

HAZIR BETON SEKTÖRÜ VE BETON KULLANIMINDAKİ GELİŞMELER*

Tümer Akakin¹,
Hakan Zengin²,
Ayşe Öztürk³

Özet

Hazır Beton ülkemizde ilk olarak 1970'li yıllarda kullanılmaya başlanmasına rağmen üretimin gerçek anlamda başlaması 1990'lı yılların başlarında, üretimin yaygınlaşması ise 2000'li yılların başında olmuştur. Günümüzde elle beton dökümü yok denecek kadar azdır. Hazır Beton teknolojisi o kadar yaygınlaşmıştır ki neredeyse her ilçemizde en az bir beton santrali bulunmaktadır.

Hazır betonun yaygınlaşmasının yanı sıra ülkemizde beton üretimi de son yıllarda inşaat sektörünün büyümesine paralel olarak artmıştır. Sektörde üretim miktarları artmış ve 2009 yılından itibaren Avrupa'da en yüksek üretim yapan ülke haline gelmiştir.

Ayrıca ülkemizde kullanılan beton dayanım sınırları da gün geçtikçe artmaktadır. Dayanım sınırlarının artması betonun dayanıklılığının da artmasını sağlamaktadır.

Bu yazıda ayrıca hazır beton sektöründe iş güvenliği ve çevre konusunda ya-

Ready Mixed Concrete Industry and Developments in Concrete Use

Although Ready Mixed Concrete industry started in 1970s in our country the real start of the industry was in at the beginning of 1990s and the spread of the production in the beginning of 2000s. Currently nearly all concrete production is done in concrete plants. The ready mixed industry is so spread that there is nearly at least one concrete plant in each town.

Beside the spread of the ready mixed concrete, ready mixed concrete industry also grew by the effect of the development of construction industry. The ready mixed production grew and became the first among European countries.

Also the concrete compression classes used are also increasing. The increase of the concrete classes also increases the durability of the concrete used.

In this paper the health safety and environmental works in the industry and possible trend in future in the in the industry will be discussed.

pılan çalışmalar ve beton sektöründe önümüzdeki yıllarda yaşanabilecek gelişmelerle ilgili bilgiler verilecektir.

1. GİRİŞ

Beton eski medeniyetlerin günümüze kadar gelebilen eserlerinde önemli bir yere sahiptir. Günümüzde çok geniş bir kullanım alanına sahip olan beton, sudan sonra en çok tüketilen malzeme haline gelmiştir. Beton, ekonomik, güvenli, dayanıklı ve çok fazla bakım gerektirmeyen en önemli yapı malzemesidir. Beton ülkemizde konut tercihinde %99 dan [1] fazla, oldukça yüksek bir yüzde ile tercih edilmektedir.

Hazır beton ayrıca alt yapı yatırımlarının vazgeçilmez bir yapı malzemesidir. Barajlar, tüneller, tren yolları, viyadükler, köprüler, yollar, bariyerler vb. beton ile birlikte yapılabilmektedir.

Beton sektörü ülkemizde yaklaşık 30 senelik bir geçmişi olan bir endüstri-dir. Ülkemizdeki betonun gelişimini an-

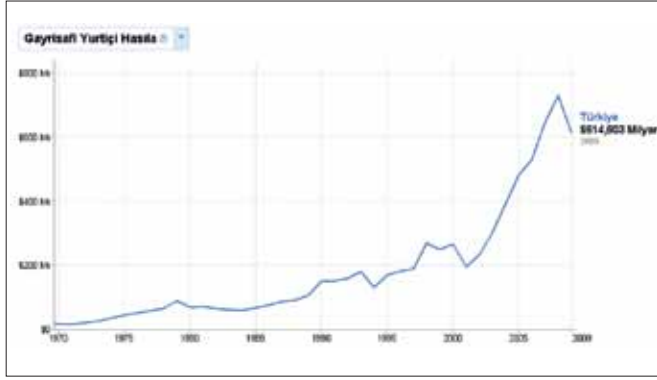
* Beton 2011 Hazır Beton Kongresi'nde sunulmuştur.

¹⁾ tumer.akakin@thbb.org ²⁾ hakan.zengin@thbb.org ³⁾ ayse.ozturk@thbb.org / Türkiye Hazır Beton Birliği

latmak için öncelikle Türkiye'nin ve ülkedeki inşaat sektörünün ekonomik gelişimini vermemiz gerektiğini düşünüyoruz, zira yıllara göre beton üretiminin değişimi inşaat sektörü ile ilişkilidir.

2. TÜRKİYE'NİN EKONOMİK DURUMU

Türkiye son on yılda oldukça güçlü bir büyüme ivmesi yakalamıştır.2009'da GSYH' da (Gayri Safi Yurt İçi Hasıla) yaşanan küçülme ile 614 milyar dolara düşse de 2010 yılında tekrar büyüyerek 735 milyar dolara ulaşmış (2008 yılındaki verileri yakalamış) ve Türkiye dünyada bir çok ülke bu toparlanmayı sağlayamadığı için sıralamada yükselerek 16. büyük ekonomi olarak yerini almıştır (Şekil 1) [2].



Şekil 1. Türkiye ekonomisinin son 30 yıldaki gelişimi (Gayri safi yurtiçi hasıla) [1]

2011'in ilk yarısındaki ilk iki çeyrekte de büyüme devam etmiş ve %11.6 ve %8.8 oranında büyümüştür [2]. Ülkemizin yakaladığı bu ivmenin bir miktar azalarak da olsa önümüzdeki yıllarda devam edeceğini düşünüyoruz. Ülkemizin rekabetçi sanayisi ihracatını artırmasıyla ve enerji üzerine yapılan yatırımlarla ülkemizin en önemli sorunu olan enerjiden kaynaklanan cari açık azalacaktır. Dünyada ekonomi doğru kaymaktadır ve gelişmekteki ülkelerdeki büyümelere rağmen dünyanın hasılasının halen yarısını Amerika ve Avrupa Birliği yapmaktadır.

2.1 İnşaat Sektörü ve Türkiye'nin Büyüme Rakamları

Türkiye'de inşaat sektörünün ülke ekonomisinin içindeki yeri oldukça önemlidir. Ülkemizde inşaat sektörü'nün GSYH içindeki payının son 5 yıllık gelişimi incelendiğinde %5,8-6,5 arasında değiştiği görülmektedir. 2009 da %5.2'ye kadar düşen pay 2010 da inşaat sektöründe gerçekleşen %17'lik büyüme ile %5.6'ya kadar yükselmiştir. 2011 yılında Türkiye'de

inşaat sektörü ilk iki çeyrekte %14.7 ve %13.5'lik yüzdelerle büyümeye devam etmektedir. Bu büyüme Türkiye'nin %11.6 olan birinci ve %8.8 olan ikinci çeyrek büyümelerinin üzerindedir. Tablo 1 [1, 2].

Avrupa'da ise 2009'da küçülen Avrupa ekonomileri 2010 ve 2011 de büyümeye geçmesine rağmen , inşaat sektöründeki küçülme devam etmektedir. 2010 yılında Avrupa Ekonomileri % 2 oranında büyümesine rağmen inşaat sektörü yaklaşık olarak %10 civarında küçülmüştür [3]. İnşaat sektörü 2011 ikinci çeyrekte %13.5 büyüyerek hızlı büyümesini sürdürmektedir. Geçen yılki büyümenin oluşturduğu kuvvetli baz etkisine rağmen, 2011 yılı ikinci çeyreğinde büyüme yine iki haneli olarak gerçekleşmiştir. İnşaat sektörü, son 6 çeyrekte iki haneli büyümesini sürdürmektedir.

İNşaat harcamaları da son çeyrekte 32 milyar TL' ye kadar ulaşmıştır. Özellikle özel sektörün inşaat yatırımlarının yanı sıra kamunun yatırımı da son çeyrekte önemli miktarda artmıştır. 2009'da aynı çeyrekte harcama sadece 19 milyar TL'dir (Tablo 2).

Tablo 1. İnşaat Sektörü ve GSMH [1]

Dönemler	İNşaat Sektörü Büyüme (%)	GSMH Büyüme %
2009-1. Çeyrek	-18.5	-14.7
2009-2. Çeyrek	-20.9	-7.8
2009-3. Çeyrek	-18.2	-2.8
2009-4. Çeyrek	-6.5	5.9
2010-1. Çeyrek	8.3	12.0
2010-2. Çeyrek	20.4	10.3
2010-3. Çeyrek	22.1	5.2
2010-4. Çeyrek	17.5	9.2
2011-1. Çeyrek	14.7	11.6
2011-2. Çeyrek	13.5	8.8

Tablo 2. İnşaat Harcamaları Kamu ve Özel Sektör Cari Fiyatlarla (Milyon TL) [1]

Dönemler	Kamu	Özel	Toplam
2009-1. Çeyrek	5540	13076	18616
2009-2. Çeyrek	7558	11463	19021
2009-3. Çeyrek	8055	9589	17644
2009-4. Çeyrek	7959	10832	18791
2010-1. Çeyrek	6903	13183	20086
2010-2. Çeyrek	9442	14646	24093
2010-3. Çeyrek	9793	13245	23038
2010-4. Çeyrek	9987	14421	24408
2011-1. Çeyrek	8204	17819	26023
2011-2. Çeyrek	11533	19613	31146

2.2 İnşaat Sektörünün İstihdamdaki Payı

İnşaat sektörünün toplam istihdamdaki payı 2009'da %5.5 iken 2011'in ikinci çeyreğinde %7.5'e kadar gelmiştir. Bu istihdam rakamı Türkiye'nin artan istihdamının önemli bir kısmını oluşturmaktadır. İnşaat yatırımları sosyal patlamaları engellemektedir. Özellikle alt gelir grubunda eğitim düzeyi düşük iş arayanların iş bulmasını sağlamaktadır [1].

3.3 Türkiye'de Konut ve Muhtemel Yatırım Rakamları

Türkiye'de 2003 yılında yıllık 200.000 olan daire imalatı son beş senedir ortalama olarak yaklaşık 500.000 civarındadır. Yapı kullanım izin belgesi sayısı 2011 in ikinci çeyreğinde 130 bine kadar çıkmıştır. Yapı kullanım izin belgeleri sayısı yapı ruhsatı sayısına yaklaşmaya başlamıştır. Bu rakamın yaklaşması üretim ve kullanımın bir denge içerisine girdiğini göstermektedir (Tablo 3).

Önümüzdeki yıllarda yıllık konut yapımının 600 bin adet/yıl'ın üzerine çıkması ve uzun seneler daha bu seviyelerde devam etmesi beklenmektedir. Özellikle hazır beton kullanımı öncesinde yapılan mevcut yapı stoğunun yenilenmesi, nüfus artışı, kente göç, yabancıların gayrimenkul talepleri bu rakamı yüksek kalmasını sağlayacaktır.

Tablo 3. Alınan Konut Yapı Ruhsatı Kullanım İzin Belgeleri [1]

Dönemler	Yapı Ruhsatı Daire Sayısı	Yapı Kullanım İzin Belgesi Daire Sayısı
2009-1. Çeyrek	134.666	111.693
2009-2. Çeyrek	113.196	111.882
2009-3. Çeyrek	108.678	77.220
2009-4. Çeyrek	159.678	101.795
2010-1. Çeyrek	125.512	87.654
2010-2. Çeyrek	185.631	77.683
2010-3. Çeyrek	157.910	89.368
2010-4. Çeyrek	341.031	109.194
2011-1. Çeyrek	91.911	94.167
2011-2. Çeyrek	161.507	130.171

Türkiye'de konut yatırımlarının dışında kamu yatırımları ve Yapı İşlet Devret Yatırımları önemli yer tutar hale gelmiştir. Önümüzdeki 15 senede yapılması planda olan 1700km hızlı tren projesi (mevcut 500km) , hidroelektrik santraller (13.700MW kurulu, 8.600 MW inşaat halinde, 22.700MW planlanan) , ve rüzgar enerjisi santralleri (kurulu 1.500MW, lisans aşamasında 3.000MW) , otoyollar (mevcut 2.000km, planlanan 5.000km) bulunmaktadır. Bu yatırımların hepsinde beton kullanılan en önemli malzemedir. Kamu yatırımları ve uzun süreli özel sektör yatırımları artmaktadır.

3.4 Beton Üretimi

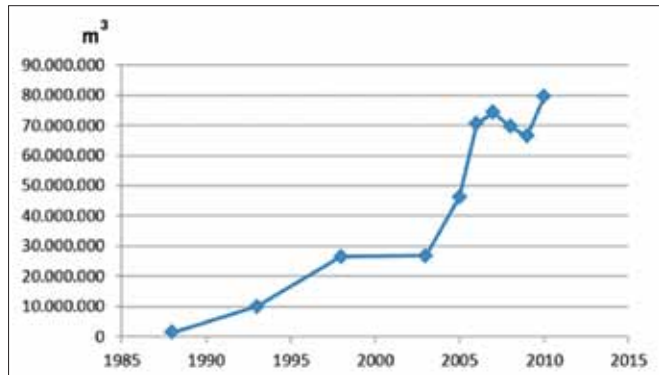
Türkiye'de yıllara göre beton üretimi her yıl artan bir ivme ile artmaktadır. Türkiye Hazır Beton Birliği'nin kurulduğu 1988 yılında üretim henüz 1.5 milyon m3 iken (Tablo 4), günümüzde bu rakam 80 milyon m3 e ulaşmıştır. 1988 'den 2010 a üretim artışını Şekil 2'den de izleyebilirsiniz. Türkiye ekonomisi 1988'den 2010'a yaklaşık 8 kat büyümüştür. Hazır Beton sektörü ise yaklaşık olarak 60 kat büyümüştür. 2000 yılından bu yana Türkiye ekonomisi 3 kat büyümüş, beton üretimi de yaklaşık olarak 4 kat artmıştır. 2000'den bu yana yaşanan büyümenin başlıca sebebi ekonomideki ve elle betonun azalmasından kaynaklanan büyümedir, 2000'li yıllara kadar yaşanan büyümenin ise başlıca nedeni elle betonun azalmasıdır. 2000'li yıllardan önce yapılan birçok yapıda hazır beton kullanılmadığını söyleyebiliriz. 2000'li yıllardan önce olan dökme çimento iç satış oranı sadece %40 iken bugün dökme satış %70'e ulaşmıştır [4].

Türkiye'deki beton üretimi artarken diğer Avrupa ülkelerindeki beton üretimi ekonomik krizin daha yüksek oranda hissedilmesinden dolayı düşmüştür. 2009 ve 2010'da inşaat sektörü Avrupa'da yaklaşık olarak %10 oranında küçülmüş beton üretimi ise örneğin İspanya'da 2007 yılında 100 milyon m³ den 40 milyon m³ ün altına inmiştir (Şekil 3).

Kişi başı beton tüketimlerinde de Türkiye birçok Avrupa ülkesini geride bırakarak kişi başı 1 m³ civarını geçmiştir (Şekil 4). Diğer bir ilginç veri de Türkiye'de pompalama oranları ve tesis başına düşen üretim miktarlarıdır. Türkiye'de tesis başı üretimler Avrupa'dan çok daha fazladır. Türkiye'de beton pompa sektörü güçlü bir sektördür. Hem üretim rakamları hem de pompalama oranları Türkiye'de çok daha yüksektir. Türkiye de pompa kullanımının artarak devam edeceğini öngörebiliriz. Ayrıca taşıma maliyetlerinin artmasından dolayı santral sayısının da önümüzdeki yıllarda artacağını söyleyebiliriz (Şekil 5).

Tablo 4. Türkiye'de hazır beton üretimi [5]

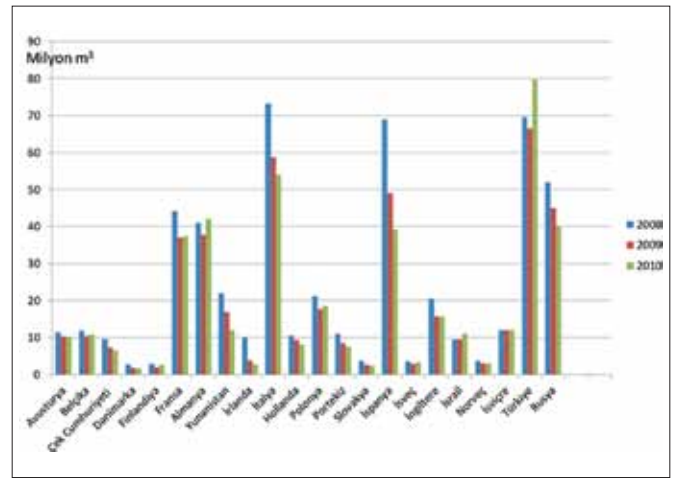
Yıllar	Şirket Sayısı	Tesis Sayısı	Üretim (Milyon m ³)
1988	25	30	1.5
1993	70	110	10
1998	166	341	26.5
2003	238	439	25.8
2004	247	482	31.6
2005	277	568	46.3
2006	409	718	70.73
2007	477	845	74.3
2008	462	825	69.6
2009	467	845	66.4
2010	500	900	79.7



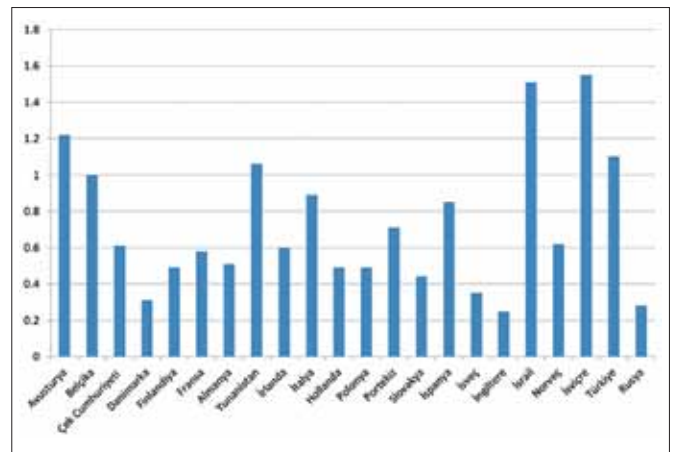
Şekil 2. 1988-2010 Türkiye beton üretim grafiği [5]

Hazır beton üretimin son yıllarda büyük oranda artmasının nedenleri:

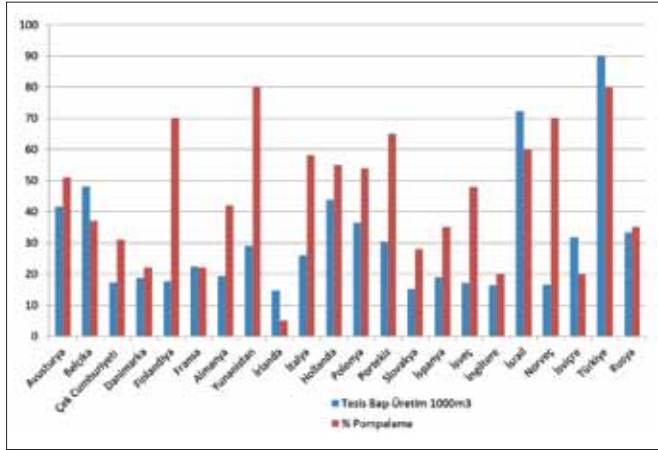
- Son yıllarda inşaat sektöründe yaşanan büyüme,
- Konuta talebin artması (TOKİ'nin yurt genelindeki konut inşaatları etkili olmuştur) ve hazır betonun fazla miktarda kullanıldığı büyük projelerin olması,
- Türkiye'de en çok betonarme yapıların tercih edilmesi,
- Hazır betonun ucuz, ekonomik oluşu ve kullanım kolaylığı,
- Türkiye'nin hemen hemen her yerinde açılan beton tesisleri sayesinde hazır beton temininin kolaylaşmasıdır.



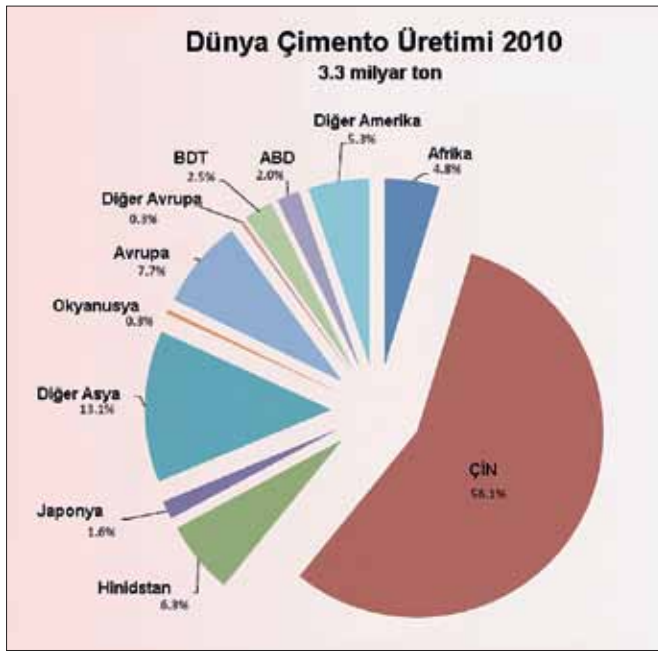
Şekil 3. 2008-2009-2010 Avrupa ülkeleri ve Türkiye beton üretim miktarları [6]



Şekil 4. 2010 Yılı Avrupa'da kişi başı beton tüketim miktarı [6]



Şekil 5. 2010 yılında Avrupa ve Türkiye'de tesis başı beton üretimi ve pompalama yüzdeleri [6]



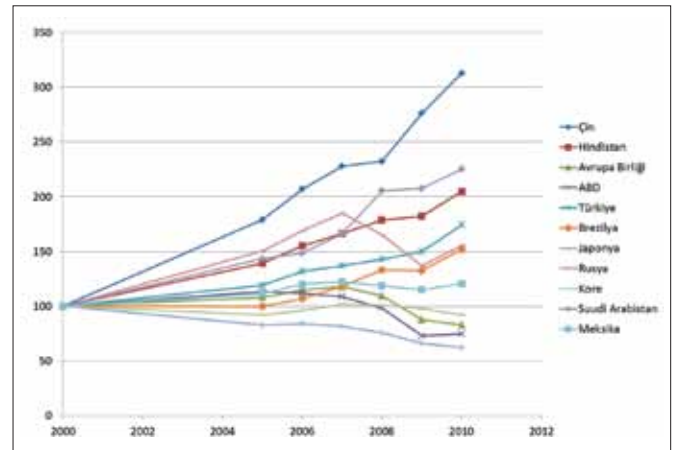
Şekil 6. Dünya çimento üretimi - 2010 [7]

Günümüzde dünya ile rakamlardan bahsederken sadece Avrupa'dan bahsetmek yeterli değildir. Avrupa ve Amerika dünya ekonomisinin %50'sini ellerinde tutarken beton üretiminin sadece %10'unu temsil etmektedirler. Çimento üretiminde Çin ,Hindistan ve Asya %75'ini temsil etmektedir (Şekil 6). Bu oran ikinci dünya savaşından sonra sadece %5 idi. Çeşitli ülkelerin 2000 yıl üretimlerini 100'e normalize edersek Türkiye'nin Çin ve Hindistan'dan sonra en çok büyüyen çimento endüstrisine sahip olduğunu görmekteyiz (Şekil 7).

Betonla ilgili fazla veri olmamakla birlikte Çin'in fazla çimento dış ticareti bulunmadığını biliyoruz. Çin'de üretilen 1.8 milyar ton çimentonun yarısı beton endüstrisinde kullanılıyorsa yaklaşık olarak 3 milyar m³ betonun Çin'de tüketildiğini söyleyebiliriz.

Türkiye'de çimento iç satış miktarları 2000 yılından bu yana %50 civarında artmıştır. Buna karşın hazır beton üretimi yaklaşık olarak dört katına çıkmıştır. 2000 yılında çimento iç satışta hazır betonun payı %21'i iken bugün bu pay %52'ye çıkmıştır [4].

Şekil 7. 2000 senesi 100 e endekslediğinde başlıca çimento üreticisi ülkelerin çimento üretim gelişimleri [7]



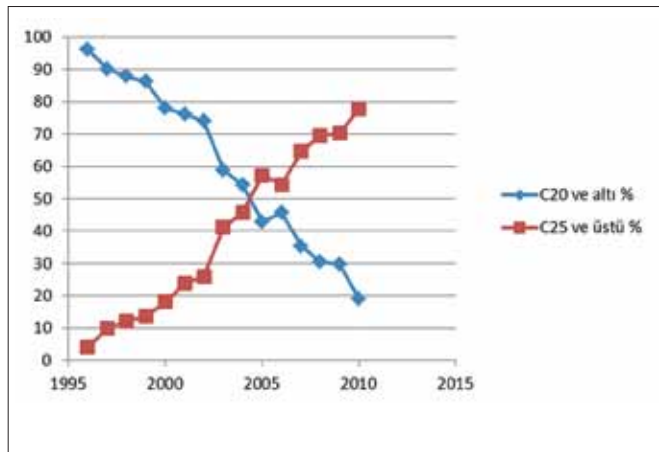
Beton sektörünün önümüzdeki yıllarda daha da büyümesini beklemekteyiz. Bu uzun soluklu yatırımlarla sektör ekonomik göstergelerden daha az etkilenecektir. İnşaat sektöründe kamu ve özel sektörün yatırımları ile daha da büyüyecektir. Özellikle ulaşım ve enerji sektörü yatırımları bu konuda belirleyici olacaktır. Önümüzdeki yıllarda 90 milyon m³'ü aşacaktır. Ancak çok hızlı büyüyen küçük ülkeler İrlanda veya çok çok hızlı büyüyen Çin gibi ülkeler dışında kişi başı tüketim 2 m³'ü nadiren geçmiştir.

3. TÜRKİYE'DE KULLANILAN BETONUN DAYANIM SINIFLARI

Türkiye'de birinci ve ikinci derece deprem bölgelerinde kullanılan taşıyıcı beton sınıfının en az C30 seviyesinde olması gerekmektedir [8]. Çünkü betonun içindeki donatıyı koruyabilmesi için belli bir dayanım, su/çimento oranı ve çimento dozajına sahip olmalıdır.

Tablo 5. Türkiye'de 1998 yılından bu yana kullanılan beton dayanım oranları [5]

Yıllar/Dayanım Sınıfı %	C 14	C 18	C 20	C 25	C 30+	C20 ve altı %	C25 ve üstü %
1996	37.5	52.3	6.3	3.3	0.6	96	4
1997	27	51.1	12	7.6	2.3	90.1	9.9
1998	24.4	45.4	18	8.1	4.1	87.8	12.2
1999	22.8	35.9	27.7	10.3	3.3	86.4	13.6
2000	11.5	25.1	41.3	13.2	4.9	77.9	18.1
2001	7	21.3	47.9	18	5.8	76.2	23.8
2002	5.9	21.1	46.9	19.2	6.9	73.9	26.1
2003	4.6	14.7	39.6	25.4	15.7	58.9	41.1
2004	3.3	10.3	40.6	30.7	15.1	54.2	45.8
2005	3.2	8.4	31.2	42.1	15.1	42.8	57.2
2006	2.92	7.66	35.09	36.56	17.77	45.67	54.33
2007	2.85	5.58	26.95	35.25	29.37	35.38	64.62
2008	2.76	6	22.13	38.76	30.84	30.4	69.6
2009	2.44	3.44	23.9	36.1	34.12	29.78	70.22
2010	2.1	2.4	14.6	38.9	41.0	19.1	79.9



Şekil 8. 1998-2010 Türkiye C20 ve altı ve C25 ve üstü beton dayanım oranları [5]

4. ÜLKEMİZDE ÖNÜMÜZDEKİ YILLARDA BETON KULLANIMINDA YAŞANACAK GELİŞMELER

Önümüzdeki yıllarda beton kullanımında ve tiplerinde aşağıdaki değişikliklerin olacağını düşünüyoruz:

- Agregaların geri kazanımının artması,
- Hazır Beton tesislerinde geri dönüşüm tesislerinin kurulması,
- İş kazalarının engellenmesi: Firmalar iş güvenliği konusunda daha çok yatırım yapacak ve iş saati başına kaza oranlarını azaltmaya çalışacaklardır,
- Betonda dayanıklılık daha çok talep edilen özellik haline gelecek ve çevresel etki sınırları daha çok kullanılmaya başlanacak. Korozyona karşı önlemler artacak. Dayanıklılık ile ilgili araştırmalar artacak,
- Çevre sertifikalı yapıların kullanımı artacak ve beton müşterileri çevre etkileri konusunda daha hassas olacak,
- Özel beton talepleri artacak: Kendiliğinden Yerleşen Beton, lişi betonlar, radyasyon, yangın, patlamaya karşı dayanım, hafif beton vb.,
- Mineral katkılı betonların kullanımı artacaktır,
- Kullanılan dayanım sınırları artacak,

i) Beton üreticisinden farklı beton özelliklerinin de talep edilmesi: Elastisite modülü, çekme dayanımı vb. ,

j) Betonda yerinde dayanımın hasarsız ve doğru olarak belirlenebilen sistemlerin kullanılması ve gelişimi, dayanıklılık standartlarının gelişimi, beton dayanımının daha hızlı belirlenmesi ile ilgili deney metodlarının kullanılması ve gelişimi,

5. SEKTÖREL SORUNLAR

Hazır beton sektöründe büyüyen her sektörde olduğu gibi birçok sıkıntı mevcuttur. Bu sıkıntıların bir kısmının çözümü kolay olsa da bir kısmı için ilgili ve yetkili kurumların işbirliği gerekmektedir. Başlıca sorunlar:

- Kalite denetiminin tam olarak sağlanamaması,
- Beton alıcılarının beton seçiminde kalitenin yerine fiyatı ilk unsur olarak tercih etmeleri,
- Başta akaryakıt olmak üzere hazır beton girdi fiyatlarındaki artış,
- İnşaat yapımcılarının ve inşaat kalfalarının yanlış uygulamaları (ilave su isteği, hatalı beton siparişi, düzgün olmayan kalıp kullanımı, beton yerleştirilirken vibratör kullanılmaması, betonun bakımının ihmal edilmesi), yapı denetim firmalarının ve laboratuvarlarının yanlış uygulamaları ve talepleri.
- Kalifiye eleman sıkıntısı.

6. SONUÇ

Beton sektörü ülkemizde gelişen ve önümüzdeki günlerde de gelişmeye devam edecek olan bir sektördür. Betonun avantajları betonun lider bir yapı malzemesi olarak inşaat sektöründe devamını sağlayacaktır. Beton üzerinde en çok araştırma yapılan yapı malzemesidir. Farklı malzemeler katılarak farklı özellikler kazanabilmekte ve bir çok atık malzeme betonda hammadde olarak kullanılabilir. Betonun gelişimi için önümüzdeki dönemde şu adımlar da atılmalıdır.

Betonun gelişimi için önümüzdeki dönemde şu adımlar da atılmalıdır.

- a) Depreme dayanıklı binaların tasarım, malzeme ve standartlarını içeren çalışmalar desteklenmeli ve yapı malzemelerinin denetimi sağlanmalı,
- b) Özellikle dayanıklılık yönetmeliklerinde daha çok göz önüne alınmalı,
- c) İnşaat sektöründe çalışan personelin hizmet içi eğitimi sağlanmalı ve beton uygulamaları konusunda daha fazla bilgi verilmeli
- d) Eski yapı stoğu değiştirilmeli ve yapı yasası ve kentsel dönüşüm yasaları çıkarılmadık.

Kaynaklar

1. Türkiye İstatistik Kurumu , www.tuik.gov.tr
2. T.C. Başbakanlık Hazine Müsteşarlığı, www.hazine.gov.tr
3. European Commision Eurostat , <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>
4. Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği , www.tcma.org.tr
5. 2010 Yılı Hazır Beton Sektörü İstatistikleri, Türkiye Hazır Beton Birliği, Nisan 2010.
6. European Ready-Mixed Concrete Industry Statistics - Year 2010, European Ready Mixed Concrete Organisation (ERMCO)
7. CEMBUREAU, The European Cement Association Statistics , 2010
8. İnşaat Müh. Yapı Malzemesi Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri, Betonda Kalite Deklarasyonu, İstanbul, Kasım 2001.