

# DEĞİŞİK ÜLKELERDEKİ HAZIR BETON KALİTE KONTROL SİSTEMLERİ

Doç.Dr.Tahir ÇELİK  
İnşaat Mühendisliği Bölümü, DAÜ  
Mağusa-KKTC

Özgür EREN  
Doktora öğrencisi, İnşaat Müh. Böl., DAÜ  
Mağusa-KKTC

## ÖZET

Daha kaliteli, daha ucuz, ve daha güvenli beton üretebilmenin tartışmasız önde gelen ilk şartı kalite kontrol mekanizmalarının yetkili organlarca yürürlüğe konmasıdır. Bu düşünceden yola çıkarak kaliteli beton üretiminde henüz gerekli hiçbir adımın atılmadığı KKTC gibi ülkelerde, ışık tutması açısından, bazı ülkelerdeki kalite kontrol sistemleri incelenmiştir. Bildiride, kalite kontrol uygulamalarının incelendiği ülkelerden Japonya'da betonarme betonlarının kalite kontrolü ve ilgili çeşitli kuruluşların rolleri, İtalya'da kalite kontrol sertifikası verilmesi, İsveç'teki üretimin kontrolü, Alman DIN 1045 ve 1084 kalite kontrol sistemi, İngiltere'nin hazır beton imalatçılarının %90'dan fazlasının üye olduğu BRMCA'nın kalite kontrol sistemleri anlatılmıştır.

Sonuç olarak Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde beton kalite kontrolünün bir sistem içerisinde yerel yönetimlerce yapılması önerilmiştir.

## 1. GİRİŞ

### 1.1 KALİTE KONTROLÜ

Kalite kontrolü, bir işin gereklerinin belli tolerans limitleri içinde kalınarak yapılıp yapılmadığının kontrol edilmesidir [1].

Öte yandan Neville [2] kalite kontrolünü belli bir mukavemet seviyesinde olması gereken betonun ölçülen en küçük ve ulaşılması hedeflenen ortalama mukavemet değeri arasındaki farkı kontrol eden işlem olarak tanımlar. Kalite kontrolü buna bağlı olarak da karışım

malzemelerinin özelliklerindeki değişikliğin kontrolü ve betonun mukavemeti ile işlenebilirliğini etkileyen operasyonların, (karışım malzemelerinin ölçülmesi, karıştırma, yerleştirme, sıkıştırma ve kür) kontrolü olarak da tanımlanmıştır.

Betonda kalite kontrolü yapılmasının esas sebebi yapılan karışımların minimum değişim göstererek yazılı olan şartnamelere uygun olan betonun yapılmasını sağlamaktır.

İstatistiksel metodlar kullanılarak beton kalite kontrolü betonun ortalama mukavemeti ve bu ortalama mukavemetin varyasyonunun gösterilmesi yolu ile yapılabilir.

Beton mukavemetinin kalite kontrolü aşağıdaki şartların yerine getirilmesi ile tamamlanabilir:

- 1) Sürekli olarak küp basınç mukavemeti ölçülmesi,
- 2) Sistematik olarak sonuçların kontrol edilebilmesi için analiz yapılması,
- 3) Analiz sonuçları ışığında karışım oranlarının gözden geçirilmesi ve gerekli seviyedeki kalitenin elde edilmesine çalışılması.

## **1.2 KALİTE KONTROL TEKNİKLERİ**

1. Ortalama mukavemetinin hesabı ve standart sapma bulunması:

$$\text{Ortalama Basınc Mukavemeti} = \frac{\text{Toplam Mukavemet Sonuçları}}{\text{Test Sayısı}}$$

$$\text{Standart sapma} = \sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}}$$

x = Gözlenen küp basınç mukavemeti sonuçları,

x = n sayılı sonuçların aritmetik ortalaması.

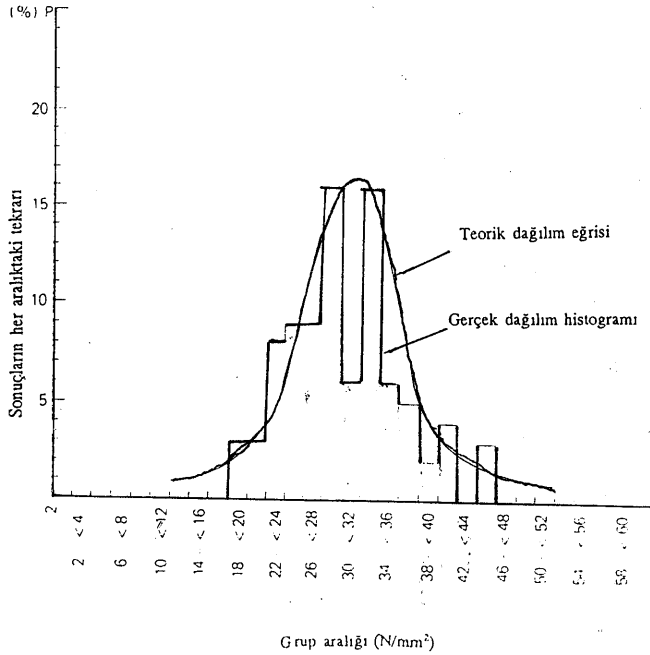
Varyasyon katsayısı =  $\sigma \cdot 100 / \bar{x}$

Varyasyon katsayısının kalite kontrol derecesi ile Çizelge 1'de gösterildiği gibi bir ilişkisi vardır [1].

**Çizelge 1. Varyasyon katsayısına bağlı olarak değişen beton kalitesi.**

İş sınıfı	Beton kalite standardı			
	Mükemmel	İyi	Orta	Zayıf
Genel inşaat betonu	%10'un altı	% 10-15	% 15-20	% 20'nin üstü
Laboratuvar kontrolü	%5'in altı	% 5-7	% 7-10	% 10'un üstü

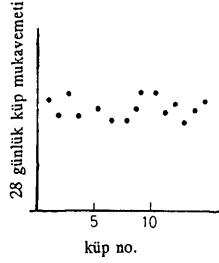
2. Grafik olarak ortalama basınç mukavemeti ve standart sapma hesabı:  
Test sonuçları Şekil 1'deki gibi bir histogram üzerinde gösterilebilir.



Şekil 1. Histogram.

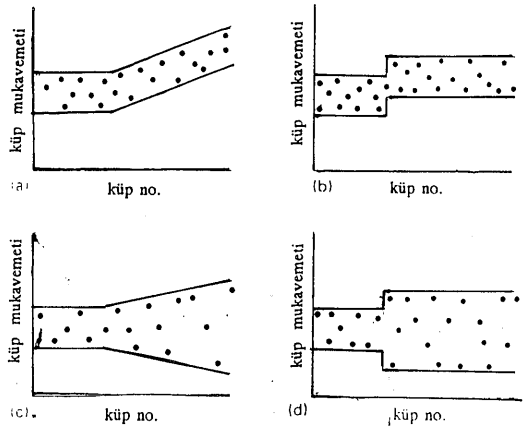
### 1.3. KALİTE KONTROL SİSTEMİ

Betonun kalite kontrolü sürekli olarak yapılırsa, mukavemette gözlenen herhangi bir azalma erken zamanda gözlenip gerekli önlemler alınabilir. Bu da ancak Şekil 2'de verilen takvim çizelgesi ile yapılabilir.



Şekil 2. Takvim çizelgesi.

Takvim çizelgesi bir "Shewhart çizelgesine" de dönüştürülüp kalite kontrolü için kullanılabilir. Şekil 3 Shewhart çizelgesini göstermektedir.



Şekil 3. Shewhart çizelgesi.

Sonuçlar (a)'daki gibi olduğunda, ortalama küp dayanımında yavaş bir yükselme olmaktadır. (b) ise ortalama dayanımında ani bir yükselme göstermektedir. Sonuçlardaki standart sapma yavaş artış gösterdiği zaman (c)'deki gibi bir durum ortaya çıkar. (d) ise ani olarak standart sapmada artış olduğunu gösterir.

#### **1.4 KALİTE TEMİNİ**

Kalite Temini (Quality Assurance) bir ürünün başarılı olarak hizmet verebilmesini sağlayacak planlı ve sistemli şekilde yapılması gereken işler olarak tanımlanabilir [3].

Beton üretiminde bir kaliteyi tutturma, doğru karışım hesabı yapmaya, kullanılan malzemelere ve işi yapan müteahhide bağlıdır. Yani,  
Son ürün = Tasarım + Malzeme + İşçilik  
olarak tanımlanabilir.

Kalite temininin sağlanması için aşağıdaki hususların gerçekleşmesi gerekir;

- i) Teknik veya standart bir şartnameye uygunluk,
- ii) Kalite kontrolünün tanımlanan şartları altında üretim yapmış olması,
- iii) Amaca hizmet eden bir ürün olması ve belli bir süre boyunca da bu hizmeti vermeye başarılı olarak devam etmesi.

İngiltere'de kalite teminini sağlamak için kurulan QSRMC (Hazır Beton Kalite Kontrol Planı) bu görevi yerine getirmektedir. Bu kuruluşun 120 maddeden oluşan şartnamesi üyelerine ve tesislere şartlara uyma zorunluluğu getirmektedir. BRMCA (İngiliz Hazır Beton Birliği) de bu kuruluşun yasalarını tamamen desteklemektedir [4]. QSRMC bağımsız bir müdür ve tecrübeli mühendisler tarafından çalıştırılmaktadır. Bu kuruluşun müfettişleri iş idaresi, iş yaptırma, tesis, malzeme, kalite kontrol takibi ve kayıtları hakkında 400'den fazla şartname maddesi ile kontrol yapmaktadır. Örnek olarak yüksek fırın curufu veya uçucu kül veya katkı maddesi kullanmak isteyen bir üye 30 adet detaylı şartı sağlamak zorundadır [4].

## 2. BAZI ÜLKELERDEKİ KALİTE KONTROL SİSTEMLERİ

### 2.1 JAPONYA

Japonya'da 1923'deki büyük depreme kadar betonarme betonu tasarımı ve üretimi ile ilgili herhangi bir standart oluşturulmamıştı. Daha sonra 1929 ve 1931'de JSCE (Japonya İnşaat Mühendisleri Odası) ve AIJ (Japon Mimarlar Odası) betonarme betonu için şartname oluşturdular [5].

Japonya'da 1950'lerde hazır beton kullanılmaya başlanmış ve 1953'de hazır beton üzerine ilk Japon Endüstriyel Standardı hazırlanmış ve günümüze kadar revize edilerek getirilmiştir.

Japonlar 1960'larda artan inşaat hacmi karşısında kalifiye mühendis sıkıntısı ile karşılaşmaya başlamışlar ve bunu da Japon Beton Enstitüsü bünyesinde geliştirdikleri kalifiye eleman yetiştirme sistemi ile ortadan kaldırmışlardır. JSCE ve AIJ hazır beton santrallerinin bu mühendisleri çalıştırma zorunluluğunu koydu. Bu standartlarda beton performansı, malzeme test metodları ve test aletleri ile ilgili tüm gereken kurallar da belirlendi.

Özetle, Japonya'daki kalite kontrol sistemi aşağıdaki gibidir;

- 1) Temel beton kalite standartları JASS 5'de (Bina Standart Kanun ve Nizamnamesi) anlatılmaktadır.
- 2) Beton ve hammadde kalite standartları ve test metodları JIS'de (Japon Endüstri Standardı) belirtilmiştir.
- 3) Şantiyedeki beton işleri kalite kontrolü müteahhit tarafından projeye uygun olarak yukarıda bahsedilen yasalar, ilgili standartlar ve AIJ ve JSCE'deki hükümler çerçevesinde gerçekleştirilir.

Hazır betonun kalite kontrolü JIS (Japon Endüstri Standardı) A5308'e göre yapılır. Bu şartname, beton sınıfları ve kalitesi, kullanılacak malzeme, karışım oranları, imalat, taşıma, muayene ve test metodları gibi hükümleri içerir. Sınıflandırma esasen çökme ve nominal beton mukavemetine göre yapılır.

Bu standartlarda beton kalitesi, şantiyeye gönderilmiş haliyle alıcıya boşaltma yapılmadan önce test edilir, ondan sonra imalatçı hiçbir sorumluluk kabul etmez.

JIS'de şantiyeye gönderilen her 150 m<sup>3</sup> beton için basınç mukavemet testi ve ara sıra da çökme deneyi ve gerekli hallerde de betonda hava miktarı testleri yapılması öngörülmektedir. Basınç mukavemeti beton kalitesinin belirlenmesinde en önemli kriterdir.

JIS şartnamesinde, belirtilen mukavemete uyulup uyulmadığı şantiyeye gönderilen betonların test neticelerine (her 150 m<sup>3</sup> için 1 test) ve beton mukavemetinin standart sapmasına göre kararlaştırılır. Fakat özellikle küçük ölçekli işlerde test sayısı oldukça az olduğundan imalatçı ile alıcı arasında görüş ayrılıkları doğdu. Bundan dolayı JIS standardı değiştirilerek en az 3 test sonucunun ortalamasının alınması şartı getirildi. 3 test yapılması için öngörülen minimum beton miktarı 450 m<sup>3</sup> olmasına rağmen, daha az miktardaki betonlar için yapılması gereken test sayısı müşteri ve üretici arasındaki ortak anlaşmaya bağlı olarak değişebilir.

## **2.2 İTALYA**

İtalya'da beton kalitesi Kalite Sertifikası ile belirlenir [6]. Bu, tüketicuyu ürünün kalitesini kontrol etme ihtiyacını duymaması için rahatlatma açısından hazır beton üreticisinin sunduğu bir belgedir. Bu garantinin ispatı genellikle imalatçılar birliğinin tayin ettiği ve ürünün standartlara uyumunu test eden bir kuruluş tarafından sağlanır. Bu kuruluş imalatçılar birliğinden tamamen bağımsızdır. SVQ (Malzeme Kalite Kontrol Birimi, Milan) beton konusunda bu rolü üstlenmektedir.

SVQ beton için Kalite Sertifikası verir. Burada betonun, üreticinin açıkladığı karakteristik mukavemete olan uygunluğuna bakılır. Eğer test edilmiş karakteristik mukavemet %5 sapma sınırı içinde ise uygun kabul edilir. SVQ'nun hizmetinden, müşterilerine ürünlerinin belli bir standarda göre imal edildiğini ispat etmek isteyen hazır beton imalatçıları yararlanır (Kalite Sertifikası elde ederler). Bu hizmetten aynı zamanda prefabrik yapısal elemanlar imal eden üreticiler de yararlanırlar.

SVQ'nun hizmeti aşağıda belirtilen 3 safhada gercekleşir.

- 1) Hazır beton üreticisinin ekipman ve test metodlarının yeterliliğinin kontrolü: Bu kontroller en az yılda bir defa tekrarlanır, eğer sonuçlar kötü ise SVQ'nun verdiği sertifika iptal edilir.
- 2) Üretim sürecindeki standart sapmasının hesaplandığı ön testler yapılır. Her ay 5 örnek alınarak ve her örnekten 20 test yapılarak bir ayda toplam 100 test yapılır. Basınç mukavemet değerleri elde edildikten sonra ortalama değer ve standart sapma bulunur. Sonra toplam üretim sürecinin standart sapması hesaplanır.
- 3) Üretici hazır beton kurumunun açıkladığı karakteristik mukavemet değerinin test sonuçlarına uygunluğu kontrol edilir. Bu kontroller üreticiye haber vermeden aylık 20 test şeklinde gercekleştirilir.

### **2.3 ALMANYA**

DIN 1045 ve DIN 1084'de kalite kontrolü, BI (class B25) ve BII (class B35) sınıfları için düşünölmüştür [7].

BI için şantiyede yalnızca iç kalite kontrolü gerekmektedir. BII için ise, şantiyede, prefabrik yapısal elemanlar ve hazır betonu kapsayan, hem iç hem dış bir kalite kontrolü gerekmektedir. Kontrol için gerekli şartlar DIN 1045 Bölüm I'den Bölüm III'e kadar anlatılmıştır.

DIN (Alman Standartları Enstitüsü) 1045'e göre her müteahhit veya imalatçı, eğitimini kanıtlayan belgelere sahip bir beton mühendisi tarafından yönetilen, kalıcı bir beton test merkezine (iç) bağlı olmalıdır. Standart, malzeme, üretim ve gereken özellikleri kapsayan asgari düzeyde bir iç kontrol denetimi şart koşmaktadır. İç kalite kontrolünün sonuçları en az yılda 2 defa, dış kontrol merkezi tarafından denetlenir ve kalite kontrol raporları en az 5 yıl muhafaza edilir. Her müteahhit, şantiyelerini denetleyecek onaylanmış bir dış kalite kontrol müessesini seçmekle (Beton Test Merkezi F) serbesttir.



### İç Kalite Kontrolü:

Pratik tecrübe ve ekonomik gereksinimlerden dolayı 4 değişik iç kalite kontrolü geliştirilmiştir;

- 1) Büyük firmalar yalnızca bu görevi yapacak yeterli sayıda personelden oluşturdukları kendi kalıcı beton test merkezlerini oluştururlar.
- 2) Bağımsız beton test merkezleri uzun süreli sözleşmeler esasına dayalı olarak birkaç küçük firma için iç kontrollük yaparlar. İç denetim sık sık alınan beton mukavemet değerleriyle sınırlanır.
- 3) Ticari bir beton santralının iç kontrol merkezi şantiye veya prefabrike beton fabrikasının kontrolünden sorumludur. Genelde kontrol, üretim ve mukavemet testleri üzerinedir. Fakat bu kontrollerin yetersiz olduğu ve sorunlar yarattığı gözlenmiştir.
- 4) Müteahhidin kendi test merkezini kurması halinde iç denetimin etkisiz olduğu tecrübe ile saptanmıştır.

### **2.4 İSVEC**

İsvec'te fabrika-üretimi beton ürünlerinin kontrolü "İsvec Prefabrik Beton Konseyi" tarafından yürütülür. Kontrol esas olarak çok sık olamayan dış kontrol ve üreticilerin devamlı kendi iç kontrolleri olarak gerçekleştirilir [8].

İsvec bina yasasına göre, malzeme ve çalışma performansının mevcut standartlar ve nizamnamelere olan uygunluğu yerel denetim otoriteleri tarafından denetlenir. Bu şartların ülke genelinde belli yörelere dağılmış imalatçılar tarafından uyulduğunun denetlenmesi oldukça zordur. Bu nedenle, beton ürünleriyle ilgili merkezi bir kalite kontrol sistemi kuruldu. Bu sistem içinde olan imalatçıların ürünleri özel bir işaretle ( $\Psi$ ) işaretlenir. Özel işaretli ürünlere şantiyede ilave bir kontrol gerekmez.

Konsey,  $\Psi$  işaretli fabrikaları yılda 2-6 defa sürekli denetime tabi tutar. Bu denetlemelerden tatmin olmazsa ilave ziyaretler gerçekleştirir. İmalatçılar hatalı üretimin iyileştirilmesi konusunda önlemler almaları için ikaz edilir ve gerekli durumlarda ise fabrika kontrol mekanizmasından uzaklaştırılıp  $\Psi$  işareti hakkı elinden alınır. Bu durumlarda ürün kullanıcıları ve otoriteler haberdar edilir.

Kontrol esas olarak KONSEY'in kalıcı personeli tarafından numunelerin genellikle resmi laboratuvarlarda test edilmesi şeklinde gerçekleştirilir.

KONSEY, yılda 2 defa, Ψ markalı ürünler üreten fabrikaların listesini yayımlar. Bu liste aynı zamanda farklı yayın ve broşürlerde de basılır.

## **2.5 İNGİLTERE**

İngiltere'de beton yapıların kalite kontrolü normalde müşterinin kendisi ya da bir temsilcisi tarafından kendi şartnamelerine uygunluğunu araştıran testler ile gerçekleştirilir. Bir kontrol mecburiyeti olmamasına rağmen çoğu hazır beton kuruluşu BRMCA (İngiliz Hazır Beton Birliği) gibi otorite organizasyonlara üye olmak için başvurmuştur [9].

BRMCA 1968'de kuruldu. Amacı üyelerin teknik standartlara uyumunu sağlayıp alıcılara güvenilir kalitede beton üretilmesini sağlamaktır. BRMCA üyelerinin birliğin şartlarının temel kısımlarına uyumu mecburidir ve İngiltere'de hazır betonun %95'den fazlası bu üyeler tarafından imal edilir. Genellikle beton alıcıları tarafından BRMCA otoritesi kabul edilmiş olup birçok şartnameye bu birliğin onayladığı hazır beton tesislerinden beton satın alınması mecburiyeti konulmaktadır.

BRMCA'deki teknik müdür, BRMCA beton teknoloji mühendislerinin muayenelerine bağlı olarak tesislerin denetlenmesini sağlar, onay sertifikalarını gerekirse askıya alır ya da geri çeker.

Herhangi bir sertifika geri çekme olayını BRMCA yayınlarında alıcılara duyurur. Onaylanmış tesislerin listeleri yılda 2 defa yayımlanır.

### **2.5.1. BRMCA'nın Teknik Şartları:**

BRMCA 5 bölümden oluşan bir denetim uygulaması [10].

A: Üretim ve kontrol personeli,

B: Malzemeler,

C: Aletler,

D: İşletme yönetimi,

E: Tasarımı yapılan karışımların kalite kontrol yöntemleri.

Denetlemenin A–D bölümleri bütün üyeler için mecburidir. E bölümü ise bütün alıcılara gerekli görülmebileceği için zorunlu değildir. E tipi denetleme için betonun boşaltılması esnasında düzenli olarak mukavemet testi için numune alınır ve çökme deneyi yapılır. Elde edilen sonuçlar istatistiksel metodlar kullanılarak analiz yapılır.

### 2.5.2. Tesislere Sertifika Verilmesi:

Üretim tesisleri, BRMCA üst komitesi kanalıyla, genel müdür tarafından numaralı sertifikalarla yetkili kılınır. Her sertifikanın orijinal onay tarihi mevcut olup geçerliliği yıllık olarak yenilenir. İki tip sertifika mevcuttur.

- 1) A–D : BRMCA tastikli tesis,
- 2) E : BRMCA tastikli ve kalite kontrollu tesis.

Tesis kontrolü BRMCA beton teknoloji mühendisi tarafından sorumluluk bölgelerine ayrılarak gerçekleştirilir. Muayeneler aşağıdaki gibi olur:

- 1) İlk Muayene : Sertifika verilmeden önce yapılır. Tesisin uygun olup olmadığı araştırılır. Gerekli kadar devam eder.
- 2) Rutin (A–D onayı almış tesisler) : A–D şartlarına uygunluğun devam edip etmediğini kontrol için yılda bir defa yapılır.
- 3) Rutin (E onayı almış tesisler): Bölüm E'ye uygunluğun devam edip etmediği kontrol edilir. Kalite kontrol kayıtları denetlenir. Yılda iki defa, altı aylık dönemlerle yapılır.

Muayene tamamlandıca, mühendis yeni tesisler için onay önerilerini, eskiler için ise sertifikayla ilgili açıklamaları yazılı olarak firmaya gönderir.

Bölge mühendisinin kontrolü, hazır beton üreticisinin BRMCA ile uyumlu olup olmadığını belirler. Bazı problemlerde mühendisin kendi inisiyatifi kullanması gerekliliği kaçınılmaz olduğundan ve farklı mühendislerin benzer problemlerde aynı inisiyatifi kullanması için

önceden hazırlanmış kontrol listelerine göre kontrol yapılması uygundur.

Kontrol Yöntemi: A–D bölümlerinde, BRMCA personel, malzeme, makine, teçhizat v e işletme yöntemleriyle ilgili teknik standartlara uygunluk arar ve ağırlıkla ölçen ekipman üzerinde rutin kontroller gerçekleştirir.

E, tasarımı yapılan karışımlarla ilgilidir. Yani, üretici, alıcının belirlediği, öncelikle mukavemet kıstasları çerçevesinde, gerekli karışım oranlarını kendisi belirler. Üretim süresince kalite kontrolünün rutin olarak yapılması masraflı olduğundan (İngiltere'de alıcılar çok değişik beton sınıfları talep ederler) BRMCA tarafından referans karışım sistemi uygulanması gerçekleştirilmiştir.

### 2.5.3. Referans Karışım İle Kontrol:

Bu sistemde kontrol, fabrikanın ürettiği beton sınıfları içinde orta sıralarda bir beton karışımını referans olarak seçer. Bu karışım üretilmez ise limitler içinde başka bir karışım kullanılabilir. Geçmiş üretim neticeleri veya deneme karışımları kullanılarak, çimento miktarı ve mukavemet ilişkisi kurulur. Bu ilişki, referans karışımdan farklı karışımların sonuçlarının, referans karışıma adapte edilmesinde kullanılır.

Gerçek ve simule edilmiş referans karışım verileri daha sonra, ortalama mukavemet ve standart sapma üzerinde sürekli bir kontrol oluşturmak için analiz edilir (Cusum tekniği kullanılır) [1]. İngiltere'de kullanılan bu metod sadece kalitedeki değişikliğin olduğu tarihi değil, ayrıca değişiklik derecesini ve düzeltme için gereken miktarı da vurgular.

Hızlandırılmış kür uygulaması neticesinde elde edilen sonuçlar 28 günlük sonuçların tahmininde kullanılır. Bu hesaplanmış sonuçlar sürekli kontrol edilip, standart sapma ve amaçlanan ortalama mukavemet üzerinde değişiklik olup olmadığı gözlenir. Gerçek 28 günlük sonuçlar metodun doğruluğunu onaylamak için kullanılır.

### 3. SONUÇ VE KKTC İÇİN KALİTE KONTROL YÖNTEMİ

Değişik ülkelerde kullanılan çeşitli beton kalite kontrol yöntemleri ile hem iyi beton üretilmesi sağlanmakta hem de ekonomik olarak ülkeye büyük faydalar sağlanmaktadır. Buna karşılık KKTC'de herhangi bir beton kalite kontrol sistemi yoktur ve büyük bir eksiklidir.

KKTC gibi gelişmekte olan ülkelerde yerel yönetimlerin üretilen betonların kalitesini düzenli bir şekilde kontrol etmeleri ekip ve ekipman eksikliği yüzünden mümkün olmamaktadır. Halbuki inşaatı yeni tamamlanan binalara yerleşim izinlerini yerel yönetimler vermektedir. Yerel yönetimler bu izinleri verirken binaların sadece şekil itibarı ile yasalara ve yönetmeliklere uygunluğuna bakmaktadır. Binaların sağlamlığını ve dayanıklılığını direk olarak ilgilendirmekte olan ana yapı malzemesinin, yani betonun kalitesi yerel yönetimlerce hiçbir şekilde kontrol edilmemektedir. Bazı inşaatlarda, kalite kontrolünü malsahibinin temsilcisi olarak inşaatla ilgilenen mühendis yapmaktadır. Ülke çapında benimsenen temel bir beton kalite kontrol nizamnamesi olmaması nedeniyle, mühendisler kontrol esnasında farklı yorumlar yapabilmektedirler. Birçok inşaatı ise kalite kontrolü hiç yapılmamaktadır. Yerel Yönetimler hangi inşaatı kalite kontrolü yapıldığını, hangi inşaatı yapılmadığını bilmekten bile çok uzaktırlar.

KKTC için uygun olabileceği düşünülen kontrol yöntemi şöyledir; Yerel yönetimler binalara yerleşim izni verirken malsahibinden normal projelere ilave olarak bir de kalite dosyası talep edecekler. Bu kalite dosyası içerisinde beton malzemelerinin ve betonun bağımsız bir laboratuvar tarafından yapılan deney neticeleri olacaktır. Deney neticelerini ülkece benimsenecek olan bir nizamnameye olan uygunluğu Yerel Yönetim elemanlarınca kontrol edildikten sonra binaya yerleşim izni verilecektir. Nizamname şartlarına uymayan binalara ise yerleşim izni verilmeyecektir. Yerleşim izni alamayabilecek olan bina, malsahibinin de işine yaramayacağından, malsahibi inşaatın en başında bir kontrol mühendisi tayin etmek durumunda kalacaktır. Kontrol mühendisi de kontrollüğünü düzenli yapıp, Yerel Yönetimce kabul edilebilecek bir kalite dosyasını oluşturma zorunluluğunda olacaktır. Böylece ülkeye bir kalite kontrol sistemi yerleşmiş olacaktır.

#### 4. KAYNAKÇA

1. Gunning, J.G., Concrete Technology, 1st edition, Level 4, Londra & New York. Longman Group Limited, 1983.
2. Neville, A.M., Properties of Concrete, 3rd edition, Longman Scientific & Technical, 1990.
3. Newman, K., and Peterson, N., Why Quality Control. Ermco 83-Conference organized by British Ready Mixed Concrete Association, Londra 22-26 Mayıs 1993, (G7) s. 1-8.
4. Dewar, J.D., The Specification, Quality-Assurance and Quality Control of Ready-Mixed Concrete. *Mun. Engr.*, 1987, 4, s. 157-168.
5. Shirayama, K., Yanagida, T., and Tomosawa, F., Quality Control Sysyems for Concrete Structures in Japan. Proceedings, Quality Control of Concrete Structures, Vol.2, Haziran 17-21, 1979, Stockholm, Sweden, s. 281-288.
6. Fontana, A., and Scirocco, F., First Applications of Quality Control to Structural Materials in Italy. Proceedings, Quality Control of Concrete Structures, Vol.2, Haziran 17-21, 1979, Stockholm, Sweden, s. 239-248.
7. Müller, K.F., Barlet, U., and Schrub, W., External Quality Control Experiences with DIN 1084-Quality Control of Plain and Reinforced Concrete Structures. Proceedings, Quality Control of Concrete Structures, Vol.2, Haziran 17-21, 1979, Stockholm, Sweden, s. 273-280.
8. Magnusson, I., Quality Checking of Factory Made Concrete Products in Sweden. A Survey. Proceedings, Quality Control of Concrete Structures, Vol.2, Haziran 17-21, 1979, Stockholm, Sweden, s. 265-272.
9. Kirkbride, T.W., and Barber, P.M., Ready Mixed Concrete Quality Control in the United Kingdom by BRMCA Authorization Scheme. Proceedings, Quality Control of Concrete Structures, Vol.2, Haziran 17-21, 1979, Stockholm, Sweden, s. 257-264.
10. BRMCA Authorization Scheme for the Production of Ready Mixed Concrete. British Ready Mixed Concrete Association, Mart 1982.