiş ise işlemler;

- o Levhaların sökülmesi
- o Çerçevenin sökülmesi
- o Çerçevenin yeni yerine takılması
- o Levhaların takılması
- o Bitirme ve varsa küçük onarımın yapılmasıdır

Alçı öğelerin kullanılması, işçilik ve gereç giderlerini önemli ölçüde azaltırken, değiştirme süresini de kısaltmaktadır. Sürenin kısalması yapının kullanımındaki aksaklığı en aza indirir.

3.1.2. Bakım ve Onarım

Sıvalar: Çimento ve kireçli sıvalardaki önemli onarımlar yine aynı tür sıva harçları ile yapılmak gerekir. Bu durumda;

- o Bitim işlemlerinin (boya, badana, kağıt) başlayabilmesi için uzun süre kurumayı beklemek,
- o Kuruma ve yüzey değişikliğinden oluşan çatlaklara karşı önlem almak gereği vardır.

İç sıvalardaki küçük onarımlar (doku değişimleri önemli değilse) genellikle alçı kullanılarak yapılmaktadır. Alçı kuruma büzülmesine uğramadığı için ek yeri ya da çatlama görülmez.

Alçı sıvalar, hafif alçı sıva türleri dışında, kireçli sıvalara göre çarpma ve aşınmalara dayanımlıdır. Dayanımı daha az onarım gerektirmesi açısından yararlılık sağlar. Mikroorganizmaların barınmasına olanak vermeyen ve yüzeyleri düzgün olan alçı sıvalar bakımı en kolay sıva türleridir.

Duvar Öğeleri: Tuğla ve gazbetonlardaki küçük onarımlar harçla yapılabilmesine karşın önemli onarımlarda yeniden duvar (bir kesimi ya da tümü) örülmesi ve üzerinin sıvanması gerekir.

Alçı levhaları onarmak çok daha kolay ve çabuktur. Küçük onarım ve düzeltmeler, yüzeyin zımparalanıp alçı ya da derz dolgusu ile kapatılmasından oluşur.

Büyük onarım gerektiren durumlarda (delinme, kırılma, kopma v.b.) levha harçlı kaplama olarak kullanılmışsa, onarılacak yer kesilerek çıkartılır. Yerine yeni parça yapıştırılır.

Metal ve ahşap ızgara ya da dikme üzerine alçı levha kaplayarak yapılmış duvar ve tavanlardaki önemli onarım gerekliliğinde ise, yine onarılacak bölüm kesilerek çıkartılır, kesilen parçadan daha uzun ve dar bir parça kenarlarına alçı ya da yapıştırıcı sürülerek boşluk içinden geçirilir, levhanın öbür yüzüne yapıştırılır (yama parçasına alt oluşturmak için). Kuruduktan sonra boşluk boyutlarındaki yama parçası yapıştırıcı sürülerek yerine yerleştirilir. Taşıyıcılardaki onarımlar sökülebilen levhalarda çok kolaylıkla yapılabilir.

3.1.3. İşletme Yararlılıkları

3.1.3.1. Dayanım

A. YANGIN DİRENİMİ

Dolu tuğla duvarlar (4 saat 1100°C'de fırında tutularak yapılan yangın deneyi sonuçlarına göre) yangına karşı olan yüzeyleri erime ve kavlama olmaksızın direnebilirler.

Boşluklu tuğlaların yangın direnimi, boşlukların büyüklüğü ile ilgilidir. Boşlukları büyük tuğlalarda, boşluğun yüksek ısı gerilmesi bölümün öbür yanında çatlamalar doğurabilir(179).

Alçı yapı ürünleri, alçanın özelliği nedeni ile yangına direnimlidir. Çoğu kez bu ürünler yapının yangın direniminin önemli olduğu kesimlerinde yangın koruyucu olarak kullanılırlar. Kalınlık artırılması ya da hafif agregalarla istenilen sürede yangın direnimi sağlanabilir. Alçı yapı ürünleri ile seçilen diğer yapı ürünlerinin yangın direnimleri Çizelge 29'da verilmiştir(180).

B. FİZİKSEL ETKİLERE DAYANIM

Seçilen türlerdeki duvar bileşen ve öğeleri için önemli fiziksel dayanımlar, su, nem, çarpma, aşınma, çatlama



v.b. etkilere karşı olanlardır. Taşıyıcı olmayan duvar ögele-
rinin ağır ve sert çarpmalara (birleşme ve bağlantıları iyi
çözölmek koşuluyla)(181), aşınma ve çatlamaya dayanımları yü-
zeylerindeki bileşenin (sıva, kaplama, ikinci duvar) türüne
bağlıdır. Çizelge 29'da buna göre verilen çarpma, aşınma,
çatlama dayanımları ile, hafif sıvalar dışındaki alçı iç sı-
vaların kireç sıvalara oranla iyi olduğu gösterilmiştir.
Özellikle, alçı sıvaların çatlama olasılığı yok denecek dü-
zeydedir.

Alçı ürünler sürekli nemlilik olan yerlerde dayanım-
larını yitirirler. Geçici nemliliklerde ise nemi düzenleyici
etkileri ile yararlı olurlar. Alçı gibi yapısına kolayca su
alan gazbetonların suyu geri vermeleri çok güçtür ve nemli-
liklerini uzun süre sürdürürler.

3.1.3.2. Yalıtım

A. ISI YALITIMI

Çizelge 29'da verilen her duvar ögesinin ısı geçir-
genlik direnci bulunmuş(182), bunlardan I. iklim bölgesinde
dış duvar olarak uygulanabilecek olanlar Çizelge 31'e göre
belirlenmiştir. I. iklim bölgesinde en az;

1,5 normal tuğla

1 delikli tuğla

17,5 cm gazbeton kalınlıklarında (Çizelge 30)

olması gereken duvarların, çok daha az kalınlıktaki alçı
ürünlerle aynı ısı yalıtım değerinde üretilebileceği görül-
müştür(183). Karşılaştırmalar II. ve III. iklim bölgeleri ile
de yapıldığında yararlılık artacaktır.

B. SES YALITIMI

Karşılaştırılan duvarların ses söndürme sayıları de-
ğişik kaynaklardan Çizelge 29'a aktarılmıştır(184). Tuğla du-
varlardan daha az kalın ve hafif olmalarına göre alçı ürünle-
rinin ses yalıtım değeri iyidir.

C. SU YALITIMI

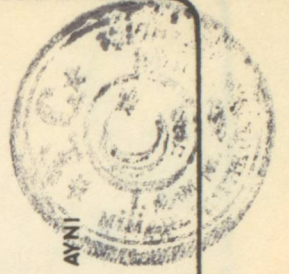
Alçı yapı ürünleriyalıtım katkısız üretilmiş ya da
suya dayanıklı bir gereç bileşen ve öge ile kullanılmamış ise
su yalıtımı sağlamaz.

ÇİZELGE 29- Alçı Yapı Ürünleri ve Karşılaştırıldıkları Yapı Ürünleri

BİLEŞEN VE ÖĞELER				DAYANIM		YALITIM			
TÜRÜ VE AYRINTISI		KESİTİ		YANGIN DÜREYİ	FİZİKSEL ETKİ	ISI	SES	SU	
Td 1	dış ÇİMENTO: KİREÇ: KUM: SI. 0.025 NORMAL TUĞLA 0.29 KİREÇ: KUM SIVA 0.02	kg/m ² 50.0 522 36		saat 4	DAYANIKLI DUVAR, ÇATILAMA ÇARPMA ASINMAYA DAYANIKSIZ SIVA.	1/A	k	dB	DIŞ SIVA SUYA DAYANIKLI İÇ SIVA DAYANIKSIZ.
	İÇ d=0.335	608				0.485	1.48	55	
Td 2	dış ÇİMENTO: KUM SIVA 0.025 NORMAL TUĞLA 0.19 KİREÇ: KUM SIVA 0.02	52.5 342. 36		4	AYNI				NEME DAYANIKSIZ SIVA
	İÇ d=0.235	430.5				0.325	1.94	49	
Td 3	dış KİREÇ: KUM SIVA 0.02 NORMAL TUĞLA 0.09 KİREÇ: KUM SIVA 0.02	36 162 36		4	AYNI				AYNI
	İÇ d= 0.13	234				0.184		41	

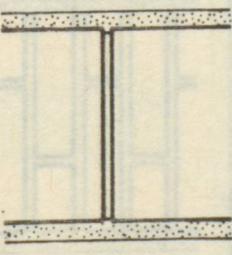
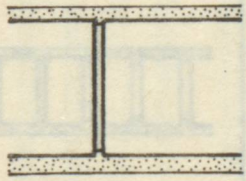
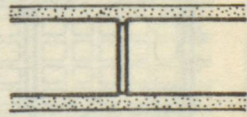
NORMAL TUĞLA

BİLEŞEN VE ÖĞELER				DAYANIM			YALITIM		
TÜRÜ VE AYRINTISI		KESİTİ		YANGIN DİRENÇİ	FİZİKSEL ETKİ	İSİ	SES	SU	
Td 4	dış	ÇİMENTOKİREÇ:KUM SI 0025 DELİKLİ TUĞLA 019 KİREÇ:KUM SIVA 002	kg/m ² 50 190 36		DAYANIKLI DUVAR SERT VE AĞIR ÇARPMA LARA DAYANIKSIZ SIVA.	1/λ	k	dB	NEME DAYANIKSIZ SIVA
	iç	d=0235	276				1.39	45	
Td 5	dış	KİREÇ:KUM SIVA 002 DELİKLİ TUĞLA 0135 KİREÇ:KUM SIVA 002	36 135 36		AYNI			43	AYNI
	iç	d=0175	207						
Td 6	dış	KİREÇ:KUM SIVA 002 DELİKLİ TUĞLA 0085 KİREÇ:KUM SIVA 002	36 85 36		AYNI				AYNI
	iç	d=0125	157					41	

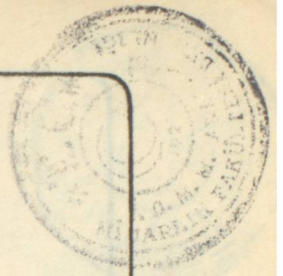


* BOŞLUKLARINA BAĞLIDIR.
BOŞLUKLARI BÜYÜK TUĞLALAR YÜKSEK İSİ GERİLMELERİ NEDENİYLE ÇATLIYABİLİR.

DELİKLİ TUĞLA

BİLEŞEN VE ÖĞELER				DAYANIM		YALITIM			
TÜRÜ VE AYRINTISI		KESİTİ		YANGIN DİRENÇİ	FİZİKSEL ETKİ	ISI	SES	SU	
GBd 1	dış	CİMENTO: KUM SIVA 0.025 GAZBETON BLOK 0.25 KİREÇ: KUM SIVA 0.02	52.5 175 36		DAYANIKLI BLOK, ÇARPMAYA DAYANIKLI DIŞ SIVA, ÇATLAMA, SERT VE ÇARPMALARA DAYANIKLI.	1/λ	k	dB	NEM ÇEKİCİ BLOK NEME DAYANIKSIZ İÇ SIVA
	iç	d=0.295	2635			iyi			
GBd 2	dış	CİMENTO: KUM SIVA 0.025 GAZBETON BLOK 0.175 KİREÇ: KUM SIVA 0.02	52.5 122.5 36		ÇATLAMA SERT VE AĞIR ÇARPMALARA DAYANIKLI SIZ SIVA	1/λ	k	dB	AYNI
	iç	d=0.220	211			iyi			
GBd 3	dış	KİREÇ: KUM SIVA 0.02 GAZBETON BLOK 0.10 KİREÇ: KUM SIVA 0.02	36 70 36		AYNI	1/λ	k	dB	AYNI
	iç	d=0.140	142			iyi			

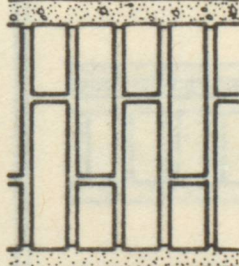
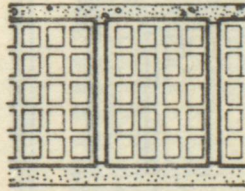
GAZBETON BLOK



BİLEŞEN VE ÖĞELER			DAYANIM		YALITIM			
TÜRÜ VE AYRINTISI	KESİTİ	YANGIN DİRENÇİ	FİZİKSEL ETKİ	ISI	SES	SU		
AS₁ dış ÇİMENTO:KUM:KİREÇ SL. 0.025 NORMAL TUĞLA 0.29 KATKILI ALÇI:KUM 0.01 ALÇI:KİREÇ 0.002 50 522 20 2 İÇ d=0.328 594			ÇATLAMAYA DAVANIKLI SERT OLMAYAN ÇARPMA. YA DAVANIKLI İÇ SIVA	1/λ	k	dB	NEM DÜZENLER YOĞUŞMAYI ÖNLER	
AS₂ dış ALÇI:KİREÇ 0.002 KATKILI ALÇI:KUM 0.01 NORMAL TUĞLA 0.09 KATKILI ALÇI:KUM 0.01 ALÇI:KİREÇ 0.002 2 20 162 20 2 İÇ d=0.116 206.1			AYNI	0.174	1.52	40	NEM DÜZENLER	
AS₃ dış ALÇI:KİREÇ 0.002 KATKILI ALÇI:KUM 0.01 DELİKLİ TUĞLA 0.135 KATKILI ALÇI:KUM 0.01 ALÇI:KİREÇ 0.002 2 20 135 20 2 İÇ d= 0.161 179			AYNI	0.38		42	AYNI	

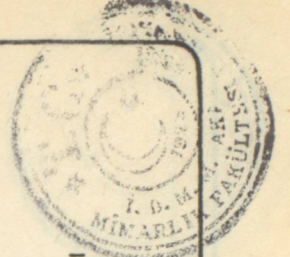
ALÇI SIVA

* BOŞLUKLARINA BAĞLIDIR.
BOŞLUKLARI BÜYÜK TUĞLALAR YÜKSEK İSİ GERİLMELERİ NEDENİYLE ÇATLIYABİLİR

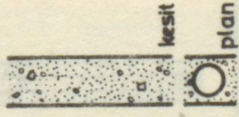
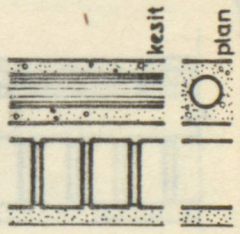
BİLEŞEN VE ÖĞELER			DAYANIM		YALITIM			
TÜRÜ VE AYRINTISI	KESİTİ	YANGIN DİRENÇİ	FİZİKSEL ETKİ	ISI	SES	SU		
AS 4 dış ALÇI:KİREC 0.002 KATKILI ALÇI:KUM 0.011 DELIKLI TUĞLA 0.005 KATKILI ALÇI:KUM 0.011 ALÇI:KİREC 0.002 iç d=0.111 129.1		2 20 85 20 2	saat *	CATLAMAYA DAYANIKLI, SERT OLMAYAN ÇARPMAYA YA DAYANIKLI İÇ SIVA.	1/λ 0.25 k 39 dB	NEM DÜZENLER		
AS 5 dış ÇİMENTO:KUM SIVA 0.025 NORMAL TUĞLA 0.29 ALÇI:PERLİT 0.030 iç d=0.345 591.5		52.5 522 17	<4	ÇATLAMAYA DAYANIKLI HA RİF SIVA SERT VE AĞIR ÇARPMALARA DAYANIKSIZ İÇ SIVA	0.612 124 54	SÜREKLİ NEMDE KULLANILMAZ		
AS 6 dış ÇİMENTO:KUM SIVA 0.025 DELIKLI TUĞLA 0.19 ALÇI:PERLİT 0.019 iç d=0.234 253.3		52.5 190 10.8	2	AYNİ	0.600 1.26 48	AYNİ		

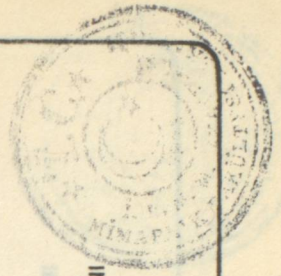
* BOŞLUKLARINA BAĞLIDIR.
BOŞLUKLARI BÜYÜK TUĞLALAR YÜKSEK ISI GERİLMELERİ NEDENİYLE ÇATLIYABİLİR.

BİLEŞEN VE ÖĞELER			DAYANIM		YALITIM		
TÜRÜ VE AYRINTISI	KESİTİ	YANGIN DİRENÇİ	FİZİKSEL ETKİ	ISI	SES	SU	
AK 1 dış ÇİMENTO:KUM SIVA 0025 NORMAL TUĞLA 0.09 ALÇI YALITIM LEVHA 0.035 (stroporlu,takoz ve harcla yapılmış) İÇ d=0150		kg/m ² 52.5 162 10.6 5	saat 4	1/λ 0.73	k dB	SÜREKLİ NEMDE KULLANILMAZ	
AK 2 dış ÇİMENTO:KUM SIVA 0025 NORMAL TUĞLA 0.09 HAVA BOŞLUĞU 0.02 ALÇI YALITIM LEVHASI 00127 (alı. folyolu) ALÇI :FERLİT SIVA 0.015 İÇ d=01627		52.5 162 11 8.6	4	0.60	1.41 50	AYNI	
AK 3 dış ÇİMENTO:KUM SIVA 0025 DELİKLİ TUĞLA 0.19 ALÇI YALITIM LEVHA 0.032 (stroporlu ahsap ya da metal izojara üzerine) İÇ d= 0267		52.5 190 10.6 5	*	1.16		AYNI	

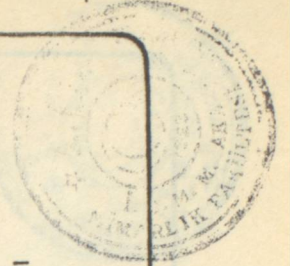


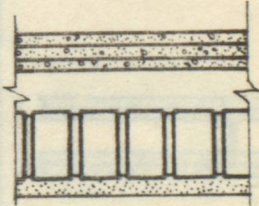
ALÇI LEVHA

BİLEŞEN VE ÖĞELER			DAYANIM		YALITIM		
TÜRÜ VE AYRINTISI		KESİTİ	YANGIN DİRENÇİ	FİZİKSEL ETKİ	ISI	SES	SU
Ad 1	dış BOŞLUKLU ALÇI BLOK 0.06 iç d= 0.06 kg/m² 40 40		saat 2	ÇARPMAYA DAYANIKLI	1/λ 0.22 k dB 28		SÜREKLİ NİGMİLİ YERLERDE VE DIŞTA KULLANILMAMA- LI NEM DÜZENLER
Ad 2	dış KATKILI ALÇI SIVA 0.005 BOŞLUKLU ALÇI BLOK 0.075 KATKILI ALÇI SIVA 0.005 iç d=0.085 7 48.8 7 62.8		3	AYNI	0.29 34	AYNI	
Ad 3	dış ÇİMENTO-KUM SIVA 0.025 NORMAL TUĞLA 0.09 HAVA BOŞLUĞU 0.02 ALÇI BLOK (kat yüksek.0.075 liğinde) iç d= 0.20 52.5 162 - 49 2635		<4	AYNI	0.19 45		



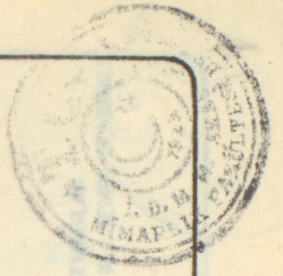
ALÇI BLOK



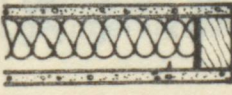
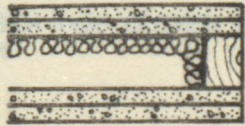
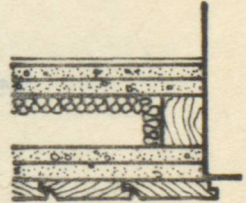
BİLEŞEN VE ÖĞELER			DAYANIM		YALITIM		
TÜRÜ VE AYRINTISI		KESİTİ	FİZİKSEL ETKİ	ISI	SES	SU	
Ad 4	dış ALÇI LEVHA YAPIŞTIRICI ALÇI LEVHA YAPIŞTIRICI ALÇI LEVHA İÇ d=0.050		saat 1.1/2	1/A 0.26	k 32	dB 32	SÜREKLİ NEMDE KULLANILMAZ
	kg/m ² 415						
Ad 5	dış ALÇI LEVHA YAPIŞTIRICI ALÇI LEVHA YAPIŞTIRICI ALÇI LEVHA İÇ d=0.065		2	0.34	31	AYNI	AYNI
	537						
Ad 6	dış ÇİMENTO-KUM SIVA NORMAL TUĞLA HAVA BOŞLUĞU YAPIŞTIRILMIŞ 3KAT ALÇI LEVHA İÇ d=0.215		<4	0.62	123	50	AYNI
	525 162 415 256						
ALÇI LEVHA							

ALÇI LEVHA

BİLEŞEN VE ÖĞELER			DAYANIM		YALITIM			
TÜRÜ VE AYRINTISI		KESİTİ	YANGIN DİRENÇİ	FİZİKSEL ETKİ	ISI	SES	SU	
Ad 7	kg/m² 52.5 85 53.7 191.2 dış ÇİMENTO: KUM SIVA 0.025 DELİKLİ TUĞLA 0.085 HAVA BOŞLUĞU 0.05 YAPIŞTIRILMIŞ 3 KAT ALÇI LEVHA 0.065 İÇ d=0.225		saat 2	ÇATLAMAZ, ÇARPMA, AŞINMAYA DAYANIKLI	1/A 0.78	k 1.09	dB 50	SÜREKLİ NEMDE KULLANILMAZ
Ad 8	24 dış ALÇI DUVAR LEVHA 0.0177 METAL DİKME 0.048 ALÇI DUVAR LEVHA 0.0177 İÇ d=0.075		1/2	ÇATLAMAZ, HAFİF ÇARPMA, AŞINMAYA DAYANIKLI	0.35		35	AYNI
Ad 9	46 dış 2 ALÇI DUVAR LEVHA 0.026 METAL DİKME 0.048 2 ALÇI DUVAR LEVHA 0.026 İÇ d= 0.10		1	ÇATLAMAZ, ÇARPMA, AŞINMAYA DAYANIKLI	0.49		43	AYNI

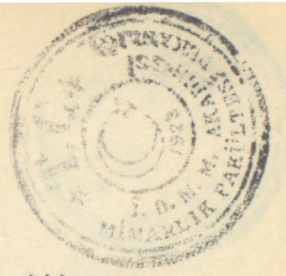


ALÇI LEVHA

BİLEŞEN VE ÖĞELER				DAYANIM		YALITIM			
TÜRÜ VE AÇIRITISI		KESİTİ	FİZİKSEL ETKİ	ISI	SES	SU			
Ad 10	dış ALÇI DUVAR LEVHA 00127 HAVA BOŞLUĞU-CAM.Y. 0.072 METAL DİKME 0.070 ALÇI DUVAR LEVHA 00127 İÇ d=0.098		saat 1/2 ÇATLAMAZ, HAFİF ÇARPMA, AŞINMAYA DAYANIKLI	1/λ 1.76 k 41 dB	41	SÜREKLİ NEMDE KULLANILMAZ			
	dış ALÇI LEVHA 0.019 YAPIŞTIRICI 0.004 ALÇI LEVHA 0.019 HAVA BOŞLUĞU • 0.065 CAM YÜNÜ 0.019 ALÇI LEVHA 0.005 YAPIŞTIRICI 0.019 ALÇI LEVHA 0.019 İÇ d=0.150		2 AYNI	1.36	48	AYNI			
Ad 12	dış AHSAP KAPLAMA 0.025 DİSTA KULLANILAN ALÇI LEVHA • ASTAR KAPLAMA ALÇI LEVHA 0.150 HAVA BOŞLUĞU • CAM YÜNÜ YAPIŞTIRILMIŞ İKİ KAT ALÇI LEVHA 0.010 ALÇI:PERLİT SIVA İÇ d=0.186		<3 ÇATLAMAYA DAYANIKLI, HAFİF SIVA, SERT VE AĞIR ÇARPMALARA, AŞINMAYA DAYANIKSIZ.	1.59	0.56	50 İÇ KATMANLAR SÜREKLİ NEMDE OLMAMALI			

ALÇI LEVHA

ALÇI LEVHA



Çizelge 30: Türkiye iklim bölgelerine (TS 825) göre dış duvar kalınlıkları

DUVAR TÜRLERİ	DUVAR KALINLIKLARI (en az)		
	İKLİM BÖLGELERİ		
	I	II	III
Normal tuğla duvar* (TS 704)	1,5 tuğla	2 tuğla	2,5 tuğla
Delikli tuğla duvar (TS 705)	1 tuğla	1,5 tuğla	2 tuğla
Moloz taş duvar (2000 kg/m ³)	100 cm	120 cm	150 cm
Gaz beton duvar (TS 453)	17,5 cm	20 cm	25 cm

* Verilen normal tuğla duvar kalınlıkları, iki yüzü de sıvandığında bölgeler için en az ısı geçirgenlik dirençlerine yaklaşabilmektedir.

Çizelge 31: Hacimleri çevreleyen yapı öğelerinde olması gereken en az ısı geçirgenlik dirençleri

YAPI ÖĞELERİ	ısı geçirgenlik direnci $\frac{1}{\Lambda}$ (m ² h° C/kcal)		
	İKLİM BÖLGELERİ		
	I	II	III
Dış Duvarlar	0.50	0.60	0.75
300 kg/m ² den hafif dış duvar			
300 kg/m ²	0.50	0.60	0.75
200 "	0.65	0.65	0.85
150 "	0.70	0.70	1.05
100 "	1.05	1.05	1.50
50 "	1.50	1.50	2.30
20 "	2.00	2.00	3.00



3.2. YAPIM YARARLILIKLARI

3.2.1. Üretim Yararlılıkları

3.2.1.1. Gereç yitikleri

Alçı levha ve bloklar kolayca kesilip istenen boyuta getirilebilirler ve kesme, tuğlaların küçük boyutlara kırılması sırasındaki oranda yitik oluşturmaz.

Sıva dışındaki alçı yapı ürünleri büyük boyutlu oldukları ve çoğunlukla yapıya yarı bitirilmiş olarak getirildikleri için üretim yitikleri küçük parçalı olanlara göre azdır.

Örülen parçalarda harçlı üretim, takılan (çivi, vida v.b. ile) parça, bileşen ve öğelere göre daha çok yitiktir.

3.2.1.2. İşçilik ve yapım süresi

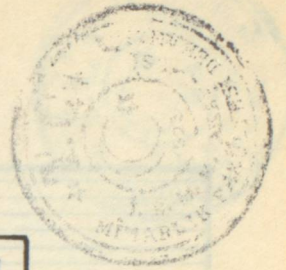
Çizelge 29'daki duvar öğeleri için gerekli işçilik süreleri Çizelge 32'de verilmiştir. BAYındırlık Bakanlığı, alçı sıva dışındaki alçı bileşen ve öğelerle yapılan üretimler için işçilik sürelerini belirtmemiştir. Bu nedenle bulunamayan işçilikler üretim benzerliği olan yapımlarla kıyaslanarak saptanmıştır.

Alçı levhaların birleşme yerleri ve bitim işlemleri istenen yüzeye ve seçilen levha türüne göre değiştiğinden işçilik süreleri gözönüne alınmamıştır. Bu işlemler genelde çok kısa süreli işçiliği gerektirir.

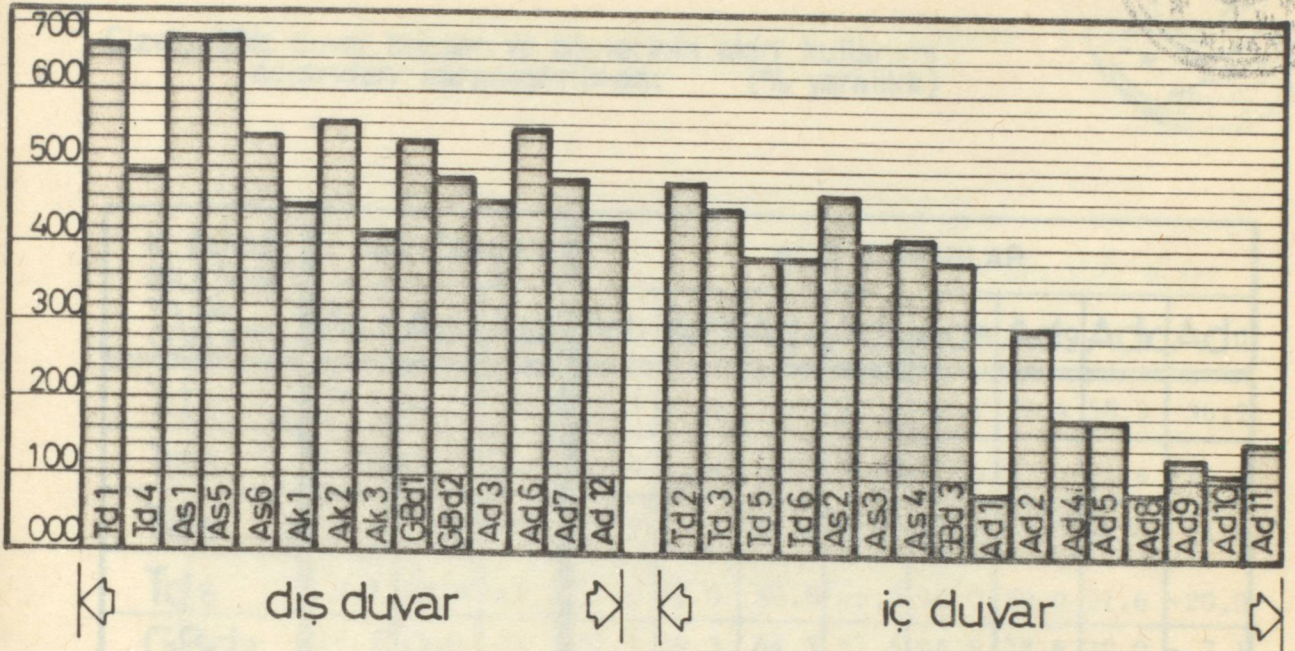
Karşılaştırılan işçilik süreleri (Şekil 33) alçı yapı ürünlerinin bu açıdan yararlılığını göstermektedir.

İşçilik dışında alçı, yapım süresinde de yararlılıklar getirir. Çok çabuk katılaşan ve kuruyan alçı sıvalar ve yapıya kuru olarak giren alçı levhalar yapıma hız kazandırır. Tuğla duvarın sıvanması için iyice kurummasını beklemek gerekir. Bu süre, kaba yapımın bitmesinden sonra yaklaşık altı haftadır. Kireç sıvaların sertleşmesi de 4-8 hafta içindedir(185).

ÇİZELGE 32- İşçilik Süreleri Karşılaştırmaları



YAPI BİLEŞEN VE ÖGELERİ		GENEL FİYAT ANALİZLERİ KULLANILAN POZ NUMARALARI																	TOPLAM saat/m ²
		01.501	18.001	18.011	18.071	18.071/1	18.102	18.105	18.108	18.111	18.131	19.048	21/267.270	27.501	27.511	27.525	27.528	ÖZEL	
DİŞ DUVARLAR	Td 1		○											○	○				6.53
	Td 4				○									○	○				4.90
	As 1		○	○										○					6.63
	As 5		○	○										○		○			6.63
	As 6		○	○										○		○			5.38
	Ak 1	○	○		○									○				○	4.50
	Ak 2	○	○		○									○				○	5.56
	Ak 3	○			○									○				○	4.16
	GBd1								○					○	○				5.35
	GBd2							○						○	○				4.90
İÇ DUVARLAR	Ad 3			○	○									○	○				4.60
	Ad 6			○	○						○	○		○					5.50
	Ad 7					○					○			○					4.90
	Ad 12	○										○	○					○	4.35
	Td 2		○												○	○			4.88
	Td 3			○											○	○			4.55
	Td 5				○										○	○			3.92
	Td 6					○									○				3.95
	As 2			○												○	○		4.75
	As 3				○											○	○		4.12
	As 4					○										○	○		4.15
	GBd3						○								○				3.90
	Ad 1										○								0.90
	Ad 2								○								○		3.00
	Ad 4										○								1.80
	Ad 5										○								1.80
	Ad 8	○																○	0.95
	Ad 9	○																○	1.35
	Ad 10	○										○						○	1.20
	Ad 11	○										○						○	1.60



Şekil 33- İşçilik Süreleri Karşılaştırmaları

3.2.1.3. Alan kullanımı

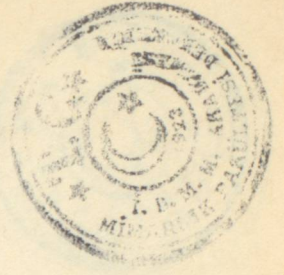
Önceki yararlılıklarda karşılaştırılan duvar bileşen ve öğelerinin yapıda alan kullanımı yararlılıklarının belirlenmesinde, alçı ve diğer duvar bileşen ve öğelerinin 1 m uzunluktaki yararlılığı bulunmuştur (Çizelge 33-34) (Şekil 34-35).

3.2.2. Yapının Taşıyıcı Sistemine Getireceği Yararlılıklar

Seçilen iç ve dış tuğla duvarlarla, alçı iç ve dış duvarların yapının taşıyıcı sistemi açısından yapılan karşılaştırmalarda;

$L = 4,00$ m boyunda ve 20 cm genişliğinde bir kiriş,
 $H = 2,5$ m duvar yüksekliği
 $q = 1$ t/m kirişe gelen toplam yük alınmıştır.

Kiriş, tuğla duvarlar ve alçı bileşen ve öğelerle yüklenerkek, kiriş yükseklikleri, demir donatı miktarları ve kalıp tüketimi hesaplanmıştır. Tuğla duvar tüketimleri 100 ve yararlılık yüzdesi sıfır alınarak alçı ürünlerinin çeşitli kalınlıktaki tuğla duvarlara göre sağladığı yararlılıklar çizelgelerde gösterilmiştir (Çizelge 36-44).

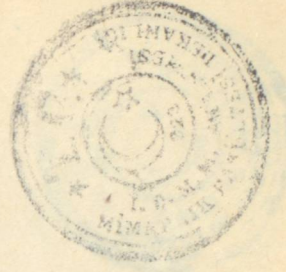


Çizelge33:İç duvar bileşen ve öğelerinin alan kullanımı
açısından karşılaştırılması (% yararlılık)

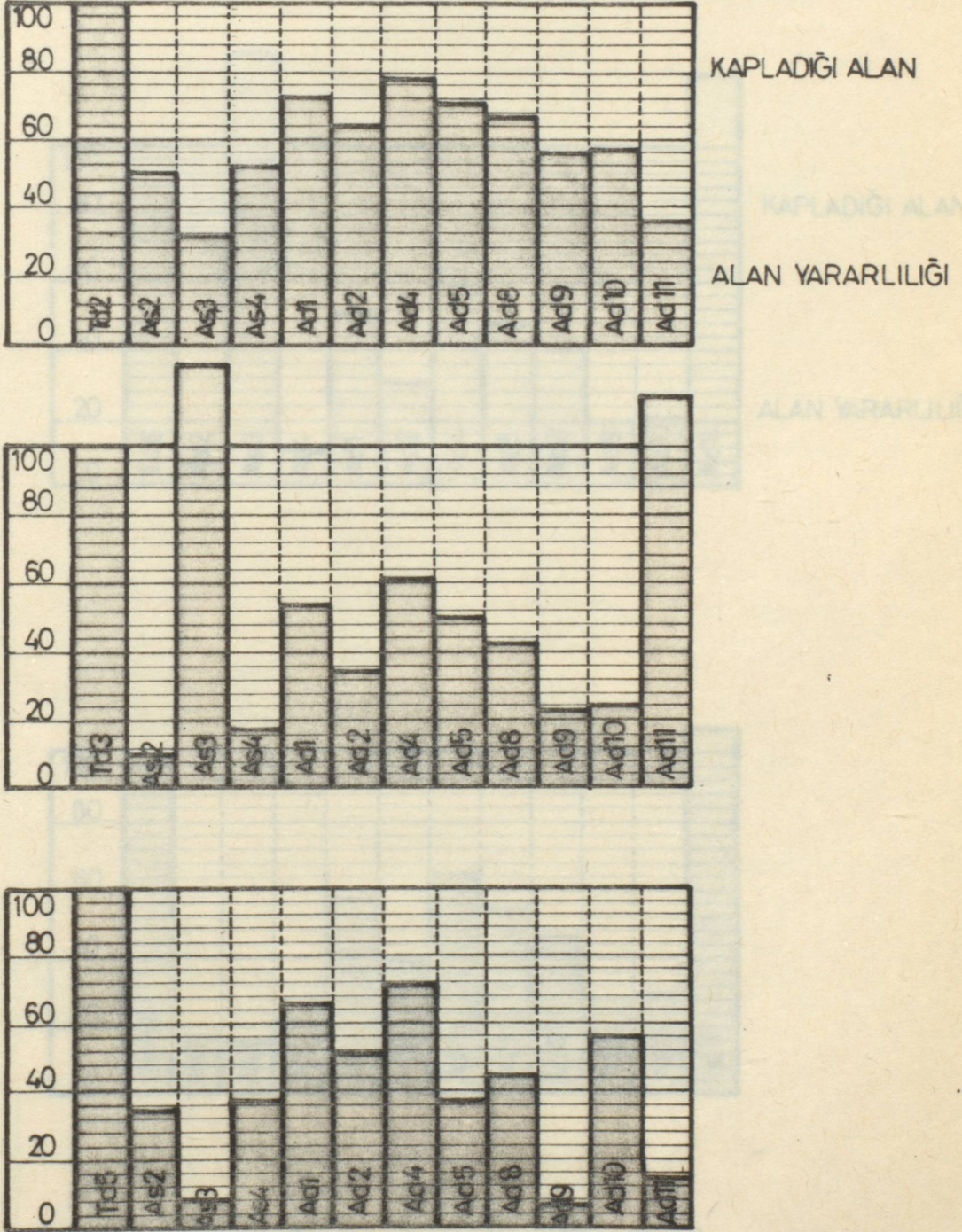
İÇ DUVAR BİLEŞEN YA DA ÖĞELERİ	ALÇI SIVALAR			ALÇI DUVARLAR							
	As2	As3	As4	Ad1	Ad2	Ad4	Ad5	Ad8	Ad9	Ad10	Ad11
Td2	50.6	31.5	52.8	74.5	63.9	78.7	72.3	68.1	57.4	58.3	36.2
Td3	10.8	-23.8	14.6	53.9	34.6	61.5	50.0	42.3	23.1	24.6	-15.4
Td5	33.7	8.0	36.6	65.7	51.4	71.4	37.1	42.8	5.7	56.0	14.3
Td6	7.2	-28.8	11.2	52.0	32.0	60.0	48.0	40.0	20.0	21.6	-20.0
GBd3	17.1	15.0	20.7	57.1	39.3	64.3	53.6	46.4	28.6	30.0	-7.1

Çizelge34:Dış duvar bileşen ve öğelerinin alan kullanımı
açısından karşılaştırılması (% yararlılık)

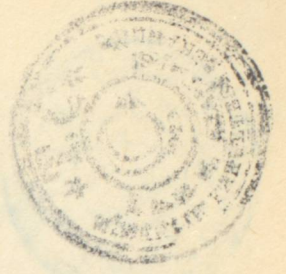
DİŞ DUVAR BİLEŞEN YA DA ÖĞELERİ	ALÇI SIVA		ALÇI KAPLAMA			ALÇI DUVAR			
	As1	As6	Ak1	Ak2	Ak3	Ad3	Ad6	Ad7	Ad12
Td1	2.1	30.1	55.2	51.3	20.3	10.5	35.9	32.9	44.5
Td4	-39.6	0.4	36.2	30.6	-13.6	14.9	8.5	4.2	26.3
GBd1	-11.2	20.7	49.1	44.7	9.5	32.2	27.1	23.7	36.9



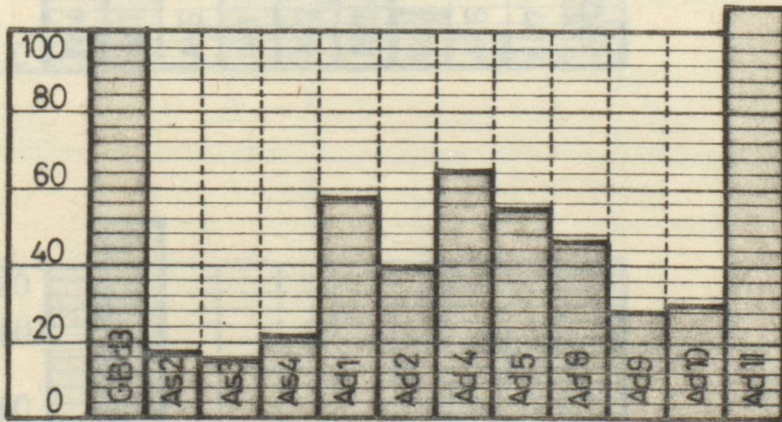
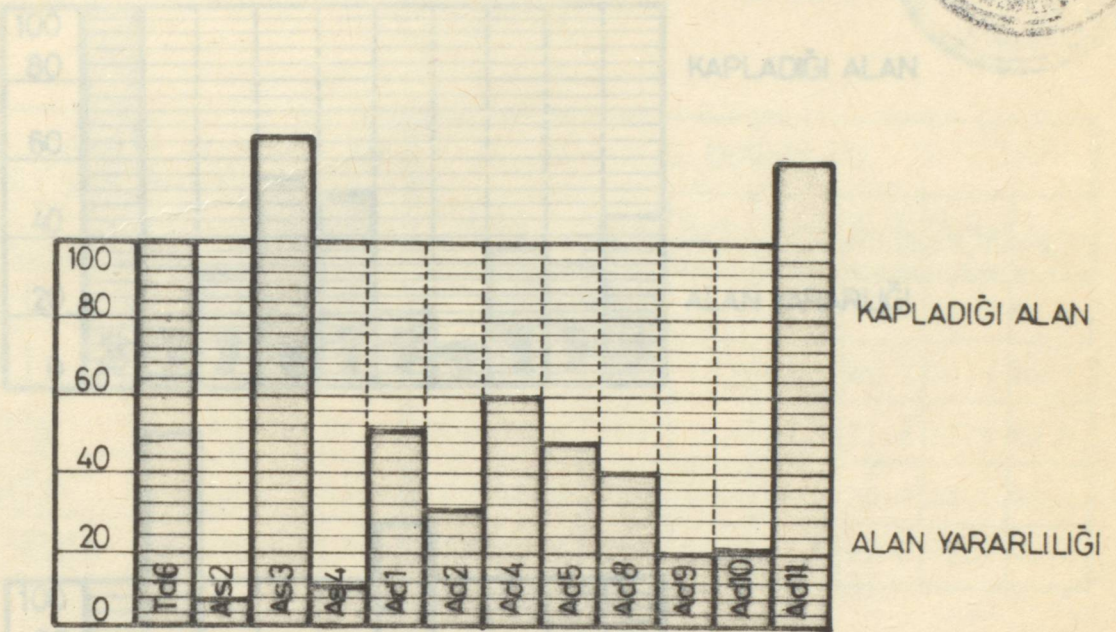
Şekil 34: İç duvar bileşen ve öğelerinin alan kullanımını açısından karşılaştırılması (% yararlılık)



İÇ DUVAR BİLEŞEN VE ÖĞELERİ



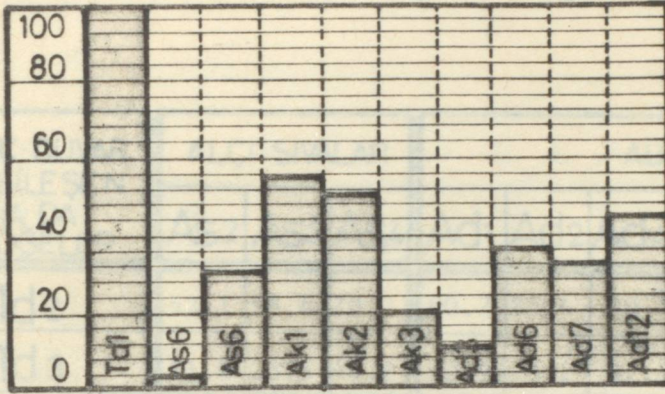
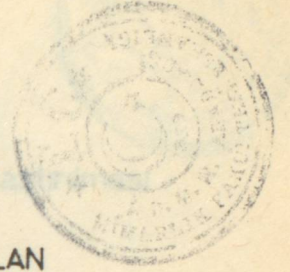
Sekil 35 : Dış duvar bileşen ve öğelerinin alan kullanımını
açısından karşılaştırılması (% yararlılık)



İÇ DUVAR BİLEŞEN VE ÖĞELERİ

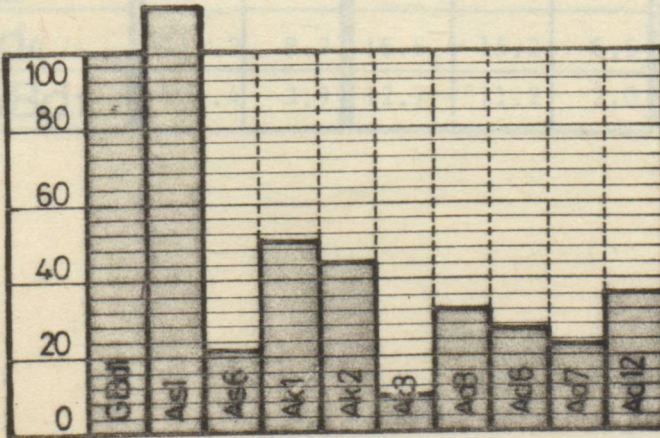
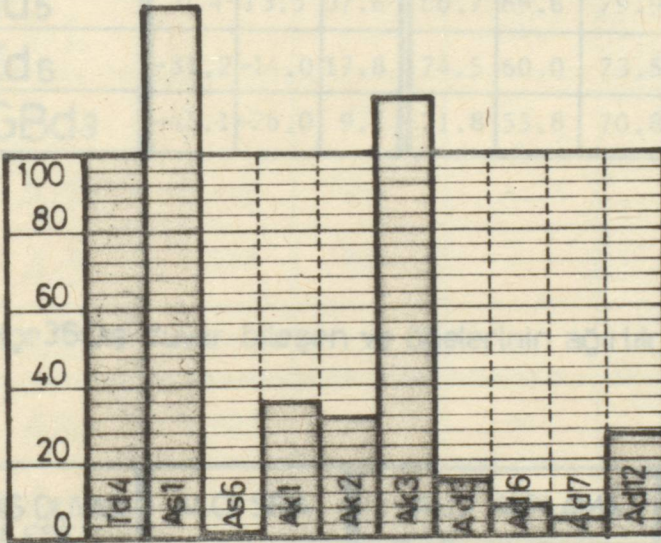
DİŞ DUVAR BİLEŞEN VE ÖĞELERİ

Sekil 35: Dış duvar bileşen ve öğelerinin alan kullanımı açısından karşılaştırılması (% yararlılık)



KAPLADIĞI ALAN

ALAN YARARLIĞI



DIŞ DUVAR BİLEŞEN VE ÖĞELERİ

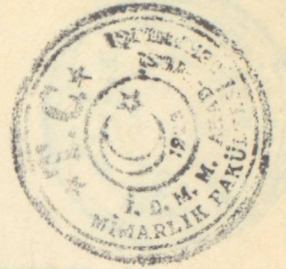


Çizelge 35: İç duvar bileşen ve öğelerinin ağırlık açısından karşılaştırılması

İÇ DUVAR BİLEŞEN YA DA ÖĞELER	ALÇI SIVALAR			ALÇI DUVARLAR							
	As2	As3	As4	Ad1	Ad2	Ad4	Ad5	Ad8	Ad9	Ad10	Ad11
Td2	52.1	58.4	70.0	90.7	85.4	90.4	87.5	94.4	89.3	94.2	82.9
Td3	11.9	23.5	44.8	82.9	73.2	82.3	77.0	89.8	80.3	89.3	68.7
Td5	0.4	13.5	37.6	80.7	69.6	79.9	74.0	88.4	77.8	87.9	64.6
Td6	-31.2	-14.0	17.8	74.5	60.0	73.5	65.8	84.7	70.7	84.1	53.2
GBd3	-45.1	-26.0	9.1	71.8	55.8	70.8	62.2	83.1	67.6	82.4	48.4

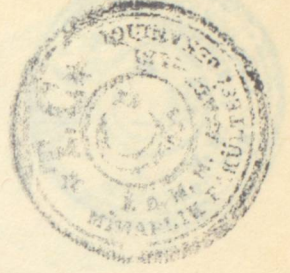
Çizelge 36: Dış duvar bileşen ve öğelerinin ağırlık açısından karşılaştırılması

DİŞ DUVAR BİLEŞEN YA DA ÖĞELER	ALÇI SIVA		ALÇI KAPLAMA			ALÇI DUVAR			
	As1	As6	Ak1	Ak2	Ak3	Ad3	Ad6	Ad7	Ad12
Td1	2.3	58.3	62.2	61.5	57.5	56.6	57.9	68.5	84.4
Td4	-115.2	8.2	16.6	15.2	6.5	4.5	7.2	30.7	6.6
GBd1	-125.4	3.9	12.7	11.2	2.0	0	2.8	27.4	64.1



Çizelge 37:Kirişlerde beton / demir / kalıp tüketimi

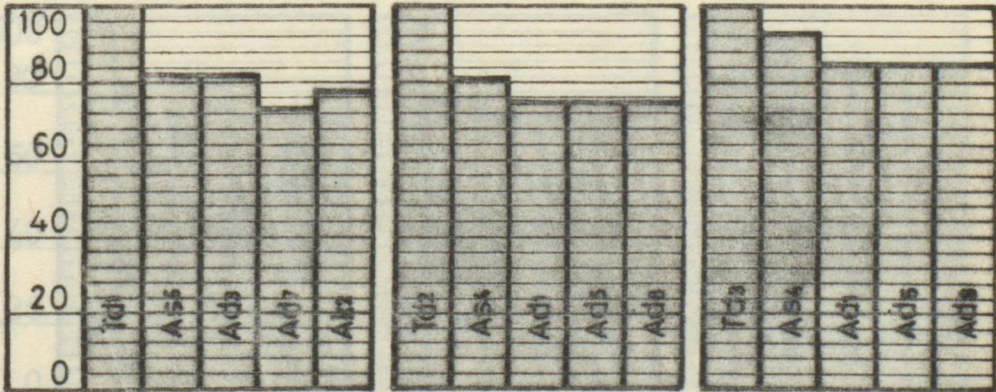
YAPI BİLEŞEN ve ÖĞELERİ		B U L G U L A R				GEREÇ TÜKETİMİ		
		q t/m	maxM tcm	h cm	Fe cm ²	BETON m ³	DEMİR kg	KALIP m ²
DIŞ D.	Td ₁	2.525	505	50	8.29 3φ14+2φ16	0.424	30.5	4.24
İÇ DUVAR	Td ₂	2.075	415	45	7.57 3φ18	0.384	26.4	3.84
	Td ₃	1.585	317	39.5	6.59 2φ16+1φ18	0.336	22.68	3.36
DIŞ DUVAR	As ₆	1.635	327	40	6.71 2φ14+2φ16	0.344	24.83	3.44
	Ad ₃	1.658	332	40.5	6.73 2φ14+2φ16	0.344	24.83	3.44
	Ad ₇	1.478	296	38	6.40 2φ16+1φ18	0.328	22.66	3.28
	Ak ₂	1.563	313	39	6.59 2φ16+1φ18	0.336	22.66	3.36
İÇ DUVAR	As ₄	1.323	265	36	6.04 3φ16	0.312	20.71	3.12
	Ad ₁	1.100	220	33	5.47 2φ14+1φ18	0.288	19.44	2.88
	Ad ₅	1.135	227	33.5	5.56 2φ14+1φ18	0.288	19.44	2.88
	Ad ₈	1.060	212	33	5.27 2φ14+1φ18	0.288	19.44	2.88



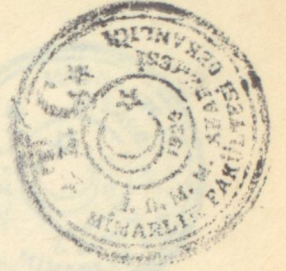
Çizelge 38: Kirişlerde beton tüketim ve yararlılık karşılaştırması

YAPI BİLEŞEN ve ÖĞELERİ		DIŞ DUVAR				İÇ DUVAR			
		As6	Ad3	Ad7	Ak2	As4	Ad1	Ad5	Ad8
DIŞ D.	Td1	81.13 %18.9	81.13 %18.9	77.36 %22.6	79.24 %20.8				
İÇ DUVAR	Td2					81.25 %18.8	75.00 % 25	75.00 % 25	75.00 % 25
	Td3					92.85 %7.14	85.71 %14.3	85.71 %14.3	85.71 %14.3

BETON TÜKETİMİ m³

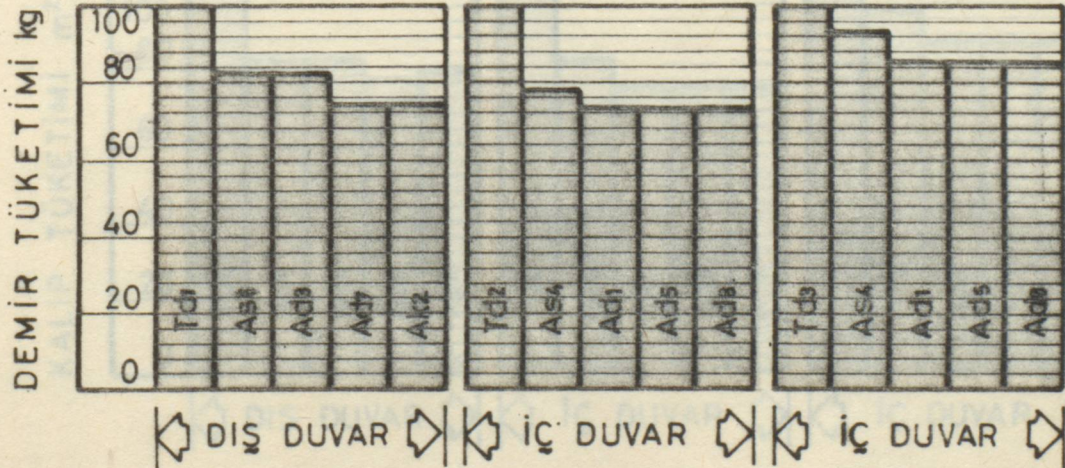


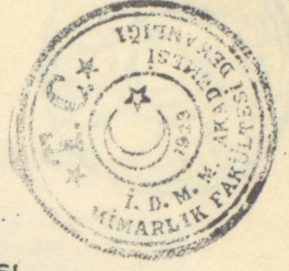
DIŞ DUVAR İÇ DUVAR İÇ DUVAR



Çizelge 39: Kirişlerde demir tüketim ve yararlılık karşılaştırması

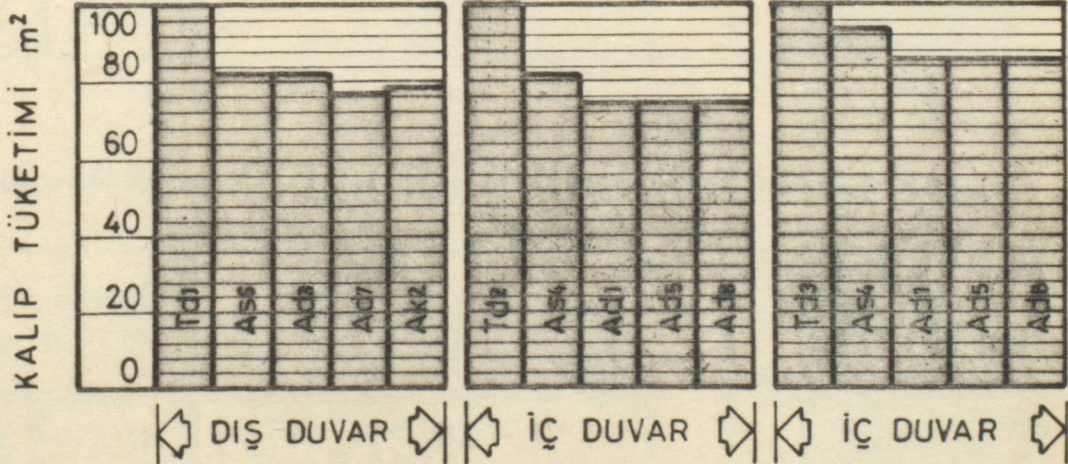
YAPI BİLEŞEN ve ÖĞELERİ		DIŞ DUVAR				İÇ DUVAR			
		As6	Ad3	Ad7	Ak2	As4	Ad1	Ad5	Ad8
DIŞ D.	Td1	81.41 %18.6	81.41 %18.6	74.30 %25.7	74.30 %25.7				
İÇ DUVAR	Td2					78.45 %21.6	73.64 %26.4	73.64 %26.4	73.64 %26.4
	Td3					91.31 % 8.7	85.71 %14.3	85.71 %14.3	85.71 %14.3

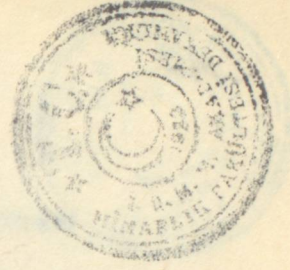




Çizelge 40: Kirişlerde kalıp tüketim ve yararlılık karşılaştırması

YAPI BİLEŞEN ve ÖĞELERİ		DIŞ DUVAR				İÇ DUVAR			
		As6	Ad3	Ad7	Ak2	As4	Ad1	Ad5	Ad8
DIŞ D.	Td1	81.13 %18.9	81.13 %18.9	77.36 %22.6	79.25 %20.8				
İÇ DUVAR	Td2					81.25 %18.8	75.00 % 25	75.00 % 25	75.00 % 25
	Td3					92.85 %7.14	85.71 %14.3	85.71 %14.3	85.71 %14.3





Çizelge 42: Kolonlarda beton tüketimi ve yararlık karşılaştırması

Çizelge 41: Kolonlarda beton/demir/kalıp tüketimi

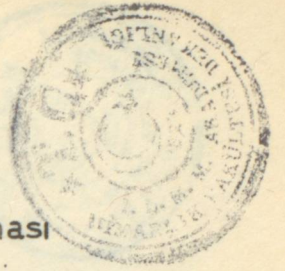
Karşılaştırma beş katlı bir binanın zemin kat kolon yüklerine göre yapılmış, kolon yüksekliği $H=2.80$ m alınmıştır.

YAPI BİLEŞEN VE ÖĞELER	BULGULAR			GEREÇ TÜKETİMİ		
	P t	Fb cm ²	Fe cm ²	beton m ³	demir kg	kalıp m ²
Td1+Td2	78.7	1406.25	14.20 4 ϕ 18+2 ϕ 16	0.394	39.06	4.20
Td1+Td3	73.9	1332.25	13.26 4 ϕ 18+2 ϕ 14	0.373	36.47	4.09
Ad3+Ad1	51.9	930.	10.18 4 ϕ 18	0.260	28.00	3.42
Ad7+Ad5	48.7	870.25	10.18 4 ϕ 18	0.244	28.00	3.30

Çizelge 4A: Kolonlarda beton tüketimi ve yararlık karşılaştırması

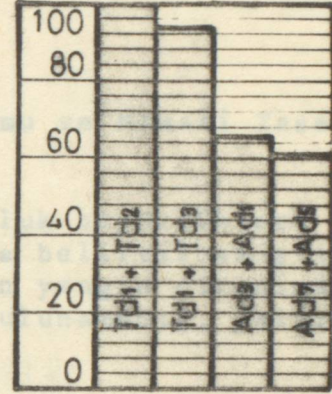
YAPI BİLEŞEN VE ÖĞELER	BULGULAR			
	P t	Fb cm ²	Fe cm ²	Fe cm ²
Td1	78.7	1406.25	14.20	14.20
Ad3	51.9	930.	10.18	10.18
Ad7	48.7	870.25	10.18	10.18

YAPI BİLEŞEN VE ÖĞELER	BULGULAR			
	P t	Fb cm ²	Fe cm ²	Fe cm ²
Td1	78.7	1406.25	14.20	14.20
Ad3	51.9	930.	10.18	10.18
Ad7	48.7	870.25	10.18	10.18



Çizelge42:Kolonlarda beton tüketimi ve yararlılık karşılaştırması

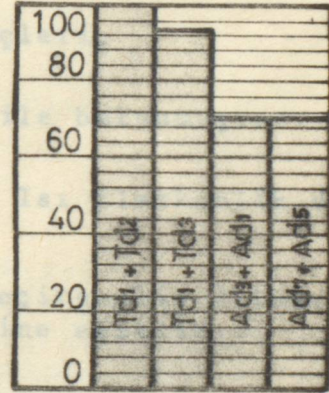
YAPI BİLEŞEN ve ÖĞELERİ		İ Ç D U V A R			
		Td2	Td3	Ad1	Ad5
DİŞ DUVAR	Td1	100 % 00	94.67 %5.3		
	Ad3			65.99 % 34	
	Ad7				61.93 %38.1



beton tüketimi

Çizelge43: Kolonlarda demir tüketimi ve yararlılık karşılaştırması

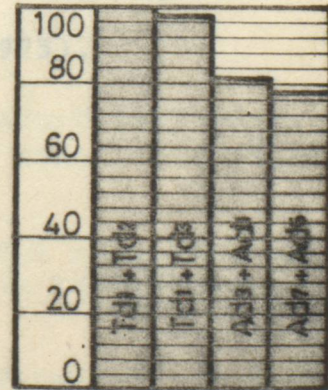
YAPI BİLEŞEN ve ÖĞELERİ		İ Ç D U V A R			
		Td2	Td3	Ad1	Ad5
DİŞ DUVAR	Td1	100 % 00	93.30 % 6.7		
	Ad3			71.68 %28.3	
	Ad7				71.68 %28.3



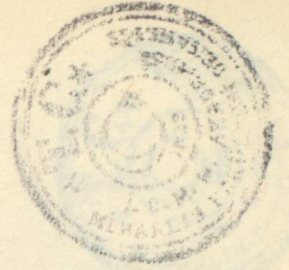
demir tüketimi

Çizelge44: Kolonlarda kalıp tüketimi ve yararlılık karşılaştırması

YAPI BİLEŞEN ve ÖĞELERİ		İ Ç D U V A R			
		Td2	Td3	Ad1	Ad5
DİŞ DUVAR	Td1	100 % 00	97.38 % 2.6		
	Ad3			81.43 %18.6	
	Ad7				78.57 %21.4



kalıp tüketimi



BÖLÜM 3 - DİPNOTLAR -

- (179) G.Yavuz, Yapılarda Yangın Korunumu ve Mimari Tasarıma Etkisi, (İ.D.M.M.A., 1979).
- (180) Çizelgede delikli tuğlaların boşluk büyüklükleri verilmediği için yangın direnimleri de belirtilmemiştir. Yurdumuzda üretilen gazbetonların yangın direniminin kaç saat olduğuna ilişkin veri bulunamamış, yalnızca iyi olduğu yazılmıştır.
- (181) Ağır çarpma: Bir kişinin düşmesinden ya da bir tarafını duvara çarpmasından oluşan çarpmadır.

Sert çarpma: Sert cisimlerin çok küçük bir alan üzerine çarpmasıdır (mobilya köşeleri gibi), TS 1474.

- (182) Duvarların ısı geçirgenlik dirençleri,

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3} + \dots \text{bağıntısı ile bulunmuştur. Bağıntıda; } d = \text{Bileşen kalınlığı, } \lambda = \text{Isı iletkenlik değeridir.}$$

- (183) 23 mm alçı: perlit sıvanın ısı geçirgenlik direnci, 1/2 normal tuğla duvarın geçirgenliğine eşittir.

- (184) Ses söndürme sayıları
British Gypsum
British Standard, Sound Insulation and Noise Reduction (1972). L.L.Doelle, Environmental Acoustics (Mc Graw - Hill, 1972) ve Ytong'dan alınmıştır. Kaynaklarda bulunamayan değerler de oranlama ile bulunmuştur.

- (185) M.Binan, Yapı Elemanları (İTÜ, 1975).



- Yordamuz alıştırması yataklarının yer, renk, teliklerinin en kısa sürede doğru biçimde yapılması.

- Yatakların işlenebilirlik yalıtımlarının yapılması.

- Maden işleme sürecinde verimliliğin sağlanması.

- Prototip teyidi alıştırmasının en az indirilmesi.

- Nitelikli alıştırma ürünlerinin sağlanması ve ürünlerin bu alıştırma sürecinde kullanılması.

- Bu alıştırma sürecinde verimliliğin sağlanması gerekir.

- Bu alıştırma sürecinde verimliliğin sağlanması gerekir.

Alçı yapı ürünleri yapıya kullanımda,

- o Esneklik
- o Bakım onarım kolaylığı
- o Dayanım
- o Isı ve ses yalıtımı yararlılıklarını

Yapımda ise

o Gereç yitkilerinin azalması
o İşçilik ve yapım sürelerinde kısalma
o Alan kullanımı yararlılıklarının yanında
o Taşıyıcı sistem yüklerini hafifleterek, öğelerin boyutlarının önemli oranda küçülmesine neden olmaktadır. Bu da gereç tüketiminde beton, demir ve kalıptan ekonomi sağlamaktadır.

Sayılan yararlılıklar, yapım ve kullanım maliyetlerini düşürerek yapı maliyetini etkileyecek boyutlardadır.

Öneriler

1) o Yapı üretiminde, gereçlerin yararlılık araştırması yapılarak seçilmesi gerekir. Yapının hem yapım, hem de kullanım maliyeti bu yolla düşürülebilir.

2) o Yapı maliyetini belirlemede önce kullanım, ondan kaynaklanan verilerle de yapım maliyetinin belirlenmesi daha doğrudur.

3) o Alçının üretimindeki yararlılıklar yapıda işlevsel kullanımında ilk ve önemli etkidir. Bu nedenle;



- Yurdumuz alçıtaşı yataklarının yer, rezerv ve niteliklerinin en kısa sürede doğru biçimde saptanması,
- Yatakların işlenebilirlik çalışmalarının yapılması,
- Maden işletmeciliğinde verimliliğin sağlanması,
- Üretimde taşıma girdilerinin en aza indirilmesi,
- Nitelikli alçı üretilmesinin sağlanması ve ürünlerin denetlenmesi,
- Alfa alçı üretimine başlanması gerekir.

o Önemli yatırım gerektirmeyen alçı yapı ürünlerinin özellikle alçı levhaların üretimi, gercin yararlılıklarının tanıtılması ve öğretilmesine bağlıdır.

o Alçı yapı ürünleri Bayındırlık Bakanlığı birim fiyatları listesi, rayiç listeleri ve genel fiyat analizlerine alınmamıştır. Alçının kamu yapılarında kullanımına engel olan bu eksikliğin giderilmesi gerekir.

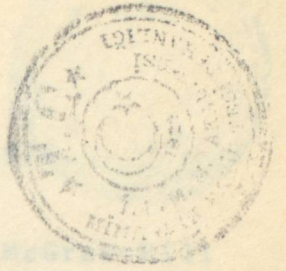
*Diğer kullandıkları
bu bağ örneği
Fiyat analizleri
aşağıda*

ANON: "Cyprian Island". Building Research and Practice. May/June 1980.

ANON: "Güvenli ve Ekonomik Barınakların Geliştirilmesi". Cumhuriyet Gazetesi, 17 Mayıs 1979.

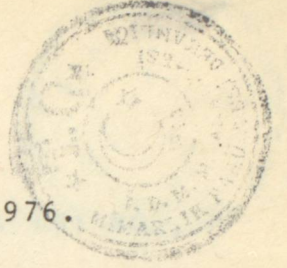
Aren, Sadun: 100 Soruda Evrensel El Kitabı. Günden geçirilmiş. Başbakanlık. İstanbul: Gerekli Yayınevi, 1974.

Bakır, Ali: "Alçı". T.C. İSMMMO. Yapı Malzemeleri Ders Notları. 1982.



YARARLANILAN KAYNAKLAR

- ABM Müh.Mim.Bürosu ve SEYAŞ Mim.Müh.Müşavirlik A.Ş.: Sinankent A.Ş.'nin Prefabrike Konut Elemanları Üretim Tesisleri için Yapılabilirlik Etüdleri (Revizyon). İstanbul: Haziran 1980.
- Ağaryılmaz, İsmet: "Endüstriyel Yapım Sistemleri ile Konut Üretimi Arasındaki İlişkiler Üzerine Bir İnceleme". Yayınlanmamış Doçentlik Tezi. İ.D.M.M.A. Mimarlık Bölümü, 1978.
- Ali, M.A., Grimer, F.J.: Mechanical Properties of Glass Fibre - Reinforced Gypsum. Building Research Station. Current Papers 33/69. England: BRS, Sept. 1969.
- ANON: "Gypsum Island". Building Research and Practice. May/June 1980.
- ANON: "Gürültü Kişinin Davranışını da Etkiliyor". Cumhuriyet Gazetesi, 17 Mayıs 1979.
- Aren, Sadun: 100 Soruda Ekonomi El Kitabı. Gözden geçirilmiş Beşinci Baskı. İstanbul: Gerçek Yayınevi, 1974.
- Baban, Ziya: "Alçı". İ.D.M.M.A. Yapı Malzemeleri Ders Notları, 1962.



Baldaş, Aka; Kantar, Fevzi: Yapı Fizigi. İstanbul: 1976.

BERANEK, Leo, L. (Edit.): Noise Reduction. USA: The McGraw-Hill Book, 1960.

Berköz, Eşher; Yılmaz, Zerrin: "Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın Isıtma ve Buhar Tesislerinde Ekonomi Sağlanması ve Hava Kirliliğinin Azaltılması Yönetmeliği'nin Değerlendirilmesi". Mimarlık, 1980/1, s.19-21.

Birkan, Güven: "Yapılardaki Enerji Kıtılığı Karşısında Ne Yapılabilir?". Mimarlık, 1980/1, s.16-18.

Blakey, F.A.: "Cast Gypsum as a Structural Material". Australia: Architectural Science Review. Vol.4, No.1, March 1961.

BRE (Digests): Building Materials. Lancaster: MTP Construction, 1973.

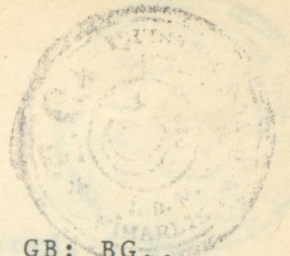
Briggs, M.S.: A Short History of Building Crafts. Oxford: The Clarendon, 1925.

British Gypsum: Carlite Premixed Plaster. London: BG., March 1976.

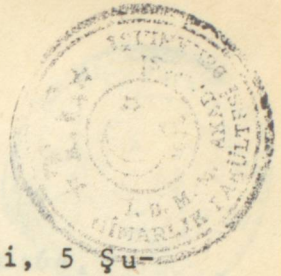
_____ Housing Rehabilitation Handbook. England: BG., September 1978.

_____ Thistlebond Method of Drylining. London: BG., October 1979.

_____ British Gypsum Information Bulletin. Fourth Series, number 3. London: BG., February 1979.



- _____ British Gypsum Pocket Book. Third edition. GB: BG., 1979.
- _____ Plasterboard Manufacture East Leake. England: BG. 1973.
- _____ Gyproc Fireline Board. England: BG., April 1978.
- _____ Thistle Plaster. London: BG., March 1976.
- British Standard: Sound Insulation and Noise Reduction. BS. Code of Practice. CP:3, Chapter III: 1972. GB: British Standard, 1972.
- British Standards Institution: Thermal Insulating Materials. Part 6. Finishing Materials; hard setting Composition self setting cement and gypsum plaster. BS 3958. GB: BSI, 1972.
- _____ Specification for Polyvinyl Acetate (PVAC) Emulsion Bonding Agents for Internal Use With Gypsum Building Plasters. BS, 5270. GB: BSI, 1976.
- _____ Gypsum Plasterboard. 1230 Part 2. Metric units. GB: BSI, 1970.
- Cezar, Mustafa: Anadolu Öncesi Türklerde Şehir ve Mimarlık. İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 1977.
- Close, Paul Dunham: Sound Control and Thermal Insulation of Buildings. USA: Reinhold Publishing Corporation, 1966.
- _____ Plastering on Building Boards. Advisory Leaflet No. 21
- Cumhuriyet: "Konut Sorunu". Cumhuriyet Dergi, 5 Mart 1979.



_____ "Türkiye'nin Petrol Çıkmazı". Cumhuriyet Dergi, 5 Şubat 1979.

Çavdar, Tefik: "Açık Oturum: Konut Sorunu". Mimarlık, 145-12, 1975.

Dagostino, Frank, R.: Methods and Materials of Commercial Construction. USA: Reston Publishing Company, Inc., 1974.

Doelle, Louis, L.: Environmental Acoustics. U.S.A.: McGraw-

Damirchi-al, J.K. and Zubair, H.: Investigation on Gypsum and Gypsum Products in Building. Part I. Research Paper No: 30/73. Baghdad: Scientific Research Foundation, 1973.

Davey, Norman: A History of Building Materials. First published. London: (The Camelot Press) Phoenix House, 1961.

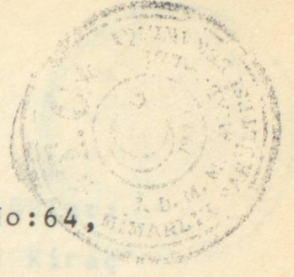
Debès, Georges: Matériaux de Construction. Tome II, Quatrième édition. Paris: Editions Eyrolles, 1947.

Demiriz, Yıldız: Osmanlı Mimarisinde Süsleme I Erken Devir. Türk Sanat Eserleri Serisi: 2. İstanbul: Kültür Bakanlığı Yayınları, 1979.

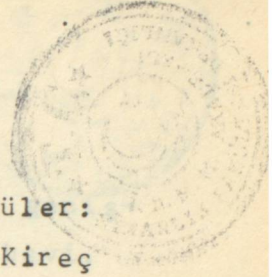
Department of the Environment: PSA. Gypsum Plasters. Advisory Leaflet No.2, Fifth edition. GB: HMSO, 1975.

_____ Plaster Mixes. Advisory Leaflet. No.9, Fourth edition. GB: HMSO, 1975.

_____ Plastering on Building Boards. Advisory Leaflet No.21 Third ed., England: HMSO, 1976.



- Erkan, M. Plasterboard Dry Linings. Advisory Leaflet No:64, Third ed., England: HMSO, 1975.
- Diamant, R.M.E.: The Chemistry of Building Materials. London: University of Salford, 1970.
- D.İ.E.: Maden İstatistikleri 1978. Yayın No:897, Ankara: D.İ. E. Yayını, Mayıs 1980.
- Doelle, Leslie, L.: Environmental Acoustics. U.S.A.: McGraw-Hill, 1972.
- Doernach, Rudolf; Lehmann, Klaus: Bausysteme mit Kuststaffen. Stuttgart: 1976.
- D.P.T.: Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı 1979-1983. Yayın No:1664, Ankara: Nisan 1979.
- 1980 Yılı Programı. Dördüncü Beş Yıl 1979-1983. Yayın No: DPT 1704, Ankara: Mart 1980.
- Metal Dışı Madenler. IV. Beş Yıllık Kalkınma Planı Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Yayın No. DPT:1605-ÖİK:279, Ankara: Haziran 1977.
- ECzacıbaşı: "Alçıtaşı Etüd ve Prospeksiyon 1978 Çalışmaları". Özel Rapor.
- Eldridge, H.J.: Properties of Building Materials. GB: MTP Construction, 1974.
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı: Genel Enerji Raporu, 1975.



Erkan, Müşerrif; Tanören, E.; Türkoğlu, Güler; Tunçsoy, Güler:
Tuğla Kiremit Kireç Kumtaşı Söndürülmüş Toz Kireç
Yapı Alçısı Sanayi Genel Bilgileri. Ankara: İmar ve
İskân Bakanlığı, Yapı Mal. Genel Md. Yayınları, 1972.

Gökhan (Berdi) Çiğdem; Baytin, Deniz: "Yapımda Endüstrileşme".
Mimarlık, 1978/3, s.97-101.

_____ "Standartlaşma ve Boyutsal Eşgüdüm". Mimarlık, 1979/1,
s.72-79.

_____ "Yapı Malzemesi Kavramı". Mimarlık, 1978/2, s.61-65.
1974.

GPDA Gypsum Journal: Sayı 40, London: Perry Press Productions
Limited, July 1966.

_____ Gypsum Journal. London: GPDA, December 1967.

Greater London Council: "Dry Linings-An Evaluation of the
Physical Properties of Some Building Boards". Bulletin No.93 (2nd Series) Hem No.6. London: Development
and Materials Bulletin No.69, March 1976.

_____ "A Gypsum Block Partition System Suitable for Direct
Decoration". Bulletin No.121 (2nd Series) Hem No.5,
London: Development and Materials Bulletin No.121,
March 1979.

Gürdal, Erol: Kuzey ve Orta Anadolu Alçıları Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi. İstanbul: İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Yayını, 1976.

Gypsum Association: Fire Resistance Design Manual, 1978 Edition. U.S.A.: Gypsum Association Co., 1977.



Hançerlioğlu, Orhan: Felsefe Sözlüğü. Geliştirilmiş ve genişletilmiş beşinci basım. İstanbul: Remzi Kitabevi, Ocak 1979.

Handisyde, Cecil, C.: Building Materials. Sixth edition. London: The Architectural Press, 1958.

Hornbostel, Caleb: Construction Materials. U.S.A.: John Wiley and Son, 1978.

Hornbostel, Caleb; Hornung, William, J.: Materials and Methods for Contemporary Construction. U.S.A.: Prentice-Hall, 1974.

Hudson, Kenneth: Building Materials. Industrial Archaeology Series. London: Longman, 1972.

İmar ve İskan Bakanlığı Yapı Malzemesi Genel Müdürlüğü:
"Alçı". Ankara: Yayınlanmamış Araştırma.

_____ "Türkiye'deki Jips Teşekkülleri". Not, çalışma. Ankara: Yayınlanmamış Araştırmalar.

Kafescioğlu, Ruhi: Orta Anadolu'da Köy Evlerinin Yapısı. İstanbul: İ.T.Ü. Yayını, 1949.

_____ "Çağdaş Yapı Teknolojisi ve Üreticilerin Yükümlülükleri". Yapı. Kasım/Aralık 1976, Sayı 21, s.36-37.

Keleş, Ruşen: "Açık Oturum: Konut Sorunu". Mimarlık, 145-12, 1975.

_____ 100 Soruda Türkiye'de Şehirleşme, Konut ve Gecekondu. İstanbul: Gerçek Yayınevi, 1972.



King, Harold; Everett, Alan: Components and Finishes. London: B.T. Batsford Limited, 1971.

Kocataşkın, Ferruh: Yapı Malzemesi Bilimi. Özellikleri ve Deneyler. Düzeltilmiş Dördüncü Baskı. İstanbul: Birsan Kitabevi Yayınları, 1975.

Kuban, Doğan: Mimarlık Kavramları. Mimarlığın Kuramsal Sözlüğüne Giriş. Gözden geçirilmiş ve genişletilmiş ikinci baskı. İstanbul: Çevre Yayınları, Şubat 1980.

Kurra, Selma: "Trafik Gürültüsü İşitsel Konfor ve Mimari Tasarım". Mimarlık, 1977/4, s.78.

LIE, T.T.: Fire and Buildings. Architectural Science Series. GB: Applied Science Publishers Ltd., 1972.

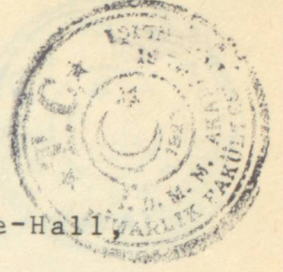
Merey, Lemi, Ş.: "Alçı Revzen". Notlar. İstanbul: İ.D.M.M.A., Mimarlık Fakültesi.

M.T.A.: Endüstriyel Hammaddeler Jeolojisi-Minerolojisi-Kullanım Alanları (Derleme). Diyarbakır: M.T.A. yayınları, 1978.

Önal, Ahmet: Alçıtaşının CaCl_2 çözeltisinde α Hemihidrata Dönüşümü. Y.Lisans tezi. Ankara: ODTÜ, Eylül 1979.

Önel, Hakkı: "Yapılarda Alınacak Önlemlerle Hava Kirliliğinin Azaltılması Üzerine Bir İnceleme". Yayınlanmamış Doçentlik Tezi, İ.D.M.M.A., Mimarlık Fakültesi, 1978.

Öney, Gönül: Anadolu Selçuklu Mimarisinde Süsleme ve El Sanatları. Genel Yayın No.185. Ankara: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 1978.



Patton, W.J.: Construction Materials. U.S.A.: Prentice-Hall, 1976.

Postacıoğlu, Bekir: Yapı Malzemesi Dersleri. Bağlayıcı Madde-
ler, Agregalar, Beton. Gözden geçirilmiş İkinci Bas-
kı. İstanbul: İ.T.Ü. Yayını, 1975.

Püsküllüoğlu, Ali: Öz Türkçe Sözlük. Genişletilmiş Dördüncü
Basım. İstanbul: Bilgi Yayınevi, Kasım 1975.

Rangsdale, L.A. and Raynham, E.A.: Building Materials Techno-
logy. Second Edition, GB: Edward Arnold, 1974.

Rigips: Baven Und Gestalten Mit. Almanya: Vereinigte Baustoff-
werke Bodenwerder GmbH., 1962.

Salzgitter Industriebau GmbH: Onoda-Technologie zur Aufberei-
tung und Werwendung von Phosphogips.

Scott, John, S.: The Penguin Dictionary of Building. First Pub.
1964, Reprinted with revisions 1979. GB: Penguin
Books, 1979.

Smith, R.C.: Materials of Construction. Third Edition. U.S.A.:
McGraw-Hill, 1979.

Svensk Bygg Katalog 9:3. Stockholm: Svensk Byggtjänst, 1970.

Şiper, Orhan: "İnce Yapı I (M272)" Ders Notları. İ.D.M.M.A.
Mimarlık Fakültesi Yapı ve Proje Kürsüsü.

The Gypsum Products Development Association. This is Gypsum.
London: The Gypsum Products Development Association,
1974.



TDK: Türkçe Sözlük. Gözden geçirilmiş altıncı baskı. Ankara: 1974.

Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş.: Kimya Sektör Araştırması. Ek Araştırmalar: Alçıtaşı ve anhidrit. Yayın No: Kimya 23. İstanbul: TSKB Araştırma müd.ya., Şubat 1980.

TS 370: Yapı Alçıları. İkinci Baskı. Ankara: TSE Yayını, Temmuz 1976.

TS 451: Dolu Gövdeli Alçı Bölme Blokları. İkinci Baskı. Ankara: TSE Yayınları, Mart 1976.

TS 452: Alçı Duvar Levhaları. İkinci Baskı. Ankara: TSE Yayını, Temmuz 1976.

TS 825/Haziran 1979. Binalarda Isı Yalıtım Kuralları. Birinci Baskı. Aralık 1979.

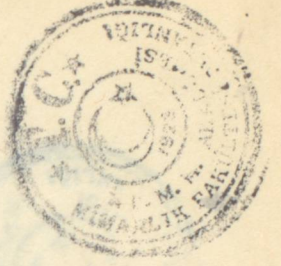
TS 1262. Sıva Yapım Kuralları (Bina İç Yüzlerinde Kullanılan) Birinci Baskı. Haziran 1974.

TS 1474: Alçı Bölme Duvarı Bileşenleri. Birinci Baskı. Ankara: TSE Yayını, Nisan 1974.

TS 1475: Alçı Bölme Duvar Bileşenlerinin Yerlerine Konulması Kuralları. Birinci Baskı. Ankara: TSE Yayını, Nisan 1974.

United States Gypsum (USG). Textone. Vinyl-Faced Gypsum Panels. USA: United States Gypsum Company, 1976.

Curtain Wall Design Manual. USA: United States Gypsum Company, 1977.



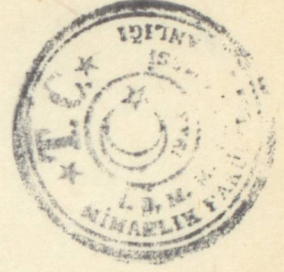
USBM: Mineral Facts and Problems. 1975.

Volkart, Karlheinz: Gips-Wörterbuch, Dictionnaire du Gypsum et du Plâtre Gypsum and Plaster Dictionary. Wiesbaden, Berlin: Bauvelag GmbH, 1971.

Watson, Don, A.: Construction Materials and Processes. USA: McGraw-Hill, 1972.

Yavuz, Güner: "Türkiye'de Deprem ve Yapı Planlamasına Etkisi". Yayınlanmamış Yeterlik Çalışması, İ.D.M.M.A., Mimarlık Fakültesi, 1975.

_____ "Yapılarda Yangın Korunumu ve Mimari Tasarıma Etkisi". Yayınlanmamış Doçentlik Tezi, İ.D.M.M.A., Mimarlık Fakültesi, 1979.



Ö Z G E Ç M İ Ş

(AYŞE BALANLI)

- | | |
|---------------|--|
| 13 Kasım 1946 | Ankara'da doğdu. |
| 1973 | İDGSA Yüksek Mimarlık bölümünü bitirdi. |
| 1975 | İDMMA Mimarlık Fakültesi Yapı ve Proje Kürsüsüne asistan olarak girdi. |

