I. ULUSAL
ALÇI
KONGRESİ
BİLDİRİLERİ

04-05 KASIM 1996

ALÇIDER
TÜRKİYE ALÇI ÜRETİCİLERİ DERNEĞİ

İÇİNDEKİLER

Açılış Konuşmaları: Doğan HASOL
Ruhi KAFESÇİOĞLU

Bildiriler:

I. Oturum: **Alçının oluşumu, alçı rezervlerimiz ve alçılarımızın nitelikleri**
Başkan: Prof.Dr. Asım YEĞİNOBALI

1. **Alçıtaşının oluşumu ve ekonomikliğini denetleyen faktörler**
   Yrd.Doç.Dr. Fikret SUHER, Prof.Dr. Bektaş UZ, Prof.Dr. Ergin ARIOĞLU
2. **Alçıtaşı ve Türkiye alçıtaşı yatakları**
   Y.Müh. Hüseyin ÇAYIRLI, Y.Müh. Hasan BAŞ
3. **Gelibolu yarımadası, Şarköy (Tekirdağ) alçıtaşı zuhurlarının jeolojik etüd ve değerlendirilmesi**
   Prof.Dr. Bektaş UZ, Prof.Dr. Ergin ARIOĞLU, Y.Doç.Dr. Fazlı ÇOBAN, Araş.Gör. Fahri ESENLİ, Araş.Gör. Halis MANAV, Nuray TOKGÖZ

II. Oturum: **Ülkemiz koşullarında alçı üretimi ve kullanımını geliştirme olanakları, sorunlar, öneriler ve standartlar**
Başkan: Ferruh KOCATAŞKIN

4. **Alçıtaşı ve alçıtaşından üretilen malzemeler**
   Prof.Dr. Erol GÜRDAL
5. **Değişik buhar basınçları altında alçının dezidratasyonu**
   Prof.Dr. Erol GÜRDAL, Y.Mim. Ayşe Gül GÜZEL
6. **Kimyasal alçının kullanılma olanakları**
   Doç.Dr. Hulusi ÖZKUL
7. **Yapı Fiziği açısından alçı ve alçı yapı elemanları**
   Y.İnş.Müh. Aka BALDAŞ
8. **Alçı hamuru ve alçı bağlayıcılı hafif karışımların temel özelliklerine cam lifi donatının etkileri**
   Doç.Dr. Halit Yaşa ERSOY
9. **Alçıya dayalı yapı malzemesi ve elemanlarında standardizasyon**
   Mim. Berna IŞIKER

III. Oturum: Alçıya dayalı yapı malzemesi ve yapı elemanları-üretim-uygulama
Başkan: Prof.Dr. Erol GÜRDAL

10. **Alçı yüzeylerde boya uygulaması**
    Oğuz ARIBURNU
11. **Sıva ve Alçı**
    İnş. Müh. Haluk İŞÖZEN (Entegre Harç Sanayi ve Ticaret A.Ş.)
12. **Alçılı kerpiç duvarda sıva araştırması**
    Y.Mim. Bilge IŞIK
13. **Bölme duvarı olarak alçı kullanımı**
    Y.Müh.Mim. Ergin ALBAYRAK (ABS Alçı ve Blok Sanayi A.Ş.)
14. **Alçıpan ve alçı ürünleri**
    Kim.Müh. Cemalettin IŞIKÇI (Biltepe İnşaat ve Yapı Elemanları Sanayi ve Ticaret A.Ş.)
15. **Sıvamatik alçı esaslı makina sıvası** (Multivizyon Gösteri - Entegre Harç Sanayi A.Ş.)

IV. Oturum: Tartışma - Değerdendirme
Başkan: Prof. Ruhi Kafesçioğlu

Üç oturum başkanının
Değerlendirmesi:
I. Oturum Başkanı: Prof.Dr. Asım YEĞİNOBALI
II. Oturum Başkanı: Doç.Dr. Halit Yaşa ERSOY
III. Oturum Başkanı: Prof.Dr. Erol GÜRDAL

Açıklamalar:
- Prof.Dr. Ergin ARIOĞLU
- Y.Mim.Müh. Aka BALDAŞ

Soru ve Yanıtlar

Kapanış Konuşması

Kongre Mesajı

Açılış konuşmaları :

Doğan Hasol
Ruhi Kafesçioğlu

Doğan HASOL

Burada sözlerime alçıyla başlamak istemiyorum. Daha genel konulardan söz edeceğim. Alçı konusu zaten uzmanları tarafından enine boyuna tartışılacak. Ben burada sizlerle Türkiye'de bilgiye verdiğimiz önemi tartışmak istiyorum. Bilim, teknoloji ve sanayi alanında her şeyden önce bilginin yeri var.

Çatısı altında bulunduğumuz kuruluş bir bilgi merkezi. Dünyanın çeşitli yerlerinde benzerleri var. Biz Y. E. M. olarak 24 yaşındayız. Bu kuruluş 1968 yılında çalışmalara başladı. 24 yıldır bilgi üretmek, bilgi derlemek, bilgiyi dağıtmak üzere çaba veriyor. Avrupa'daki benzerlerimizden biri Rotterdam'da. 2. Dünya Savaşından sonra kurulan ilk Yapı Merkezi. Rotterdam'ın yüzde 80'i savaşta yıkılmış. Savaştan sonra ilk inşa edilen bina Yapı Merkezi olmuş. Bu binaya niçin ihtiyaç duyuyorlar? Yanıt basit: çünkü şehri yeniden yapacaklar; yıkılmış olan şehrin yeniden inşa edilmesi gerekiyor. Öncelikle bilgi ve malzemeyi sağlayacakları binayı inşa etmek ilk işleri oluyor. Başka bir kuruluş Almanya'da Stuttgart'taki IRB. Yine bir bilgi merkezi. Yapı malzemesi, teknoloji ve bölge planlama konusunda bir Bilgi Merkezi. 1941 yılında, Savaşın en hararetli günlerinde kurulmuş. İki hafta önce 50. yılını kutladı. Savaş sırasında bir Bilgi Merkezi kuruyorlar. Macaristan'daki merkez, ETK 40. yılını geçen yıl kutladı. Londra'daki merkez 60. yılını Kasım ayının 18.inde kutladı. Merkezin kutlama töreninin başkonuğu Edinburg Dükü idi.

Söylediklerimle şunu anlatmak istiyorum: Avrupa ülkelerinde (ABD'yi söylemeye gerek yok) bilginin çok önemli bir yeri var. Bilgi örgütlenmesinin de yeri var. Buna karşılık biz ne yapıyoruz? "Biz" derken YEM'i kasdetmiyorum, çünkü YEM bu uluslararası kuruluşlar arasında bir harika çocuktur: iki yıldan beri bu kuruluşların başkanlığını biz yürütüyoruz. Türkiye bilim konusunda ne durumdadır, araştırma konusunda ne durumdadır? İstatistiklerimiz ne durumda, şehirlerimiz ne durumda, yapılarımız ne durumda, yapı malzemesi sektörümüz ne durumda? Kısaca bunlara değinmek istiyorum. Biliyorsunuz, 1980'den sonra İmar ve İskân Bakanlığı, Bayındırlık Bakanlığı'nın içinde eritildi. TÜBİTAK Yapı Araştırma Enstitüsü ortadan kaldırıldı.

Acaba yapıya mı ihtiyacımız kalmamıştı, yoksa araştırmaya mı? Bunu anlamak mümkün değil. Şimdi bunları yeniden canlandırma çabaları var. İstatistiklerimiz yetersizdir. İsterseniz bir deneyelim ve geçen yıla ait inşaat istatistiklerini isteyelim. Bunlar henüz yayımlanmamıştır. Oysa bugün Avrupa'da 1992'nin, 1993'ün araştırmaları ve tahminleri yapilabiliyor. Biz ne yazık ki, yine ilişkide olduğumuz bir dış örgütün istediği raporları sağlamak olanağına sahip değiliz. Bütün Avrupa ülkeleri bu raporları verebildiği halde, biz bu raporları sağlayamıyoruz, çünkü veriler elimizde yok. Önümüzdeki yıllarda ne kadar inşaat yatırımı yapılacaktır, ne kadar konut inşa edilecektir, bu sektörlere ne kadar para ayrılacaktır, bunu biz bulamıyoruz. Türkiye'de bulabilecek kimse olacağını da sanmıyorum.

Araştırma konusunda ne yapıyoruz? Kısa bir süre önce katıldığım bir toplantıda Uluslararası Yapı Konseyi (CIB) Başkanı araştırma konusuna çok büyük bir önemle değiniyordu.

ABD'de araştırmayı üniversiteler yapıyor, Avrupa'da ise devlet kuruluşları önderliğindeki, araştırma kuruluşları. Japonya 'ya geçtiğimiz zaman çok değişik bir modelle karşılaşıyoruz. Japonya'da araştırmaları sanayi yapıyor. Ve yapısı gereği doğal olarak sanayi bu araştırmaları büyük bir gizlilik içinde tutuyor. ABD ve Avrupa'da araştırmalar sonuçlarıyla birlikte açık. Bizde araştırma yapılıyor mu, yapılıyorsa kim yapıyor? Bilgiye, araştırmaya verdiğimiz önemin yansımalarını şehirlerimizde, yapılarımızda görüyoruz. İşte şehirlerimizin durumu. Hiçbir şeyi planlayamadığımız için, yatırımları getirip büyük şehirlerimize yığdığımız için insanlar büyük şehirlere doğru akın ediyorlar. Nüfus artış hızımız korkunç. Şehirleşme oranımız korkunç. Tüm bu baskılara, kıt kaynaklarımızla yanıt vermek hemen hemen olanaksız. Sonuç: perişan şehirler, bilgisizce yapılan yapılar.

1990 yılı itibariyle İstanbul'da 1 milyon 650 bin yapıdan, 950 bininin kaçak olarak yapıldığı belirtiliyordu. Bunlar gecekondular ve kaçak yapılar. Gecekondulara harcadığımız paraları dikkate alırsak ne büyük bir yatırımın heba olduğunu görmemek elde değil. Biraz önce sözünü ettiğim Almanya'daki kuruluşun 50. yılını kutlamaya Alman Bilim ve Teknoloji Bakanı da gelmişti. Almanların bilim ve teknolojiye hâlâ ihtiyaçları var, Bakanları da var. Bizde böyle bir bakanlık söz konusu değil. Demek ki bizim bilime de , teknolojiye de , araştırmaya da ihtiyacımız yok.

Alman Bakan: "Bilgi akışına, bilgi enformasyonuna her zamankinden daha çok ihtiyacımız var, çünkü 1988 yılından bu yana yanlış yapılmış binaların düzeltilmesi için harcadığımız para yılda 14 milyar marktır" diyordu. Biz bozuklukları düzeltmek için ne harcıyoruz, bunun bilincinde bile değiliz. Yapıları yanlış yapıyoruz, yanlış malzeme kullanıyoruz, yanlış teknoloji kullanıyoruz. İşte vardığımız sonuç ortada. Yaptığımız yapılar bir süre sonra elden çıkıyor. Bu yapıları düzeltmek için yıllar boyunca ne harcadığımızın bilincinde bile değiliz.

Malzeme sektörümüze gelince, şunu da açık yüreklilikle sorgulamamız gerekir: ürettiğimiz malzemeler, gerçekten Türkiye'nin ihtiyacını duyduğu doğru malzemeler midir; ithal ettiğimiz malzemeler Türkiye'nin ihtiyaç duyduğu doğru seçilmiş malzemeler midir? Bunların hepsine kaynak akıtıyoruz. Bir örnek vereyim; birkaç yıl önce "böcek öldüren boya" diye bir boya ithal edildi. Acaba bu böcek öldüren boya insanları öldürmez miydi? Ya da sağlığa zarar vermez miydi? Fransa bu boyanın üretimine izin verdiği halde, Fransa sınırları içinde satışına izin vermiyordu. Başka ülkelere satılabilirdi. Bu statü içinde Türkiye'ye geldi ve satıldı. Ürettiklerimize gelince, acaba ürettiğimiz malzemeler bir başka değerlendirmeye göre yine Türkiye için ne kadar yararlı, ne kadar zararlıdır? Bu malzemelerin üretimi aşamasında ne kadar enerji tüketiliyor? Yapıya girdikten sonra bu malzemelerin enerji konusundaki davranışları nasıldır? Yapının ömrü boyunca bu malzemelerin bize getirdikleri ve götürdükleri nelerdir? Sanıyorum ki, bunun da hesabını yapmıyoruz.

Eğitime gelince...

Eğitimimiz hep kısa devreli olmaya başladı. Bugün Almanya'da ilk ve orta öğrenim 13 yıldır. Bizde 11 yıl. Şu sıralardaki yeni düzenlemelerle 10.5 yıla inmek üzere. Bildiğiniz gibi, Üniversitelerimizi de kısalttık. Üniversiteler bugün 4 yıldır. Yani Mozart'ın 9 yaşında senfoni yazması gibi, bizde de insanlar 21 yaşında mimar, mühendis olabiliyorlar. Bu bakımdan dünyanın en harika çocuklarına biz sahibiz!

Çünkü dünyanın hiçbir ülkesinde, 4 yılda mimar yetiştiren ülke yok. Biz hocasız, laboratuvarsız okullarda, genç insanları hayata yetiştirdiğimizi iddia ediyoruz. Bu karamsar tabloyu çizdiğim için çok özür dilerim, ama bunları tekrar tekrar söylemenin yararlı olabileceğini düşünüyorum.

Alçı konusuna kısaca değinmek istiyorum. Alçı, Türkiye'de hammaddesi çok bulunan bir malzeme. Türkiye'nin alçıya öteden beri ihtiyacı vardı. Bugün dahi pazarı tümüyle oluşmuş değildir. O bakımdan, alçı konusunda üretim yapan kuruluşların birbirlerine rakip olmaktan çok, birbirlerine verecekleri ciddi destekler olduğuna inanıyorum.

Benim alçıyla ilgili olarak burada bir dileğim olacak. Kısa bir süre sonra dilerim ki, alçı üretenler bir birliğe gitsinler. Kuruluşlar örgütlendikçe, konular daha açık seçik ortaya çıkabiliyor, daha iyi tartışılabiliyor, bilgi aktarılabiliyor, bilgi üretilebiliyor, yani birlikten kuvvet doğuyor. Nitekim prefabrikasyon kuruluşları burada yapılan bir seminerde biraraya gelmişlerdi. O toplantıda prefabrikasyonun ortak davaları dile getirildi. Sonucunda, aynı gün, birliğin ilk temelleri burada atıldı.

Şu toplantıdan hiçbir şey elde edilmese bile sunulmuş olan bildirilerle alçı konusunda bir kitapçık elde etmiş oluyoruz. Bu yayını daha genişleterek geniş kitlelere duyurmanın çabası içinde olacağız. YEM olarak, alçı konusunu burada kapatmak istemiyoruz.

Bu kongrenin ilk adımını atan Prof. Ruhi Kafesçioğlu'na, bildiri veren değerli bilim ve meslek adamlarına ve kongreyi destekleyen kuruluşlara şükranlarımı sunuyorum.

Ruhi Kafesçioğlu

Ulusal Alçı Kongresi'nin sayın katılanları, uzun yıllardan beri Türkiye'de alçının önemini vurgulamaya çalışıyorduk. Böyle bir topluluğu gerçekleştirmeyi hayal ediyorduk. Geçen yılki Yapı-Endüstri Merkezi'nin düzenlediği YAPI Fuarı sırasında alçıyla ilgili firmaların yöneticileriyle yaptığım kısa bir konuşma, böyle bir kongrenin toparlanabileceği intibasını uyandırdı. Destek gördük ve 1.5 yıllık bir çalışmayla ve hepinizin katkısıyla bugüne ulaştık. Alçının siz seçkin yetkili kişiler önünde bütün yönleriyle ortaya konulup tartışılmasını görmekten son derece mutluyum. Sanıyorum yaklaşık 30 yıl önce Mimarlık Fakülte'sinde ilk böyle tartışmalı toplantı yapmaya niyetlendiğim zaman arkadaşlar "nasıl olacak" dediğinde, "olur" dediğim heyacanı yaşıyorum.

Bu kongreden çok şey bekliyoruz. Hiç olmazsa bir alev yakacağız, ama bu alevi beslemezsek çabuk söner. Bunun için Sayın Hasol'un da sözünü ettiği gibi bu konuya sahip çıkan bir birliğin nüvesini kurabilirsek, hiç değilse birliğin kurulmasını sağlayacak hazırlık komitesinin oluşturulmasını sağlayabilirsek, bu çalışmalar, duvarlardaki bir hoş seda olarak kalmaktan kurtulur.

Alçı gerçekten bizim ülkemiz için son derece önemli bir konu. Allah öylesine cömert davranmış ki, Edirne'den Kars'a yaygın alçı yataklarımız var, ama biz bunları devre dışı tutmuşuz. Ülkenin kalkınması ve yapı sorununun çözülmesinde alçının çok önemli bir rol oynayacağına inanıyorum. 1941 yılında Çorum'da bir inşaat teslim ederken, fakülteye girmeden önce, kabul heyeti başkanıyla beraber ALACA HÖYÜK kazılarını gezmeye gitmiştik. Beyaz mermer kaplı salon döşemesi kalıntıları önünde toprak duvarlı, toprak örtülü evleri göstererek "Bu grileri beyaza çevirdiğimiz gün Türkiye'de birçok problemi de çözmüş olacağız" demişti. Sanıyorum alçı bu grileri beyaza çevirecek nesnelerin başında geliyor. Alçı üretimi kolay, üretim enerjisi minumum, çok yönlü yararları olan bir malzeme. Y.E.M.'in ev sahipliği yaptığı bu toplantıda, alçıyı Türk yapı sektörüne, daha iyi kullanılır, daha iyi bilinir, ama en azından bundan 50-60 yıl önce bu ülkede inşaat yapan kalfa ve ustaların bildiği kadar, öğrenilmesini sağlayabilirsek, çok şey yapmış olacağız. Alçı dersleri vermeye başladığımızda Alman ve İngiliz kitaplarından bir şeyler vermeye çalışırdık. Çünkü Türkiye alçısını bilmiyorduk.Fakültedeki arkadaşlarımız, Sayın Prof. Dr. Erol Gürdal'ın doktora çalışmasıyla Türk alçılarını tanımaya başladık. Son derece kaliteli iyi alçılarımız olduğunu öğrendik. Bugün Türk alçısını öğrencilerimize öğretiyoruz, ama yeterli değil. Alçıyla ilgili çalışmalara ne kadar ağırlık verirsek, yapı sektörüne o kadar iyi katkıda bulunacağız, çünkü Türkiye'nin kalkınması ancak, yurt düzeyine yaygın kalkınma ve yerleşmeyle mümkün. O da devre dışı bırakılmış yöresel malzeme ve iş gücü kaynaklarımızı aktif hale getirmek, devreye sokmakla gerçekleşebilir. Son 50 yıldan bu yana yapılan uygulamaların bizi ön görülen hedeflere getiremediği açık seçik ortada. Çözüme ulaşmak için yeni üretim modelleri ve yöresel kaynaklara dayalı yeni yapı teknolojileri geliştirmek zorundayız. Alçının bu konudaki en yaygın ve güvenilir kaynak olduğu inancındayız. Ne kadar bilgi üretir ve aktarma alanını ne kadar genişletirsek, o kadar bu ülkeye meslekî vazifemizi yerine getirmiş oluruz. Kongreye katılanları, bilgi veren arkadaşlarımızı, sergi düzenleyenleri ve dinleyenleri sevgi ve saygı ile selamlıyor,

Kongrenin başarılı olmasını diliyorum.

ALÇITAŞININ OLUŞUMUNU VE EKONOMİKLİLİĞİNİ DENETLEYEN FAKTÖRLER

Fikret SUNER *
Bektaş UZ **
Ergin ARIOĞLU **

ÖZET :

Alçıtaşı sanayimizde önemini giderek arttıran hammaddelerimizden biridir. Farklı ortamlarda ve koşullarda oluşabilen; farklı tuz mineralleriyle depolanan alçıtaşı mineralleri (Jips, Anhidrit, Selenit), oluşumlarını hem sürekli, hem kesintili olarak yapabilmekte; kalın ve monomineralik çökelimler ya da çok ince ve kompleks iyonlu damarlar oluşturabilmektedirler(1).Oluşum ortamlarını genel olarak denizel ve karasal olarak ikiye ayırabileceğimiz; alçıtaşı mineralleri; bu ortamlarda, fiziko-kimyasal koşullara; iyon konsantrasyonlarına ve değişimlerine bağlı olarak; rezerv, tenör, üretim ve diğer madencilik parametrelerini belirlemektedirler. Bu endüstriyel hammaddelerin kullanım düzeyini arrtırmak ve yeni oluşumları değerlendirmek açısından; ortamsal ve fiziko-kimyasal parametrelerin endüstriyel niteliklere etki derecesinin incelenmesi oldukça önemli görülmektedir.

1. AMAÇ

Bu yazıda alçıtaşı minerallerinin oluşum ortamları ele alınmış; bu ortamlarda söz konusu olan fiziko kimyasal koşullar altında gerçekleşen depolanmalar incelenmiştir. Her bir ortamda görülen alçıtaşı minerallerinin tenör, rezerv, geometrik boyutlar, impürite düzeyi ve diğer özelliklerinin tespitinin yapılması; böylelikle de oluşum ortamları ile endüstriyel kullanılabilirlik arasındaki muhtemel ilişkinin araştırılması amaçlanmıştır.

(*) Y.Doç.Dr.Müh., (**) Prof.Dr. Müh. İ.T.Ü. Maden Fakültesi Maslak-İstanbul

2. ALÇITAŞI OLUŞUM ORTAMLARI

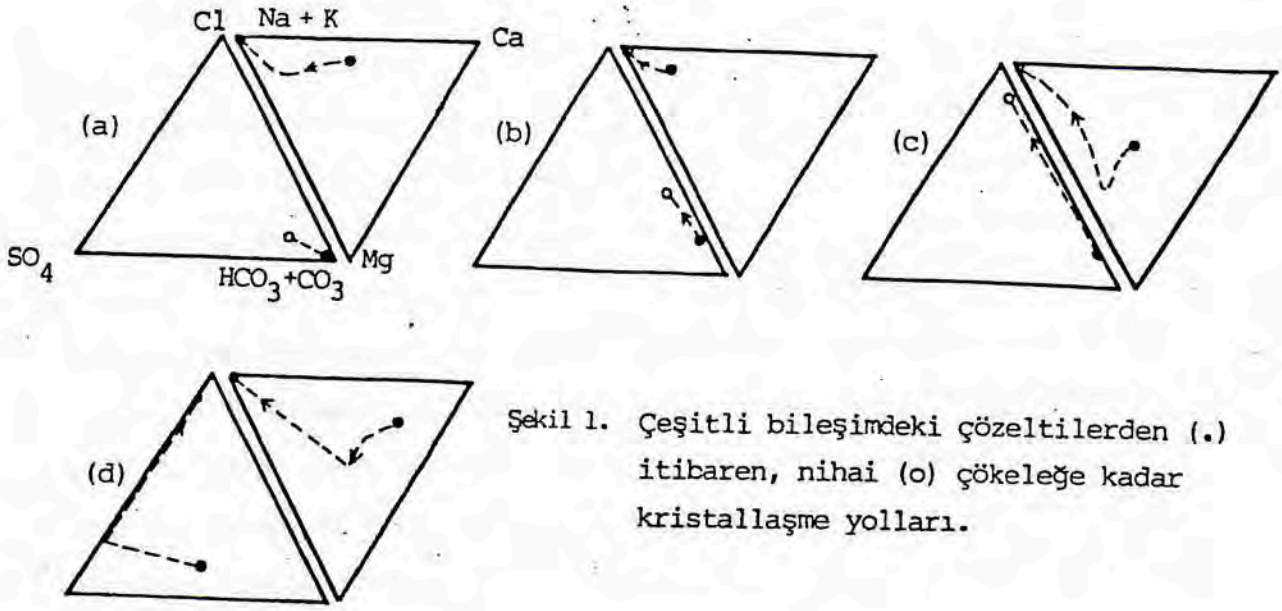
Alçıtaşı genel adlaması altında gözönüne alınan Jips, Anhidrit, Hemihidrat, Bazanit oluşumları, oldukça geniş bir ortamsal aralıkta çökerler ve bu nedenle de çok farklı hacimlerde ve çok farklı parajenezlerde izlenebilirler(2). Fiziko-kimyasal nitelikleri nedeniyle de kolaylıkla çözünüp ortam değiştirebildiklerinden; oluşumları kadar oluştuktan sonra dengede kalmaları; korunmaları da; alçıtaşı oluşumları için oldukça önemlidir. Endüstriyel önemlerini kazanmaları da; korunma mekanizmalarının gelişmiş olmasıyla paralellik gösterir. Korunma; alçıtaşı depolanmasını ilerleteceği gibi; kompleks iyonlu oluşumların ortamda kalmamasına da yardım edecek şekilde gerçekleşmek durumundadır. Bu koşullar ise ancak bazı ortamlarda sağlanabilmektedir(3).

2.1. AÇIK DENİZEL ORTAMLAR

Bu ortamlarda çökellerin bileşimi, geniş ölçüde Na, Cl, SO_4, K, Mg iyonları ile karbonat olarak çökelmiş olan Ca iyonları tarafından belirlenir. Bu tür ortamlarda, belirtilen iyonlar çeşitli parametrelerin etkisiyle çökelim, dönüşüm ve absorbsiyon olayları sergilerler. Kalsiyum sülfat çökelimi de, bu iyon dağılımı içersinde denizel koşulların izin verdiği oranlarda olur(4).

Bu ortamlarda en çok rastlanılan evaporitler jips ile halittir. $CaSO_4$ genellikle jips olarak çöker; sıcaklık ve basınçtaki artışlar ile anhidrite döner. Gerek NaCl gerek $CaSO_4$ kuvvetli bağ yaparak bir arada bulunurlar. Ortamda K, Mg, CO_3 iyonlarının konsantrasyonlarının artmasıyla Bişofit, Karnalit, Glauberit, Epsomit, Heksahidrit gibi Klorür ve sülfatların oluşumu kolaylaşır ve kompleks iyonlu bileşiklerin ortamda gelişimi hızlanır. Denizel ortamlardan derin denizel, açık denizel ortamlar orta düzeylerdeki pH değerleriyle büyük yüzde ile kalsiyum karbonat çökelim ve depolanmalarına sahne olur. Deniz seviyesinin ve CO_3/SO_4 oranının kısmi değişimler gösterdiği evrelerde jips çökelimi izlenir; ancak bu çökelim, nadir ve düşük oranlarda olur. Bakteri etkinliği altında ayrıca $CaSO_4 \longrightarrow CaCO_3$ dönüşümü de bu evreler ardından görülebilmektedir. Bu özellikler altında açık denizel ortamlar ekonomik jips, anhidrit oluşumları için umutlu olmayan alanlardır. Sürekli beslenme, düşük sıcaklık; $CaCO_3$ ardından $CaSO_4$ verecek düzeyde ileri bir buharlaşma görülememesi gibi etkenler neticesinde; jips ve türevleri; bu ortamlarda son derece az, nodül, yumru gibi çok küçük hacimlerde izlenebilmektedirler.

kalınlık ve tenöre ulaşılmasında duraylı; değişkenlik göstermeyen yoğunluk aralığı son derece önemlidir. Bu koşula ek olarak ortam tektoniği ve malzeme girişi de olumsuz boyutlarda değilse, geniş yayılımlar için oldukça uygun bir ortam hasıl olur. bu barlı (setli) ortamlarda, evaporasyon başlangıcında yoğunluk akıntıları nedeniyle oksijenle zenginleştirilir; zamanla artan yoğunluk sonucu havalandırma kesilmeye başlar ve organik maddenin çürümesiyle de indirgen bir evre gelişir ve jips oluşumu da bu evre arkasından gelişir. Buharlaşma ile yüzeyde oluşarak; gravite sonucu tabana inen jipsler, mevcut su ile reaksiyona girecek ve çözünmüş olarak taban çözeltisinin yoğunluğunu arttıracaktır. Eğer havza, çok sığ ise bu olay çok sınırlı olacak kristalleşme-çökelme-çözünme işlemleri kesintili olacak; tabanda ince bir jips katmanı teşekkül edebilecektir. Tabandaki ile yüzeydeki tuzlu su yoğunluk farklılıkları, tabakalı göl (meromictic lake) benzeri bir ortam oluşturacak ve taban yoğunluğu zamanla, çöken jipsi çözemeyecek ve kristal halde tutacak bir düzeye gelecektir. Jips oluşumu-evaporasyon hızı artışı beraberce çalıştığı takdirde tabanda jips, jibs + anhidrit depolanması gelişebilecektir. Bu evrede mevcut Ca iyonları SO_4 köküne bağlanarak tüketilirse, ortamda zaten etkin olan Na ve Cl iyonları da artan evaporasyona bağlı olarak Halit çökelecektir. Evaporasyon hızı, Ca/Na, SO_4/Cl oranları jips/Halit oranını belirleyecek ve ortamda konsantrasyonunu arttırabilecek diğer olası iyonlarda (Mg, CO_3, K vb.) karışık depolanmalar yapabilecektir. Koşulların bu denli gelişmediği ortamlarda, jips ve/veya anhidrit, halit çökelimine izin verecek koşullara ulaşmadan önemli yığışımlar yapabilmektedir. Beslenme ve malzeme girişi nedeniyle kesintiler, başka deyişle düzenli bir evaporasyon zinciri gerçekleşmesi nispeten zor olacağı için yukarıda sözü edilen yüksek çözünürlüğe sahip, özellikle, Mg, K tuzlarının da devreye girmesi ve jips tabakaları aralarında depolanması uzak ihtimal olabilmektedir. Bar veya setin aşılması ile bu süreklilik kesilecek, set ardına geçen deniz suyu ve beraberinde getireceği muhtemel klastikler hem imprüteyi arttıracak hem tabakalanmayı değiştirerek yanal geçişlere neden olabilecektir ki bu husus özellikle işletmecilik açısından problem olabilecektir. Seti aşan sular aynı zamanda yoğunluk açısından da derecelenmeye neden olacak; set ardında nispeten düşük konsantrasyon, set ilersi, havza ortasına doğru, daha artmış olacaktır. Bu nedenle bar kenarı ile bar ortası ve ilersi arasında değişen CO_3/SO_4 oranları, artan sıcaklığa paralel olarak izlenecektir. Dolayısıyla karbonat-jips-anhidrit-halit yanal geçişleri izlenebilecektir. Bu geçişler özellikle beslenme (bardan taşma) olaylarının sıklığına göre düşey boyutta da tekrarlanacaktır. Bu durumda karışık depolanmalar söz konusu olacaktır. Bu fasiyeslerin artan klastik girdi ile tamamen kaplanması ve ardalanmalı bir şekilde, değişen konsantrasyon, iyon baskınlığı ve sıcaklık koşullara bağlı olarak katmanlı-ara tabakalı bir düşey gelişim izlenebilecektir. Geniş bir şekilde anlatıldığı üzere, barlı,

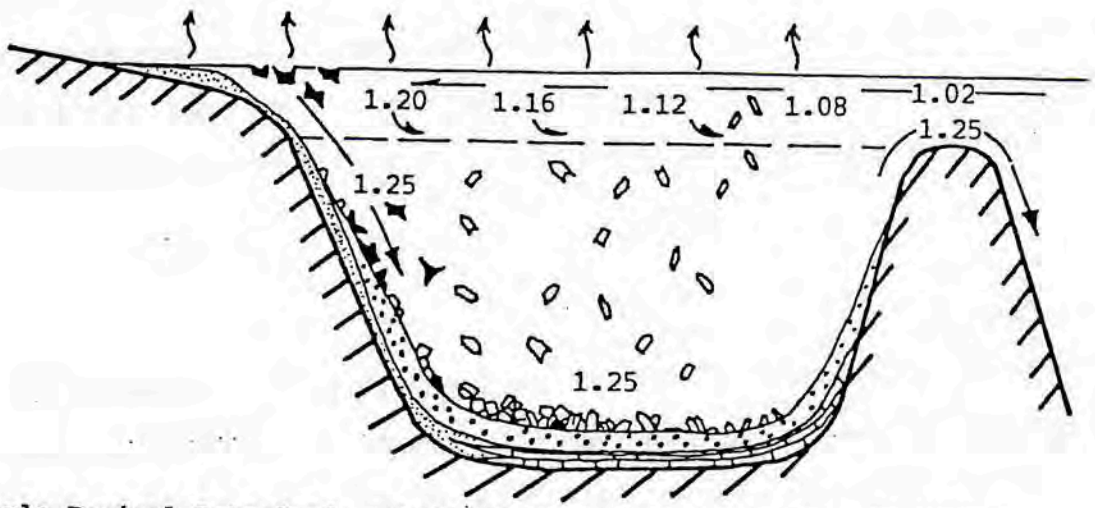


Şekil 1. Çeşitli bileşimdeki çözeltilerden (.) itibaren, nihai (o) çökeleğe kadar kristallaşme yolları.

2.2. SETLİ-BARLI DENİZEL ORTAMLAR

Bu ortamlar, evaporit çökellerinin oluşumuna kısmen müsait olan, ancak, geniş ve kalın katmanlı depolanmalar açısından çok umutlu olmayan kapalı-yarı kapalı ortamlardır. Bu sınırlanmış ortamlarda sürekli bir beslenme ve hareketlilik olmaması, yataklanan çökellerin yeniden çözünerek ortamdan uzaklaşmasını engeller, ortam dışına serbest ortamlara, açık denizlere taşınmasını durdurur veya kısmen azaltır. Bu kısıtlayıcı koşulların hakim olduğu ortamlar, $CaSO_4$ çökelimi için uygun olup; artan sıcaklık ve beraberinde yükselen SO_4/CO_3 (3) oranı ile $CaCO_3$ çökelimi ardından jips depolanabilmektedir. Evaporasyon başlangıç ve/veya öncesinde düşük çözünürlülüğe sahip olan $CaCO_3$ çökeliminden sonra artan sıcaklık, konsantrasyon ve azalan hacime paralel olarak çökelmeye başlayan alçıtaşı ortamdaki SO_4 konsantrasyonuna bağlı olarak oluşmaya devam eder. Konsantrasyon artışı çözelti yoğunluğu ile paralellik gösterir, tuzlu su yoğunluğu yaklaşık 1.10 ile 1.22 arasında olduğu durumlar jips ve anhidrit oluşumları için uygundur. Esasen bu ortamlarda yoğunluk artışının devamı uzun süreler devam etmez ve sellenmeler nedeniyle hızla düşebilir. Ancak set (bar veya engel) dayanıklı ve sirkulasyona önemli ölçüde mani olan bir yapı arzediyorsa; evaporasyonun devamına paralel olarak Halit de çökelebilir(4). Beslenme jips ve/veya anhidrit devamı için, sınırlı olan bu ortamlarda; deniz suyunda bolca olan Na ve Cl iyonları nedeniyle Halit tabakaları gelişebilir. Esasen bu durum da, ekonomik jips oluşumları üzerinde, istenmeyen bir durumdur; zira jips gelişimini engellemekte, yığışımı sınırlamaktadır. Bu itibarla yoğunluğun sınır değerlerin üzerinde seyretmesi de olumsuz etki olarak görülebilmektedir. Jips ±Anhidrit depolanmalarında yüksek

setli denizel basenlerde yayılımlı ve kalın jips ve anhidrit depolanmaları mümkündür. Ancak basen derinliği ve deniz basmaları olumsuz etkiler sergilediklerinden jips çökelimi ve daha önemlisi korunması zordur. Ayrıca kırıntılı malzeme girişi de kalınlıkları azaltıcı etki yapacaktır. Bu nedenlerle, bu ortamlarda basen derinliğinin az; bar yüksekliğinin fazla; yabancı katyon ve anyon oranının düşük olması koşulları $CaSO_4$ çökelimi için ve ortam yoğunluğunun da $CaSO_4$ korunumu için gerekli olmaktadır. Evaporasyon şiddeti de önemli olmakta; çok yüksek evaporasyon hızı da $CaSO_4$ çökeliminin devamını kestiği için istenmeyen bir husus olmaktadır. Tüm bu özellikleri haiz havzalarda oluşum projesine göre nodul (beslenmeli ve anı konsantrasyon değişimi) tabaka (hızlı evaporasyon ve yüksek sıcaklık) ve masif (ağır, dengeli beslenmeleri, stabl yoğunluk aralıklı) depolanmalar beklenebilir.



Şekil 2. Barlı Denizel Ortamlarda çökelme Gelişiminin Başlangıçı ve Devamı
(Çöken Jips kristalleri ve kısmen Halit yüzeyde oluşup, yüksek yoğunluk nedeniyle derinde de çözünmeden korunur ve depolanır.)

2.3. LAGÜNER ORTAMLAR

Bu ortamlarda çökelim mekanizması barlı-setli denizel ortamlardakine benzemektedir.Ancak havza derinliği az ve çalkantılı yüzdesi düşüktür. Ayrıca yoğunluk ve iyonik dağılım daha duyarlılık gösterir. Yatay devamlılık da; barlı oluşumlarda olduğu gibi çapraz tabakalanma göstermeyip; ince veya kalın tabakalanma şeklindedir. Tuzluluk artışı yanal ve düşey olarak daha hızlı bir değişim gösterir; karbonat-sülfat-klorür geçişleri daha çabuk izlenir ve bu nedenle $CaCO_3$ birikimi daha düşük düzeyde olur(1). Bu ortamlarda

sığlık yüzdesinin artışı; kırıntılı malzeme girdisini arttırmakla beraber oluşan jips ve/veya anhidrit tabakasını da örtmekte, özellikle su seviyesinin kısa süreli kuruma ve yeniden beslenme evreleri arasında jips tabakalarının korunmasını sağlamaktadır. Her kuruma ve sellenme evreleri esnasında, bu şekilde örtülme ile, oluşan sülfatların çözünmesi önlenmiş olmaktadır. Bu arada artan basınç jips —→ anhidrit dönüşümlerine de neden olmaktadır. Bu ortamlarda daha kolay devreye girebilen, karasal kökenli sular içersindeki Mg, ayrıca Kainit, Karnalit, Epsomit gibi kompleks iyonlu tuzlar oluşabilmekte yer yer seepage refluxion nedeniyle de dolomit oluşumu gerçekleşebilmektedir ki bu depolanma jips oluşumları için istenmeyen bir husustur. Bu tür dolomit oluşumları, genellikle mercek, kama bazende ince damar şeklinde görülmektedir. Bu ortamlarda ve sabkha ortamlarında jips çökelimi gerek karasal gerek denizel girdiler sonucu farklı yoğunluklu seviyelere ayrıldıkları durumlarda jips çökelimleri daha muntazam tabakalaşmalar yapmakta, özellikle hızlı evaporasyon ile bu tabakalarda kalınlık artışı gözlenmekte; ancak ağır ilerleyen ve sığ koşullarda kenar ve merkezi kısımlar arasında dereceli geçişlerle beraber imprute artışı söz konusu olmaktadır. Bu ortamlarda, genellikle, yüksek tenörlü ve kalın tabakalı jips ve/veya anhidrit oluşumları ani evaporasyon ve tabakalı göl suyu koşullarının sağlandığı ortamlarda söz konusu olmakta, değişiklikler değişen oranlarda mümkün olabilmekte ; bu genel özellikleri ile alçıtaşı depoları arasında önemli olabilmektedir.

2.4. KIYISAL SABHKALAR

Lagüner ortamların kara yönünde bir nevi devamı olan sabhkalarda lagüner sedimanlar bariyer (lagün sınırları) ardında, düşük enerjili çökelim havzaları bulurlar(4). Denizel etkilerin hakim olduğu sabhkalar kıyısal; karasal etkilerin etkili olduğu kıta içi sahklara ise karasal olarak nitelendirilirler. Kıyısal sabhkalarda, denizel sulardan itibaren gelişen evaporasyonlarda jips ve anhidrit oluşumlarına sık olarak ve değişken oranlarda rastlanılır. Sabhka tabanı ve üstü arasında bu evaporitler yer yer çok sık gelişirler; denizel sedimanlar ile aratabakalı veya nodül, küçük kristaller gibi farklı depolanma şekilleri sunarlar. Sabhka gelişimine paralel olarak jips ve anhidrit oluşumları saf olabildiği gibi karbonat ve kil oluşumları da bulunabilir ki bu ikinci hal kıyısal sabhkalarda daha sık olarak gözlenmiştir. Özellikle deniz basmaları ile gelişen sabhkalarda, organik malzemeler jips oluşumlarını etkiler, onları örterek yer yer kümeler oluştururlar. Bu gelişim, kum, kil, kireç, karbonat ve jips ile birlikte karmaşık bir çamur meydana getirir; kara yönünde kireçtaşı oranı daha artar. Yine kıta yönünde nodüler jips depolanmalarında büyümeler olur. Sabhka genişliğine paralel olarak nodüler oluşumlar ince tabakalara

jips ve anhidrit oluşumları esas bileşenlerdir. Halit ve diğer tuzlar ise ikinci plandadır. Tabakalanma ileri düzeyde olup, yer yer oldukça kalın katmanlar oluşur. Bu ortamlar duraylılığı yüksek olan ortamlar olduklarından geniş yayılımlar sıkça gözlenir, ortamın geometrisi yataklanmayı, bu ortamlarda daha çok etkiler. Evaporasyonun da sürekli ve şiddetli olması durumunda yüzeyde basanit oluşumu gelişebilir; alçıtaşı birincil olarak çökelebilir. Yine evaporasyon ve ortam duraylılığı nedeniyle jips ⟶ anhidrit dönüşümleri sık olarak görülür. Bu ortamlar jips oluşumlarının temel evaporit olarak izlendiği havzalar olup, geniş yayılımların, kalın tabakaların, düşük imprütelerin gözlenebileceği; büyük rezervlerin oluşmasına müsait ortamlardır. Bununla beraber, ileri evaporasyon nedeniyle de halit çökelimlerinin izlendiği örnekler de söz konusu olmuştur. Bu ortamlarda kalın tabakalar yanında ince katmanlar sık ardalanmalar, masif yapıların tespit edildiği sabhka ve dünler jips, anhidrit çökelimi için en uygun ortamlar arasında yer almaktadır.

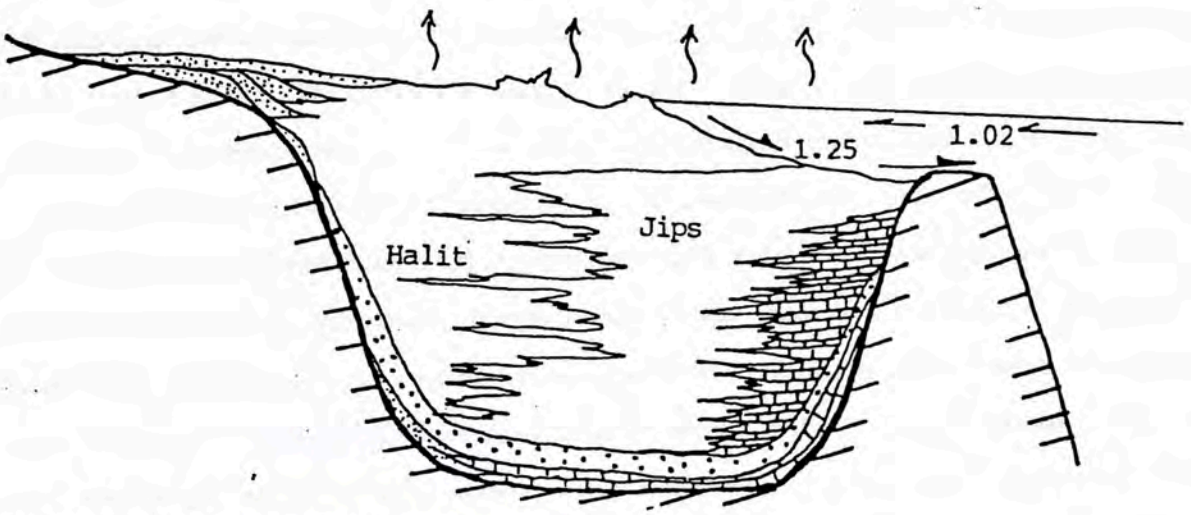
2.6. PLAYA VE DÜNLER

Playa ve dünler tamamen kıta içi, denizel ortamlardan oldukça uzak ve karasal sabhkaların daha küçük ve evaporasyon şiddetinin daha yüksek olarak seyrettiği, kıtasal ortamlardır(1). Bu özellikleri nedeniyle genellikle küçük hacimli depolanmalar oluştururlar. Trona, bor, halit gibi yüksek pH'lı ve yüksek konsantrasyonlu eriyiklerden oluşan evaporit havzalarıdır. Volkanik faaliyetlerin karakterine uygun (Na, B, Mg, Ca) çökelek yatakları, tekil büyük depolanmalar ya da poliiyonlu kompleks depolanmalar gelişir. Jips oluşumları da bunlardan biri olup; tekil geniş ve/veya dar ya da diğer evaporitlerin çökelmelerini müteakip, üst zonlar olarak gelişirler. Bu ortamlarda evaporasyon hızlı ve şiddetli olduğundan jips ⟶ anhidrit dönüşümleri sık görülür. Kuruma evreleri ve volkanik malzemeler sıkça görülen ara katkılardır. Bu ortamlarda tenör yüksek olurken rezerv yer yer impuriteler nedeniyle düşebilmekte fakat değişkenlik düşük düzeylerde kalmaktadır. Meydana getirdiği yataklar genellikle küçük hacimli ve birbirlerine yakın boyutlarda olmaktadır.

2.7. HİDROTERMAL AKTİVİTELER

Alçıtaşı oluşumlarında hidrotermal aktiviteler, özellikle, karasal ortamlarda sabhka ve playalarda jips ve diğer alterasyon oluşumlarında görülebilmektedirler. Ancak çoğu zaman son derece küçük ve yerel oluşumlar meydana gelmekte ve ekonomik boyut taşımamaktadırlar(2). Kil oluşumları ile beraberlik sergileyen bu tür jips ve anhidritler özellikle playa ve dün havzalarında daha sık olarak, volkanik aktiviteyle

geçebilir, dehidrasyon nedeniyle de jips ⟶ anhidrit geçişleri söz konusu olur. Bu koşulların devamı evaporasyon ve jips çökelimi, kapiler olarak Halit oluşumuna sebebiyet verebilir. Özellikle, deniz basması durumunda bu sefer anhidrit ⟶ jips dönüşümlerine rastlanılabilir ve yine halit oluşumları ortaya çıkabilir. Dönüşümler öncelikle yüzeyde olup, evaporasyonun şiddetine göre daha da derine inebilir. Diyajenez, özellikle, deniz basması ardından, dolomit oluşumlarına sebep olabilir, belirli kalınlıklara erişebilir. Kıyısal sabhkalar belirtilen özellikleri ile havza geometrisine bağlı olarak ve denizel etkilerin ortama girişinin fonksiyonu olarak jips ve anhidrit depolanmalarına sahne olan havzalardır. Tenör ve rezervleri son derece değişken olup genellikle düşüktür. Geniş deniz basma sıklığı düşük sabhkalarda jips ve anhidrit depolanmaları madencilik açısından önemli olabilmekte; aksi hallerde halit ve dolomit yönünden özellikle impriteli ve nodüller gibi ekonomik boyutlardan uzak yığışımlar ortaya çıkmaktadır.



Şekil 3. Barlı Ortamlarda Çökelme Evresi Nihayeti.
Jips ve Halit Tabakaları Yanal ve Düşey Geçişleri

2.5. KARASAL SABHKALAR VE DÜNLER

Karasal sabhkalar, karasal sedimanların toplandığı ve eğer sınır kıtasal yükseltiler yeterli boyutlarda değilse; kıyısal sabhkalarla geçişlerde gösterebilen, bu ortamlar dün ortamları ile iç içe izlenirler(3). Yerel ve küçük hacimli sellenmeler ile oluşan dünler ve sabhkalar, kıtasal su seviyesinin yakınlığı nedeniyle aşınma, taşınma ile yeraltı suyuna giren iyonlarca zenginleşmeye müsaittirler. Bu su seviyesinin, topografik yükseltilerce sınırlanmış küçük hacimlerde belirmesiyle de oluşan dünler de

beraber görülürler.

3. ALÇITAŞI OLUŞUMUNDA FİZİKO-KİMYASAL ÖZELLİKLER

Jips, anhidrit sıcaklık (T), basınç (P), pH, Eh gibi parametrelerden oldukça fazla etkilenen bir mineral çiftidir(3). Kolaylıkla birbirlerine ve diğer evaporitlere dönüşebilirler. Oluştukları ortamlara bağlı olmakla beraber, belirtilen bu parametreler çerçevesinde jips ve anhidrit oluşumları ekonomiklik özelliklerini değiştirebilmektedir. Jips/anhidrit yataklarının, depolanmalarının oluştuğu ve kısaca kıtasal ve denizel olarak ikiye ayırdığımız ortamlarda, jips/anhidrit çökeltecek çözeltiler, denizel (deniz suyu), meteorik, hidrotermal, diyajenetik ve volkanojenik veya bu belirtilenlerin birden fazlasının karmaşığı şeklindeki kaynaklar ile beslenir ve kontrol edilirler. Bu kaynakların iyonik kompozisyonları da, yukarıda belirtilen parametrelere eklenerek jips-anhidrit oluşumunu denetlerler. Bu kaynaklar genel olarak Na, k, Mg, Ca, Cl, SO_4 iyonlarını kapsayan, ayrıca, geldikleri kökene göre HCO_3, SiO_2, NH_4 yönünden de zengin olan getirimlerdir. Bu kompozisyondaki çözeltiler ortam koşulları çerçevesinde Na, K, Mg, Cl, SO_4 komplekslerini; Na, K, CO_3, Cl, SO_4 bileşiklerini; Na, K, Mg, Cl, SO_4 veya Na, K, Mg, CaCl bileşiklerini; ya da volkanojenik olarak asit sülfat ve/veya klorit çözeltiler ile poli anyon-katyonlu bileşikleri oluşturmaktadır. Bu ortamlarda genellikle etkili iyon olarak gözüken SO_4 kapalı basenlerde, özellikle karasal ortamlarda, volkanik aktiviteye de bağlı olarak Na, K gibi katyon ve CO_3 gibi anyonlara bağlanarak çift sülfat, karbonatlar yapmakta ya da alkalinitenin yüksekliği sonucu kalsit, sepiyolit, trona, natron gibi evaporitlerin çökeliminden sonra devreye girmekte ve depolanmaktadır. Diğer bir deyişle jips çökelimi alkalinite ile kontrol edilmektedir. Bu durumlarda jips doygunluğuna başlangıç $Ca + SO_4 / Na + K + Mg + CO_3 + HCO_3$ oranı düşüklüğü nedeniyle ulaşılamamaktadır. Bu durumlarda kaynak çözeltiler, Şekil 1 de a, b, c ve bu yollara benzer yollar ile çökelek yapmakta önce Ca, sonra Na ve K katyonlu karbonat, bikarbonat bazen de klorürler meydana getirmektedir. Bu tür yataklanmalara Kenya, Magodi Gölü; Oregon Abert Gölü; trona, nahkolit, pirsonit, gaylusit, silvin, halit oluşumları örnek verilebilir. Başlangıç çözeltilerinde SO_4 zenginliği ve/veya SO_4 girdisi söz konusu olduğu durumlarda ise d veya benzer bir gelişim gösteren çözelti jips veya halit çökelimlerini yapabilmekte ve jips geniş depolar oluşturabilmektedir. Jips çökelimi ve korunması için uygun olan bu koşullarda evaporasyonun devam ederek, jips çökelimi ardından haliti çökeltecek konsantrasyona ulaşmadan, kesilmesi veya kırıntılı



	Denizel Çökeller	*Barlı Denizel Çökeller*	*Lagüner Evaporitler*	*Kıyısal Sabhka Evaporitleri*	*Karasal Sabhka vedünler*	*Playa ve dünler*
TENÖR ve DEĞİŞİMİ	Çok düşük ve değişken	Genellikle orta ve kısmen değişken	Yüksek ve az az değişken	Düşük ve orta değişken	Orta ve yüksek, değişkenlik az düzeyde	Yüksekçe az dağişken
REZERV	Yok gibi	Düşük, local önemi haiz	Düşük-orta	Çok az local önemi haiz	Genellikle orta, kısmen yüksek düzeyde	Orta-yüksek
GEOMETRİK BÜYÜKLÜK	Çok değişken	Değişken, tenör ve rezerv üzerinde çok etkili	Az değişken, Devamlı	Değişken	Geniş oluşumlara müsait ve Değişken	Genellikle az değişken
İMPRÜTE DÜZEYİ	Çok fazla	Yüksekçe	Değişken	Genellikle orta-az	Az, yer yer orta	Az

Şekil 4. Alçıtaşı Oluşum Ortamları ve Bazı Ana Özellikleri

malzemeler ile örtülmesi durumunda jips oluşumları daha saf kalabilmekte ve aynı koşulların tekrarlanmasıyla ardalanmalı depolanmalar olmaktadır. Dolayısıyla Na, CO_3, SO_4, Cl veya Na, SO_4, Cl ve Na, Ca, Mg, Cl ağırlıklı yoğun konsantre çözeltiler öncesinde jips çökelimi olmakta ve devresellik ve uygun beslenmeler ile ekonomik oluşumlar olabilmektedir. Bu koşulların sağlanabileceği ortamlar ise SO_4 ve Ca girdisine olanak verecek tektonik geçmişe sahip olan havzalardır ki laguner, sabhka ortamları bunlar arasındadır. İleri derecede evaporasyon ve yüksek pH'lı ortamlarda Ca ve SO_4'ya çok kısa süre birleşik yapabilmekte ya da polihalit gibi komplex iyonlu tuzlar yapmaktadır. Bu ortamlar SO_4'lı mineraller önemli belirteçler rolünde olmaktadır. Glauberit, bloedit, leonit bunlardandır. Bu oluşumlarda denizel su denizel+karasal su (beslenme) oranı jips ve/veya anhidrit oluşumunun devamında önemlidir. Bu tip oluşumlara büyük tuz gölü (jips ardından meydana getirdiği Halit depolanması ile)örnek verilebilir. Esasen bu denizel ve/veya kıtasal getirimlerin söz konusu olduğu ve jips bakımından umutlu olan bu sahalarda getirimlerin fazlalığı nedeniyle örnekleri çoğaltmak mümkündür.

Yukarıda sözedilen çeşitli parametreler çerçevesinde denizel ve karasal girdilerin karşılıklı olarak etkilediği, nötr alkaliniteye yakın SO_4'ca zengin ortamlar, fazla yüksek olmayan sıcaklık etkisiyle karbonat çökelimi ardından genellikle jips, anhidrit çökelimine uygun olmakta ve çökelim ardından devamlı artmayan sıcaklık, evaporasyon hızı ve Ca ve SO_4 aleyine değişmeyen iyon konsantrasyonu ile kalın depolanmalar yapabilmektedir.

4. SONUÇLAR

Alçıtaşı, jips ve anhidrit, ortamsal ve jeokimyasal parametrelere bağlı olarak depolanma ve korunma özelliği taşıyan bir mineral çiftidir. Oluşumu geniş bir ortam aralığında gelişmekle beraber, ekonomik depolanmaları daha ziyade laguner ve sabhka ortamlarında gözlenmektedir. Jips gelişimi orta derecede alkalinite, nötr bir çözelti, orta derecede bir sıcaklık ile sürekli bir Ca girdisi ile vucut bulmaktadır(2)(3). Oluşumu ile birlikte, oluştuktan sonra çözünmeden korunması jips oluşumunun ekonomikliği açısından önemlidir. Bu olayı ise çözelti kimyası ve sıcaklık, pH gibi faktörler etkilemektedir. Na, K, Mg gibi katyonlar ve CO_3, HCO_3, Cl gibi anyonlar jips çökelimini engelleyen, etkileyen en önemli iyonlar olup; ayrıca çökelen jipsin de çözünmesine neden olmaktadır. Bu nedenle, çökelen jips tabakalarını

örterek bakiye çözelti ile reaksiyona girmesini engelleyen kırıntılı malzeme (sedimanter-volkanik) girdisi de önem kazanmaktadır. Evaporasyon koşullarının devresellik göstererek, iyon dengesini koruyarak, bir devamlılık göstermesi, aynı koşulların sürekli devrede kalmasını sağlamakta bu da jips oluşumunu kesintili veya kesintisiz devam ettirmektedir. Jips ekonomikliliğinde bu özelliği sağlayan ortam ve koşullar, oluşumunda en etkili faktörlerdir.

5. KAYNAKLAR

1- Lawrence A.Hardie; Evaporites Marine or Non Marine, American Journal of Science, 1984 March

2- B.Uz, E.Arıoğlu, F.Çoban, H.Manav; "Batı Anadolu Alçıtaşı Yatakları ve Çimento Endüstrisinde Değerlendirilmesi" Akdeniz Üniv. Isparta Müh. Fak. 5. Müh. Simp. (1988)

3- Lawrence A.Hardie; H.P.Eugster; The Evolution of Closed Basın Mın. Soc. Ame. Spec. P.P. 1970

4- Ö: Özdemir, Evaporitler TPAO Yayınları, 1975

ALÇITAŞI VE TÜRKİYE ALÇITAŞI YATAKLARI

Hüseyin ÇAYIRLI Jeoloji Yük. Müh.
M.T.A. Genel Müdürlüğü ANKARA
Hasan BAŞ Jeoloji Yük. Müh.
M.T.A. Genel Müdürlüğü ANKARA

1.ÖZET

Ülkemiz geniş alanlarda görülen zengin alçıtaşı yataklarına sahiptir. Bu yatakların tümü Yurdumuzun Anadolu bölümünde yer almaktadır.

Ekonomik değere sahip alçıtaşı yatakları çoğunlukla Tersiyer dönemlerinde oluşmuştur. Bunlar evaporitik ortam ürünleridir.

Türkiye alçıtaşı yataklarının ekonomisine yönelik kapsamlı bir jeolojik çalışmaya rastlanmamaktadır.

Bildiri metni, değişik çalışmacılar tarafından konuyla ilgili olarak hazırlanmış tüm jeolojik raporlar ile tarafımızdan hazırlanmış rapor ve arazi çalışmalarının bir arada derlenmesinden oluşmuştur.

Türkiye alçıtaşı yatakları olabildiğince havza bazında ele alınarak incelenmiş ve Türkiye toplam rezervinin milyarlarca ton ticari değere haiz jips ve anhirit olduğu saptanmıştır.

2.AMAÇ

Ülkemiz zengin alçıtaşı yataklarına sahip olmasına karşın, sanayileşmiş batılı ülkelerle karşılaştırıldığında, bu kaynakları yeterince değerlendiremediği ortaya çıkmaktadır. Bu yetersizlikler özellikle inşaat sektörü ve kimya sanayii alanlarındaki tüketimlerde kendini göstermektedir.

Alçıtaşı ucuz bir hammaddedir. Bundan mamül ürünler de genellikle ucuzdur. Yapı malzemesi olarak bir dereceye kadar yalıtım özelliği de taşır. Ayrıca yapılarda nem ayarlayıcı rolü de bilinmektedir. Bu nedenle bu ürünlerin ilgili sektör hizmetlerine bir an önce girmesini sağlamak ve tüketimlerini yaygınlaştırmak kalkınmanın gereğidir.

Bu amaçla alçıtaşına dayalı, ileriye dönük proje ve yatırımların yönlendirilmesine ışık tutmak için Türkiye alçıtaşı yataklarının rezerv, kalite ve coğrafi dağılımlarının bilinmesinde yararlar vardır.

3. ALÇITAŞI VE TÜRKİYE ALÇITAŞI YATAKLARI

3.1. TANIM VE GENEL BİLGİLER

Alçıtaşı (Jips) iki molekül su içeren ($CaSO_4.2H_2O$) kalsiyum sülfattır. Monoklinik sistemde kristalleşir. Mohs'a göre sertliği 2, yoğunluğu 2.2-2.4 gr/Cm^3 tür.

Anhidrit jipsin susuz şeklidir ($CaSO_4$). Ortorombik sistemde kristalleşir. Mohs'a göre sertliği 3-3.5, yoğunluğu 2.7-3.0 gr/Cm^3 tür.

Bildiride alçıtaşı ile jips terimleri aynı anlamda kullanılmaktadır. Dolayısı ile alçıtaşı ve jips eşdeğer anlamda tutulmaktadır. Böylelikle alçıtaşı (Jips) ile anhidritin terminolojik ayırımı yapılmış olmaktadır.

Makroskobik olarak alçıtaşı ve anhidritin tanınmasında sertlik ve yoğunluk farkları önemli ayırtman özellikler olmaktadır.

Alçıtaşı genellikle grimsi beyaz, beyaz ve gri renklerde, anhidrit ise genellikle açık gri, mavimsi gri renklerde olmaktadır.

Albatr, ince taneli kompakt yapılı bir jipstir. Daha çok heykelcilik ve benzeri işlerde kullanılır.

Selenit, jipsin iri ve saydam kristallerine verilen bir isimdir. Doğada yaygın olarak bulunmaz. Özel bir kullanım alanı da yoktur.

Jips ve anhidrit aynı yataklanma içinde bulunduğu gibi ayrı ayrı yataklanmalar halinde de bulunabilmektedirler.

Jipsin kullanım alanları anhidrite göre daha fazladır. Ancak gübre sanayii, sülfirik asit ve yapay kükürt elde edilmelerinde anhidritin tercih edildiği bilinmektedir.

Alçıtaşı genellikle tuvenan haliyle kullanılır. Kısıtlı bazı kullanımlarda zenginleştirme yoluna başvurulur. Yerine göre oldukça ucuz bir hammaddedir.

Saf alçıtaşı, teorik olarak, %32.5 CaO, %46.6 SO_3, %20.9 kristal suyu içerir. Anhidrit ise %41.2 CaO, %58.8 SO_3 içerir. Doğada genellikle bu saflıklarda ticari jips ve anhidrit bulmak mümkün değildir. Ticari jips %85-95 saflığa sahiptir. Kalan %10-15 lik kısmın büyük çoğunluğunu kireçtaşı, dolomit, kil mineralleri ve kırıntılı kayaçlar ile diğer evaporit minerallerinin bir veya birkaçından gelen impuriteler oluşturur.

Anhidrit su alarak jipse dönüşür. Hacmi genişler. Bu dönüşüm belirli koşullar altında süreklilik kazanır. Bu yüzden ekonomik jips yataklarının bir kısmının yeraltı ve yüzey sularının anhidrit üzerine etkisiyle oluştuğu kabul edilmektedir. Ancak bir başka yaygın oluşum modeli de buharlaşma sonucu, jips veya anhidrit halinde, evaporitik ortam koşullarında çökelimdir. Bunun için kurak ve yarı kurak iklim koşulları da aranmaktadır. Ülkemizde geniş alanlarda yüzeyleyen jipslerin de evaporitik ortamlarda çökeldiğini gösterir veri'lere rastlanmaktadır.

Jips ve anhidrit, maden yasası dışında, taş ocakları nizamnamesi kapsamında işlem görmektedir.

3.2. TÜRKİYE ALÇITAŞI YATAKLARI VE EKONOMİSİ

Ülkemizde yaygın şekilde bulunan alçıtaşı yataklarının ekonomisine yönelik jeolojik etüdlerin kapsamı ve sayısı çok azdır. Mevcut etüdlerde kimyasal analiz sonuçlarına ve rezerv değerlerine de çok az rastlanmaktadır. Keza yatakların jips ve anhidrit mineralojisine ilişkin incelemeler de eksiktir.

Bu bölüm, mevcut etüd raporları ile tarafımızdan yapılmış, uzun süreli, çok amaçlı arazi çalışmalarının derlenmesiyle hazırlanmıştır. Kısmen makroskobik gözlemlere de dayanan bu değerlendirmeler olabildiğince havza bazında ve zaman zaman da coğrafi dağılımların ön plana çıktığı 11 ara başlık altında sunulmaktadır.

3.2.1. Beypazarı Havzası

En geniş ve en önemli alçıtaşı yataklarının Beypazarı ilçesi civarında görülmesi nedeniyle Ankara, Eskişehir ve Afyon il sınırları içinde yer alan evaporitik çökellerin "Beypazarı Havzası" adıyla isimlendirilmesi tarafımızca benimsenmiştir. Bu kapsamda konu edilen havza çökelleri Ankara ili Beypazarı, Nallıhan, Ayaş ve Polatlı, Eskişehir ili Mihalıççık ve Sivrihisar, Afyon ili Emirdağ ilçeleri dolaylarında yüzeyler. Alan içinde yer yer ekonomik alçıtaşı yataklarına rastlanır.

Bölgedeki jipsler beyaz, gri-beyaz renklidir. Makroskobik incelemelerde genellikle ince taneli gözükmektedir. İri kristalli jipsler ise daha çok havza kenarlarında görülmekte veya ikincil oluşumlar halinde ortaya çıkmaktadır. Yataklanma içinde çoğunluk jips ve seyrek olarak da anhidrit mineralojisinde bulunmaktadır.

Jipsler, çeşitli litolojik birimlerden oluşan ve ekonomik değeri alçıtaşından çok daha yüksek olan cevherleşmelere sahip gölsel oluşumlu Neojen yaşlı çökellerin üst seviyelerinde yer alır. Esas yataklanma değişik kalınlıklardaki jips ve marn seviyelerinin ardalanmasından oluşmaktadır. Jips yantaşı olan marn ile geçişli dokanak ilişkilerinde görülür. Dolayısı ile bölgedeki jipsler her durumda bir miktar marn içerirler. Bu marnlar, oluşum ortamının konumuna göre, az veya çok değişen oranlarda jipsin içine girmektedir ve böylelikle hammadde içindeki en önemli impuriteyi oluşturmaktadır.

Ardalanmalı yapının getirdiği örtü kayacı dışında yataklanma üzerinde, yersel olarak değişen kalınlıklarda, gevşek yapılı Plio-Kuvaterner çökelleri örtüsü genellikle görülmektedir.

Beypazarı dolayındaki yataklanmalar içinde, tuvenan haliyle % 85-90 jips içerikli seviyeler vardır. % 95 oranında jips içeren seviyeler de yersel olarak görülür.

Ayaş ve Polatlı dolayındaki yataklanmaların, ocak bazında ele alındıklarında, genellikle %70-85 arasında değişen oranlarda jips kapsadıkları görülür.

Eskişehir ve Afyon il sınırları içinde varlığı bilinen alçıtaşı yataklarının ekonomisi hakkında, yeterli bir çalışmaya rastlanmadığı için, bir değerlendirme yapmak mümkün olmamaktadır.

Havzanın tüm alçıtaşı rezervine ilişkin çalışmalar eksiktir. Ancak Beypazarı dolayında tarafımızdan yapılmış çalışmalar sırasında 1 km^2 lik bir alanda 30 milyon ton muhtemel alçıtaşı rezervi saptanmıştır. Yine bu yörede bölgesel etüdler yapan Brennib'e (Kay.1) göre ise yüzlerce milyon ton jips rezervi vardır.

Görüldüğü gibi bölgenin alçıtaşı potansiyeli oldukça yüksektir. Kabaca bir hesaplama ile tüm havzadan 1 milyar tonun üzerinde ticari vasıflara haiz alçıtaşı rezervi beklenmektedir.

3.2.2. Tuz Gölü Havzası

Tuz Gölü ve civarında tuz projesi kapsamında çalışmalar yapan Yaşar Vd. (Kay.2) bölgede Üst Kretase'den günümüze kadar 7 ayrı dönemde çökelmiş evaporitik oluşumların varlığını saptamışlardır. Bu dönemlerden sadece ikisinde, Eosen ve Miyosen'deki koşulların ekonomik jips yatakları çökelimine elverişli olduğu görülmektedir.

Eosen yaşlı olduğu kabul edilen Şereflikoçhisar ve Aksaray dolayındaki jipsler genellikle temiz ve ince taneli yapılardadır. Kırıntılı birimler içinde yer alırlar. Taşkın'a (Kay.3) göre sadece Şereflikoçhisar civarındaki yataklarda 116 milyon ton iyi kalite jips rezervi vardır.

Kütahya Azot Sanayii ocaklarının bulunduğu Niğde-Ulukışla yataklarının anhidrit olduğu bilinmektedir. Oligosen yaşlı bu yataklanmaların Konya Ereğlisine kadar olan alanlar içinde yer yer devamlarına rastlanmaktadır.

Ankara'ya yaklaşık 80 km uzaklıktaki Bala jips yatakları Ülkemizin önemli jips

üretim merkezlerinden biridir. Yataklanmanın Miyosen yaşlı ve denizel oluşumlu olduğu bilinmektedir. Bu yöredeki jipslerin kalite ve rezervlerine ait bir çalışmaya rastlanmamaktadır.

3.2.3. Çankırı - Çorum - Yozgat Havzası

Bu kapsamda konu edilen havzanın yayılımı 3 ilin dışında, az da olsa Kırıkkale ve Kırşehir il sınırları içine de girmektedir. Havzadaki jips oluşumları Oligo-Miyosen yaşlı kabul edilmektedir. Havza çökelleri başlıca kumtaşı, konglomera, kiltaşı, marn, kireçtaşı ve yersel olarak görülen jipslerden oluşmaktadır. Çankırı civarı, Kızılırmak vadisi ve Yerköy ilçesi dolaylarında jipsler maksimum kalınlıklarına erişmektedir.

Çorum civarındaki killi marnlı Neojen çökelleri içinde de değişik kalınlıklarda jips tabakalarına rastlanır. Bu tabakalar bazı kesimlerde ocak işletmeciliğine elverişli kalınlıklara erişmektedir.

Bölgede alçıtaşının ekonomisine yönelik çalışmalar çok kısıtlı ve olanlar da yetersizdir. Havza bazındaki incelemelere ise rastlanmamaktadır. Bir fikir olması açısından, havza potansiyelinin milyarlarca ton ticari vasıflara haiz jips rezervlerine sahip olduğunu söylemek mümkündür.

3.2.4. Sivas Tersiyer Havzası

Bu havza Kayseri kuzeydoğusundan başlayarak Sivas il sınırları içindeki geniş alanlarda yayılım sunar ve Erzincan'ın güneybatısındaki alanlarda ise sona ermektedir.

Geniş alanlarda yüzeyleyen denizel ve karasal oluşumlu Tersiyer kayaçları içinde yer yer çeşitli büyüklüklerde jips yataklanmalarına rastlanır. Oligo-Miyosen yaşlı kabul edilen bu oluşumların Hafik, Zara, İmranlı, Ilıç ve yine havzanın bazı kesimlerindeki mostralarının kilometrelerce devamlılık gösterdiği bilinmektedir.

Bölgede çeşitli saflıklarda alçıtaşı üretimleri mümkün görülmektedir. Mineralojik tanımlamaya göre daha çok jips, daha az olarak da anhidrit minerali halinde rastlanmaktadır.

Doğrudan doğruya bölgedeki jipslerin ekonomik jeolojisine ilişkin çalışmalara rastlanmamaktadır. Mevcut incelemeler, içinde jipslerin de bulunduğu havzada yapılan diğer evaporit minerallerinin etüdleri sırasındaki çalışmalarla elde edilen verilere dayanmaktadır. Dolayısı ile bu havzadaki alçıtaşı rezervi de, kesin rakamlarla verilemiyerek, milyarlarca tonun varlığının ifadesi ile yetinilecektir.

3.2.5. Güneydoğu Anadolu Havzası

Alçıtaşı yataklanmaları petrol amaçlı sondajlarda Paleosen, Eosen ve Miyosen'de görülmektedir. Sondajlarla saptanmış jips ve anhidrit seviyeleri kalınlıkları oldukça yüksek rakamlara (200-220 m) ulaşmaktadır. Jips ve anhidrit olarak iki mineral türüne de rastlanmaktadır. (Kay.4).

Mostrada ise daha çok jips halinde bulunması dikkati çekmektedir. Belli başlı mostraları Siirt civarı, Siirt-Kurtalan, Siirt-Baykan arası, Garzan Çayı vadisi ve Diyarbakır Çınar-Hasankeyf arasında yer almaktadır.

Özgüner'e (Kay.5) göre Siirt civarı ve Siirt-Batman arasındaki alçıtaşı yataklarının, sondaj stamplarındaki veri'leri de gözeterek hesaplanmış, görünür rezervi 13.5 milyar tondur. Bu rezerv içine, çalışmacı tarafından, anhidrit yatakları rezervi de dahil edilmiştir.

3.2.6. Kars Kağızman-Tuzluca Havzası

Aras Nehri vadisi boyunca yayılım sunan havza çökellerinin yaşı Pliyosen'dir (Kay.6). Bu nedenle ekonomik yataklanmalar oluşturan diğer jips çökelimlerinden daha genç oluşumludur. Jipsler Pliyosen istifin üst seviyelerinde yer alır ve genellikle görülen gri-yeşil renk bantlı yapıları ile belirgindir. Değişik oranlarda kiltaşı içerirler. Bu yüzden istenilen niteliklerde jips istihracı için yapılacak ayrıntılı etüdlerle hammadde güvenliğinin sağlanması gerekir.

3.2.7. Erzurum Dolayı Jips Yatakları

En önemlisi Aşkale ilçesi dolayındaki yataklar olmaktadır. Saf olan ve jips mineralojisindeki yataklanmanın rezervi Brennich'e (Kay.7) göre 20 milyon tondur.

Oltu, Narman, Tortum dolaylarında ve Oltu-Kars arasındaki alanlarda da evaporitik oluşuklar vardır. Neojen yaşlı çökeller içindeki jipsler marn ve kiltaşı tabakaları ile ardalanmalı yapılar sunar. Bu tür oluşumlar küçük kapasiteli işletmeler için rantabl olabilir, ancak büyük miktarlardaki üretimler için detay etüdler yapılmalı ve hammadde güvenliği sağlanmalıdır.

3.2.8. Denizli Dolayı Jips Yatakları

Honaz ve Sarayköy ilçeleri dolayında yer yer alçıtaşı yatakları vardır.

Honaz Kızılyer Köyü yatakları Bistritschan (Kay.8) tarfından etüd edilmiş ve toplam 11.5 milyon ton alçıtaşı görünür rezervi saptanmıştır. Aynı çalışmacıya göre yataklanma içinde % 15-25 oranında kireçtaşı ve marn arakatkıları vardır. Dolayısı ile yataklanmanın jips içeriği % 75-85 dir.

Sarayköy ilçesi dolayında ise Brennich'e (Kay.9) göre çok sayıda jips oluşumları vardır. Neojen yaşlı olduğu sanılan bu oluşumların bir kısmı kükürt ile birlikte yataklanmıştır. Bunlardan Yeşilyurt yatağı 1.25 milyon ton ve Gölemezli yatağı 0.1-0.3 milyon ton ile kayıda değer bulunmuşlardır.

3.2.9. Balıkesir Dolayı Jips Yatakları

Diğer yataklanmalar genelinde olduğu gibi Balıkesir Susurluk ilçesi dolayındaki etüdlerin tarihi de oldukça eskidir. 1965 yılında Brennich (Kay.10) tarafından yapılan çalışmalar sırasında yatağın görünür rezervi 1 milyon tondur. Ancak potansiyel olarak 50 milyon ton jeolojik rezerv tahmini de yapılmaktadır.

3.2.10. Kütahya Dolayı Jips Yatakları

Gediz civarında toplanmış bu yataklar Ferstl (Kay.11) tarafından incelenmiştir. Buna göre toplam görünür rezerv 5 milyon ton, toplam muhtemel rezerv ise 29 milyon tondur. Yine bu çalışmacı tarafından değişik yataklardan alınmış 6 adet kimyasal analiz örneği sonuçlarına göre yataklar % 90-95 oranlarında jips mineralinden oluşmaktadır.

3.2.11. Diğer Jips Yatakları

Konya-Cihanbeyli, Nevşehir-Gülşehir ve Hacıbektaş, Kayseri-Bünyan, İçel-Tarsus, Hatay-İskenderun, Malatya-Hekimhan ve Darende, Tunceli, Tokat-Artova, Giresun-Şebinkarahisar dolaylarında da jips yataklarının varlıkları bilinmektedir.

11 ara başlık altında sunulan alanlar dışında da ekonomik değeri olan az sayıda jips yataklarına rastlamak mümkündür. Zira geniş alanlarda ve çok sayıda irili-ufaklı mostralar halinde dağılım gösteren Türkiye Alçıtaşı yataklarının eksiksiz tesbitinin zorluğu ortadadır.

4. SONUÇ

Ülkemiz alçıtaşı yatakları çoğunlukla İç, Doğu ve Güneydoğu Anadolu coğrafi lerinde toplanmıştır. Trakya bölümünde ekonomik değeri olan alçıtaşı yatağı yoktu Batı Anadolu'da ise Denizli, Balıkesir ve Kütahya il sınırları içindeki oluşumlar şında önemli yataklanmalara rastlanmamaktadır.

Türkiye alçıtaşı yataklarının ekonomisine yönelik jeolojik etüdler, mevcut pot karşısında, çok azdır. Olan etüdler de daha çok 1950 ve 1960'lı yılların belirli d lerinde yapılmıştır. Dolayısı ile Türkiye genelinde alçıtaşı yataklarının ekonomisi nelik kapsamlı bir çalışmaya da rastlanmamaktadır.

Türkiye alçıtaşı yatakları rezervi kesin olarak saptanmış değildir. Ancak bu po yel, milyarlarca ton ekonomik değere haiz jips ve anhidrit rezervi olarak verilebil

Türkiye alçıtaşı yataklarının rezerv, kalite ve diğer ekonomik unsurlarının beli meleri için uzun yıllar sürecek detay etüdlere ihtiyaç vardır.

Alçıtaşı sanayiine dayalı yatırımlar için önceden hammadde güvenliğinin sağlanma yönelik detay jeolojik etüdler yapılmalıdır.

Kostra örneklerinde daha çok jips türüne rastlanmaktadır. Ancak derinlerde jipste anhidrite geçişler teorik olarak beklenmelidir. Bu nedenle iki mineral farkının gözet diği durumlarda yataklanmanın titizlikle incelenmesi gerekmektedir.

Alçıtaşı yatakları, yersel olarak, ekonomik değeri kendisinden çok daha yüksek ol cevherleşmelerle birlikte bulunmaktadır. Bu cevherleşmelerin hafriyat işlerinde muhten len ortaya çıkabilecek jipslerin de yan ürün olarak değerlendirilmesi ve dolayısı ile jips istihracının daha düşük maliyetle yapılabilmesi bazı durumlarda mümkün görülmekte dir.

Jips ve anhidritin taş ocakları nizamnamesinden alınarak maden kanunu kapsamına sokulmasında yarar vardır.

5. KAYNAKLAR

1. BRENNICH, G. (1967): Nallıhan-Beypazarı Jips Zuhurları. MTA Genel Arşivi Rp. No:4821 Ankara
2. YAŞAR, M.-ERKAN, C.-BAŞ, E.-ÇELİK, E.-AYGÜN, M.-BİLGİÇ, T.-KAYAKIRAN, S.-AYOK, F. UYGUN, A.(1982):Tuz Gölü Havzası Projesi Jeoloji Raporu. Cilt 2 Ankara
3. TAŞKIN, C.(1974): Şereflikoçhisar(Ankara) Civarındaki Tuğla-Kiremit Ve Jips Hammadde İmkanlarının Araştırılması. MTA Genel Arşivi Rp. No:5131 Ankara.
4. UZKUT, İ.(1967):Güneydoğu Anadolu ve Özellikle Kozluk-Melefan Bölgesi Tuz, Potas ve Jips İhtimalleri. MTA Genel Arşivi Rp. No:4278 Ankara.
5. ÖZGÜNER, A.M.(1990): Siirt-Diyarbakır-Mardin (Nusaybin) Yöresi Alçıtaşı (Kükürt) Sahaları Maden Jeolojisi ve Genel Jeolojisi Raporu. MTA Genel Arşivi Rp. No:9144 Ankara.
6. ÇELİK, E.(1979):Tuzluca Kayatuzu Etüd ve Aramaları Ön Raporu. MTA Genel Arşivi Rp. No:6607 Ankara.
7. BRENNICH, G.(1968):Erzurum Vilayeti Jips Yatakları. MTA Genel Arşivi Rp. No:4862 Ankara.
8. BISTRITSCHAN, K.(1956):Denizli Kızılyer Köy Alçı Zuhuru. MTA Genel Arşivi Rp. No: 2499 Ankara.

9. BRENNICH, G.(1966):Sarayköy (Denizli Vilayeti) Çevresi Jips Zuhurları.MTA Genel Md.lüğü Maden Etüd ve Ar.D.Bşk.lığı Arşivi Rp. No: 43 Ankara.
10.BRENNICH, G.(1965):Balıkesir Vilayetindeki Jips Zuhurları. MTA Genel Md.lüğü Maden Etüd ve Ar.D.Bşk.lığı Arşivi Rp. No:64 Ankara.
11.FERSTL, H.(1963):Gediz ÇevresindekiJips Zuhurları. Mta Genel Arşivi Rp. No:3246 Ankara.
12.BRENNICH, G.(1968):Ankara ve Niğde Vilayetlerinin Şereflikoçhisar-Aksaray Bölgelerindeki Jips Zuhurları Hakkında Rapor. MTA Genel Arşivi Rp. No:4506 Ankara.
13.BRENNICH, G.(1968):Tunceli Vilayeti Jips Zuhurları. MTA Genel Arşivi Rp. No:4510 Ankara.
14.BRENNICH, G.(1968):Erzincan Vilayetindeki Jips Zuhurları. MTA Genel Arşivi Rp. No: 4489 Ankara.
15.BRENNICH, G.(1967):Çankırı-Çorum-Amasya-Kayseri-Ankara Çevresindeki Jips Zuhurları. MTA Genel Arşivi Rp. No:5000 Ankara.
16.ÇAYIRLI, H.(1987):Ankara ili Sincan, Ayaş, Polatlı ve Beypazarı ilçeleri Dolayı Alçıtaşı (Jips) Ön Etüdleri Maden Jeolojisi Raporu. MTA Genel Arşivi Rp. No: 8187 (Gizli) Ankara.
17.TOPKAYA, M.-KARAYAZICI, F.İ.-ORAL, İ.-SEZEN, S.(1980):Alçıtaşı ve Anhidrit Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş. Kimya Sektör Araştırması. İstanbul.

GELİBOLU YARIMADASI, ŞARKÖY (Tekirdağ) ALÇITAŞI ZUHURLARININ JEOLOJİK ETÜD VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Bektaş UZ
Ergin ARIOĞLU (*)
Fazlı ÇOBAN (**)
Fahri ESENLİ
Halis MANAV (***)
Nuray TOKGÖZ (****)

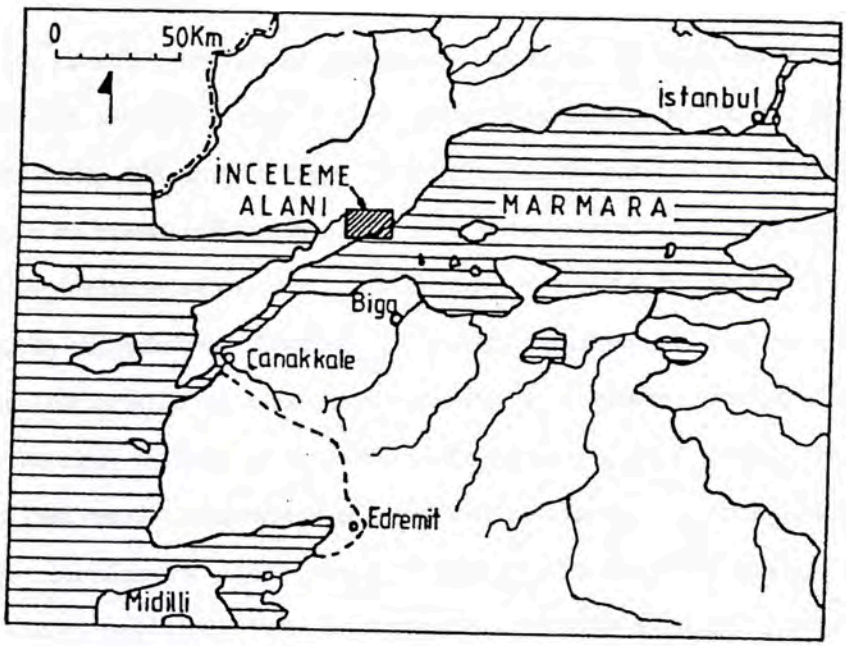
ÖZET

Alçıtaşı dünyada giderek talebi artan önemli bir endüstriyel hammaddedir. Ülkemiz değişik kalitede yaklaşık 3 milyar ton gibi bir potansiyele sahip olmasına karşın, üretimi 1 milyon ton gibi oldukça cılız bir düzeyde kalmaktadır. Tüketim ise sektörler bazında, başta çimento %68, gübre %13, inşaat %11 ve diğerleri %8'dir(1). Bölgesel ölçekli bu çalışmada, Gelibolu yarımadası Şarköy ve civarında yaklaşık 100 km^2'lik bir alan içinde mevcut zuhurların jeolojik konumları ile yataklanma boyutları ve teknolojik kullanım parametreleri ortaya konulmuştur (Şekil 1). Gelibolu yarımadasında Alçıtaşı zuhurlarının yeraldığı jeolojik istiflenme, mesozoyik temel ve Tersiyer yaşlı tortullarla yaklaşık 5 km'lik bir kalınlığa ulaşmaktadır. Şarköy-Mürefte yöresinde farklı olarak üst Kretase yaşlı Ofiyolitli melanj topluluğu Orta Eosen-Oligosen çökel istifin temelini oluşturmaktadır. Eosen serileri üzerine açılı diskordansla gelen Miyosen acı ve tatlı su ortamlarının yer aldığı, kumtaşlarının egemen olduğu istifte, çamurtaşı, çakıltaşı, "kömür ve ALÇITAŞI" seviyeleri yer alır. Üst Miyosen yaşlı ALÇITEPE formasyonu, Çanakkale Boğazı Alçıtepe-Eceabat'tan başlıyarak doğu'ya doğru Şarköy-Mürefte'ye kadar devam etmektedir. Çimento sanayiine hammadde temini amaçlı bu çalışmada sonuç olarak Alçıtaşı zuhurlarının sözkonusu alan içinde 5 farklı yerde yataklandığı, yerel olarak 3-5 m kalınlıklar arasında değiştiği, gözlem ve geometrik verilere dayanarak 6.7×10^6 ton mertebesinde "rezerv + potansiyele" sahip olduğu belirlenmiştir. Çimento teknolojisi açısından önem kazanan "SO_3" ve "H_2O" gibi kimyasal parametrelerin istatistiksel analiz sonucunda uygun olduğu anlaşılmıştır.

(*) Prof.Dr.Müh., İ.T.Ü. Maden Fakültesi Öğretim Üyeleri
(**) Y.Doç.Dr. Müh. İ.T.Ü. Maden Fakültesi Öğretim Üyesi
(***) Arş.Gör.Y.Müh. İ.T.Ü. Maden Fakültesi
(****) Son Sınıf Öğrencisi, İ.T.Ü. Maden Fakültesi

1. AMAÇ

Bu çalışma, çimento sanayiine(*) hammadde olarak Gelibolu-Şarköy civarındaki"ALÇITAŞI" zuhurlarının etüd ve değerlendirilmesini amaçlar. Bu amaçla, sözkonusu bölgede yaklaşık 100 km^2'lik alan içinde 1/25.000, 1/10.000 ve 1/1000 ölçekli jeolojik ve maden etüd harita ve keşifleri yapılmıştır (7). Bölge içinde, mevcut 5 farklı zuhur üzerinde detay yatak etüdleri, dikmekesit, sistematik analiz örnekleri alınmıştır. Daha sonra, bu örnekler üzerinde laboratuvar (petrografik ve kimyasal analizleri) çalışmaları sürdürülmüştür.



Şekil 1. İnceleme alanı bulduru haritası.

2. GELİBOLU YARIMADASININ GENEL JEOLOJİSİ

Gelibolu yarımadası (Şekil 1) ve çevresinde dikkate değer çalışmalar 1960 ve sonrası yapılmıştır.

Gelibolu ve civarında tortul istif, mesozoyik temel ve tersiyer yaşlı formasyonlarla, toplam yaklaşık 5000 m'lik bir kalınlığa ulaşır. Bölgede mevcut Eosen, Oligosen ve Miyosen-Pliosen formasyonlarını

(*) Sözkonusu araştırma Çanakkale Çimento Sanayii A.Ş.'le proje olarak yapılmıştır.(İ.T.Ü. Y.B.Y.K.UYG-AR 109/90 1990).

"Trakya havzası" serileri ile korele etmek mümkündür (2,3).

Temel Formasyonlar

Gelibolu yarımadasında temeli Genç Kretase Paleosen yaşlı kireçtaşları oluştururlar. Bölgede, birkaç kumtaşı-kil-seyl ara seviyeleri ile yaklaşık 290 m kalınlık gösterir (2).

Çalışma alanının içinde bulunduğu Şarköy mürefte yöresinde Üst Kretase yaşlı ofiyolitli melanj topluluğu, Orta Eosen-Oligosen çökel istifin temelini oluştururlar (3).

3. ŞARKÖY VE CİVARININ JEOLOJİSİ

3.1. GENEL

"ECEABAT" formasyonu olarak bilinen 700-1400 m lik denizel istif, Eosen yaşlı Armutburnu flüviyel çökeller üzerine gelen "PIRNALLI KUMTAŞLARI" ile simgelenir. ŞARKÖY kuzeyinde ise eski aşınma yüzeyleri üzerinde açılıdiskordansla gelen kumtaşları ve ince şeyl ara katkılarından oluşmaktadır. Bu sığ denizel ortamda acısu faunası bulunmakla beraber yer yer tatlısu arakatkıları da yer alır. "Ortaköy-Şarköy-Mirefte" kuzeyinde eksenleri Kuzeydoğu-Güneybatı uzanımlı ofiyolitli seviyeler yeralırlar. Eski çalışmalar bunları faylarla yükselmiş horstlar şeklinde temel formasyonları olarak yorumlarlar (1,2,3). Halbuki bunlar, Alt Eosen-Oligosen çökelme döneminde tektonik ekaylanmalarla yerleşmiş ekzotik bloklardır (4).

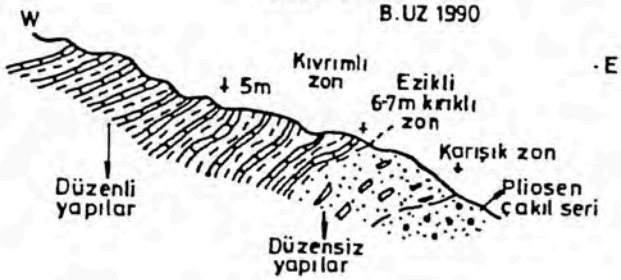
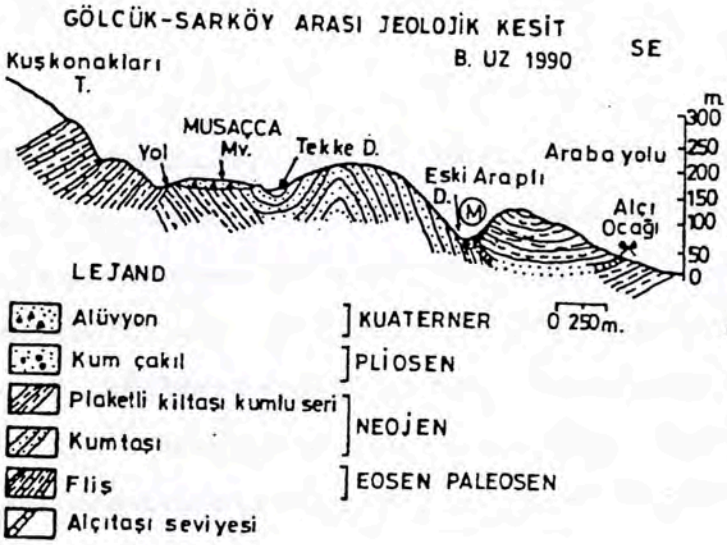
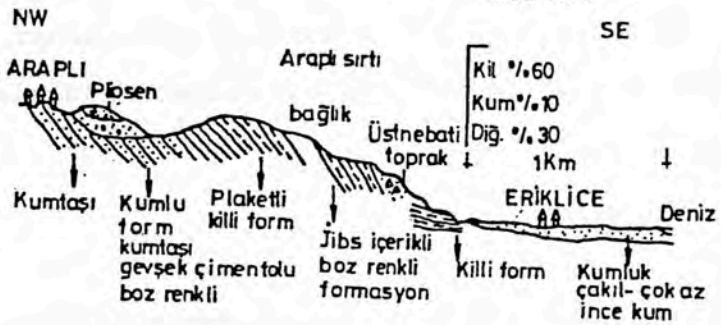
Alçıtaşı seviyelerinin yeraldığı Üst Miyosen yaşlı "ALÇITEPE" formasyonu Çanakkale ALÇITEPE-ECEABAT tan başlıyarak Doğu'ya doğru devam ederek Şarköy-Mirefte'ye kadar devamlılık gösterir (2).

Alçıtepe formasyonu genelde altta Eosen yaşlı fliş serileri üzerine dereceli olarak kumtaşları ile başlar, daha sonra üste doğru kumtaşı-çamurtaşı, çakıltaşı ve kömür + ALÇITAŞI seviyeleri yeralırlar (ECEABAT FORMASYONU).

3.2. ŞARKÖY CİVARI (Yerel)

Şarköy ve civarını içine alan yaklaşık 100 km^2 lik alan içinde esas temeli serpantinit, metamorfik (Glokofanlışist), diyorit, kireçtaşı'ndan oluşan tektonik topluluk meydana getirir. Bunlar bölgede

Formasyonu İtibarıyla Tasıdığı Özellikler.

Jeolojik Seriler	Jeolojik Kesitler	Özellikler
EOSEN SERİSİ	MUSACCA MEVKİİ ASFALT ÜZERİNDE EOSEN BİNDİRMESİ B.UZ 1990 	• Temel kireçtaşları üzerine uyumsuz olarak gelen Eosen Resifal özellikte, masif tabakalı, yer yer kırıtılı fliş türü tortullardan oluşur. • Genç Eosen, kumlu ve normal fliş killi araseviyelerle temsil edilir. • Birimin değişik seviyelerinde tüfit, andezitik ve dasitik lavlar yer alırlar. [2]
ORTA GENÇ MİYOSEN SERİSİ	GÖLCÜK-SARKÖY ARASI JEOLOJİK KESİT B. UZ 1990 	• Eosen serileri üzerine açılı diskordasla gelen Miyosen acı vetatlı ortamlarını yansıtır. • Kumtaşları hakim formasyonu oluşturur. • İstiflenmede yerel olarak çamurtaşı ve çakıltaşları ayrıca 1-20cm kalınlıkta "kömür ve alçıtaşı" seyileri yer alırlar. (ECEABAT formayonu)
GENÇ PLİOSEN SERİSİ	ARAPLI ERİKLİCE ARASI JEOLOJİK KESİT B.UZ 1990 	• Daha yaşlı tortulların aşınma yüzeyleri üzerine düşük açılı uyumsuzlukla gelir. • Seri tabanda yeşil ve kahverenkli çamurtaşı ve kumtaşı ile çakıltaşı arakatkılı olup değişik seviyelerde kömür içerir. • Pliokuaterner ise bölgede çakıltaşı, kumtaşı ve seyl'den oluşan fluviyal sedimanları ile gölsel karbonatlardan oluşur. Bu seviye Çanakkale güneyinde "ALÇITEPE" formasyonu ile geçişlidir. • Pliosen Ezine ve civarında çakıl ara seviyeli killi (Bayramıc) bazalt lav akıntılarından oluşmuştur.

Kuzey-Batı kesimde Gölcük civarında mostra verirler. Bu topluluk üzerine, tektonik diskordansla gelen Eosen flişi, bandlı ve ardaşık kireçtaşı-killi seviyelerden oluşur. Şarköy-Gölcük yolu üzerinde Musaçca mevkiinde başlar kuzeye doğru devam eder. Düzenli ve bandlı Eosen kuzey-kuzey batı'dan gelen birdirme ile Miyosen ve Pliosen serileri üzerine gelmektedir (4). (Tablo 1).

3.3. ALÇITAŞI SEVİYELİ MİYOSEN SERİLERİ

Genelde Gelibolu yarımadasında Eosen serileri üzerine açılı diskordansla gelen Miyosen serilerinde egemen birim kumtaşları olup, genel olarak çamurtaşı ve çakıltaşı seviyeleri yeralırlar (ECEABAT FORMASYONU).

Miyosen yaşlı serinin tabanını oluşturan kumtaşları dereceli olarak kumlu-killi plaketli "ALÇITAŞLI" seviyelere geçerler. Tablo 1'de izleneceği gibi, sözkonusu formasyon, yerel olarak hafif kıvrımlanma yapıları gösterirler.

Alçıtaşlı plaketli seri, tabanda kumtaşları ile dereceli geçişli olup, kumlu özellik üste doğru killi görünüme dönüşür. "ALÇITAŞI" seviyeli zonlarda ise seri daha çok kumlu-killi ince plaketli özellik tedir. Sözkonusu formasyon, Şarköy kuzeyi ile Gelibolu yolu, killik üstü, Çengellidere, şarköy dere, Göktepe ve Bekçitepe de karakteristik mostralar verirler (5,6,7).

Alçıtaşlı plaketli seride tabaka doğrultu ve eğimleri N30 E/N25 W ve 18-30° SW ve SE'ye şeklindedir. ALÇITAŞLARI+ plaketli killi formasyon içinde 5 farklı yörede mostra verirler; Şarköy deresi Acısu mevkii Zeytin derede, Araplı Güneyi, Araplı köyaltı, Eski araplı dere vadisi gibi. Ayrıca son vadide tabanda killi seviyelerde kömürlü zonlara rastlanmaktadır (7).

Miyosen formasyonlarının aşınma yüzeylerinde düşük açılı diskordanla pliosen tortul depoları yer alırlar; Musaçca mevkii, Tekkederesi, Araplı köyü altı mevkii gibi.

Tablo 2. Şarköy Alçıtaşı Zuhurlarının Saha-Ocak Özellikleri

Zuhur Ocak Özellik	Yeri Lokalite	Alçıtaşı Gerçek Kalınlık	Alçıtaşı Tahmini Kalınlık	Üst Örtü Kalınlık	Tabaka Doğrultu Eğimi	Yüzey Örtü Şekli	Diğer Özellikler
Acısu-1 Ocağı	Eski Çengelli yolu üstü	5 metre su altında	4-5 m	8 m.	N55/18NW	Tarla ve ağaçlık	Daha önce çalıştırılmış (1970/71) iri kristalli
Karaağaçlı Ocak	Sıraiğdeler 1 no.lu ocak tan 1 km. 3 no.lu ocak-dan 500 metre	3 m. görünür	5 metre tabanda devam ediyor.	0.5-1 m (ocak içi)	Benzer Tabaka Yapısı	Tarla Bağlık	Daha önce çalışmış, görünür 3 m. stamp, ince kristalli ve temiz alçıtaşı 1 ve 3 no.lu zuhurlarla ilintili (devamlı)
Kokarsu 3 no.lu Ocak	Sıraiğdeler 2 den 500 metre	1-1.5 m. görünür	4 metre tabanda devam ediyor.	1-2 m. (Ocakta)	Ters yönde Yüzey Şekli-ne Uygun	Tarla	Daha önce işletilmiş, kısmen örtülü Tarla, ince kristalli geniş yayılımı var.
Araplı Altı	Araplı Yolu ve köye 200-300 m.	Serpinti Parçalar	Tabanda damar?	3-4 m.	Belirsiz	Tarla	Mostra serpinti kristaller şeklinde, yarmalar ile aramalar yapılması
Eski Araplı Dere Vadi (Sıfırıya mvk.)	Harita Ek 2 de belirtilmiş noktada (7)	Serpinti jibs kristalli	Tabanda damar?	7-8 m.	Belirsiz	Hazine, Boş Arazi	Bakir mostrada yarma yapmak suretiyle tabanda beklenen "DAMAR"'ı yakalamak mümkün.

4. ALÇITAŞI ZUHURLARI

Bu çalışmanın esas amacını oluşturan "ALÇITAŞI ZUHURLARİ" jeolojik konumu itibariyle Miyosen yaşlı ECEABAT formasyonu, ALÇITEPE üyesi içinde yeralamkatır (2 ,7).

Şarköy-Alçıtaşı zuhurlarının saha/jeolojik ve Ocak özellikleri Tablo 2'de özetle verilmiştir(*).

5. DEĞERLENDİRME

5.1. GENEL

Saha jeolojik özellikleriyle ortaya konan Şarköy ve civarında yer alan 5 farklı zuhurun, Çimento sanayiinde kullanılabilirliliğini ortaya koyan çeşitli parametrelerin belirgin biçimde sergilenmesi gerekir (6). Bu amaçla önce zuhurlardan alınan sistematik örnekler kimyasal veriler Tablo 3'de verilmiştir (7).

Kimyasal verilerden hareketle, Şarköy alçıtaşı zuhurlarının Çimento teknolojisine uygunluğu, çeşitli diyagramlarda yorumlanmıştır. Bunlar, sırası ile;

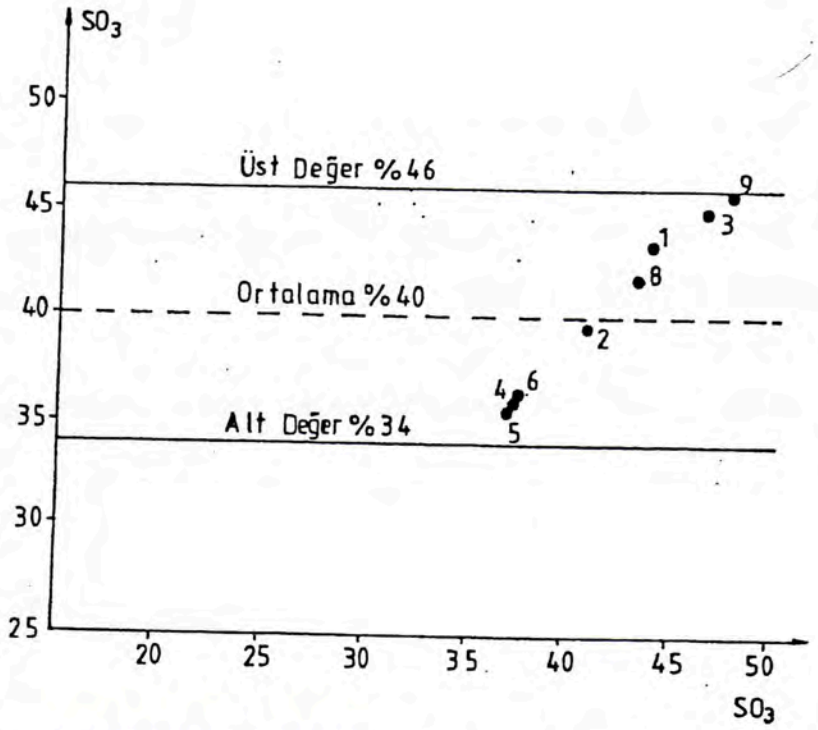
5.3. SO_3-H_2O DEĞİŞİMİ

Değerlendirilen zuhurların "SO_3" içeriklerine ait parametrelerin büyüklüklerin (ortalama, alt ve üst limit değerler) çimento teknolojisinde benimsenen ortalama (40), alt (%34) ve üst (%45) limit değerlere göre değişimler Şekil 2 ve ayrıca diğer yörelerle karşılaştırmalar ise Şekil 3'de gösterilmiştir.

Değişimler yakından incelendiğinde şu sonuçlara ulaşmak mümkündür.

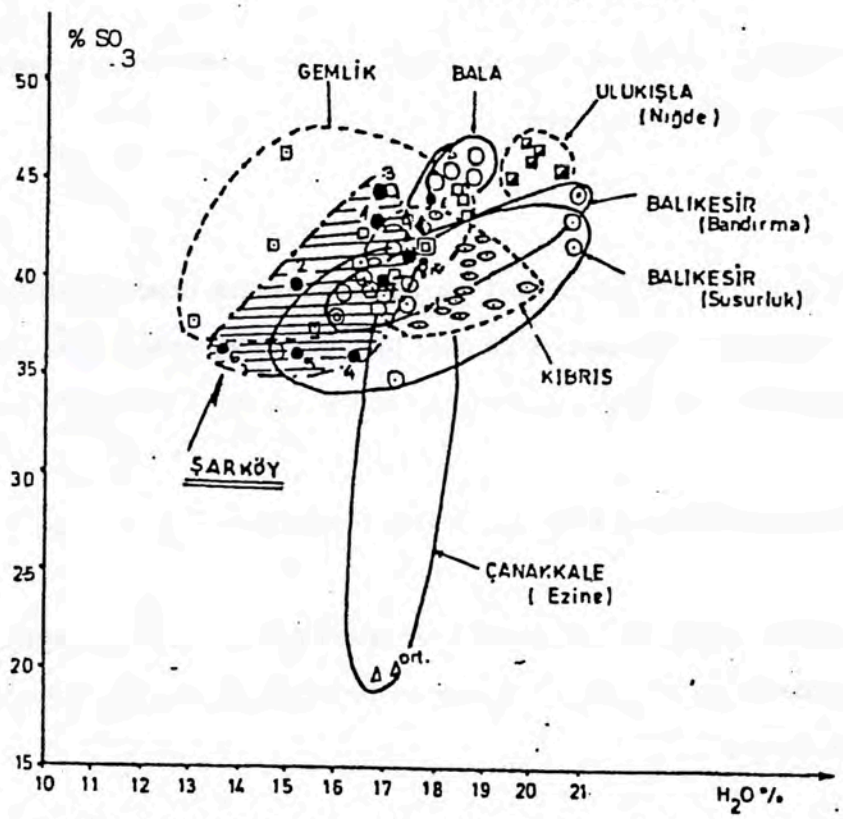
- Şekil 2'de izleneceği gibi ŞARKÖY ALÇITAŞI zuhurlarına ait "SO_3" içeriklerinin değişimleri "Çimento Teknolojisi" açısından uygun alt sınırlar içinde kaldıkları (% 36.43 - %45.71 arasında değişir, ortalama ise % 40.9 dur) görülmektedir.

(*) Alçıtaşı zuhurlarına ait daha fazla bilgi için UZ, B., (1990) raporuna başvurulması.



Şekil 2. Şarköy Alçıtaşı Zuhurlarının "SO_3" Parametresinin Değişimi

- Şekil 3'de ise Batı Anadolu ALÇITAŞI zuhurları(ve Kıbrıs Alçıtaşı) ile beraber değerlendirilmiştir Burada Şarköy'e ait örneklerin "GEMLİK-BALIKESİR-KIBRIS" ALÇITAŞI örneklerine benzerlik gösterirken, diğer yönden BALA, ULUKIŞLA örneklerinden de özellikleri ile ayrılırlar.



Şekil 3. H_2O-SO_3 Parametrelerin Ülke Bazında Değişimleri

5.4. İSTATİSTİKSEL ANALİZLE "SO_3" VE "H_2O" BÜYÜKLÜKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

5.4.1. Genel

Çimento teknolojisinde benimsenen "SO_3" ortalama değeri 40, alt ve üst limit değerleri sırası ile %34 ve %45'dir.(*)

Sözkonusu sahalara ait "SO_3" tenörlerinin yukarıda belirtilen limit değerlerle karşılaştırılması Şekil 4'de görülmektedir. Yakından incelendiğinde tüm sahalara ait kritik "SO_3" büyüklüğünün verilen limit değerleri sağladığı görülmektedir.

5.4.2. SO_3 - H_2O Değerlendirilmesi

İnceleme bölgesinde yer alan "SO_3" ve "H_2O" değerleri regresyon Matematiği ile değerlendirildiğinde, Şekil 4a'da gösterilen reğresyon ifadeleri elde edilmiştir.

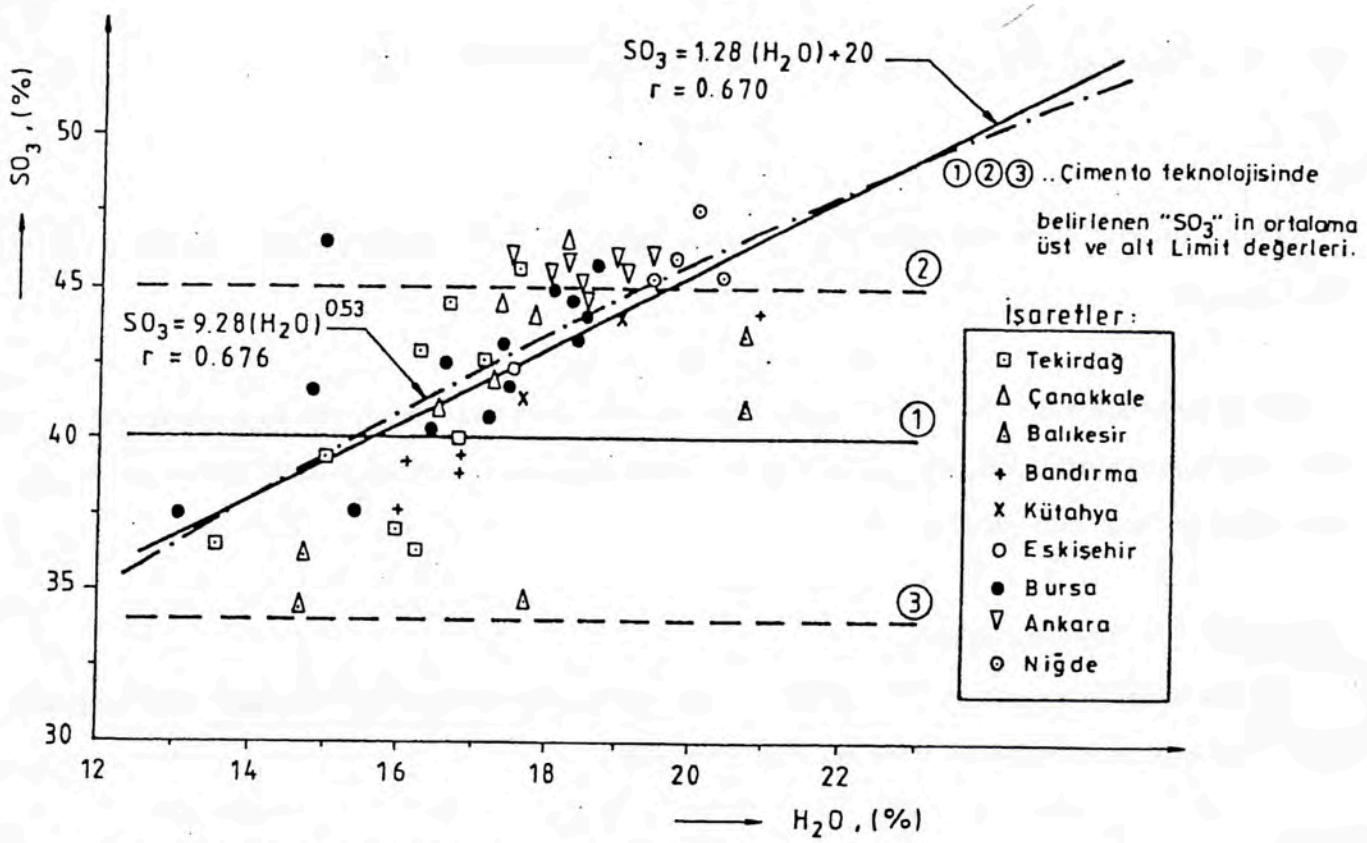
Şekil 4b'de ise regresyon ifadelerinden hesaplanan "SO_3" değerlerinin laboratuvar verileriyle karşılaştırılması verilmektedir. Görüldüğü gibi, anılan kimyasal büyüklükler arasında kuvvetli bir korelasyon vardır. Bu korelasyona göre artan "H_2O" ile "SO_3" değeri artmaktadır. Bu değişim lineer bir modelle ifade edilebileceği gibi tabii logaritmalı bir değişim ile de belirtilebilir.

5.4.3. Ülke Genelinde "H_2O" "SO_3" İstatistiksel Değişiminin Çıkartılması

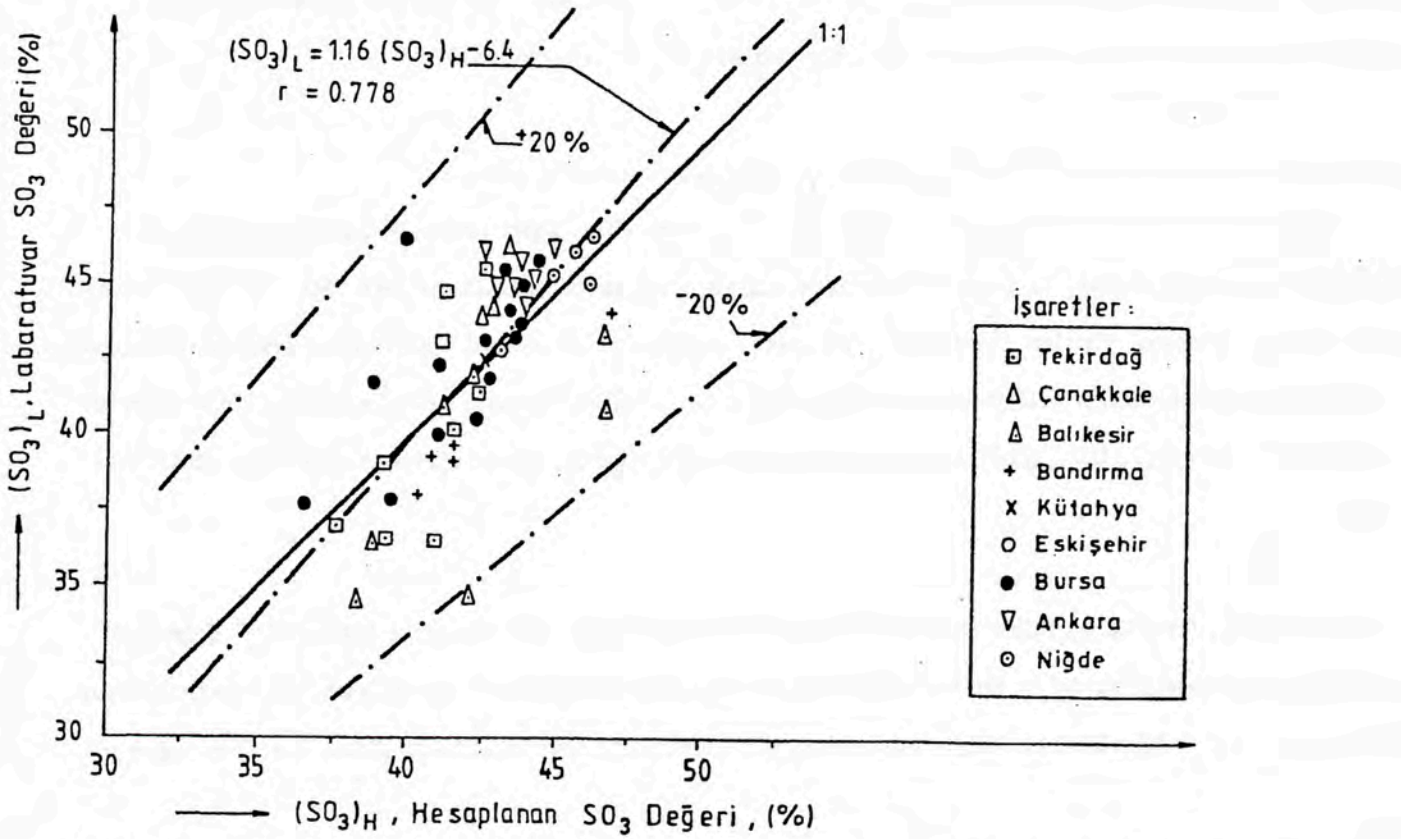
Önceki bölümde verilen değişimlerin ülke genelinde tahkik edilmesi amacıyla Çanakkale, Balıkesir, Kütahya, Eskişehir, Bursa, ve Niğde yörelerinde bulunan "Alçıtaşı" sahalarına ait "SO_3" ve "H_2O" değerleri dikkate alınarak yapılan istatistik analizinde de sözkonusu kimyasal büyüklükler arasında da kuvvetli korelasyonların olduğu belirlenmiştir (Şekil 5a). Aynı şekilde çimento teknolojisinde limit değerler işaretlenmek suretiyle ülke genelinde"ALÇI ZUHURLARI'mızın Çimento teknolojisinde uygunluğu gösterilmiştir.

Açıktır ki, Çanakkale, Niğde yöresinde yeralan bazı yatakların %45'den daha büyük "SO_3" değerleri içerdiği gözlenmektedir. Şekil 5b'de ise çıkartılan korelasyon ifadelerde hesaplanan "SO_3" değerlerinin laboratuvar "SO_3" değerlerinin karşılaştırılması görülmektedir. Görülebileceği gibi, üretilen reğresyon

(*) S. KAMAN-Çanakkale Çimento Sanayii, Sözlü Görüşme



Şekil 5a. Türkiye Alçıtaşı Zuhurlarına Ait "SO_3"-"H_2O" Değişimlerinin Regresyon İfadeleri



Şekil 5b. Türkiye Alçıtaşı Zuhurlarının (SO_3) laboratuvar ile (SO_3) Hesaplanan Arasında Korelasyon İfadeleri

ifadelerinden hesaplanan "SO_3" değerleri laboratuvar değerlerinden en fazla %20 sapmaktadır. Bu yaklaşımlar yardımı ile sadece "ALÇITAŞI" nın "H_2O" belirlemek suretiyle "SO_3" büyüklüğü belirli bir yaklaşıklıkla hesaplanabilecektir. Diğer bir anlatımla sahaların değerlendirilmesinde "H_2O" büyüklüğünü tespit etmek suretiyle Çimento teknolojisinde değerlendirilebilecektir.

6. SONUÇLAR

Gelibolu yarımadası, Şarköy "ALÇITAŞI" Zuhurlarının etüd ve değerlendirilmesi çalışması ile ortaya konulan sonuçlar şöyle sıralanabilir;

- Sözkonusu 100 km^2'lik alan içinde mevcut "ALÇITAŞI" zuhurları ve civarının 1/25.000, 1/10.000 ve 1/1000 ölçekli detay jeolojik ve maden etüdleri sonucu boyut ve devamlılıkları ortaya konmuştur(7).

- Bunlara ait alınan sistematik örneklerden elde edilen kimyasal parametreler baz alınarak Çimento teknolijisinde uygunluğu ve % 36,43 - % 45.71 "SO_3" değerleri arasında kaldığı (Şekil 2),

- Ayrıca karşılaştırmalı olarak Şekil 3 de izleneceği gibi Gemlik-Balıkesir-Kıbrıs "ALÇITAŞI" örnekleri ile benzer, fakat Bala-Ulukışla'dan farklılıklar gösterdiği,

- İstatistiksel Analiz yöntemi ile "SO_3" ve "H_2O büyüklüklerinin değerlendirilmesi çalışmaları sonucu, bölgeye ait değerlerin kritik "SO_3" değerleri arasında kalırken, bunlar arasında korelasyon "lineer bir modelle" ifade edilmiştir (Şekil 4).

- Ülke genelinde ise benzer yöntem uygulandığında, daha önceki bulgulara paralel konum ve ifadeler elde edilmiştir (şekil 5).

7. KAYNAKLAR

1- ARIOĞLU, E., UZ, B., AKDAŞ, H., Unutulan Madenimiz "Alçıtaşı" Dünya Ekonomi 13-14 Ocak (1987).

2- ÖNAL, M., Gelibolu yarımadası orta bölümünün çökelme istifleri ve tektoniği İst.Üniv.Müh.Fak. Yerbilim Dergisi C.5, S.1-2 (21-38) (1986).

3- SANER, S., Saroz Körfezi dolayının çökelme istifleri ve tektonik yerleşimi, Kuzey-Doğu Ege Denizi Türkiye. T.J.K. Bült. Cilt 28, S.1 (S.1-10) (1985).

4- ŞENTÜRK, K., OKAY, J.A., Saroz Körfezi doğusunda Yüksek Basınç Metamorfizması, MTA. Enst.Dergisi No.97-98 Sayfa 112-155 (1984).

5- UZ, B., Batı Anadolu Alçıtaşı Zuhurlarının Etüd ve Değerlendirilmesi, İ.T.Ü. YB.YK. UYG-AR Merkezi (İ.T.Ü. 242 Rap.) (1988).

6. UZ, B., ARIOĞLU, E, ÇOBAN, F., MANAV, H., Batı Anadolu Alçıtaşı Yatakları ve Çimento Endüstrisinde Değerlendirilmesi, Akdeniz Üniv. Isparta Müh. Fak. 5. Müh.Simp. (1988).

7- UZ, B., Çanakkale Çimento Sanayii, Şarköy (Tekirdağ) Alçıtaşı Zuhurlarının Etüd ve Değerlendirilmesi" İ.T.Ü. UYG-AR / İ.T.Ü. 109/90 (1990)

ALÇITAŞI VE ALÇITAŞINDAN ÜRETİLEN MALZEMELER

Erol GÜRDAL
Prof. Dr. İ.T.Ü. Mimarlık Fakültes
Öğretim Üyesi

ÖZET

Bir yarımhidrat olan alçı, alçıtaşının kızdırılması ile üretilir. Alçı, sıva harcı ve derz harcı olarak eskiden beri yapıda kullanılmasına rağmen, bu konuda yapılan araştırmalar, 19. yüzyıl ortalarında başlamıştır. Bu gün dahi alçı, yapı malzemesi olarak, yeterince tanınmamakta, ülkemizde ise, yapı sektörünce gereği kadar değer verilmemektedir. Bu kanının yerleşmesinde, alçının, bilinen diğer yapı malzemelerine göre, bazen yetersiz mekanik dayanımı, bazen de su ile karşılaştığında gösterdiği davranışın olumsuz olması yanında, alışılmışın dışında ters görünen niteliklere sahip olmasıdır.

Alçı konusunda yapılan araştırmalar, bu malzemenin doğru ve kendi karakterine uygun olarak üretilmesi, ve kullanılması ile, yapı için fevkalade niteliklere sahip bir malzeme olduğunu ortaya koymuştur. Ülkemizde ise, bu anlamda bilinçli üretim yapılarak, alçı türleri geliştirilmemiştir. Yapılacak araştırmalar ile, yarımhidrat ve anhidrit türlerinin karışım oranları ve katkı maddelerinin türleri belirlenmeli ve bu şekilde amaca uygun alçı türleri geliştirilerek alçı üretiminin arttırılması ve yapıda daha çok kullanılmasının sağlanması yoluna gidilmelidir.

1. GİRİŞ

Alçıtaşından üretilen alçı, sıva harcı, derz harcı ve dekorasyon amacı ile eskiden beri, yapıda kullanılmaktadır. Ancak alçı ile onun hammaddesi olan alçıtaşı veya jips (Gypse-Gypsum) üzerinde yapılan bilimsel araştırmalar, 19. yüzyıl ortalarında başlamıştır. Buna rağmen bu gün dahi ülkemizde alçıtaşı ve ondan üretilen çeşitli nitelikteki alçılar, yeterince tanınmamakta, yapı sektörünce gereğince değer verilmemekte ve güvenilmemektedir. Bu kanının yerleşmesinde, büyük oranda alçının bilinmemesi rol oynamaktadır. Alçı veya kalsiyumsülfat kimyası, kimyacılarımız tarafından hafife alınmış, bu konuda bir araştırma bile olmadığı görülmüştür. Diğer taraftan kötü koşullarda ve bilinçsiz yapılan üretimin, niteliksiz alçı vermesi, bu alçının da yetersiz mukavemeti, suya karşı dayanıksız olması, metalleri bozması ve korozyona uğratması, bazen de ters görünen davranışlara sahip olması, kısa sürede katılaşması, alçı kullanımının sınırlı sahada kalmasına neden olmuştur. Bu tebliğin amacı, bu olumsuz görüşleri gidermek ve alçı üretiminde ileri gitmiş ülkelerdeki alçı türlerini ve karışımlarını incelemektir. Bu şekilde alçı türlerinin çoğaltılması, üretimin arttırılması ile yapıda ve teknolojide uygulama alanlarının geliştirilmesine olanak sağlanmış olacaktır.

2. ALÇITAŞININ NİTELİKLERİ VE DEZİTRATASYONU

Alçı üretiminde yararlanılan ham madde kaynakları başlıca, doğal ve yapay olmak üzere iki tanedir.

2.1 DOĞAL ALÇI TAŞLARI

Doğal ham madde kaynağı, alçıtaşı veya jips mineralidir. Bileşimi kalsyumsülfatın iki moleküllü sulu şeklidir. Anadolu'da geniş alanlar kaplayan jips yatakları, neojen ve kuaterner devirlerinde oluşmuşlardır. Anadolu'da başlıca alçıtaşı yatakları :

* Batı Anadolu'da Denizli, Gediz, Muğla, Gemlik,
* Kuzey Anadolu'da Bolu, Çankırı, Çorum,
* Orta Anadolu'da, Eskişehir, Ankara, Balâ, Şereflikoçhisar, Aksaray, Ulukışla,
* Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da Sivas, Erzurum-Aşkale, Hekimhan, Diyarbakır ve Siirt

yörelerinde görülmektedir.

Bütün alçıtaşı ve onun susuz şekli olan anhidrit, neojen ve kuaterner devrinin tuzlu göl birikintileri içinde yer almaktadır. Monoklinal sistemde kristalleşen alçıtaşı, 010 yüzeyine göre mükemmel dilinimlidir. Dilinim yüzeyi parlak olup ince yapraklar halinde ayrılabilir ve bükülebilir. Bu şekli ile mikayı andırır. Alçıtaşı oldukça yumuşak olup sertlik derecesi 2'dir. Tırnakla çizilebilir. Alçıtaşının saydam ve yarısaydam türlerine SELENİT adı verilir. Alçıtaşına başlıca 5 şekilde rastlanır:

* İnce kristalli sakkaroid jips,
* İnce kristalli homojen jips veya jips albatrı
* Mızrak ikizli jips
* Mercek şekilli jips gülü,
* Kılımsı veya lifsel görünümlü jips

Her bir molekülünde iki mol su bulunan alçıtaşı, normal koşullarda stabl yani değişmez karakterde olan bir kalsyumsülfat tuzudur. Sıcaklık derecesi 100 C'yi aştığı durumlarda ayrışmaya başlar ve su ayrılarak değişik karakterlerde yeni ürünler oluşur.

2.2 YAPAY ALÇITAŞI VEYA SENTETİK KALSYUMSÜLFAT

Sentetik kalsyumsülfat, çeşitli kalsyumlu bileşiklerin H_2SO_4 ile muamelesi sonunda ortaya çıkarlar. Çoğu kez iğne şeklindeki jips kristalleri, üretilen ürün ile az çok karışıktır.

Tokyo'da yapılan 5. Uluslararası Çimento Kimyası Sempozyumunda K. Murakami yapay kalsyumsülfatı şu şekilde gruplamış ve adlandırmıştır (1).

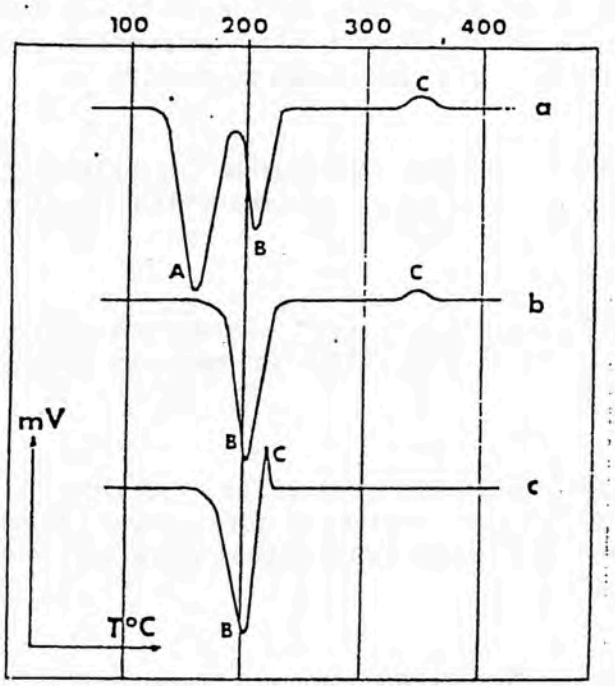
Tablo-I

ORİJİN	ADI
* Fosforik asit üretimi	Fosfojipsum Fosfoanhidrit
* Hidroflüorik asit üretimi	Fluorojipsum Fluoroanhidrit
* Asit borik üretimi	Borojipsum
* Organik asitlerin üretimi (Sitrik, tartrik vb.)	Organojipsum
* Sofratuzu (NaCl) üretimi	Tuzalçıtaşı (Saltzjipsum)
* Atıksuların nötralizasyonu	Sentetik dihidrat
* TiO_2 üretimi	Titanojipsum
* SO_2 ve SO_3 içeren gazların nötralizasyonu	Desülfojipsum
* $CaCl_2$ li kirleticilerin etkisi (Na_2SO_4 üzerine Solvay prosesi)	Sodojipsum
* Diğer kaynaklar	Sentetik jips veya dihidrat

2.3 ALÇITAŞININ DEZİTRATASYONU

Alçıtaşının yapısında bulunan iki molekül suyun fiziksel veya kimyasal yollarla, kısmen veya tamamen alınması olayına dezitratasyon denir. Uygulanan fiziksel yol, genellikle, ısıtılarak sıcaklık artışı şeklinde olur. Alçıtaşı, 100°C civarında suyunu kaybetmeye başlar. Isıtmanın derecesine göre, çeşitli dezitratasyon ürünleri elde edilir. Dezitratasyon ürünlerinin sıcaklık artışına bağlı olarak eldesini belirleyen yöntemler termal analiz olarak adlandırılır. Bunlardan en çok kullanılanı DTA kısa adı ile gösterilen Diferansiyel Termal Analiz, diğeri ise TGA olarak gösterilen Termal Gravimetrik Analizdir.

DTA kayıtları, sıcaklık artması sırasında, ayrışan maddenin enerji alımını veya enerji verimini gösterir. Bu kayıtların incelenmesi ile CaSO4-H2O bağıntısının çeşitli aşamaları kolaylıkla okunabilir. (Bkn. Şekil 1)



Sıcaklığa bağlı olarak çizilen D.T.A. eğrisi. **a.** Alçı taşının, **b.** β yarımhidraten, **c.** α yarım hidraten eğrileri **A** yarımhidrat oluşumunu, **B** anhidrit III oluşumunu, **C** ise anhidrit II'ye dönüşümü göstermektedir.

Şekil - 1

Birinci aşamada 95°C'de ayrışmaya başlayan alçıtaşı, yapısındaki suyun % 75'ini bırakarak yarımhidrat kalsyum sülfat yapısına dönüşür. DTA eğrisi endotermik bir reaksiyon göstererek 160-165°C'de bir pik yaparak döner. Sıcaklık yükselmeye devam ederse, 175°C'de tekrar ayrışma başlar. Bu sıcaklıklar arasında oluşan ürün yarımhidrat kalsyum sülfattır. Bu reaksiyon:

$$CaSO_4.2H_2O \longrightarrow CaSo_4 \cdot \frac{1}{2} H_2O + \frac{3}{2} H_2O$$

bağıntısı ile ifade edilebilir.

175°C'den itibaren başlayan ikinci ayrışma aşaması, 190°- 210°C'lerde bir ekstremumdan geçer ve geri kalan suyun buharlaşması ile 210-230°C'lerde son bulur. Bu ayrışma sonunda geriye kalan ürün, CaSO4 (III), anhidrit III veya hekzagonal anhidrit denilen bileşiktir.

$$CaSO_4.\frac{1}{2} H_2O \longrightarrow CaSO_4(III) + \frac{1}{2} H_2O$$

Sıcaklık 340-440°C'lerine ulaşınca, ekzotermik bir reaksiyon gelişir ve anhidrit III, CaSO4(II), anhidrit II veya rombusal anhidrit adıyla anılan maddeye dönüşür.

$$CaSO_4(III) \rightarrow CaSO_4(II)$$

Anhidrit II'nin su ile katılaşma özelliği yoktur. Doğal anhidrit ile özdeştir. Bu anhidrit çeşitli katkı maddeleri ile priz yapabilir duruma gelir ve bu özelliğinden yararlanılarak çeşitli alçı türlerine katılır. Anhidrit II ısıtılmaya devam edilirse, 1180-1200°C'lerde anhidrit I'e dönüşür:

$$CaSO_4(II) \rightarrow CaSO_4(I)$$

Anhidrit I, çok yavaş hidratasyon yapar ve katılaştığında çok sert, aşınma dayanımı yüksek bir yüzey oluşturur.

2.4 DEZİTRATASYON ÜRÜNLERİ

Sıcaklığa bağlı olarak alçıtaşından değişik ürünler alınması yanı sıra farklı teknolojik işler uygulanarak nitelikleri farklı CaSO' kökenli alçı malzemeler elde edilir. Bu ürünler ve genel nitelikleri aşağıdaki gibi gruplandırılabilir.

2.4.1 YARIMHİDRAT KALSYUM SÜLFAT

Yarımhidrat kalsyum sülfat eldesi, alçıtaşının birinci aşamasında gerçekleştiği, bir evvelki bölümde açıklanmıştı. Üretimin cinsine göre, yarımhidratın iki türü vardır.

2.4.1.1 β yarımhidrat

Mikrogözenekli yarım hidrat'ta denilir. Formülü $\beta BCaSO_4.\frac{1}{2}H2O$ olarak gösterilir. Psöydohekzagonal kristal yapıdadır. Alçıtaşının normal atmosfer basıncı altında dezitratasyonu ile elde edilir.

2.4.1.2 α yarımhidrat

Kristalize yarımhidrat ta denilir. $\alpha CaSO_4.\frac{1}{2}$ formülü ile gösterilir. Yarımhidratın bu türü de psödohekzagonal kristal yapıdadır. Üretim yöntemine göre, doygun buhar basıncı altında, 160-180°C'lerde alçıtaşının ayrışmaya uğratılması veya 100°C'de doygun tuz çözeltisinden elde edilen türleri vardır.

2.4.2. ÇÖZÜNÜR ANHİDRİT

Anhidrit III veya $\gamma CaSO_4$ olarak ifade edilir. $CaSO_4\varepsilon H2O$ kimyasal formülü ile de gösterilir. Bu ifadede ε harfi, suyun çok az miktarlarda olduğunu gösterir. Çözünür anhidritte psödohekzagonal sistemde kristalleşir. Suya karşı çok haris olup kısa sürede yarımhidrata dönüşür. Bu nedenle tek başına üretilip saklanmaz.

2.4.3 ÇÖZÜNMEZ ANHİDRİT

Anhidrit II veya $\beta CaSO_4$ olarak adlandırılır. Bazı literatürde aşırı pişirilmiş, aşırı kızdırılmış alçı veya ölü doğmuş alçı, ölü alçı gibi adlarla tanımlanmıştır. Bu anhidrit ortorombik sistemde kristalleşir.

2.4.4 YÜKSEK SICAKLIK ANHİRİTİ

Anhirit I veya $\alpha CaSO_4$ olarak da yazılır. Anhidrit II'nin yüksek sıcaklıklardaki dönüşümü ile elde edilir. $CaSO_4$ ün ayrışmaya başlamasından önce yüksek sıcaklıklarda değişmez karakterdedir.

3. KALSYUM SÜLFAT'LI BAĞLAYICILAR

3.1. A L Ç I

Yapay veya doğal alçıtaşının kısmen veya tamamen dezitratasyonuyla oluşan maddenin öğütülmesi ile elde edilen bir malzemedir. Bu malzeme bir miktar su ile karıştırıldığında katılaşma özelliğine sahiptir. Bu niteliğinden yararlanılarak yapıda sıva, derz dolgu malzemesi olarak kullanıldığı gibi, çeşitli döküm işlerinde ve çeşitli sanat işlerinde dekoratif malzeme olarak kullanılmaktadır.

3.2. YARIMHİDRAT ALÇISI

Alçıtaşının kısmen dezitratasyonu ile elde edilen yarımhidratın çok ince öğütülmesi ile üretilen alçıdır. Bileşimi $CaSO4.\frac{1}{2}H2O$'dir.

3.3. ANHİDRİT BAĞLAYICILAR

Anhidrit alçısı veya anhidrit çimentosu da denilen anhidrit bağlayıcılar doğal veya yapay kaynaklı alçıtaşının 350-450°C lerin üzerinde kızdırılması ve tamamen dezitratasyona uğratılması ile elde edilen anhidritin öğütülmesi ile üretilen bir malzemedir. Bu malzeme, priz yapmasını sağlayacak bir aktivatör ve yeterli su ile karıştırılarak dökülür.

3.4. ALÇI BETONU

Yarımhidrat alçısının ahşap testere talaşı, perlit veya kum gibi bir agrega ile karıştırılıp yeterli su katarak yapılan bir betondur.

3.5. ALÇI HARCI

İnce dane boyutundaki organik veya inorganik agrega ile yarımhidrat alçısının oluşturduğu karışımdır.

3.6. DİĞER TİP ALÇILAR

Kalsyum sülfat bileşimli, üretimindeki özel işlemler nedeni ile bir evvelki bölümlerde adı geçmeyen alçı türleridir.

3.6.1. MERMER ALÇISI

Şaplı alçı da denilir. Şap ve anhidritin bir karışımıdır. Bu karışım çiftkalsinasyona uğratılarak üretilir.

3.6.2. PARİAN ÇİMENTOSU

Boratlı alçı da denilen Parian Çimentosu, boraks ve anhidrit karışımıdır. Boratlı su ile hidratasyona uğratılan yarımhidrat alçısı tekrar 400°C'nin üzerinde kızdırılarak öğütülür. Sert yüzeyler veren bu tür alçılar bu gün kullanılmamaktadır.

3.7. KULLANIM YERİNE GÖRE KALSYUM SÜLFATLI BAĞLAYICILARIN SINIFLANDIRILMASI

3.7.1. YAPI ALÇISI

Sıva alçısı da denilir. Değişik oranlarda çözünür ve çözünmez anhidritin yarımhidratlarla karışımından oluşan bir alçı türüdür. Priz düzenleyici ve kıvam vericilerle akışkanlaştırıcı katılmıştır. Her ülke için belirlenmiş standartları vardır.

3.7.2. SERT DUVAR ALÇISI

Yüksek dayanımlı bir alçı türü olduğundan alçı çimentosu da denilir. Düşük karma suyuna ihtiyaç gösteren, yalnız veya harç şeklinde kullanılabilen, çözünmez anhidrit veya yarımhidrat bileşimli bir alçıdır. Bileşiminde priz hızlandırıcı, priz geciktirici, plastifian veya hava sürükleyici gibi katkılar bulunabilir.

3.7.2.1 Çok Sert Kaplama Alçısı

Fransa'da kullanılan ve bileşimi oldukça farklı bir alçı türüdür. Karışımında büyük oranlarda yarımhidrad veya anhidrit II bulunur. Her iki durumda da çeşitli katkılar katılmıştır.

3.7.2.2 Keene Çimentosu

İngiltere ve Amerika'da kullanılan bir çeşit mermer alçısıdır. Düşük su gereksinimi olan ve özel niteliklere sahip anhidrit alçısıdır.

3.7.2.3 Kaplama Alçısı

Amerika'da yaygın kullanımı olan parlak yüzeyli bir alçı türüdür.

3.7.3. DIŞ SIVA ALÇISI

Yapının dış yüzeyinde kullanılabilecek sıva veya kaplama alçısıdır. Kısmen veya tamamen dezitrate olmuş alçı taşından veya aktive edilmiş doğal anhidritten üretilmiştir. Çeşitli katkılar ile inert dolgular (kum, alçıtaşı) ve kireç, silis, su iticiler ile su azaltıcılar katılmış olarak bulunur.

3.7.4. SIVA ALTI (ALTLIK) ALÇILARI

Agregalı veya agregasız, kireç katılmış, türüne göre hafif agregalı ile karıştırılarak hazırlanmış bir yarımhidrad alçısıdır.

3.7.5. SON KAT BİTİRME ALÇISI

Çok ince öğütülmüş, kısmen ve tamamen dezitrate olmuş alçıtaşından üretilen alçıdır. Priz ve çalışma süresini kontrol etmek için, çeşitli katkılar içerir.

3.7.6. PÜSKÜRTME SIVA ALÇISI

Sıva makinesi ile kullanılabilecek şekilde, çeşitli katkılar ile priz süresi kontrol altına alınmış, su gereksinimi azaltılmış ve akışkanlığı arttırılmış bir yapı alçısıdır. Yüzey düzgünlüğünü sağlamak amacı ile, bentonit, çok ince öğütülmüş kireç taşı ve dolomit içerebilir.

3.7.7. YAPIŞTIRICI ALÇI

Alçılı yapıştırıcılar olarak da tanımlanabilir. bileşimine su azaltıcı katılmış, işleme ve priz başlama süresi kontrol altına alınmış, yapışma özelliği arttırılmış bir yarımhidrat alçı karışımıdır.

3.7.8. DÖŞEME ALÇISI

Yüksek sıcaklıkta ayrıştırılmış alçıtaşı anhidritinin (anhidrit II), sentetik anhidritin veya doğal anhidritin çok ince öğütülmesi ile üretilmiş bir alçı türüdür. Kum gibi agrega ve akışkanlık arttırıcı maddeler ile yüzey özellikleri arttırılmıştır.

3.7.9. DERZ ALÇISI

Fransa'da kullanılan, tuğlya duvar örgüsünde yatay ve düşey derzlere uygulanan kaba öğütülmüş bir yapı alçısıdır.

3.7.10. DÖKÜM ALÇILARI

Bazen kalıp alçısı da denilen, yabancı literatüründe Paris sıvası veya Paris alçısı denilen bir yarımhidrat alçısıdır. Dişçilikte kullanılan alçılar hariç tutulursa, bir α ve β yarımhidratı karışımıdırlar. Bir çok türü vardır.

3.7.10.1 Kartonpiyer Alçısı

Hayvansal yapıştırıcı katılmış α ve β yarımhidratı karışımıdır. Stük veya kartonpiyer yapımında bitkisel lif katılarak kullanmaya uygundur.

3.7.10.2. Staff Alçısı

(Fransız Normu) Bitkisel ve/veya mineral elyaf katılmış, α ve/veya β yarımhidratıdır.

3.7.10.3. Seramik Alçısı

α veya β yarımhidratı veya α ve β yarımhidrat karışımı alçıdır. Dökülen seramik malzemesinin süzülmesini sağlayacak özel katkılar da bulunabilir.

3.7.10.4. Dişçi Alçısı

Bir α yarımhidrat alçısıdır.

3.7.10.5. Cerrah Alçısı

α veya β yarımhidratı alçısıdır.

3.7.10.6. Döküm Alçısı

α veya β yarımhidratı veya α ve β yarımhidratı karışımıdır.

3.7.11. HAFİF AGREGALI HAZIR SIVA ALÇILARI

Öngörülen kullanıma uygun olarak çeşitli katkılar ve/veya hafif agregalar veya dolgu maddeleri katılmış, harç biçiminde kullanılan yarımhidrat alçısı veya yapı alçılarıdır.

3.7.11.1. İç Kaplamalar için Hazır Alçı Harcı

Su itici, ıslak karışımda akışkanlık sağlayıcı maddeler katılmış, kum gibi dolgu maddeleri de içeren yarımhidrat alçısı veya yapı alçısı harcıdır.

3.7.11.2. Özel Kullanımlar İçin Hazır Alçı Harcı

Yangından koruma, ses düzenlemesi, ses kesici veya ısı yalıtımı gibi amaçlar için hazırlanmış, lifli veya lifsiz, hafif agregalı, normal veya püstkürtmeye uygun yarımhidrat alçısı veya yapı alçısıdır.

4. SONUÇ

Bildirinin 2. ve 3. bölümlerinde yapılan sınıflandırma ve adlandırma RİLEM tarafından organize edilen GP 23 numaralı alçı komisyonunun tavsiyelerinden alınmıştır. Bu sınıflandırmada alçıdan üretilmiş hazır yapı elemanlarına yer verilmediği gibi çok özel uygulamalar için hazırlanan özel ürünlere de (x ışını geçirmeyen alçı sıvalar gibi) bu sınıflamada yer almamıştır.

Görüldüğü gibi, alçıtaşından üretilen kalsyum sülfat bileşimli bağlayıcı malzemeler, başlıca yarımhidrat ve anhiritten veya bu ikisinin karışımından oluşmaktadır. Benzer bileşimde olmasına rağmen, değişik gereksinimler farklı alçı türlerinin üretimi, bu konuda yapılmış araştırmaların ne derecede önemli olduğunu göstermektedir. Priz geciktirici katkı maddelerinin kullanılmasının yanında, anhidriti aktive edilerek hidratasyon yapmasına olanak sağlayacak katkı maddeleri beraberce kullanılmaktadır.

Yurdumuzdan çıkarılan alçıtaşları, çoğu kez % 95-100 saflıktadır. Buna rağmen, kısıtlı da olsa, bir kaç çeşit alçı üretiminin, yaklaşık 8-10 seneden beri yapılmakta olması, bu konuda ne kadar ihmal edilmiş olduğunu göstermektedir. Yurdumuzdan çıkarılan alçıtaşlarının niteliklerine uygun üretim yöntemleri ile, çeşitli amaçlara yönelik niteliklerini geliştirecek katkıların araştırılmaları ve kullanılmaları ile, alçı üretimi ve kullanımı, herhalde, arttırılmış olacaktır.

Yararlanılan Kaynaklar :

1) R. PINAULT; "Le Plâtre, Matières Premières, fabrication, Caractéristiques" L'Industrie Ceramique Mai, 1972 No: 651 p.p. 341-348

2) Michel Murat et Commision RILEM 23 GP "Sulfates de Calcium et Materiaux Derives" 7ème Réunion Nottingham (G.B.) 14-15 Avril 1980

3) Gürdal. E, "Kuzey ve Orta Anadolu Alçıları Üzerine bir Araştırma" İ.T.Ü. Mim. Fak. İst.1976

4) Commission 23.GP Plâtres Sulfates de Calcium et Matériaux dérivés, Nomenclature BORDAS-DUNOD 1979

DEĞİŞİK BUHAR BASINÇLARI ALTINDA ALÇININ DEZİDRATASYONU

Prof.Dr. Erol GORDAL
İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi-İstanbul
Y.Mimar Ayşe Gül GÖZEL
Antalya-Türkiye

Özet: Hammaddesi ülkemizde bol miktarlarda bulunan alçının üretim yöntemlerine bağlı olarak değişen özelliklere sahip olduğu bilinmektedir. Çalışmada, bu amaçla alçının üretimine yönelik bir araştırma yapılmış, bu araştırmada alçıtaşının dezidratasyonu ile ilgili iki yöntem denenmiştir. Deney örnekleri normal atmosfer basıncı altında etüvde tutularak ve ayrıca değişen su buharı basınçları altında otoklavda tutularak hazırlanmıştır. Elde edilen on ayrı yarımhidratın özelikleri fiziksel deneylerle incelenmiştir.

Bu deney sonuçları karşılaştırıldığında; buhar basıncında otoklavda tutularak elde edilen dezidratasyon ürünlerinin, atmosfer basıncında elde edilen yarımhidrat örneklerine oranla, daha üstün özeliklere sahip oldukları görülmüştür. Her ne kadar bu yarımhidratlar tamamen α-yarımhidratı karakteristiklerini göstermeseler de özeliklerinin olumlu yönde geliştiği görülmektedir.

1. AMAÇ

Birçok yapı malzemesinin hammaddelerinin ülkemizde bol miktarlarda bulunmasına rağmen bunlardan yeterince faydalanılamamaktadır. Çalışmanın amacı bu malzemelerden biri olan alçının üretim yöntemine yönelik bir araştırma yapmak ve özellikle ülkemizde üretilmeyen, yüksek mukavemetli α-alçısının, buhar basıncı altında üretimini sağlayabilmektir. Böylelikle, bu malzemenin yapıda daha fazla ve daha rasyonel kullanılma olanakları ortaya çıkmış olacaktır.

2. ÖN BİLGİLER

Alçı, kimyasal bileşimi $CaSO_4 2H_2O$ olan jipsin, yaklaşık yarım molekül kristal suyu kalacak şekilde kızdırılarak suyunun uçurulması ve öğütülmesi ile elde edilen ve

su ile karıştırılınca, tekrar katılaşarak, bağlayıcılık özelliği kazanan bir yapı malzemesidir. Alçıtaşının suyunun uçurulması iki safhada gerçekleşir ve bu olaya dezidratasyon denilir (1).

Dezidratasyon prosesindeki iki safha;

I. $CaSO_4 2H_2O_{(katı)} \rightarrow CaSO_4 1/2H_2O_{(katı)} + 3/2H_2O_{(buhar)}$

II. $CaSO_4 1/2H_2O_{(katı)} \rightarrow CaSO_4(III)_{(katı)} + 1/2H_2O_{(buhar)}$

olarak belirtilmiştir.

Birinci safhada, reaksiyona giren maddeye kalsiyum dihidrat veya çift sulu kalsiyum sülfat, reaksiyon sonucu oluşan maddeye ise kalsiyum sülfat yarımhidrat veya yarım sulu kalsiyum sülfat denir ve alçının ana maddesini oluşturur. İkinci safhada oluşan madde ise anhidrittir.

Kalsiyum sülfat yarımhidrat, α ve β formu olarak tanımlanan iki türe ayrılır. Bu iki form, birbirlerinden özelikleriyle ve üretim yöntemleriyle ayrılırlar. β-yarımhidratı oldukça küçük kristallerden oluşan düzensiz partiküllerden meydana gelir ve boşluklu bir dokudadır. Buna karşılık, α-yarımhidratı çok iyi kristallenmiş, sıkı ve çoğunluğu saydam, daha iri partiküllerden meydana gelir.

Atmosfer basıncı altında ve 150°C'de ısıtmayla, dihidrattan, β-yarımhidrat oluşur. Bu ürünün, az su ile karışması zordur ve istenen yüksek mekanik mukavemet elde edilemez.

Dihidrattan, α-yarımhidratının oluşumu, yüksek kısmi su buharı basıncı altında 100°C'nin üzerinde veya tuzlu çözeltilerde 45°C'nin üzerinde meydana gelir. Bu ürün az yoğurma suyu ile karışma imkanı verir ve bundan elde edilen malzemenin mekanik mukavemeti yüksektir (2)(3).

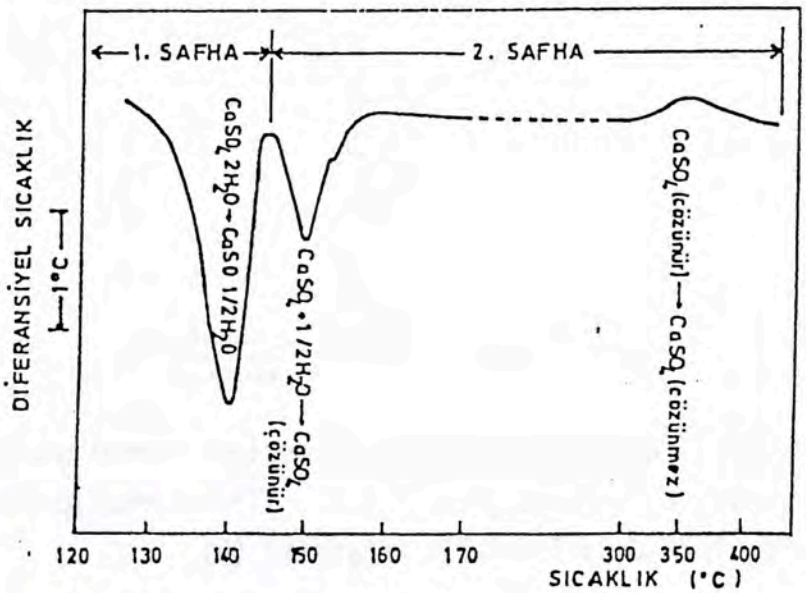
Bu formların tanınmasında kullanılan birkaç yöntemi şu şekilde sıralıyabiliriz:

1. Diferansiyel Termal Analizler
2. Mikroskop altında inceleme
3. X-Işınları Difraksiyon Yapıları

4. Karma suyu yüzdesiyle belirleme
5. Yarımhidrat formlarının diğer özelikleriyle belirleme.

2.1. DİFERANSİYEL TERMAL ANALİZ METODU

Bir dihidratın dezidratasyonu sırasında kaydedilebilecek diferansiyel termal analiz eğrisinin, kısaca DTA eğrisinin iki safha içerdiği düşünülür (4). Şekil 2.1.

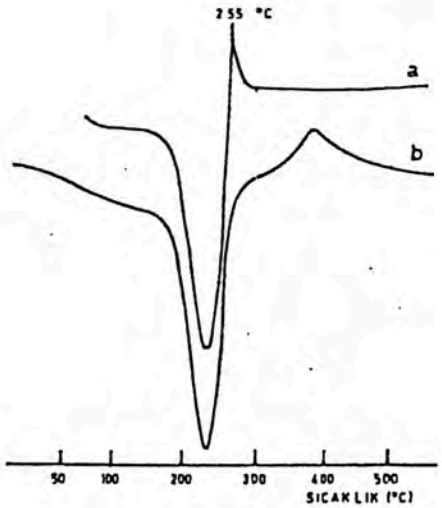


Şekil 2.1. $CaSO_4.1/2H_2O$'nun (1.safha), anhidrit III ve II'nin (2.safha) oluşumu (Kuntze,R.A., "Effect of water vapor on the formation of $CaSO_4.1/2H_2O$ modifications" (4).

İlk safha, geniş endotermik bir pik ile karakterize edilir ve 150°C civarında tamamlanır. Birinci safhada oluşan yarımhidrat, ikinci safhada, 200°C'nin altında, endotermik bir pik meydana getirerek, çözünür anhidrite dönüşür ve bu anhidrit de, daha sonra küçük egzotermik bir pik ile belirtildiği gibi, çözünmez anhidritin oluşumuna neden olur. DTA eğrisindeki egzotermik pikin kesin yeri, birinci safhada elde edilen yarımhidrat formunun tanınması için kullanılır. β-yarımhidratlarında, egzotermik pikler, yaklaşık 350°C'de oluşurlar, halbuki, α-yarımhidratları ile, bu pikler, ikinci endotermleri hemen takip ederek, 250°C'nin altında gözlemlenirler (4).

Şekil 2.2'de α- ve β- formlarının tipik diferansiyel termal analiz eğrileri

gösterilmiştir. Buradaki a eğrisi, alçıtaşının doygun su buharı içinde ısıtılması ile hazırlanan α-yarımhidratına aittir (5). α-yarımhidratın DTA eğrisi (Şekil 2.2a) anhidrit II'nin 255°C'de sivri bir egzotermik pik ile çabuk teşekkülünü göstermektedir.



Şekil 2.2. Kalsiyum sülfat yarımhidratın diferansiyel termal analiz eğrileri.
a) α-formu; b) β-formu (Powell,D.A., "Transformation of the α and β forms of $CaSO_4.1/2H_2O$ to insoluble anhydrite (5).

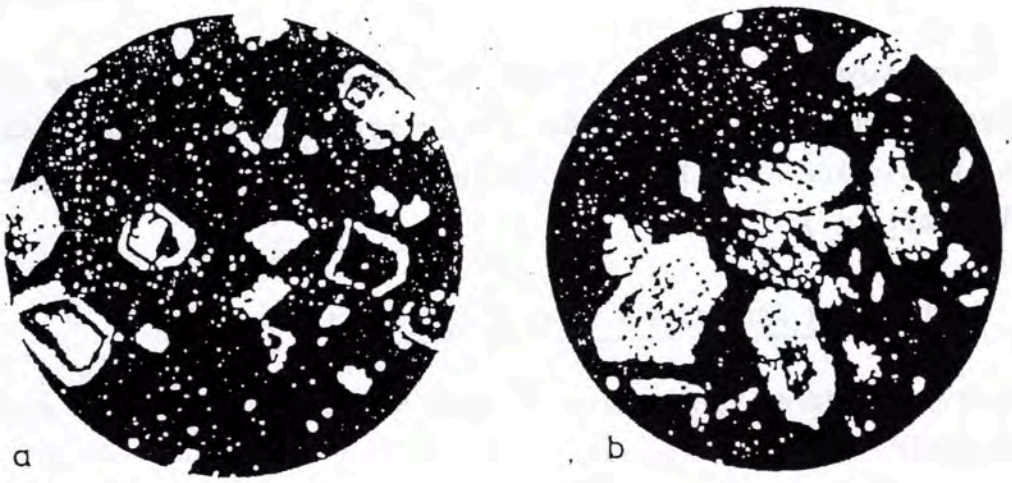
Şekil 2.2b'de ise a'daki aynı alçıtaşının havaya açık bir fırında ısıtılarak hazırlanan β-yarımhidratı görülmektedir. Şekil 2.2b eğrisinden de anlaşılabileceği gibi, β-yarımhidratı, α-yarımhidratından daha değişik bir davranış gösterir. Diferansiyel termal eğri, yaklaşık 300°C'de başlayarak, çözünmez anhidrite (anhidrit II) kademeli bir dönüşüm belirtir.

2.2. MİKROSKOP ALTINDA İNCELEME

Yarımhidratlar üzerinde yapılan mikroskopik çalışmalardan çıkan sonuçlara göre:

β-yarımhidratları, oldukça küçük ve belirsiz kristaller içeren, ince yassı taneli, düzensiz partiküllerden meydana gelirler (Şekil 2.3b). Grenleri çatlaklar ve boşluklar gösterirler (2), (4), (6).

α-yarımhidratları, kompakt, iyi gelişmiş ve yoğun, çoğunlukla saydam büyük partiküllerden meydana gelirler (2)(Şekil 2.3a). İyi kristallenmişlerdir.



Şekil 2.3. Kalsiyum sülfat yarımhidratlarının toz halinde iken çekilmiş mikroskobik fotoğrafları. a) α-yarımhidratı, b) β-yarımhidratı (Fransız Ulusal Alçıcılık Sendikası Yayınından)(7).

2.3. KARMA SUYU YÜZDESİYLE BELİRLEME (SU/ALÇI ORANI İLE)

Karma suyu yüzdesi, alçının uygun kıvamda sulu bir bağlayıcı meydana getirebilmesi için her 100 gr.mına karşılık gelen su gereksiniminin ml değeri olarak tarif edilir. Yarımhidratların, karma suyu yüzdesinin doğru olarak tayin edilebilmesi için, çalışabilir (işlenebilir) bir kıvamda alçı hamuru hazırlanması gerekmektedir.

β-yarımhidratının karma suyu yüzdesi, α-formundan çok daha yüksektir. β-formunda, suyu tutacak olan yarımhidrat tanecikleri, yuvarlağa daha yakın olan α-yarımhidrat taneciklerinden daha girintili çıkıntılıdır. Bu nedenle, bu taneciklerin etrafını kaplayabilecek ve aralardan kaymayı sağlayarak normal bir kıvam oluşturabilecek su miktarı β-yarımhidratında daha fazladır.

Karma suyu yüzdesi, β-yarımhidratında %75'in üstündedir, halbuki, α-yarımhidratının su gereksinimi her 100 gr. için yaklaşık 35 ml'dir (4).

Karma suyu yüzdesine bağlı olarak β-yarımhidratının mekanik mukavemeti, çok daha az bir suyla karışma imkanı veren α-yarımhidratına nazaran çok düşüktür. Fransız Alçıcılar Sendikasının yayınında (7) verilen değerlere göre α-yarımhidratının çekme

dayanımı, 66 kg/cm^2, basınç dayanımı ise 560 kg/cm^2'dir. Çekme dayanımı β-yarımhidratında 13 kg/cm^2'ye, basınç dayanımı ise 56 kg/cm^2'ye inmektedir.

Karma suyu yüzdesinin değişmesi, katılaşmış alçı bünyesinde boşlukların oluşumuna neden olduğu için, alçının birim ağırlığında da değişimler olmaktadır. Su/alçı oranı küçüldükçe birim hacim ağırlık artmakta, oran büyüdükçe, birim hacim ağırlık azalmaktadır (1).

2.4. YARIMHİDRAT FORMLARININ DİĞER ÖZELLİKLERİ

α-β-yarımhidrat formlarının tanınmasında kullanılabilecek özelikleri aşağıda verilmiştir (7).

Özellikler	α-yarımhidratı	β-yarımhidratı
Yoğunluk gr/cm^3	2.757	2.637
Hidratasyon sıcaklığı 25^{o}C cal.mol.gr.	4.100	4.600
Karma suyu (ASTM C 26) cm^3 su/100gr.yarım hidrat	35	90
Priz süresi (dakika)	15-20	25-35
Çekme Dayanımı (kg/cm^2 kuru halde)	66	13
20^{o}C'de sudaki çözünürlük gr/100 gr çözelti	0.63	0.74
Basınç dayanımı (kg/cm^2 kuru halde)	560	56

3. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

Deneylerde, Bolu Karamanlar köyüne ait alçıtaşları kullanılmıştır.

3.1. ALÇITAŞININ ATMOSFER BASINCINDA DEZİDRATASYONU

Deney örnekleri normal atmosfer basıncı altında 120^{o}C'de 5 saat, 180^{o}C'de 2 saat etüvde tutularak hazırlanmıştır. Bu numunelerin su kaybı yüzdeleri hesaplanmış ve yarımhidrata dönüştükleri bu hesapla doğrulanmıştır.

3.2. ALÇITAŞININ SU BUHARI BASINÇLARI ALTINDA DEZİDRATASYONU

0 kg/cm^2 ile 20 kg/cm^2 arasında su buharı basıncına dayanıklı bir otoklavda, 180^{o}C'lik ortamda ve 2 saatlik pişirme süresinde, su buharı basınçları; 1 kg/cm^2,

2 kg/cm^2, 3 kg/cm^2, 4 kg/cm^2, 5 kg/cm^2, 6 kg/cm^2 ve 7 kg/cm^2 olarak saptanmıştır. Bu üretim koşullarına ait su kaybı değerleri alçıtaşındaki ağırlık azalmasından hesaplanmıştır. Bu hesaplara göre, 2 saatlik süre içinde 1'den 7 kg/cm^2'ye kadar olan su buharı basınçları alçıtaşının yarımhidrata dönüşmesini sağlamaktadır.

3.3. ELDE EDİLEN ÖRNEKLERİN İNCELENMESİ

Atmosfer basıncında ve otoklavda su buharı basıncında elde edilen yarımhidratların özelikleri aşağıdaki fiziksel deneylerle incelenmiştir:

1. Karma suyu yüzdesinin hesaplanması,
2. Birim hacim ağırlığının bulunması,
3. Ultrasonik cihazla ses geçiş süresinin ölçülmesi ile elastisite modülünün bulunması,
4. Eğilme deneyi ile eğilme dayanımının bulunması,
5. Basınç deneyimi ile basınç dayanımının bulunması,
6. DTA verilerinin incelenmesi.

İlk 5 maddenin verileri Tablo 1'de gösterilmiştir.

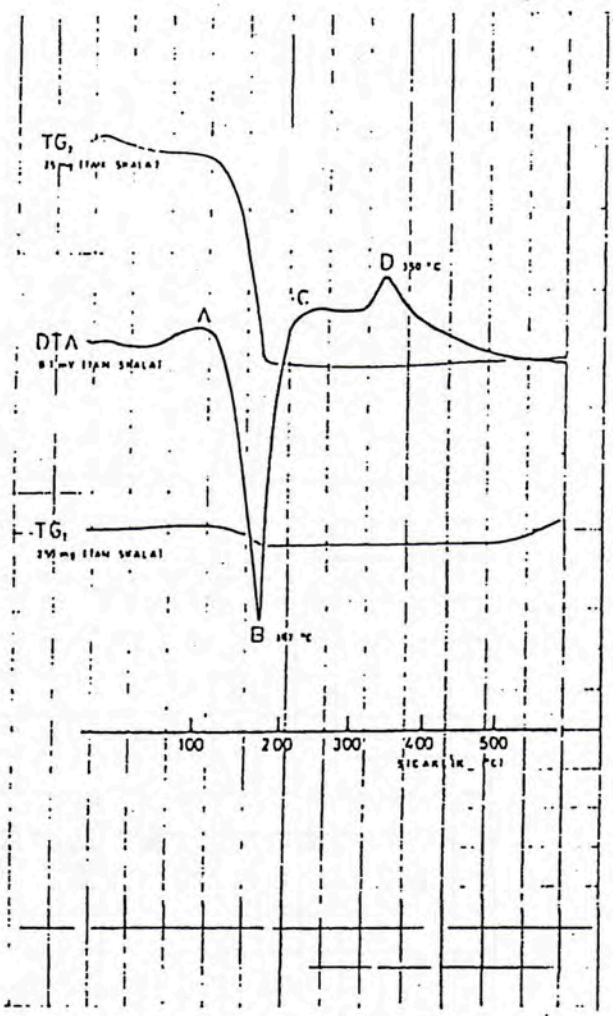
Bu 10 ayrı örnek içinden seçilen 3 adedi üzerinde Diferansiyel Termal Analiz ve Termogravimetrik Analiz yapılmış, alınan kayıtlar Şekil 3.1, 3.2 ve 3.3'de gösterilmiştir. Bu eğrilerin incelenmesi şu sonuçları vermiştir:

a. 180^{o}C'de, etüvde normal atmosfer basıncı altında üretilen yarımhidrat:

Yarımhidratın ayrışması 115^{o}C'de başlamakta (A Noktası), ve 167^{o}C'de endotermik bir maksimuma ulaşmaktadır (B Noktası). Bu safhada, yarımhidrat anhidrit III'e dönüşmektedir. Termogravimetrik eğriden de anlaşıldığı gibi, yarımhidrat 115^{o}C'den başlamak üzere 167^{o}C'ye kadar bünyesindeki 1/2 molekül suyu da kaybetmiştir. Endotermik reaksiyon 215^{o}C'de (C Noktası) sona ermektedir. Anhidrit III'ün, anhidrit II'ye (ortorombik kalsiyum sülfat) dönüşümü, 350^{o}C'de (D Noktası) egzotermik bir pik ile görülmektedir. Bu egzotermik pikin oluştuğu sıcaklık derecesinden de anlaşıldığı gibi, yarımhidrat örneği β-formundadır (Şekil 3.1.).

Tablo 3.1. Değişik Üretim Koşulları Altında Elde Edilen Yarımhidratların Karma Suyu Yüzdeleri, Birim Hacim Ağırlıkları, Elastisite Modülleri, Eğilme ve Basınç Dayanımları

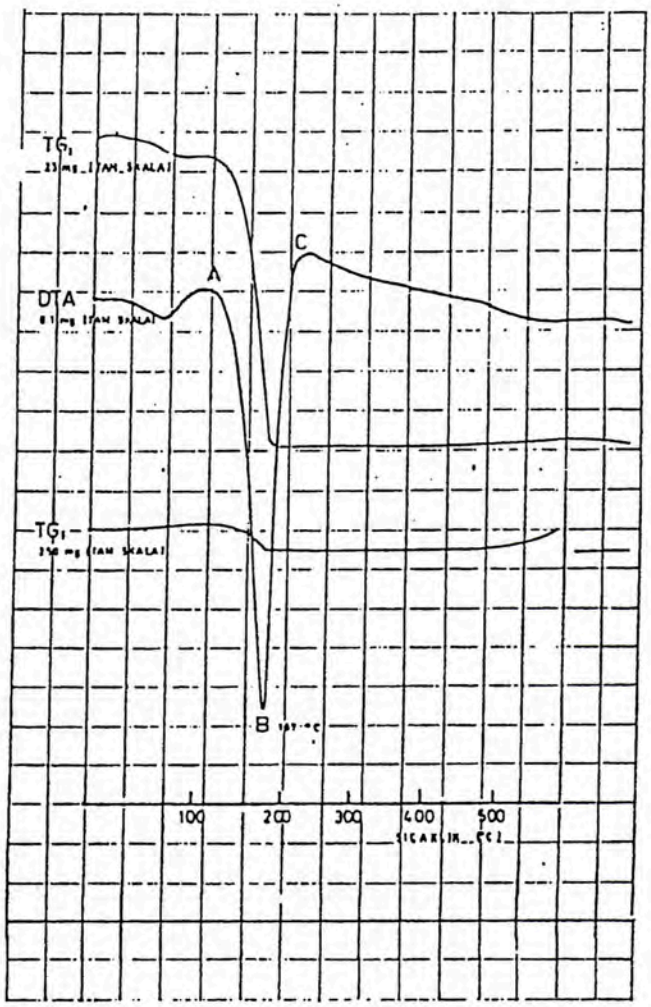
Üretim Koşulları			Karma Suyu (%)	Birim Hacim Ağırlık (gr/cm^3)	Elastisite Modülü (N/mm^2)	Eğilme Dayanımı (N/mm^2)	Basınç Dayanımı (N/mm^2)
Sıcaklık (^oC)	Pişirme Süresi (Saat)	Su Buharı Basıncı (kg/cm^2)					
180	2	1	50.0	1.24	6800	7.62	18.07
180	2	2	48,8	1.35	8800	7.70	19.01
180	2	3	49.6	1.33	8500	7.87	18.82
180	2	4	44.3	1.34	10100	7.83	24.32
180	2	5	44.5	1.39	8500	9.22	22.17
180	2	6	50.8	1.29	8600	7.59	17.99
180	2	7	50.6	1.32	8800	6.68	19.40
180	2	7	35.0	1.60	9700	9.75	42.03
180	2	0	65.0	1.17	6800	4.36	11.25
180	5	0	65.0	1.15	6500	3.97	7.72



Şekil 3.1. 180°C'de atmosfer basıncı altında üretilen yarımhidratın DTA ve TG kayıtları.

b. 180°C'de otoklavda, 3 kg/cm^2 su buharı basıncı altında üretilen yarımhidrat:

Yarımhidratın ayrışması, yine 115°C'de başlamış (A Noktası) ve anhidrit III'ün oluşumu 167°C'de endotermik bir pik ile (B Noktası) görülmüştür. Bu noktaya kadar, örnek, 115°C'den başlamak üzere 7.25 mg kadar su kaybetmiştir. Endotermik reaksiyon 210°C'de (C Noktası) bu pikin başlangıç noktasından biraz daha yukarda tamamlanmıştır. Bu noktadan sonra DTA kaydında bir düşüş görülmüş ve hiçbir egzotermik reaksiyon gözlenememiştir. Egzotermik pikin oluştuğu sıcaklık derecesi anlaşılamadığından, yarımhidrat örneğinin formu hakkında bir yorum yapılamamıştır (Şekil 3.2.).

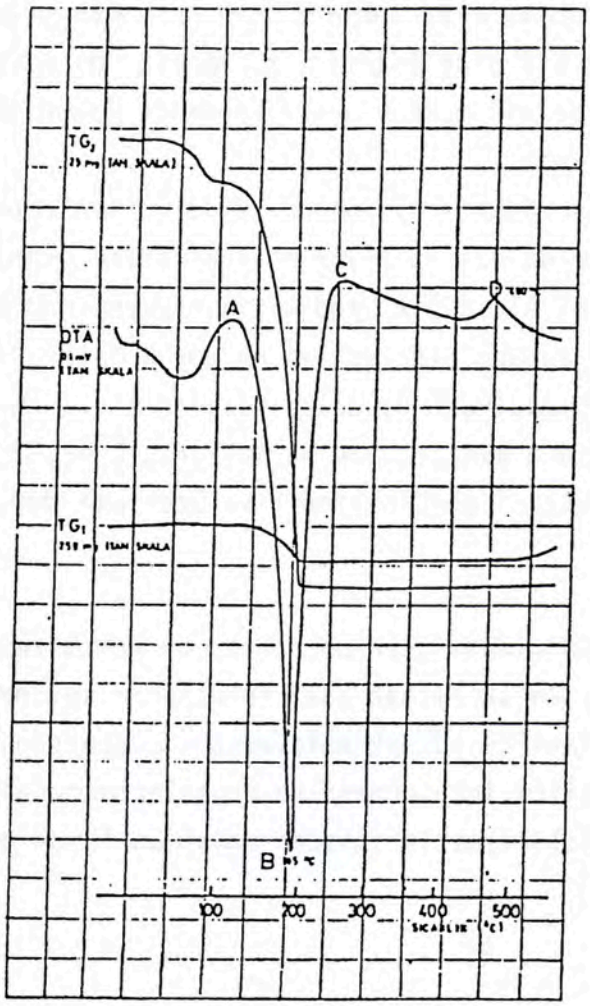


Şekil 3.2. 180°C ve 3 kg/cm^2'lik su buharı basıncı altında üretilen yarımhidratın DTA ve TG kayıtları.

c. 180°C'de 7 kg/cm^2'lik su buharı basıncı altında üretilen yarımhidrat (%35 su/alçı oranlı):

Kalsiyum sülfat yarımhidratın ayrışmaya başlaması 115°C'de olmuş.(A Noktası), endotermik pik, 185°C'de (B Noktası) maksimumdan geçmiştir. Bu noktaya kadar yarımhidrat bünyesindeki bütün suyu kaybederek anhidrit III'e dönüşmüştür. Anhidrit III'ün, anhidrit II'ye dönüşümünü gösteren egzotermik pik 460°C'de (D Noktası) görülmektedir. Birinci örnekten (β-yarımhidratı) farklı olarak 245°C'de tamamlanan endotermik pikten (C Noktasından), egzotermik pikin başlangıç noktasına kadar bir düşüş kaydedilmiştir. Böylelikle, 250°C'de ufak bir egzoterm meydana çıkmıştır. β-yarımhidratının varlığını gösteren 460°C'deki egzotermin hakim olduğu bu kayıtta, 250°C

deki hafif bir sivrileşme, az miktarda α-yarımhidratının varlığını da göstermektedir (Şekil 3.3.).



Şekil 3.3. 180°C'de 7 kg/cm^2'lik su buharı basıncı altında (%35 karma suyu) üretilen yarımhidratın DTA ve TG kayıtları.

4. SONUÇLAR

Birçok araştırmacının α-yarımhidratının, alçıtaşının otoklavda yüksek basınçta muamele görmesiyle elde edilebileceğini belirtmiş olmalarına rağmen, yapılan incelemelerle, buradaki deney serilerinden elde edilen ürünlerin tamamen α-yarımhidratı karakterinde olmadıkları görülmektedir. Yine de otoklavda muamele ile elde edilen örneklerin özeliklerinin atmosfer basıncında elde edilen örneklerin özeliklerinden çok daha iyi yönde geliştiği görülmektedir:

a. Otoklavda dehidratasyonla üretilen örneklerin, karma suyu gereksinimleri ortalama olarak %46.7'lik bir değer vermektedir. β-yarımhidratının %65 olan karma suyu gereksinimi ile karşılaştırılır ise, bu değerin oldukça düşük olduğu görülmektedir. Hatta, bir durumda, α-yarımhidratının karma suyu değeri olarak ASTM C 26'nın öngördüğü değer olan %35 elde edilmiştir. Ancak, bu ürünün DTA kayıtları, bu yarımhidratın sadece çok az bir miktar α-yarımhidratı içerdiğini göstermektedir.

b. Yine, yüksek su buharı basıncında elde edilen örneklerin, basınç dayanımları, atmosfer basıncında elde edilen β-yarımhidratlarına oranla çok yüksektir. Fakat, hiçbiri Fransız Ulusal Alçıcılık Sendikasının yayınında belirtilen 56 N/mm^2'lik değere ulaşamamıştır. Burada elde edilen en büyük değer, %35 gibi az bir karma suyu gereksinimine sahip olmasından da anlaşıldığı gibi, 7 kg/cm^2'lik su buharı basıncında üretilen yarımhidrata aittir. Bu yarımhidratın 42.03 N/mm^2'lik basınç dayanımı değeri gene de ümit verici görülmektedir ve üzerinde durulması gerektiği sonucunu vermektedir.

Burada üzerinde durulması gereken nokta, bu araştırmanın bir seri pilot deney durumunda olduğudur. Ancak alınan bazı sonuçların sevindirici olması, dış ülkelerde yaygın olarak kullanılan yüksek mukavemetli α-alçısının üretiminin, bu konunun daha rasyonel bir şekilde incelenmesi ve örneklerin çoğaltılması ile gerçekleşebileceği ve sonuçta doğal kaynaklarımızdan maksimum fayda elde edilebileceği söylenebilir.

KAYNAKLAR

1. Gürdal, E., "Kuzey ve Orta Anadolu Alçıları Üzerine Bir Araştırma", İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Baskı Atölyesi, İstanbul, 1976.

2. Bartholomé, E.
Biekert, E.
Hellmann, H.
Ley, H.
ve Weigert, M., "Gypsum", Ullmanns Encyklopädie Der Technischen Chemie - (İngilizce Yayını), Weinheim, New York.

3. Eyraud, C.
Murat, M.
ve Barriac, P. "Evolution des Systémes $CaSO_4$ - H_2O en Fonction de la Température et de la Pression", Bulletin de la Société Chimique de France, No.12, 1967, p.4640.

4. Kuntze, R.A., "Effect of Water Vapor on the Formation of $CaSO_4$. 1/2 H_2O Modifications", Canadian Journal of Chemistry, Vol.43, 1965, p.2522-29.

5. Powell, D.A., "Transformation of the α- and ß- Forms of Calcium Sulphate Hemihydrate to Insoluble Anhydrite", Nature, Vol.182, 1958, p.792.

6. Goto, M.
Molony, B.
Ridge, M.J.
ve West, G.W., "The Forms of Calcium Sulphate Hemihydrate", Australian Journal of Chemistry, 19.1966, p.313-316.

7. Anon. "Principales Caractéristiques du Plâ tre", Fransız Ulusal Alçıcılık Sendikasının Yayını, 1971.

KİMYASAL ALÇININ KULLANILMA OLANAKLARI

M. Hulusi Özkul, Doç. Dr.
İ.T.Ü. İnşaat Fakültesi
Yapı Malzemesi Anabilim Dalı
Maslak, İstanbul 80626

ÖZET

Değişik endüstrilerin atık maddesi olan kimyasal (sentetik) alçılar birleşim olarak doğal alçılara benzemekle birlikte, özellikleri üzerinde etkili olan bazı safsızlıklar içerirler. Bu safsızlıkların zararsız duruma getirilmesi için ya yıkama işlemi yada değişik nötürleştirme yöntemleri uygulanır. Kimyasal alçıların değerlendirilmesi hem çevre kirliliğinin önlenmesi, hem de ulusal ekonomiye katkı sağlaması nedeniyle önem taşır. Bu alçıların çimento sanayiinde geciktirici olarak, değişik stabilizasyon işlerinde çimento ve puzolanlara katılarak, ayrıca diğer doğal alçılar gibi yapı elemanları üretiminde kullanılmaları sözkonusudur. Burada sitrik asit üretiminin bir yan ürünü olan kimyasal alçı denenmiş, yıkama yönteminin bu alçılar için de olumlu etki yaptığı görülmüştür. Ayrıca özelliklerin iyileştirilmesi için doğal alçılarla değişik oranlarda karıştırılmaları, ya da çimentolar için kullanılan akışkanlaştırıcı maddelerin kullanımı önerilmiştir.

1. GİRİŞ VE GENEL BİLGİLER

Fosforik asit üretiminde doğal kalsiyum fosfatın sülfirik asit ile işlemi sonucunda fosfoalçı, kimyasal alçı yada sentetik alçı denilen ve kimyasal bileşimi doğal alçı ile aynı olan madde elde edilir :

$$CaSO_4 \cdot 2\ H_2O$$

Özellikle gübre sanayiinin temel girdisi olan fosforik asit üretimi tüm dünya ülkelerinde büyük boyutlardadır. Yaklaşık olarak 1 ton fosforik asit üretimi sonucu 5 ton fosfoalçı açığa çıkmaktadır. Bu atığın dünya ölçeğinde miktarı 1976 yılında yaklaşık 75 milyon tondur |1|. Türkiye'de de yılda 3 milyon ton atık aynı yolla elde edilmektedir. Fosforik asit üretimi dışında başka endüstrilerin atığı da olabilen bu madde her şeyden önce çevre kirlenmesi sorununu ortaya çıkarmaktadır; ayrıca taşınması ve depolanması ek harcamalar gerektirir. Bu nedenlerle bu maddenin değerlendirilmesi büyük önem taşımakta ve birçok ülkede yoğun araştırmalar yapılmaktadır.

Kimyasal Alçının Bileşimi

Doğal alçı taşı ile aynı kimyasal bileşime sahip olan sentetik alçının tek farkı içerdiği safsızlıklardır. Miktar olarak az olan bu maddelerin malzemenin dayanım ve fiziksel davranışı üzerinde önemli etkileri vardır. Safsızlıkları şu şekilde sıralayabiliriz |2| :

P_2O_5

F

Organik madde

R_2O_3

MgO

Genel olarak herbiri %1 den daha az olan bu safsızlıklar içinde ilk ikisi diğerlerinden daha etkilidir. Değişik yöntemler uygulanarak ya safsızlıklardan kurtulmaya çalışılır, yada suda çözünür karakterdeki safsızlıklar suda çözünmez duruma sokulmaya çalışılır. Uygulanan en basit yöntem yıkamadır ve gerekirse birden çok sayıda tekrarlanabilir. Nötürleştirme olarak adlandırılan diğer bir yöntemde ise asit karakterli olan safsızlıklar bazlarla işleme sokularak pH değerleri yükseltilir; bu amaçla $Ca(OH)_2$ ve NaOH kullanılır. Önce yüksek sıcaklıkta ($\sim 130^{o}C$) kalsinize edip sonra kireç kaymağı ile yıkamanın iyi sonuç verdiği belirtilmiştir |3|.

Kimyasal Alçının Kullanılması

Çimento Sanayinde :

Özellikle Japonya gibi doğal alçı kaynakları sınırlı olan ülkelerde çimento klinkerine priz geciktirici olarak kimyasal alçı katılmaktadır |4|. Alçının işlevi çimento bileşiminde yeralan C_3A (trikalsiyum aluminat) ile birleşerek erken prizi önlemektir. Safsızlıkları nötürleştirilmiş kimyasal alçının özellikle C_3A miktarı az olan çimentolarda olumsuz etki yapmadığı gözlenmiştir.

Çimento ve Puzolanlarla Birlikte Kullanımı :

Kimyasal alçı tek başına zemin stabilizasyonunda kullanılmıştır. Ancak suda erime gibi sorunların çıkabileceği düşünülerek çimento yada uçucu kül ve yüksek fırın cürufu gibi puzolanlarla karıştırılarak kullanılması yoluna gidilmiştir. Örneğin bir baz ile nötürleştirdikten sonra %6 oranında portland çimentosu veya %20 oranında uçucu kül ile karıştırılmış kimyasal alçının oldukça iyi sonuç verdiği belirtilmiştir |5|. Singh ve arkadaşları |2| ise fosfoalçıyı önce 800°C de kalsinize etmişler, sonra yüksek fırın cürufu ve alkali hidroksitlerle karıştırarak suya karşı kalıcılığı (dayanıklılığı) oldukça iyi bir bağlayıcı oluşturmuşlardır. Özellikle yol stabilizasyonunda kullanılan bir yöntem ise bu alçı ile puzzolanların sülfatik aktivasyonunu sağlamaktır. Fransa'da bu uygulamanın tartışıldığı bir sempozyum düzenlenmiştir |1|. Öte yandan A.B.D. nin Florida eyaletinde bir otopark kimyasal alçı ve çimento karışımı bağlayıcı olarak kullanılarak hazırlanan ve ince ve iri agregadan oluşan bir beton karışımının silindir ile sıkıştırılması yoluyla hazırlanmıştır |6|. Bu yöntemle hazırlanan betonda 20 MPa (28 günlük) ya ulaşan dayanımlar elde edilmiştir. Burada kullanılan çimentoda C_3A miktarı %7 ile sınırlıdır.

Alçı Yapı Elemanı Üretiminde :

Yukarıda belirtilen yöntemlerden birisi uygulanarak alçının yapısındaki suda çözünür safsızlıkların çözünmez duruma dönüştürülmesinden sonra kimyasal alçı yapı elemanı üretiminde kullanılabilir. Bu elemanlar ya sadece tek fazdan oluşurlar, yada içinde boşluk ve agrega

bulunduran iki fazlı olabilirler. Bir başka şekil ise liflerle pekiştirmektir; böylece özellikle eğilme dayanımı artırılabilir.

Uygulanan bir başka yöntem |7|, bu aynı zamanda daha ekonomiktir, alçıyı saflaştırma işlemi uygulamadan basınç altında sıkıştırarak kristalleşmesini sağlamaktır. Basınçlı filtre yöntemi denilen bu uygulamada basınç altında alçı taneleri birbirine yaklaşarak kristalleşmekte, bu arada fazla su filtre edilmekte, böylece 19 MPa'ya ulaşan dayanımlar elde edilebilmiştir. Bu şekilde hazırlanan elemanların dayanımları 1 yıl süre ile artmakta, ayrıca ıslatma-kurutma çevrimlerine karşı kalıcı olmaktadır. Bu yöntemin selüloz esaslı liflerle pekiştirilmiş eleman üretiminde de iyi sonuç verdiği belirtilmiştir |8|.

2. DENEYSEL ÇALIŞMA

Burada kullanılan kimyasal alçı, şeker pancarı melasından sitrik asit elde edilirken kalsiyum sitratın sülfürik asit ile işleme sokulması sonucu açığa çıkan atık maddedir.

İki tür atık numune kullanılmıştır: 1.atık 1.26 g/lt sitrik asit içermekte, ikinci atıkda ise yıkama yolu ile safsızlık daha azaltılmıştır. Bu kimyasal alçı numuneleri 160-180^{o}C de kurutularak yarım hidrate ($CaSO_4.1/2H_2O$) duruma dönüştürülmüştür.

Elek analizi sonucunda 1.19 mm. lik elek üstünde %3, 200 micronluk elek üstünde %4 malzeme kalmıştır. Normal kıvam suyu %107.5 olarak ölçülmüş, priz süresi ise 12 dak. bulunmuştur (TS 470'e göre).

Normal kıvam suyu kullanılarak hazırlanan alçılar 7x7x7 cm lik kalıplara yerleştirilmiş 24 saat süre ile %100 nemli ortamda tutulmuş, daha sonra 40^{o}C sıcaklıktaki etüvde değişmez ağırlığa gelinceye dek kurutulduktan sonra basınç deneyi uygulanmıştır.

Kimyasal alçılar iki ayrı piyasa alçısına (doğal alçı) %20 ve %50 oranlarında katılarak karışım hazırlanmıştır.

Ayrıca çimento için kullanılan lignosülfonat esaslı bir akışkanlaştırici %1 oranında karma suyuna katılarak numuneler hazırlanmıştır.

3. DENEY SONUÇLARI VE TARTIŞILMASI

1,26 g/lt ve daha az sitrik asit içeren alçıların priz süreleri 12 dak. olarak ölçülmüştür. TS 470 en az 10 dak. süre öngördüğü için bu süre yeterlidir.

Elek analizi sonucu bulunan değerler kimyasal alçı tanelerinin oldukça ince olduğunu ortaya koymuştur; TS 470 200 mikrondan büyük tane miktarını %35 olarak sınırlandırırken bu değer %4 olarak ölçülmüştür. Bu durumun bir sonucu olarak burada denenen iki piyasa alçısının normal kıvam suları sırası ile %50 ve %55 iken, kimyasal alçıda %107.5 gibi oldukça büyük bir değere ulaşmıştır.

Mekanik deneyler sonucunda 1.26 g/lt sitrik asit içeren alçının basınç dayanımı 3.6 MPa, yıkanmış alçının ise 6.1 MPa olarak ölçülmüştür. Bu değerlerden ikincisi Alman Standardı DIN 1168 (6MPa öngörmüştür) ve Amerikan Standardı ASTM C-472 (5.1 MPa) nın öngördüğü değerleri sağlamaktadır. TS 470 ise daha büyük bir dayanım istemektedir : 6,9 MPa.

Göreli olarak küçük olan mekanik dayanımları yükseltmek amacıyla iki ayrı piyasa alçısı ile değişik oranlarda kimyasal alçıyı karıştırmak düşünülmüştür: %50 oranında 1. piyasa alçısı (dayanımı 27,9 MPa) ile karıştırıldığında dayanımın %139 arttığı, 2. piyasa alçısı (dayanım: 21.7 MPa) %20 oranında katıldığında dayanımın %22 oranında arttığı gözlenmiştir.

Yukarıda kimyasal alçının tanelerinin çok ince olması nedeniyle normal kıvam suyunun fazla olduğu belirtilmiştir. Bunun sonucunda,

bu su kullanılarak üretilen alçı örneklerinin dayanımları düşük çıkmaktadır. Normal kıvam suyunu azaltmak amacıyla, çimento betonlarında kullanılan lignosülfonat bir akışkanlaştırıcı %1 oranında katılarak normal kıvam suyunda %16 azalma sağlanmıştır. Bu ise dayanımın %47 artmasına yol açmıştır.

4. SONUÇ

Kullanılan kimyasal alçıda basit bir yıkama işlemi ile dayanımlar iyileştirilebilmiştir. Ancak daha yüksek dayanımlar daha kontrollu ve birden fazla sayıdaki yıkama işlemleri ile yada nötürleştirme yöntemleri ile sağlanabilecektir. Dayanımları artırmak için iki ayrı yöntem uygulanmış, bunlardan birincisinde kimyasal alçı değişik oranlarda doğal alçılarla karıştırılmıştır. İkinci yöntemde ise çimento betonlarında yaygın olarak kullanılan akışkanlaştırıcı (su azaltıcı) katkı maddesi denenmiş, bu maddenin alçı için de kullanılabilir olduğu anlaşılmıştır. Denenen her iki yöntemle de dayanımların iyileştirilmesi olanaklı görülmüştür. Türkiye'de büyük miktarlarda atık olarak elde edilen bu alçının değerlendirilmesi yoluna gidilmelidir.

5. KAYNAKLAR

|1| "Le Phosphogypse", Bulletin de Liaison des Laboratoires des Ponts et Chaussées, Numéro Special VII, Novembre 1978.

|2| Singh,M., Garg,M.,and Rehsi, S.S., Cement and Concrete Research, 20, 271 (1990).

|3| Ölmez, H., and Yılmaz, V.T., Cement and Concrete Research, 18, 449 (1988).

|4| Murakami, K., "Utilization of Chemical Gypsum for Portland Cement", in Proc. of the 5th Int. Symp. on the Chemistry of Cement, Part IV Admixtures and Special Cements, Tokyo, 1968, 519 pp.

|5| Gadalla, A., Saylak, D., and Lindner, A.L., J.Am.Ceram.Soc., 73, 2255 (1990).

|6| Nanni, A., and Chang, W.F., Concrete International, 11(11), 48(1989).

|7| Zmashinsky, A.E., Lyashkevich, I.M., Raptunovich, G.S., Ustimovich, A.B., Al'khova, T.I., Third Int.Conf. on the Durability of Building Materials and Components, VTT Symposium 48, 357 (1984).

|8| Mitrofanov, A.A., Sushkevich, V.G., Laskevich, I.M., Third Int.Conf. on the Durability of Building Materials and Components, VTT Symposium 48, 235(1984).

YAPI FIZIGI ACISINDAN ALÇI
VE ALÇIDAN YAPI ELEMANLARI

AKA BALDAS İnş.Yük.Müh

ÖZET :

Alçı, yapı malzemesi olarak çok eski zamanlardan beri kullanılmaktadır. Anadolu Türk mimarisinde de geniş kullanım alanı bulan alçının Türkiye'de yapı malzemesi olarak önemini uzun bir süre için kaybettiği görülmektedir. 1980 yılından itibaren alçı ve alçıdan yapı elemanları üreten yatırımların artması ile alçı, yapılarda gittikçe artan oranda kullanılmaya başlamıştır.Ancak gerek mimarların gerek uygulayıcı ustaların alçı ve kullanımı konusunda yeterince bilinçlendirilmemesi ve özellikle yapı fiziği konularında süregelen umursamazlık,alçının bu konudaki özelliklerinden yeterince faydalanılmaması yanında yanlış uygulamalara da neden olmaktadır. Alçının yapı fiziği açısından sağladığı avantajlar, uygulamada dikkat edilmesi gereken hususlar bildirinin özünü oluşturmaktadır.

1- Amaç

Alçı ve alçıdan üretilen yapı elemanları, yapılarda yaygın bir kullanma alanına sahiptirler.Alçının yapıya sağladığı belirli bir sürat yanında yapı fiziği açısından sahip olduğu avantajlar, unutuldu gözü ile bakılan bir yapı malzemesinin yeniden doğmasına neden olmuştur. Ülkemizin hemen her tarafında bol ve iyi kalitede alçı taşı rezervleri bulunması nedeniyle de alçının yapılarda kullanılması daha da yaygınlaştırılmalı ve atıl kalmış bir milli varlık ülke yararına değerlendirilmelidir.Ancak bu yolda en büyük görev malzemeyi tüm uygulama alanlarını zorlayarak, bilinçli detaylarla projeleri kapsamına alması beklenen mimarlara düşmektedir.Bu bildirinin amacı da alçının özellikle yapı fiziği açısından sağladığı avantajları kısa da olsa mimar ve mühendislerimizin dikkatine sunmaktır.

2- Genel Hususlar

Alçının yapıda kullanılmasının İ.Ö. 2000'li yıllara dayandığı bilinmektedir.Alçı taşının pişirilmesi ile elde edilen alçı, bu tarihlerden beri yapılarda bağlayıcı olarak muhtelif amaçlarla kullanılmaktadır.

Alçı, Anadolu Türk mimarisinde de yaygın bir şekilde kullanılmasına karşın zamanla önemini yitirmiş 1980 başlarına kadar bir takım dekoratif uygulamalar dışında yapılarda gözükmez olmuştur. Buna karşılık

alçının tarihten bu yana mimaride yaygın kullanma alanı bulduğu, örneğin doğuda İran,batıda İtalya,Fransa gibi ülkelerde önemini hiçbir zaman yitirmediği gözlenmektedir.
Türkiye'de 1980 'li yılların başından itibaren, alçı ve alçıdan yapı elemanları üretmek amacı ile gerçekleştirilen yatırımların da arka arkaya devreye girmesi sonucu alçının yapılarda kullanma alanları ve miktarları da hızla artmaktadır. Ancak bu hızlı gelişme,proje mimarlarının malzemeyi yeterince tanımaması yanında, uygulayıcı ustaların da yetersizliği sonucu, uygulamada, özellikle yapı fiziği açısından sorunlar yaratmaktadır.

Alçı malzemesi yapı fiziği açısından incelendiğinde ağırlık yangın, ses yalıtımı ve nem etkisi konularına ağırlık verilmelidir kanısındayım. Malzemenin ısı iletkenliğinin oldukça düşük olmasına karşın örneğin alçı blokların dış duvarlarda kullanılmaması ve dış duvarların iç kaplamalarında kullanılabilecek alçı sıva, alçı karton plak gibi malzemelerin kalınlıklarının çok az olması nedeniyle malzemenin ısı yalıtımına katkısı önemsizdir.

Alçı yapı elemanları olarak insaatçıların hizmetine sunulan seçenekler kabaca su sekilde gruplandırılabilir :

* Alçı harçlar (sıva, perlitli sıva,macun sıva,derz dolgusu, yapıştırıcı ve şap harcı)
* Alçı bloklar
* Alçı plaklar (alçı karton plaklar, alçı cam tülü plaklar, elyaflı alçı plaklar)
* Alçı asma tavan elemanları (akustik plaklar)
* Yüzer şap yapımı için alçı plaklar

Alçı harçlar (şap harcı hariç), alçı bloklar, alçı karton plaklar, ve alçı asma tavan elemanları şu anda ülkemizde üretilen malzemelerdir.

3- Yapı Fiziği Açısından Alçı

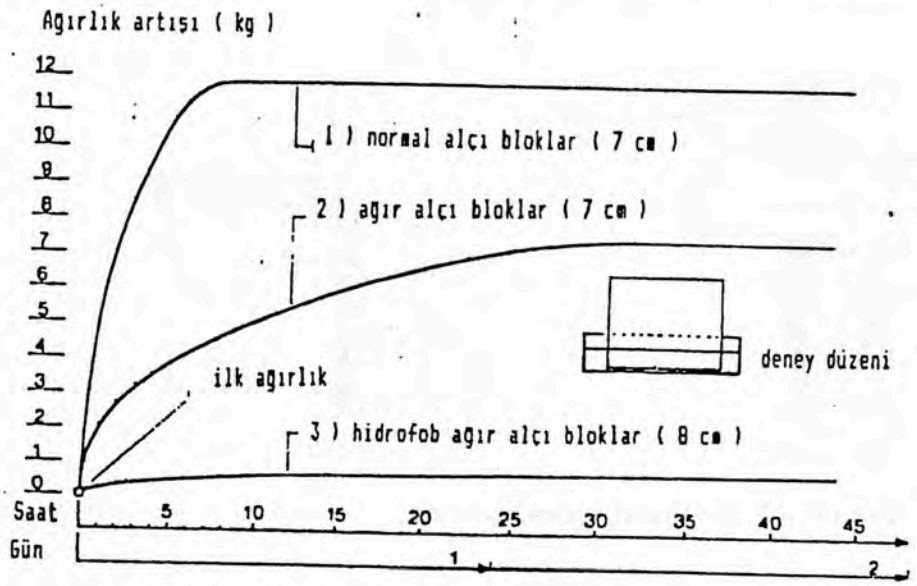
3.1. Alçı ve Nem

Suya karşı dayanıklı alçı üretilebilirmi sorusunun cevabı daima hayır olmaktadır. Ancak yapıdaki uygulamalar açısından böyle bir sorunun pek anlamı da yoktur. Çünkü hiçbir insaatçı alçıyı sürekli suyla temasta olacağı bir yerde kullanmayı düşünmez. Örneğin dış duvarlarda alçı blok veya alçı sıva kullanılması gibi.Buna karşın yapı içinde su etkisi beklenen mutfak, banyo gibi mekanların duvarlarında alçı bloklar veya alçı karton plaklar yaygın şekilde kullanılmaktadır. Zaman zaman ortaya çıkan sorunlar genelde uygulama hatalarından kaynaklanmaktadır.

Islak mekanlarda yapı bileşenleri üzerinde su etkisi, mekanda oransal hava rutubetinin artması sonucu duvar yüzeyi veya bünyesinde oluşan yoğuşma yanında temiz veya pis su tesisatındaki kaçaklardan, banyo veya mutfaklarda yıkanma,çamaşır,bulaşık yıkama gibi faaliyetlerde suyun, duvar yüzeyi veya zemindeki bir takım derzlerden kaplamaların arkasına sızması ile meydana gelir.

Alçı üzerinde su etkisinin neden olabileceği sorunlar alçıyı su emmez hale getirerek veya suyun alçı ile temasını önleyecek konstrüktif önlemleri alarak kaldırılabilir veya en azından hafifletilebilir.

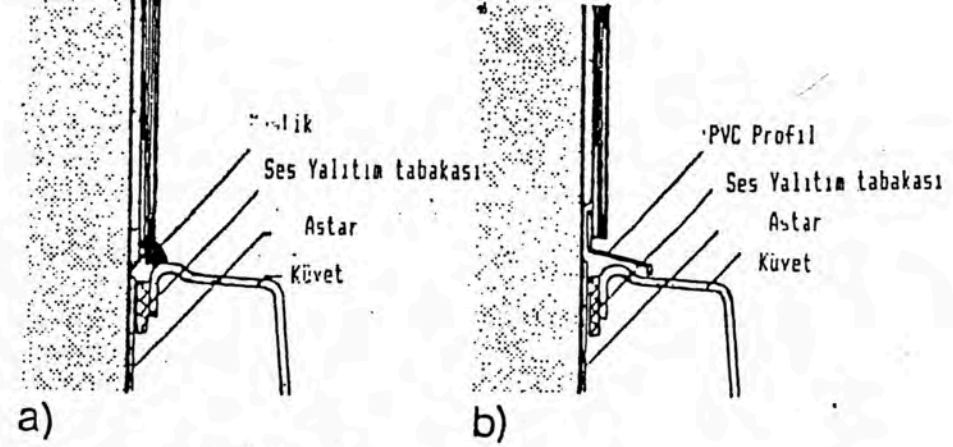
Alçının su emme olasılığını zayıflatmak amacı ile birim hacim ağırlığı daha yüksek olan alçı bloklar üretilebilir.Normal olarak üretilen alçı blokların birim ağırlıkları 0.9 kg / dm3 civarındadır. Bir dizi önlemlerle, örneğin su - alçı oranını düşürerek alçının birim hacim ağırlığını arttırmak olasıdır. Bu şekilde elemanın bünyesindeki boşluk oranı azaltılarak daha yavaş ve daha az miktarda su emmesi sağlanabilir. Alçının bünyesine karıştırılan veya sonradan yüzeyine uygulanan maddelerle malzemenin su itici (hidrofob) olması sağlanabilir.Bu konuda yapılan araştırmalarda elde edilen sonuçlar şekil 1'de verilmektedir.



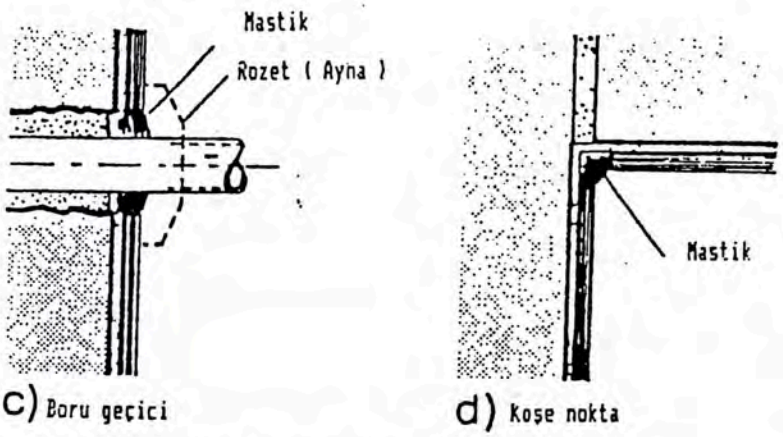
Şekil 1 : Alçı blokların su emmesi

Suyun alçı ile temasını engellemek için ıslak mekanlarda alınabilecek önlemler de şunlar olabilir :

* Fayans kaplamadan önce alçı duvar yüzüne astar uygulanabilir.
* Uygun fayans yapıştırıcı seçilmesi.Fayans yapıştırıcı olarak alçıya uygun hidrolik bağlayıcılı yapıştırıcılar,dispersiyon esaslı yapıştırıcılar veya iki komponentli yapıştırıcılar kullanılabilir.Yapıştırıcı fayansları tüm yüzeyinde ve iyi bir aderansla tutmalı, geçirimsiz ve ortaya çıkabilecek gerilim ve deformasyonları karşılayabilecek elastikiyette olmalıdır.
* Fayans derz dolguları rötre yapmamalı,fayans kenarlarından ayrılmamalı ve elastik olmalıdır.İdeal derz dolguları iki komponentli, örneğin epoksi reçine esaslıdırlar. Ancak pahalı olmaları nedeniyle su etkisinin sürekli ve fazla olduğu yerlerde kullanılmaktadırlar.
* Farklı malzemeler arasındaki tüm derzler sürekli elastik mastiklerle doldurulup su geçirimsiz hale getirilmelidirler. Bu tür derzler küvet veya duş teknesinin duvar veya döşeme ile birleştiği hatlarda boru çıkış noktalarında, sabunluk, etajer gibi seramik elemanların duvarla birleştiği kenarlarda, döşeme ile duvar kaplamalarının birleştiği yerlerde, duvar köşelerinde, zemindeki su akıtma süzgecinin çevresindedirler.(bk. Şekil 2)

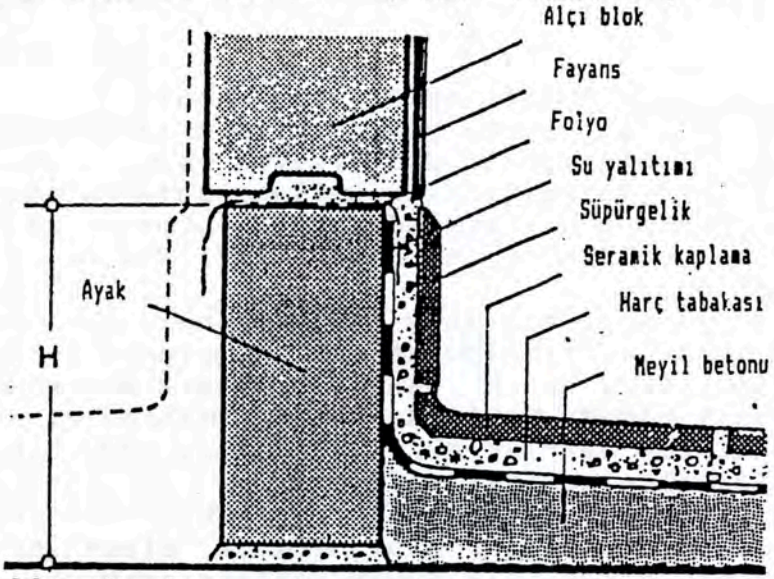


Küvet bağlantıları



Şekil 2 : Bağlantı detayları

Duvarın tabandan su emmesini önlemek için, alçı bloklar zemine konulan 10 – 15 cm yükseklikte ve suya karşı yalıtılmış bir taban üzerine oturtulabilir. (bk. şekil 3)



Şekil 3 :

Alçı blok duvar bağlantısı

Alçı karton plak uygulamalarında ise banyo zeminindeki su yalıtımı, duvar kenarlarında zeminden yukarı doğru 20 – 25 cm yüksekliğe kadar döndürülmelidir.

Islak mekanlarda kullanılan alçı elemanlarda sorun yaratabilecek en önemli konu belki de yoğusma suyunun etkisidir. Mekandaki havanın içerdiği bağıl hava rutubeti % 65 altında kaldığı sürece sorun yaratmaz.Ancak rutubetin özellikle % 75 üzerine çıktığı hele uzun süre bu etkisini sürdürdüğü hallerde düşük ısılı duvar kesitlerinde ve öncelikle soğuk su borularının üzerinde yoğusma sonucu su oluşur. Bağıl rutubetin kısa süre için yükselmesi ve tekrar % 75 altına düşmesi bu açıdan bir sorun yaratmaz.Konut, otel odaları ve hastahanelerde hasta odalarının bayoları genelde yukardaki limitler içerisinde kalır. Ticari amaçlı mutfaklar, halka açık banyo ve hamam gibi yerlerde bağıl rutubet oranı yüksek olduğu gibi etkisi de süreklidir.

Duvar bünyesinde yoğusma sonucu su oluşmasını önlemek için özellikle ankastre soğuk su borularının çevresine ısı yalıtımı uygulanmalı.duvarların diğer yüzlerinde soğuk mekanlar varsa, duvarın ısı yalıtımı yükseltilmelidir.

Yoğusma hasarlarını önleyebilecek diğer alternatifler, ıslak mekanı sık sık havalandırarak rutubeti dışarı atmak veya ıslak mekanın iç yüzüne buhar geçirgenlik direnci yüksek kaplamalar uygulamak olabilir. Ancak bu durumda da gene ıslak mekandaki rutubeti dışarı atacak havalandırma olanakları yaratılmalıdır.

3.2. Alçı ve Yangın

Salt malzeme açısından bir yapının yangın rizikosu yapı malzemelerinin yangının başlama nedeni olup olamıyacakları yanında,herhangi bir nedenle çıkan yangın karşısındaki tutumlarına da bağlıdır. Yapı malzemesi alev almayabilir, yanmayabilir ama gene de yangın rizikosu oluşturabilir,örneğin bazı malzemeler düşük ısı etkisinde dahi hemen dağılıp parçalanırlar, bazıları eriyip damlamaya başlarlar, bazıları da ayrışıp insanların kaçışını, söndürme çalışmalarını, zorlaştırıcı taşıyıcı konstrüksiyonda hasar oluşturan ve yangının yayılmasına neden olan duman ile zehirli veya zehirsiz gazlar çıkarırlar.Buna karşın bazı yanıcı malzemeler yangın etkisinde daha güvenli olabilirler.

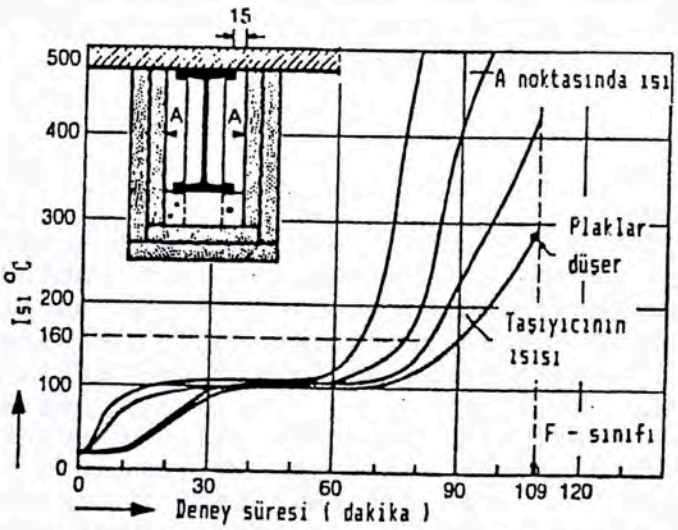
Yapı malzemelerinin yangın açısından değerlendirilmesinde iki nokta göz önünde bulundurulmalıdır :

* Malzemelerin yangının çıkış ve gelişmesine katkıları, yani yangın rizikosunu arttırıcı veya azaltıcı etkileri,
* yangın sırasında yapıdaki maddi varlıklar (yapının kendisi de dahil) ve canlılar üzerindeki koruyucu rolleri.

Yukardaki açıklamalar ışığında bakıldığında.alçının yangın açısından avantajları olduğu söylenebilir.Eski zamanlardan beri bilinen bu gerçek denilebilirki,yapı malzemesi olarak alçının en önemli özelliklerinden biridir.

Alçı taşının ($CaSO_4 . 2H_2O$) pişirilmesiyle elde edilen ve genelde - hemihidrat ($CaSO_4 . 1/2 H_2O$) olan yapı alçısının (bazı özel sıvalar ve şap yapımında kısmen veya tamamen anhidrit de denilen susuz alçı, $CaSO_4$ da kullanılmaktadır) su ile karıştırılması sonucu elde edilen alçı harcı priz yaptığında tekrar alçı taşı şeklinde as-

lına döner,yani bünyesinde % 20 cıvarında kimyasal olarak baglanmıs kristal su içerir. Bu su kuvvetlı ısı etkısınde 42°C ısıdan itıbaren açıga çıkar, kristal yapı degisir. Isının daha da artması halinde, yani yangın etkisinde açıga çıkan su buharlasma noktasına kadar ısınır ve buhar halıne dönüsür. Suyun buharlasması için çok büyük miktarlarda ısı enerjisi gerekir ve mevcut ısı enerjisi bu amaçla harcandıgı için o bolgede ısı 100°C uzerine çıkmaz. Alçı ürünlerinin yangın açısından sagladıgı faydanın ana nedeni budur.Bu sayede alçıdan yapı malzemeleri hem tasıyıcı yapı bilesenlerini (kolon,kiris) uzun sure asırı ısınmaya karsı koruyabilirler hem de örnegin mekan sınırlayıcı yapı bileseni olarak kullanıldıklarında,ısının diger mekanda yükselmesini geciktirirler. Bir ornek vermek gerekirse 1.5 cm kalınlıkta ve yaklasık 15 kg / m2 agırlıkta bir alçı karton plagın bünyesinde yukardaki açıklamalar göz önüne alındıgında yaklasık 3 kg / m2 su bulunduguna göre yangının olusturdugu ısı enerjisinin büyük bir bölümu önce bu suyu buharlasma noktasına (100°C) kadar ısıtmak için, ondan sonra çok daha fazla (yaklasık 5 mısli) ısı enerjisi de 100°C ' a ısınan suyun buharlasması için gerekecektir. Bu durumda tüm su buharlasana kadar alçı karton plagın diger yüzünde ısı 100°C cıvarında kalır. (bk. sekil 4)



Sekil 4 : Alçı karton plakların kristal suyunun buharlaşmasının plak ön ve arka tarafının ısısı üzerindeki etkisi

TS 1263 " Yapı Elemanlarının Yanmaya Dayanıklılık Sınıfları ve Yanmaya Dayanıklılık Deney Metotları " standardında alçı, A sınıfı yanmaz yapı malzemeleri kapsamına alınmıstır. Bu durumda yalnız alçı ve yanında gene yanmaz dolgu maddeleri (kum,perlit,kalsit vb.) yanında özel bir takım katkı maddeleri (akıskanlastırıcı,priz geciktirici,su tutucu vb.) içeren alçı elemanların hepsi, A sınıfının özel bir inceleme gerektirmeden yanmaz kabul edilen A1 bölümüne dahildirler.

Alçı karton plaklar ise, yüzeylerine giydirilmis karton nedeniyle B sınıfı yanar yapı malzemelerinin zor alev alır olarak nitelendirilen B1 sınıfına dahildirler. Ancak ilgili Türk Standartlarında belirtilmemesine rağmen DIN 4102 sayılı Alman Standardı, karton türü ve kalınlıgı ile plak kalınlıgına bagli olarak, belirli kosullar altında

A 1 sınıfına da alınabilmektedirler. Türkiye' de henüz üretilmeyen elyaflı alçı plaklar ve alçı-cam tülü plaklar da DIN 4102'de A 1 sınıfına alınmıştırlar.

Alçı yapı elemanlarının yangına karşı koruyucu etkisi, malzemenin yangında açığa çıkan ısı enerjisinin bir bölümünün bünyesindeki suyun buharlaşması için harcanmasını sağlaması, bu şekilde çevreye vereceği zararı azaltması ile sınırlı kalmamalıdır. Yangından korumak, yangının yayılmasını engellemek ve geciktirmek amacı ile kullanılan hehangi bir alçı yapı elemanı, yani bir bölme duvarı,asma tavan veya taşıyıcı konstrüksiyon üzerindeki kaplama tümüyle de olabildiğince uzun süre dağılmadan dayanabilmelidir.

Alçı yapı bileşeninin yangından koruyucu, yangın önleyici özelliğinden tam olarak faydalanabilmek için şu hususlara önem verilmelidır :

* Alçı duvarların tavan, döşeme ve yan duvarlara bağlantıları,alevin ve gazların duvarın diğer tarafına geçişini önleyecek ve ısı etkisinde bu özelliklerini uzun süre koruyacak şekilde olmalıdır.
* Asma tavanların askı sistemi ve her iki yönde askı mesafeleri norm ve şartnamelere uygun yapılmalı, duvar kenarları ile bağlantılarında alev ve gazların asma tavanın arkasına geçişini önleyecek önlemler alınmalı, asma tavanın üst bölümünde yanıcı nitelikte tesisat kablo ve boruları bulunmamalıdır.
* Alçı asma tavanı taşıyan veya dekoratif olarak derzlere yerleştirilen metal profillerin, ısı etkisinde çok kısa zamanda deforme olarak alçı elemanlar üzerinde ek gerilimler yaratacakları, derzlerden ısı ve gazların yukarıya çıkışını kolaylaştıracakları unutulmamalı, çabuk ısınmalarını engelleyecek (asma tavan elemanları arkasına ısı yalıtım maddesi yerleştirilmesi gibi), deforme olmalarını önleyecek (serbest uzama olanağı verilmesi,bağlantıların dayanıklı olması gibi) önlemler alınmalıdır.

Betonarme veya çelik taşıyıcı elemanları (kolon ,kiriş) A 2 yanmaz veya B 1 zor alev alır sınıfına dahil alçı plaklarla veya A 1 sınıfı kapsamına giren alçı sıvalarla kaplayarak yangına dayanıklılık sınıflarını yükseltmek olasıdır. Bu şekilde taşıyıcı konstrüksiyon yangına daha uzun süre dayanabilecek hale getirilebilir. Yangına dayanıklılık sınıfları F30 (yangına 30 dakika dayanıklı) ve F180 (yangına 180 dakika dayanıklı) arasında değişmektedir. Alçı kaplamanın cinsi, kalınlığı,kaç tabaka uygulandığı gibi faktörler taşıyıcı yapı bileşeninin yangına dayanıklılık sınıfını F30 sınıfından F180 sınıfına doğru yükseltebilir.

3.3. Alçı ve Ses Yalıtım Sorunları

Bölümün başlığının yapılarda ses sorunları şeklinde belirlenmesinin nedeni, ses ile ilgili birbirinden ayrı iki sorun bulunması nedeniyledir. Bu sorunlardan ilki, bir kapalı mekan içinde belirli akustik koşullar sağlanması ile diğeri de bir mekan içinde oluşan bir sesin komşu mekanlara geçişinin önlenmesi ile ilgilidir. Alçı yapı elemanları ile her iki soruna da yeterli çözümler getirilebilir.

Sesin bir mekandan diğerine geçişi iç duvarlarda alçı karton plaklar ve alçı bloklar yanında, ülkemizde henüz üretilmeyen bazı tür alçı plaklarla uygun konstrüksiyonlar yapılarak önlenebilir.

Aynı sekilde tavanlarda da degisik tür alçı plaklarla çok çesitli asma tavan uygulamaları yaparak sesin üst katlara geçmesine karsı önlemler alınabilir.

Fazla yaygın olmamakla beraber özel üretilmis alçı plaklar veya kendiliğinden tesviye olan harçlar kullanarak yüzer sap uygulamaları da yapılmakta ve bu sekilde darbe etkili sese karsı önlem alınmaktadır. Ancak, alçı kullanarak yüzer sap uygulaması ülkemizde henüz gerçeklestirilmemistir.

Yapı dısındaki gürültünün (trafik vb.) yapı içine girisinde ana rolü pencereler daha sonra dıs cepheler oynadığından, bu açıdan alçı yapı elemanlarının uygulamada önemli bir katkısı yoktur.

Duvarların hava etkili ses yalıtımı açısından basarılarının ölçüsü, Desibel (dB) olarak ölçülen hava etkili ses yalıtım değeridir.Muhtelif amaçlı yapılarda (konut,otel,hastahane,isyeri) iç duvarların sahip olması gereken asgari hava etkili ses yalıtım degerleri standartlar ile belirlenmistir.Asağıda DIN 4109 Alman Standardında öngörülen bazı değerler tablo halinde verilmistir. (bk. tablo 1)

Yapı Bileseni	Asgarı hava etkili ses yalıtım değeri (dB)
Konutları ayıran duvarlar	53 (55)
Yabancı isyerleri arasındaki duvarlar	53 (55)
Hasta odaları arasındaki duvarlar	47 (52)
Otel odaları arasındaki duvarlar	47 (52)

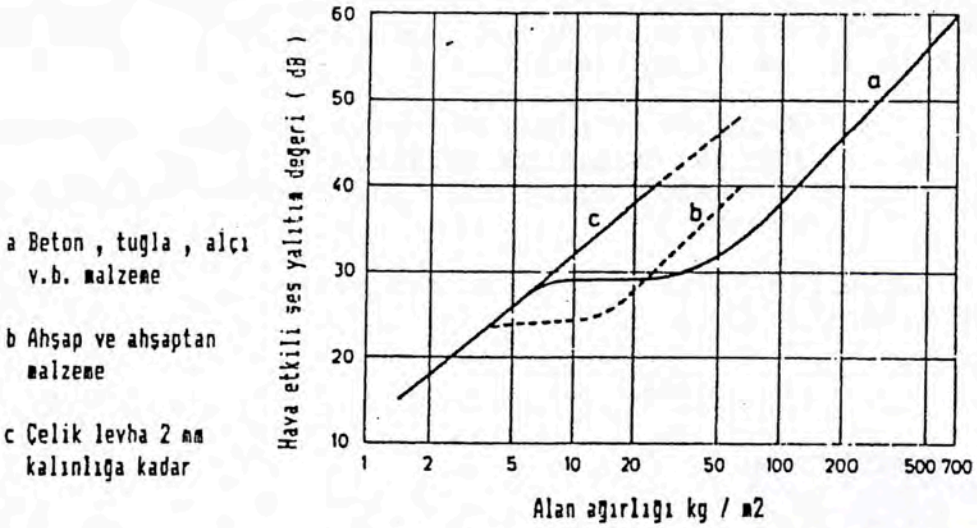
Tablo 1 İç duvarların sahip olması gereken asgari hava etkili ses yalıtım değerleri

Diğer taraftan standartlar yapılarda genellikle oluşan ses frekansları sınırları içinde (100 – 3200 Hz) yapı bileşenlerinin sahip olması gereken asgari hava etkili ses yalıtım değerlerini veren konfor eğrileri içermektedir. Hava etkili ses yalıtım değeri bulunacak yapı bileşeni ile yapılan deneylerde yukarda verilen sınırlar içinde muhtelif frekanslarda ölçülen değerlerin birleştirilmesi ile çizilen eğri konfor eğrisi ile karşılastırılır, konfor eğrisi, ölçümle bulunan eğri ile arasındaki ortalama fark 2 dB olana kadar kaydırılır Konfor eğrisinin bu konumunda 500 Hz frekansa karşıt gelen ses yalıtım değeri o yapı bileşeninin hava etkili ses yalıtım değeridir.

Tek kabuklu yani homojen tek bir kütle oluşturan duvarlarda hava etkili ses yalıtımı şu faktörlere bağlıdır :

* Duvarın alansal ağırlığı
* Eğilme rijitliği
* Duvar bünyesinde bulunabilecek boşluklar
* Yan yolların etkisi (duvarın komşu yapı bileşenleri ile bağlantıları
* Gelen sesin frekansı

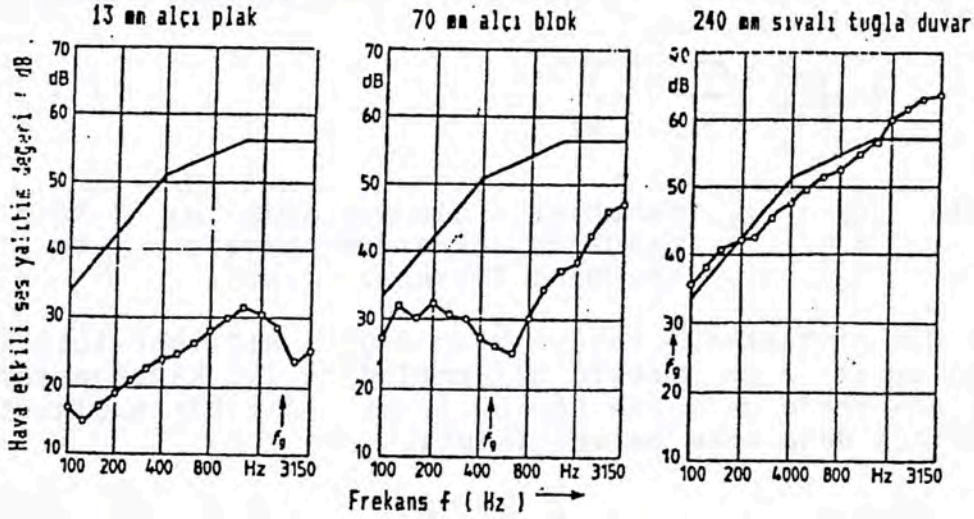
Yapı bileşenlerinin alansal ağırlıkları ile hava etkili ses yalıtım değerleri arasındaki ilişki şekil 5 ' de verilmektedir.



Şekil 5 : Bir yapı bileşeninin alansal ağırlığı ile hava etkili ses yalıtım değeri arasındaki ilişki

Tek kabuklu duvar olarak alçı yapı elemanlarından oluşturulabilecek tek çözüm alçı bloklar ile yapılan duvarlardır.Genelde 7 cm kalınlığa sahip bloklarla gerçekleştirilen bu duvar aynı zamanda eğilmeye karşı rijit bir kabuk meydana getirir.10 -15 mm kalınlıkta alçı karton plaklarla ve yalnız bu plaklar kullanılarak tek kabuklu bölme duvarı yapımı uygulanan bir yöntem olmadığı gibi ses yalıtımı yönünden de çok zayıf kalırdı. Tuğla, beton gibi duvar elemanları üzerine alçı sıva veya alçı plaklar yapıştırarak tek kabuklu duvarlar oluşturulabilir, ancak hava etkili ses yalıtımı açısından burada da esas görev yüklenen duvar malzemesinin kendisidir.

Alçı elemanlarla üretilen tek kabuklu duvarlarda yapılan ölçümler ve karşılaştırma için iki tarafı sıvalı kum kireç taşı duvarda ölçülen değerler şekil 6 ' da verilmektedir.

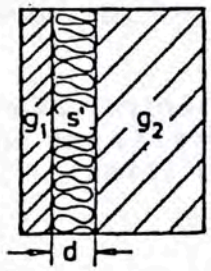


Şekil 6 : Değişik tek kabuklu duvarlarda hava etkili ses yalıtım değerleri (fg : sınır frekans)

Alçı yapı elemanları ile özellikle alçı plaklarla, hava etkili sese karşı yeterli bir yalıtım,çift kabuklu duvarlarla sağlanabilir. Çift kabuklu duvar aralarında hava boşluğu veya cam yünü, taş yünü gibi bir yalıtım malzemesi bulunan , aralarında hiçbir noktada rijit bir bağlantı bulunmayan iki kabuktan oluşur. Uygulamada üç tür çift kabuklu duvar yapılabilir :

* Kabukların ikisi de eğilmeye karşı rijittir
* Her iki kabuk da eğilebilir plaktır
* Bir kabuk eğilebilir plak,diğeri eğilmeye karşı rijittir

Iki kabuklu bir duvarın prensip yapısı şekil 7 ' de şematik olarak verilmektedir.



Şekil 7 : İki kabuklu duvar sistemi
g ve g kabukların alansal ağırlığı
s ara tabakanın dinamik rijitliği

Iki kabuklu duvarın hava etkili ses yalıtımı açısından olumlu sonuç vermesi,bir çok faktör yanında, özellikle iki kabuk arasındaki mesafe ile çok yakından ilgilidir. İki kabuğu oluşturan malzemenin türüne göre aralarındaki mesafe öyle seçilmelidirki,sistemin rezonans frekansı, yapılarda genelde oluşan seslerin frekans sınırları dışında kalsın.

Eğilmeye karşı rijit plaklardan oluşan iki kabuklu duvar, 7 - 8 cm kalınlıkta iki alçı blok ile yapılabilir.Uygulamanın başarılı olabilmesi için aşağıdaki formüle göre hesaplanacak rezonans frekansı $f_0 < 100$ Hz olmalıdır.

$$f_0 \sim \frac{600}{\sqrt{a}} \sqrt{\frac{1}{g_1} + \frac{1}{g_2}} \qquad [\ 1\ ]$$

Formülde:

g_1 - g_2	Kabukların alansal ağırlığı	(kg / m2)
a	Kabuklar arasındaki mesafe	(cm)
f_0	Rezonans frekansı	(Hz)

Yeterli bir hava etkili ses yalıtım değeri sağlamak için iki kabuk arasında en az 2 cm mesafe bulunmalıdır. İki kabuk arasında hiç bir noktada sesin geçişine köprü olacak rijit bir bağlantı olmaması gerektiği daha önce belirtilmişti.

Iki kabugun da egilebilir plak oldugu çift kabuklu duvarlar (sekil 8) en düsük alansal agirlikta en yüksek ses yalitimini vermektedirler. Bu tür uygulamada da, uygulamanin hava etkili ses yalitimi açisindan basarili olmasi, iki kabuk arasindaki mesafeye baglidir. Asagidaki formüle göre iki kabuk arasindaki mesafe a öyle seçilmelidir ki rezonans frekansi f < 100 Hz olsun.

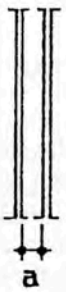
$$f_o \sim \frac{850}{\sqrt{g \cdot a}} \qquad [\ 2\ ]$$

Yukardaki formülde :

g	Egilebilir kabugun alansal agirligi	(kg / m2)
a	Iki kabuk arasindaki mesafe	(cm)
f	Rezonans frekansi	(Hz)

Örnegin f 85 Hz seçildiginde, a min $\sim \frac{100}{g}$ olmalidir.

Eger iki kabuk arasinda, kabuklarla tüm yüzeyinde baglanmis esnek bir malzeme varsa o zaman bu malzemenin dinamik rijitligini de göz önüne almak gerekir.



Sekil 8 : Egilebilir iki kabuktan olusan duvar

Bir fikir edinilmesi açisindan bazi malzemelerin dinamik rijitligi asagida tablo halinde verilmektedir.

Malzeme	Kalinlik mm	Dinamik rijitlik MN / m3	
		Plak serbest yerlesmis	Plak kabuklara bagli
Mineral elyafli plaklar	15 30	8 4	12 - 15 6 - 8
Sert köpükten plaklar	10 20	30 - 50 30 - 50	80 - 200 40 - 100
Gözenekli ahsap elyafi plaklar	10 20	20 30	1000 500
Hava tabakasi	30 50	15 10	

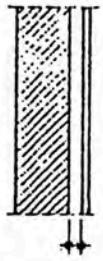
Tablo 2 Bazi yalitim malzemelerinin dinamik rijitligi

Yukardaki formüllere göre örneğin, iki alçı karton plaktan oluşan iki kabuklu bir duvarın başarılı bir hava etkili ses yalıtımı sağlaması için aralarındaki mesafe şöyle olmalıdır. (Tablo 3)

Plak kalınlığı (mm)	Plak ağırlığı (kg / m2)	Minimum ara mesafe a (cm)
12.5	11.0	9.1
15.0	13.5	7.4
18.0	16.0	6.3

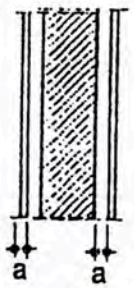
Tablo 3 Alçı karton plaklardan yapılan iki kabuklu duvarlarda kabuklar arasındaki mesafe

İki kabuklu duvarlar ile ilgili son seçenek bir kabuğun eğilebilir diğerinin rijit olduğu uygulamalardır. (bk. şekil 9)



Şekil 9 : Rijit kabuk önünde eğilebilir plak

Burada duvarın darbe etkili ses yalıtımı açısından başarısı sesin hangi yönden geldiğine bağlıdır. Ses rijit plak yönünden gelirse iki kabuklu uygulama fazla bir fayda sağlamaz. İyi bir ses yalıtımı için rijit plağın her iki tarafına da eğilebilir plak yerleştirilmelidir. Bu tür bir duvarın şematik yapısı şekil 10 'da verilmektedir.



Şekil 10 : Rijit kabuğun iki tarafına eğilebilir kabuk uygulaması

Diğer çift kabuklu uygulama şekillerinde olduğu gibi bu uygulamada da kabuklar arasında rijit bir bağlantı olmamalı iki kabuk arasındaki mesafe rezonans frekansı 100 Hz altında olacak şekilde ve aşağıdaki formüle göre seçilmelidir.

$$f_o \sim \frac{600}{\sqrt{M\ a}} \qquad [\ 3\ ]$$

Yukardaki formülde :

M Eğilebilir kabuk ağırlığı (kg / m2)
a İki kabuk arasındaki mesafe (cm)
f Rezonans frekansı (Hz)

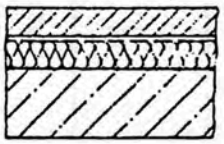
Yukardakı formüle göre :

$f_o <$ 85 Hz olması için a min $\sim \frac{50}{M}$ olmalıdır.

örneğin 12.5 cm kalınlıkta alçı karton plak kullanılıyorsa kabuk ağırlığı M 11.0 kg / m2 olduğuna göre, plaklar arasındaki mesafe a 4.5 cm olarak seçilmelidir.

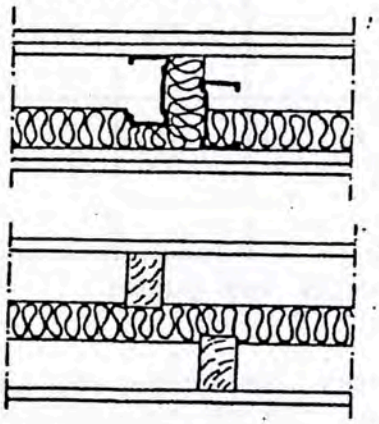
Bütün uygulamalarda, başarı için gerekli olan en önemli hususlardan biri yan yolların etkisini kesmek için duvarların tavan, döşeme ve yan duvarlarla bağlantılarını araya esnek malzemeler yerleştirerek kesmek, duvarları yüzer hale getirmektir.

Daha önce bahsedilen özel üretilmiş alçı plakları kullanarak yüzer şap yapılması halinde de gene bir rijit (betonarme döşeme) ve bir eğilebilir plak (alçı plak) ile uygulanan duvarlarda kullanılan formül ile aradaki esnek malzemenin kalınlığı hesaplanabilir. Bu tür bir yüzer şapın prensip şeması şekil 11 ' de verilmektedir.



Şekil 11 : Yüzer şap prensip uygulaması

Alçı karton plaklarla iki ayrı karkas malzeme (metal ve ahşap) kullanarak uygulanan çift kabuklu duvar örnekleri aşağıda, şekil 12 'de verilmektedir.



Şekil 12 :
Alçı karton plaklarla çift kabuklu duvar alternatifleri

dikmeler metal profil, her kabukta çift alçı karton plak, arada 40 mm mineral elyaflı yalıtım tabakası. Alan ağırlığı 51.0 kg /m². Laboratuarda ölçülen hava etkili ses yalıtım değeri 56 dB.

dikmeler ahşap, her kabukta tek alçı karton plak, arada 40 mm mineral elyaflı yalıtım tabakası. Alan ağırlığı 35.0 kg / m². Laboratuarda ölçülen hava etkili ses yalıtım değeri 52 dB.

Mekan içinde belli bir akustik ortam yaratmak için de gene duvar kaplaması ve asma tavan elemanı olarak alçı plaklardan faydalanılabilir. Mekanın kullanma amacına bağlı olarak sesin yansıması veya yutulması istenebilir. Sesin seviyesini düşürmek için mekanın duvar yüzleri ve tavan, ses yutucu malzeme ile kaplanır. Malzemenin üzerine gelen ses enerjisinin bir bölümü malzeme tarafından yansıtılır, bir

bölümü de ısı ve hareket enerjisine dönüserek yutulur.Malzemenin gelen sesin ne miktarını yuttuğu ses yutma katsayısı (α) ile belirlenir. α malzeme üzerine düşen ses enerjisi ile malzeme tarafından yansıtılmayan yani yutulan ses enerjisi arasındaki orandır.Gelen sesin hepsini yansıtan bir malzemede α = 0 , hepsini yutan malzemede de α = 1 ' dir. Ses yutma katsayısı bir malzeme sabitesi olmasına rağmen,her malzemede gelen sesin frekansına bağlı olarak değişik değerler verir. Muhtelif malzemelerin frekansa bağlı olarak ses yutma katsayıları aşağıda tablo 4 ' de verilmektedir.

Malzeme / Hz	Ses yutma katsayıları α 125	250	500	1000	2000	4000
Duvar (sıvalı)	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04
Sert zemin kaplaması (marley vb)	0.02	0.03	0.04	0.05	0.05	0.10
Alçı karton plak (duvar veya döşemeye 100mm mesafede yerleştirilmiş,arkasında cam yünü)	0.28	0.14	0.09	0.06	0.05	0.10
Alçı karton plak delikli,arkasında 30mm mineral yünü,200 mm hava boşluğu	0.39	0.94	0.92	0.68	0.69	0.58
Mineral elyaflı akustik plaklar 200 mm mesafede asılmış	0.38	0.45	0.54	0.66	0.84	0.85
Ahşap yünü akustik plaklar d = 25 mm kalınlıkta, doğrudan duvara monte edilmiş	0.05	0.10	0.50	0.75	0.60	0.70

Tablo 4 Bazı malzemelerin frekansa bağlı ses yutma katsayıları

Malzemenin ses yutma katsayısı büyük ölçüde yüzey ve iç yapısı ile ilgilidir. Bu amaçla özellikle asma tavan elemanı olarak kullanılmak üzere yüzeyi kaba dokulu,delikli, yivli ve çatlaklı çok değişik alçı plaklar üretilmektedir.

Aşağıda değişik yüzey yapısına sahip alçı plakların frekansa bağlı ses yutma katsayıları (α) verilmektedir. (bk. Tablo 5)

Yüzey profili	Ses yutma katsayısı (α)					
Hz	125	250	500	1000	2000	4000
Pürüzlü	0.23	0.17	0.11	0.13	0.10	0.09
Catlaklı	0.30	0.39	0.45	0.69	0.82	0.89
Yivli	0.35	0.42	0.50	0.71	0.78	0.74
Delikli	0.35	0.38	0.51	0.79	0.86	0.79

Tablo 5 Alçı plakların frekansa bağlı ses yutma
(arka bosluk mesafesi 400 mm)

Asağıda belirtilen hususlara bağlı olarak alçı plağın ses yutma oranı düşük frekanslardakı seslerde artar :

* Plağın arkasındaki bosluk mesafesinin büyümesi
* Plak arkasındaki bosluğa ses yutucu niteliği yüksek yalıtım malzemesi yerlestirilmesi
* Yüzeydeki gözeneklilik veya delik oranının azalması
* Plak ağırlığı veya kalınlığının artması

4 - Sonuç

Alçı hammaddesi ülkemizde bol ve kaliteli olan ayrıca mimarimizde belli bir geleneğe sahip olan bir yapı malzemesidir.Bunların yanında yukarda yukarda yapılan açıklamalar malzemenin yapı fiziği açısından sayısız faydaları olduğunu da göstermektedir. Malzeme aynı zamanda alçı blok ve alçı karton plak uygulamalarında özellikle sıva sorununu ortadan kaldırarak yapıya sürat getirmektedir. Bu özelliği ile de ülkemizde gittikçe artan oranda uygulanan endüstriyel ve yarı endüstriyel konut yapım yöntemlerinde uygulanmaya da çok yatkındır.

Asılması gereken sorun malzemenin tüm özelliklerinden tam anlamı ile faydalanabilmek için proje mimarlarının, santiye mühendislerinin bol dokümanla takviye edilmesi.bu tür sempozyumlar, seminerlerle malzeme hakkında aydınlatılması,uygulayıcı ustaların yetistirilmesi amacı ile kurslar açılmasıdır. Bu açıdan en büyük görev de alçı ve alçıdan yapı malzemesi üreten firmalara düsmektedir.

Son olarak, alçı yapı elemanlarının uygulanmasında çok özel aletler ve detay malzeme kullanılması gerektiği, bunların yeterli olmaması halinde detay seçeneklerinin sınırlı kaldığı ve yetersiz çözümler ile sonuca gidildiği hususuna değinmek istiyorum.Yalnız alçı malzemesine özgün olmayan bu durum da gene alçıdan yapı malzemeleri üreten firmaların yeni yatırımlar yapmaları veya bu tür yatırımları desteklemeleri ile çözülebilir.

KAYNAKLAR :

1 - TS 1263 Yapı Elemanlarının Yanmaya Dayanıklılık Sınıfları ve Yanmaya Dayanıklılık Deney Metodları

2 - TS 1912 Yapı Malzemeleri İçin Yanmazlık Deney Metodu

3 - TS 4065 Yapı Bileşenlerinin Yanmaya Dayanıklılık Sınırları

4 - TS 370 Yapı Alçıları

5 - TS 451 Dolu Gövdeli Alçı Bölme Blokları

6 - TS 452 Alçı Levha Duvarları

7 - DIN 4102 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen

8 - DIN 4109 Schallschutz im Hochbau (Teil 1 - 7)

9 - Paul DIEM Bauphysik im Zusammenhang Bauverlag GmbH 1987

10- Bauphysik Taschenbuch 1986 / 87 Bauverlag 1987

11- Lutz/Jenisch/Klopfer Lehrbuch der Bauphysik Teubner Verl.1989

12- Hanusch Gipskartonplatten Verlag Rudolf Müller Köln 1978

13- Joachim SEYDEL Gipswaende in Nassraeumen Hoechst AG

14- The Rigips range of ceilings Rigips Ltd.

ALÇI HAMURU VE ALÇI BAĞLAYICILI HAFİF KARIŞIMLARIN TEMEL ÖZELİKLERİNE CAM LİFİ DONATININ ETKİLERİ

Doç.Dr. Halit Yaşa ERSOY

MSÜ Mimarlık Fakültesi

Istanbul, Türkiye

ÖZET

Bu bildiride, alçı hamurlarının ve hafif alçı harçlarının cam fitili örgü donatı ile bir düzlemde sürekli nitelikte donatılması hakkında yapılmış deneysel bir çalışmanın sonuçları ortaya konularak, bu sonuçlar aynı konuda farklı donatım teknikleri kullanılarak yapılmış bazı çalışmaların sonuçları ile karşılaştırılarak, değerlendirilmiştir. Sonuçlar, donatı türü ve biçimine bağlı olarak kompozit özeliklerinin olumlu yönde değiştiğini, karşıma hafif agrega katılmasının bu eğilimi belirli ölçüde zayıflattığını, ancak değiştirmediğini, farklı boyutta ve dağılımda lif donatı kullanımının da esas eğilimi değiştirmediğini, ancak bununla donatının etkinliğinin değiştiğini ve bütün bu hususların kompozitin nihai özeliklerine yansıdığını göstermektedir.

1. GİRİŞ

Çeşitli malzemenin teller ve liflerle donatılarak mekanik özeliklerinin iyileştirilmesine yönelik gayret ve uygulamalar yeni değildir. Kırsal alanda, kerpiç üretiminde samanın, çeşitli alçı elemanların üretiminde hayvan kılları ve bitkisel liflerin bu amaçla kullanımı bilinen örneklerdir.

Donatıda kullanılan lif türlerinden önemli bir grubu cam lifleri oluşturmaktadır. Cam liflerinin sanayide kullanımı ile ilgili ilk kayıtın 1877 tarihli olduğu, hidrolitik bağlayıcılar ve lif malzeme kullanılarak yapay taş malzeme üretilmesi yöntemleri ile ilgili olarak bu yüzyılın başında alınmış patentlerin varlığı hususları literatürde yer almaktadır (1,2)*.

---

*) Parantez içindeki sayılar ekli kaynaklar listesindeki referansları belirtmektedir.

2. AMAÇ

Bu çalışmanın amacı, ülke ekonomisi ve yapı sanayii açısından büyük önem taşıyan alçı malzemenin sürekli liflerle donatılması halinde özeliklerinde meydana gelen değişimlerin incelenmesidir.Bu bildiri kapsamında Mimar Sinan Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Yapı Fiziği ve Malzeme Bilim Dalı'nca yürütülen bir araştırma projesinin (3) sonuçları ortaya konulacak, bu gözlem ve sonuçlar, bugüne kadar alçı bağlayıcı ve cam lifi malzeme kullanılarak ve değişik donatma yöntemleri uygulanarak yapılmış olan bazı çalışmaların sonuçları ile karşılaştırılarak, değerlendirilecektir.

3. LİFLERLE DONATILI KOMPOZİTLER

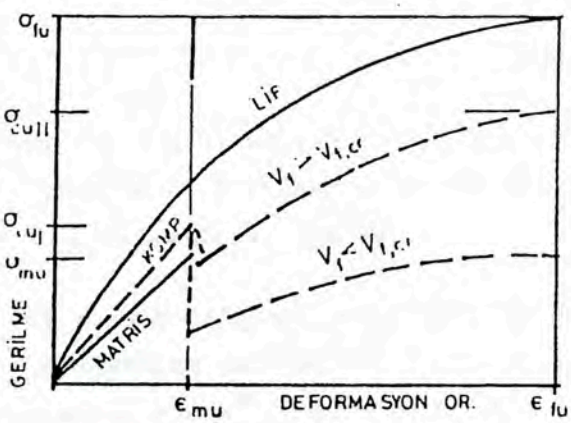
Liflerle donatılı kompozitler, lifin kompozit içindeki niteliğine bağlı olarak iki başlık altında toplanmaktadırlar:
- Sünek matris - kırılgan lifli kompozitler
- Kırılgan matris - sünek lifli kompozitler

Alçı ve alçı bağlayıcı ile üretilen cam lifi donatılı kompozitler kırılgan matris ve sünek lifli sistemler içinde değerlendirilmektedirler. Bu tür sistemlerde, lif hacım oranı (V_f), diğer sistemlere nazaran oldukça düşük seviyelerde kalmaktadır. Bu oran, bazı özel uygulamalar dışında %0.5 -%5 arasındadır.

Kırılgan matris ve sünek lifli sistemlerde, lif ile matris arasındaki aderansın tam olduğu kabul edilerek,kompozitin gerilme deformasyon davranışı Şekil-1 deki gibi ifade edilmektedir. Bu şekilde görüleceği gibi, kompozitin dayanımı belirli bir sınıra kadar matris ve lif malzeme tarafından müştereken belirlenmektedir.

SEMBOLLER :	V hacım oranı	c kompozit
AO alçı hamuru	w su/alçı oranı	m matris
AL lif don. alçı h.	σ gerilme	f lif fazı
AAL donatılı alçı harcı	ε deformasyon oranı	u kırılma,göçme
E elastiklik modülü	Δ birim ağırlık	cr kritik
I çarpma mukavemeti		b basınç
L lif boyu	İNDİSLER :	e eğilme
R mukavemet	min minimum	iç ilk çatlak

Tablo-1 Kullanılmış olan kısaltma, sembol ve indisler



$$\sigma_{cu1} = \sigma_{mu}(1-V_f) + \sigma'_f V_f$$

$$\sigma'_f = \epsilon_{mu} E_f$$

$$\sigma_{cu2} = \sigma_{fu} V_f$$

Şekil- 1 Sünek lif ve kırılgan matrisli sistemlerde gerilme deformasyon davranışı

Matrisin kırılma deformasyon oranına (ϵ_{mu}) isabet eden sınırın aşılması ile,kompozit (σ_{cu1}) gerilme seviyesinde çatlamakta, sadece lif fazı tarafından taşınmaya başlamaktadır. Buradaki ifadelerde kullanılan semboller Tablo-1 de toplu olarak verilmişlerdir. Kompozitin çatlamasından hemen sonra, ($\sigma'_f > \sigma_{mu}$) hali için, matrisin göçmesinden evvelki seviyede gerilmenin taşınabilmesi için gerekli olan lif hacım oranı, kritik lif hacım oranı ($V_{f,cr}$) olarak ifade edilmektedir. ($\sigma'_f = \sigma_{mu}$) olması halinde ise, söz konusu oran Asgari Lif Hacım Oranı ($V_{f,min}$) olarak adlandırılmaktadır. Burada (σ'_f), kompozit deformasyon oranının (ϵ_c), matris kırılma oranına (ϵ_{mu}) ulaştığı anda lif fazında oluşan gerilmeyi ifade etmektedir. Daha sonra kompozit gerilmenin artması ile, lif kopma deformasyon oranına isabet eden (σ_{cu2}) gerilme seviyesinde tamamen göçmektedir.

Liflerle donatılı kompozitlerde, mukavemet üzerinde lif hacım oranı dışında, lif ile matris arasındaki aderans , matris fazının boşluk yapısı, lif boyu, şekli ve yönlenmesi gibi faktörler de etkili olmaktadır. Bunlardan lif boyu ve yönlenmesi ile ilgili etkinliği ifade eden katsayılar farklı yollardan belirlenerek, ilgili teorik bağıntılarda yer almaktadırlar.

Liflerin yönlenmesi dışında, dağılımı da mukavemet ile ilgili özelikleri önemli ölçüde etkilemektedir. Aynı lif hacım oranına sahip karışımlarda, eğilme halinde, çekme gerilmelerine maruz kalan bölgedeki lif yoğunluğu belirli bir optimum sınıra kadar yüksek olan kompozitleri daha yüksek dayanıma sahip olmaktadırlar. Bu konuda etkili olan bir diğer husus, agreganın varlığı ve niteliğidir. Liflerle donatılı kompozitlerde,lif hacım oranına ve dağılımına bağlı olarak bir Ortalama Lif Aralığı olduğu kabul edilmektedir. Karışıma ince agrega katılması halinde donatının çok fazla etkilenmediği,artan agrega ortalama boyutu ile lif dağılımının ve matris fazındaki lif konsantrasyonunun etkilendiği ve bunun da özelikleri etkilediği görülmektedir. Liflerle donatılı kompozitlerle ilgili teorik yaklaşımlar referans(4,5,6,7) de yer almaktadır.

3. DENEYSEL ÇALIŞMA

Alçı hamuru ve alçı bağlayıcılı perlit hafif agregalı alçı harçlarının temel özeliklerine cam lifi donatının etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada (3) ,donatının özel bir türü olan "düzlemde iki yöne yayılı sürekli lif" tekniği uygulanmıştır.

Deneylerde, ABS Kartonpiyer Alçısı ve Camelyaf AŞ tarafından üretilen E-camı fitil örgü malzeme, hafif agrega olarak perlit kullanılmıştır. Kullanılan malzemenin özelikleri ve bakım koulları gibi hususlar ilgili araştırma projesi raporu kapsamında yer almaktadır (3). Ayrıca, üretilen karışımlar Tablo-2, elde edilen deney sonuçları ise referans (3) de ayrıntılı olarak tablolarda verilmiştir.

karışım serisi		sayı	adet	değişken
AO	AO $\underline{w}$	5	3	w: 0.50, 0.60, 0.75, 0.80, 1.00
AA	AA 80 V_m	6	3	V_m: 1.0, 0.9, 0.8, 0.6, 0.4, 0.2
AL	AL 80 V_{f1}	6	3	V_f: 0.0, 0.003, 0.006, 0.009, 0.012, 0.015
	AL 80 V_{f2}	3	3	V_f: 0.003, 0.005, 0.008
AAL	AAL 80 V_f 60	6	3	V_f: 0.000, 0.003, 0.006, 0.009, 0.012, 0.015
	AAL 80 09 V_m	5	3	V_m: 1.00, 0.90, 0.80, 0.60, 0.40

Tablo-2 Deneylerde üretilen karışımlar

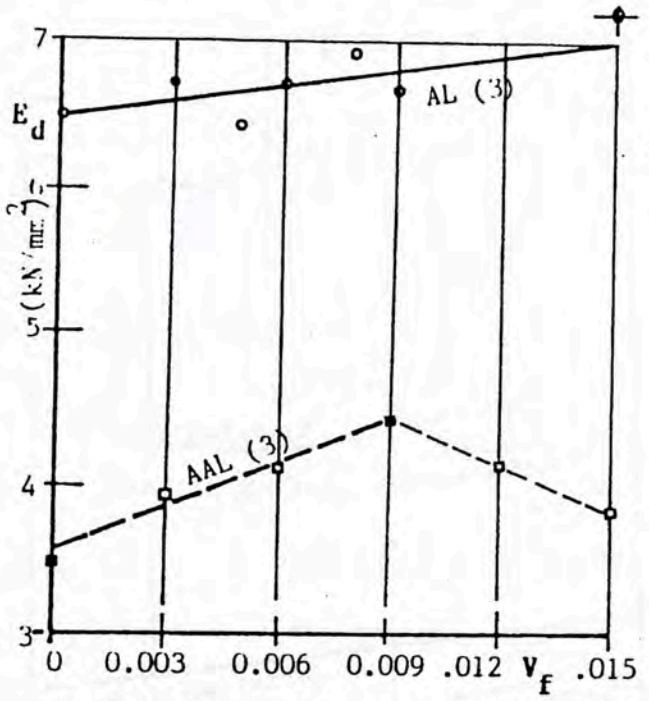
4. CAM LİFLERİ İLE DONATILI ALÇI KOMPOZİTLERİNİN MEKANİK ÖZELİKLERİ VE BU KONUDAKİ DİĞER SONUÇLAR İLE KARŞILAŞTIRILMASI

4.1. Kompozitin Elastik Modülüne Cam Lifi Donatının Etkileri

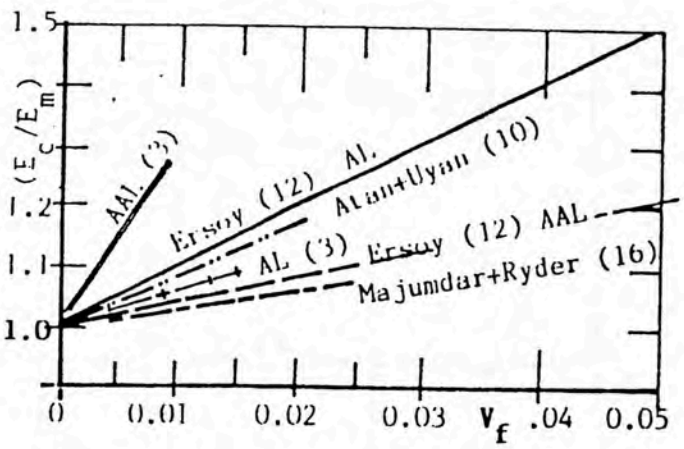
Liflerle donatılı kompozitlerde, basit karışım kuralına uygun olarak kompozit elastiklik modülü için,

$$E_c = \eta_1 \eta_2 E_f V_f + E_m (1 - V_f) \qquad (1)$$

bağıntısı geçerli olmaktadır. Burada, η_1 boy ve η_2 yön etkinlik katsayılarıdır. Lif elastiklik modülünün E_f=75 kN/mm^2 olduğu düşünülürse, alçı hamuruna göre çok yüksek olan bu değerin , düşük cam lifi hacım oranlarında dahi etkili olacağı açıkça görülür. Konu ile ilgili olarak yapılan deneylerde, artan lif hacım oranı ile kompozitin E-Modülü arasında Bağıntı-1 e uygun düşen doğrusal bir ilişkinin varlığı Şekil-2 de görülmektedir. Aynı şekil üzerinde bu konuda evvelce yapılmış bazı çalışmaları sonuçları da yer almaktadır.



Şekil-2 Kompozitin dinamik E-Modülünün cam lifi donatı ile değişimi



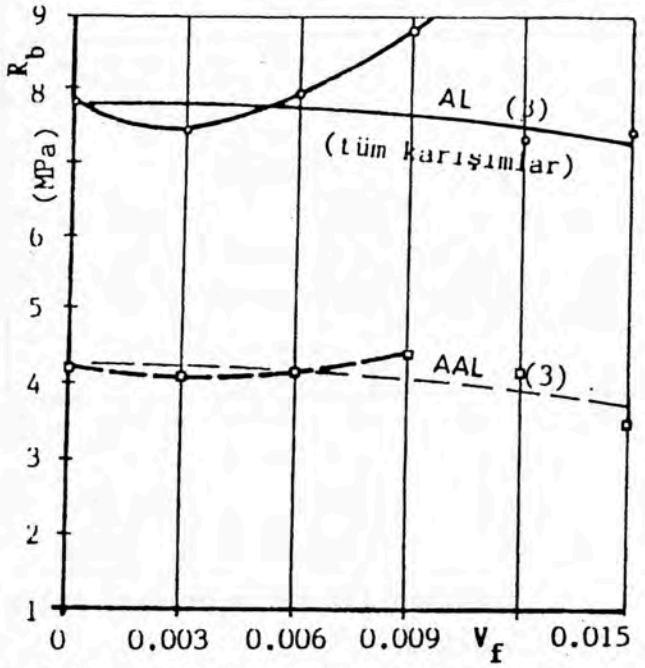
Şekil-3 Alçı bağlayıcılı ve cam lifi donatılı karışımlarda (E_c/E_m) oranının lif hacım oranına bağlı değişimi

Elde edilmiş olan sonuçların evvelki çalışmalarla bir karşılaştırmasını yapabilmek amacı ile, yapılmış bazı çalışmaların sonuçları Şekil-3 de yer almaktadır. Belirli bir kıyasa imkan verebilmesi açısından (E_c/E_m) oranına göre oluşturulmrş olan şekilde son çalışmanın sonuçları da aynı şekilde yer almaktadır.

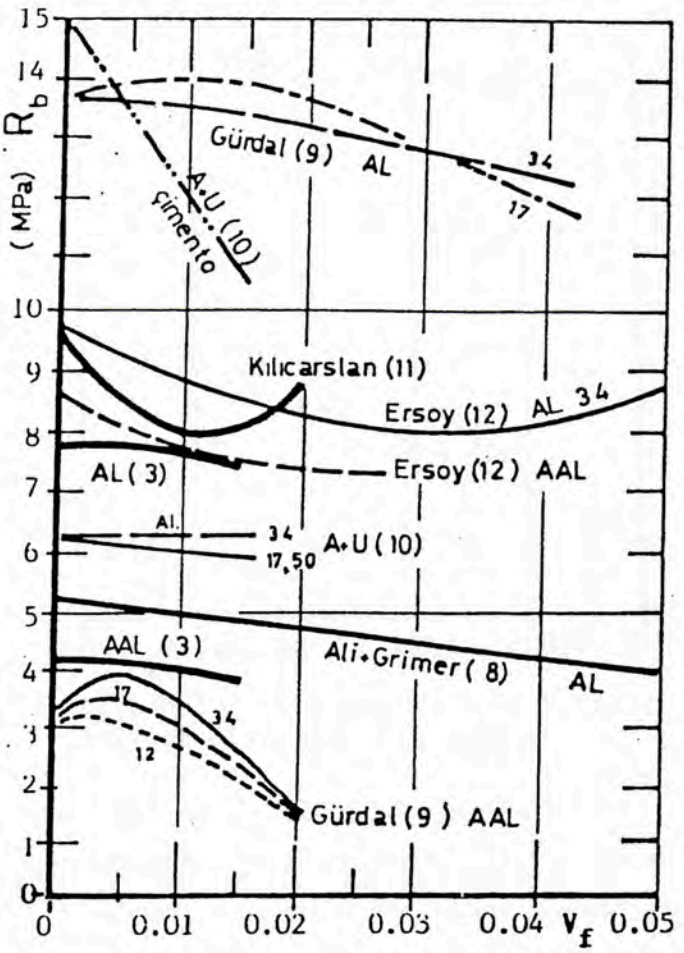
4.2. Kompozitin Basınç Mukavemetine Cam Lifi Donatının Etkileri

Yapılan deneylerde, kompozitin basınç mukavemetinde, karışıma lif katılması ile artan lif hacım oranına bağlı olarak bir düşüş görülmektedir. Şekil-4 de yer alan bu değişimin incelenmesinde, gerek donatılı alçı hamurlarında (AL) ve gerekse donatılı hafif alçı harçlarında (AAL) V_f=0.006 oranınıda basınçmukavemetinde tedrici bir artış olduğu, V_f=0.009 değeri için ise bu özeliğin matris fazının dayanımının üzerine çıktığı görülmektedir. Ancak, V_f=0.015 oranına kadar 0.003 lif hacım oranıaralıkları ile yapılan deneylerin toplu değerlendirmesinde genelde bir düşüş hakimdir. Ayrıca, yine aynı şekilde, hafif karışımların, cam lifi katılmasından gerek olumlu, gerekse olumsuz yönde daha az etkilendikleri de izlenmektedir.

İnorganik bağlayıcılar ile yapılan karışımlara cam lifi katılmasının kompozitin basınç mukavemetini olumsuz yönde etkilediği daha önce bu konuda yapılan çalışmaların sonuçları olarak da ifade edilmektedir. Bu çalışmalardan bazılarının sonuçlarını içeren Şekil-5 de Ali ve Grimer (8), Gürdal (9), Atan ve Uyan (10) ve Kılıçarslan (11) ın elde etmiş oldukları sonuçlar yer almaktadır. Sadece Ersoy (12) un gelişigüzel



Şekil-4 Lif donatılı alçı karışımlarında kompozit basınç dayanımının cam lifi hacım oranına bağlı değişimi (3)

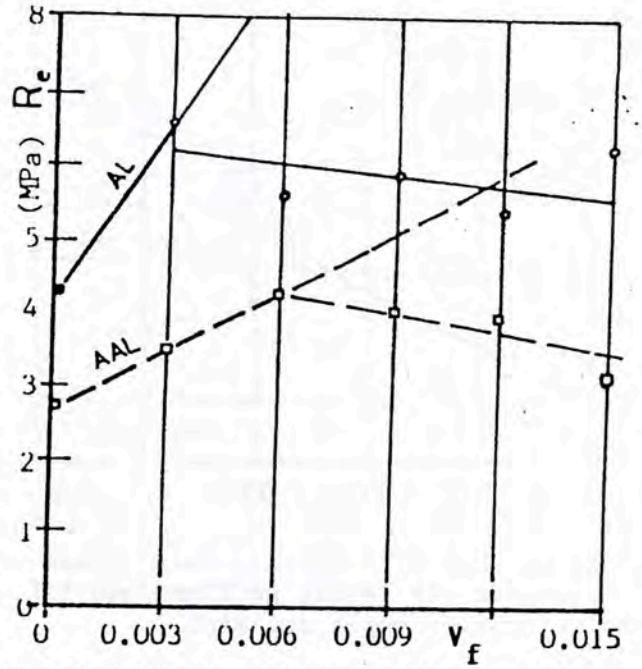


Şekil-5 Alçı ve çimento bağlayıcılı ve cam lifi donatılı kompozitlerde basınç dayanımı ile lif hacım oranı ilişkisi

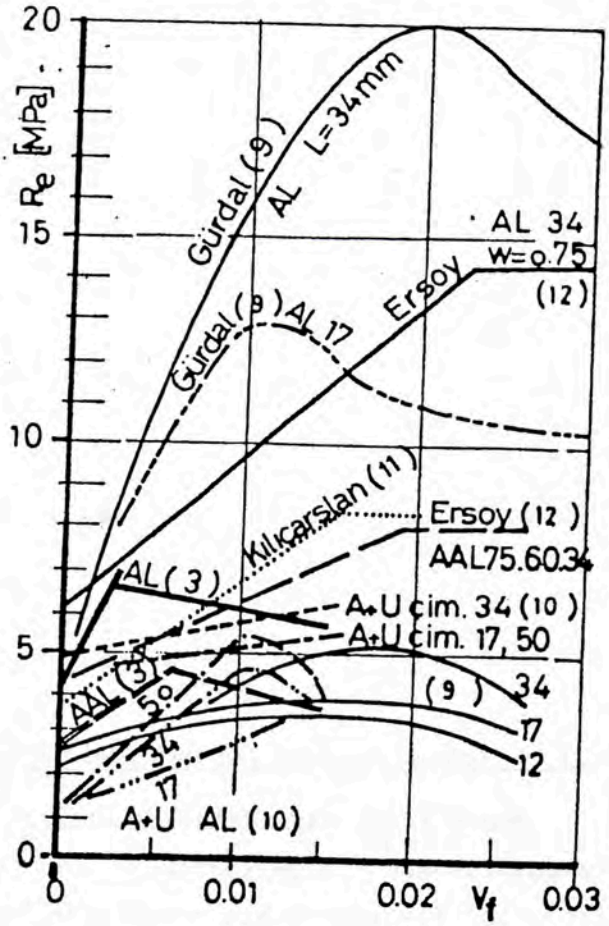
dağılı cam lifi ve alçı malzeme ile yaptığı çalışmada, alçı hamurlarında lif hacım oranının 0.03 mertebesini aşması ile mukavemetin tekrar yükselme eğilimi gösterdiği ifade edilmektedir. Bu konuda yapılmış benzer bir değerlendirme referans (13) de de yer almaktadır. Ayrıca, konuya farklı yönden bir kıyas getirmek amacı ile ilgili şekile eklenen Atan ve Uyan (10) ın cam lifi donatılı çimento kompozitleri ile ilgili çalışmalarında bu düşüş çok daha bariz bir şekilde görülmektedir. Bu sonuca göre,çimento bağlayıcılı matrislerin, cam lifleri ile donatma hususunda basıç dayanımı açısından alçı bağlayıcıya göre daha fazla etkilendikleri anlaşılmaktadır.

4.3. Kompozitin Eğilme Mukavemetine Cam Lifi Donatının Etkileri

Sünek lif ve kırılgan matrisli sistemlerde eğilme hali, liflerle yapılan donatmanın en etkili olduğu hallerden biridir. Konu ile ilgili yayınlarda, alçı hamuru ve alçı bağlayıcılı kompozitlerde, belirli bir orana kadar cam liflerinin katılması ile eğilme mukavemetinin önemli ölçüde arttığı yer almaktadır. Ancak, bahis konusu bu optimum lif oranı için farklı değerler verilmektedir.



Şekil-6 Lif donatılı alçı karışımlarında kompozit eğilme dayanımının cam lifi hacım oranına bağlı değişimi (3)

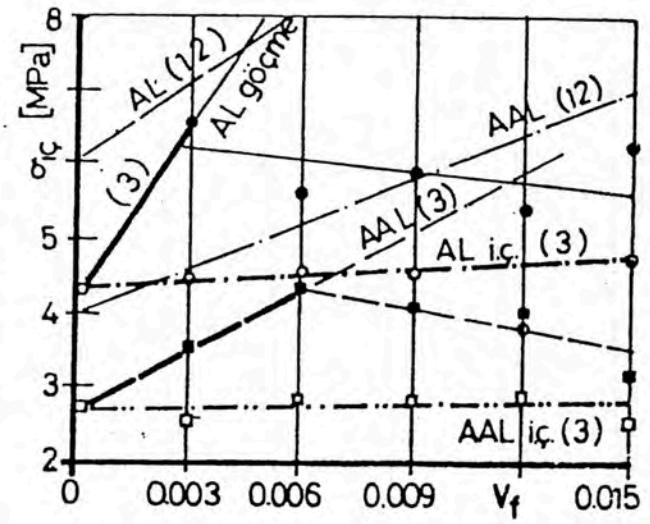


Şekil-7 Cam lifi donatılı alçı ve çimento kompozitlerinde kompozit eğilme dayanımının lif hacım oranı ile ilişkisi (13)

Bu konuda, düzlemde yayılı sürekli liflerle donatılı alçı hamuru ve hafif alçı karışımları üzerinde yapılan deneylerde elde edilen sonuçlar Şekil-6 da verilmiştir. Bu sonuçlar incelendiğinde, 3.Bölüm'de değinilen deney koşulları çerçevesinde, eğilme halinde en etkin lif hacım oranı olarak, alçı hamurlarında V_f=0.003, hafif alçı harçlarında ise V_f=0.006 oranları elde edilmektedir.

Şekil-7 de, bu konuda yapılmış diğer bazı çalışmalarla ilgili sonuçlar da yer almaktadırlar. Etkinliğin yüksek olduğu optimum lif hacım oranı için Gürdal (9) V_f=0.01 ile 0.02 ,Atan ve Uyan (10) alçı kompozitlerinde lif boyuna bağlı olarak V_f=0.01 ile 0.015 , Ersoy (12) gelişigüzel lif donatı halinde alçı hamurları için V_f=0.02 , süngertaşı ve alçı harçları için ise V_f= 0.015 oran mertebelerini vermektedirler.

Tüm bu deneylerin sonuçları, karışıma hafif agrega girmesi ile liflerin etkinliğinde nisbi bir düşme olduğunu göstermektedirler. Bu olay üzerinde, artan agrega hacım oranına bağlı olarak azalan bağlayıcı hamur oranının ve bağlayıcı hamur içinde artan lif kosantrasyonunun da etkileri olduğu düşünülmektedir.



Şekil-8 Cam lifi donatılı alçı kompozitlerinde ilk çatlak gerilmesinin lif hacım oranına bağlı değişimi

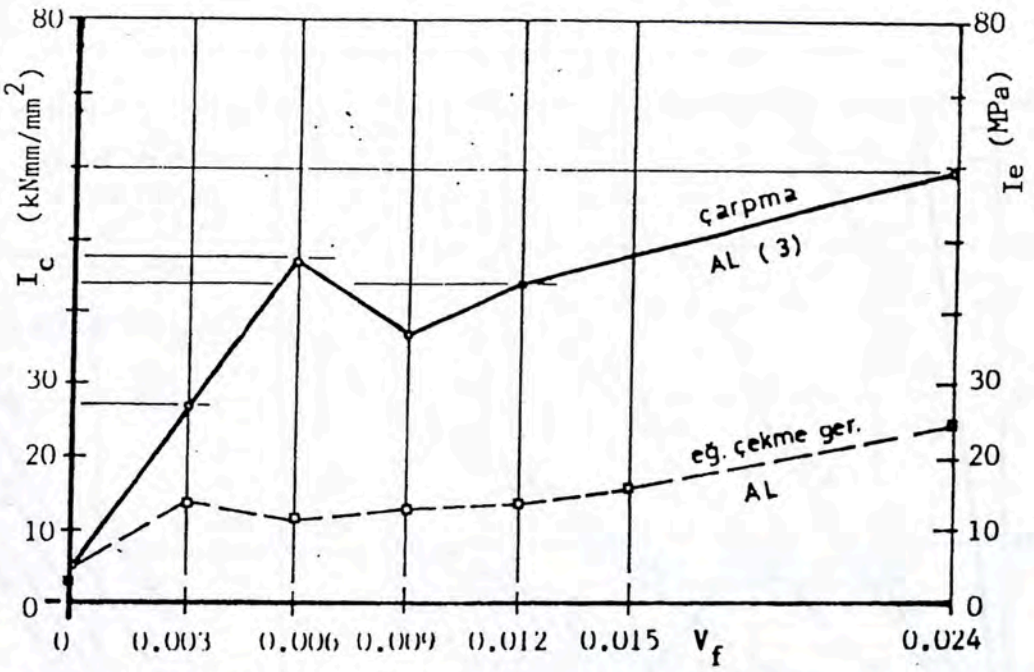
4.4. Kompozitin Eğilme Halindeki İlk Çatlak Gerilmesine Cam Lifi Donatının Etkileri

Sürekli cam lifi fitil donatının karışıma girmesi ve hacım oranının değişmesinin kompozitin ilk çatlak gerilmesi üzerinde önemli değişikliklere neden olmadığı, artan lif oranı ile söz konusu gerilmenin bir miktar arttığı ilgili Şekil-8 de görülmektedir. Ayrıca, söz konusu etki, alçı hamurları ile hafif alçı harçlarında da önemli olmayan bir farklılık göstermektedir.

4.5. Kompozitin Çarpma Mukavemetine Cam Lifi Donatının Etkileri

Bilindiği gibi, liflerle donatılı kompozitlerde, lif katılması ve lif oranının artması ile en olumlu değişme çarpma mukavemetinde izlenmektedir. Sürekli cam fitil örgünün kullanıldığı alçı hamurları ile ilgili deney sonuçları (3) da bu hususu doğrular niteliktedir.

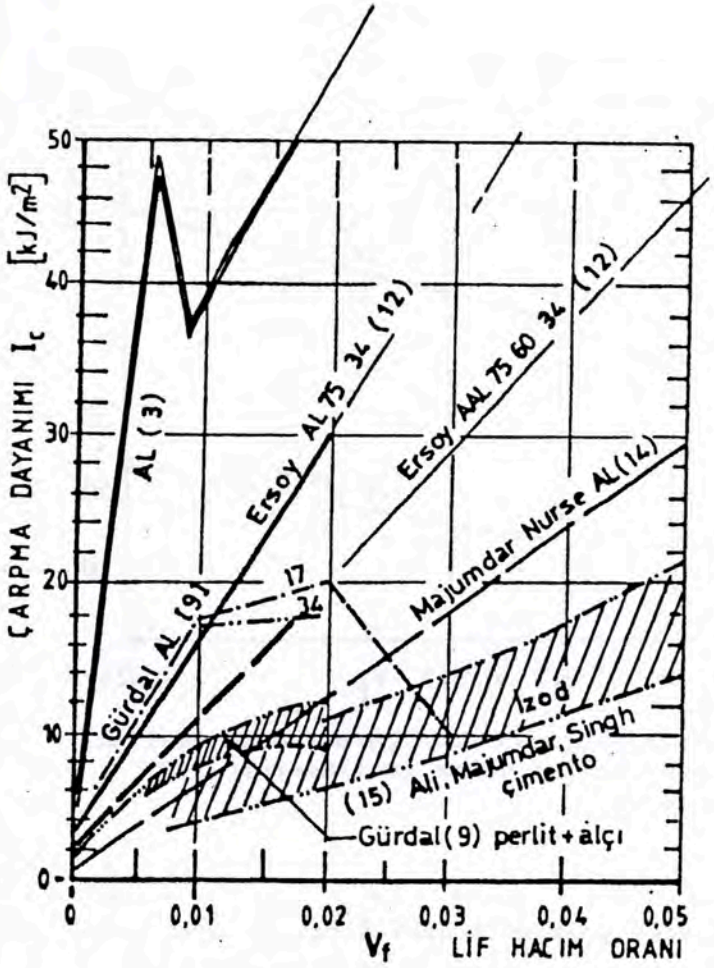
Dolaylı olarak belirlenmiş teorik değerler olan, çarpmada göçme halinde etkili olan eğime çekme gerilmesinin artan lif oranı ile değişimi de belirtilmiş olan ilgili Şekil-9 da, kompozit çarpma dayanımının , eğilme dayanımındaki değişime benzer şekilde, optimum lif hacım oranına kadar hızla arttığı, V_f=0.006 mertebesindeki bu orandan sonra artışın nisbeten yavaşladığı görülmektedir. Ancak,söz konusu deneylerde ele alınan V_f= 0.00 ile 0.024 sınırları arasında lif hacım oranına bağlı belirgin bir artış açıkça görülmektedir.



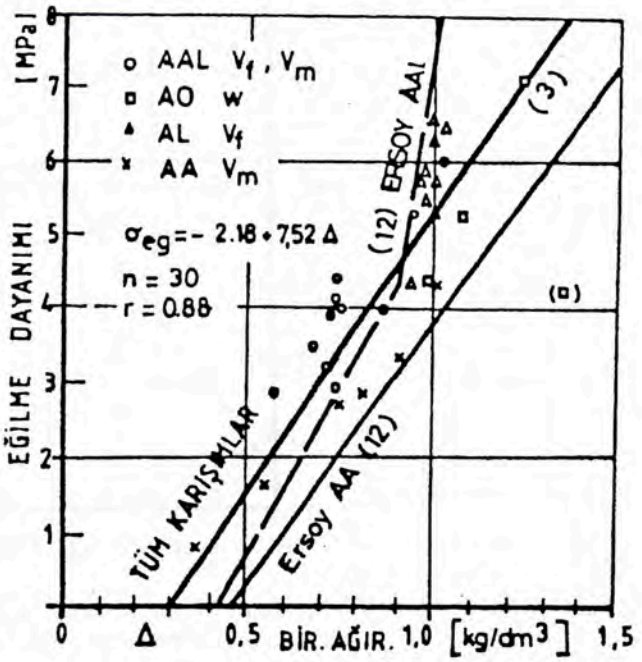
Şekil-9 Cam lifi donatılı karışımlarda çarpma mukavemetinin ve kırılma halinde etkili eğilme çekme gerilmesinin lif hacım oranına bağlı değişimi

Konu ile ilgili olarak ele aldığımız paralel çalışmalardaki deney sonuçları da benzer niteliktedirler. Şekil-10 da yer alan çalışmasında Ersoy (12), gelişigüzel dağılı camlifi donatılı alçı hamuru ve süngertaşı alçı karışımlarında çarpma dayanımı artan lif oranına bağlı olarak V_f=0.02 sınırına kadar belirgin ve doğrusal olarak artmaktadır. Bu çalışmada en etkin lif hacım oranı olarak alçı hamurlarında V_f=0.015 hafif alçı karışımlarında V_f=0.012 yaklaşık değerleri bulunmuştur. Ancak çalışmada artan lif hacım oranı ile (I_{AL}/I_{AAL}) oranının değişmesi, agreganın varlığının liflerin etkinliğini zayıflattığının açık göstergesidir. Lif etkinliği ile ilgili bu önemli husus diğer özeliklerin incelenmesinde de açıkça görülmektedir.

Diğer çalışmalarda, Majumdar ve Nurse (14), söz konusu etkinin alçı hamurları için V_f=0.05 oranına kadar görüldüğü sonucuna varmakta, Gürdal (9) alçı hamurlarında bu kritik oranın V_f=0.01 olduğunu, perlit agregalı hafif alçı harçlarında ise aynı etkinin V_f=0.02 oranına kadar izlenebildiğini belirtmektedir. Bir kıyas açısından, Ali, Majumdar ve Singh'in (15) çimento harçları ile yaptıkları benzer bir çalışmanın sonuçları da ilgili Şekil-10 da yer almaktadır. Ayrıca referans (10) da da benzer sonuçlar vardır. Aynı şekil üzerinde ayrıca, sürekli lif donatının diğer donatı tarzlarına nisbeten bariz etkinliği açıkça görülmektedir.



Şekil-10 Cam lifleri ile donatılı alçı hamurları ve alçı ve çimento kompozitlerinde çarpma mukavemetinin lif hacım oranına bağlı değişimi



Şekil-11 Alçı hamurları ve hafif alçı karışımlarında birim hacımağırlık ile eğilme dayanımı arasındaki ilişki

4.6. Kompozit Birim Ağırlığı İle Eğilme Mukavemeti Arasındaki İlişki

Hafif agrega katılarak düşünülmüş olan birim ağırlık ve lif katılması ile yükseltilmeye çalışılan eğilme mukavemeti, araştırmaya konu olan kompozitin temel iki özeliğidir. Bu iki özelik arasında araştırılan ilişki ile ilgili korelasyon Şekil-11 de verilmektedir. Ayrıca, aynı şekil üzerine referans (12) de gelişigüzel dağılı cam lifi için elde edilen deney sonuçları da işlenmiştir. Heriki grup deney sonuçları, farklı donatı tarzı ve farklı hafif agregaya karşın genelde benzer eğilimi göstermektedirler. Ancak, aynı birim ağırlık seviyesinde, sürekli liflerle donatılı kompozitlerin daha yüksek eğilme dayanımı göstermeleri, donatı tarzının bu yönden nisbeten daha etkin olduğunu ifade etmektedir.

5. SONUÇ

Aktarılan çalışma sonunda elde edilen ve bu konuda yapılan bazı çalışmaların sonuçları ile birlikte ele alınarak değerlendirilen sonuçlar,kompozite katılan cam lifi ve giderek artan lif hacım oranı ile birlikte,

- kompozit E-modülünün arttğını,
- basınç mukavemetinin zayıf da olsa olumsuz yönde etkilendiğini,
- kompozit eğilme mukavemetinin, belirli bir optimum lif hacım oranına kadar, önemli ölçüde arttığını,
- eğilme halinde, kompozitin ilk çatlak gerilmesi değerlerinin de az da olsa olumlu yönde etkilendiğini,
- kompozitin çarpma dayanımının, cam lifleri ile yapılan donatma sonucunda,olumlu yönde en fazla etkilenen özelik olduğunu,
- malzemenin tümü ile ilk çatlak sonrasında sünek bir yapı kazandığını, dolayısı ile kırılma işinin yükseldiğini, malzemeyi kırmak için gerekli olan enerji miktarının arttığını,
- karışımlara katılan hafif agreganın mevcudiyeti ve artan oranları ile bütün bu etkileri genelde zayıflatsa da, ana eğilimlerin değişmediğini,
- donatı tarzının ve kullanılan donatı biçiminin özelikleri etkilemesine rağmen,yine genel davranışların değişmediğini göstermektedir.

Bu bildiri kapsamında, düzlemde iki yönde dağılı sürekli cam lifi örgü donatı ile üretilen alçı kompozitleri ele alınmıştır. Bu çalışma içinde atıfta bulunulan diğer çalışmalar ise gelişigüzel dağılı camlifi kırpıntılarının kullanıldığı araştırmalardır. Aktarılan deneysel çalışmada kullanılan cam lifi örtü, bir düzlemde olduğunu kabul edebileceğimiz şekilde birbirine dik iki yönde donatı oluşturduğundan, kompozit bünyesinde meydana gelen gerilmelere dik konumdaki donatı bölümünün, bazı sonuçlar üzerindeki muhtemel olumsuz etkisi de dikkate alınmalıdır.

Bu çalışmalar paralelinde, kompozit bünyesinde öngörülen gerilmeler yönünde düzenlenmiş sürekli ve özellikle süreksiz cam lifi donatı ile yapılacak deneysel çalışmaların sonuçları, malzemenin özeliklerinin ayrıntılı olarak tanınabilmesi ve değerlendirilmesi açılarından yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

(1) Naaman,E., "Fiber Reinforcement for Concrete", Concrete International, Cilt 7 3/ 1985, s.21-25

(2) Steinegger, "Bauteile aus Glasfaserbewehrtem Beton", Betonwerk-Fertigteil-Technik, 10/ 1984

(3) Eriç, M., Ersoy, H.Y.,Sürekli Lif Donatının Alçı ve Hafif Alçı Kompozitlerinin Özeliklerine Etkileri, Araştırma Projesi, MSÜ Mimarlık Fakültesi , Yapı Fiziği ve Malzeme Bilim Dalı, İstanbul, 1991, 47 sayfa

(4) Holliday,L.,Composite Materials,Elsevier Publishing Company,Amsterdam, 1966

(5) Nicholls,R.,Composite Construction Materials Handbook, Prentice Hall Inc., Eglewood Cliffs, New Jersey,1976

(6) Hannant,D.J.,Fibre Cements and Fibre Concretes,John Wiley and Sons,New York,1978

(7) Krenchel,H.,"Fiber Reinforced Brittle Matrix Materials", An International Symp. on Fiber Reinforced Concrete, ACI Publication SP44,Sec.Print, 1977,s.45-78

(8) Ali,M.A.,Grimer,F.J.,"Mechanical Properties of Glass Fibre Reinforced Gypsum", Journal of Materials Science, Cilt.4, 1969, s.389-395

(9) Gürdal,E.,Hafifletilmiş Alçı Malzemenin Cam Lifleri İle Pekiştirilmesi, İTÜ Mimarlık Fakültesi Doçentlik Tezi, 1981

(10) Atan,Y.,Uyan,M.,Cam Liflerle Pekiştirilmiş Çimentolu ve Alçılı Malzemenin Tek ve İki Eksenli Yükleme Altındaki Davranışları, TÜBİTAK Mühendislik Araştırma Grubu Projesi, No; 412, İstanbul, 1978

(11) Kılıçarslan,Z., Cam Lifleri İle Donatılı Alçının Özelikleri, İTÜ İnşaat Fakültesi, MMLS Bitirme Ödevi, 1983

(12) Ersoy,H.Y., Alçı Süngertaşı Cam Lifi Kompoziti, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Fakültesi, İstanbul, 1985

(13) Ersoy,H.Y.,"Liflerle Donatılı Kırılgan Matrisli Kompozitler ve Cam Lifi Donatının Alçı Bağlayıcı-Hafif Agrega Kompozitlerinin Özeliklerine Etkisi",İTÜ İnşaat Fakültesi Malzeme Seminerleri, Bahar 1985, Seminer Notları,s.109-128

(14) Majumdar,A.J.,Nurse,R.W.,"Glass Fibre Reinforced Cement",Material Science and Engineering, Cilt.15,(1974), s.107-127

(15) Ali,M.A.,Majumdar,A.J.,Singh,B.,"Properties of Glass Fibre Cement- The Effect of Fibre Length and Content", BRS Current Paper, CP 94/75

(16) Majumdar,A.J.,Ryder,F.J.,"Reinforcement of Cement and Gypsum Plaster by Glass Fibers", BRS Current Paper,CP 40/70, 12, 1970

ALÇIYA DAYALI YAPI MALZEMESİ VE ELEMANLARINDA STANDARDİZASYON

BERNA IŞIKER/MİMAR/TSE

ÖZET: 132 sayılı kanunla standard yapma görevini üstlenen TSE'nün bugüne kadar kabul ettiği standardlardan 6 tanesi alçıya dayalı yapı malzeme ve elemanlarını kapsamaktadır. Farklı dönemlerde hazırlanan bu standardların bir bölümü mecburi uygulamada bulunmaktadır. Yapı malzeme ve elemanlarının standardizasyonunda kaliteli üretim için gerekli denetim çeşitli yasalarla düzenlenmiş eseslara göre yürütülmektedir.

Enstitü denetim konusunda Belediyeler ve mahalli idarelerle girişimlerde bulunmasının yanısıra; Toplu Konut Fonu'ndan açılan kredilerden yararlanılarak yapılan inşaatlarda da TSE markalı yapı malzeme ve elemanlarının kullanılması zorunlu hale getirilmiştir.

Bu ve benzeri hükümler ile standard uygulamaları yeni boyutlar kazanmıştır.

I - AMAÇ

Standardizasyon çalışmalarının belirli bir düzeye ulaştığı ve bu alanda başarılı ve hızlı çalışmaların yürütüldüğü bilinmektedir. Ancak istenilen kaliteyi tutturamayan mal ve yöntemlerin çokluğu inşaat kesiminde kullanılan malzemenin kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu duruma yol açan pek çok etken bulunmakla beraber; ilgili standardlara uygun imalat yapılmaması en önemli etkenlerden biridir.

Bu çalışmanın amacı da; alçı sektöründe kalitede standardizasyonun sağlanması amacıyla hazırlanmış olan alçı standardlarını kısaca tanıtmak ve standardları hazırlamakla görevli kılınmış olan TSE'nün bu konuda yapmış olduğu çalışmalara değinmektir.

II- STANDARD VE STANDARDİZASYON

Standardizasyonu, herhangi bir konu hakkında ilgili bütün tarafların katkı ve işbirliği ile ekonomik fayda sağlamak üzere belirli kurallar koyma ve bu kuralları uygulama işlemi (ISO) olarak, standardizasyon çalışmalarının sonucu ortaya çıkan standardıda, o malın sınıflandırılmasını, özelliklerini, numune alma, muayene ve deney metotları ile piyasaya arz şeklini belirleyen teknik bir belge, döküman veya eser olarak tanımlayabiliriz.

III - ÜLKEMİZDE STANDARD ÇALIŞMALARI-ALÇI STANDARDLARI

Ülkemizde de düşük üretim kapasitesini önlemek, kaliteyi yükseltmek ve daha önemlisi kaliteyi sabit tutabilmek amacıyla, sanayi ve teknolojinin gelişmesine paralel olarak, 18.11.1960 gün ve 132 sayılı Kanun ile Türk Standardları Enstitüsü standard hazırlama, hazırlanan standardlara uygun ve kaliteli üretimi teşvik etmek üzere belgelendirme çalışmaları yapma, standardların tatbikatı için laboratuvarlar kurmakla görevli kılınmıştır.

TSE kuruluşundan bu yana 9500'den fazla Türk Standardını hazırlamış ve kabul etmiş, 2000 konu üzerinde ise çalışmalarını sürdürmektedir.

Enstitü bugün bütün imkanları ile bir yandan yeni standardlar hazırlarken öte yandan daha önceki yıllarda hazırlanmış ancak bugünün şartlarına uymayan veya teknolojinin gerisinde kalmış standardları tadil ederek veya revizyona tabi tutarak yenilemektedir.

Hazırlanmış olan bu standardların 500'den fazlası inşaat sektörü ile ilgilidir. Yapı malzeme ve elemanlarının kalitesinin düzelmesi, kalitede standardizasyonun sağlanması, ancak standardlarında belirtilen kaliteyi temin edecek şekilde yapılacak bir imalat ile mümkündür. Enstitümüz bu çerçevede alçı sanayine de ışık tutmak amacıyla toplam altı standard hazırlamış bulunmaktadır.

- TS 370 - Yapı Alçıları
- TS 451 - Alçü Bölme Blokları-Dolu Gövdeli

- TS 452 - Alçı Duvar Levhaları
- TS 1474 - Alçı Bölme Duvar Bileşenleri
- TS 1475 - Alçı Bölme Duvar Bileşenlerinin Yetlerine Konulması Kuralları
- TS 3682 - Alçılı Perlit Bölme Duvar Elemanları

Bu standardlardan;

TS 370, 451, 452 ve 1475 numaralı standardlar revizyondan geçirilerek yenilenmiştir.

Bunun yanısıra, TS 451 Şubat 1985, Nisan 1985 ve Ekim 1987'de, TS 452 ise Ekim 1989 ve Şubat 1990'da tadil edilmiştir.

Bu standardları kapsam olarak kısaca inceleyecek olursak;

TS 370/20 KASIM 1981 YAPI ALÇILARI

TARİF

Yapı alçısı, alçı taşının öğütülüp pişirilmesiyle elde edilen, genellikle bina bölümlerinin fabrikada üretimi veya yerinde yapım işlerinde kullanılan, temel olarak $CaSO_4.1/2\ H_2O$ veya susuz $CaSO_4$'tan oluşan, gerektiğinde sertleşme süresini düzenleyici katkılar içeren alçıdır.

KAPSAM

Bu standard, susuz ve adi yapı alçıları ile bunların katkılı sınıflarını kapsar. Buğlayıcı olarak kullanılmayan kireç, çimento, boya, kağıt üretiminde karışım ya da astar olarak kullanılan ve tıbbi amaçlarla ve laboratuvar deneylerinde kullanılmak amacı ile hazırlanmış kalsiyum sülfat kaynaklı maddeleri kapsamaz.

SINIFLANDIRMA

Adi Alçı, Katkılı Adi Alçı, Susuz Alçı, Katkılı Susuz Alçı olmak üzere 4 sınıfa ayrılmıştır.

STANDARDDA ARANAN ÖZELLİKLER İLE BUNLARA AİT MUAYENE VE DENEYLER

Sıra No.	Özellikler	Muayene ve Deneyler
1	Fiziksel Özellikler	
	İncelik	İncelik Tayini
	Priz Süresi	Priz Süresi Tayini
	Basınç Dayanımı	Basınç Dayanımı Tayini
2	Kimyasal Özellikler	Kızdırma Kaybı
		Kalsiyum Oksit (CaO)
		Magnezyum Oksit (MgO)
		Kükürt Trioksit (SO_3)
		Klorürler (NaCl olarak)
3	İşaretleme	Gözle Muayene

TS 451/5 TEMMUZ 1983 ALÇI BÖLME BLOKLARI-DOLU GÖVDELİ

TARİF

Dolu gövdeli alçı bölme blokları, binaların dış etkilerle karşı karşıya olmayan iç mekanlarını bölmede kullanılan, bina yüklerini taşıyıcı niteliği olmayan duvarları oluşturan, ana maddesi özellikleri TS 370'de belirtilmiş adi alçı veya katkılı adi alçı olan, gerektiğinde çeşitli katkı maddeleri, pekiştirici lifli malzeme ile anorganik veya organik agregayı da içeren dikdörtgen prizma biçimli her dört kenar yüzeyinde karşılıklı olarak lamba ve zıvana bulunan elemanlardır.

KAPSAM

Bu standard, dolu gövdeli alçı bölme bloklarını kapsar.

TS 452, TS 1474 ile yapısında perlit bulunan ve TS 3682 kapsamına giren alçı bölme duvarı elemanlarını kapsamaz.

SINIFLANDIRMA

Dolu gövdeli alçı bölme blokları, Kuru birim ağırlıklarına göre 3 sınıfa, anma boyutlarına göre 4 tipe, anma kalınlıklarına göre üç türe ayrılmıştır.

STANDARDDA ARANAN ÖZELLİKLER İLE BUNLARA AİT MUAYENE VE DENEYLER

Sıra No.	Özellikler	Muayene ve Deneyler
1	Görünüş Özellikleri	Gözle Muayene
2	Yapılış Özellikleri	
	Düzlemsellik	Düzlemsillik Muayenesi
	Köşelerin Gönyeden Sapması	Köşelerin Gönyeden Sapma Muayenesi
	Blokların Ağırlıkları	Ağırlık Muayenesi
	Basınç Dayanımı	Basınç Dayanım Deneyi
	Eğilmede Çekme Dayanımı	Eğilmede Çekme Dayanımı Deneyi
	Çarpma Dayanımı	Çarpma Dayanımı Deneyi
	Delinme Dayanımı	Delinme Dayanımı Deneyi
	Bağlantıların Sökülme Dayanımı	Bağlantıların Sökülme Dayanımı Deneyi
3	Boyut ve Toleranslar	Boyut Muayenesi
4	İşaretleme	Gözle Muayene

TS 452/16 MAYIS 1989 ALÇI DUVAR LEVHALARI

TARİF

Alçı duvar levhaları, yapıların iç duvar, tavan ve bölme yüzlerini kaplamak veya bölme duvarı amacı ile kullanılan, yapı alçısı ve gerektiğinde organik veya inorganik lif katılmış, en az bir yüzü kağıt veya karton ile kaplı levhalardır.

KAPSAM

Bu standard, alçı duvar levhalarını kapsar.

Alçıdan yapılmış çeşitli şekillerdeki kartonpiyerler ile duvar gövdesini teşkil eden alçı blokları kapsamaz.

SINIFLANDIRMA

Alçı duvar levhaları kenarlarını biçimine göre 6 sınıfa ayrılır.

STANDARDDA ARANAN ÖZELLİKLER İLE BUNLARA AİT MUAYENE VE DENEYLER

Sıra No	Özellikler	Muayene ve Deneyler
1	Malzeme Özellikleri	Çeşitli Hükümler
2	Görünüş Özellikleri	Görünüş Muayenesi
3	Gönyeden Sapma ve Şekil	Gönyeden Sapma ve Şekil
4	Birim Alan Ağırlığı	Birim Alan Ağırlığı
5	Kırılma Yükü	Kırılma Yükü Deneyi
6	Lifli Madde Miktarı	Lifli Madde Miktarı Deneyi
7	Boyut ve Toleranslar	Boyutların Ölçülmesi
8	İşaretleme	Görünüş Muayenesi

TS 1474/27 NİSAN 1974 ALÇI DUVAR BİLEŞENLERİ

TARİF

Alçı bölme duvarı bileşenleri, kalınlıkları bölme duvarı kalınlığında olan, alçıdan veya alçı esaslı malzemeden yapılan hazır bölme duvar karo ve levhalarıdır.

Alçı Duvar Bileşenleri, içi dolu veya boşluklu, katkısız veya organik, inorganik agregalı, donatılı, donatısız olarak yapılabilir.

KAPSAM

Bu standard, bir fabrika veya atölyede üretilen ve özellikleri bu standardda verilen bileşenleri ve bunlardan yapılan en az 40 kg/m^2 ağırlığında olup da TS 1475'e göre konulmuş duvarları kapsar.

Kaplama olarak kullanılan alçı duvar levhaları ile süsleme amacıyla çeşitli şekillerde yapılmış kartonpiyerleri, davlumbazları ve ağırlığı 40 kg/m^2 den az olan, TS 1475'e göre konulmamış duvarları kapsamaz.

SINIFLANDIRMA

Alçı Bölme Duvarı bileşenleri, boylarına göre iki gruba; bileşim şekillerine göre üç sınıfa, üstlerine yapılacak işleme göre iki çeşide ayrılır.

STANDARDDA ARANAN ÖZELLİKLER İLE BUNLARA AİT MUAYENE VE DENEYLER

Sıra No	Özellikler	Muayene ve Deneyler
1	Ağır Çarpma Etkisine Dayanıklılık	Ağır Çarpma Deneyi
2	Sert Çarpma Etkisine Dayanıklılık	Sert Çarpma Deneyi
3	Görünüş ve Biçim	Şekil ve Görünüş Muayenesi Gözle Muayene Gönyesinde Olma Büyük Yüzeylerin Düzgünlüğü Kenarların Düzgünlüğü Bileşenlerin Aynı Düzlemde Oluşları
4	Boyut ve Toleranslar	Boyut Muayenesi Kalınlık Genişlik Uzunluk
5	Sökme Kuvvetine Karşı Dayanıklılık	Sökme Kuvveti Deneyi
6	Bileşenlerin Sıcaklık ve Rutubet Değişikliklerine Karşı Dayanıklılığı	Bileşenlerin Sıcaklık ve Rutubet Değişimlerine Dayanıklılık Deneyi

TS 1475/12 ŞUBAT 1991 ALÇI BÖLME DUVAR LEVHA VE BİLEŞENLERİN YERLERİNE KONULMASI KURALLARI

KAPSAM

Bu standard, prefabrike olarak bir merkezde imal edilen ve yüzeylerine normal bir hazırlıktan sonra alçı sıva yapılabilen, boyanabilen veya üzerine duvar kağıdı kaplanabilen alçı duvar levhaları, iç bölme duvarı veya dış duvarların içine çeşitli gayelerle ikinci duvar yapılmasını ve bunların çeşitli inşaat ve tesisat aksamı ile birleşme şekillerini kapsar.

Kaplama olarak kullanılabilen alçı levhalarla, alçıdan yapılmış çeşitli kartonpiyerlerin yerlerine konmasını, davlumbazların meydana getirilmesini ve duman bacalarının kaplanmasını kapsamaz.

Bu standardda; kullanım yerleri; alçı bölme duvar levhaları ve bileşenlerinin yerine konulmadan önce ve yerlerine konulmasında dikkat edilecek hususlar verilmektedir.

TS 3682/16 KASIM 1982 ALÇILI PERLİT BÖLME DUVARI ELEMANLARI

TARİF

Alçılı perlit bölme duvarı elemanları, ana maddeleri TS 3681'e uygun, genleştirilmiş perlit ve özellikleri TS 370'de belirtilmiş yapı alçılarından biri olan, gerektiğinde katkı maddeleri ve pekiştirici lifli malzemeyi de içeren bir karışımdan oluşturulmuş kalınlığı bölme duvarı kalınlığında olan blok veya pano cinsinden elemanlardır.

KAPSAM

Bu standard, ana maddeleri genleştirilmiş perlit ve alçı olan gerektiğinde çeşitli katkı maddeleri ve bitkisel veya mineral lifli malzemeyi de içeren blok veya pano bölme duvarı elemanlarını kapsar.

Yapısında perlit bulunmayan ve TS 451 ve TS 1474'in kapsamına giren alçı bölme duvarı elemanlarını kapsamaz.

SINIFLANDIRMA

Alçılı perlit bölme duvarı elemanları; panolar, bloklar olmak üzere iki sınıfa; boşluklu, dolu gövdeli olmak üzere iki tipe, anma kalınlıklarına göre 4, anma boylarına göre dört, anma kalınlığına göre 3 türe ayrılır.

STANDARDDA ARANAN ÖZELLİKLER İLE BUNLARA AİT MUAYENE VE DENEYLER

Sıra No	Özellikler	Muayene ve Deneyler
1	Görünüş Özellikleri	Gözle Muayene
2	Malzeme Özellikleri	
	Genleştirilmiş Perlit	
	Yapı Alçısı	Bilgi İçin
	Karışım Oranı	
3	Yapılış Özellikleri	
	Düzlemsellik	Düzlemsellik Muayenesi
	Köşelerin Gönyeden Sapması	Köşelerin Gönyeden Sapma Muayenesi
	Elemanların Ağırlıkları	Ağırlık Muayenesi
	Basınç Dayanımı	Basınç Dayanımı Tayini
	Eğilmede Çekme Dayanımı	Eğilmede Çekme Dayanımı Deneyi
	Çarpma Dayanımı	Çarpma Dayanımı Deneyi
	Delinme Dayanımı	Delinme Dayanımı Deneyi
	Bağlantıların Sökülme Dayanımı	Bağlantıların Sökülme Dayanımı Deneyi
4	Boyut ve Toleranslar	Boyut Muayenesi
5	İşaretleme	Gözle Muayene

Hazırlanmış olan bu standardlarda (TS 1475 hariç) numune alma ile ilgili olarak da 2.1 maddesi bulunmaktadır. Burada öncelikle sınıflandırmaya göre parti tanımlanmakta, muayene ve deneylerde kullanılacak numune miktarı belirlenmektedir. Yapılan muayene ve deneylerin sonuçlarının nasıl değerlendirileceği ise değerlendirme maddesinde verilmekte; partinin kabul veya red durumu tayin edilmektedir.

Ayrıca alçı mamullerin uygun bir yerine kolayca okunabilecek ve silinip çıkmayacak şekilde ilgili standardında istenen bilgilerin yazılacağı ve bu şekilde tüketiciye sunulacağı da işaretleme maddesinde hükme bağlanmıştır.

Farklı dönemlerde Enstitümüz iş programına alınan, Teknik Komitelerince yerli ve yabancı literatür değerlendirmesi sonucu titizlikle hazırlanan bu standardların her biri üniversite, kamu, özel sektör, laboratuvar elemanları ile TSE bünyesindeki uzman kişilerin görüşleri sonucunda olgunlaşarak, son şeklini almış ve Teknik Kurul onayı ile Türk Standardı haline gelmiştir.

Hazırlanan bu standardların bir bölümü ihtiyarı olmakta, bir bölümü de Resmi Gazete'de yayınlanmak suretiyle mecburi uygulamaya girmektedir. Enstitüce kabul edilen standardlardan 960 kadarı Resmi Gazete'de yayımlanmak suretiyle mecburi yürürlüğe konulmuştur. Mecburi standardlara uygunsuzluk durumunda standardların uygulanmasını izlemek ve denetlemekten sorumlu olan Bakanlığın denetim organları, o üretici ve imalatçı hakkında yasal işlemlerde bulunmak hakkına sahip bulunmaktadır. İç piyasada, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı sanayi mamullerinin, Tarım, Orman ve Köyişleri Bakanlığı gıda maddelerinin ihracatta ise Hazine ve Dışticaret Müsteşarlığı bütün mamullerinin denetimini yapmakta, Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı gıda maddeleri tüzüğü hükümleri çerçevesinde gıda maddelerinin kontrolu hizmetini sürdürmektedir.

Alçı standardlarından da;
TS 370 - (11.11.1984-18572)
TS 451 - (19.4.1991-20847)
TS 452 - (8.11.1989-20336)

tarihlerinden itibaren mecburi uygulamada bulunmaktadır.

Standardizasyonun artan bir önem kazanması, standard uygulamasının yaygınlaşması ve tüketicinin korunması ülkeleri bir takım tedbirler almaya yöneltmiştir. Bu da kısa vadede en etkili çözüm olan üretici ile doğrudan temas sağlanması ve tüketiciye teminat getirmesi açısından ürün belgelendirme sistemlerinin kurulmasıdır.

Türk Standardları Enstitüsü de 1964'de yürürlüğe koyduğu talimatla Dünyadaki benzer uygulamalara paralel olarak TSE markası sistemini yürürlüğe koymuştur. Gönüllük esasına dayanan bir uygulama olan TSE Markasının güvenirliliği, kullanma hakkının, sadece kalite ve kalite kontrol konusunda yeterliliğini ispat edebilen firmalara verilmesinden kaynaklanmaktadır.

Türk Standardı hazırlanmış madde, mamul ve mahsullere verilen TSE belgesi ile henüz Türk Standardı hazırlanmamış ancak kalite özellikleri TSE'ce belirlenmiş madde, mamul ve mahsullere verilen TSEK belgesi Enstitüce verilen belgelerden sadece iki tanesidir.

Alçı konusunda da Enstitüce toplam 3 firmaya TSE belgesi verilmiştir.

IV - STANDARD DENETİMİ

Gün geçtikçe önem kazanan yapı malzeme ve elemanlarının standardizasyonu, kaliteli üretim için etkin bir denetim mecburiyetini de beraberinde getirmiştir.

Standard kontrol hizmetleri TSE'nin yanısıra
- Sanayi ve Ticaret Bakanlığı ile
- Bayındırlık ve İskan Bakanlığı

tarafından yürütülmektedir.

Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Devlet yapılarında kullanılacak malzemede, standardların öngördüğü esaslara uyulmasını şart koşmaktadır. Ayrıca İnşaat Malzemeleri Birim Fiyat Raiçleri listesinde genel madde olarak "raici verilen yapı malzemelerinin yürürlükteki veya ileride kabul edilecek Türk Standardlarına uygun olması" mecburiyeti getirilmiştir.

Bunun yanısıra (16 Ekim 1988 tarih ve Mükerrer 19961 no.lu Resmi Gazete'de yayınlanan Bakanlar Kurulunun) 1989 yılı program kararının Standardizasyon ve Kalite Kontrol bölümünde, "Kamu İhale ve Satın Almalarında Türk Standardlarına uygunluk esas alınacak arz edilen mal ve hizmetlerin Türk Standardlarına uygunluğu, standardı bulunmayanların kalitelerinin tespiti Türk Standardları Enstitüsü tarafından yapılacaktır". ifadesinin yer alması üzerine bütün kamu kuruluşlarının satın alma şartnamelerine yukarıdaki ifadeyi dahil etmeleri ve ihale değerlendirmelerinde de teklif edilen malların Türk Standardlarına uygun olduğuna dair, beyan ve belgelerle tekliflerde bulunulmasının temini, bunu yerine getirmeyen tekliflerin kabul edilmemesi hususu, standard uyglamalarına yeni bir boyut kazandırmış olup, gene bu kararnamenin aynı bölümünde "mecburi standard kapsamındaki malların ithalatında standardına uygunluk esas alınacaktır" hükmü de yer almış bulunmaktadır.

Ayrıca, Enstitümüz standardlarının uygulama ve denetim alanlarının genişletilmesi amacıyla Belediyeler ve mahalli idareler nezdinde de önemli girişimlerde bulunmuştur.

Hazırlanan bu standardların bir bölümü ihtiyarı olmakta, bir bölümü de Resmi Gazete'de yayınlanmak suretiyle mecburi uygulamaya girmektedir. Enstitüce kabul edilen standardlardan 960 kadarı Resmi Gazete'de yayımlanmak suretiyle mecburi yürürlüğe konulmuştur. Mecburi standardlara uygunsuzluk durumunda standardların uygulanmasını izlemek ve denetlemekten sorumlu olan Bakanlığın denetim organları, o üretici ve imalatçı hakkında yasal işlemlerde bulunmak hakkına sahip bulunmaktadır. İç piyasada, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı sanayi mamullerinin, Tarım, Orman ve Köyişleri Bakanlığı gıda maddelerinin ihracatta ise Hazine ve Dışticaret Müsteşarlığı bütün mamullerinin denetimini yapmakta, Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı gıda maddeleri tüzüğü hükümleri çerçevesinde gıda maddelerinin kontrolu hizmetini sürdürmektedir.

Alçı standardlarından da;
TS 370 - (11.11.1984-18572)
TS 451 - (19.4.1991-20847)
TS 452 - (8.11.1989-20336)

tarihlerinden itibaren mecburi uygulamada bulunmaktadır.

Standardizasyonun artan bir önem kazanması, standard uygulamasının yaygınlaşması ve tüketicinin korunması ülkeleri bir takım tedbirler almaya yöneltmiştir. Bu da kısa vadede en etkili çözüm olan üretici ile doğrudan temas sağlanması ve tüketiciye teminat getirmesi açısından ürün belgelendirme sistemlerinin kurulmasıdır.

Türk Standardları Enstitüsü de 1964'de yürürlüğe koyduğu talimatla Dünyadaki benzer uygulamalara paralel olarak TSE markası sistemini yürürlüğe koymuştur. Gönüllük esasına dayanan bir uygulama olan TSE Markasının güvenirliliği, kullanma hakkının, sadece kalite ve kalite kontrol konusunda yeterliliğini ispat edebilen firmalara verilmesinden kaynaklanmaktadır.

Türk Standardı hazırlanmış madde, mamul ve mahsullere verilen TSE belgesi ile henüz Türk Standardı hazırlanmamış ancak kalite özellikleri TSE'ce belirlenmiş madde, mamul ve mahsullere verilen TSEK belgesi Enstitüce verilen belgelerden sadece iki tanesidir.

Alçı konusunda da Enstitüce toplam 3 firmaya TSE belgesi verilmiştir.

Yapı malzeme ve elemanlarının yerinde kullanılması, israfın önlenmeksi, birim maliyetlerinin düşürülerek ihtilafların ortadan kaldırılması, beldelere estetik kazandırılması maksadıyla Belediye sınırları içinde inşaat ruhsatına bağlı yeraltı ve yerüstü yapılarda kullanılan yapı malzeme ve elemanlarının Türk Standardlarına uygun olması şartının inşaat ruhsatlarına bir madde olarak eklenenrek, ön şart olarak aranması ve bunun iskan müsadesi verilmesi sırasında da kontrol edilmesi hususu 16 Ekim 1988 gün mükerrer 19961 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan 14 Ekim 1988 gün ve 88/13388 sayılı Bakanlar Kurulu Kararlarında hükme bağlanmış bulunmaktadır. Bu hüküm kontrol ve kabul sırasında doğacak problemleri ortadan kaldıracak, sağlamlık ve kalite denetimi yapılmasını sağlayacaktır.

Bunun yanısıra "Toplu Konut Fonu'ndan açılan kredilerden yararalanılarak yapılan inşaatlarda TSE markalı yapı malzemesi ve yapı elemanı kullanmanın zorunlu olduğu, TSE Markası bulunmayan yapı malzemesi ve yapı elemanları için TSE'den kalite belgesi alınması gerektiği ve bu şartın kredinin devamlılığı, açılan kredinin kesilmemesi, verilen paranın geri ödenmemesi için esas teşkil ettiği" 30.5.1989 tarih ve 20180 sayılı Resmi Gazete'de hükme bağlanmış ve standardlaşma kaçınılmaz bir şart olmuştur.

V - SONUÇ

Standardizasyon bilincini etkin bir şekilde yerleştirmemiz, kalkınmakta olan ülkemizde dışa açılabilmek için bize rakip, çoğu gelişmiş ülkelerin yoğun rekabetine, onların kuralları doğrultusunda cevap verebilmemiz için de gereklidir. Bu yüzden gelişmiş ülkelerde geçerli olan standardlara paralel olarak hazırlanan standardlara aynı ciddiyet ve ehliyetle sahip çıkmamız, bu standardların mecburi olanlarına uymamız, ihtiyari durumdakilere de gerekli itibarı göstermemiz gerekmektedir.

ALÇI YÜZEYLERDE BOYA UYGULAMASI

OĞUZ ARIBURNU (*)

23.10.1991

Kireç (Ca) kökenli alçı, doğal olarak kalsiyum sülfat tuzları halinde bulunur. ($CaSO_4 2H_2O$) bünyesindeki suyun uçurulması ile kullanılır hale gelir. Tekrar suyla karıştırılınca kimyasal olarak ($CaSO_4 2H_2O$)'ya dönüşerek kurur.

İnşaat sektöründe çok geniş alanlarda kullanılan alçılı yüzeylerin boyanmasında en önemli husus buhar geçirgenliğinin göz önünde bulundurularak uygun sistemlerle boyanmasıdır.

AMAÇ:

Alçılı zeminlerin boyanmasındaki amaç daha dekoratif ve daha uzun süreli kullanılabilme isteğinden kaynaklanmaktadır.

Alçı elemanların suya karşı korunması en önemli hususdur. Bu önlemler alındıktan sonra boyanabilir. Konumuz bu sistemlerin en iyisini araştırıp tesbit etmektir.

ALÇI

Toprak alkali metaller grubundan doğal kökenli bir kireç (Ca) bileşimidir. Doğal kalsiyum tuzunun, (kalsiyum sülfat $CaSO_4$) çift hidratlı haline ($CaSO_4 2H_2O$) ticari dilde Jips veya alçıtaşı denir.

Jips ovaporit mineralleri ile birlikte persiyen ve tiriyas dönemi tortul oluşumlarında yataklar halinde bulunur. İyi kristalli jipse selenit, lifli kristalli olana atlastaşı denir. Yarı saydam ince taneli kütleli türü olduğu gibi esmer toz halindeki şekline de jipsit denir.

(*) Genel Müdür - İZOMAS LTD. ŞTİ. Bağdat Cd. 51/1 Kızıltoprak - İST

Jips işlenmemiş halde, tozboya yapımında, çimento imalinde, gübre, kağıt ve dokuma sanayiinde dolgu malzemesi olarak geniş çapta kullanılır.

Alçı olarak ($CaSO_4 2H_2O$) içindeki suyun 3/4'ü uçurularak yarım hidratlı alçıya ($CaSO_4 1/2H_2O$) dönüşür. Suyla karışınca tekrar ($CaSO_4 2H_2O$)'ya dönüşerek sertleşir.

Günümüz inşaat sektöründe, iç ve dış mekan kaplama elemanları, blok elemanlar ve süsleme işlerinde kullanılmaktadır.

Alçı higroskopik bir elamandır. Kimyasal olarak yapısında devamlı iki su bulundurmaktadır. Yaşayabilmesi ve özelliğini koruyabilmesi için teneffüs edebilmelidir. Bünyesindeki suyu ısıya bağlı olarak devamlı dengede tutan yapıya sahiptir. Yüzeydeki gözenekler kapanınca buhar geçirgenlik durur, bünyede ve yüzeyde bozulmalar meydana gelir.

İlk çağlardan beri yapı ana ve süsleme elamanı olarak kullanılan alçı, Rönesansta oldukça geniş kullanım alanı bulmuştur. Renk tonunun, net beyaza yakın olması, boya ve yapı elamanı olarak kullanılmasına, kalıplanabilmesi, kolay işlenmesiyle de süslemecilikte oldukça geniş yer bulmasına neden olmuştur.

Dekoratif alanlarda renge ihtiyaç duyulduğunda önceleri kimyasal yapısı bilinmediğinden içine katılan rengin bozulmasıyla beyazlığından faydalanılmıştır. Kuvvetli alkali olan kalsiyum sülfatın renk kırma özelliği nedeniyle alkaliye dayanıklı suda eriyen madensel ve toprak boyalar kullanılmalıdır.

Önemli olan kullanıma sunulmuş alçı yapı elamanlarının kirlenmeye karşı tekrar boyanma ihtiyacının karşılanmasıdır. Boyadan beklenilen hizmet dekoratif olmasının yanısıra tekrar boyanma ihtiyacı doğuncaya kadar sağlam kalmasıdır. Daha açacak olursak alçı yüzeyle bağdaşmalı, yapışmalı ve alçının buhar geçirgenliğine engel olmamalıdır.

Bu karakter tam bilinmediğinden boyalı kullanmaktan hemen hemen vazgeçilmiş veya olduğu kadarıyla yetinilmiştir. Zamanla, deri-kemik tutkalları kullanılmıştır. Organik yapıya sahip olan bu tutkal rutubetle karşılaşınca çözülüp koku yaptığından vazgeçilmiştir. Sütün içerisinde bulunan kazeinin yapıştırma özelliğinin farkına varılınca, tek başına süt veya bir miktar pigment ilavesiyle boyama işlemleri yapılmıştır. Fermantasyona açık olan süt rutubet alan yerlerde küflenmeler ve bozulmalar meydana getirmiştir.

Fakat hala günümüz Türkiyesinde alçı elaman boyanmasında süt doğrudan veya astar olarak geniş çapta kullanılmaktadır.

Kazein tutkallı boyalar, geçmişte en iyi neticeyi vermiştir. Kullanıma hazırlanması zor olan kazein bu gün tam hizmet vermesiyle beraber, uzun ömürlü kazein alkali tuzlarla veya doğrudan kireçle modifiye edildiğinden renk kırma hassasına sahiptir. Geniş alanlarda dekoratif net görüntü veremektedir. Akla gelen bir diğer alternatifte cam suyu (sodyum silikat) ile yapılan boyalardır. Suda çözünürlüğü en büyük dezavantajı olup, suda çözülmeyen cinsi de ekonomik olmadığından sadece bezemecilikte kullanıabilmiştir. Geçmişte alçı bazı etkenlere karşı katıksız kullanıldığından süslemecilikte, olacak arızaların önüne geçebilmek için yüzeye bez yapıştırılmıştır.

Çağımıza artık teknoloji çağı diyoruz. Her şey bilimsel ve amacına uygun yapılıyor. Kalıcı ve sağlam alçı duvarların, alçı veya alçılı satıhların nasıl boyanabildiği sorusunu yönelttiğim bu tip malzemeleri üreten fabrika kapasitesinde veya atelyelerin bir ikisi hariç verilen cevaplar "boyacınız ne gerekiyorsa yapar merak etmeyiniz" şeklinde olmuştur.

Bilen olarak kabul edilen boyacı ustanın reçetesi de şöyle; "süt içerisine az biraz beyaz tutkal konur boyanır." Aynı soruyu yönelttiğim büyük boya imalatçıları iseolaya pazardaki açısı kadar önem vermekle beraber, alçı elaman imal eden veya kullananlardan daha bilinçli yaklaşmaktadırlar.

Birleştikleri nokta, emiciliği gidermek için ince astar malzemesi ve üzerine boya yapılması şeklinde iki büyük boya fabrikası dışında hiç bir alçı ve boya imalatçıları ile boya uygulayıcıları olayı gereği kadar bilmemektedirler.

Alçı elamanlar, alçı yüzeyler veya alçılı yüzeyler nem emiciliği nedeniyle uygulanırken bu yerlerin su izolasyonunun yapıldığı bilinmelidir. Boyamadan önce alçı tamamen kuru olmalıdır. Unutulmamalıdır ki yapısal olarak bünyesinde zaten su vardır. Boyaya hazır hale getirilen alçı zeminde kullanacağınız boya sistemi buhar geçirgen değilse bir yüzü mutlaka teneffüse açık veya nemi olmayan elamana bağlı olmalıdır.

Üst Boya Tabakasını Alçı Elemana Bağlayacak Astar Tabakanın Özellikleri:

a- Alçıyla bağdaşır ve alkaliye dayanıklı olmalıdır.

b- Alçı tarafından iyi emilebilecek viskositede olmalıdır.

c- Gözeneklerden içeri sızıp iyi kuruyup buhar geçirgenliğe mani olmadan sağlam bir tabaka oluşturmalıdır.

d- Astar tabakanın tam kuruma süresi iyi tesbit edilmelidir ki, fazladan yüklediği suyun uçması sağlanmalıdır.

Üst Kat Boyanın Özellikleri:

a- Astar boya ile aynı sistem içinde olmalıdır.

b- Astar boya ile aynı sistem içinde değil ise kendi karakterinde ilk astarla bağdaşan ikinci astar boya yapılmalıdır.

c- Buhar geçirgen olmalıdır.

d- Buhar geçirgen değil ise diğer yüzün buhar geçirgen olmasına dikkat edilmelidir.

e- Birden fazla kat yapılacaksa katlar arasındaki kuruma süresine dikkat edilmelidir.

f- Silinebilir temizlenebilir olmalıdır.

SONUÇ:

Alçı elemanların boyanmasında alçının kimyasal yapısına en uygun sistem, buhar geçirgen kabiliyetli boya sistemleridir. Bunun dışındaki sistemlerde risk daima göz önünde bulundurulmalıdır. Unutulmamalıdır ki bir defaya mahsus boyanmayacaktır. Kalın boya tabakası her zeminde olduğu gibi alçıda da sakıncalıdır. Buhar geçirgen olmayan sistemlerde bu risk bariz şekilde meydana çıkacaktır.

SIVA VE ALÇI

HALUK İŞÖZEN
İnşaat Mühendisi
Entegre Harç San.A.Ş.
İstanbul - TÜRKİYE

EKİM 1991

ÖZET:

Bildiride alçı sıvanın önemli karakteristliklerinden ve alçı sıvadan beklenen özelliklerden bahsedilmiş CaSO4 - H2O fazının terminolojisine değinilmiştir. Sıva yapımı sürecindeki ilişkiler gözden geçirilerek, uygulamanın temel kaideleri bildirilmiştir.

1. AMAÇ

Teknoloji baş döndürücü bir hızla gelişirken ülkemizde gerek sıva gerekse alçı malzemesine gereken önem verilmemiştir. Hammaddesi Gemlik'ten Kars'a kadar bol olarak bulunan alçı ürünü, yapı işlerinde yeterince kullanılmamaktadır. Ülkemizde çıkarılan alçı taşları hiç düzeyinde yabancı madde içermektedir. Bu alçı taşlarından üretilen alçının hazırlanmış örneklerinin basınç dayanımları TS 370 in önerdiği değerlerin üzerindedir. İşletilen alçı yataklarının yeterli değerlendirilmemesi yanında örneğin Sıvas'ta Selenyum Sülfat'ın alınabilmesi için kalın bir alçı taşı yatağı kaldırılıp bir kenara bırakılmakta, bu zorunlu işletme sonucu çıkan maddeler işlenememektedir.

Pişirilmesi için düşük ısı gereken az enerji ile üretilen alçının yeterince tanınmaması özelliklerinin yeterince bilinmemesi, avantajlarının yeterince benimsenememiş olması, yapıda az oranda kullanılmasına neden olmuştur.

Özellikle sıva işleminde alçının nem dengeleyici etkisinden ateşe dayanıklığına, yüzey sertliğinden, ses düzenleyici etkisine kadar bir dizi özelliğin, teknik elemanlardan kullanıcılara kadar bilinmesi, alçının kullanımını arzu edilen seviyeye getirecektir.

2.ALÇININ ÖZELLİKLERİ

Kurutulmuş balçık bir tarafa bırakılırsa, alçının en eski bağlayıcı olduğu kabul edilebilir. Pişirilmiş alçının kullanımına ait göstergeler İ.Ö 6000 yılına kadar gitmektedir. İ.Ö 1400 den başlayarak, eski Yunan tapınaklarının iç ve dış

duvarlarında alçı işinin uygulandığı görülür. İ.S 1200 lü yıllarda İsviçre'de büyük miktarlarda alçı kullanıldığı hakkında bilgiler bulunmaktadır. 1470 de Basel de, 1666 ve 1794 de Londra'da şehir yangınlarında özellikle alçı içeren sıvaların yangın bastırıcı etkileri farkedilmiştir.

Alçının yakılması çeşitli tesadüflerin de rol oynadığı bir zenaat idi. İlk önce Lavoisier alçının yakılması ve sertleşmesinin mekanizmalarını derinlemesine açıklamıştır. 1765 li yıllarda ham alçının suyunun alınması ve pişirilmiş alçının suyu bağlanması ile ilgili deneyler yapmıştır. 1829 da Gay-Lusak alçı ve fiziksel özellikleri ile ilgilenmiş, 1900 lü yıllarda Van-D'Hoff ve arkadaşları iç yapıyı aydınlatan sistematik, modern araştırmalar yapmışlardır.

Akadamik bilgilerin pratiğe aktarılması oldukça uzun sürmüş, bu ancak son 30 yılda gerçekleştirilmiştir. Araştırmaların sonunda elde edilen bilgi birikiminin pratiğe çok küçük bir kısmı yansımaktadır. Türkiye'de ise geniş çapta bir alçı araştırmasından bahsedilemez.

Dünyada alçı üretimi, çimento üretiminin %10 u kadardır. Bu da bu bağlayıcının pratikteki önemini göstermektedir. Bundan dolayı alçının üretimi ve fazları hakkında bilgiler daha da genişletilmelidir.

Alçı, aynı kireç sözcüğü gibi hem günlük hem de bilimsel yaşamda dikkatsizce kullanılmaktadır. Doğal alçı, Kalsiyumsülfatmonohidrat, Paris alçısı, Kalsiyumsülfathemihidrat v.b gibi birbirinden tamamen farklı maddeler için de alçı sözcüğü kullanılmaktadır.

Kalsiyumsülfatdihidrat yaş yanarsa, yani Otoklavda buhar basıncı altında yanarsa α tipi, kuru yanma sonucu, yani fırında su buharının uzaklaştırıldığı yanma şartında β türü alçı oluşur.

Genel olarak; yapı alçısı olarak adlandırılan yarım hidrat için 180 C, anhidrat III için 3000°C ve anhidrit II için 350 - 800°C civarında düşük dehidratasyon sıcaklıkları gerekir. Alçının çok eski dönemlerde başlayan kullanımı, bu düşük dehitratasyon sıcaklığındadır.

Doğada alçı esas olarak, kalsiyum sülfat yani anhidrit olarak bulunur. Üst tabakalar milyonlarca yıl içinde hidratize olmuş ve kalsiyumsülfatdihidrata dönüşmiştür. Bugün kullanılan doğal ürünün esas ve büyük kısmı budur. Almanya'nın doğusundaki gibi doğal anhidrite (Anhidrit II natur) büyük dikkat gösterilmektedir.Bu en ucuz bağlama maddesidir.Çünkü sadece öğütülüp bazı katkılarla bağlama işlemi ve reaksiyonlar için kullanılır.

3. ALÇI ÖZELLİKLERİ VE SIVA

Sıva kullanımı için çeşitli "alçılar" mevcuttur. Bunların çoğu zaman çok fazlı bileşimleri mevcuttur. Örneğin Kalsiyum Sülfat yarım hidrat ve az miktarda Anhidrit III den oluşan paris alçısı böyledir. Ancak paris alçısının fazları tamamen açıklanmamıştır. Paris alçısında yarım hidrat fazı dominanttır. Sıva alçısı ise kesinlikle tek fazlı değildir.Üreticiye bağlı olarak herbir faz farklı oranlarda bulunur. Bu çok fazlı alçılar ya farklı yanmış fazların karışımıdır, ya da klasik bölmeli fırın metodu gibi bütün fazların oluştuğt belirli yakma yöntemleriyle meydana gelirler.

Alçı termininin inşaatta çok farklı anlamlar taşıdığının ve özelliklerinin bilinmesi, alçı bazlı sıvaların uygun kısımları için önem taşımaktadır. Faz bileşimlerinin farklı olması, sertleşme süresinin ve bağlanma seyrinin farklılık göstermesidir. İletim yöntemlerine bağlı olarak saflık ve inceliğinde sertleşme süresini etkilediğini ekliyelim.

Alçının, kireçle ortak bir özelliği çıkış maddesinin daima son ürün olmasıdır.Fazlar nasıl elde edilmiş olursa olsunlar, sertleşmenin sonunda hepsi hammadde olarak ürüne, kalsiyumsülfat dihidrata dönüşürler.

Alçıda bu husus, son ürüne bu şekilde ve faz teorileri açısından hakim olunabildiği ve özellikleri hakkında önceden birşey söylenebildiği için önem taşır. Sertleşmenin başlangıcı, bitimi ve sürecinin kontrol altına alınabildiği bir sıva iyi sıvadır. Daha önceleri bağlanma ve sertleşme süreci her bir faz ve fazların bileşimi ile ayarlanmaya çalışılırdı. Bugün ise, ayarlama kimyasal katkı maddeleri ile yapılmaktadır.

Alçı herhangibir katkı maddesi olmadan yalnız başına kullanılabilen yegane bağlayıcı olduğu gibi çok fazla katkı maddeleri ile de rahatlıkla kullanılabilir. Hem organik, hem inorganik katkılar kullanılabilir. Örneğin önceleri çok beğenilen testere talaşlı alçı sıva vardı.

Bütün alçı fazlarının son bağlanma ürünü olan kalsiyumsülfatdihidratın suda çözünürlüğü 2gr/lt dir. Bu özellik, alçıya karşı olanların daima ileri sürdükleri bir eleştiridir. Ancak, kullanım iç hacımlerdedir. Bugün elimizde bulunan hidrofobluk sağlayan koruyucu maddelerin varlığını düşünmek lazımdır. Bu işlemlerin başarılı olduğu alçı karton plakalarda uygulandığında görülmüştür. İlerde mutlaka alçı sıvalarda da hidrofoblaştırma uygulanacak, suda kolay çözülme özelliği tamamen ortadan kalkması bile azalacaktır.

Alçının sertleşme bitimi kimyasallar yardımıyla istenildiği şekilde ayarlanabilir. Kimi uygun zamanlarda 24 saate kadar uzatılabilir. Bu noktada kristalizasyona ulaşılmış olur. Ancak dayanımı kuruma da etkiler. Nemli alçının

dayanımı kuru alçıdan azdır. Kristaller birbiri üzerinden daha kolay kayabildiğinden mekanik dayanımda azalmaya neden olurlar.

Alçı sıvaların yapışması, kristallerinin zeminle olan temas yüzeyinde büyümesi ile oluşur. Zemin üzerindeki kristal büyüme yüzeylerin mutlaka incelenmesi gerekir. Pürüzsüz beton yüzey üzerinde yüzeyin yaklaşık %15 inde kristal , büyümesi olmuşsa yapışma kuvveti 0.05 N/cm2 den azdır. %25 büyümede 0,2 N/cm2, %30 un üzerindeki büyümede ise 0,5 N/cm2 ölçülmüştür. Kullanılan kimyasal katkılar, kristal şeklini etkiledikleri için, pozitif etkilenmeyi sağlayacak katkılar ciddi şekilde araştırılmalıdır.

Özellikle beton tavanlarda, oturma açıklığın geniş olması, statik olarak sakıncası olmayan üç boyutlu hareketler meydana getirmesi, alçı sıvada hasar için kritik yüzeylerdir. Konusunda gerçekten uzman, alçıya hakim olabilen sıva üreticileri, her türlü yüzeye, hatta pürüzsüz kritik yüzeylere bile problemsiz tatbik edilebilecek alçı sıva karışımları hazırlıyabilir. Çok farklı karışımlarda alçı sıva üretimi mümkün olduğu için çok farklı fiziksel özellikler ve estetik görünümde ürün elde etmek mümkündür.

Alçı sıva uygun kalınlıkta tatbik edilirse, yaşam hacimlerini klimatize ederler. Rutubet fazla olursa bunu emer, azaldığı zaman geri verirler.

Alçı sıvalarda küf oluştuğu iddiası vardır. Bu kesinlikle doğru değildir. Düşük oda sıcaklığı, yeni bir yapının yüksek nemi, yalnış havalandırma alışkanlıkları ile birleştiğinde iç sıva yüzeyinde yoğuşma suyu oluşur. Bunların uzun süreli etkilerinde küf mantarları oluşur. Bunlar, daha çok hava hareketi olmayan köşeler, pencere girintileri, kasa arkaları gibi yerleri tercih ederler. Bunun suçu da sıvaya yüklenir.

4. İNŞAATTA SIVA ÜZERİNE :

Sıvalar yapıların cildidir, yapıdaki toplam işin %10-20 sini oluştırur ve kaba inşaatın hatalarını düzelten iyileştiri bir unsurdur. Oysa gerekli bir bela olarak görülür.

Teknik açıdan gerekli olan önlemler çoğu zaman popüler olmamaktadır. Ticari düşünceler teknik görüşlerin önüne geçmektedir. Yapı sektörünün yüksek temposu çoğu zaman değişik branşlar arasında sürtüşmelere neden olur, bu sıva hasarlarına ve ödemelerde aksama olursa adli işlemlere yol açmaktadır. Kusur malzemede aranır. Oysa çoğu zaman neden inşaat şeklinden ve gereken aşırı hızdan kaynaklanmaktadır. Telaş yüzünden hiçbir kurala riayet edilmemekte, hava şartları etkileri ve deneyimle elde edilmiş bilgiler gözardı edilmektedir. Amaç ne pahasına olursa olsun işi kısa sürede

bitirmektir. Sıvadan çoğu zaman olanaksız olan beklenmekte, sıva zorlanmaktadır.

Sıvacılık ise kendiliğinden gelişen bir uzmanlık haline gelmiştir. Buna zenaat denemez. Sıvacılar eğitilmemiştir, öğreti yoktur okul, kurs yoktur, Yalnızca öğrenerek yetişmiş bir iş gücü vardır.

Sıvacılık branşının ne iyi ne de kötü bir imajı vardır. Hiç bir imajı yoktur. Sıvacının önem kazanmaya başladığı an sıva çatlağı zamanıdır. Bu anda, hiçbir şey olmaz parolası geçerliliğini yitirmiştir artık. Sıva işinin kalitesi ve dayanıklılığında pekçok faktör rol oynamaktadır. Suçu yalnızca sıvacıya yüklemek de doğru değildir.

Kalfa işi aldıktan sonra bir tek kelime bilir ; Termin
Önceden başlamış fiyat mücadeleri, sözleşme yapılırken ortaya çıkan kişisel problemler birkaç iyi sözleşme maddesi ile sorumluluğu mümkün olduğu kadar üstünden atmak, inşaatta sık rastlanan durumdur.

Çatısı kapanmamış binalarda sıva yapmak nerede ise zorunludur. Yarı bitmiş yapılardaki su hasarları büyük problemler doğurmaktadır. Şaküldan kaçık duvarları da mecburen sıvacı düzeltmek zorundadır, tabi ek para ödenmeden.

Sıvanın " esneyebilmesi" istenir, sıvanın farklı malzeme bileşim yerlerinde çatlamaması istenir. Sıvaya" takviye" için (örgü-lif) konması istenir. Ama sıva takviyeleri konusunda yapılmış çok az kontrol ve araştırma sonucu vardır. Sorular sonuçlardan fazladır. Bu örgü sıvada acaba bir ayırma tabakası işlevi görmüyor mu? Sıvanın 1/3 ne yerleştirilmesi optimal çözüm mü? Kireç-çimento sıvalarında yeterli deneyim olduğundan takviye, yüzeye yani en fazla yüklenen gerilim bölgesine yerleştirilmektedir. Alçı-kireç sıvalarında aynı tip takviye, çift tabaka oluşması tehlikesi ortaya çıkmadan nasıl yapılabilir? Cevap; yıllar sonra hasarlar ortaya çıkınca gerekecektir. Bu gün bu teknik kurallar mevcutmudur? Teknik kurallar nelerdir?
Nerelerde yazılıdır?

5. ALÇI SIVADAN ÖNCE

Çoğu yerde çok fazla açıklıktaki derzle örülen duvarların olması gerekenle uzaktan yakından ilgisi yoktur. Beton yüzeylerin kalıp hataları görmezlikten gelinir. Sorumluluklar ise çoğu zaman sessizce alınmaktadır. Bir sonraki iş daima daha az söylenenin olacaktır. Peşpeşe olumsuzların birikmesi ve terminlerin insafsızlığı sıvayı bir Rus ruleti haline getirmiştir.

İnşaat, adaletsizliğin çok fazla segilendiği bir alandır,. Örneğin; camcılar, marangozlar, çiniciler, şap yapıcıların zannedildiği sıvaların tamiri sıva ürününe ve sıvacıya maledilmeye çalışılır.

Alçı sıvadan önce, gerekli önlemler mutlaka alınmalıdır.

* Sıva yapılacak duvarlar, sürekli artan ve arka tarafa geçen nemden korunmalıdır. En üst kat tavanına sıva yapılacaksa yoğuşma suyunu önlemek için sıva başlamadan önce ısı ve su izolasyonu yapılmış olmalıdır.
* Yüzeyin pürüzsüzlüğü (kalıbın rendesiz, rendeli veya folyo kaplı olması), yüzeyin cinsi (yumuşak veya sert olması), yüzeyin emiciliği (suyun damlasının hemen emilmesi kaç dakika emilmeden kaldığı), zemin temizliği şartları (ne şekilde temizleneceği, ıslak fırçalama, sıcak alkali su, döner tel fırça gibi) hassasiyetle incelenmelidir.
* Sıva yapılacak zemin önce gözle kontrol edilir. Yapışmış yabancı maddeler, gevşek ve gevrek kısımlar kontrol edilir. Sonra elle kontrol edilerek toz ve pislik olup, olmadığı anlaşılır. Raspa, tel fırça yardımıyla yabancı maddeler gevşek kısımlar ve kireç ayrışmaları uzaklaştırılır. Sıva zemini kazıma ile de kontrol edilir. Bu iş sivri ve sert bir cisimle (sıpatula,mala vb.) yapılır. Bu sırada patlama, kumlanma, unlanma fark edilirse önlem alınarak yüzeyler hazırlanmalıdır.
* Sıvanacak zeminin bir kaç yerinde ıslatma kontrolü yapılmalıdır. İyice ıslatılmış bir tavan fırçası ile yüzeye temiz su sürülür. Su damlacıkları birkaç dakika içinde beton tarafından emilmezse veya renk açıktan koyuya dönmezse, ya yüzeyde kalıp ayırıcı artıkları kalmıştır, ya da beton henüz nemlidir, ya da kalın bir sinter tabakası vardır. Su ve fırça ile veya sulu çözücülerle temizlenip, temiz su ile yıkamak gerekir.
* Beton yüzeyde nem düşük olmalıdır (nem esmerliği görülmemelidir).
* Alçı sıvalar 28 günlükten daha taze betona uygulanmamalıdır.
* Alçı sıvalarda tavanların duvarlardan daima daha kritik olduğu unutulmamalıdır. Üreticinin kalınlık tavsiyesine mutlaka uyulmalıdır.
* Alçı sıvalar, kireç ve kum içerselerde, prensip olarak tek kat sıvalardır. Kritik zeminlerde ön serpme veya sentetik reçine emprenyesi tavsiye edilir.
* Uygulayıcıları bilgi eksikliği nedeni ile alçı içeren sıvaların inşaat mahalinde karıştırılması sakıncalıdır. Hazır sıva kullanılması uygundur.

6. ALÇI SIVANIN KARIŞTIRILMASI VE UYGULANMASI

Sürekli belirttiğimiz gibi; uygun sıva karışımlarının hazırlanabilmesi için karışımı yapacak olanın, şantiyeyi laboratuvar gibi kullanacak beceride olması gereklidir. Alçı, su, kum, kireç, perlit veya alçı, su, kireç oranları kimyasal katkı kullanılmadan uygulanılacak yüzeye ve hava şartlarına göre değişiklik gösterecektir. Oranların kesin rakamlarının şantiyede verebilmek güçtür. Bu nedenle mevcut hazır sıva üreticilerinin el ile yada makine ile uygulanabilmek için üretilmiş alçı sıvaları daha uygundur.

Uygulama el ile yapılacaksa;

Üreticinin önerisine göre su miktarı ve alçı hazırlanır, esnek ve yayvan bir kap içine, mutlaka önce su konur, üzerine hazır sıva alçısı sepelenir, suyun üzerinde birkaç santim kalınlığında alçı tabakası oluşana kadar sepeleme sürdürülür. Birkaç dakika beklendikten sonra tercihen mixer ile karıştırma yapılır. Karışım bittikten sonra, alçı ve özellikle su ilave edilmemelidir. Karıştırılan harç hemen kullanılmamalıdır. Sıvacı küreğindeki harç anolar arasına istenen kalınlıkta uygulanır. Fazla bastırmadan mastarlanır. Harç fazlası sıyrılarak alınır.

Uygulama sıva makinesi yardımıyla yapılacaksa ;

Makine yardımı ile uygulanacak hazır alçı sıvalar özel granülde kum ihtiva ederler. Sıva makinesi kuru karışımı alacak bir hazne, harç karışımını sağlamak için düşey eksende bir motor, motorun tahrikinde stator ve rotor, meydana gelecek harcı iletmek için harç ve hava hortumları ile alçı sıva harcını tatbik edebilmek için harç hortumunun ucunda düz veya eğimli bir püskürtme tertibatından oluşur. Fabrikasyon üretim hazır sıva, makinenin haznesine konur.Üreticinin önerisi doğrultusunda gerekli su miktarı makine debisi ile ayarlanır. Su ile buluşan sıva, harç haline gelir, stator-rotor yardımıyla harç hortumuna gelir. Sıva harcı muntazam şeritler halinde anolar arasındaki yüzeye istenilen kalınlıkta uygulanır ve mastarlanır.

Her iki uygulamada da , mastarlamadan sonra harç sertçe bastırıldığından parmak batmayacak hale geldiğinden, sıva yüzeyi çelik malanın kenarı ile kuvvetlice traşlanarak, cilalı bir görünüm alması sağlanır.

Taze sıva dondan korunmalı, uygulama yapılmış hacimler tamamen kuruyana kadar havalandırılmamalıdır. Buhar geçirgenliği olmayan yüzey kaplamaları sıva iyice kuruduktan sonra uygulanmalıdır.

SONUÇ

İnşaat özellikle de sıva canlı bir süreçtir. Ortaya çıkan her oluşum insana yabancı olamamalıdır. Yapıda oturanlarla ortak bir yaşantısı olamalıdır. Özellikle sıva içinde insani olanı bulunduran, zanaatkarca bir oluşturmanın sanatsal bir ifadesidir. İç sıvalarda alçı yangın dayanımı yüksek, ortam rutubetini dengeleyici dekoratif yüzey elde edilebilen, tek katta işlemi biten, hafif, kolay işlenebilen, üstün nitelikleri ile amaca çok uygun bir malzedir.

Alçıya ait araştırmalar bütün dünyada hızla sürmektedir. Sıva ve alçıya ait bilgilerin sürekli tartışılıp irdelendiği bir ortamdan eldeki bilgiler arttırılıp, yaygınlaşabilir, kullanımı artar. Kullanım arttıkça sorunlar daha kolay çözümlenebilecektir. Kapsite arttıkça üretim teknolojileri yenilenecek, alçı çimentodan daha ucuz bir ürün olacaktır. Teknik elemanların uygulayıcıların ve

kullanıcıların ürüne gösterdikleri özen, atölye tarzı, kalitesiz ürün yapan firmaların yok olmasını sağlayacaktır.

Kat edilecek yolun uzun olmaması için , kaliteli zengin alçı rezervine sahip ülkemizde alçının tanınması, alçı sıvanın özelliklerinin ve uygulamanın temel kurallarının yaygın olarak bilinmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Gürdal , E. , Kuzey ve Orta Anadolu alçıları üzerine bir Araştırma Doktora Tezi İTÜ-1976

- Bertoldi, G., Gypsum and Gypsam - Lime plasters applied to very smooth sufaces. Conference on plasters, Damages and how they can be avoided. Insburg Januzry 1989

- Wustinger, H. , Plastering problems from the Contractor's point of View Coference on plasters, Damages and how they can be avoided. Insburg 1989.

- Kaltenböck,H., Plaster from the Expert's point of View Conference on plasters, Damages and how they can be avoided Insburg January 1989.

- Gürdal, E., Alçı sıvalar, İnşaat Malzemeleri Dergisi sayı 2 Ocak 1988

- Gürdal E., Alçı, İnşaat Malzemeleri Dergisi Ocak 1991

ALÇILI KERPİÇ DUVARDA SIVA ARAŞTIRMASI

Bilge IŞIK (Y.Mimar)
İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi

Özet

Araştırmanın amacı İ.T.Ü.'de yürütülmekte olan alçılı-kerpiç yapı araştırmaları çerçevesinde, yapının dış duvarları için uygun ve ömürlü sıvanın bulunmasıdır. 10-12 dakikada kalıptan çıkabilen bu duvar malzemesi ile ileride hızlı, sağlıklı ve enerji tasarrufu sağlayan siteler inşa etmek mümkün olacaktır.

Çalışmada duvar malzemesinin özelliği belirtildikten sonra üstündeki alçı+toprak esaslı sıvanın 8 senelik gözlem sonuçları rapor edilmekte, New Mexico'dan bir araştırma örneği verildikten sonra, daha iyi sıva elde etmek amacıyla, izlenen düşünceler ve başlatılan hazır sıva denemeleri açıklanmaktadır.

Açıklama

Alçılı-kerpiç dış duvara hazır sıvanın uygulanabilirliğini araştıran bu çalışmaya 5 firma değişik astar ve sıvaları ile katılmışlardır. Çalışma içersinde firmaların ve kullandıkları malzemelerin isimlerinin belirtilmesi, yanılgılara sebep olmamak ve bilginin doğru şekilde aktarılması amacını taşır.

Çalışmaya katılan kurumlara, yetkililerine ve uygulayıcılarına teşekkür ederiz.

Bilge IŞIK
14.08.1991

1. Araştırmanın Amacı

Endüstriyel malzemelerle inşa edilen yapılara nazaran araştırmaları ihmal edilen kerpiç binaların sağlık ve enerji ile olan bağıntısı tekrar bulunduktan sonra ,dünyanın pek çok yerinde kişi ve kurumlar kerpiç araştırmalarına hız vermişlerdir (1).

Yapı malzemelerinden kerpiç, insanlık tarihi içersinde en uzun dönem kullanılan ve sağlığa en uygun olanıdır. Yurdumuzda kırsal yapıların %30 u(2) kerpiçtir. Dünya nüfusunun ise 1/3 ü (3) kerpiç yapıda yaşamaktadır.

İ.T.Ü.Mimarlık Fakültesi'de 1980'den itibaren kerpiç araştırmalarına ağırlık vermiştir. Alçı ile stabilize edilen kerpicin mekanik özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan ilk çalışma MAG-505 kotu ile 1980 senesinde TÜBİTAK'a sunulmuştur (4).

Alçılı kerpiç ile 1983-85 senelerinde "Deneme Yapısı" inşa edilmiştir. Bu yapı 1985'ten itibaren Teknik Üniversite'nin Çocuk Yuvası olarak kullanılmaktadır. Kerpiç yapıda yürümekte olan çalışmaların arasında, alçılı kerpiç duvarda iç ve dış sıvanın ömrü test edilmektedir.

Kerpiç yapının "sıva" araştırması iki dönemden meydana gelmektedir. Birincisi 1983'te başlayan toprak ve alçı esaslı sıvaların gözlenmesi, diğeri ise 1991 Ağustos ayında başlatılan hazır sıvaların kerpiç duvar üstündeki davranışlarının gözlenmesi şeklindedir. Çalışmaya Kale Terasit, Kenitex, ABS, Serpo, Marshall firmaları hazır sıvaları ile katılmışlardır.

2. Alçılı Kerpiç Duvarın Özelliği

"Alçılı Kerpiç" duvarı elde etmek için (5) hazırlanan uygun harç ya modüler kalıplara dökülerek kerpiç blokları elde edilir veya bu malzeme doğrudan duvar kalıbının içine dökülür. Kalıptan alma süresi 10-12 dakika civarındadır. Uygun granülometrede ve elenmiş toprak içersine %10 alçı ve/veya kireç katılarak, %35-50 kg/cm^2 basınç mukavemetinde duvar malzemesi elde edilir. Ses yutucu, ısı tutucu, nem dengeleyicidir. Birim ağırlığı 1,2-1,4 gr/cm^3 tür.

3. Kerpiç Duvarda Sıva Çalışmaları

Sıvalar yapıyı ortam şartlarından, darbe, aşınma, yangın gibi etkenlerden koruma veya ses yalıtımı gibi görevleri alabilirler. Ancak herhangi bir görevi yüklenebilmesi için sıvaların uygulandıkları yüzeye tutunabilmesi ve kendi niteliklerini sürdürebilmesi gerekir. Bu çalışmada toprak ve alçı esaslı sıvaların kerpiç duvar üzerinde tutunabilmeleri ve zaman içinde gösterdikleri hasar incelenmektedir.

3.1. İç Sıvalar

İç sıvalar ABS firmasının hazır alçı sıvası olup 1983-1991 arası herhangi bir hasar belirtisi göstermemiştir. Dışarda 1988-1991 arası sıvasız kalan Batı duvarının üst tarafı atmosfer şartlarında 4 cm erozyon göstermesine rağmen 45 cm genişlikteki dış duvarın iç alçı sıvasında hasar gözlenmemiştir.

Banyo ve mutfak duvarı çimento harcı kullanılarak seramik ile kaplanmış bu mekânların ne içe ne de dışa bakan duvarlarında, kaplama arkasında boşalma gözlenmemiştir.

3.2. Toprak Esaslı Dış Sıvalar

3.2.1. Katkısız Toprak Sıva

6 mm lik elekten geçirilen toprak ile yapılan sıvada 12 saatte büyük rötre çatlakları, 24 saatte ise duvardan ayrılma gözlendiğinden bu tür sıvanın kullanılmasından vazgeçilmiş, katkılı sıvalar denenmiştir.

3.2.2 Alçı + Kum + Kireç Katkılı Toprak Dış Sıva

Yapının Kuzey cephesinde kullanılan bu sıvanın karışma oranları kuru toprak hacmine göre:

83-AKT

%20 Alçı
%40 Kum
%15 Kireç

%40 Su

şeklindedir.

Bu sıva 1983'ten itibaren ilk 5 sene içersinde çok hafif hasar görerek kullanılır niteliğini korudu. Kılcal çatlaklardan sıva arkasına su akma miktarı arttıktan sonra 1988-91 arasında hasar çoğaldı ve 1991'de sıva duvarın üstünden kaldırtıldı.

3.2.3. Çimento + Kum Katkılı Toprak Dış Sıva

Binanın batı cephesinde kullanılan kerpiç sıvası 83-ÇT nin kuru toprak hacmine göre oranı:

83-ÇT %15 Çimento
%20 Kum
%30 Su

şeklindedir. Sıva kuruduktan sonra yüzünde yer yer çatlaklar gözlenmiş ve sonraki uygulamada %20 kireç katılmasına karar verilmiştir.

İlk sene sıvanın durumu iyi olmakla beraber, geçen her sene artan hasar görüldü. 5 sene sonra kullanılmaz hale gelen sıva tamamen cepheden kaldırıldı.

Batı cephesi 1988 ve 1991 seneleri arasında sıvasız bırakılarak gözlendi. Duvarda büyük hasar ve kısmen 4 cm derinliğe varan erozyon 20 cm dışarı çıkan saçaktan aşağıya doğru ilk 50 cm de meydana geldi. Erozyon olan duvarın iç yüzünde (iç sıvalarda bahsedildiği gibi) hiç bir farklılık gözlenmedi.

3.2.4. Çimento + Kum + Kireç Katkılı Toprak Dış Sıva

Doğu ve Güney ceplerinde kullanılan kerpiç sıvası, 83-ÇKT nin kuru toprak hacmine oranı

83-ÇKT %15 Çimento
%20 Kum
%20 Kireç
%30 Su

olarak uygulanmıştır. Sıva kuruduktan sonra 83-ÇT ile sıvanan duvara göre daha az ve ince çatlaklar meydana gelmiştir.

Çimento katkılı sıvalar, alçı katkılı sıvalardan daha geç priz yaptıklarından, daha kolay uygulanmışlardır.

Doğu ve Güney cephelerindeki sıva niteliği diğerlerine göre en iyi durumdadır. Güney cephesi cm saçak altında olmasının da etkisi ile hiç bir bozukluk göstermemektedir. Doğu cephesinde ise yer yer sıvada ve badanada yüzeysel kabarmalar gözlenmektedir.

3.2.5. Sıvasız Kerpiç Duvarın Davranışı

Deneme Binasının yanında inşa edilen depo yapısı 1983 ten bu yana tamamen sıvasız bırakılarak duvarlarının sıvalı bina ile karşılaştırılması imkânı hazırlanmıştır. Geçen zaman içersinde iki defa karlı kış geçmesine rağmen yapının yüzeylerinde herhangi bir tahribat izlenmemiştir. Ancak son sene bu deponun üstüne inşa edilen su deposundan su kaçayğı sonucu bir senelik yüzey yıkaması sonucu suyun aktığı yerde 4 cm civarında aşınma gözlenmiştir.

3.2.6. İlk Uygulamalardan Elde Edilen Sonuçlar

Deneme Yapısını 1983'te yapılan sıvaların 1991'e kadar gösterdiği davranış Tablo 1 de özetlenmiştir.

Tablo 1

1983–1991 Dış Sıva Hasar Durumu

SIVA Tip	Yön	İlk İki Ay	İlk Sene	1988 (5 sene sonra)	1991
83 -AT	K	çok iyi	çok iyi	iyi	ağır hasar / kazındı
83-ÇT	B	çok iyi	çok iyi	ağır hasar / kazındı	-
83-ÇKT	G	çok iyi	çok iyi	çok iyi	çok iyi
	D	çok iyi	çok iyi	çok iyi	badana kabarması

Binanın aksları Kuzeybatı-Güneydoğu yönünde dönük olmakla beraber anlaşma kolaylığı açısından Kuzeybatı K Güneydoğu G, olarak Şekil 1 ve 2 de gözüktüğü gibi kısaltılmıştır.

Ulusal alçı kongresi :

IV. oturum : Tartışma
değerlendirme

Başkan : Ruhi Kafesçioğlu

IV. oturum: Tartışma değerlendirme
Başkan: Ruhi Kafesçioğlu

Kongrenin IV. oturumunda, bundan evvelki oturumlarda sunulan bildiriler ve yapılan tartışmaların ışığında o oturumu yöneten arkadaşlarımızın değerlendirmelerini dinleyeceğiz. Bunların sonunda kongre çalışmalarına açıklamaları ve soruları ile katkıda bulunmak isteyen arkadaşlarımıza söz vereceğim.

Bir hususu bilginize sunmak istiyorum. İkinci oturumu yöneten arkadaşımız Prof.Dr. Ferruh Kocataşkın, bir toplantı için İstarnbul dışında olduğu için, II. oturuma ilişkin değerlendirmeleri arkadaşımız Doç.Dr.H.Y.Ersoy yapacaktır. Kendisine bu arada yardımları için ayrıca teşekkür ederim.

Oturum başkanlarının değerlendirmeleri :

Asım Yeğinobalı
Halit Yaşa Ersoy
Erol Gürdal

ASIM YEĞİNOBALI

Dün sabahki oturumda üç tebliğ vardı. Bunlar alçı rezervleriyle ilgili tebliğlerdi.

Birinci tebliğ Yrd.Doç.Dr. Fikret Süher, Prof.Dr. Bektaş Uz ve Prof.Dr. Ergin Arıoğlu ve arkadaşları tarafından hazırlanmış genel bir tebliğ idi. "Alçı Taşının Doğada Oluşumu" başlığı altında oluşum koşullarına bağlı olarak sınıflandırılmalarına değiniyordu. Bu yatakların oluştuktan sonra dengede kalmalarını ve korunmalarının önemine, endüstriyel kullanımları açısından işaret ediliyordu.

İkinci bildiriyi MTA uzmanları Sayın Çayırlı ve Baş sundular. Alçı taşı konusunda kısa bir bilgiyi içeren ve daha çok alçı taşının mevcut bilgilere göre Türkiye'deki rezervleri nelerdir, hangi bölgelerde yoğunlaşır ve bir bölümüyle ilgili tahmini rezerv miktarları konusunda bilgi verdiler. Ülkemizde milyarlarca ton ticari değerde alçı taşı bulunuyor. Bunlar daha çok iç ve güneydoğu Anadolu'da yoğunlaşmış. Fakat bunların ekonomik analizleri 1950 ve 60'larda yapılmış, daha sonra yapılmamış. Dolayısıyla rezervler konusunda tahmini ve yüzeysel bilgiler var. Bunların ayrıntılı analizleri yıllır sürer.

Alçı taşı ocaklarının, taş ocağı nizamnamesinden çıkarılıp, belki de maden yasasına girmesinde bazı yararlar olduğu şeklinde bilgi verdiler.

Üçüncü bildiri, Maden Fakültesi ekibinin Çanakkale Seramik Fabrikaları için yaptığı bir çalışmanın sonuçlarını içeriyordu.

Çimento sanayisi için uygun alçı taşı yataklarının araştırılması söz konusu. Bu da metodik bir çalışma ile rezerv ve potansiyel belirlenmiş ve alçının kalitesi de çimento sanayisinde klinkerlerle öğütülecek niteliği ve gerek SO3 miktarı, kristal suyla ilişkisi, matematiksel revizyon analiziyle belirlenmiş. Dolayısıyla bundan sonra ülkemizde yapılacak alçı taşı rezervlerinin değrlendirilmesinde örnek olabilecek bir çalışma.

Bu oturumu özetlersek, ülkemizde zengin alçı taşı yatakları var, ancak rezervler kesin olarak bilinmiyor. Bir de kalite bakımından nerede antihidratlaşıyor, gayrı saflık nelerdir, bunlar hakkında da ekonomik etüdler uzun zaman alacak. Ama belki de bölge bazında bunlara başlanması ve büyük işletmeler için başlatılmasında yarar var.

İki deneyimimden söz etmek istiyorum.

Çabuk pist onarımı diye bir konu vardı. 1970'li yılların başında ODTÜ iki uygulamalı alçı projesi başlattı. Savaş anında düşman uçakları tarafından bombalanan pistin 1 saat içinde onarılması gerekiyordu. Bunun için değişik yöntemler var. Bir yöntem de molozu çukurun içine itmek ve bunu beton dayanımına ulaşacak bir bağlayıcıyla kapatmak. Bir saatte minumum 250 kg/cm2 dayanım söz konusuydu. Bize bu görev Kıbrıs harekatı başlangıcından önce verildi. Numunelerin 250 kg/cm2'ye ulaştığını gördüm. Şimdi 560 kg/cm2 söz konusu.

İkinci deneyimim ise, bir kamu kuruluşunun 300 dairelik lojmanlarında aşırı küflenme sorunu vardı. Kışın kaloriferler yanarken dış duvarların iç yüzeylerinde buzlaşma oluyordu. Bu dairelerin her tarafı prefabrike hücre yöntemi ile hava ile sarılmıştı. Duvarlarda aşırı yoğunlaşma olduğunu saptadık. Bunun çözümü içten ve dıştan yalıtımdı. Bir yalıtım malzemeleri envanteri yapıp ilgililere verdik. Sonucunda bizim önerdiğimiz malzemelerden alçı panolarla yalıtım yapıldığını ve sorunların sona erdiğini öğrendik.

SONUÇ:

Prefabrik imalatta baştan ısı kayıpları düşünülmeli. Isı yalıtkan malzemesi olan alçının baştan devreye girmesi gerekirdi.

Türkiye'de alçı neden az kullanılıyor?

İşçiler ve teknisyenler yapı malzemelerinin kullanılması konusunda çok bilgisizler. Hangi malzemeyi kullanacaklarını bilmiyorlar. Alçının gevrekliği ve ıslandığında dayanım kaybetmesi gibi inanışlar alçının rahatça kullanılmasını engellemiş. Alçının kullanılmasıyla ilgili eğitim yoluna gitmemiz gerekiyor.

Alçı kireçten çok daha karmaşık bir malzeme. Portland çimentosu kadar olmasa bile, neredeyse her sıcaklığa, basınca dayanıklı alçı üretilebiliyor. Ama kaliteye dikkat edilmeli.

Bir de ekonomik boyutu var. Alçı düşük enerjiyle üretiliyor. Kireç 900 derecede, çimento 1500 derecede üretilirken, alçı 90-200 derecede elde ediliyor.

Bundan sonraki çalışmalarımız hangi yöne gitmeli?

1. **Terminoloji**: Ülkemizde buna pek önem verilmiyor. Mutlaka bir terminoloji lugatı gerekli.
2. **Envanter**: Bizde mevcut üretim nedir, Alfa alçısı üretiliyor mu, tüketim ne kadardır, ne tip ürünler üretilmekte, ne kadar tüketilmekte? Tüm bunlar bilinmiyor. İlk önce nerede olduğumuzu saptamamız gerekir.
3. **Araştırma:** Temel ve uygulamalı olabilir. Bu konuda özel sektöre çok büyük görevler düşüyor.
4. **Kuruluş:** Tüm bu işleri yapmak için bir kuruluşa ihtiyaç var. Bu kuruluş biran önce kurulmalı ve yaşama geçirilmelidir.

Halit Yaşa ERSOY'ın Ulusal Alçı Kongresine Yaptığı Katkı'nın Metni

Ülkemiz Koşullarında Alçı Üretimi ve Kullanımı Geliştirme Olanakları-sorunlar-Öneriler ve Standartlar

GİRİŞ

Bilindiği gibi, ülkemiz alçı hammadesi yönünden zengin rezervlere sahip bulunmaktadır. Ayrıca, bu hammaddenin "Alçı" haline getirilmesi için gerekli teknolojiye de bugün en üst düzeyde sahip olduğumuz söylenebilir. Ancak bu kaynakların gerçek anlamda değer taşıyabilmesi, bunların üretime yöneltilmesi ve alçının yaygın olarak kullanılması ile mümkündür.

Günümüz Türkiye'sinde alçı malzemeye olan talep, olması gereken seviyenin çok altında kalmıştır. Bunun değişik nedenleri vardır. Öncelikle yapılması gereken şey, alçıya olan talebin arttırılmasının yollarını aramak, bu yönde önlemler almaktır. Bu arada, kullanıcı ve tüketici olan teknik personelin ve tasarımcıların bu konuda daha fazla bilgilendirilemeleri, malzemeyi daha yakından tanımalarının sağlanması ile daha nitelikli ve çeşitli malzemenin piyasaya arzı hususları da büyük önem taşımaktadır.

Ulusal Alçı Kongresi'nin Prof.Dr. Ferruh KOCATAŞKIN'ın başkanlığındaki ikinci oturumu, bütün bu hususları içeren "Ülkemiz Koşullarında Alçı Üretimi ve Kullanımını Geliştirme Olanakları, Sorunlar, Öneriler, ve Standartlar" hususlarını konu almaktadır.

Bu konularda, oturumda altı bildiri yer almıştır. Bunlardan ikisi alçı üretimi, diğerleri ise kimyasal alçı üretimi ve kullanımı, alçı hamuru ve harçlarının cam lifleri ile donatılması, yapı fiziği açısından alçı ve alçı elemanlar ve alçıya dayalı malzeme ve yapı elemanlarının standardizasyonu konularındadırlar.

BİLDİRİLERE ÖZET BAKIŞ

Kongrenin ikinci oturumunun ilk bildirisi "Alçıtaşı ve Alçıtaşından Üretilen Malzemeler" başlığını taşımaktadır. Gürdal (4)* bu bildirisinde, alçının çok eski bir malzeme olmasına karşın, bu konuda yapılan araştırmaların ancak XIX. Yüzyılın ortalarında başladığına değinerek, bugün dahi alçının yeterince tanınmadığına ve Ülkemiz'de yapı sektörünce gereği kadar değer verilmediği hususlarına dikkati çekmektedir. Bu olgunun muhtelif nedenleri üzerinde duran araştırmacı, yapılan araştırmaların, doğru üretim ile elde edilen alçının yapı sektörü için çok üstün nitelikler taşıyan bir malzeme olduğunu ortaya koyduğunu ifade ederek, henüz Ülkemiz'de bu alanda yapılan bilinçli üretim çok az ve yetersiz olduğunu ve alçı türlerinin de geliştirilmediğini belirtmektedir.

Bildiride, Türkiye'de çıkartılan yüzde 95-yüzde 100 saflıktaki alçıtaşının niteliklerine uygun yöntem ve tekniklerin araştırılması, çeşitli amaçlara uygun niteliklerin geliştirilmesi amacına yönelik katkı maddelerinin araştırılması ve kullanılması ile, çeşitli amaçlarla yapılan üretim ve kullanımın artacağı ileri sürülmektedir.

Alçı malzemenin üretim teknolojisi ile ilgili bildirilerinde Gürdal ve Güzel (5), "Değişik Buhar Basınçları Altında Alçının Dezidratasyonu" konusunu ele alarak, bu konuda

uygulanmış iki yöntemle ilgili değerlendirmeler yapmaktadırlar. Çalışmada, bir grup deney örnekleri normal atmosfer basıncı altında etüvde, diğer bazı örnekler ise otoklavda tutularak değişik buhar basınçları altında hazırlanmış ve böylelikle elde edilen on ayrı yarımhidratın özellikleri fiziksel deneylerle incelenmiştir.

Yapılan deneylerin sonuçları karşılaştırıldığında, otoklavda tutulan örneklerin diğerlerine nisbetle daha üstün olarak kabul edebileceğimiz özelliklere sahip oldukları görülmüştür. Araştırmacılar, bu deneylerin bir seri yol gösterici deney niteliğini taşıdığını, sonuçların, tam bir -yarımhidrat karakteristiği göstermese de ümit verici olduğunu ve bu yönde yapılacak çalışmaların arttırılmasının gerekliliğini de bildirilerinde vurgulamaktadırlar.

(*) Oturumların değerlendirilmesinde verilen bildiri referans numaraları, kongre yayın kitabındaki bildirilerin yer alış sırasına göredir.

"Kimyasal Alçının Kullanılma Olanakları" başlığı altında bu konuyu ele alan Özkul (6) bildirisinde, endüstrinin atık maddesi olan kimyasal alçıların bileşim olarak doğal alçılara benzemekle birlikte, bazı safsızlıklar içerdiğine değinerek, bu safsızlıkların zararsız duruma getirilmesi üzerinde durmaktadır. Yukarıda ifade edildiği gibi, bir yan ürün olan bu tür alçıların değerlendirilmesinin, çevre kirliliğinin önlenmesi ve ulusal ekonomiye katkı açısından büyük önem taşıdığına değinilen bildiride, bu konuda yapılmış olan bir deneysel çalışma ve sonuçlarına yer verilmiştir.

Sözü edilen deneysel çalışma kapsamında sitrik asit üretiminin bir yan ürünü olan kimyasal alçı denenerek, safsızlıkların zararsız duruma getirilmesi amacıyla yıkama yönteminin uygulanması ve bunun olumlu etkileri üzerinde durulmuştur. Bildiride ayrıca bu türden alçıların özelliklerinin iyileştirilmesi için doğal alçılarla değişik oranlarda karıştırılmaları veya çeşitli akışkanlaştırıcı katkılarla birlikte kullanılmaları hususları da önerilmektedir.

Alçı malzemenin yapı fiziği açısından bir değerlendirmesini yapan Baldaş (7), "Yapı Fiziği Açısından Alçı ve Alçıdan Yapı Elemanları" başlıklı bildirisinde, alçının bir yapı Malzemesi olarak çok eski zamanlardan beri kullanıldığına ve Anadolu Türk Mimarisi'nde de yaygın olarak yer aldığına dikkati çekerek, bu malzemenin Türkiye'de önemini uzun bir süre için kaybettiğini, ancak son yıllarda bu alanda yapılan yatırımların artması ile alçı ve alçıdan üretilen yapı malzemesine olan talepte bir artış olduğunu belirtmektedir.

Alçı ve alçıdan üretilmiş yapı elemanlarının yapı fiziği açısından ele alınarak, su, nem, yangın ve akustik konfor koşulları yönlerinden değerlendirildiği bildiride, sonuç olarak malzemenin olumlu yönlerine dikkat çekilerek, yapıda kullanımının arttırılmasına yönelik önerilere yer verilmektedir.

Bilindiği gibi, alçı malzeme çok eski çağlardan beri, basit yöntemlerle de olsa, donatılarak kullanılmaktadır. "Alçı Hamuru ve Alçı Bağlayıcılı Hafif Karışımların Temel Özelliklerine Cam Lifi Donatının Etkileri" başlıklı bildirisinde Ersoy (8), donatının özel bir türünü ele alarak, bu konuda yapılmış deneysel bir çalışmayı ve sonuçlarını aktarmaktadır.

Alçı hamurlarının ve hafif alçı harçlarının cam fitili örgü donatı ile bir düzlemde sürekli olarak donatılmasının ele alındığı çalışmada sonuçlar, aynı konuda farklı donatım teknikleri kullanılarak yapılmış bazı çalışmaların sonuçları ile karşılaştırılarak,

değerlendirilmektedir. Sonuçların, donatı türü ve biçimine bağlı olarak kompozit özelliklerinin olumlu yönde değiştiğini, karışıma hafif agrega katılması ile bu eğilimin belirli oranlarda zayıfladığını, ancak değişmediğini gösterdiği ifade edilen bildiride, bu türden malzemelerin özelliklerinin ayrıntılı olarak tanınabilmesi ve değerlendirilebilmesi açılarından bu alanda yapılacak deneysel çalışmaların önem taşıdığı hususu da vurgulanmaktadır.

Kongre'nin ikinci oturumunun son bildirisi, "Alçıya Dayalı Yapı Malzemesi ve Elemanlarında Standardizasyon" başlığı altında, Işıker'in (9) konu ile ilgili standardizasyon çalışmalarını ele aldığı bildiridir.

Bu bildiride, Türk Standartlar Enstitüsü'nün bugüne kadar altı adet alçı ve alçıya dayalı yapı malzemesi ile ilgili standart yaptığı belirtilerek, bunlardan bir kısmının halen mecburi uygulamada bulunduğu belirtilmektedir. Bu standardların ayrıntılı olarak ele alındığı bildiride sonuç olarak, nitelikli üretim ve uygulamalar için standardizasyon bilincinin etkin bir şekilde yerleştirilmesinin önemine dikkatler çekilmektedir.

BİLDİRİLERİN TOPLU DEĞERLENDİRİLMESİ VE SONUÇ

Ülkemiz koşullarında alçı üretimi ve kullanımını geliştirme olanaklarının, bu konudaki sorunların, önerilerin ve standadların ele alındığı ikinci oturumda sunulan çeşitli bildirilerde konu farklı yönlerde ele alınarak değerlendirilmesine karşın, ortak özellik, alçı malzemenin özelliklerinin vurgulanması, niteliklerinin iyileştirilmesi ve bunun bir sonucu olarak da kullanımının yaygınlaştırılmasının amaçlanması hususlarında birleşilmiş olunmasıdır.

Sonuç olarak,

- mevcut hammade rezervlerinin daha iyi değerlendirilmesi,
- bu alandaki yatırımların arttırılması, dolayısı ile
- daha netelikli malzeme ve yapı elemanlarının üretimi,
- alçı ve alçıya dayalı yapı malzemesinin üretiminin arttırılması,
- bütün bu hususlara bağlı olarak, üretimin nitelik ve nicelik yönünden iyileşmesi ile yapı sektöründe bu yöndeki talebin yükseltilmesi,
- tasarımcı ve uygulayıcı teknik elemanların bilgilendirilmesi ve buna paralel olarak bu konudaki bilinçlenmeye olanak sağlayacak şartların oluşturulması,
- bu alandaki bilimsel çalışmaların arttırılarak sürdürülmesi,
- konu ile ilgili standartların sayıca arttırılarak, kullanımının yaygınlaştırılması, gerekli olanlarının zorunlu hale getirilmesi

şeklinde toplayabileceğimiz hususlar, oturumda ele alınarak irdelenen ve tartışılan konuların özünü oluşturmaktadırlar.

3. Oturumun konusu "Alçıya dayalı yapı malzemesi ve yapı elemanları üretim ve uygulama" konularına dayanıyordu.

Konuşmacıların ortak noktası, Yapı Fiziği açısından alçının sahip olduğu karakteristiklerdi. Alçının yapıya getirdiği faydalı yönlerden biri ısı tutuculuk demiştik. Alçı, yapıda bir ısı tutuculuk etkisi olmasa da sıcak bir malzeme olmasından ötürü tuğladan, betondan, çimento ve harçlı sıvadan daha iyi bir yüzey oluşturmaktadır. Bu bakımdan özel bir davranışı var.

İkincisi, yangını geciktirici etkisinden de öncelikle söz ettik. Ülkemizde yapılmakta olan bazı otellerde, büyük kalabalıkların toplanabilmesini sağlayacak mahallerde, restaurant veya toplantı salonlarında, alçı sıva ve alçı tavan kaplamalarının yapılması yabancı muşavirler tarafından şart koşuldu. Bu bizim için acı bir sonuç. Çünkü alçı kaynağının bol olduğu bir ülkede yabancıların önerisiyle alçı kullanmak biraz da elimizde olan imkanları görmemezlikten gelmek gibi bir duruma bizi sokuyordu.

Üçüncü olay nem tutucu olması. Bütün konuşmacılar bu konuya değindiler. alçının karakteristiğine bağlı olarak, boşluklarındaki nemi, ortamın ihtiyacına göre ortama vermek ve ortam farklılaştığı zaman geri almak gibi bir özelliği var.

Bu yüzden de yararlı olan bu özelliği eğer uygun kullanamazsak, bazan zararlı sonuçlar verebileceğini ortaya koymuş bulunuyoruz.

Dördüncü özellik akustik özelliği.

İster akustik amaçlı yapılmış salonların düzenlenmesi olsun, ister bir hacimden diğer hacime geçişte ses direnci şeklinde olsun, alçının her iki yönden de yararlı yönleri var. Çünkü alçı ister plaka şeklinde, ister sıva şeklinde olsun ses geçiminde direnç özelliği gösteriyor.

Alçının bütün bu iyi özellikleri ortaya konduğunda, bir başka malzemenin tercih edilmemesi gerekir. Ama nasıl oluyor da alçı bugün bu kadar az oranda kullanılıyor. 1971'de MTA'dan Türkiye'deki alçı yatakları konusunda envanteri toplarken o dönemde, alçı yataklarının yalnızca azot fabrikaları için etüd edildiğini gördüm. Daha sonra öğrendiğime göre bu araştırmalar daha sonra çimento fabrikaları için de gerçekleştirilmiş. Acaba MTA'da ve diğer maden arama ile ilgili yerlerde yapı endüstrisi için alçı arandı mı? Hiç tahmin etmiyorum. Ülkemizde yapı endüstrisi için kullanılan alçının karakteristikleri batı dünyasında alçı taşı diye tarif edilen malzemeden kat be kat üstün. Batılılar yüzde 70 Kalsiyum sülfat hidratlı malzemeye alçı taşı gözüyle bakarken, bizim % 95-99 , hattâ bazen %100 saflığa sahip alçı taşları örnekleri elimizde bulunuyor. Buna karşılık, niçin üretim az, tüketim az? Çünkü talep olmayınca üretim olmuyor.

İyi ürün ortada olmayınca tüketim olmuyor. Bunlar birbirine bağlı olan şeyler. Bunun nedenleri alçıyla ilgili olan çalışmaların azlığına ve daha sonra kolayımıza gelen çimento, kireç esaslı malzemelerin alçı yerine kullanılmasında görüyoruz. 1900'lu yıllara gelinceye dek, Anadolu'da olsun, İstanbul'da olsun, diğer yerlerde olsun alçı 1970'lere oranla daha fazla kullanılıyordu. Ama bugün bu işi yapacak el ustalığına sahip ustalar çok az.

Kullanımın arttırılması iyi araştırmalar yapılmasına bağlı. İyi araştırmalar yapılarak kullanım arttırılabilir. Ülkemizin ürün ve şartlarına uygun, isteklerine uygun malzemelerin geliştirilmesi her halde endüstri, üniversite ve uygulayıcı işbirliği ile ve birbirlerini desteklemeleriyle olur. Umut ediyorum ki, bundan sonraki gelişmeler bu yönde olacak.

Bugünkü tebliğlerin başında alçı yüzeylere boya uygulanması konusunda Oğuz Arıburnu'nun bir tebliğ vardı. Tebliğde alçı konusunda genel bilgiler verildikten sonra, alçı yüzeylerin boya ihtiyacının nereden çıktığını ortaya koydu. Alçı doğal olarak, oldukça özel, beyaz veya beyaza yakın renkte, bazen mermer gibi pırıltılar veren çok güzel yüzeye sahip bir malzemedir. Ama neden boyanmaya ihtiyaç duyulur? Yüzeylerin korunması için olduğu gibi, bazen de dekoratif amaçlı olarak boyanabilir. Ama alçı yüzeylere her boya uygulanamaz. Boyama konusunda, yapı fiziğinde genel bir kural olan tabakaların birbiriyle uyuşma ilkesini ortaya kondu. Eğer ortam nemliyse ve bu nemin atılması gerekiyorsa kullanılan boyaların buhar geçirme özelliğine sahip olması, yok eğer ortamda buhar birikmesi yoksa, bu durumda herhangi bir boyayla da boyanabilir olmasıdır.

Bu arada alçının nötr bir malzeme olduğunu, asit veya baz gibi karakteristiklerin hangi amaçla bakılıyorsa ona göre değerlendirileceği, ama ph metre ile yapılan alçı doygun sulardaki incelemelerde bu suya herhangi bir asitlik veya bazlık vermediğini laboratuvar deneyleriyle görmüştük, ama tabii ki bu alçının cinsine bağlı. Alçıda bir miktar bazık maddeler varsa, bu durumda tabii ki ortamda bir baziklik, eğer asitlik varsa, bu da onu verecek, ama normal olarak ülkemiz alçılarında genellikle bir nötr ortam var. Ancak demir gibi aksamları nemlendirmesi bu malzemenin nem tutmasına bağlıdır.

İkinci tebliğ Haluk İşözen'in "Sıva ve Alçı" konulu bildirisiydi. Bu bildiride yapıda sıva sorunlarından söz edildi. Sıva yapı için en önemli bir bitirme malzemesidir. Daha önce yapıda bulunan, yapımı sırasında ortaya çıkan çeşitli aksaklıkların, bozuklukların ve göze hoş gelmeyen noktaların ancak sıva ile kapatılabildiği ve bütün yükün sonuçta sıvada toplandığını bildirdi. Bu yüzden sıvanın en iyi şekilde bitirilmesi gerektiğini ortaya koydu. Yapının çatısı kapatılmadan yapılacak sıvama işlemlerinin daima hüsranla sonuçlanacağını ve özellikle alçıyla yapılan sıvalarda bu konulara çok daha iyi dikkat edilmesi, eğer bu işlere dikkat edilirse, alçının hazır makina sıva olarak çok hızlı bir şekilde sıvama işlemlerini tamamlayarak, yapıda çok düzgün yüzeyler elde edilebileceğini ortaya koydu.

Üçüncü bildiri olarak Y. Mimar Bilge Işık "Alçılı kerpiç duvarda sıva araştırması" başlıklı bildiriyi sundu. 1985 yılından itibaren ve İTÜ Ayazağa kampüsünde çocuk yuvası ve anaokulu şeklinde kullanılan yapının taşıyıcı duvarlarının alker adını verdiğimiz alçılı kerpiç ile yapıldığını ve yüzeylerin de benzer malzemelerle kerpiç çamuru, kireç, kum ve alçı karışımıyla sıvandığını, farklı bileşimlerde olan bu sıvanın değişik cephelerde kullanıldığını gösterdi.

Yeryüzünde yaşayan insanların yüzde 30'undan fazlasının kerpiç yapılarda yaşadığını düşünürsek ve günümüzde de Türkiye'deki kırsal yapılarda kerpiç yapının yeniden canlandırılarak daha ekonomik bir çevre oluşturulmasını düşünürsek bu yüzeyler üzerindeki alçı sıva araştırması oldukça önem kazanıyor.

Alçılı ve kerpiçli sıvaların yanısıra günümüzde oldukça yaygın olarak kullanılan sentetik sıvalar alçılı kerpiç yüzeylerin bağdaşmasını incelemek de oldukça enteresan olmaktadır.

Sonraki iki bildiri genellikle firma tanıtıcı olarak sunulan bildirilerdi. Birincisi, bölme duvarı olarak alçı kullanımı. Bu bildiriyi ABS'den Ergin Albayrak sundu. Alçının genel karakterlerinden söz ettikten sonra, ABS Alçı Blok Sanayinin ürettiği çeşitli bloklardan bahsetti. Bunların yapıya getirdiği hız ve yüksek kalite özelliklerine değindikten sonra, bu firmanın diğer yan ürünlerinden de söz etti.

Son olarak "Alçıpan ve alçı ürünleri" konusunda Cemalittin Işıkçı söz aldı. Işıkçı Biltepe firmasının ürettiği alçı türlerini anlattı.

Alçı çok ters özelliklere sahip diyoruz. Aslında ters özellikler değil, bizim düşüncelerimize göre ters. Aslında alçının bu ters özellikleri bir bakıma da, çok iyi olabilir.

Bir kez priz yapması bazı konulardan avantaj ama, bu hızlı prizin çeşitli geciktiricilerle özellikle sitrik asit gibi maddelerle 15 dk. ile 2 saate kadar geciktirilmesi mümkün.Yalnız geciktirme olayı, malzemenin mukavemetinde bir miktar azalmalara neden olmaktadır ki, genellikle azalma şeklinde görülen bu olay az su ile karıştırma imkanları vermesinden dolayı bir bakıma kendini dengelemektedir.

Bunun dışında alçı, döküm yapıldıktan sonra hiçbir şekilde çimento harçları gibi, beton gibi rötre yapmaz. Aksine binde 1 oranında bir hacimde geliştirme yapar ki bu da yalnızca malzemenin plastik kıvamda olduğu dönemdir.

Bunun dışında alçı bir kez yerine konduktan sonra sıcaklık değişikliklerinden etkilenmez. Zamanla çatlaması, bozulması, büzülmesi veya genişlemesi gibi bir olay göstermez. Alışılmış olan malzeme, sıcaklık artınca genişlemesidir, ama alçı tam tersine büzülme yapar. Bu bakımdan da yapıda bozulmalara neden olmaz.

Bu kongrenin burada kalmamasını, bu olayın alçı konusundaki ilginin sürekli olmasını ve daima bir ileri adıma götürecek araştırmaların bir arada olmak suretiyle geliştirilmesini diliyorum.

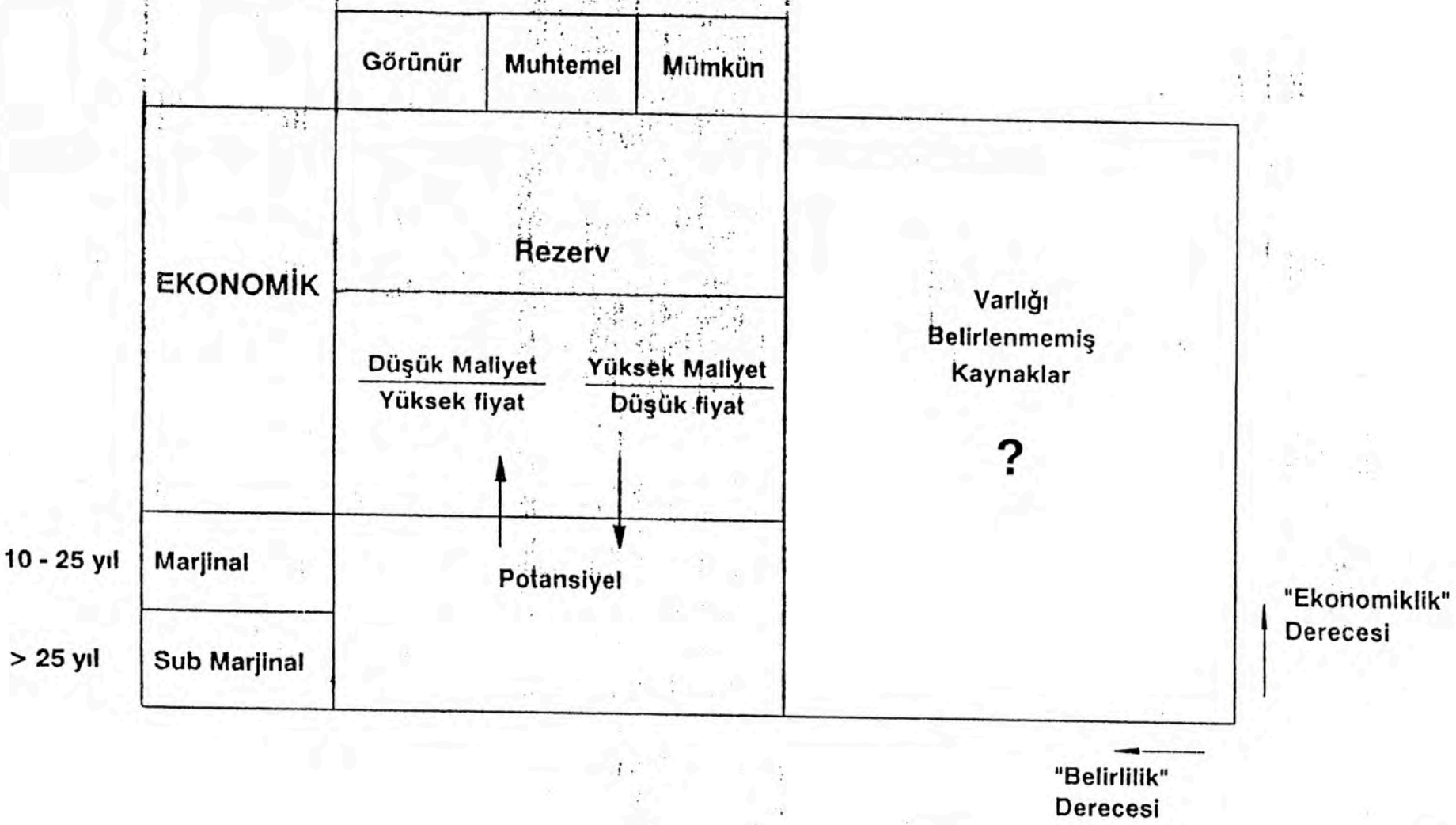
Açıklamalar :

Prof.Dr. Ergin Arıoğlu
Öğr. Gör. Aka Baldaş
Kaya Güven (Akas Alçı)

Prof.Dr. Müh. Ergin ARIOĞLU'nun Ulusal Alçı Kongresine Yaptığı Katkı'nın Metni

Sayın Başkan, değerli Roportörler ve Kıymetli Meslektaşlarım;
İlkin, ülkemizin en önemli endüstriyel hammaddelerinden biri olan "Alçıtaşı" üzerinde böyle bir ulusal kongreyi düzenleyen Yapı-Endüstri Merkezi'nin yetkililerini ve oturumlarda sunulan bildirileri kritik ederek değerlendiren roportörlere huzurlarınızda teşekkürlerimi ifade etmek isterim.
Genel rapor çerçevesinde iki noktanın ağırlıklı biçimde ele alınması gerekmektedir. Bu noktalar şöyle özetlenebilir:

1. Bilindiği üzere ülkemizin alçıtaşı "rezerv+potansiyeli" 3 milyar ton olarak rapor edilmektedir. Bu, çok büyük bir boyutu ifade etmektedir. Ülkemizde özellikle endüstriyel mineraller alanında yapılan detay propeksiyon (arama) ve Jeolojik çalışmaların fevkalade az olduğu, ayrıca bilinen önemli yataklarda gerek rezerv gerekse tenör belirleme açısından yapılan madencilik arama işlemlerinin (sondaj, yarma açma) yoğunluğunun cılız düzeyde olduğu gözönünde tutulursa, rapor edilen toplam kaynağın boyutunun çok özenle değerlendirilmesi ve irdelenmesi gerekmektedir.
   Alçıtaşı kaynağı üzerinde yapılacak değerlendirme çalışmaları şekilde gösterilen "Jeolojik belirlilik ve ekonomiklik" parametrelerine dayandırılan "çağdaş kavram"lara dayandırılmalıdır.
   Anılan şekil yakından incelendiğinde, belirlilik derecesi (oluşum boyutu) ve ekonomiklik derecesi (SO_3,H_2O tenörleri, kullanım alanları, sektördeki teknoloji düzeyi vb.) arttıkça kaynak "rezerv" olarak tasnif edilmekte, aynı "belirlilik derecesi"nde ise "ekonomiklik" özelliği taşımayan varlıklar ise "potansiyel" olarak belirlenmektedir. Zaman içinde "düşük üretim/yüksek fiyat" sınır koşullarının sağlandığı durumlarda "potansiyel" belirlilik derecesine göre "rezerv" sınıfına girmektedir. "Yüksek maliyet/düşük fiyat" durumunda ise başlangıçta "rezerv" olarak sınıflandırılan varlık "potansiyel" gurupta yer alacaktır. Diğer kelimelerle, "ekonomiklik derecesi" dinamik bir kavram olup zamanın üretim ve kullanım teknolojisiyle büyük ölçüde ilintilidir.
2. Alçıtaşı'nın kullanım alanları ülke ölçeğinde çeşitlendirilmelidir. Bu konuda çeşitli bilimsel çalışmalar yapılmalı ve bunlara endüstriyel ölçekte destek verilmelidir. Örneğin, (alçıtaşı + çimento) stabilizasyonu kullanım alanı olarak önemli bir potansiyel oluşturmaktadır. Ayrıca, çimento sektöründe %3 gibi optimal kullanım dozajı daha yukarıya çekilebilir. Napoli Üniversitesinde yapılan bir deneysel çalışmanın sonuçlarına (1991) göre alçıtaşı'nın %5-7 gibi oranlarında çimentoya katılarak ortalama por çapını azaltmak yoluyla daha dayanıklı, daha dayanımlı çimento üretilebilmektedir.



Kaynak = rezerv + potansiyel + varlığı belirlenmemiş kaynaklar

Aka BALDAŞ'ın Ulusal Alçı Kongresine Yaptığı Katkı'nın Metni

Alçı Kongresinin birinci günü , öğleden sonraki oturumun sonunda o oturumda konu edilen kimyasal alçı ve alçı ile ilgili Türk Standartları konusunda görüşlerimi ifade etmiştim.

Özetle:

1. Kimyasal alçı

Gübre fabrikalarında fosforik asit üretimi sırasında yan ürün olarak (genelde 1 ton fosforik asite karşı 5 ton) elde edilen alçı taşı çevre kirliliği açısından büyük sorunlar yaratmaktadır. Ancak kimyasal alçıdan alçı elde edilen alçı çok pahalıdır, uygulanabilir olması için birilerinin sübvansiyone etmesi gerekir. Avrupa'da mevcut tesisler sırf çevre kirliliği açısından kurulmuş tesislerdir. Bir tek Japonya, doğal alçı taşı rezervleri olmadığı için bu yola başvurmaktadır. Türkiye'de özellikle Yarımca Gübre ve Bandırma Gübre Fabrikaları bu açıdan çok zorlanmaktadırlar. Ancak kimyasal alçı elde edilecek tesisin yatırım maliyetinin çok yüksek olması yanında alçı maliyetinin de doğal alçı taşından elde edilen alçı yanında çok yüksek kalması yatırımcıları ürkütmektedir. Bir diğer olumsuz yan açığa çıkan alçı miktarının çok fazla olmasıdır. Hepsini alçı ve alçıdan yapı malzemeleri olarak pazarlamak olanaksızdır. Büyük bir bölümünü çimento fabrikalarına alçı taşı olarak verme şansı da maliyeler düşünüldüğünde olanaksızdır.

2- Alçı Standartları

a) Alçı standardında alçı tanımları anlamsız. Adi alçı demek. Bu tanım yarım sulu (hemihidrat) alçısı için kullanılıyor, diğer taraftan anhidrit'e susuz alçı deniyor. Kimyasal isim düşünülerek isim veriliyorsa yarım sulu alçı da denilebilir. Herhangi bir isim verilebilecekse .....adi alçı, aynı şekilde düz alçı da denilebilir veya.....başka birşey. Adi alçı tanımı pazarlama açısından zarar.....kim torbası üzerine adi alçı yazarak pazarlamak ister. Kaldı ki TSE ile Bayındırlık Bak.lığı arasında koordinasyon da yok. Bakanlık teknik şartnamelerinde ,ekstra alçı tanımı vardı, hala var mı bilmiyorum. Bunun ne ifade ettiği de belli değil çünkü standartlarda tanımı yok. Aslında zannederim adi alçı ile ekstra alçıdan aynı şey kastediliyor.

b) Kat yüksekliğinde ve 8-10 cm kalınlıkta alçı panolar ile ilgili bir Türk Standardı var. Bu tür panoların üretimi tüm dünyada yok. Çünkü tespit edilemeyen bir nedenle sonradan burulma yapıyorlar. Bu nedenle de 50 x 66.6 cm boyutlarındaki alçı blokların üretimine geçildi. Bu tür panolarla bölme duvarı imalatı Türkiye'de bir kaç şantiye'de yapıldı, uygulamadan sonra sorunlar çıktı. Kanımca bu tür panoları kapsayan Türk Standartları programdan çıkarılmalı.

Sorular ve yanıtlar :

4. Oturum

Soru Sahibi: Cafer ÖZTÜRK

Soru: Daha önceki oturumları izleyemedim.

1. Alfa alçısının ne olduğunu açıklar mısınız?

2. Alçı prizini alırken çok ısı açığa çıkıyor. Bu nasıl azaltılabilir?

Soruyu yanıtlayan: Prof. Dr. Asım Yeğinobalı

1. Yarım hidratın buhar basıncı altında 160-180 derecede, biraz da değişik kristal yapıya haiz türüdür. Bilinen beta alçısına oranla daha az su gereksinimi vardır.

2.Alçının su ile karıştırılıp katılaşma aşamasına priz denir, alçının priz mekanizması Le Chaselier tarafından incelenmiş ve açıklanmıştır.

Buna göre;

a. Yarım hidratın çözünmesi fiziki bir aşamadır,

b. Yarım hidratın dihidrata dönüşü kimyasal bir aşamadır,

c. Kristalleşme aşaması ve çökelme,

d. Mekanik aşamada kristallerin greftleri yapı yapması, bu sırada oluşan sürtünmeler sonucu sıcaklık yükselir ve ısı açığa çıkar.

e. Kuruma aşaması ile priz sona erer.

Sıcaklık yükselmesini önlemek mümkün değilse de çeşitli katkılarla priz sürecini uzatarak aynı ısı enerjisini zamana yayarak sıcaklık yükselmesi azaltılabilir.

1. Oturum

Soru sahibi: Prof. Dr. Bektaş UZ

Soru: Türkiye'de, alçıtaşı kalınlıkları hangi aralıklarda değişiyor? Çalışmalarınıza göre bu muayede nedir? Susurluk'ta, sondajlarda 126 m devam ettiği doğru mudur?

Soruyu yanıtlayan: Hüseyin ÇAYIRLI

Alçıtaşı yataklarındaki kalınlıklar oldukça değişkendir. Beypazarı dolayında max. 20 metreyi geçen tabaka kalınlıkları, Ş. Koçhisar dolayında max. kalınlıklar 40 metreden fazla, Çankırı, Çorum, Yozgat havzasında ve Sivas dolayında 50 metreyi geçen kalınlıklar vardır.

Susurluktaki söz konusu 126 metre kalınlıkların doğruluk dereceleri araştırmalara değer bulunmaktadır. Genel Müdürlüğümüz arşivindeki raporlarda konunun açıklanması mümkün değildir. Primer oluşumların devamı olan ikincil oluşumlarla havzanın olduğundan daha büyük olduğu söz konusu olabilir midir? Tektonik etkenler var mıdır? tarafımızdan bilinmemektedir.

1. Oturum

Soru sahibi: Orhan Manzak

Soru: Türkiye alçı taşı yatakları açısından zengin bir ülke. Bu rezervin işletilebilen bölümünün;

1. Ne kadarı özel sektör tarafından, ne kadarı da devlet eliyle işleniyor?

2. Üretilen alçı taşının ne kadarı çimento endüstrisinde kullanılıyor?

Soruyu yanıtlayan: Hüseyin ÇAYIRLI

1. DİE 1988 Maden İstatistikleri bülteninde, özel kesime ait alçıtaşı üretimi: 231.218 ton tuvenan cevherdir. Aynı bültenin 1987 yılı istatistiklerine göre ise tuvenan alçıtaşı üretimi 301.743 tondur. Bu rakam da özel kesime aittir.

Üretim tüketim miktarları tartışmaya açıktır.

2. Çimento endüstrisindeki tüketimlerin ise 1 milyon tona yakın olduğu tahmin edilmektedir.

Soru sahibi: Orhan IŞITMAN

Soru: 1. Çankırı'daki Baldudak alçı fabrikasında alfa alçısı üretiliyor.

2. Alfa için 600 kg/cm2, Beta için 150 kg/cm2 mukavemet verdiği cümlesi yanlış yorumlara yol açabilir.

3. Alfa 150 derecenin üstünde üretilir denildi. Literatürde daha az sıcaklıklar da verilmektedir.

Soruyu yanıtlayan: Erol GÜRDAL

1. Çankırı'daki Baldudak alçı fabrikasında Alfa türü alçının üretilmesi, memnunluk verici bir sonuçtur.

2. Alfa türü için su/alçı % 30-35 olduğu zaman 600 kg/cm2

Beta türü için su/alçı % 65-70 olduğu zaman 150 kg/cm2'dir.

3. Alfa türü alçının buhar basıncı altında 95 ile 180 derece arasında teknolojiye bağlı olarak, herhangi bir sıcaklıkta üretilebilir. Alçı mukavemeti suya bağlıdır. Alfa Beta farkı yoktur.

2. Oturum

Soru sahibi: Orhan IŞITMAN

Soru: Alçının ulusal ekonomiye katkısını hesaplarken yıkama masrafları, ekstra nemden dolayı harcanacak fazla enerji düşünüldü mü?

Soruyu yanıtlayan: Hulusi ÖZKUL

Bu konuda araştırmamız yok. Kimyasal alçıların içerdiği safsızlıkları gidermek için bir takım ek harcamalar yapılması gerektiği bir gerçektir. Fizibilite çalışmaları yapılırken

atık alçıların taşınması ve depolanması için yapılan harcamalar da gözönüne alınmalıdır. Ayrıca bu atığın değerlendirilmesinin ulusal ekonomiye katkısı düşünülürken çevre kirlenmesini önleyeceği de unutulmamalıdır.

2. Oturum

Soru sahibi: Nihal ARIOĞLU

Soru: Alçı panoların ıslak mekanlarda, örneğin bir hastahanenin sulu hacimlerinde duvar elemanı olarak ve / veya duvar gövdesi üzerine iç yüzey kaplaması olarak kullanılabildiğine dair bir uygulama örneği var mı?

Soruyu yanıtlayan: Aka BALDAŞ

Alçı blok veya panoların ıslak mekânlarda, hastahanelerde dahil kullanılmasında. detay hatası yapılmadığı takdirde hiçbir sakınca yoktur. Fazla rutubet olan yerlerde bir takım sorunlar ortaya çıkabilir. Alçı uzun süre doğrudan su etkisinde kalmadığı sürece, su açısından bir sakınca yoktur. Fazla rutubet olan yerlerde birtakım sorunlar ortaya çıkabilir. Kurallara uymak şartıyla kullanılabilir.

Soru Sahibi: Enver ÇETMEN

Soru: Sulu Ortamlarda alçı blok uygulaması yapılıyor mu?

Soruyu yanıtlayan: A.B.S. Firması. Florya'da 2A Blokta 8 yıldır çalışıyor.

2. Oturum

Soru sahibi: Kaya GÜVEN

Soru: Üniversitelerimizde öğrencilerimize alçının inşaatlarda kullanımı konusunda neleri, hangi ölçüde, öğretebiliyor sunuz? Bu konuda staj ve uygulamada çalıştırma gibi düşünceleriniz var mı?

Soruyu yanıtlayan: Erol GÜRDAL

Alçıyla kireç arasındaki farkı ayıramayan bir öğrenci grubuyla karşı karşıyayız. Bu nedenle ders sürelerinin azlığı bizim için büyük dert. Alçı için haftada ayırabildiğimiz süre iki saat olan dersimizin yalnızca bir saati. Yani 50 dakika içinde alçının ne olduğunu anlatacaksınız. Tabii bu mümkün değil. Daha ne olduğu anlaşılmadan ders bitiyor.

Staj ve uygulamada çalıştırmak gibi düşüncelerimiz var. Bu konuda bize yardımcı olursanız, staj kontenjanı ayırırsanız çok seviniriz.

3. Oturum

Soru sahibi: Ferruh KOCATAŞKIN

Soru: 1. İngilizce yayınlarda "Plaster of Paris" adı ile geçen malzemenin bizdeki adı nedir?

2. Cam lifi veya çelik tel ile donatmanın alçı bağlayıcılı ve çimento bağlayıcılı kompozitlerde dürabilite bakımından irdelenmesi?

Soruyu yanıtlayan: Erol GÜRDAL

1. 15 yy. da Fransa'da ahşap binaların iç yüzeylerini sıvanmasında alçı kullanılmış ve yangın önlenmesine yarar olduğu gözlenmiş. Sonraları İngilizler bu ismi vermişler. Paris sıvası anlamına gelen bir deyim. Bu normal sıva alçısıdır.

2. (**Yanıtlayan**: H.Y. ERSOY)

Bilindiği gibi çimento bağlayıcı kullanılarak üretilen malzeme alkali sistem, buna karşın alçı zayıf bir asit ortamı oluşturmaktadır. Dolayısıyla, öncelikle kullanılacak donatı malzemesinin dayanımı üzerinde bu husus önemli sonuçlar doğurmaktadır.

Çelik teller, demir orjinli malzeme, çimento bağlayıcı ortamda, herhangi bir korozyona uğramaksızın, işlevini sürdürürken, aynı donatının makrisle kullanımları, asit ortama bağlı olarak kısa sürede korozyon görülmesi ve gelişmesi ile sonuçlanmaktadır. Buna karşın cam lifleri, alkali ortama karşı hassas olup, bu ortamdan olumsuz etkilenmekte, alçının oluşturduğu zayıf asit ortam ise lifleri etkilememektedir. Çimento bağlayıcılı makislerle birlikte ancak, alkali dayanımlı, alfa özel geliştirilmiş cam lifi malzeme ile alçının birlikte kullanılmaları dürabilite açısından herhangi bir olumsuz sonuca, soruna neden olmamaktadır.

Kapanış konuşması :

Ruhi Kafesçioğlu

Ruhi KAFESÇİOĞLU

Alçı konusu çok geniş. Konu ne kadar incelenirse, o kadar ayrıntı çıkıyor. Ne kadar öğrenirsek, o kadar az bildiğimiz ortaya çıkıyor. Çünkü irdeledikçe ufuk açılıyor. Alçının imkanları öğrendikçe genişliyor.

Nihayet dün sabahtan beri yoğun ve katkı sağlayan çalışmalarımız son aşamasına gelindi. Çok uzun zamandan beri düşlediğimiz alçı sevenleri biraraya getirmek hayali bugün bir ölçüde gerçekleşmiş oldu. Alçıya gönül vermemek mümkün değil.

Sizler de heycanınızla bu duygularımıza tercüman oldunuz. çok değerli çalışmalarla Türkiye'de ilk kez alçı konusu böylesine geniş, bilimsel uygulamadan gelen deneylerin biraraya getirildiği bir çalışma düzeni oldu. Gönül istiyor ki, bu çalışma burada sönüp gitmesin. Bir hareketin ilk ivmesi olsun ve daha da ileriye gitsin.

Çeşitli konuşmacıların da belirttiği gibi alçı bugün artık bir ana hammadde, bunu tam bir ısmarlama elbise gibi istediğiniz niteliklere kavuşturabileceğiniz, yapının herhangi bir yerinde gereksinme duyulan bütün fonksiyonları yüklenebilecek bir malzeme olarak görüyoruz.

Ülkemizde Edirne'den Kars'a kadar bütün ülke yüzeyi çok zengin yatak ve yüksek kaliteli alçıyla bezenmişken, alçının yapı sektörümüzde bu kadar az kullanılır hale gelmesi elbetteki büyük bir kusur, ayıp olarak tanımlanır.

Hem yapı sektöründeki teknik kadro, yönetim kadrosu, ekonomik koşullar bugüne kadar bunu böyle getirmiş. Burada biraz da son zamanlardaki çimentoya duyulan büyük eğilimin etkisi de var. Çimento ortada yokken biz kale de, su bendi de, büyük saraylar da yapmışız. Kendimize özgü çok iyi bağlayıcılar varmış. Çimentoya gelince bunların hepsini yok saymışız. Bir katlı köy evini bile beton briketle yapar duruma gelmişiz.

Son derece sağlıksız, ülke ekonomisi açısından son derece ters düşen bu eğilim ne yazık ki devlet tarafından da desteklenir bir politika olarak sürdürülüyor.

Ama buradaki sesimizin sanırım, yöneticilere kadar ulaşacağı ve bir uyarı olacağı umudundayım.

Alçı böylesine iyi bir malzeme, böylesine yapıya dönük özellikleri olan bir malzeme iken elbette ki Türkiye'de bugün yapı sektörünün içinde bulunduğu darboğazdan çıkmasına katkısı olacak.

Önümüzdeki dönemde Türkiye'de yapı sektörü bir atılım yapacaksa, yapı sektöründeki tıkanıklık giderilecekse, konut ve hizmet binaları açığında bir kapanma söz konusu olacaksa, bunlarda alçının büyük payı olacak.

Şunu da işaret etmekte yarar var. 50 yıl öncesinde bizde ve batıdaki yapılaşma trendini incelediğimizde yüzde 80'i yıkılmış bir batı Avrupa karşımıza çıkar. Bu Avrupa 1945-55 arasında toparlandı, 1960-65 arasında ise yapı sorununu büyük ölçüde çözdü. Bu sonuca ulaşırken son derece kısıtlı kaynaklara ve sınırlı olanaklara sahiptiler. Bizim ülkemizde ise böyle bir yıkım ve konut açığı söz konusu değildi. Ayrıca hammadde kaynaklarımız da onlarla kıyaslanamayacak kadar zengin, ama biz bu süre boyunca sürekli artan gereksinimlerle, bugün çok büyük yapı açıklarıyla karşı karşıyayız.

Neden böyle oldu? Demek ki uyguladığımız konut politikaları, kredi politikaları, uyguladığımız teknoloji ülke şartlarımıza uygun değildi.

Yeni bir teknoloji geliştirmek zorundayız. Ülkemiz koşullarına uygun, ülkemiz kaynaklarına dayalı bir teknolojiyi yapıya getirmeliyiz ki, yapı sorunumuzu çözebilelim, insanlarımız 21. asrın uygarlık düzeyine yaraşır yerlerde yaşasınlar.

Bu açıdan bakınca da, alçıyı kaçınılmaz olarak, mutlaka üzerine eğilinmesi gereken, sorunların çözülmesinde son derece yararlı katkısı olacak bir madde olarak görüyorum.

Bu kongrenin sonucunda iki önemli konuyu gerçekleştirmek istiyoruz.

Bunlardan birincisi, bu kongreden dışarıya bir mesaj vermemiz gerekir. Burada her şeyin bitmediğini, bütün meslek dergilerine, basına böyle bir çalışma yaptığımızı duyurmalıyız.

İkincisi, Alçı üreticiler birliğinin kurulmasına öncülük etmek istiyoruz. Ön hazırlık komitesi oluşturduk. Bu kişiler, Ergin Albayrak, Murat Erekli, Bahattin Daloğlu, Nejdet Toraman, Mehmet Çınar.

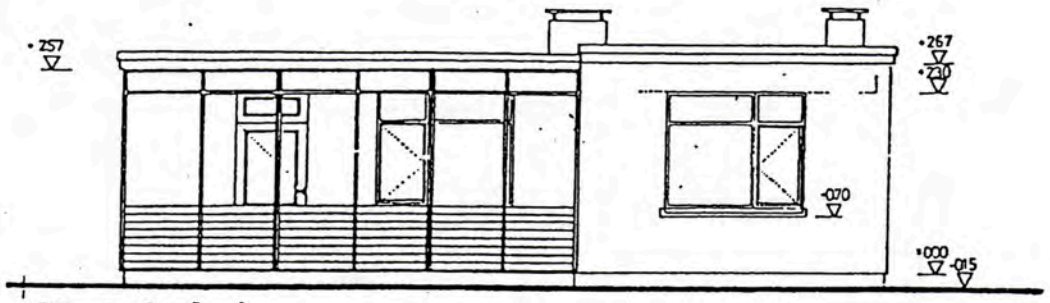
Bunların birincisi, iki günden beri süren kongre çalışmalarımızda ortaya konulan önemli noktaları "KONGRE MESAJI" olarak yayınlamak, böylece kongrenin sona ermesiyle her şeyin bitmediğini, çalışmaların devam edeceğini, yapı sektörünün tüm ilgililerine duyurmak olacaktır. Yayımlanacak mesajın çalışmalarımızı tam yansıtabilmesi için tüm kongre katılımcılarının mesajda yer almasını istedikleri hususları belirtmelerini rica ediyorum. Bunları tespit edeceğiz. Burada ilk üç oturum başkanları ile oluşan heyetimiz redaksiyonunu yapacak ve yayımlıyacaktır. Bu hususu tasvibinize sunuyorum

Teşekkür ederim!

İkinci önemli konumuz, alçı ve alçı yapı elemanı üreticilerini, teknik ve diğer sorunların çözümünde yardımcı olacak; alçının daha iyi tanınmasını ve daha yaygın kullanılmasını sağlayacak her türlü çalışmayı organize edecek bir BİRLİK kurulmasına öncülük etmek. Bu amaçla bir hazırlık komitesi oluşturulması düşünülmüştür. Ergin Albayrak, Murat Erekli, Bahattin Daloğlu, Nejat Toraman, Mehmet Çınar arkadaşlarımız ilk çalışmaları yapmayı kabullenmişlerdir. Tasvibinize sunuyor, kendilerine hiç de hafif olmayacağını sandığım kıymetli yardımları için huzurunuzda teşekkür ederim.

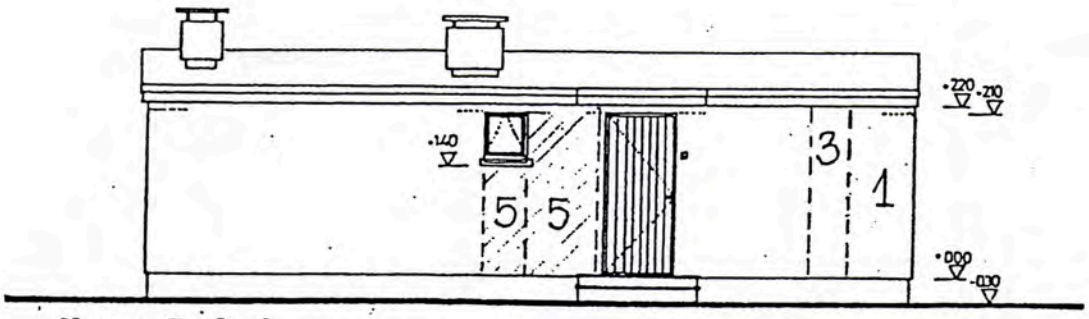
İki gündür devam eden Kongre çalışmalarımızın sonuna gelmiş bulunuyoruz.

Bu kongrenin gerçekleşmesinde katkısı olan herkese, kongreyi benimseyerek destekleyen ve ev sahipliği yapan Yapı-Endüstri Merkezi yönetici ve mensuplarına, Düzenleme Komitesi üyelerine, kongreyi destekleyen kuruluşlara, oturumları yöneten, bildirileri hazırlayacak zamanı, açıklamaları yapan, tartışmalara katılan ve kongreyi izleyen tüm Alçı severlere ilgilerinden dolayı Düzenleme Komitesi adına teşekkürlerimizi sunar, hepinizi saygı ile selamlarım.



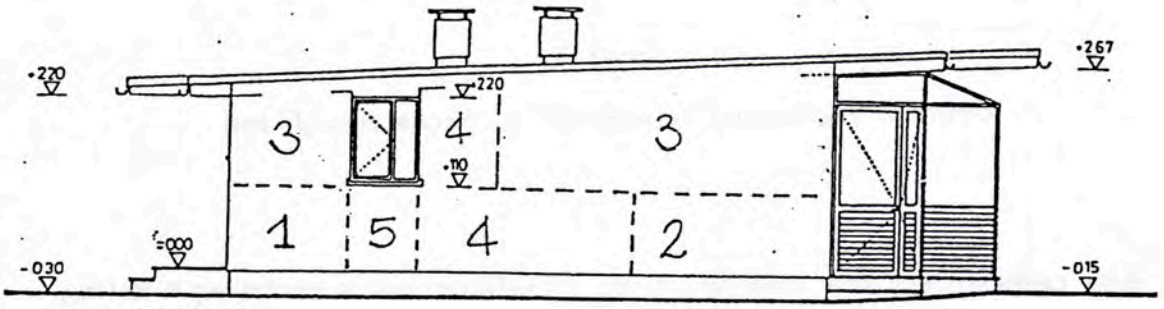
Güney Cephesi

(GÜNEYDOĞU CEPHESİ Ö:1/50)



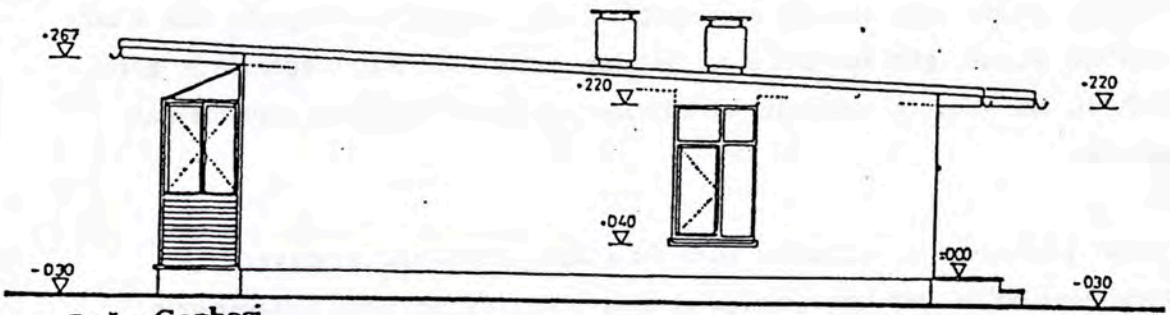
Kuzey Cephesi

(KUZEYBATI CEPHESİ Ö:1/50)



Batı Cephesi

(GÜNEYBATI CEPHESİ Ö:1/50)

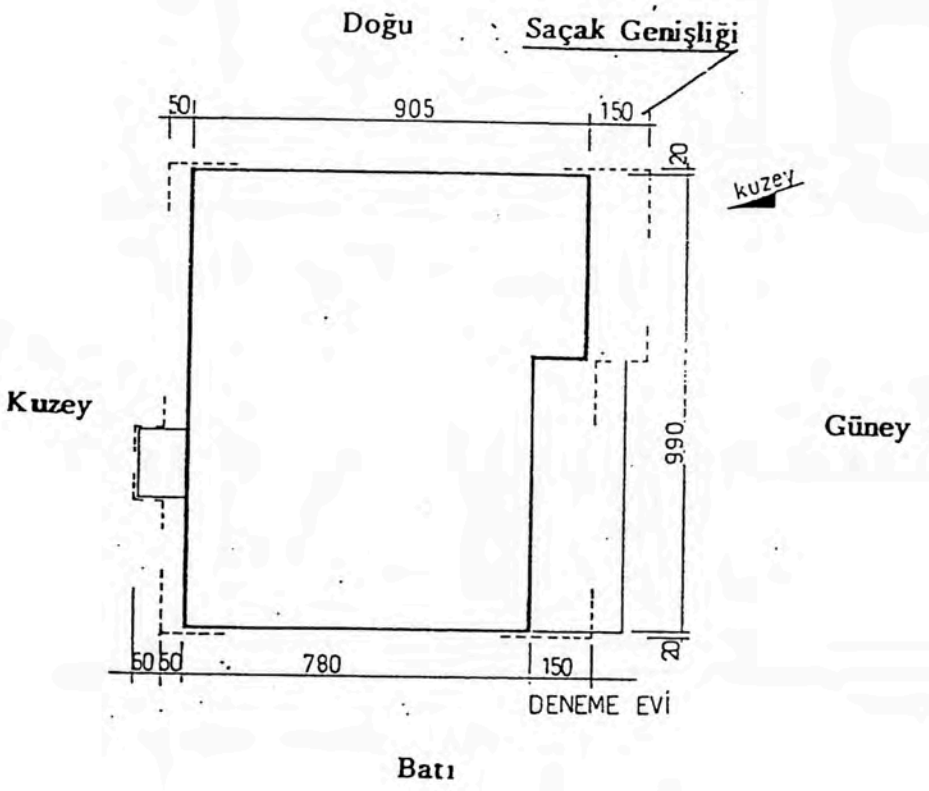


Doğu Cephesi

(KUZEYDOĞU CEPHESİ Ö:1/50)

Şekil 1

Deneme Yapısının Cephleri ve Yönlenmesi



Şekil 2

Deneme Yapısının Yönlendirilişi ve Saçak Genişlikleri

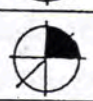
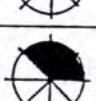
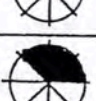
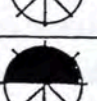
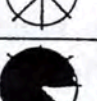
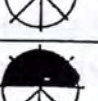
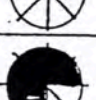
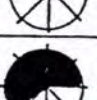
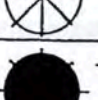
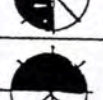
Batı cephesindeki sıva 1988 senesinde kazındıktan sonra cephe açık kalmış, 20 cm'lik üst saçağa yakın olan 50 cm'lik bölgede derin erozyon izlenmiştir.

1983 senesinde uygulanan toprak karışımlı sıvalar ilk beş senede iyi sonuç vermiş, tahminlerin tersine en büyük tahribat yağışlı ve rüzgarlı olan Kuzey cephesi yerine, gün süresince ısı farkları fazla olan Batı cephesinde görülmüştür. Bu sonuçta sıvaların katkılarının da farklı olduğunu unutmamak gerekir.

Duvar yönlerinin ve malzeme türlerinin hasara etkisini inceleyen New Mexico'da yapılmış, bir çalışmaya göre (6) ise Kerpiç duvarların Batı cephelerinde hasar daima yüksek olmaktadır. Tablo 2 de bu çalışmanın özeti görülmektedir.

Tablo 2

1985-86 New Mexico, Fort Selden Test Wall Status Raporu

Cephe Yönleri	N	S	E	W
1. Adobe Plaster (Katkısız)				
2. El Rey Superior 200				
3. Dara Weld-C				
4. Asphalt Emulsion				
5. Quick Seal+Acryl 60				
6. K+E Mineral Sealer				
7. Linseed Oil (Bezir Yağı)				
8. Thorocoat				
9. Agave Juice Extract				
10. Soil Seal Concentrate				
11. Silicote (Spray)				
12. Seal-Krete				
13. Adobe Plaster+Straw (Katkısız)				

Cephe yönlerine ve malzeme türlerine göre belirlenen hasar durumu.

1. Very Little
2. Very Little to little
3. Little
4. Little to Moderate



5. Moderate
6. Moderate to Serious Erosion
7. Serious Erosion
8. Very Serious Erosion

Bu özetten de izleneceği gibi malzemeleri tek tek, yönleri itibarı ile etüd ettiğimizde (W) Batı yönü en fazla hasar gösteren yön olmaktadır. Sadece Batı yönündeki sonuçları malzeme tiplerine göre izleyecek olursak, malzemelerden hangisinin daha ömürlü olduğu ortaya çıkmaktadır.

Batı cephesinin en kritik cephe olması; burada iyi davranan malzemelerin genellikle diğer cephelerde de iyi sonuç vermesi göz önünde bulundurularak yeni yapılacak hazır sıva araştırmalarının batı ve kuzey cephelerinde sınırlandırılması yeterli olacaktır.

Bundan sonraki çalışmaların Kuzey ve Batı cephesinde yapılmasına karar verildikten sonra hangi hazır sıvaların uygulanacağı konusu üzerinde durulmuştur. 1989-90 yılında ortaya çıkan ilk fikirlere göre, duvarın toprak ve alçı esaslı olması göz önünde bulundurularak alçı bağlayıcılı sıvaların dış duvarda denenmesinin uygun olacağı kanaati doğmuştur.

1989-90 akademik yılında öğrencilerle Kuzey cephesinde ABC firmasına ait alçı sıva ile 1x2,5 m'lik dış duvar sıvanmış; üzerinden 1,5 sene geçmesine rağmen, arkada boşalma, yüzeyde kabarma veya çatlak gözlenmemiştir. Yağmur vuran duvar etekleri yeşil yosun tutmasına rağmen, duvarla sıva arasında boşluk oluşmamıştır.

Buradan edinilen tecrübeye dayanarak 1991 yazında başlatılan hazır sıva uygulaması programının içine alçı sıva konusunda dahil edilmiştir. Böylelikle 5 firmanın katkısıyla, kerpiç duvar üstüne hazır sıva araştırması başlatılmıştır.

4. Hazır Sıva Uygulamaları

Piyasada bulunan hazır sıvaların hiç biri kerpiç duvar üstüne uygulanmak esasına göre imâl edilmemişlerdir. Dolayısıyla elde edilen sonuçlar firmaların ürünleri için bir kıstas değildir.

Bilindiği gibi kerpiç yapıların önceki yapı kültürleri unutulmuş, yeni araştırmaları yetersizdir. Başlangıçta yeni malzeme araştırmasına ip uçları elde etmek amacıyla hazır sıvaların tepkisi belirlenmek istenmiştir.

Bu fikir hazır sıva üreten Kale Terasit, Kenitex, ABS, Serpo, Marshall firmaları tarafından da benimsenmiş; 14 Ağustos 1991'den itibaren uygulamalar başlamıştır.

Tablo 3 katılan firmaları, malzemeleri ve duvar yönlerini belirtmektedir. Tabloda aynı zamanda malzemeler kotlanmıştır. İleride 3 ay 1 sene gibi aralıklarla yapılacak hasar belirleme çalışmalarında, malzeme ismi yerine kot kullanılması daha uygun olacaktır.

Tablo 3

1991 Uygulanan Hazır Sıva Türleri ve Kotlanması

Sıra No	Firma	Kot	Malzeme
1	Kale Terasit	91.11 91.12 91.13 91.14	Dekor Sıva Colorit Sıva Renotex Uni-Astar
2	Kenitex	91.21 91.22 91.23	Sukes Akri Dekor Rulo
3	ABS	91.31	Alçı Sıva
4	Marshall	91.41 91.42	Sealer Marshallite
5	Serpo	91.51 91.52 91.53 91.54 91.55	Gezol Serpo Coat 1 Serpo Coat 3 Serpo Rend Serpo Flex

Sonuç

Çok yönlü katılım ve uzun dönem içersinde yürümekte olan bu çalışma, bir yandan alçılı-kerpiç yapıların performansını ve yapılabilirliğini teşvik edecek diğer yandan da, hem duvarda hem de sıvada alçının doğru ve çok miktarda tüketimine katkıda bulunacaktır.

ALÇILI KERPİÇ DUVARDA SIVA ARAŞTIRMASI

KAYNAK LİSTESİ

(1) anon. Earthern and Law-Strenght Masonary Buildings in Areas, Ankara, METU, 1986

(2) Tabban, Erdik, Bayülken; Simple rules for adobe block making and adobe masonary construction, Earthern and Low-Strenght Masonary Buildings in Seismic Areas, Ankara, METU, 1986

(3) anon. Housing the Poor (Building more homes at reasonable cost is a matter of both policy and technology), National Development, July/August 1990

(4) Kafesçioğlu, Toydemir, Gürdal, Özüer; Yapı Malzemesi Olarak Kerpiç'in Alçı ile Stabilizasyonu, TÜBİTAK, MAG 505, 1980

(5) Tanrıverdi, C., Alçılı Kerpiç'in Üretim Olanaklarının Araştırılması, Yüksek L. Tezi, İ.T.Ü., 1984

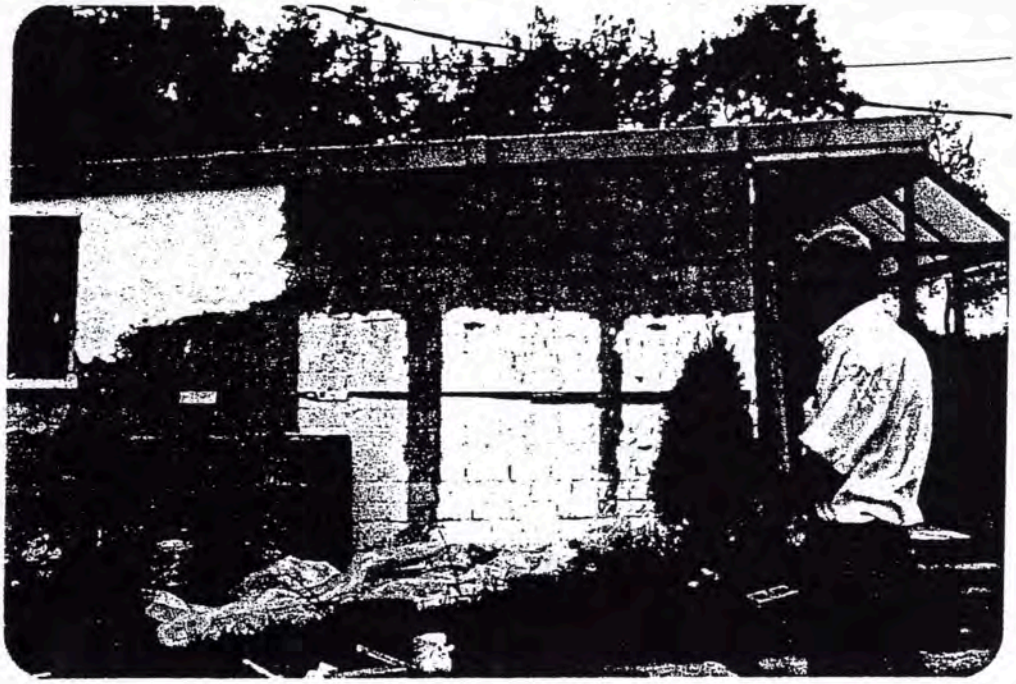
(6) Taylor M.R, Fort Selden Test Wall Status Report, New Mexico State Monuments, 1986

(7) Arıoğlu, Üz, Akdaş; Unutulan Madenimiz: "Alçı Taşı", Dünya-Ekonomi, 13.1.1987

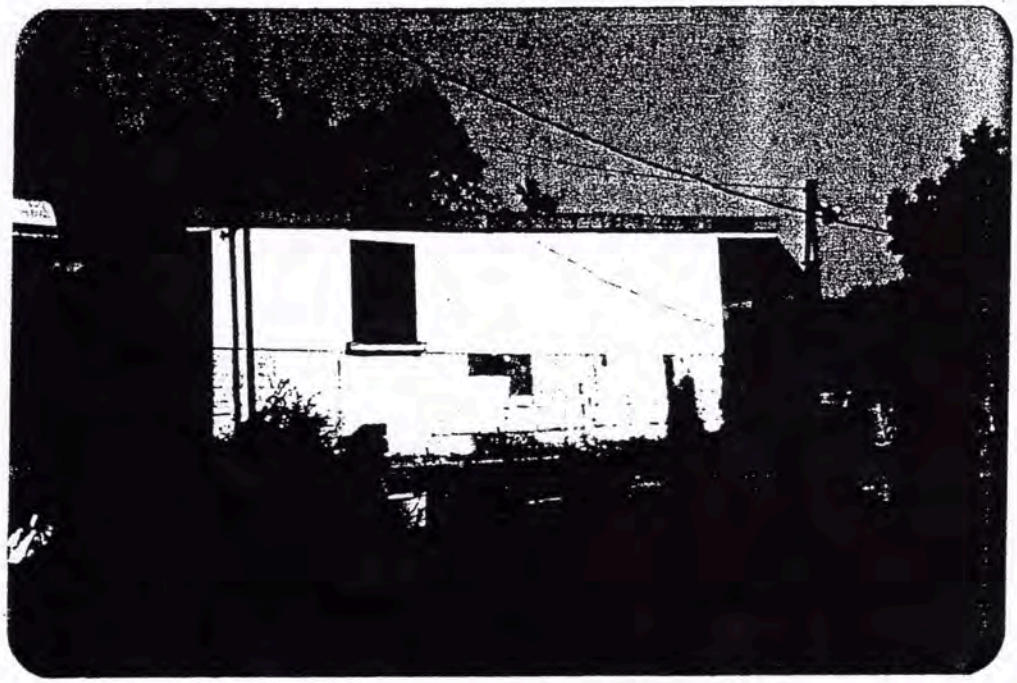
Bilge IŞIK (Y.Mimar)
İ.T.Ü.Mimarlık Fakültesi

Ulusal Alçı Kongresi YEM, 4-5.Kasım.1991

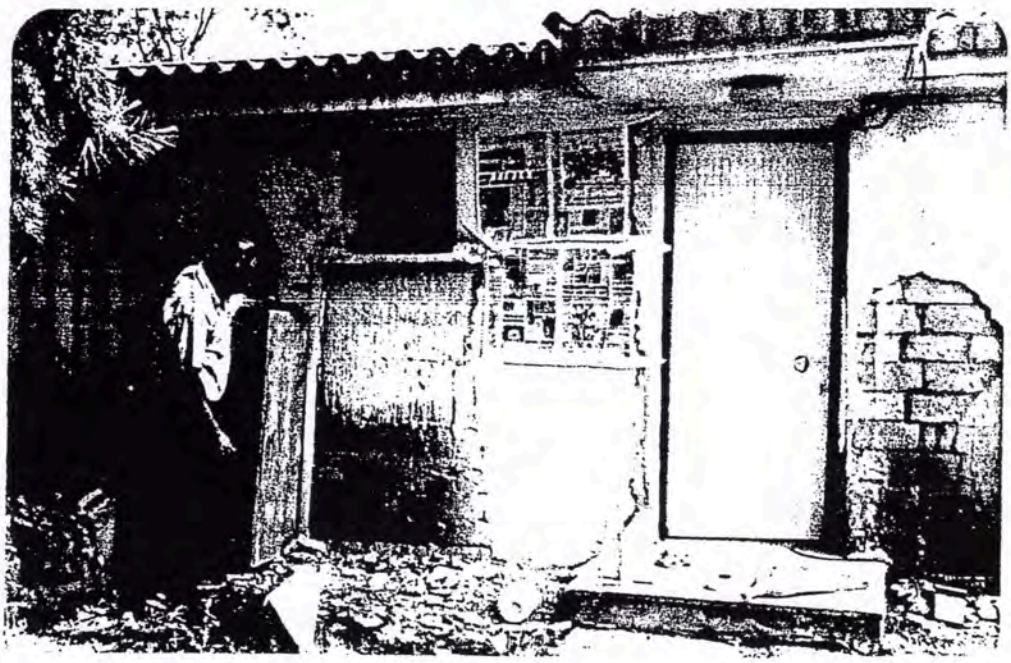
Batı duvarı sıva uygulaması



Batı duvarı uygulama sonrası



Kuzey duvarı sıva uygulaması



BÖLME DUVARLARINDA ALÇI KULLANIMI

İ.ERGİN ALBAYRAK
Y.MÜH.MİMAR
ABS ALÇI VE BLOK SANAYİ A.Ş.

İnsanlık tarihinde, fiziksel ürün niteliğinde ortaya konulabilenler içinde en etkili ve faydalısı, mimarlık faaliyetlerinin somut bir sonucu olarak elde edilen yapılardır. Bu yapılar insanlığın gelecek kuşaklara bıraktığı en önemli kültür miraslarındandır. Bu nedenle yapılan işlevsellikleri kadar kalıcı nitelikte olmaları da gerekmektedir. Kalıcılık ise önemli oranda yapı bünyesinde kullanılan malzemeler ile ilgilidir. Varlığını asırlarca sürdüren yapılara bu gözle bakıldığında taş, ahşap, seramik, alçı gibi doğal kökenli malzemelerin kullanıldığı görülecektir.

Yapı üretiminde elde edilen sonuç, sadece yaratımsal bir duygunun anlatımı değil aynı zamanda fiziksel bir sonuçtur. Bu itibarla yapı malzemeleri seçiminde fiziksel varlığını sürekli koruyabilenlere yönelmenin önemi inkar edilemez. Yapay malzemelerin yapılarda aranılan başarıya ulaşamamış olması doğal kökenli malzemelerin önemini giderek arttırmıştır.

Bu anlam içinde uygarlık tarihi kadar eski ve doğal kökenli malzeme olan alçının; Günümüzde ulaşılan teknolojik gelişmeler sonunda elde edilen performansı ile yapı bileşeni olarak kullanım şekillerinden bir bölümünün avantaj ve yararlarını dikkatlerinize sunmaya çalışacağım.

Alçının tarihte bilinen en eski kullanım yeri M.Ö.9000 yıllarında Orta Anadolu'da Çatalhöyük'tür. Çatalhöyük'te alçı-kireç karışımının konutlarda dış sıva olarak kullanıldığı bilinmektedir. M.Ö.350-400 yıllarında Eski Yunan ve Roma'da yukarıdaki kullanım dışında iç duvar ve ahşap tavanların doğrudan alçı ile sıvandığı bilinmektedir. M.S.2 ve 3. yüzyıllardan itibaren Avrupa'da, özellikle Paris'te, alçı üretim ve tüketimi yaygınlaşmaya başlamıştır. 1666 yılındaki büyük Londra yangınından sonra Fransa'da 18 Ağustos 1667 yılında yapıların içinde ve dışında yer alan tüm ahşap kısımların alçı ile sıvanması konusunda yasa çıkarıldığı bilinmektedir. Ayrıca 1787 ve 1864 yıllarında hazırlanan iki yasa ile Paris'te

alçı üretici ve ustalarının korumaya alındığı ve alçı ustaları yetiştiren okulların açılmaya başlandığı görülmektedir.

Türk Yapı Sanatının günümüze kadar varlığını sürdüren Selçuklu ve Osmanlı yapılarında da alçı büyük ölçüde kullanılmıştır. Doğu Anadolu Bölgesi'nde " Tatlı kireç " olarak anılan alçı-kireç karışımının dış ve iç sıva malzemesi olarak yüzyıllarca kullanıldığı bilinmektedir. Ancak sonraları, çeşitli nedenlerle alçıya fazla önem verilmemiş, hatta süslemeye yönelik kullanımlar dışında ülkemiz yapı sektöründe uzun yıllar alçı adeta unutulmuş ve terkedilmiştir.

Ülkede ekonomik faaliyetin en önemli dallarından biri olan yapı sektöründeki gelişmeler 1970'li yıllardan itibaren yapı teknolojisi ve kullanılacak malzemeler konusunda ilgilileri yeni ve akılcı arayışlara yöneltmiştir. Bunun sonucu ülkede atıl duran bir kapasite harekete geçirilerek 1980'li yılların başında alçı ve alçıya dayalı yapı malzemelerinin kamu ve özel kuruluşlar tarafından endüstriyel boyutta üretimi başlamıştır.

Süslemeden tarıma, tıpdan seramik sanayine ve en geniş anlamda yapı sektöründeki kullanımı ile insan yaşamında önemli bir yer tutan alçının; en yakın fiziki çevremizi oluşturan bölme duvarlarında kullanımını irdeleyelim.

Alçı Bölme Duvar Elemanları : Genel olarak yapıların yük taşımayan bölmelerinde kullanılan ve ana maddesi T-S 370'de anılan adı ile yapı alçısı olan, çeşitli kalınlık ve yüzey ölçülerinde, boşluklu veya dolu gövdeli, katkısız veya organik, inorganik agrega katkılı, donatık veya donatısız, çıplak veya kağıt kaplı olarak üretilen elemanlardır.

Bu elemanların bölme duvarlarında yaygın olarak aşağıdaki şekil ve ölçülerde kullanıldığını görmekteyiz.

1- ALÇI DUVAR BLOKLARI

Genel olarak 500 mm x 666 mm veya 500 mm x 333 mm yüzey ölçülerinde 40, 50, 60, 80, 100 ve 120 mm kalınlıktaki lamba-zıvana geçmeli, dolu gövdeli veya boşluklu olarak üretilip kullanılmaktadır. Bunlardan 40 ve 50 mm kalınlıkta olanlar bölme duvarlarında dublaj elemanı, diğerleri asıl duvar elemanı olarak kullanılmaktadır.

II- ALÇI DUVAR PANOLARI

Genel olarak 60 mm x 250 mm - 300 mm yüzey ölçülerinde, 60 ve 80 mm kalınlıkta, lamba-zıvana geçmeli ve boşluklu olarak üretilip kullanılmaktadır.

III- ALÇI PLAKALAR

Yaygın olarak 9,5 mm - 18 mm kalınlığında, 1200 mm eninde ve 2000 mm - 4500 mm boylarında iki yüzü kartonlu ortası alçı dolgulu plakalar veya 10 mm - 18 mm kalınlığında 1000 mm - 1245 mm eninde 1500 mm - 3000 mm boyutlarında alçı içine selüloz lif katılmış ve preslenmiş plakalar halinde üretilmektedir.

IV- ALÇILI KERPİÇ BLOKLAR

Kerpiç yapımı için uygun toprağa % 10-20 arasında alçı katılarak elde edilen çamurun kalıplanması ile genel olarak; 30-35 cm boyunda, 30-35 cm genişliğinde ve 10-12 cm yüksekliğinde elde edilen duvar bloklarıdır.

Geleneksel kerpiçe alçı katılması ile nitelikleri iyileştirilmiş ve ALKER adı verilmiştir.

Bölme duvarların alçı'dan üretilmiş elemanlar ile teşkil edilmesinde elde edilecek, yararları; Yapının inşaatı aşamasında ve kullanımı aşamasında elde edilen faydalar olarak iki aşamada ele almak yararlı olacaktır.

I- İNŞAAT AŞAMASINDA SAĞLANAN FAYDALAR

1.1- Zaman Kazancı - Hızlı Yapım

Alçıda istenilen plastik kıvam kolay elde edilebildiğinden çok düzgün yüzeyler ve mikron mertebesine yakın hassasiyette ölçüler temin edilir. Bu itibarla alçıdan mamul duvar bileşenleri gerçek anlamda sıva gerektirmeyen elemanlardır. Dolayısıyle sıva gerektiren duvar bileşenlerine göre her iki yüzeyin sıvanması için harcanacak zaman kazanılmış olmaktadır. Teorik olarak alçı duvarlar 3 misli daha hızlıdır. Ayrıca kuru uygulanan sistemler olduğu için duvar, montaj bitiminde boyamaya veya kağıt kaplamaya hazır haldedir. Harçlı ve sıvalı duvarlar gibi kurumasını bekleme sorunu yoktur. Dolayısıyle yapı daha erken sürede işletmeye açılarak; Zamanın maliyet üzerindeki enflasyonist etkileri azaltır.

Bu açıdan bakıldığında, dünyadaki en gelişmiş inşaat teknolojisini ithal eden bazı firmaların iç bölmelerde hala sıvalı duvar bileşenlerini kullanmalarını anlamak mümkün değildir.

1.2. Malzeme Kazancı - Hafiflik

Alçı elemanlar ile teşkil olunan bölme duvarları geleneksel malzemelerle yapılan sıvalı duvarlara göre, çok daha hafiftir. Ülke yapı sektörünün yaklaşık % 70'ini oluşturan konut inşaatlarında yaygın olarak kullanılan iç duvarlar dikkate alındığında; Alçı elemanlar ile yapılan, boya veya kağıt kaplamaya hazır duvar ağırlıkları 25 kg/m2 - 80 kg/m2 arasındadır. Buna karşılık aynı yüzey karekterindeki;

- İki yüzü sıvalı 8,5 cm gazbeton duvar 120 kg/m2
- İki yüzü sıvalı 8,5 cm tuğla duvar 215 kg/m2
- İki yüzü sıvalı 8,0 cm beton perde duvar 230 kg/m2

ağırlığında olduğu dikkate alınırsa; Bina taşıyıcı sistem maliyetlerinden ve taşımalardan önemli oranda tasarruf sağlanacağı görülecektir. Ayrıca bina ölü yüklerinin azalması, yapıya zelzele emniyeti açısından olumlu katkıda bulunacaktır.

1.3. Mekan Kazancı - İncelik

Alçı elemanlar ile yapılan bölme duvarları, geleneksel sıvalı duvarlara nazaran daha incedir. Örneğin; konut inşaatlarında çok yaygın kullanılan 8,5 cm kalınlığında tuğla ile yapılan iki yüzü sıvalı iç duvarın kalınlığı 14 cm'yi bulmaktadır. Oysa aynı işleri yapacak alçı duvar 6-8 cm kalınlığında bitirilmektedir. Bu kalınlık farklılığı ile 100 m2 bir konut biriminde fazladan 2-3 m2 net kullanım alanı kazancı sağlanır. Ayrıca, daha ince duvar üretmekle kapı kasalarında önemli bir malzeme tasarrufu elde edilir.

2- KULLANIM AŞAMASINDA SAĞLANAN FAYDALAR

2.1. Ateşe Dayanıklılık

Alçı inorganik bir malzemedir ve yanmaz. Alçıdan üretilen duvar bileşenleri DIN 4102'ye göre yangına çok dirençli malzemeler sınıfına girer. Bu özelliği ile emniyetli ortamlar yaratır. 100 m2'lik bir konut biriminin iç duvarlarının 8 cm kalınlığında alçı duvar olarak yapılması halinde, duvar bünyesinde kimyasal yapısı nedeniyle yangına karşı koyacak 750 lt. su depolanmış olmaktadır.

Yangın esnasında alçı duvar bünyesinde ayrışan ve buharlaşan su alev ile alçı eleman arasında buhar tabakası oluşturur. Suyun buharlaşması süresince yüzeydeki sıcaklık fazla yükselemez ve yangının başka mekana ulaşmasını engeller.

Alçının bu özelliğinden dolayı batı ülkelerinde çelik konstrüksiyon yapılar ile yangına hassas mekanların alçı ile korunması şartı getirilmiştir.

2.2. Rutubet Dengeleme

Buhar difüzyon direnç faktörü 4 olan alçı ortamdaki rutubeti dengeleme niteliği bakımından rakipsizdir. Bu özellik alçı kullanımının yaygın olduğu ülkelerde başlı başına bir tercih nedeni olmaktadır. Alçı elemanlar boşluklarında ortam nemini ve yoğuşma suyunu tutar. Daha sonra ortam kuruduğunda bu nemi yavaş yavaş geri vererek nemin dengelenmesini ve sağlıklı bir ortam oluşmasını temin eder. Böylelikle alçı ile kaplı ortamlarda nem oranının dengeli olması romatizmal hastalıkların önüne geçer. İşte bu özelliklerinden dolayıdık ki; Avrupa Alçıcılar Birliği'nin (Eurogypsum) sloganı " ALÇI YAŞAMI KORUR " dur.

2.3. Ses Geçirmezlik

Alçıdan üretilmiş duvarlar üzerine gelen ses dalgaları bünyesindeki çok küçük boşluklar nedeni ile azalarak yansır. Dolayısıyle akustik konfor oluşur. Sesin yayılma yollarından birisi de mekanlar arasındaki bölmenin diyafram hareketi ile yeni bir ses kaynağı durumuna gelmesidir. Bölmenin diyafram hareketi ile oluşan sese karşı alınacak tedbirlerin en basiti; Kütle kanunundan hareketle bölmenin ağırlığının arttırılmasıdır. Ancak yeterli yalıtımı sağlayan ağırlıklar ise yapılması mümkün olmayan duvar kalınlıklarını gerektirmektedir. Otellerde ihtiyaç duyulduğu gibi yüksek bir ses yalıtım seviyesini ekonomik olarak elde edebilmenin yollarından biride bölme duvarlarını; Hafif ve ince yapı elemanları ile biri biri ile hiç bağlantısı olmayan çift veya üçüz cidarlı olarak oluşturmaktadır. Bu amaca en uygun malzeme olan alçı elemanlar ile 55 dB. ve üzerinde ses yalıtımı elde edilebilmektedir.

2.4. Isı Geçirmezlik

Alçı yapı elemanlarının bünyesinde yoğunluğuna bağlı olarak değişik çaplarda hareketsiz hava içeren boşluklar bulunur. Bu nedenle ısı iletkenlik değeri tuğla ve beton duvarlara nazaran daha düşük, ahşaba yakındır. (Ortalama iletkenlik değeri 0,180 W/m.K) Alçının ısı yalıtımına uygun hafif agregalar karışımından elde edilen elemanların ısı yalıtım amaçlı dublaj duvarı olarak kullanımında başarılı sonuçlar elde edilmektedir. Ancak; İdeal ısı yalıtımı, yüksek performansa sahip yalıtım malzemelerinin çift tabakalı duvarlar ile birlikte kullanımında elde edilmektedir. Böyle bir kesitte alçı elemanların dublaj elemanı olarak kullanımında, hem ısı hemde ses yalıtımı açısından ekonomik ve rasyonel çözümler elde edilir.

SONUÇ

Yukarıda açıklamaya çalıştığım yararları yanında üretiminde kullanınan enerjinin, çimento üretiminde kullanılan enerjinin altıda biri, geleneksel malzeme tuğlanın üretiminde kullanılan enerjinin beşte biri olduğu dikkate alındığında, önemli oranda enerji tasarrufu sağlayacak olan alçı ve alçıdan üretilen yapı bileşenlerinin geniş anlamda yapı'da yerini alması gereği sanırım sektörün tüm ilgililerince savunulacaktır.

ALÇIPAN VE ALÇI ÜRÜNLERİ

Cemalettin IŞIKÇI

25.09.1991

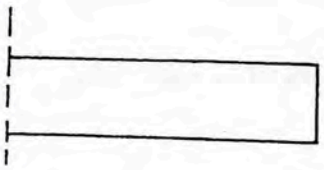
Dünyada Alçıdan muhtelif yapı malzemelerinin yapımında ve bir çok sektör de de yardımcı malzeme olarak faydanılmaktadır. Ülkemizde'de BİLTEPE A.Ş'de iki yüzü kartonla kaplı Alçı plakalar, Alçı bazlı sıvalar, Seramik ve Kiremit sektörünede kullanılan muhtelif Alçı ürünler üretilmektedir. Bu ürünler;

1-) KARTONLU ALÇI PLAKA (ALÇIPAN)
   a) Normal
   b) Yangına Dayanıklı
   c) Suya Dayanıklı

2-) ALÇIPAN SİSTEMLERİ İÇİN YARDIMCI ALÇILAR
   a) Fugagips Derz Dolgu Alçısı
   b) Yapıgips Yapıştırıcı Alçı

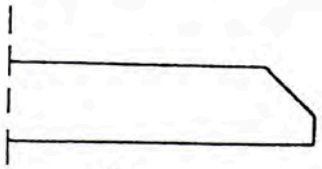
3-) ALÇI SIVALAR
   a) İzogips Hazır Alçı Sıva
   b) Pelin Saten Sıva(Yüzey Düzeltme macunu)

4-) ENDÜSTRİYEL ALÇILAR
   a) Seramik Kalıbı Alçısı
   b) Teksir Kalıbı Alçısı
   c) Kiremit Kalıbı Alçısı
   d) Ortopedik Alçı



KK-KÜT KENARLARI

Sökülebilir (demontabl) Kartonlu Alçı PLaka sistemlerinde kullanılır.



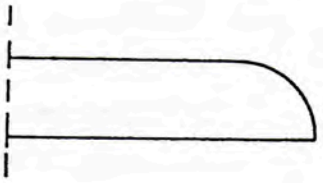
EK-45 EĞİK KENARLI

Lambiri tipi Kartonlu Alçı PLaka sistemlerinde kullanılır.



PK-PAHLI KENAR

En çok Kullanılan Kenar Tipidir. Bu tip plakaların ek yerlerinde derz bandı ve derz dolgu alçısı kullanılır.



YYK-YARIM YUVARLAK KENARLI

Bu tip plakaların ek yerlerinde derz bandı kullanılmaz. Derzler,Y tipi derz dolgu alçısı ile kapatılır.

1- KARTONLU ALÇI PLAKA UYGULAMA ALANLARI

A) BÖLME DUVAR:

Karkası tamamlanmış yapıların iç bölme duvarlarının üretimi için Kartonlu Alçı Plakalar, galvanize saç profillerden oluşturulan taşıyıcı konstrüksiyon üzerine monte edilir. Plaka birleşim yerlerindeki fugalara derz dolgu işlemi uygulanarak eksiz yüzeyler elde edilir.



Kartonlu Alçı Plaka, veya batıdaki yaygın adıyla Gypsum Board Dünyadaki yıllık 4 milyar m^2 tüketimiyle kendisini çoktandır kanıtlamış bir yapı malzemesidir.

Kartonlu Alçı Plaka içi alçı, iki yüzü karton kaplı, fabrikada seri olarak standart veya özel boyutlarda üretilen, düzgün yüzeyli plakalardır.

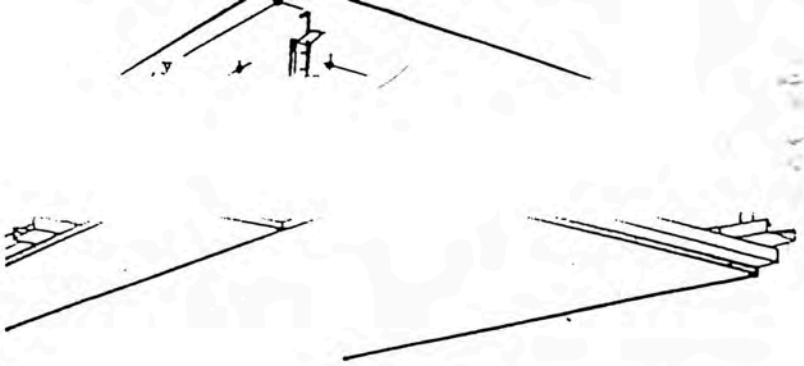
Kartonlu Alçı Plaka aşağıdaki standartlarda uygun olarak imal edilir.

1) BS 1230 (İngiliz Standardı)
2) DIN 18180 (Alman Standardı)
3) TS 452 (Türk Standardı)

Kartonlu Alçı Plaka, NORMAL (R), SUYA DAYANIKLI (WR) ve YANGINA DAYANIKLI /FR) olmak üzere 3 tipte ve 4 farklı kalınlıkta üretilmektedir. Üretim ölçüleri aşağıdaki tabloda verilmiştir:

KALINLIK (mm)	GENİŞLİK (mm)	UZUNLUK (mm)	BİRİM AĞIRLIK (kg/m^2)
9,5	1200	2000 L 4500	7.5 10
12.5			10 13
15			12 16
18			14.5 19

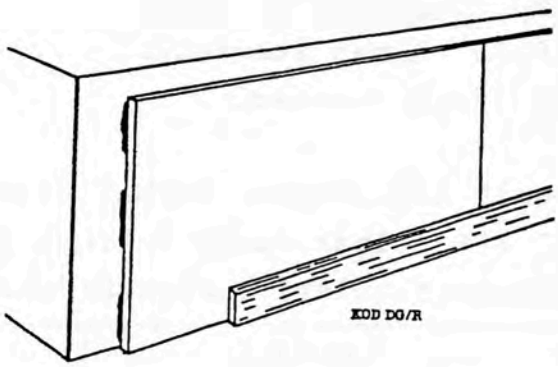
NOT: 1) Seri üretim talebine göre boy ölçüsü değişebilir.
2) 3200 mm'nin üzerindeki uzunluklar özel imalata girer.



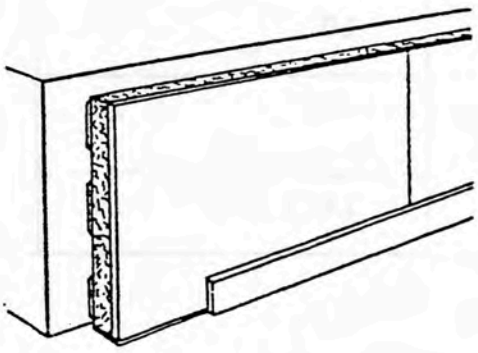
Yapının mevcut döşemesine tespit edilen askı çubuklarına galvaniz saç profiller bağlanarak taşıyıcı konstrüksiyon oluşturulur.Kartonlu Alçı Plakalar bu konstrüksiyona monte edilir. Derz dolgu işlemi ile eksiz yüzeyler elde edilir.

KARTONLU ALÇI PLAKA ASMA TAVAN

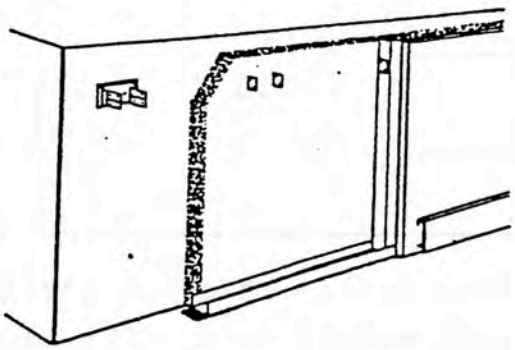
C) SIVA YERİNE KARTONLU ALÇI PLAKA:
Geneleksel malzemelerle (tuğla,briket beton vb.) inşa edilmiş iç bölme duvarların üzerine; veya yalıtım amacıyla dış cephelerin iç yüzeylerine Kartonlu Alçı Plakaların yapıştırılması veya profiller yardımıyla giydirilmesidir.
Kuru sıva adı da verilen bu kullanımı ile Kartonlu Alçı Plaka sıvanın alternatifidir.



KARTONLU ALÇI PLAKA YAPIŞTIRMA



YALITIMLI KARTONLU ALÇI PLAKA YAPIŞTIRMA



TESPİT PARÇALI GİYDİRME KARTONLU ALÇI PLAKA

adet ve kalınlıklarını değiştirerek ulaşmak olmasıdır.

Eski ve yeni yapılarda ısı yalıtımı için Kartonlu Alçı Plaka,dış cephelerin iç yüzeylerine uygun bir yalıtım malzemesi ile birlikte yapıştırılır. Bu kullanımı ile Kartonlu Alçı Plaka, ısı yalıtımı sağlamanın yanısıra, sıva işlevinide yerine getirir. Bu uygulamada yaygın olarak kullanılan yalıtım malzemelerinden biri strapordur. Strapor, yapım alanında, Kartonlu Alçı plakaların arka yüzüne, İ-tipi yapıştırıcı alçı veya formika tutkalı ile yapıştırılır. İki malzemenin birbirine yapışması sağlandıktan sonra, stroporun arkasına topraklar halinde yapıştırıcı alçı uygulanarak straporlu Kartonlu Alçı Plaka duvar yüzeyine yapıştırılır.

Aynı tip uygulamada kullanılan bir diğer yalıtım malzemesi de levha tipi sert cam yünüdür. Uygulama yukarıda anlatıldığı biçimde de olabileceği gibi, Kartonlu Alçı Plaka cam yünün birbirine yapıştırılması ile elde edilen hazır yalıtımlı Kartonlu Alçı Plakayı piyasadan temin ederek uygulamakta mümkündür.

Soğuk iklim bölgelerinde veya içerideki bağlı nem oranın yüksek olduğu yapılarda, bu uygulamanın uygun bir buhar kesici malzeme ile birlikte yapılması yararlıdır. Bu amaçla kullanılan malzeme genellikle alüminyum folyodur. Alüminyum folyo ile yalıtım malzemesi arasında yer alarak yoğuşmanın neden olabileceği sorunları ortadan kalrırır.

Kartonlu Alçı Plaka bölme duvar sistemlerinde ses yalıtımı, duvar konstrüksiyon boşluğuna yerleştirilen yalıtım malzemeleri ile sağlanır. Bu amaçla genellikle levha tipi camyünü veya taşyünü kullanılır. Kartonlu Alçı Plakaların kalınlık ve adedini, yalıtım malzemesinin tip ve kalınlıklarını değiştirmek yoluyla farklı yalıtım değerleri elde edilebilir.

Kartonlu Alçı Plaka duvarlarda ses yalıtımına katkıda bulunan bir diğer malzemede İZOBANT'dır. (yalıtım bandı) Taban ve tavana monte edilen U-profillerin betonerme döşeme ile temas eden arka yüzlerine boylu boyunca yapıştırılan yalıtım bandı, metal profillerin ses köprüsü oluşturulmasını engeller.

alanında benzersiz bir konuma sahiptir.

3- TURİSTİK TESİSLER VE İŞ MERKEZLERİNDE KARTONLU ALÇI PLAKA BÖLME DUVARLARIN SAĞLADIĞI ÜSTÜNLÜKLER

"Vakit Nakittir" deyişinin her zamankinden daha geçerli olduğu günümüz yapı sektöründe, Kartonlu Alçı Plaka bölme duvar sistemleri, sunduğu süratli montaj olanakları ve işlevsel özellikleriyle, bir seçenek olmaktan çıkmış ve zorunluluk olmaya başlamıştır. Özellikle turizm yatırımları sözkonusu olduğundan, işletmenin bir an önce kâra geçme zorunluluğu zaman faktörünü daha da önemli kılmakta. 3 kişilik bir montaj ekibinin bir iş gününde ortalama 35 m^2 duvarı boyaya hazır halde bitirdiği düşünülecek olursa, Kartonlu Alçı Plaka bölme duvar sistemlerinin geneleksel sistemlere yapım sürati açısından üstünlüğü ortaya çıkar.

Diğer yandan, iç bölmeleri Kartonlu Alçı Plaka duvar sistemleriyle yapılan bir yapıyı hemen kullanıma sokmak mümkündür. Çünki, bilinen bin diğer adıda "kuru duvar" olan bu uygulama sonrasında, yapıda hiç bir şekilde rutubet olmayacağı gibi, inşaat pisliği de yok denecek kadar azdır. Harç sıva vb. işlemler olmadığından, montaj bitiminde artan malzemenin (profil, plaka vb.) toplanması yeterlidir.

Montaj tamamlanmış ve derz dolgu işlemleri yapılmış Kartonlu Alçı Plaka bölme duvarlar üzerine istenilen her tip boyayı en ekonomik biçimde uygulamak, kağıt veya seramik kaplamak mümkündür.

Kartonlu Alçı Plaka duvarlar, yer döşemesi tamamlanmış, hatta halı kaplanmış mekanlarda bile, mevcut yapıya ve dekorasyon elemanlarına hiç bir zarar vermeden uygulanabilir. Bu açıdan her türlü tadilat işlemleri için de yerinde bir seçimdir.

Kartonlu Alçı Plaka bölme duvar ve asma tavan sistemleri, otel, iş merkezi gibi karmaşık tesisat sistemlerine sahip yapılarda, tesisatın gizlenmesi için son derece esnek çözümler sunulmaktadır. Alan kaybı olmaksızın ve kolaylıkla, elektirik kabloları ve temiz su borularını Kartonlu Alçı Plaka duvar sistemlerinin arasından geçirmek mümkündür. Bunun için özel bir işleme gerek yoktur. Duvarın bir yüzü plakalarla kapatıldıktan sonra, diğer yüzün montajına geçmeden önce, tesi-

sat, dikey C-profiller üzerindeki mevcut deliklerden geçirilerek döşenir. Daha sonra diğer yüzün plakaları monte edilir. Havalandırma kanalları ve pis su tesisatı için duvar iç konstrüksiyonunun arasını açarak duvar boşluğunu istenilen ölçüde genişletmek olanağı vardır. Uygun profillerin mevcut konstrüksiyonuna bağlanmasıyla her türlü ankastre lavobo, klozet vb. elemanlarının duvara montajı kolaydır. Havalandırma kanalları, ses ve ısı yalıtımıda sağlanmış Kartonlu Alçı Plaka asma tavanlarla gizlenebilir. Tesisata herhangi bir müdehale gerektiğinde yapılacak tek işlem, Kartonlu Alçı Plaka noktasında kesip çıkartmak ve onarım bitiminde yerine yerleştirmektir. Kesilen parçanın çevresinin macunlanmasıyla duvar eski görünümünü kavuşacaktır.

Kartonlu Alçı Plaka bölme duvar sistemleriyle, minimum 7.5 cm den başlamak üzere istenen duvar kalınlığı, ses ve ısı yalıtımı da çözülmüş olarak, sağlamak mümkündür. Bunun, geleneksel duvar sistemlerine kıyasla büyük ölçüde yer kazanımı sağlayacağı açıktır. Yer kazanımı faktörünün ise, özellikle turistik tesisler ve iş merkezleri türünden yatırımlarda, kâr hanesine bir artı olarak geçeceği söylenebilir.

Kartonlu Alçı Plaka duvar sistemleri geleneksel uygulamalara kıyasla çok daha hafiftir. Örnek olarak 10 cm kalınlığındaki bir Kartonlu Alçı Plaka bölme duvarın ağırlığı 25 kg/m² dir. Proje aşamasında öngörülmesi halinde, ki doğrusu budur, taşıyıcı sistem/donatı malzemesinden ekonomi sağlanabilir.

Kartonlu Alçı Plaka bölme duvar sistemleri, ses ve ısı yalıtımı açısından da çok esnek çözümler önermektedir. İstenilen ses ve ısı yalıtım değerlerine duvar boşluğunda kullanılan yalıtım malzemesinin tipini, plaka adet ve kalınlıklarını değiştirerek ulaşmak mümkündür. Örneğin; otel yapılarında genellikle talep edilen 52 dB'lik ses yalıtımı, her iki yüzde ikişer adet Kartonlu Alçı Plaka, duvar boşluğunda ise 50 mm lik cam yünü veya taş yünü kullanılarak sağlanabilir. Sistemde yapılan değişikliklerle bu değerleri yükseltmek veya azaltmak olasıdır.

Kartonlu Alçı Plaka, alçının tüm özelliklerine sahiptir. Bu nedenle kesinlikle alev almaz, bulunduğu ortamda nem dengeleyici görev yapar, bakteri üretmez. Her iki yüzünde birer normal (R) plaka bulunan 10 cm kalınlığındaki bir Kartonlu Alçı Plaka bölme duvarın yangına dayanım süresi 30 dakikadır. Elyaf katkılı yangına dayanıklı tip (FR) Kartonlu Alçı Plaka veya plaka sayısını artırarak bu süreyi 90 dakikaya kadar uzatmak olasıdır.

Duvar, bu süre içinde yangını yapının diğer bölümlerine iletmez. Ancak 1000 C gibi yüksek bir ısıda kalsinasyon meydana geleceğinden, plakanın alçı bölümü toz haline gelerek dökülür. Bu özelliğinden ötürü alçı plaka kullanımı, Dünyanın bir çok ülkesinde, özellikle yüksek yapılar, oteller ve iş merkezleri için, yangına koruyucu olarak zorunlu kılınmıştır.

Kartonlu Alçı Plaka, işlenmesi ve uygulanması kolay, son derece plastik bir malzemedir. Bu özelliğiyle tasarımcıya büyük bir özgürlük sağlar. Gerek bölme duvar, gerekse Asma Tavan uygulamalarında Kartonlu Alçı Plaka ile istenen her türlü formu elde etmek olanağı vardır. Kartonlu Alçı Plaka'nın yüzey kalitesi, geleneksel duvar sistemlerininkinden üstün olup, her türlü finish-dekorasyon malzemesini uygulamaya elverişlidir.

KARTONLU ALÇI PLAKA SİSTEMLERİ İÇİN YARDIMCI ALÇILAR

a) DERZ DOLGU ALÇISI:

Kartonlu Alçı Plakaların birleşme yerlerinin yani Derz'lerinin kapatılmasında kullanılan, böylelikle duvara yekpare bir görünüm sağlayan bu alçı, özel suretle inceltilmiştir, prizi ayarlanmış özel dolgu macunudur. Bu alçıyla kapatılmış Derz'lerle çatlama veya ayrılma söz konusu değildir. Aynı macun ile taşıma sırasında oluşabilecek hasarlar ve çizikler rahatlıkla kapatılarak Kartonlu Alçı Plaka'nın orjinal görüntüsü sağlanabilir. PK-KK ve EK Kenar profilli Kartonlu Alçı Plakaların açık kenarlarının birleştirilmesinde kullanılır.

ɔ) YAPIŞTIRICI ALÇI:

R-WR veya FR tipi Kartonlu Alçı Plakaların, tuğla, beton, biriket ısmolen gibi malzemelerle sıva gibi uygulamalarında doğrudan kullanılır.

ALÇI SIVALAR

ı) İZOGİPS HAZIR ALÇI SIVA:

Kartonlu Alçı Plaka ile kara sıva arasında yarı klasik bir türdür. Tuğla, gaz beton, biriket veya beton yüzeylere tek kademede uygulanabilen, donma süreleri ve işleme zamanları uzatılmış, ısı yalıtım özelliklerine sahip, Alçı ve Perlitin özelliklerini bünyesinde toplayan bir yalıtım sıvasıdır. Kullanım tarzı tamamiyle kara sıvanınkine benzer olup,

sıva harcı yapmak, için alçıyı uygun miktarda su ile karşılaştırmak yeterlidir. Üstünlüklerini tek kademede uygulanabilirlik, ısı yalıtımı ve bitmiş yüzeyin cam yüzey kaliteside olması şeklinde sıralaya biliriz 1 m^2 1 cm kalınlık için tüketim yaklaşık 8 kg'dır.

b) PELİN SATEN SIVA (YÜZEY DÜZELTME MACUNU)

Bu ürün yüzey düzeltme sıvasıdır. Her türlü kaplanmış duvar üzerune (Bürüt beton kara sıva v.b) kolaylıkla uygulanabilen ve uygulandığı yüzeyi cam gibi düzgün ve parlak bir hale getiren Pelin Saten Sıva ile kaplanmış yüzeylere plastik yağlı boya ve duvar kağıdı rahatlıkla uygulanabilir.
Yüksek yapışma gücü sayesinde kirli ve boyanmış yüzeylerede uygulanabilir 1 m^2 deki tüketimi yaklaşık 1 kg civarında olan Saten sıva ile 1 usta günde 60-70 m^2 yüzeyi rahatlıkla sıvayabilir. Eski veya yeni klasik tarzda yapılmış duvar yüzeyleri Saten Sıva ile daha modern ve şık bir görünüm sağlayabilir.

ENDÜSTİRİYEL ALÇILAR

a) SERAMİK KALIBI ALÇISI:

Seramik sektöründe döküm kalıbı olarak kullanılan bu alçı 0-40 mikron incelikte olup, bu özelliğiyle kusursuz yüzeyler elde edilmesini sağlar. Yüksek çekim gücü ve saflığı nedeniyle en az 80-100 döküm yapılmasına imkan tanır. Özellikleri aşağıda tanımlanan Seramik Kalbı Alçısı istendiği işletmelere uygun şekilde istenilen özelliklerde üretilebilir.

ÖZELLİKLERİ :

Kullanım Suyu	: % 65-67,5 (100 gr alçıya 60-67,5 gr su)
Akma Çapı	: 185-200 mm
Donma Başlangıçı	: 11-13 Dak.
Donma Bitimi	: 25-29 Dak.
Donma Genleşmesi	: Max % 0,1
Kuru Yüzey Sertliği	: 65-70 Shore D.
Kuru Basınç Mukavemeti	: 140-155 kg/cm^2
Kuru Eğilme Mukavemeti	: 55-60 kg/cm^2
$CaSO_4$ 1/2 H_2O	: % 90-95
$CaSO_4$ III	: % 5-7
$CaSO_4$ II	: Max % 1

b) TEKSİR KALIBI ALÇISI :

Porselen Sanayinde torna kalıbı olarak seramik sektöründe de ana kalıp üretiminde kullanılan bu alçı 0-40 mikron incelikte olup, yüksek mukavemeti, düşük genleşmesi nedeni ile uzun ömürlü ve verimli kalıplar üretilmesine olanak sağlar. Özel kimyasal katkı maddeleri katılmış bu alçı işleme zamanı uzun olduğundan kolay kalıp üretilmesine imkan tanır. Bu sektörlerin dışında yüksek mukavemet istenen yerlerde örneğin ortapedik band sanayinde bu alçı başarıyla kullanılabilir.

ÖZELLİKLERİ :

Kullanım Suyu	: %47-50 (100 gr Alçıya 47-50 gr su)
Akma Çapı	: 160-180 mm
Donma Başlıngıcı	: 9-11 Dak.
Donma Bitimi	: 23-27 Dak.
Donma Genleşmesi	: Max % 0,1
Kuru Yüzey Sertliği	: 80-82 Shore D.
Kuru Basınç Mukavemeti	: 180-200 kg/cm²
Kuru Eğilme Mukavemeti	: 65-75 kg/cm²

c) KİREMİT KALIBI ALÇISI :

Kiremit Sektöründe alt ve üst kalıplarda, çamuru şekillendirmek maksadıyla kullanılan bu alçı 0-40 mikron incelikte olup, yüksek saflığı nedeni ile parlak ve düzgün kiremit basılmasına olanak sağlar. Yüksek mukavemeti nedeni ile daha uzun sürelerde kalıp değiştirilmesi ne imkan tanır. Bu nedenle kalıp değiştirme sırasında meydana gelen üretim kalıpları minimum seviyeye indirilir.

ÖZELLİKLERİ :

Kullanım Suyu	: % 40-42 (100 gr. Alçıya 40-42 gr.su)
Donma Başlangıçı	: 5-7 Dak.
Donma Bitimi	: 12-15 Dak.
Islak Basınç Mukavemeti	: (1 saat sonra) 150-180 kg./cm²
Islak Yüzey Sertliği	: (1 saat sonra) 75-80 Shore D.

Tablo 2'de 50 mm kalınlığında camyünü veya taşyünü kullanılarak yapılan değişik tipteki Kartonlu Alçı Plaka bölme duvarların sağladığı ses yalıtım değerleri verilmektedir. Ses testi verileri ideal labratuar koşullarında elde edilmiştir. Yapılan duvarların test değerlerine yaklaşabilmesi için montajın kurallara uygun olarak yapılması ve yalıtım malzemesinin doğru biçimde kullanılmasında çok dikkatli olunmalıdır.

Kartonlu Alçı Plaka, DIN 4102'ye göre Bl tipi yanmaz malzemeler sınıfına dahildir. Kartonlu Alçı Plaka kesinlikle alev almaz, ancak 1000°C'tan sonra plakanın içindeki alçı kalsinasyona uğrayarak toz hale gelir ve dökülür. FR tipi yangına dayanıklı plakalardaki cam elyaf katkısı ile bu dökülme süresi uzatılmıştır. Kartonlu Alçı Plaka duvar sistemlerinin yangına dayanım süreleri tablo iki'de verilmiştir.

Şekil 2 KARTONLU ALÇI PLAKA DUVAR SİSTEMLERİNDE SES YALITIM VE YANGIN DAYANIM DEĞERLERİ

DUVAR TİPLERİ	ÖLÇÜ mm a	d	D	Ağırlık	Yangına Dayanım Süresi	Ses yalıtımı dB.		Max. Yük Kul. duvar	
					Dakika		mm		
METAL PROFİLLERLE BÖLME DUVAR (Dikmeler arası 600 mm.)				kg/m²	F	R'w	LSM	A	B
	50	12.5	75	25		45	-7	2750	-
	75	12.5	100	25	30	47	-5	3750	3250
	100	12.5	125	25		48	-4	4500	4000
	50	12.5 12.5	100	49		51/	-1	3250	2750
	75	12.5 12.5	125	49	30/90	52	+0	4250	3750
	100	12.5 12.5	150	49		53	+1	5000	4500
	105	12.5 12.5	155	50		54	+2	3500	3000
	155	12.5 12.5	205	50	30/90	55	+3	4000	3500
	205	12.5 12.5	255	50		55	+3	4500	4000
	200	12.5 12.5	250	55	30/90	50**	-2**	4000	3500

KONGRE MESAJI

Ulusal Alçı Kongresi, Yapı-Endüstri Merkezi'nin Harbiye'deki Konferans salonunda 4-5 Kasım 1991 günleri toplanmış ve alçı ile ilgilenen kişi ve kuruluşların geniş katkısı ile çalışmalarını tamamlamıştır.

Kongreden sonra bir mesaj yayınlanmıştır. Prof. Dr. Asım Yeğinobalı, Prof. Dr. Erol Gürdal, Doç. Dr. Halit Yaşa Ersoy, Prof. Ruhi Kafesçioğlu tarafından derlenen mesaj şöyledir:

Kongreye katılanlar,

- Ülkemizde çok bol ve iyi kaliteli alçı bulunmasına karşın yeterince tanınıp bilinmediği için çok az kullanıldığı,
- Alçının sahip olduğu niteliklerin, yapı sektöründeki sorunların çözülmesine büyük ölçüde yardımcı olacağı,
- Çağdaş yapının amaçladığı, ÇABUK, HAFİF ve KURU Yapı gerçekleştirecek teknolojinin en etkin araçlarından biri olduğu,
- Isı ve ses tutucu, nem dengeleyici, yangından koruyucu nitelikleri ile hem yapı bünyesini hem de yapıyı kullanım sağlığını koruduğu,
- Alçının yapıya girmesi ile yapının oluşum sürecinde ve kullanım süresince tüketilecek enerjide önemli ölçüde tasarruf sağlayacağı,
- Üretim yöntemindeki ayarlamalar ve çeşitli katkılarla yapının hemen hemen her yeri için uygun nitelikte bir alçı türü üretilebileceği, yapının birçok öğesinin oluşturulmasında kolaylıkla ve güvenle kullanılabileceği,
- Alçıya dayalı uygulamaların doğru ve ülke ekonomisinin gerektirdiği düzeyde yapılabilmesi için, Yapı Meslek Liselerine -Alçı uygulama bölümü- konulmasının yararlı olacağı,
- Alçı ile ilgili teknik terminolojinin geliştirilmesi ve yapılacak araştırma çalışmalarının desteklenmesi için ilgililerin iş birliğine çağırılması,
- Alçı beyazının birçok yönden Yapının "yüzakı" olacağı,
- Belirlenen isteklerin gerçekleşmesini amaçlayan, Alçı konusundaki araştırmacıları, üreticileri, uygulayıcılar çevresinde toplayacak ve ortak çabaları yönledirecek bir organizasyonun kurulmasının yararlı olacağının kamuoyuna bir mesajla duyurulmasını istemişlerdir.

I.
ULUSAL
ALÇI
KONGRESİ
BİLDİRİLER

4-5 KASIM 1991

1995
ALÇI
ÜRETİCİLERİ DERNEĞİ

EUROGYPSUM
AVRUPA ALÇI ÜRETİCİLERİ BİRLİĞİ ÜYESİ

ULUSAL ALÇI KONGRESİ

- BİLDİRİLER
- AÇIKLAMALAR
- SORU VE YANITLAR

KONGREYİ DESTEKLEYEN KURUM VE KURULUŞLAR

- ATA İnşaat Ltd. Şti.
- ABS Alçı ve Blok Sanayi A.Ş.
- BİLTEPE İnşaat ve Yapı Elemanları Sanayi ve Ticaret A.Ş.
- İZOCAM Ticaret ve Sanayi A.Ş.
- ENTEGRE Harç Sanayi ve Ticaret A.Ş.
- M.T.A. Genel Müdürlüğü
- TÜBİTAK-YAPI Araştırma Grubu
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı-Enerji Dairesi Başkanlığı
- TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası-İstanbul Şubesi
- TMMOB Mimarlar Odası-İstanbul Şubesi

KONGRE DÜZENLEME KOMİTESİ

ARIOĞLU Ergin	Prof.Dr.	İ.T.Ü. Maden Fakültesi
DİNÇÖZ Tores	Mimar	Mimarlar Odası
ERSOY YAŞA Halit	Doç.Dr.	M.S.Ü. Mimarlık Fakültesi
İŞÖZEN Haluk	İnş.Müh.	İnş. Mühendisleri Odası
KAFESÇİOĞLU Ruhi	Prof.	Yapı-Endüstri Merkezi
TOYDEMİR Nihat	Prof.Dr.	İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi
YEĞİNOBALI Asım	Prof.Dr.	O.D.T.Ü.

KONGRE SEKRETERYASI

Yapı-Endüstri Merkezi-Eğitim Bölümü
Neriman ÖCEL
Cumhuriyet Caddesi No: 329 80230 Harbiye-İSTANBUL
Tel: (1) 247 41 85 (5 Hat) Telefaks: (1) 241 11 01
Teleks: 26026 yema tr.

Yapı-Endüstri Merkezi-Ankara İrtibat Bürosu:
Aslı ÖZBAY
İran Caddesi Kuğulu Park Apt. 15/3
06700 Kavaklıdere-ANKARA
Tel: (4) 426 55 40 Telefaks: (4) 426 55 41