

# BETON SINIFLARI DAĞILIMI VE MAMÜL ÇEŞİTLİLİĞİ

ŞAFAK ÖZSOY  
Jeoloji Mühendisi  
SET BETON SANAYİ ve TİCARET A .Ş.

İSTANBUL

## ÖZET

Hazır betonun sektör halini alması ve hızlı teknolojik gelişimi , 10 yıldan az bir zaman dilimi içinde olmuştur . 1992 -1993 yılları arasındaki büyüme hızının % 45 olduğu hazır betonun 2000 'li yıllara doğru % 20 'lik bir büyüme hızı içinde olacağı beklenmektedir . Betonun sınıflarına göre dağılımın yıllara göre irdelenmesi , üzerinde 1992- 1993 ve 1994 yılı ilk yarısını içeren bir süre değerlendirilerek mamul çeşitliliğine geçilmesinin kaçınılmazlığı bu bildiri de işlenmektedir .

## I - GİRİŞ

Deprem kuşağı içinde yer alan ülkemizde , amaca göre malzeme seçimi ve kalite gerekliliklerinin kontrolü daha da önem kazanmaktadır . Nüfusa bağlı olarak yapılaşma oranındaki artış , kırsal nüfusun kentlere göçü , inşaat sektörünü yakinen ilgilendirmektedir . Ticari anlamda hazır betonun başlangıcı , 1987 yılı olarak kabul edilmektedir . ( HBB ) . Yabancı sermayenin 1990 ' lı yıllarda yurdumuza girişi , sektörün hızlı gelişimine destek olmuştur . Bu anlamda hazır beton teknolojisi olarak , hammadde tartım üniteleri , karıştırma ve sevkiyatın gerçekleştirildiği çalışmada hassasiyet payının % 1 - 3 ' de olduğu sistemler kurularak otomasyon - bilgisayar üniteleri ile lineer üretimin yapılması yolunda hamleler , sektör içinde yaygınlık kazanmaktadır . Devamlı bir üretimin yapıldığı hazır beton tesislerinde üretilen her sınıf beton için de bir standartlaşma öngörülmekte ve laboratuvar desteğinde ekonomik gelişmelere açık lineer bir üretim hedeflenmektedir . Ancak 1992 yılından başlayarak 1994 yılına kadar geçen ve bu yıllarda ki büyüme hızının ortalama % 45 olduğu dönemde , satışı gerçekleştirilen beton üretiminin sınıflarına bakıldığında , üretimin iki beton sınıfında yoğunlaştığı görülmektedir .

## II - Yakın Tarihsel Gelişmeler

1990 yılı başlarından itibaren hazır beton sektöründe büyüme hızına paralel olarak mevcut standartların yetersizliği ihtiyacı ortaya çıkmış ve sektör öncülüğünde Türk Standartları ile ortak çalışmanın ürünü olan " beton - hazır beton standardı " iki yıllık bir süre içinde hazırlanarak , yürürlüğe girmiştir . Bu standartta , çimento , doğal veya yapay agrega , su ve gerektiğinde kimyasal katkıların beton santralinde ölçülerek , su ölçme ve karıştırma işlemi beton santralinde veya transmikserde yapılarak teslim edilen taze betona hazır beton denir . Standartta yer alan beton sınıfları tablo 1 ' de özetlenmiştir .

Tablo 1 : Beton sınıfları ( TS 500 / 1984 ; TS 11222 / 1994 )

beton sınıfı	karakteristik basınç mukavemeti N / mm2 silindir	karakteristik basınç mukavemeti N / mm2 küp	beton sınıfı	karakteristik basınç mukavemeti N / mm2 silindir	karakteristik basınç mukavemeti N / mm2 küp
BS14	14	16	BS 14	14	16
BS16	16	20	BS 16	16	20
BS20	20	25	BS 18	18	22.5
BS25	25	30	BS 20	20	25
BS30	30	35	BS 25	25	30
BS35	35	40	BS 30	30	37
BS40	40	45	BS 35	35	45
BS45	45	50	BS 40	40	50
BS50	50	55	BS 45	45	55
			BS 50	50	60

### III - SATIŞI YAPILAN BETON SINIFLARI

#### III . 1 . 1992 yılı değerlendirmesi

1992 yılı itibarıyla İstanbul ' da Hazır Beton Birliğine bağlı üreticilerce satışı gerçekleştirilen beton 2 720 927 m3 ' dür . ( HBB )  
Gerçekleşen üretim içinde firma payları tablo 3 ' de verilmiştir

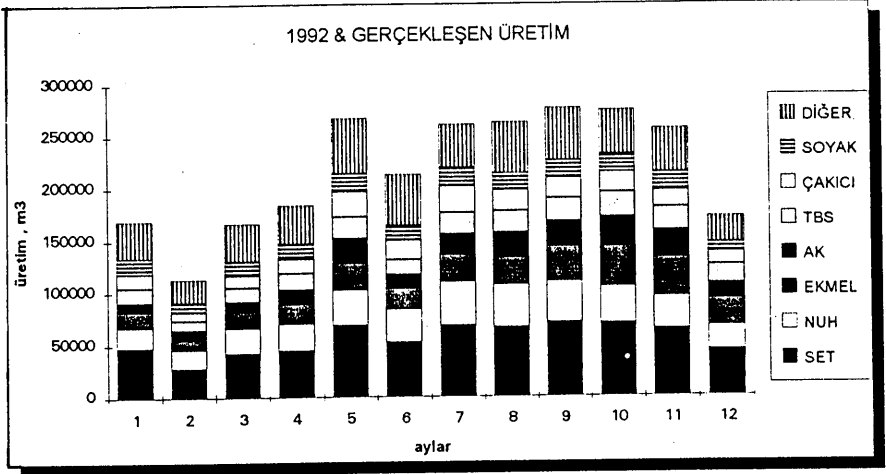
Tablo : 3 1992 Yılı üretimi

	SET	NUH	EKMEL	AK	TBS	ÇAKICI	SOYAK	DİĞER
1	47715	19855	15010	8000	14500	13608	15000	35729
2	28000	18085	9506	9000	9300	7984	9400	21668
3	41948	24377	15918	8900	14000	11559	13900	35727
4	44750	25500	18938	13500	16000	13414	14980	36659
5	68182	33890	25879	23321	21000	23982	17000	53792
6	52170	31584	20029	13000	14000	18500	14500	48563
7	67890	41851	26046	19125	20671	25323	17800	42079
8	66169	40500	26250	23500	21000	19650	16000	49529
9	70507	38900	33586	24000	22000	19314	17000	50800
10	69250	35625	38179	27911	23500	19605	17200	42841
11	64046	31279	37156	25171	22496	16000	17100	43055
12	43554	23136	25840	14337	17780	12363	8870	25371
toplam	664181	364582	292337	209765	216247	201302	178750	485813

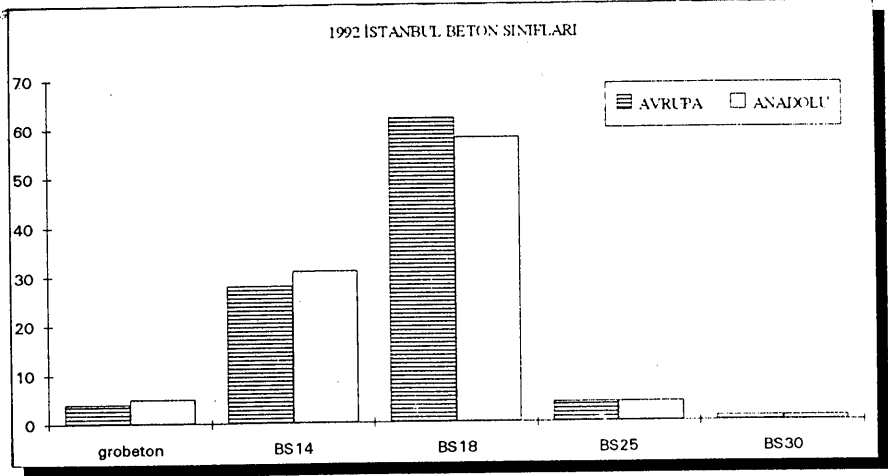
1992 yılı içinde % 25 ' lik pazar payı içinde satışı gerçekleşen beton sınıfları BS14 , BS18 , BS25 , BS30 ile basınç mukavemeti aranmayan , grobeton yer almaktadır . İstanbul içinde , Anadolu ve Avrupa yakasında satışı gerçekleşen beton sınıflarının ortalaması birbirine yakındır .

Ağırlıklı üretim BS18 sınıfında olmuş ve satışın %80 ' ini pompalı sevkiyat oluşturmuştur.

Grafik : 1 1992 Gerçekleşen üretimlerin HBB üye firmalarına dağılımı



Grafik : 2 1992 yılı üretimi gerçekleştiren beton sınıfları



### III - 2 . 1993 yılı değerlendirilmesi

1993 yılında İstanbul ' da hazır beton üretimi 3.944.057 m<sup>3</sup> ' e ulaşmıştır .

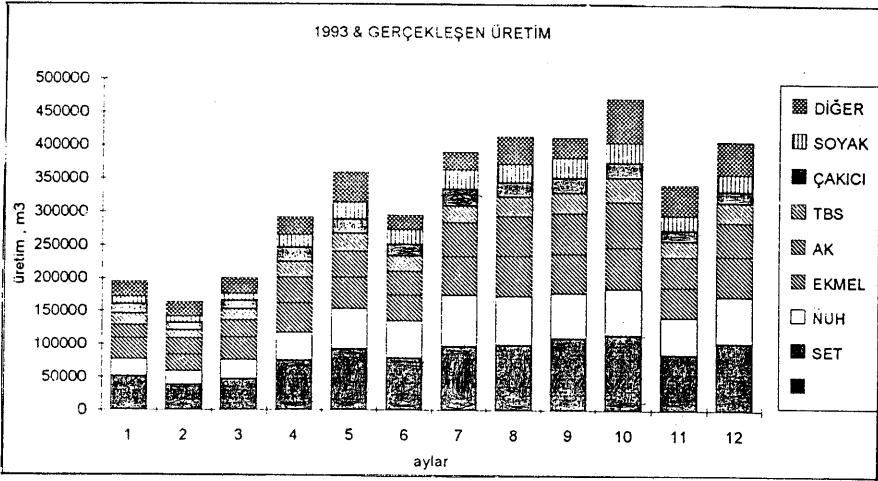
% 25 ' lik pazar payı içinde satışı gerçekleşen beton sınıfları grafik 4 ' de verilmiştir .

Ağırlıklı üretim BS18 sınıfında olup , satışın % 80 ' i pompalı sevkiyat şeklinde olmuştur .

Tablo : 4 1993 yılı gerçekleşen üretimler

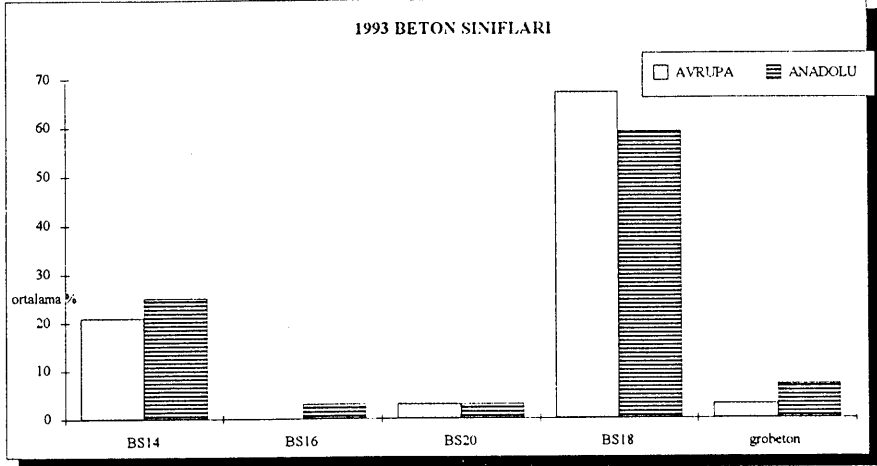
	SET	NUH	EKMEL	AK	TBS	ÇAKICI	SOYAK	DİĞER
1	50334	25854	32564	19360	17124	15111	10888	23400
2	38416	20168	24859	24987	11909	11623	9383	22345
3	46768	28662	34489	26381	16000	13627	10000	25000
4	74770	42695	44618	39211	23715	21496	19442	26700
5	92361	61211	47562	39227	26974	22016	25000	45649
6	79240	56273	38993	36108	23662	17244	21961	22000
7	97042	77435	58862	50919	25450	24975	28900	26537
8	98967	74067	60882	59752	28947	22387	27549	41575
9	109517	68438	59592	61277	30015	23255	30000	30000
10	114486	70463	62887	68236	35458	23472	29500	66740
11	84479	56193	46294	46317	24000	16383	21339	47000
12	102364	70988	60689	51015	30234	16803	25000	50000
toplam	988744	652447	572291	522790	293488	228392	258962	426946

Grafik : 3 1993 yılı gerçekleşen üretimlerin firmalara dağılımı



Hazır beton pazarının % 25' lik dilimi içinde bir yıl boyunca üretimin % 22' si BS 14, % 58' lik kısmında B225 oluşturmaktadır. BS25 sınıfı beton üretimi % 5' e yükselmiştir.

Grafik : 4 Beton sınıfların dağılımı



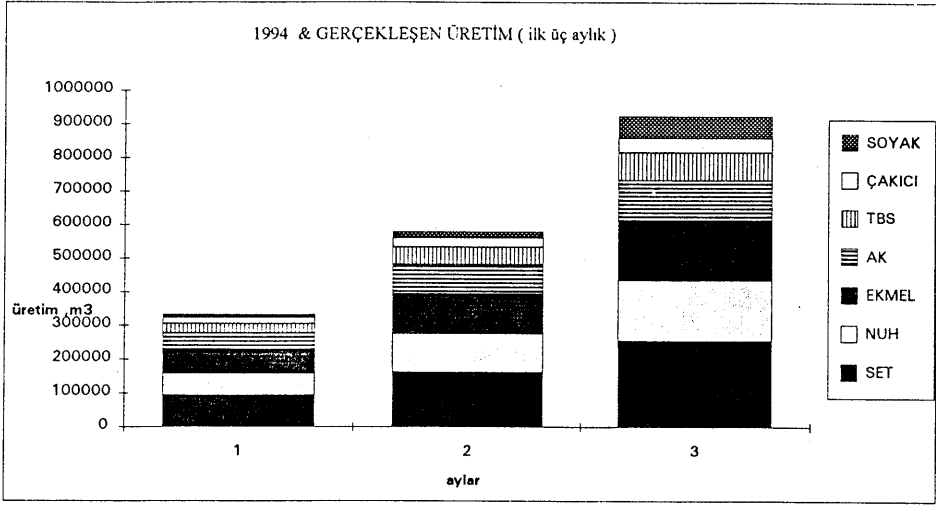
### III - 3 . 1994 yılı değerlendirmesi

1994 yılının üç ayında satışı gerçekleştirilen üretim 910 339 m<sup>3</sup> olmuştur . Üretim , ağırlıklı olarak B225 olarak gerçekleşmiş olup % 18 oranında BS14 ve % 13 ' luk bir kısım ise grobeton , BS20 , BS25 arasında dağılmaktadır . Üretimin % 80 ' de pompa kullanılmıştır .

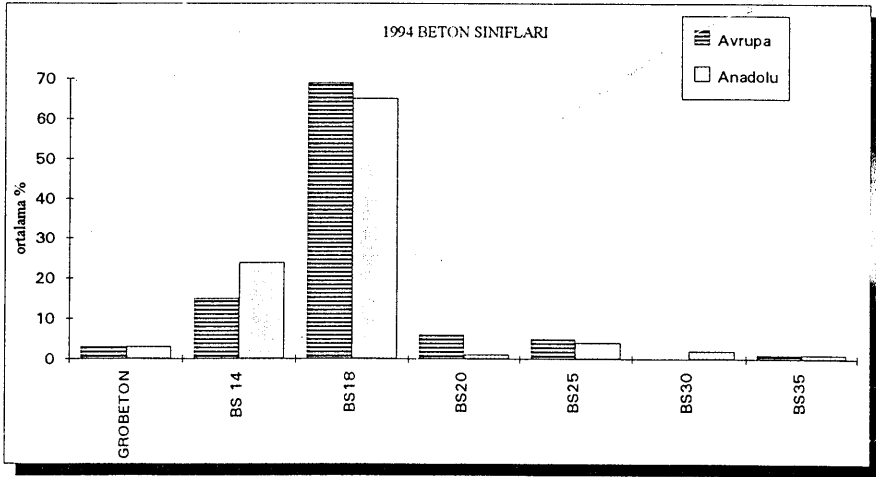
Tablo : 5 1994 yılı ilk üç aylık satış

	SET	NUH	EKMEL	AK	TBS	ÇAKICI	SOYAK
1	94616	63992	65934	52840	28414	17774	10428
2	66807	50328	51413	34989	22600	10470	17378
3	93793	64583	60228	32876	32486	13556	24837
toplam	255216	178903	177575	120702	83500	41800	52643

Grafik : 5 1994 yılı ilk üç aylık satışının firmalara dağılımı



Tablo : 6 Beton sınıflarının dağılımı



Servis sektörü olarak hizmet veren hazır beton sektöründe talep artışı ile , transmikser ve pompa yatırımları da canlılık kazanmıştır . Çalışmanın esas alındığı süre içinde ağırlıklı olarak B225 ve BS14 sınıfı , beton satışı gerçekleşmiştir . Gerek mevcut pazarın korunması gerek yeni pazar arayışlarına hazır

beton sektörünün girmesi olası yüksek olmakla birlikte , bu pazarda talebin karşılanmasının mevcut durum ile sağlanması imkansızdır . Buradan hareket ile teknolojik değişimlerin sürat ile uygulamaya sunulması sektörün başta gelen sorumluluklarından biri olup , konu üzerine gerek üniversiteler gerek meslek odalarının eğilmesi , sektör yanında yeralmaları önem arz etmektedir .

Tablo : 7 Yıllara göre üretilen beton sınıflarının üretim oranları

	1992	1993	1994
GROBETON	5	5	3
BS14	29	22	18
BS18	61	64	73
BS20	0	3	1
BS30	1	1	1

#### IV - Beton Pazarında Mamül Çeşitliliği

Pazar payının artırılması mamül çeşitlendirilmesi ile mümkündür . Çünkü beton çeşitlerine gelen talep yaklaşık üç yıllık bir süre incelenerek verilmiştir . Mevcut üretim potansiyelinin tam olarak kullanımı ve sektör içindeki yatırımlarının canlılığı ve sürekliliğini koruyabilmesi için temel üretim olan betonda , çeşitlemeye gidilmesi , arzedecektir . Bu anlamda , beton içinde yardımcı maddeler amacına uygun üretimler içinde kullanılarak , mevcut pazarın korunması ile birlikte yeni pazarlar yaratılmasında etkin olacaktır . Bu amaç ile betonda kullanılacak yardımcı malzemeleri ,

- Fiberlar ,
- Kimyasal katkılar
- Mineral katkılar

olarak özetlenebilir . Bununla birlikte , zaman içinde yüksek mukavemetli betona geçiş kaçınılmaz olacaktır .

##### IV - 1 . Fiberler

Fiberler , çelik , plastik , cam ve doğal malzemelerden , farklı şekil , çap ve uzunluklarda üretilirler . Geçmişte at kılının yüzey düzgünlüğü ve çatlak kontrolü için kullanıldığı bilinmekte olup , fiberli beton üretiminin tarihi de 1960 ' lı yıllara dayanmaktadır . Bu yıllarda , yeni sentetik fiberların yanı sıra nylon , poliester , polietilen ve polipropilen kullanımına geçilmiştir . Bundan evvel cam fiberlar 1950 ' lı yıllarda döşeme ve yol betonlarında kullanılmış , bunu çelik fiberların agra ve portland çimento ile karıştırılarak bağlayıcı olarak kullanılması izlemiştir . Genellikle yer döşeme betonlarında beton yüzeylerinin pürüzsüz , düzgün ve çatlaksız gelişimde iyi sonuçlar elde edilmiştir . Başlıca fiber olarak kullanılan malzemelerin özellikleri tablo 8 ' de verilmiştir .



Tablo : 8 Fiberli malzemelerin yoğunluk ve uzama oranları

Malzeme	Yoğunluk ( g / cm <sup>3</sup> )	Kopma uzama oranı ( % )
Akrilik	1.18	25-45
Polipropilen	0.9 - 0.98	0.9
Asbest	3.2	0.6
Nylon	1.1	16-20
Cam	2.45 - 2.68	1.5-3.5
Çelik	7.85	0.5-3.5
Polvester	1.4	

Fiberli betonların kullanım alanları , normal betonarme betonlarında , yol üst yapılarında , hidrolik yapılarda , tünellerde , prekast elemanları şeklinde geniş bir kullanım alanına sahiptirler .

Fiberin betonda kullanımı , bir dizi işlemin yerine getirilmesini gerekli kılmaktadır . Bunlar ,

**Fiberli betonda ,**

- ( 1 ) Beton ile kıyaslandığında yoğunluk farklılığın ortaya çıkması
- ( 2 ) Taze betonun özelliklerinin değişmesi
- ( 3 ) Depolama ve karıştırma teknikleri

üzerinde durularak , homojen bir karıştırmanın yapılabilmesi , ondan evvel depolama ve tartma üniteleri için mevcut beton santrallerine eklemelerin yapılması gerekir .

Fiber kullanırken ,

- \* Homojen bir karışımın sağlanabilmesi için karıştırma süresinin artması ,
- \* Mevcut yatırımlar içinde değerlendirildiğinde homojen karıştırmayı sağlayabilecek ekipmanın pahalı olması ,
- \* Oranlama ve tartma işlemleri için ek süre ,
- \* Harmanlama prosesinde yetersiz kontrol ,
- \* Kullanım sonrası kalan mevcutun tespit edilmesinde meydana gelen zorluklar , gözönüne alınarak farklı dozajlama üniteleri denenmiştir .
- Çelik ( Ç ) ve plastik ( P ) fiberlar için ayrı ayrı geliştirilen dozajlama üniteleri ile ,
  - \* Proses kontrolünün otomasyona girmesi , ( Ç - P fiberler için )
  - \* Tartım hassasiyetinin sağlanması , kullanım oranlarına bağlı kalınması , ( Ç - P fiberler için )
  - \* Karışımında , homojenliğinin sağlanması , ( Ç - P fiberler için )
  - \* Zamandan tasarruf , ( Ç - P fiberler için )
  - \* Çalışma koşullarının iyileştirilmesi , ( Ç - P fiberler için )
  - \* Operasyonun kesintisiz seyretmesi , ( Ç - P fiberler için )

\* Gevşek halde temin edilmeden dolayı , maliyet düşüklüğü , ( Ç fiberler için) sağlanabilmektedir .

#### IV - 2 . Kimyasal Katkılar

Kimyasal katkıların mevcut hazır beton üretimi içindeki payı , % 2 - % 4 civarındadır . Hazır beton sektöründe % 25 ' lik üretim payı içinde , kimyasal katkı tüketimi 1992 yılında % 47 , 1993 yıllarında % 92 oranında gerçekleşmiştir . Başlıca kullanılan kimyasal katkıları ,

- priz süresi geçiktirici + su azaltıcı kimyasal katkıları
- priz süresi hızlandırıcı + su azaltıcı kimyasal katkıları
- yüksek oranlı su azaltıcı ( süper akışkanlaştırıcılar ) kimyasal katkıları

TS 3452 Beton kimyasal katkı maddeleri ve TS 3456 Beton da hava sürükleyici katkı maddeleri ile uluslararası standartlar esas alınarak hazırlanmaktadır .

Beton santrali içinde kimyasal katkıların kullanımında tartarak dozajlama en uygundur . Bunun için geliştirilmiş pek çok tartı modülü mevcuttur ( Fanuslar veya çimentoda olduğu gibi tartı kefeleri kullanılabilir . )

Kimyasal katkıların hazır beton sektörü içinde yerini almaları ancak ve ancak istikrarlı üretimleri ve beraberinde gerek çevre koruma tedbirleri gerek kalite sürekliliklerinin devamı ile olacaktır . Zira , zaman içinde sektör , ihtiyaçına yanıt vermeyen malzemeleri gözden çıkararak , yatırımları ölçüsünde kendi hammadde ve yardımcı malzemelerini kendi bünyesinde çözecektir .

Dünyada yaygın olarak betonda kullanılan kimyasal katkıları Türkiye'de ' de hazır betonun sektör halini olması ve beraberinde büyük otoyol ve baraj inşaatlarının canlılık kazanması ile satış grafiklerini artırmışlardır .

Üretim potansiyelinin böylesine artış gösterdiği bir pazarda , kimyasal katkı sektöründe , ürün kalite gerekliliklerini devamlı sürette yerine getirerek hazır beton sektörü yanında yer alması beklenmektedir .

Amaca uygun kimyasal katkıların kullanımının teşviki sektörde kaçınılmaz olacaktır.

#### IV - 3 . Mineral Katkılar

Mineral katkı olarak bilinen pozzolanlar , tabiatta doğal halde bulunabildiği gibi çeşitli endüstrilerin yan ürünü olarak da yapay halde de bulunabilirler .

Kömüre dayalı termik santrallerin atık ürünü olan ucucu küller , silikon ve ferrosilikon endüstrisinin yan ürünü olan silis tozu , çelik endüstrisinin yan ürünü olan yüksek fırın cürufü , yapay pozzolan olarak betonda kullanılabilirler . Burada ülkenin getirdiği şartlar doğrultusunda ve kömüre dayalı termik santrallerin yıllık ortalama kül kapasiteleri 13 milyon ton üzerinde olması nedeni ile ucucu küllerin hazır beton sektöründe içinde yerini alması kaçınılmaz olacaktır .

Bu kapasite işletmeye açılan gerek yeni üniteler gerek kapasite artırımları ile daha da artmıştır .

Ancak TS 639 ' da yer aldığı şekli ile ucucu küllerin belirli limitler içinde olması gerekir . Kontrolsüzce kullanım yarardan çok zarar getireceği şüphe götürmez gerçektir .

Tablo : 9 Ucucu Külün özellikleri ( TS 639 / 1974 )

Özellik	Standart Sınırları
SiO <sub>2</sub> +Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , % en çok	70
MgO , % en çok	5
SO <sub>3</sub> , % en çok	5
rutubet , % en çok	3
kızdırma kaybı , % en çok	10
incelik , en az g / cm <sup>2</sup>	3000
puzolanik aktivite indeksi , en az	70

Bir termik santralden ucucu kül temin edilmeden enaz altı ay önce ilgili kimyasal ve fiziksel testlere başlanılmalıdır . Ucucu külün lineerliği yakalandıktan sonra da aylık periyotlarda ucucu külün standartına uygunluğunun tespiti ve kalite lineerliğinin sağlandığının görülmesi gerekir . Bu amaç ile ,

- 1 - Termik santralin bir kalite güvenilirlik sisteminin olup olmadığı
- 2 - Kullanılan hammadde kaynakları ( kullanılan kömürün temin edildiği yerler , menşei )
- 3 - Toplama sistemi

4 - Termik santralin operasyon teknikleri , araştırılmalıdır .

Standartına uygunluğu , lineer olarak sağlanan ucucu külün betonda denenerek uygun kullanma miktarının tespiti işlemine geçilir .

Ucucu külün ortalama özellikleri bilindikten sonra betonda kullanım oranı tespit edililerek beton santraline göre ucucu külün taşıma , stoklama ve sisteme karıştırılması projelendirilir .

#### **Ucucu Külün Taşıma ve Depolanması ,**

Ucucu külün , beton santralinde kullanımında ,

- 1 - Ucucu külün , birim ağırlığına bağlı olarak nakliyenin getireceği maliyet ,
- 2 - Seçilecek silo tipi ,
- 3 - Taşıma sistemi ,
- 4 - Çimento ile ucucu külün karışmadan sisteme girmesi , konuları önem arz etmektedir .

Ucucu külün birim ağırlığı 880 - 1280 kg / m<sup>3</sup> , normal portland çimentonun ise 960 - 1500 kg / m<sup>3</sup> arasındadır . Ucucu küller pneomatik taşıyıcılar , kamyonlar ile taşınırlar . Ucucu külün düşük birim ağırlıkta olması durumunda nakliyede daha az bir yük taşınacağı gözönüne alınmalıdır .

Çimento siloları , ucucu küller içinde kullanılabilir ve çimento silolarında olduğu gibi toz tutucular , filtreler kullanılabilir . Burada önemli olan seçilen silo ağzının şeklidir . Bir çok hopper ekonomiklik içinde malzeme akışı gözönüne alınmadan yapılırlar . Daha sonra segregasyon , tıkanma , kapasite düşüklüğü vb gibi faktörlerden meydana gelen maliyet ilk proje safhasından daha fazladır .

Genel olarak " akış problemleri " ,

i - Akışın tamamen durması ( kemerleme )

ii - Sadecelimitli bie akışın olması

iii - Segregasyon

iv - Yetersiz akış kapasitesi

şeklinde guruplanabilirler .

Buna bağlı olarak stoklama sistemi kurulma analizi aşağıdaki faktörler gözönüne alınarak en ekonomik sistem gerçekleştirilir .

i - Tamir - bakım

ii - Trafik

iii - Üretim

iv - Kalite kontrol

v - Satış

Siloya konulacak malzemenin önceden tespit edilen cinsi , özellikleri doğrultusunda sıkışma faktörü , akış özellikleri , seçilecek sistem üzerinde en etkin faktördür . Bu doğrultuda bunker ve silo altında kullanılacak olan şekil genellikle silindir veya dikdörtgen olup , açılma boyutu tespiti için ,

malzemenin karakteristik mukavemeti ,

birim ağırlığı , esas alınır .

Mevcut sisteme uygun da gözönüne alınarak hava kalitesinin korunması ile ilgili yükümlülükler yerine getirilir . Bu konuya azami dikkat gösterilerek sisteme uyum sağlanır .

Emniyet faktörleri , kalite gereklilikleri de incelenerek kullanılacak sisteme karar verilir .

Harmanlamada ayrı ayrı tartım üniteleri kullanmaya gerek yoktur . Ancak ucucu külün farklı yerlerden temini veya farklı özelliklerde ki ucucu küller karıştırılmamalı ve ayrı ayrı

stoklanmalıdır . Ucucu küller küresel şekilli olup basınç uygulandığında akışkanlık

gösterirler . Ucucu külün bu özelliği aynen çimentoda olduğu gibi silolarda kaçak

olabileceğini gösterir . Sistem içinde ucucu kül için ayrı bir silo tercih edilmesi

önerilecektir . Çimento ve ucucu kül ayrı bölümlerde aynı ünite içinde depolanacaksa iki

malzemenin kesinlikle birbirine karıştırılmadan kullanılması ve bundan emin olunması

gerekir . Zira çimento ile ucucu külün birbirine karışıp karışmadığının göz ile kontrolü

olmadığı gibi beton karışımında da ayırt etmek zordur . Ucucu kül silosunun tartım

ünitesine malzeme transferini sağlayan bir kapak olmalıdır . Genellikle bu amaç için rotary

valflar , kelebek valflar uygundur . Ucucu kül , çimento ile aynı harmanda kümülatif

tartılabilir . İşlem sırasında önce çimentonun tartımı bilahare ucucu külün prosese

girmesinde yarar vardır . Zira sistemde ucucu külün fazla tartılması olasılığında çimentonun

daha az tartılması problem oluşturacaktır . Ucucu küllerin sisteme transferi normal gravite

akışlı veya mekanik taşıyıcılar yada vidalı taşıyıcılar ile yapılır . Bu amaç ile ucucu külün

silodan tartım ünitesine transferinde , akış gravitesi , pnematik ve vidalı taşıyıcılarla ya da

hava yastıkları kile sağlanır . Bu metotlar , ucucu kül ile tartım ünitesinin yerlerine bağlı

olarak değişir . Ucucu kül ile tartım ünitesinin aynı seviyede olması durumunda hava

yastıkları ya da vidalı taşıyıcılar kullanılır . Ucucu kül silosunun tartım ünitesine göre

aşağıda olması durumunda ise pnomatik taşıyıcı kullanılır .

## IV - SONUÇLAR

- 1) Beton sınıfları dağılımında ağırlıklı üretimi BS18 ve BS14 oluşturmaktadır . BS20 ve BS25 beton sınıfları üretiminde de artış görülmektedir .
- 2) Hazır beton sektörü içinde ana firmalar pazar paylarını korumuşlar ve üretim 1992 - 1993 yılları İstanbul ' da % 45 oranında artmıştır .
- 3) Üretimdeki artışa paralel olarak servis sektörü olarak hizmet veren hazır betonun , transmikser ve pompa yatırımlarında ki canlılık devam etmiştir .
- 4) Mevcut pazarın korunarak yeni pazar araştırması içinde mamul çeşitlendirilmesi kaçınılmaz olacaktır .
- 5 ) Bu çerçeve içinde hazır betona logistik destek veren kolların oluşmasına ve gelişmesi beklenmektedir .
- 6) Mamül çeşitliliğinde , üniversite , meslek odaları , TSE , yerel kuruluşların sektör yanında yer alarak amaçta uygun , ekonomik çözüm yollarının araştırılmasında olumlu katkıları olacağı düşünülmektedir . Bu çerçeve içinde mevcut beton sınıflarında gelişerek yüksek mukavemetli beton üretebilen hazır beton üreticilerinin de cesaretlendirilmeleri , sektör içindeki yatırımları canlandıracaktır .

## VI - Kaynaklar

- 1 - WÖRNER J D , TECHEN H . , "Mixing prosedure of fiber concrete " , International Rilem Workshop , March 1993 , pp 65 - 73 .
- 2 - Türk Standartları , Beton - HazırBeton ( TS 11222 ) , Türk Standartları Enstitüsü , Ankara , 1994 .
- 3 - Türk Standartları , Ucucu Küller ( TS 639 ) , Türk Standartları Enstitüsü , Ankara , 1974
- 4 - ACI Manuel of Concrete Practice , ACI Box19150 , Redford Station , Detroit , Michigan , part 5 , 544. 1 R - 3 , 1992 .
- 5 - HENDRIK C . , " Weighing and proportioning of bulk solids " , 2 nd edition , Gulf publishing company , London , pp 247 - 260 , 1983
- 6 - Termik santral küllerinin çimento ve beton katkı maddesiolarak kullanılma imkanlarının etüt ve envanteri , ODTÜ , İnş . Müh . Böl . , 1990 , Ankara

