



TÜRK STANDARDI

TS EN 197-1

Nisan 2012

TS EN 197-1:2002, TS 10157 yerine

ICS 91.100.10

Çimento - Bölüm 1: Genel cimentolar - Bileşim, özellikler ve uygunluk kriterleri

Cement – Part 1: Composition, specification and conformity criteria for common cements

Ciment - Partie 1 : Composition,
spécifications et critères
des conformité des ciments courants

Zement - Teil 1: Zusammensetzung,
Anforderungen und
Konformitätskriterien von Normalzement

EN 197-1:2011 Standardının Türkçe Tercümesidir.

TÜRK STANDARDLARI ENSTİTÜSÜ
Necatibey Caddesi No.112 Bakanlıklar/ANKARA

TÜRK STANDARDlarının TEFİF HAKKI TSE'YE AITTİR. STANDARDIN BU NÜSHASININ KULLANIM İZNI TSE TARAFINDAN

“KARAYOLLARI GENEL MUDURLUGU A VERILMİŞTİR. BASILMA TARİHİ: 2.02.2026

TSE'DEN İZİN ALINMADAN STANDARDIN BİR BÖLÜMÜ/TAMAMI İKTİBAS EDİLEMEZ, ÇOGALTILAMAZ.

Milli Önsöz

- Bu standard; CEN tarafından onaylanan ve Nisan 2012 tarihinde TS EN 197-1:2012 numaralı Türk standardı olarak kabul edilen EN 197-1:2011 standardı esas alınarak, Türk Standardları Enstitüsü İnşaat İhtisas Grubu marifetile Türkçeye tercüme edilmiş, TSE Teknik Kurulu'nun 12.04.2012 tarihli toplantısında kabul edilerek yayımına karar verilmiştir.
- Bu standard yayımılandığında TS EN 197-1:2002, TS 10157 yerini alır.
- CEN/CENELEC resmi dillerinde yayınlanan diğer standard metinleri ile aynı haklara sahiptir.
- Bu standardda kullanılan bazı kelime ve/veya ifadeler patent haklarına konu olabilir. Böyle bir patent hakkının belirlenmesi durumunda TSE sorumlu tutulamaz.
- Bu standardda atıf yapılan standardların milli karşılıkları aşağıda verilmiştir.

EN, ISO, IEC vb. No	Adı (İngilizce)	TS No.¹⁾	Adı (Türkçe)
EN 196-1	Methods of testing cement - Part 1: Determination of strength	TS EN 196-1	Çimento deney metotları - Bölüm 1: Dayanım tayini
EN 196-2	Methods of testing cement - Part 2: Chemical analysis of cement	TS EN 196-2	Çimento deney yöntemleri - Bölüm 2: Çimentonun kimyasal analizi
EN 196-3	Methods of testing cement - Part 3: Determination of setting times and soundness	TS EN 196-3	Çimento deney yöntemleri - Bölüm 3: Priz süreleri ve genleşme tayini
EN 196-5	Methods of testing cement - Part 5: Pozzolanicity test for pozzolanic cements	TS EN 196-5	Çimento deney yöntemleri - Bölüm 5: Puzolanik çimentolarda puzolanik özellik deneyi
EN 196-6	Methods of testing cement - Part 6: Determination of fineness	TS EN 196-6	Çimento deney yöntemleri - Bölüm 6: İncelik tayini
EN 196-7	Methods of testing cement - Part 7: Methods of taking and preparing samples of cement	TS 23 EN 196-7	Çimento deney yöntemleri - Bölüm 7: Çimentodan numune alma ve numune hazırlama yöntemleri
EN 196-8	Methods of testing cement - Part 8: Heat of hydration - Solution method	TS EN 196-8	Çimento deney yöntemleri - Bölüm 8: Hidratasyon ısısı - Çözelti yöntemi
EN 196-9	Methods of testing cement - Part 9: Heat of hydration – Semi adiabatic method	TS EN 196-9	Çimento deney yöntemleri - Bölüm 9: Hidratasyon ısısı - Yarı adyabatik yöntem
EN 197-2: 2000	Cement - Part 2: Conformity evaluation	TS EN 197- 2: 2002	Çimento- Bölüm 2: Uygunluk değerlendirmesi
EN 451-1	Method of testing fly ash - Part 1: Determination of free calcium oxide content.	TS EN 451-1	Uçucu kül - Deney metodu - Bölüm 1: Serbest kalsiyum oksit muhtevasının tayini
EN 933-9	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 9: Assessment of fines - Methylene blue test.	TS EN 933-9	Agregaların geometrik özellikleri için deneyler - Bölüm 9: İnce malzeme tayini - Metilen mavisi deneyi
EN 13639	Determination of total organic carbon in limestone	TS EN 13639	Kireçtaş - Toplam organik karbon tayini
ISO 9277	Determination of the specific surface area of solids by gas adsorption - BET method.	TS ISO 9277	BET metodu kullanılarak gaz adsorpsiyonu ile katıların özgül yüzey alanının tayini
ISO 9286	Abrasive grains and crude - Chemical analysis of silicon carbide	-	-

1) TSE Notu: Atıf yapılan standardların TS numarası ve Türkçe adı 3. ve 4. kolonda verilmiştir. * işaretli olanlar bu standardın basıldığı tarihte İngilizce metin olarak yayımlanmış olan Türk Standardlarıdır.

Çimento - Bölüm 1: Genel cimentolar - Bileşim, özellikler ve uygunluk kriterleri

Cement – Part 1: Composition, specification and conformity criteria for common cements

Ciment - Partie 1 : Composition, spécifications et critères
des conformité des ciments courants

Zement - Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement

Bu Avrupa standarı CEN tarafından 6 Ağustos 2011 tarihinde kabul edilmiştir.

CEN/CENELEC üyeleri, bu Avrupa Standardına hiçbir değişiklik yapmaksızın ulusal standard statüsü veren koşulları öngören CEN/CENELEC İç Tüzüğü'ne uymak zorundadırlar. Bu tür ulusal standardlarla ilgili güncel listeler ve bibliyografik atıflar, CEN/CENELEC Yönetim Merkezi'ne veya herhangi bir CEN/CENELEC üyesine başvurarak elde edilebilir.

Bu Avrupa Standardı, üç resmi dilde (İngilizce, Fransızca, Almanca) yayınlanmıştır. Başka herhangi bir dile tercumesi, CEN/CENELEC üyesinin sorumluluğundadır ve resmi sürümleri ile aynı statüde olduğu CEN/CENELEC Yönetim Merkezi'ne bildirilir.

CEN üyeleri sırasıyla, Almanya, Avusturya, Belçika, Birleşik Krallık, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Hırvatistan, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsviçre, İsviçre, İtalya, İzlanda, Kıbrıs, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Malta, Norveç, Polonya, Portekiz, Romanya, Slovakya, Slovenya ve Yunanistan'ın millî standard kuruluşlarıdır.



AVRUPA STANDARDİZASYON KOMİTESİ
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

Yönetim Merkezi : Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

İçindekiler

Önsöz	3
0 Giriş.....	4
1 Kapsam	4
2 Atıf yapılan standard ve/veya dokümanlar	4
3 Terimler ve tarifleri	5
3.1 Reaktif kalsiyum oksit (CaO)	5
3.2 Reaktif silisyum dioksit (SiO ₂).....	5
3.3 Ana bileşenler	5
3.4 Minör ilave bileşenler	5
3.5 Genel çimento tipi.....	5
3.6 Çimentonun dayanım sınıfı.....	5
3.7 Oto kontrol deneyi.....	5
3.8 Kontrol aralığı	6
3.9 Karakteristik değer.....	6
3.10 Belirlenmiş karakteristik değer.....	6
3.11 Tek sonuç sınır değeri	6
3.12 İzin verilebilen kabul edilebilirlik (CR)	6
3.13 Numune alma planı.....	6
3.14 Anlık (spot) numune.....	6
3.15 Hidrasyon ısısı	6
3.16 Düşük ısılı genel çimento.....	6
3.17 Sulfata dayanıklı genel çimento.....	6
3.18 Düşük ısılı düşük erken dayanımlı yüksek fırın cürüflü çimento	6
3.19 Sulfata dayanıklı düşük erken dayanımlı yüksek fırın cürüflü çimento	6
4 Çimento.....	6
5 Bileşenler.....	7
5.1 Genel	7
5.2 Ana bileşenler	7
5.3 Minör ilave bileşenler	10
5.4 Kalsiyum sulfat.....	10
5.5 Kimyasal katkılar	10
6 Bileşim ve işaret	11
6.1 Genel çimentoların bileşim ve işaret	11
6.2 Sulfata dayanıklı genel çimentoların bileşimi ve işaret (SR çimentoları)	14
6.3 Düşük erken dayanımlı genel çimentoların bileşimi ve işaret	14
7 Mekanik, fiziksel, kimyasal ve dayanıklılıkla ilgili gerekler	14
7.1 Mekanik gerekler	14
7.2 Fiziksel gerekler	15
7.3 Kimyasal gerekler	15
7.4 Dayanıklılık gerekleri	16
8 Standard işaretleme	17
9 Uygunluk kriteri.....	19
9.1 Genel gerekler	19
9.2 Kimyasal, fiziksel ve mekanik özellikler için uygunluk kriteri ve değerlendirme işlemi.....	21
9.3 Çimentonun bileşimi için uygunluk kriterleri.....	24
9.4 Çimento bileşenlerinin özellikleri için uygunluk kriterleri	24
Ek A (Bilgi için) - Çizelge 2'de verilmeyen veya Çizelge 5'teki gerekleri sağlamayan farklı CEN üyesi ülkelerde milli standardlar tarafından sulfata dayanıklı olarak dikkate alınan genel çimentoların listesi.....	25
Ek ZA (Bilgi için) - Bu standardın “EU Construction Products Directive²⁾” hükümleri ile ilişkili olan maddeleri	26
Kaynaklar.....	33

Önsöz

Bu doküman (EN 197-1: 2011), sekretaryası NBN tarafından yürütülen CEN/TC 51 "Cement and building limes - Çimento ve yapı kireçleri" teknik komitesi tarafından hazırlanmıştır.

Bu Avrupa Standardına en geç Mart 2012 tarihine kadar aynı metni yayinallyarak ya da onay duyurusu yayinallyarak ulusal standart statüsü verilmeli ve çelişen ulusal standartlar en geç Haziran 2013 tarihine kadar yürürlükten kaldırılmalıdır.

Bu dokümanın bazı kısımlarının patent haklarına konu olabileceğine dikkat edilmelidir. Herhangi bir patent hakkı söz konusu olduğunda CEN (ve/veya CENELEC) herhangi bir sorumluluk kabul etmez.

Bu standard EN 197-1:2000'in ve EN 197-4:2004'ün yerini alır.

Bu doküman Avrupa Komisyonu ve Avrupa Serbest Ticaret Birliği tarafından CEN'e verilen direktif doğrultusunda hazırlanmış olup temel EU direktif(ler)ini destekler.

EU direktif(ler)i için bu EN 197-1'in bir parçası olan Ek ZA'daki bilgilere bakılmalıdır.

Ek A ve Ek ZA bilgi amaçlıdır.

EN 197-1:2000/A1:2004, EN 197-1:2000/prA2, EN 197-1:2000/A3:2007, EN 197-4:2004 ve EN 197-4:2004/prA1'in tek bir standard içinde birleştirilmesinin yanı sıra EN 197-1:2000'deki başlıca değişiklikler, düşük hidratasyon ısısına sahip genel çimentolar ve sülfta dayanıklı genel çimentolar için ilave gereklidir.

Çimentolar için standard hazırlığı Avrupa Ekonomik Topluluğu (EEC) tarafından 1969 senesinde başlatılmış ve 1973'ün sonlarında üye talebinde bulunulmuş, çalışma Avrupa Standartlar Komitesine (CEN) verilmiştir. CEN/TC 51 teknik komitesi EEC ve EFTA üyelerini de kapsayan batı Avrupa ülkeleri için çimento standarı hazırlamakla görevlendirilmiştir.

Seksenlerin başında CEN/TC 51, çimento standardına sadece batı Avrupa'nın birçok ülkesinde ve birçok yıldan beri imal edildiği ve kullanıldığı için herhangi bir alanda betonarmede kullanılan çimentoların da dahil edilmesini istemişlerdir. EU Yapı Ürünleri Talimatları (89/106/EEC) yapı alanındaki ticaretin önündeki engelleri ortadan kaldırmak için bütün ticari ve iyi tecrübe edilmiş çimentoların da birleştirilmesini gerekliliğe kalkmıştır. Şu anda "geleneksel" ve "iyi tecrübe edilmiş" tanımlamaları için bir ölçüt bulunmamakta ve "genel çimentolar"ı "özel çimentolar"dan (başka bir ifadeyle ilave veya özel özellikler) ayırmak gerektiği mütalaası edilmiştir.

Bu standarddaki gerekliler EN 196-1, EN 196-2, EN 196-3, EN 196-5, EN 196-6, EN 196-7, EN 196-8 ve EN 196-9'a göre çimento üzerinde yapılan deney sonuçlarına dayanmaktadır. Düşük hidratasyon ısısı genel çimentolar ve sülfta dayanıklı olarak kabul edilen genel çimentolar da dahil olmak üzere genel çimentoların uygunluk değerlendirmesi için şema EN 197-2'de verilmiştir.

Hangi genel çimentoların sülfta dayanıklı olduğunu tespit edebilmek ve bunları EN 197-1'e dahil etmek için CEN/TC 51 komitesi içinde Avrupa Birliği içindeki tüm milli şartnameleri ve önerileri de kapsayan bir araştırma devam etmektedir. Bu araştırmalar aşağıdaki sonuçları vermiştir:

- Geniş bir çeşitlilikte çimentolar, üye ülkelerde sülfta dayanıklı çimento olarak sınıflandırılmıştır. Bunun nedeni, kullanım yerine bağlı olarak harç ve beton üzerindeki sülftat etkilerinin farklı coğrafik ve iklimsel şartlara göre oluşması ve sülfta dayanıklı harç ve betonların üretiminde ve kullanımında farklı kuralların olmasıdır.
- Sülfta dayanıklılık ilave bir özellikle ve bu nedenle sülfta dayanıklı çimentolar öncelikle genel çimentolar için EN 197-1 standardında verilen gereklere uygun olmalıdır.

- Sulfata dayanıklı çimentoların milli şartlarda belirtilen ve genel çimentolar için belirtilenlerden daha zorlayıcı olan gerekli sınır değerler gibi ilave gereklilikleri de karşılaması gereklidir.

- Farklı çimento tiplerinin yerel gereklilikleri sağlama ile birçok ülke sulfatlı ortamlarda kullanılması amacıyla en az çimento içeriği ve/veya çimento tipi ve sulfat ortamına bağlı olarak en büyük s/c oranı gibi beton imalatında daha ileri kısıtlamalar uygulanmaktadır.

Yukarıdaki sonuçlara dayanarak genel çimento tipleri seçilen Avrupa seviyesine göre uyumlu olmalıdır. Genel çimentoların baskın parçası pazarlamada sulfata dayanıklı olarak değerlendirilmelidir. Ulusal standartlarda, uygulamalara, kurallarda ve düzenlemelerde/hükümlerde belirtilen ulusal farklılıklar dikkate almak mümkün olmamıştır.

28 günlük dayanım birçok kullanım için çimento sınıflandırmasında önemli bir ölçütür. 28 günde belirli bir dayanım elde edilebilmesi amacıyla 2 günlük veya 7 günlük erken dayanım değişebilir ve bazı çimento tipleri, genel çimentolar için olan EN 197-1'de belirtilen en az erken dayanımları sağlamayabilir.

Hidrasyon ısısı, erken reaktif özelliğe bağlıdır ve düşük erken dayanımlar düşük ısı salınımını ve betonda düşük sıcaklık oluşumunu göstermektedir. Bu tip çimentolar, yeterli kür şartlarının sağlanması ve yapı güvenliği için kullanımda ilave önlemlerin alınmasını gerektirebilir.

Bu standardın amacı, düşük hidrasyon ısısı ve yeterli sulfat direnci olan genel çimentolar ile düşük erken dayanıklı yüksek fırın cürüflü çimentolar ve düşük erken dayanıklı yüksek fırın cürüflü düşük hidrasyon ısısı genel çimentolar için bileşim ve uygunluk gerekliliklerini belirlemektir.

Bu standard içinde tanımlanan çimento tipleri ve dayanım sınıfları şartname hazırlayana ve/veya kullanıcıya çimento esası yapılar için sürdürülebilirlik hedeflerinin yerine getirilmesine izin verir. Madde 5'te tanımlanan ve listelenen bileşenlerin kullanılmasıyla üretilen çimento tipleri, yerel şartlardaki üretime uygun olarak doğal kaynakların kullanımını en aza indirmesi için üreticiye imkan sağlar.

CEN/CENELEC İç Yönetmeliklerine göre, bu Avrupa Standardının ulusal standart olarak uygulamaya alınmasından sorumlu ulusal standart kuruluşlarının ülkeleri sırasıyla; Almanya, Avusturya, Belçika, Birleşik Krallık, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Hırvatistan, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, İzlanda, Kıbrıs, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Malta, Norveç, Polonya, Portekiz, Romanya, Slovakya, Slovenya ve Yunanistan'dır.

0 Giriş

Farklı çimentoların farklı özelliklere ve performansa sahip olduğu kabul edilmektedir. Halihazırda mevcut olan bu performans deneyleri (örneğin priz (sertleşme) süresi, dayanımı, genleşme ve hidratasyon ısısı) bu standarda dahil edilmiştir. Buna ilave olarak, araştırmalar çimentonun daha fazla performans karakteristiklerini belirlemek amacıyla gerekli herhangi bir ek deneyi tanımlamak için CEN / TC 51 tarafından devam etmektedir. Daha ileri performans deneyleri elde edilinceye kadar, çimento seçimi, betonun maruz kaldığı çevre etki sınıfına ve inşaat tipine bağlı olarak dayanıklılık gereklileri ile ilgili özellikle tipi ve/veya dayanım sınıfı, uygun standartlar ve/veya kullanım yerindeki beton veya harç için mevcut yönetmeliklere uygun olmalıdır.

1 Kapsam

Bu standard, 27 farklı genel çimento, 7 farklı sülftata dayanıklı genel çimento ve 3 farklı düşük erken dayanımlı yüksek fırın cürüflü çimento ile 2 farklı sülftata dayanıklı düşük erken dayanımlı yüksek fırın cürüflü çimento ve bileşenlerinin tarifini ve özelliklerini kapsar. Her çimentonun tarifini, 9 dayanım sınıfının bulunduğu aralık içinde, ilgili çimentonun üretimi için bileşenlerin katılma oranını ihtiva eder. Tanımlama bileşenlerin karşılaşacağı gereklileri de kapsar. Tanımlama aynı zamanda 27 farklı çimentonun ve dayanım sınıflarının gerekli mekanik, fiziksel ve kimyasal gereklilerini belirtir. Ayrıca bu standard ilgili kuralları ve uygunluk kriterlerini tarif eder. Dayanıklılık için ilgili gerekliler de verilmiştir.

Bu standardda tanımlanan sülftata dayanıklı çimentolara ilave olarak, bu standarda veya diğer standarlara (Avrupa veya milli) uygun olan diğer çimentolar, ilgili ülkede sülftata dayanıklılık özellikleri bakımından uygun oldukları ispatlanmalıdır. Ek A'da liste halinde verilen bu çimentolar, farklı CEN üyesi ülkelerde kullanım yerindeki şartlar dahilinde sülftata dayanıklı olarak dikkate alınırlar.

Not 1 - Verilen gereklere ilave olarak, çimento üreticisi ile kullanıcı arasında ilave bilgi alış verisi yararlı olabilir. Bu işlemler bu standardın kapsamı içinde değildir, milli standartlarla veya yönetmeliklerle veya ilgili taraflarca mutabakat içinde ele alınmalıdır.

Not 2 - Aksi belirtildiğinde bu standardda "çimento" kelimesi genel çimentoları ifade etmek üzere kullanılmıştır.

Bu standard aşağıdaki çimentoları kapsamaz;

- EN 14216 tarafından kapsanan çok düşük hidratasyon ısılı özel çimento,
- EN 15743 tarafından kapsanan süper sülftatlı çimento,
- EN 14647 tarafından kapsanan kalsiyum alüminat çimentosu,
- EN 413-1 tarafından kapsanan kağır harcı çimentosu.

2 Atıf yapılan standard ve/veya dokümanlar

Aşağıdaki atıf dokümanları, bu dokümanın uygulanması için zaruridir. Tarih belirtilen atıflarda, belirtilmiş olan baskı geçerlidir. Tarih belirtilmemiş atıflarda, atıf yapılan dokümanın en son baskısı (tadiller dâhil) kullanılır.

EN 196-1, *Methods of testing cement — Part 1: Determination of strength (Çimento deney metotları - Bölüm 1: Dayanım tayini)*

EN 196-2, *Methods of testing cement — Part 2: Chemical analysis of cement (Çimento deney yöntemleri - Bölüm 2: Çimentonun kimyasal analizi)*

EN 196-3, *Methods of testing cement — Part 3: Determination of setting times and soundness (Çimento deney yöntemleri - Bölüm 3: Priz süreleri ve genleşme tayini)*

EN 196-5, *Methods of testing cement — Part 5: Pozzolanicity test for pozzolanic cement (Çimento deney yöntemleri - Bölüm 5: Puzolanik çimentolarda puzolanik özellik deneyi)*

EN 196-6, *Methods of testing cement — Part 6: Determination of fineness (Çimento deney yöntemleri - Bölüm 6: İncelik tayini)*

EN 196-7, *Methods of testing cement — Part 7: Methods of taking and preparing samples of cement (Çimento deney yöntemleri - Bölüm 7: Çimentodan numune alma ve numune hazırlama yöntemleri)*

EN 196-8, *Methods of testing cement — Part 8: Heat of hydration — Solution method (Çimento deney yöntemleri - Bölüm 8: Hidratasyon ısısı - Çözelti yöntemi)*

EN 196-9, *Methods of testing cement — Part 9: Heat of hydration — Semi-adiabatic method (Agregaların geometrik özellikleri için deneyler - Bölüm 9: İnce malzeme tayini - Metilen mavisi deneyi)*

EN 197-2:2000, *Cement — Part 2: Conformity evaluation (Çimento- Bölüm 2: Uygunluk değerlendirme)*

EN 451-1, *Method of testing fly ash — Part 1: Determination of free calcium oxide content (Uçucu kül - Deney metodu - Bölüm 1: Serbest kalsiyum oksit muhtevasının tayini)*

EN 933-9, *Tests for geometrical properties of aggregates — Part 9: Assessment of fines - Methylene blue test (Agregaların geometrik özellikleri için deneyler - Bölüm 9: İnce malzeme tayini - Metilen mavisi deneyi)*

EN 13639, *Determination of total organic carbon in limestone (Kireçtaşı - Toplam organik karbon tayini)*

ISO 9277, *Determination of the specific surface area of solids by gas adsorption □ BET method (BET metodu kullanılarak gaz adsorpsiyonu ile katıların özgül yüzey alanının tayini)*

ISO 9286, *Abrasive grains and crude — Chemical analysis of silicon carbide*

3 Terimler ve tarifleri

Bu standardın amaçları bakımından aşağıdaki terimler ve tarifleri uygulanır.

3.1 Reaktif kalsiyum oksit (CaO)

Kalsiyum oksitin normal sertleşme şartları altında kalsiyum silikat hidratları veya kalsiyum alüminat hidratları oluşturan kısmı.

Not - Bu kısmı değerlendirmek için, ölçülen karbon dioksit (CO_2) muhtevası (EN 196-2'ye bakılmalıdır) esas alınarak, kalsiyum karbonat (CaCO_3) olarak hesaplanan kalsiyum oksit (CaO) muhtevası ile ölçülen kükürt trioksit (SO_3) muhtevası (EN 196-2'ye bakılmalıdır) esas alınarak, kalsiyum sülfat (CaSO_4) olarak hesaplanan kalsiyum oksit (CaO) muhtevası toplam kalsiyum oksitten (EN 196-2'ye bakılmalıdır) çıkarılır. Bu hesaplama alkali ile bağlanan sülfat (SO_3 olarak ifade edilen) miktarı göz önüne alınmaz.

3.2 Reaktif silisyum dioksit (SiO_2)

Silisyum dioksinin hidroklorik asit (HCl) ile muamele edilmesinden sonra, kaynar potasyum hidroksit (KOH) çözeltisinde çözünebilen kısmı.

Not - Reaktif silisyum dioksit muhtevasının tayini, her ikisi de kuru halde olmak üzere, toplam silisyum dioksit muhtevasından (EN 196-2'ye bakılmalıdır) hidroklorik asit ve potasyum hidroksitte çözünmeyen kalıntı (EN 196-2'ye bakılmalıdır) içindeki kısmının çıkarılması ile tayin edilir.

3.3 Ana bileşenler

Bütün ana ve minör ilave bileşenlerin toplam kütlesinin % 5'ini aşan oranlarda kullanılan özel seçilmiş inorganik maddeler.

3.4 Minör ilave bileşenler

Bütün ana ve minör ilave bileşenlerin toplam kütlesinin % 5'ini geçmeyecek oranda kullanılan özel seçilmiş inorganik maddeler.

3.5 Genel çimento tipi

Genel çimentolar ailesindeki 27 çeşit çimentodan her biri (Çizelge 1).

3.6 Çimentonun dayanım sınıfı

Basınç dayanımı sınıfı.

3.7 Oto kontrol deneyi

Fabrika/depo çıkış noktasından/noktalarından anlık (spot) olarak alınan çimento numunelerinin üretici tarafından sürekli olarak yapılan deneyleri.

3.8 Kontrol aralığı

Oto kontrol deney sonuçlarının değerlendirilmesi için tanımlanmış olan üretim ve sevkiyat aralığı.

3.9 Karakteristik değer

Ölçmelerden elde edilen değerler kümesinin, frekans yüzdelik değeri P_k olarak tarif edilen belirli bir yüzde değerinin dışına çıkmamasına izin verilen, sağlanması gerekliliğe ait değer.

3.10 Belirlenmiş karakteristik değer

Üst sınır olarak belirlendiğinde aşılmaması, en az şeklinde alt sınır olarak belirlendiğinde ise ulaşılması gereken; mekanik, fiziksel veya kimyasal özelliğe ait karakteristik değer.

3.11 Tek sonuç sınır değeri

Herhangi bir tek deney sonucu için, üst sınır olarak belirlendiğinde aşılmaması, en az şeklinde alt sınır olarak belirlendiğinde ise ulaşılması gereken; mekanik, fiziksel veya kimyasal özelliğe ait değer.

3.12 İzin verilebilen kabul edilebilirlik (CR)

Verilen bir numune alma planı için, belirtilen karakteristik değerin dışında bir karakteristik değere sahip çimentonun izin verilen kabul olasılığı.

3.13 Numune alma planı

Kullanılacak numunenin (istatistiksel) miktarını/miktarlarını, frekans yüzdelik değeri P_k 'yı ve izin verilen kabul olasılığı CR'yi ifade eden özel plan.

3.14 Anlık (spot) numune

Tasarlanan deneyler için, aynı yerden, aynı zamanda bir defada alınan numune. Bir spot numune, peş peşe alınan bir veya birden fazla numune bölümlerinden meydana gelebilir.

Not - EN 196-7'ye bakılmalıdır.

3.15 Hidratasyon ısısı

Belirli bir süre içerisinde bir çimentonun hidratasyonu sonucunda oluşan ısı miktarı.

3.16 Düşük ısılı genel çimento

Sınırlı hidratasyon ısısına sahip genel çimento.

3.17 Sülfata dayanıklı genel çimento

Sülfata dayanıklılık özellikleri için gerekleri sağlayan genel çimento.

3.18 Düşük ısılı düşük erken dayanıklı yüksek fırın cürüflu çimento

Sınırlı hidratasyon ısısına sahip düşük erken dayanıklı yüksek fırın cürüflu çimento.

3.19 Sülfata dayanıklı düşük erken dayanıklı yüksek fırın cürüflu çimento

Sülfata dayanıklılık özellikleri için gerekleri sağlayan düşük erken dayanıklı yüksek fırın cürüflu çimento.

4 Çimento

Çimento, su ile karıştırıldığında hidratasyon reaksiyonları ve işlemleri ile priz alan ve sertleşen bir hamur (pasta) oluşturan ve sertleşme sonrası suyun altında dahi dayanımını ve kararlılığını koruyan ince öğütülmüş inorganik hidrolik bağlayıcıdır.

Bu standarda uygun çimento, CEM çimentosu diye adlandırılır. Agrega ve su ile uygun şekilde harmanlanıp karıştırıldığında, yeterli süre işlenebilirliğini muhafaza eden ve belirlenmiş periyodlarda belirli dayanım seviyelerini kazanan ve uzun süre hacim sabitliği gösteren, beton veya harç üretilebilen çimentodur.

CEM çimentosunun hidrolik sertleşmesi öncelikle kalsiyum silikatların hidratasyonu nedeniyedir. Ancak, alüminatlar gibi diğer kimyasal bileşenler de, sertleşme işlemine iştirak edebilirler. CEM çimentosunda oranlar EN 196-2'ye göre tayin edildiğinde, reaktif kalsiyum oksit (CaO) ve reaktif silisyum dioksit'in (SiO_2), oranlarının toplamı kütlece en az % 50 olmalıdır.

CEM çimentoları, malzeme ve üretim işlemleri kalite güvencesi ile yapılan ve bileşimleri (kompozisyon) istatistiksel olarak homojen olan farklı malzemelerin bileşimidir. Malzeme ile üretim prosesleri arasındaki bağlantı ve çimentonun bu standarda uygunluğu EN 197-2'de verilmiştir.

Not - Sertleşmesi, esas olarak diğer bileşikler nedeniyle olan çimentolar da mevcuttur, örnek olarak kalsiyum alüminat çimentosunda kalsiyum alüminat nedeniyle oluşan sertleşme gibi.

5 Bileşenler

5.1 Genel

Madde 5.2'den Madde 5.5'e kadar verilmiş olan bileşenlerin gerekleri, aksi belirtilmemiş prensip olarak EN 196'da tarif edilen deney metodlarına göre tayin edilir.

5.2 Ana bileşenler

5.2.1 Portland çimentosu klinkeri (K)

Portland çimentosu klinkeri, genellikle oksitler olarak ifade edilen CaO, SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃ ve az miktarda diğer malzemeleri ihtiva eden hammaddelerin kesin şekilde belirlenmiş karışımının (farin, pasta veya çamur) pişirilmesi (sinterlenmesi) ile hazırlanır. Farin, pasta veya çamur, çok ince öğütülmüş, hassas şekilde karıştırılmış, dolayısıyla homojen olmalıdır.

Portland çimentosu klinkeri, kütlece en az 2/3 oranında kalsiyum silikatlardan (3CaO · SiO₂ ve 2CaO · SiO₂) ve geri kalanı alüminyum ve demir ihtiva eden klinker fazları ile diğer bileşiklerden oluşan hidrolik bir malzemedir. Kütlece CaO/SiO₂ oranı 2,0'dan daha az olmamalıdır. MgO muhtevası kütlece % 5'ten fazla olmamalıdır.

Sülfata dayanıklı Portland çimentosu (CEM I) ve sülfata dayanıklı puzolanik çimentolara (CEM IV) katılan Portland çimento klinkeri, tri-kalsiyum alüminat (C₃A) içeriği ile ilgili ilave gerekleri sağlamalıdır. Tri-kalsiyum alüminat içeriği aşağıda verilen Eşitlik (1) ile hesaplanmalıdır;

$$C_3A = 2,65 A - 1,69 F \quad (1)$$

Burada;

A : EN 196-2'ye göre klinker kütlesine oranla belirlenen alüminyum oksit (Al₂O₃) yüzdesi,
F : EN 196-2'ye göre klinker kütlesine oranla belirlenen demir (III) oksit (Fe₂O₃) yüzdesi
dir.

Not - Hesaplama sonucu negatif bir C₃A değeri elde edilebilir. Bu durumda, %0 değeri kayıt edilmelidir. CEN/TC 51 komitesi, anlık çimento numunesinin analizinden klinkerin C₃A içeriğinin belirlenmesi ile ilgili bir yöntem üzerinde çalışmaktadır. Bu yöntemin standard hale gelmesine kadar, C₃A içeriği doğrudan klinker üzerinde ölçülmelidir. Bazı özel durumlarda CEM I çimentosunun kimyasal analizinden klinkerin C₃A içeriğinin hesaplanmasına izin verilebilir. En az deney yapma sıklığı ve C₃A'nın doğrudan veya dolaylı değerlendirmesi için alternatif yöntemlerin kullanılması fabrika imalat kontrolüne (EN 197-2) dahil edilmelidir. Tipik deney yapma sıklığı rutin durumlarda ayda iki kezdir.

Sülfata dayanıklı Portland çimentoları ve sülfata dayanıklı puzolanik çimentolar, C₃A içeriği aşağıda verilenleri aşmaması şartıyla Portland çimentosu klinkerinden imal edilir;

- CEM I için: % 0, % 3 veya % 5, hangisi uygunsa (Madde 6.2),
- CEM IV/A ve CEM IV/B için: % 9.

5.2.2 Granüle yüksek fırın cürüfu (S)

Granüle yüksek fırın cürüfu, demir cevheri yüksek fırında ergitilirken elde edilen uygun bileşimdeki ergimmiş cürüfun hızla soğutulması ile elde edilir, kütlece en az 2/3 oranında camsı cürüf ihtiva eder ve uygun şekilde aktifleştirildiğinde hidrolik özellikler gösterir.

Granüle yüksek fırın cürüfunun kütlece en az 2/3'ü, kalsiyum oksit (CaO), magnezyum oksit (MgO) ve silisyum dioksit (SiO₂) toplamından ibaret olmalıdır. Geri kalan kısmı az miktarda diğer bileşiklerle birlikte alüminyum oksit (Al₂O₃) ihtiva eder. Kütlece (CaO + MgO) / (SiO₂) oranı 1,0'dan fazla olmalıdır.

5.2.3 Puzolanik malzemeler (P, Q)

5.2.3.1 Genel

Puzolanik malzemeler, silissi veya alüminyum silikatlı veya bunların bileşiminden oluşan doğal malzemelerdir. Uçucu kül ve silis dumanı puzolanik özelliklere sahip olmalarına rağmen ayrı maddelerde tarif edilmiştir (Madde 5.2.4 ve Madde 5.2.7).

Puzolanik malzemeler su ile karıştırıldığında kendi kendine sertleşmezler fakat, ince öğütüldüğünde ve suyun mevcudiyetinde normal çevre sıcaklığında çözünmüş kalsiyum hidroksitle ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), dayanımı geliştiren kalsiyum silikat ve kalsiyum alüminat bileşikleri oluşturmak üzere reaksiyona girerler. Bu bileşikler, hidrolik malzemelerin sertleşmesinde oluşan bileşiklerle benzerdir. Puzolanlar esasen reaktif silisyum dioksit (SiO_2) ve alüminyum oksit (Al_2O_3)den oluşmuştur. Geri kalan kısmı demir oksit (Fe_2O_3) ve diğer oksitleri ihtiva eder. Sertleşme için reaktif kalsiyum oksit oranı ihmali edilebilir. Reaktif silisyum dioksit miktarı kitlece % 25,0'den daha az olmamalıdır.

Puzolanik malzemeler doğru şekilde hazırlanmalıdır; bir başka deyişle üretim veya teslim durumuna bağlı olarak seçilmeli, homojenize edilmeli, kurutulmalı veya ısıl işleminden geçirilmeli ve öğütülmelidir.

5.2.3.2 Doğal puzolan (P)

Doğal puzolanlar, genellikle uygun kimyasal ve mineralojik bileşimli ve Madde 5.2.3.1'e uygun volkanik orijinli malzemeler veya tortul kayalardır.

5.2.3.3 Doğal kalsine edilmiş puzolan (Q)

Doğal kalsine edilmiş puzolanlar Madde 5.2.3.1'e uygun, ısıl işlemle aktifleştirilmiş volkanik orijinli malzemeler, killar, şistler ve tortul kayalardır.

5.2.4 Uçucu küller (V, W)

5.2.4.1 Genel

Uçucu kül, pulverize kömür yakılan fırnlardan atılan baca gazındaki toz taneciklerinin elektrostatik veya mekanik olarak çöktürülmesi ile elde edilir.

Not 1 – Uçucu külün tarifi için TS EN 450-1 standardına bakılmalıdır.

Bu standarda uygun çimentoda, diğer metotlarla elde edilen kül kullanılmaz.

Uçucu küller silissi veya kalkersi yapıda olabilir. Silissi uçucu külün puzolanik özellikleri vardır. Kalkersi uçucu külün ise puzolanik özelliklerine ilaveten hidrolik özellikleri olabilir. Uçucu külün EN 196-2'ye göre tayin edilen ve bir saat olarak belirlenen kızdırma kaybı, kitlece aşağıdaki sınırlar içerisinde olmalıdır:

- a) Kitlece % 0 ile % 5,0 arasında,
- b) Kitlece % 2,0 ile % 7,0 arasında,
- c) Kitlece % 4,0 ile % 9,0 arasında,

Çimento üretiminde ana bileşen olarak kullanılacak olan uçucu külün kızdırma kaybı üst sınırı, çimento torbasının üzerinde ve/veya teslim belgesinde (sevk ırsaliyesi) belirtilmelidir.

Not 2 - Kızdırma kaybı için konulan gereğin amacı uçucu külde bulunan yanmamış karbonun kalıntı miktarının sınırlandırılmasıdır. Yanmamış karbon kalıntısının doğrudan ölçüm yöntemi ile bulunan değerinin yukarıda belirtilen kategoriler içerisinde bulunması yeterlidir. Yanmamış karbon içeriği ISO 10694 standardına göre tayin edilir.

5.2.4.2 Silissi uçucu kül (V)

Silissi uçucu kül çoğunluğu puzolanik özelliklere sahip küresel partiküllerden ibaret ince bir toz olup, esas olarak reaktif silisyum dioksit (SiO_2) ve alüminyum oksit (Al_2O_3)den oluşur. Geri kalan kısmı ise demir oksit (Fe_2O_3) ve diğer bileşikleri ihtiva eder.

Reaktif kalsiyum oksit (CaO) oranı kitlece % 10,0'dan az olmalıdır. EN 451-1'de belirtilen yönteme göre tayin edilen serbest kalsiyum oksit (CaO) muhtevası % 1,0'dan fazla olmamalıdır. Serbest kalsiyum oksit

(CaO) muhtevası kütlece % 1,0'dan fazla, % 2,5'ten az olan uçucu küller de, kütlece % 30 silissi uçucu kül ve bu standarda uygun % 70 CEM I çimentosu ile hazırlanan karışım EN 196-3'e göre deneye tabi tutulduğunda hacim genleşmesi 10 mm'yi geçmemek şartıyla kabul edilebilir.

Reaktif silisyum dioksit (SiO_2) muhtevası kütlece % 25,0'dan daha az olmamalıdır.

5.2.4.3 Kalkersi uçucu kül (W)

Kalkersi uçucu kül, hidrolik ve/veya puzolanik özellikleri olan ince bir toz olup, esas olarak reaktif kalsiyum oksit (CaO), reaktif silisyum dioksit (SiO_2) ve alüminyum oksit (Al_2O_3)den oluşur. Geri kalanı demir oksit (Fe_2O_3) ve diğer bileşikleri ihtiva eder. Reaktif kalsiyum oksit oranı kütlece % 10,0'dan daha az olmamalıdır. % 10,0 - % 15,0 arasında reaktif kalsiyum oksit ihtiva eden kalkersi uçucu külün, reaktif silisyum dioksit muhtevası kütlece % 25,0'dan daha az olmamalıdır.

% 15,0'dan fazla reaktif kalsiyum oksit ihtiva eden yeterince ince öğütülmüş kalkersi uçucu külün, EN 196-1'e göre deneye tabi tutulduğunda, 28 günlük basınç dayanımı en az 10,0 MPa olmalıdır. Uçucu kül, deneyden önce öğütülmeli ve inceliği 40 μm 'lik elekten yaşı eleme yapıldığında külün kütlesi cinsinden elek üzerinde kalan kül oranı % 10 ile % 30 arasında yer alacak şekilde olmalıdır. Deney harcı, çimento yerine sadece öğütülmüş kalkersi uçucu külle hazırlanmalıdır. Harç numuneleri, hazırlanmalarından 48 saat sonra kalıptan çıkarılmalı ve deney anına kadar bağıl nemi en az % 90 olan rutubetli ortamda küre tabi tutulmalıdır.

Kalkersi uçucu külün hacim genleşmesi, daha önce anlatıldığı gibi öğütülmüş kütlece % 30 kalkersi uçucu kül ve kütlece % 70 bu standarda uygun CEM I çimentosu karışımı kullanıldığında ve EN 196-3 'e göre deneye tabi tutulduğunda, 10 mm'yi aşmamalıdır.

Not - Uçucu külün sülfat (SO_3 olarak ifade edilen) muhtevası, çimentonun sülfat miktarı için müsaade edilen üst sınırını aşarsa, bu durum çimento imalatçısı tarafından, kalsiyum sülfat ihtiva eden bileşenleri uygun şekilde azaltmak suretiyle hesaba katılmalıdır.

5.2.5 Pişmiş şist (T)

Pişmiş şist, özellikle pişmiş yağlı şist özel bir fırında yaklaşık 800 °C sıcaklıkta üretilir. Doğal malzemenin bileşimi ve üretim işlemi nedeniyle pişmiş şist esas olarak dikalsiyum silikat ve monokalsiyum alüminat olmak üzere klinker fazlarını ihtiva eder. Aynı zamanda az miktarda serbest kalsiyum oksit ve kalsiyum sülfatın yanında, özellikle silisyum dioksit olmak üzere daha yüksek oranlarda, puzolanik reaksiyona giren oksitleri ihtiva eder. Buna göre ince öğütülmüş pişmiş şist, puzolanik özelliklere ilave olarak, Portland çimentosu gibi belirgin hidrolik özellikler de gösterir.

Ince öğütülmüş pişmiş şist EN 196-1'e göre deneye tabi tutulduğunda, 28 günlük basınç dayanımı en az 25,0 MPa olmalıdır. Deney harcı, çimento yerine sadece ince öğütülmüş pişmiş şistle hazırlanmalıdır. Harç numuneleri, hazırlanmalarından 48 saat sonra kalıptan çıkarılmalı ve deney anına kadar bağıl nemi en az % 90 olan rutubetli ortamda küre tabi tutulmalıdır.

Pişmiş şistin hacim genleşmesi, öğütülmüş kütlece % 30 pişmiş şist ve kütlece % 70 bu standarda uygun CEM I çimentosu karışımı kullanıldığında ve EN 196-3'e göre deneye tabi tutulduğunda, 10 mm'yi aşmamalıdır.

Not - Pişmiş şistin sülfat (SO_3 olarak ifade edilen) muhtevası, çimentonun sülfat miktarı için müsaade edilen üst sınırını aşarsa, bu durum çimento imalatçısı tarafından, kalsiyum sülfat ihtiva eden bileşenleri uygun şekilde azaltmak suretiyle hesaba katılmalıdır.

5.2.6 Kalker (kireç taşı) (L, LL)

Kalker aşağıdaki gereklileri karşılamalıdır.

- Kalsiyum oksit muhtevasından hesaplanan kalsiyum karbonat (CaCO_3) muhtevası kütlece en az % 75 olmalıdır.
- EN 933-9'a göre metilen mavisi deneyi ile tayin edilen kil muhtevası 1,20 g/100 g'ı geçmemelidir. Bu deney için kalker, EN 196-6'ya uygun olarak tayin edilen özgül yüzeyi yaklaşık 5000 cm^2/g olacak şekilde öğütülmelidir.
- Toplam organik karbon muhtevası (TOC), EN 13639'a göre tayin edildiğinde aşağıdakilerden birine uygun olmalıdır.

1) LL: Kütlece % 0,20'yi aşmamalıdır.

2) L : Kütlece % 0,50'yi aşmamalıdır.

5.2.7 Silis dumanı (silika füme) (D)

Silis dumanı, silisyum ve ferrosilisyum alaşımaları üretimi sırasında yüksek saflıktaki kuvarsın kömürle birlikte elektrik ark fırınlarında indirgenmesinden oluşur ve kütlece en az % 85 amorf silisyum dioksit içeren çok ince küresel taneciklerden ibarettir. ISO 9286'ya göre tayin edilen elementel silis (Si) muhtevası, kütlece % 0,4'ten fazla olmamalıdır.

Silis dumanı aşağıdaki gerekleri karşılamalıdır:

- EN 196-2'ye göre, 1 saat süreyle kızdırma kaybı tayini yapıldığında, kızdırma kaybı kütlece % 4,0'ı geçmemelidir.
- İşlem görmemiş silis dumanının özgül yüzeyi (BET), ISO 9277'ye göre deneye tabi tutulduğunda, en az 15,0 m²/g olmalıdır.

Klinker ve alçı taşı ile birlikte öğütülmesi için silis dumanı kendi orijinal halinde veya sıkıştırılmış veya pelet haline getirilmiş (su ile) halde veya eşdeğer proses uygulanmış olabilir.

5.3 Minör ilave bileşenler

Minör ilave bileşenler, inorganik doğal mineral malzemeler, klinker üretim prosesinden çıkan inorganik mineral malzemeler veya çimentoda ana bileşen olarak kullanılmayan Madde 5.2'de belirtilen özel olarak seçilmiş malzemelerdir.

Minör ilave bileşenler, tanecik boyut dağılımlarından dolayı ve uygun olarak hazırlanmasından sonra çimentonun fiziksel özelliklerini (işlenebilirlik veya su tutma gibi) iyileştirir. Minör ilave bileşenler, inert olabilirler veya hafif hidrolik, gizli hidrolik veya puzolanik özelliklere sahip olabilirler. Ancak, minör ilave bileşenlere bu konuda gerekler getirilmemiştir.

Minör ilave bileşenler doğru şekilde hazırlanmalıdır, bir başka deyişle üretim ve teslim durumuna bağlı olarak seçilmeli, homojenize edilmeli, kurutulmalı ve öğütülmelidir. Bu bileşenler çimentonun su ihtiyacını fark edilir derecede artırmamalı, herhangi bir şekilde betonun veya harçın bozulmaya karşı direncini zayıflatmamalı veya beton donatısının korozyona karşı koruyuculuğunu azaltmamalıdır.

Not - Çimentodaki minör ilave bileşenlerle ilgili bilgi, istenildiğinde imalatçıdan temin edilebilmelidir.

5.4 Kalsiyum sülfat

Kalsiyum sülfat imalat sırasında çimentonun diğer bileşenlerine priz süresini kontrol için ilave edilir.

Kalsiyum sülfat, jips (kalsiyum sülfat dihidrat, CaSO₄.2H₂O), hemihidrat (CaSO₄.1/2 H₂O) veya anhidrit (susuz kalsiyum sülfat, CaSO₄) veya bunların karışımı olabilir. Jips ve anhidrit doğal olarak bulunur. Kalsiyum sülfat aynı zamanda bazı endüstriyel proseslerin yan ürünü olarak da temin edilebilir.

5.5 Kimyasal katkılar

Bu standartda kullanılan kimyasal katkılar, Madde 5.2'den Madde 5.4'e kadar yer almayan ve çimentonun üretimini veya özelliklerini geliştirmek için ilave edilen bileşenlerdir.

Kimyasal katkıların toplam miktarı, çimento kütlesinin % 1,0'ını geçmemelidir (pigmentler hariç). Organik kökenli katkıların kuru bazındaki miktarı, çimento kütlesinin % 0,2'sini geçmemelidir. Daha yüksek miktarlar, % olarak çimento paketi ve/veya teslim belgesi üzerinde en fazla miktarın beyan edilmesi suretiyle çimentoya katılabilirler.

Kimyasal katkılar donatının korozyonunu artırmamalı veya çimento ile hazırlanan beton veya harçın veya çimentonun özelliklerini bozmamalıdır.

EN 934 serisine uyan beton harç veya şerbetlere ilave edilen kimyasal katkıların standard işareteti torbaların üzerinde veya teslim belgesinde belirtilmelidir.

6 Bileşim ve işaret

6.1 Genel çimentoların bileşim ve işaretti

Bu standardın kapsamındaki genel çimento ailesi aşağıdaki beş ana tipte olmak üzere gruplandırılmış ve işaretleri Çizelge 1'de verilmiştir.

- CEM I Portland çimentosu
- CEM II Portland-kompoze çimento
- CEM III Yüksek fırın cürüflü çimento
- CEM IV Puzolanik çimento
- CEM V Kompoze çimento

Genel çimento ailesindeki ürünlerin her birinin bileşimi Çizelge 1'e uygun olmalıdır.

Not - Tanımlamada açıklık bakımından, bileşim için belirtilen gerekler bütün ana ve minör ilave bileşenlerin toplamına aittir. Nihai ürün olan çimento, ana ve minör ilave bileşenler artı yeteri kadar kalsiyum sülfat (Madde 5.4) ve kimyasal katkılar (Madde 5.5) olarak anlaşılmalıdır.

Çizelge 1 - Genel çimento ailesindeki 27 ürün

Ana Tipler	27 ürüne ait işaret (Genel Çimento Tipleri)	Bileşim (kütlece ^a % olarak)										Minör ilave bileşen	
		Ana bileşenler											
		Klinker	Yüksek fırın cürüfu	Siliç dumanı	Puzolan		Uçucu Kül		Pişmiş Şist	Kalker			
					Doğal	Doğal kalsine edilmiş	Silissi	Kalkers i					
		K	S	D ^b)	P	Q	V	W	T	L	LL		
CEM I	Portland çimento	CEM I	95-100	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5	
CEM II	Portland cürüflu çimento	CEM II/A-S	80-94	6-20	-	-	-	-	-	-	-	0-5	
		CEM II/B-S	65-79	21-35	-	-	-	-	-	-	-	0-5	
		CEM II/A-D	90-94	-	6 - 10	-	-	-	-	-	-	0-5	
	Portland puzolanik çimento	CEM II/A-P	80-94	-	-	6 - 20	-	-	-	-	-	0-5	
		CEM II/B-P	65-79	-	-	21- 35	-	-	-	-	-	0-5	
		CEM II/A-Q	80-94	-	-	-	6-20	-	-	-	-	0-5	
		CEM II/B-Q	65-79	-	-	-	21-35	-	-	-	-	0-5	
	Portland uçucu küllü çimento	CEM II/A-V	80-94	-	-	-	-	6 - 20	-	-	-	0-5	
		CEM II/B-V	65-79	-	-	-	-	21-35	-	-	-	0-5	
		CEM II/A-W	80-94	-	-	-	-	6-20	-	-	-	0-5	
		CEM II/B-W	65-79	-	-	-	-	21-35	-	-	-	0-5	
CEM III	Portland pişmiş şistli çimento	CEM II/A-T	80-94	-	-	-	-	-	6-20	-	-	0-5	
		CEM II/B-T	65-79	-	-	-	-	-	21-35	-	-	0-5	
		CEM II/A-L	80-94	-	-	-	-	-	-	6-20	-	0-5	
	Portland kalkerli çimento	CEM II/B-L	65-79	-	-	-	-	-	-	21-35	-	0-5	
		CEM II/A-LL	80-94	-	-	-	-	-	-	-	6-20	0-5	
		CEM II/B-LL	65-79	-	-	-	-	-	-	-	21 - 35	0-5	
		CEM II/A-M	80-88	←----- 12 - 20 -----→									
	Yüksek fırın cürüflu çimento	CEM II/B-M	65-79	←----- 21 - 35 -----→									
		CEM III/A	35-64	36-65	-	-	-	-	-	-	-	0-5	
		CEM III/B	20-34	66-80	-	-	-	-	-	-	-	0-5	
CEM IV	Puzolanik çimento ^{c)}	CEM III/C	5-19	81-95	-	-	-	-	-	-	-	0-5	
		CEM IV/A	65-89	-	←----- 11 - 35 -----→					-	-	0-5	
		CEM IV/B	45-64	-	←----- 36 - 55 -----→					-	-	0-5	
CEM V	Kompoze çimento ^{c)}	CEM V/A	40-64	18-30	-	←----- 18 - 30 -----→			-	-	-	0-5	
		CEM V/B	20-38	31-49	-	←----- 31 - 49 -----→			-	-	-	0-5	

^a Çizelgedeki değerler ana ve minör ilave bileşenlerin toplamı ile ilgilidir.

^b Silis dumanının oranı % 10'la sınırlanmıştır.

^c Portland kompoze çimento CEM II/A-M ve CEM II/B-M'de, Puzolanik çimento CEM IV/A ve CEM IV/B'de, Kompoze çimento CEM V/A ve CEM V/B'de klinkerin dışındaki diğer ana bileşenler çimentoya ait işaretle beyan edilmelidir (Örneğin, Madde 8'e bakılmalıdır).

6.2 Sülfata dayanıklı genel çimentoların bileşimi ve işaretleri (SR çimentoları)

Bu standard tarafından kapsanan sülfata dayanıklı genel çimentoların ailesindeki yedi ürün, Çizelge 2'de verilmiştir.

Bu çimentolar aşağıdaki gibi üç ana çimento tipi olarak gruplandırılmışlardır;

Sülfata dayanıklı Portland çimentosu:

- CEM I-SR 0 Sülfata dayanıklı Portland çimentosu (klinkerin C₃A içeriği = % 0),
- CEM I-SR 3 Sülfata dayanıklı Portland çimentosu (klinkerin C₃A içeriği ≤ % 3),
- CEM I-SR 5 Sülfata dayanıklı Portland çimentosu (klinkerin C₃A içeriği ≤ % 5),

Sülfata dayanıklı yüksek fırın cürüflu çimento:

- CEM III/B-SR Sülfata dayanıklı yüksek fırın cürüflu çimento (klinkerin C₃A içeriği için şart yok),
- CEM III/C-SR Sülfata dayanıklı yüksek fırın cürüflu çimento (Klinkerin C₃A içeriği için şart yok),

Sülfata dayanıklı puzolanık çimento:

- CEM IV/A-SR Sülfata dayanıklı puzolanık çimento (klinkerin C₃A içeriği ≤ % 9),
- CEM IV/B-SR Sülfata dayanıklı puzolanık çimento (klinkerin C₃A içeriği ≤ % 9).

Sülfata dayanıklı genel çimentoların ailesinde yedi ürünün her birinin bileşimi Çizelge 2'deki gibi olmalıdır. Çimento tipine ait işaret, CEM I çimentoları için SR 0, SR 3, SR 5 ve CEM III ve CEM IV çimentoları için sadece SR ile ilave işaretlerle bu standardın gereklerine uygun olmalıdır

Çizelge 2 – Sülfata dayanıklı genel çimentoların ailesindeki yedi ürün

Ana Tipler	Yedi ürünün işaretleri (Sülfata dayanıklı genel çimento tipleri)	Bileşim (kütlece ^a % olarak)				
		Ana bileşenler				Minör ilave bileşenler
		Klinker, K	Yüksek fırın cürüfu, S	Doğal puzolan, P	Silişti uçucu kül, V	
CEM I	Sülfata dayanıklı Portland çimentosu	CEM I-SR 0 CEM I-SR 3 CEM I-SR 5	95 - 100			0 - 5
CEM III	Sülfata dayanıklı yüksek fırın cürüflu çimento	CEM III/B-SR	20 - 34	66 - 80	-	0 - 5
		CEM III/C-SR	5 - 19	81 - 95	-	0 - 5
CEM IV	Sülfata dayanıklı puzolanık çimento ^b	CEM IV/A-SR	65 - 79		21 - 35	0 - 5
		CEM IV/B-SR	45 - 64		36 - 55	0 - 5

^a Çizelgedeki değerler ana ve minör ilave bileşenlerin toplamına atıf yapmaktadır.
^b CEM IV/A-SR ve CEM IV/B-SR tipindeki sülfata dayanıklı puzolanık çimentolarda klinker dışındaki ana bileşenler çimentoya ait işaretle beyan edilmelidir (Örneğin Madde 8'e bakılmalıdır).

6.3 Düşük erken dayanımlı genel çimentoların bileşimi ve işaretleri

Düşük erken dayanımlı genel çimentolar, Çizelge 1'de belirtilen CEM III yüksek fırın cürüflu çimentolardır. Erken dayanım gerekleri nedeniyle diğer genel çimentolardan farklıdır (Madde 7.1.2'ye bakılmalıdır). Çizelge 2'deki gereklerde uygun olan düşük erken dayanımlı CEM III çimentoları, sülfata dayanıklı genel çimentolar olarak da beyan edilebilir.

7 Mekanik, fiziksel, kimyasal ve dayanıklılıklıla ilgili gerekler

7.1 Mekanik gerekler

7.1.1 Standard dayanım

Çimentonun standard dayanımı EN 196-1'e göre tayin edilen 28 günlük basınç dayanımıdır. Çizelge 3'te verilen gereklerde uygun olmalıdır.

Üç standard dayanım sınıfı belirlenmiştir: 32,5 sınıfı, 42,5 sınıfı, 52,5 sınıfı (Çizelge 3'e bakılmalıdır).

7.1.2 Erken dayanım

Çimentonun erken dayanımı EN 196-1'e göre tayin edilen 2 veya 7 günlük basınç dayanımıdır. Çizelge 3'te verilen gereklere uygun olmalıdır.

N ile belirtilen normal erken dayanım sınıfı, R ile belirtilen yüksek erken dayanım sınıfı ve L ile belirtilen düşük erken dayanım sınıfı olmak üzere her bir standard dayanım sınıfı için üç erken dayanım sınıfı tanımlanır (Çizelge 3'e bakılmalıdır). L sınıfı sadece CEM III çimentolarına uygulanır. Bunlar farklı düşük erken dayanımlı yüksek fırın cürüflu çimentolardır.

Çizelge 3 - Karakteristik değerler olarak verilen mekanik ve fiziksel gerekliler

Dayanım sınıfı	Basınç dayanımı (MPa)			Priz başlama süresi (dakika)	Genleşme (mm)
	Erken dayanım		Standard dayanım		
	2 günlük	7 günlük	28 günlük		
32,5 L ^a	-	≥ 12,0			
32,5 N	-	≥ 16,0	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75
32,5 R	≥ 10,0	-			
42,5 L ^a	-	≥ 16,0			
42,5 N	≥ 10,0	-	≥ 42,5	≤ 62,5	≥ 60
42,5 R	≥ 20,0	-			
52,5 L ^a	≥ 10,0	-			
52,5 N	≥ 20,0	-	≥ 52,5	-	≥ 45
52,5 R	≥ 30,0	-			

^a Dayanım sınıfı sadece CEM III çimentoları için tanımlanmıştır.

7.2 Fiziksel gerekliler

7.2.1 Priz başlama süresi

EN 196-3'e göre tayin edilen priz başlama süresi, Çizelge 3'teki gereklere uygun olmalıdır.

7.2.2 Genleşme

EN 196-3'e göre tayin edilen hacim genleşmesi, Çizelge 3'teki gereğe uygun olmalıdır.

7.2.3 Hidratasyon ısısı

Düşük ısılı genel çimentoların hidratasyon ısısı, 7 günde EN 196-8 standardına göre veya 41 saatte EN 196-9 standardına göre belirlendiğinde, 270 J/g'lık karakteristik değerden daha fazla olmamalıdır.

Düşük ısılı genel çimentolar LH işaretü ile gösterilmelidir.

Not 1 - Ön araştırma çalışmaları, 7 günde EN 196-8 ve 41 saatte EN 196-9'a göre yapılan deney sonuçlarının eşdeğer sonuçlar verdiği göstermektedir. Yine de laboratuvarlar arasındaki anlaşmazlıklarda uygulanacak yöntem üzerinde anlaşma sağlanmalıdır.

Not 2 - Daha yüksek hidratasyon ısılı çimento bazı uygulamalar için uygundur. Bu değer için imalatçı ile kullanıcı arasında anlaşma sağlanmalı ve bu çimento düşük ısılı çimento (LH) olarak tanımlanmamalıdır.

7.3 Kimyasal gerekliler

Çizelge 4'ün 3. ve 4. kolonlarında gösterilen çimento tip ve dayanım sınıflarına ait çimentoların özellikleri, kolon 2'de belirtilen yöntemlere göre deneye tabi tutulduklarında kolon 5'deki gereklere uymalıdır.

Çizelge 4 - Karakteristik değer olarak tanımlanan kimyasal gerekler

1	2	3	4	5
Özellik	Deney Standardı	Çimento Tipi	Dayanım Sınıfı	Gerekler ^{a)}
Kızdırma kaybı	EN 196-2	CEM I CEM III	Hepsi için	$\leq \%$ 5,0
Çözünmeyen kalıntı	EN196-2 ^{b)}	CEM I CEM III	Hepsi için	$\leq \%$ 5,0
Sülfat miktarı (SO_3 olarak)	EN 196-2	CEM I CEM II ^{c)} CEM IV CEM V	32,5 N 32,5 R 42,5 N 42,5 R 52,5 N 52,5 R	$\leq \%$ 3,5 $\leq \%$ 4,0
Klorür muhtevası	EN 196-2	Hepsi için ^{e)}	Hepsi için	$\leq \%$ 0,10 ^{f)}
Puzolanik özellik	EN 196-5	CEM IV	Hepsi için	Deneyi sağlar

^{a)} Gerekler, nihai çimento kütlesinin yüzdesi cinsinden verilir.
^{b)} Hidroklorik asit ve sodyum karbonatla çözünmeyen kalıntı tayini.
^{c)} T muhtevası $> \%$ 20 olan çimento tipleri CEM II/B-T ve CEM II/B-M, bütün dayanım sınıfları için % 4,5'e kadar sülfat (SO_3 olarak) ihtiva edebilir.
^{d)} CEM III/C tipi çimento, % 4,5'e kadar sülfat ihtiva edebilir
^{e)} CEM III tipi çimento, % 0,10'dan fazla klorür ihtiva edebilir, bu takdirde azami klorür muhtevası ambalaj ve/veya teslim belgesinde belirtilmelidir.
^{f)} Ön germeli uygulamalar için çimento "düşük (alt sınır) gerek" değerine göre üretilabilir. Bu durumda, teslim belgesinde % 0,10 değerinin yerine bu düşük değer yazılır.

7.4 Dayanıklılık gerekleri**7.4.1 Genel**

Birçok uygulamada, özellikle şiddetli çevresel şartlarda, çimentonun seçimi, beton, harç ve şerbetlerin örneğin dona dayanıklılık, kimyasal direnç ve donatının korunması gibi dayanıklılık özellikleri üzerine etkisi vardır. Çimento ve betonun diğer bileşenlerinden gelen alkaliler bazı agregalar ile reaksiyona girebilir. Yeterli gerekler EN 206-1 standardında verilmektedir.

Bu standarddan farklı uygulamalar ve çevre şartları için özellikle tip ve dayanım sınıfı açısından uygun çimentonun seçimi, kullanım yerindeki beton veya harç için yürürlükte olan uygun standard ve/veya mevzuata göre yapılır.

Düşük erken dayanıklı genel çimentolar, aynı standard dayanım sınıfının diğer genel çimentoları ile karşılaştırıldığında daha düşük erken dayanıma sahiptir ve olumsuz havalarda kalıp alma sürelerinin uzatılması gibi kullanım esnasında ilave önlemler alınmasını gerektirebilir. Diğer tüm açılarından, bu standarda uygunluk ve aynı tip ve standard dayanım sınıfı için uygulamanın performansı ve uygunluğu diğer genel çimentolarla benzer olacaktır.

7.4.2 Sülfata dayanıklılık

Sülfata dayanıklı genel çimento, Çizelge 5'te belirtilen ilave kimyasal gerekleri sağlamalıdır. Sülfata dayanıklı genel çimentolar SR işareteti ile gösterilmelidir.

Çizelge 5 - Karakteristik değer olarak tanımlanan sülfata dayanıklı genel çimentolar için ilave gerekler

1	2	3	4	5
Özellik	Deney standarı	Çimento tipi	Dayanım sınıfı	Gerekler ^{a)}
Sülfat içeriği (SO ₃ olarak)	EN 196-2	CEM I-SR 0 CEM I-SR 3 CEM I-SR 5 ^{b)} CEM IV/A-SR CEM IV/B-SR	32,5 N 32,5 R 42,5 N	≤ % 3,0
			42,5 R 52,5 N 52,5 R	≤ % 3,5
Klinkerde C ₃ A ^{c)}	EN196-2 ^d	CEM I-SR 0	Hepsi için	= % 0,0
		CEM I-SR 3		≤ % 3,0
		CEM I-SR 5		≤ % 5,0
	- ^e	CEM IV/A-SR CEM IV/B-SR		≤ % 9,0
Puzolanik özellik	EN 196-5	CEM IV/A-SR CEM IV/B-SR	Hepsi için	8 günlük deney sonucu yeterlidir

^{a)} Gerekler nihai çimento veya klinker kütlesinin yüzdesi cinsinden verilir.
^{b)} Özel uygulamalar için CEM I-SR 5 çimentoları daha yüksek sülfat içeriğine göre üretilebilir. Böyle durumlarda, daha yüksek sülfat içeriği için bu gereğin sayısal değeri sevk ırsaliyesinde beyan edilmelidir.
^{c)} Nihai çimentonun klinkerindeki C₃A içeriğinin belirlenmesi için kullanılacak deney yöntemi CEN/TC 51 komitesi tarafından geliştirilme aşamasındadır.
^{d)} CEM I'in özel durumunda, çimentonun kimyasal analizinden elde edilen veri ile klinkerin C₃A içeriğinin hesaplanmasına izin verilebilir. C₃A = 2,65A – 1,69F formülü (Madde 5.2.1) ile C₃A içeriği hesaplanmalıdır.
^{e)} Deney yönteminin tamamlanmasına kadar, klinkerin C₃A içeriği (Madde 5.2.1), üreticinin Fabrika İmalat Kontrolünün (EN 197-2: 2000, Madde 4.2.1.2) bir parçası olarak klinkerin analizine bağlı olarak yapılacaktır.

8 Standard işaretleme

CEM çimentoları en azından Çizelge 1'de verilen çimento tipi ve dayanım sınıfını belirten 32,5, 42,5 veya 52,5 rakamları ile (Madde 7.1) gösterilmelidir. Çimentonun erken dayanım sınıfında olduğunu göstermek için, uygun olan N, R veya L harfi ilave edilir (Madde 7.1).

Bir üretici aynı fabrikada aynı standard tanımına uygun farklı çimentolar ürettiğinde, bu çimentoların birbirlerinden ayırt edilebilmeleri amacıyla parantez içinde bir sayı formunda veya alt indis şeklinde harfler ile ilave işaretler alırlar. Numaralandırma sisteminde kullanılan sayı, ikinci sırada belgelendirilen çimento için 1, üçüncü sırada belgelendirilen çimento için 2 ve bir sonraki için bu şekilde devam etmelidir. Harf sistemi için ise herhangi bir karışıklığa neden olmayacak şekilde seçilmelidir.

Sülfata dayanıklı çimentolar ilave olarak SR işaretü ile gösterilmemelidir.

Sülfata dayanıklılık özelliği için bu standard tarafından kapsanmayan ancak milli standartlara göre sülfata dayanıklı düşünülen Ek A'da listelenen çimentolar SR işaretü ile gösterilmelidir.

Not – CE işaretlemesi genel çimentolarda olduğu gibi iliştirilebilir.

Düşük ısılı genel çimento ilave olarak LH işaretü ile gösterilmelidir.

Örnek 1

Bu standarda uygun, yüksek erken dayanıklı, 42,5 dayanım sınıfına uyan Portland çimentosu aşağıdaki şekilde gösterilir:

Portland çimentosu, TS EN 197-1 - CEM I 42,5 R

Örnek 2

Bu standarda uygun, kütlece % 6 - % 20 arasında TOC muhtevası % 0,50'den fazla olmayan, kalker (L) içeren, 32,5 dayanım sınıfına uyan normal erken dayanımlı Portland kalkerli çimento aşağıdaki şekilde gösterilir:

Portland kalkerli çimento TS EN 197- 1 - CEM II/A - L 32,5 N**Örnek 3**

Bu standarda uygun, toplam olarak kütlece % 12 - % 20 arasında granüle yüksek fırın cürüfu (S), silissi uçucu kül (V) ve kalker (L) içeren ve yüksek erken dayanımlı, dayanım sınıfı 32,5 olan Portland kompoze çimento aşağıdaki şekilde gösterilir:

Portland kompoze çimento TS EN 197- 1 - CEM II/A-M (S-V-L) 32,5 R**Örnek 4**

Bu standarda uygun, kütlece % 18 - % 30 arasında granüle yüksek fırın cürüfu (S) ve kütlece % 18 - % 30 arasında silissi uçucu kül (V) içeren normal erken dayanımlı, dayanım sınıfı 32,5 olan kompoze çimento aşağıdaki şekilde gösterilir:

Kompoze çimento TS EN 197-1 - CEM V/A (S-V) 32,5 N**Örnek 5**

Bu standarda uygun, kütlece % 66 - % 80 arasında granüle yüksek fırın cürüfu (S), normal erken dayanımlı, düşük hidratasyon ısılı ve sülfata dayanıklı, dayanım sınıfı 32,5 olan cürüflü çimento aşağıdaki şekilde gösterilir:

Yüksek fırın cürüflü çimento, TS EN 197-1 - CEM III/B 32,5 N – LH/SR**Örnek 6**

Bu standarda uygun, klinkerin C₃A içeriği kütlece % 3'ten daha düşük, erken yüksek dayanımlı, sülfata dayanıklı, dayanım sınıfı 42,5 olan Portland çimentosu aşağıdaki şekilde gösterilir:

Portland çimentosu, TS EN 197-1 - CEM I 42,5 R – SR 3**Örnek 7**

Bu standarda uygun, kütlece % 21 - % 35 arasında doğal puzolan (P) içeren normal erken dayanımlı, dayanım sınıfı 32,5 olan ve klinkerin C₃A içeriği kütlece % 9'dan düşük sülfata dayanıklı, puzolanik özellikte çimento aşağıdaki şekilde gösterilir:

Puzolanik çimento, TS EN 197-1 - CEM IV/A (P) 32,5 N – SR**Örnek 8**

Bu standarda uygun, kütlece % 81 - % 95 arasında granüle yüksek fırın cürüfu (S) içeren, düşük erken dayanımlı, düşük hidratasyon ısılı, sülfata dayanıklı, dayanım sınıfı 32,5 olan cürüflü çimento aşağıdaki şekilde gösterilir:

Yüksek fırın çimentosu, TS EN 197-1 - CEM III/C 32,5 L – LH/SR**Örnek 9**

Bu standarda uygun, erken yüksek dayanımlı, 42,5 dayanım sınıfına uyan ve aynı standard tanıma uyan fabrikanın ürettiği farklı çimentoların olduğu durumlarda Portland çimentosu aşağıdaki şekilde gösterilir.

Portland çimentosu, TS EN 197-1 - CEM I 42,5 R (1)

9 Uygunluk kriteri

9.1 Genel gerekler

Çimentoların bu standarda uygunluğu anlık numunelerin deneye tabi tutulması ile sürekli olarak değerlendirilmelidir. İmalatçının yapacağı otokontrol deneyleri için özellikler, deney yöntemleri ve en az deney sıklıkları Çizelge 6'da belirtilmiştir. Sürekli teslim edilmeyen çimentolar için ilgili deney sıklığı ve diğer ayrıntılar EN 197-2'de verilmiştir. Alternatif deney yöntemleri, referans deney yöntemlerinde atıf yapılan standartlarda verilen şartlara uygunluğu doğrulandıktan sonra kullanılabilir. Anlaşmazlık durumunda sadece referans deney yöntemi kullanılmalıdır.

Not 1 – Bu standard, teslimattaki kabul denetimi ile ilgili değildir.

Not 2 – Onaylanmış yetkili kuruluş tarafından verilen uygunluk sertifikası için çimentonun bu standarda uygunluğu EN 197-2'ye göre değerlendirilir.

Genel çimentoların bu standardın gereklerine ve belirtilen değerlere (sınıflar dahil) uygunluğu aşağıdakilerle gösterilmelidir;

- Başlangıç tip deneyleri,
- İmalatçı tarafından ürün değerlendirmesi dahil fabrika imalat kontrolü.

Çizelge 6 - İmalatçı tarafından yapılan otokontrol deneyleri için özellikler, deney yöntemleri, en az deney sıklıkları ve istatistiksel değerlendirme işlemi

Özellik			Otokontrol deneyi			
	Deneye tabi tutulacak çimentolar	Deney Yöntemi ^{a b}	En az deney sıklığı		İstatistiksel değerlendirme işlemi	
			Rutin durumda	Yeni tip çimento için başlangıç periyodunda	Değişkenlere göre muayene ^c	Niteliklere göre muayene
1	2	3	4	5	6	7
Erken dayanım Standard dayanım	Hepsi için	EN 196-1	Haftada 2 defa	Haftada 4 defa	x	
Priz başlangıcı	Hepsi için	EN 196-3	Haftada 2 defa	Haftada 4 defa		x ^d
Genleşme	Hepsi için	EN 196-3	Haftada 1 defa	Haftada 4 defa		x
Kızdırma kaybı	CEM I, CEM III	EN 196-2	Ayda 2 defa ^e)	Haftada 1 defa		x ^d
Çözünmeyen Kalıntı	CEM I, CEM III	EN 196-2	Ayda 2 defa ^e)	Haftada 1 defa		x ^d
Sülfat miktarı	Hepsi için	EN 196-2	Haftada 2 defa	Haftada 4 defa		x ^d
Klorür miktarı	Hepsi için	EN 196-2	Ayda 2 defa ^e)	Haftada 1 defa		x ^d
Klinkerin C ₃ A içeriği ^f	CEM I - SR 0 CEM I - SR 3 CEM I - SR 5	EN 196-2 ^g	Ayda 2 defa	Haftada 1 defa		x ^d
	CEM IV/A - SR CEM IV/B - SR	- ^h				
Puzolanik özellik	CEM IV	EN 196-5	Ayda 2 defa	Haftada 1 defa		x
Hidratasyon ısısı	Düşük ısılı genel çimentolar	EN 196-8 veya EN 196-9	Ayda 1 defa	Haftada 1 defa		x ^d
Bileşim	Hepsi için	- ⁱ	Ayda 1 defa	Haftada 1 defa		

^a EN 196'nın müsaade edilen ilgili bölümlerde belirtilen diğer yöntemler, referans yönteme eşdeğer sonuçlar verdiği ve sonuçların körele edilmesinin ispatlanması halinde kullanılabilir.

^b Numunenin alınması ve hazırlanması EN 196-7'ye göre olmalıdır.

^c Veriler normal bir dağılım göstermediğinde bu durumda değerlendirme yöntemi her durum için ayrıca belirlenir.

^d Numune sayısı kontrol periyodu, süresince haftada en az bir kez ise değerlendirme değişkenler ile yapılabilir.

^e 12 aylık bir süre içerisinde sonuçların hiçbir karakteristik değerin % 50'sini aşmıyorsa, deney sıklığı ayda bir kereye düşürülebilir.

^f Nihai ürün çimentonun analizinde klinkerin C₃A içeriğinin belirlenmesi için gerekli deney yöntemi CEN/TC 51 komitesi tarafından geliştirilme aşamasındadır.

^g CEM I'in özel durumunda çimentonun kimyasal analizinden klinkerin C₃A içeriğinin hesaplanmasıına izin verilebilir. C₃A = 2,65A – 1,69F formülü (Madde 5.2.1) ile C₃A içeriği hesaplanmalıdır.

^h Deney yöntemi son şeklini alana kadar klinkerin C₃A içeriği (Madde 5.2.1) imalatçının fabrika üretim kontrolünün (EN 197-2: 2000, Madde 4.2.1.2) bir parçası olarak klinkerin analizine bağlı olarak belirlenebilir.

ⁱ Uygun deney yöntemi imalatçı tarafından belirlenir.

9.2 Kimyasal, fiziksel ve mekanik özellikler için uygunluk kriteri ve değerlendirme işlemi

9.2.1 Genel

Madde 9.2.2. ve Madde 9.2.3'teki uygunluk kriterlerini karşılaması şartıyla çimentonun bu standarddaki kimyasal, fiziksel ve mekanik gereklere uygun olduğu kabul edilir. Uygunluk, çıkış noktalarından sürekli olarak anlık numune alma esasına ve kontrol periyodu içinde alınan bütün otokontrol numunelerinden elde edilen deney sonuçlarına dayanarak değerlendirilmelidir.

9.2.2 İstatistiksel uygunluk kriterleri

9.2.2.1 Genel

Uygunluk değerlendirmesi aşağıdaki istatistiksel kriter şartlarına göre yapılır:

- Bu standardda Madde 7.1, Madde 7.2, Madde 7.3'te belirtilen kimyasal, fiziksel ve mekanik özellikler için belirlenmiş karakteristik değerler,
- Çizelge 7'de verilen karakteristik değere dayanan frekans yüzdelik değer P_k ,
- Çizelge 7'de verilen izin verilebilen kabul edilebilirlik CR.

Çizelge 7 - P_k ve CR için gerekli olan değerler

	Mekanik gerekliler		Fiziksel ve Kimyasal gerekliler
	Erken ve standart dayanım (Alt sınır)	Standard dayanım (Üst sınır)	
Karakteristik değerin dayandığı frekans yüzdelik değer, P_k	% 5	% 10	
İzin verilebilen kabul edilebilirlik, CR		% 5	

Not - Sınırlı sayıda deney sonuçlarına dayanan bir yöntemle uygunluk değerlendirmesi, sadece yığın içinde karakteristik değerin dışındaki sonuçların oranı için yaklaşık bir değer üretебilir. Daha büyük numune boyutu (deney sonuçlarının sayısı), daha iyi yaklaşım demektir. Seçilmiş izin verilebilen kabul edilebilirlik CR, numune alma planı ile sağlanan yaklaşımın derecesini kontrol eder.

Bu standardın gereklere uygunluk Madde 9.2.2.2'de ve Madde 9.2.2.3'te anlatıldığı gibi ve Çizelge 6'da belirtildiği gibi ya değişkenlerle veya niteliklerle kanıtlanmalıdır.

Kontrol periyodu 12 ay olmalıdır.

9.2.2.2 Değişkenlerle kontrol

Bu kontrol için, deney sonuçlarının normal dağılım gösterdiği kabul edilir.

Aşağıdaki Bağıntı (2) ve Bağıntı (3) sağlandığında uygunluğun doğrulduğu sonucuna varılır.

$$\bar{x} - k_A \times s \geq L \quad (2)$$

ve

$$\bar{x} + k_A \times s \leq U \quad (3)$$

Burada;

- \bar{x} : Kontrol periyodu içinde otokontrol deney sonuçlarının tümünün aritmetik ortalaması,
- s : Kontrol periyodu içindeki otokontrol deney sonuçlarının tümünün standart sapması,
- k_A : Kabul edilebilirlik sabiti,
- L : Madde 7.1 ile ilgili Çizelge 3'te verilen belirtilmiş alt sınır,
- U : Madde 7 ile ilgili Çizelge 3, Çizelge 4 ve Çizelge 5'te verilen belirtilmiş üst sınır

dir.

Kabul edilebilirlik sabiti k_A , karakteristik değerin dayandığı frekans yüzdelik değer P_k 'ya, izin verilebilen kabul edilebilirlik CR'ye ve deney sonuçlarının sayısı n'ye bağlıdır. k_A değerleri Çizelge 8'de liste halinde verilmiştir.

Çizelge 8 - Kabul edilebilirlik sabiti k_A

Deney sonuçlarının sayısı (n)	$k_A^{a)}$	
	$P_k = \% 5$ için	$P_k = \% 10$ için
	Erken ve standard dayanım (alt limit)	Düzen özellikler
20-21	2,40	1,93
22-23	2,35	1,89
24-25	2,31	1,85
26-27	2,27	1,82
28-29	2,24	1,80
30-34	2,22	1,78
35-39	2,17	1,73
40-44	2,13	1,70
45-49	2,09	1,67
50-59	2,07	1,65
60-69	2,02	1,61
70-79	1,99	1,58
80-89	1,97	1,56
90-99	1,94	1,54
100-149	1,93	1,53
150-199	1,87	1,48
200-299	1,84	1,45
300-399	1,80	1,42
>400	1,78	1,40

Not - Bu çizelgede verilen değerler $CR = \% 5$ için geçerlidir.

^{a)} n'nin ara değerleri için geçerli olan k_A değerleri de kullanılabilir.

9.2.2.3 Niteliklere göre kontrol

Karakteristik değerin dışında kalan deney sonuçlarının sayısı olan c_D sayılmalı ve Çizelge 9'da belirtildiği gibi, otokontrol deney sonuçlarının sayısı n ve frekans yüzdelik değer P_k 'dan hesaplanan kabul edilebilir değer sayısı c_A ile karşılaştırılmalıdır.

Aşağıdaki Bağıntı (4) sağlandığında uygunluk doğrulanmış olur:

$$c_D \leq c_A \quad (4)$$

c_A değeri karakteristik değerin dayandığı frekans yüzdelik değer P_k 'ya, izin verilebilen kabul edilebilirlik CR'ye ve deney sonuçlarının sayısı n'ye bağlıdır. c_A sayısı Çizelge 9'da liste halinde verilmiştir

Çizelge 9 - c_A değerleri

Deney sonuçlarının sayısı, n ^{a)}	$P_k = \% 10$ için c_A değerleri
20-39	0
40-54	1
55-69	2
70-84	3
85-99	4
100-109	5
110-123	6
124-136	7

Not - Bu çizelgede verilen değerler $CR = \% 5$ için geçerlidir.

a) Deney sonuçlarının sayısı $n < 20$ ise ($P_k = \% 10$) istatistiksel uygunluk kriteri mümkün değildir. Buna rağmen $n < 20$ olduğunda $c_A = 0$ olarak kullanılabilir. $N > 136$ olduğunda ise $c_A = 0,075(n-30)$ olarak hesaplanabilir.

9.2.2.3 Tek sonucun uygunluk kriteri

Istatistiksel uygunluk kriterlerine ilave olarak, her deney sonucunun bu standardın gereklere uygunluğu, sonucun Çizelge 10'da gösterilen sınır değerlerinin içinde kalmasını gereklidir.

Çizelge 10 - Tek sonuçlar için sınır değerleri

Özellik		Tek sonuçlar için sınır değerler											
		Dayanım sınıfı											
		32,5 L	32,5 N	32,5 R	42,5 L	42,5 N	42,5 R	52,5 L	52,5 N	52,5 R			
Erken dayanım alt sınır değeri (MPa)	2 gün	-	-	8,0	-	8,0	18,0	8,0	18,0	28,0			
	7 gün	10,0	14,0	-	14,0	-	-	-	-	-			
Standard dayanım alt sınır değeri (MPa)	28 gün	30,0			40,0			50,0					
Priz başlangıcı alt sınır değeri (dakika)		60			50			40					
Genleşme üst sınır değeri (mm)		10											
Sülfat muhtevası üst sınır değeri (% SO ₃ olarak)	CEM I CEM II ^{a)} CEM IV CEM V	-	4,0		-	4,0	4,5	-	4,5				
	CEM I - SR 0 CEM I - SR 3 CEM I - SR 5 ^{b)} CEM IV/A - SR CEM IV/B - SR	-	3,5		-	3,5	4,0	-	4,0				
	CEM III/A CEM III/B		4,5										
	CEM III/C		5,0										
% C ₃ A'nın üst sınır değeri	CEM I - SR 0		1										
	CEM I - SR 3		4										
	CEM I - SR 5		6										
	CEM IV/A - SR		10										
	CEM IV/B - SR		10										
Klorür muhtevası üst sınır değeri (%) ^{c)}		0,10 ^{d)}											
Puzolanik özellik		-	15 günlük deney yeterli	-	15 günlük deney yeterli	-	15 günlük deney yeterli						
Hidratasyon ısısı (J/g) üst sınır değeri	LH	300											

^a T muhtevası > % 20 olan çimento tipleri CEM II/B-T ve CEM II/B-M, bütün dayanım sınıfları için % 5'e kadar SO₃ ihtiyaca edebilir.

^b Özel uygulamalar için, CEM I-SR 5 en fazla sülfat içeriğine göre üretilebilir (Çizelge 5'e bakılmalıdır). Bu durumda, üst sınır değer, beyan değerinin % 0,5 üzerindedir.

^c Çimento tipi CEM III, % 0,10'dan fazla klorür ihtiyaca edebilir, fakat bu durumda azami klorür muhtevası belirtilmelidir.

^d Ön germeli uygulamalar için çimentolar alt gerek değerlerine göre üretilebilir, bu taktirde teslimat belgesinde belirtilecek olan % 0,10 değerinin yerine bu alt değer yazılır.

9.3 Çimentonun bileşimi için uygunluk kriterleri

Çimentonun bileşimi, kural olarak çıkış noktalarından alınan anlık numuneler kullanılarak üretici tarafından ayda en az bir defa kontrol edilmelidir. Çimentonun bileşimi Çizelge 1 ve Çizelge 2'de belirtilen gerekleri sağlamalıdır. Çizelge 1 ve Çizelge 2'deki ana bileşenlerin sınır değerleri, kontrol periyodunda alınan anlık numunelerden hesaplanan ortalama bileşimi sağlaması gereken referans değerlerdir. Tek sonuç için, referans değerden en fazla -2 alt ve +2 üst sapmaya müsaade edilir. Bu gereklerde uygunluğunu sağlamak için üretim sırasında uygun işlemler ve uygun doğrulama yöntemleri uygulanmalı ve yazılı hale getirilmelidir.

9.4 Çimento bileşenlerinin özelliklerini için uygunluk kriterleri

Çimento bileşenleri Madde 5'de belirtilen gerekleri sağlamalıdır. Bu gereklerde uygunluğunu sağlamak için üretim sırasında uygun işlemler uygulanmalı ve yazılı hale getirilmelidir.

Ek A (Bilgi için)

Çizelge 2'de verilmeyen veya Çizelge 5'teki gerekleri sağlamayan farklı CEN üyesi ülkelerde milli standardlar tarafından sulfata dayanıklı olarak dikkate alınan genel çimentoların listesi

Çizelge A.1 - Çizelge 2'de verilmeyen veya Çizelge 5'teki gerekleri sağlamayan farklı CEN üyesi ülkelerde milli standardlar tarafından sulfata dayanıklı olarak dikkate alınan genel çimentoların listesi

CEN üyesi ülkeler	Milli standard	CEM çimento tipleri
Avusturya	ÖNORM B 3327-1 ÖNORM B 4710-1	II/A-S, II/B-S, II/A-V, II/B-V, II/A-M, II/B-M, II/A-D, III/A
Belçika	NBN B12-108	V/A (S-V)
Danimarka	DS/INF 135	I II/A-V, II/B-V
Fransa	NF P 15-319	II/A-S, II/B-S, II/A-V, II/A-P, II/A-M (S-V) III/A V/A, V/B
Macaristan	MSZ 4737-1	II/A-V
İtalya	UNI 9156	II/A-S, II/B-S, II/A-D, II/A-P, II/A-V, II/A-L, II/A-LL, II/B-L, II/B-LL, II/A-M, II/A-W, II/A-T, II/B-P, II/B-V, II/B-W, II/B-T, II/B-M III/A IV/A, IV/B V/A, V/B
Polonya	PN-B-19707	II/B-V III/A V/A, V/B
Portekiz	NP EN 206-1	II/A-L, II/A-LL, II/A-M, II/A-S, II/B-S, II/A-D, II/A-P, II/B-P, II/A-V, II/B-V III/A IV/A, IV/B V/A, V/B
İspanya	UNE 80303-1	II/A-S, II/B-S, II/A-D, II/A-P, II/B-P, II/A-V, II/B-V III/A V/A
İsviçre	SN EN 206-1	II/A-D, II/B-M (D, V, S, T, LL)
İngiltere	BS 8500	II/B-V III/A IV/A (V), IV/B (V)

Ek ZA (Bilgi için)

Bu standardın “EU Construction Products Directive²⁾” hükümleri ile ilişkili olan maddeleri

ZA 1 Kapsam ve ilgili karakteristikler

Bu standard ve bu Ek ZA, Avrupa Komisyonu ve Avrupa Serbest Ticaret Birliği tarafından CEN'e verilen M114 "Çimento, yapı kireçleri ve diğer hidrolik bağlayıcılar" talimatına göre hazırlanmıştır.

Bu standardın burada gösterilen maddeleri, 89/106/EEC sayılı AB Direktifi (EU Construction Product Directive) çerçevesinde verilen yukarıdaki taliminin gereklilerini karşılamaktadır.

Bu maddelere uygunluk, bu ek kapsamındaki, genel çimentoların, burada gösterilen tasarılanan kullanımlara uygun olmasını gerekli kılar; CE işaretti ile birlikte verilen bilgilere başvurulmalıdır.

UYARI: Tasarılanan kullanımlara uygunluğu etkilemeyen diğer gerekliler ve diğer AB Direktifleri, bu standardın kapsamına giren yapı mamullerine uygulanabilir.

Not 1 - Bu standard kapsamındaki tehlikeli maddelerle ilgili özel madde hükümlerine ek olarak, standard kapsamında olan mamullere uygulanabilecek diğer gerekliler de olabilir (örnek olarak; uyarlanmış Avrupa yasaları ve millî kanunlar, tüzükler ve kararnameler). 89/106/EEC sayılı AB Direktifinin hükümlerini yerine getirmek için, uygulandığı yerde ve zamanda, bu gereklilerin de sağlanması gereklidir.

Not 2 - Tehlikeli maddelerle ilgili Avrupa hükümleri ve millî hükümlere ilişkin bilgilendirici veri tabanı, EUROPA internet sitesinin Yapı (Construction) sayfasından elde edilebilir (Bu sayfaya <http://ec.europa.eu/enterprise/construction/cpd-ds/> adresi ile ulaşılabilir).

Bu Ek'te, Çizelge ZA.1.1'de belirtilen kullanımlar için tasarlanmış olan genel çimentolara ait CE işaretleme kuralları belirlenmiş ve bunlara uygulanacak ilgili maddeler gösterilmiştir.

Bu Ek'in kapsamı, Madde 1 ile aynı olup, Çizelge ZA.1'de belirtilmiştir.

²⁾ **TSE Notu:** Bu direktif, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından "Yapı Malzemeleri Yönetmeliği" adı altında yayımlanmıştır.

Çizelge ZA.1 - İlgili maddeler

<p>İnşaat mamulleri: 27 farklı genel çimento, 7 sülftata dayanıklı çimento ve ilave olarak 3 farklı düşük erken dayanımı yüksek fırın cürüflü çimento ve 2 sülftata dayanıklı düşük erken dayanımı yüksek fırın cürüflü çimento (Çizelge 1 ve Çizelge 2'ye bakılmalıdır).</p> <p>Tasarlanan kullanım/kullanımlar: İnşaat ve inşaat malzemelerinin imalatı için beton, harç, şerbet ve diğer karışıntıların hazırlanması (Bu çizelgedeki notlara bakılmalıdır)</p>				
Talimatta belirtilen gerekler/ karakteristikler	Bu standardın gerek maddeleri ^{a)}		Talimatın sınıfları veya seviyeleri	Notlar
	Maddeler ^{a)}	Özelliklerin özet başlıklarları		
Genel çimentolar (alt aileler) bileşenler ve bileşim	3, 4, 5, 6, 8, 9	Bileşen malzemeleri ve bileşime göre tanımlanan genel çimentolar ailesindeki farklı ürünlerin bileşimleri (Çizelge 1).	Hiçbiri	Farklı çimento ürünlerini ve dayanım sınıflarını esas alarak üye ülkeler, kendi teknik düzenleme ve tasarlanan kullanıma göre uygun çimento seçimi yapabilirler.
Basınç dayanımı (erken ve standard)	7.1, 8, 9	Dayanım sınıfları ve sınırları cinsinden ifade edilen basınç dayanımı gerekleri. ^{b)}	Hiçbiri	
Priz süresi	7.2, 9	Alt sınırlar cinsinden ifade edilen gerekler ^{b)}	Hiçbiri	
Çözünmeyen kalıntı	7.3, 9	Üst sınırlar cinsinden ifade edilen gerekler ^{b)}	Hiçbiri	Sadece CEM I ve CEM III için
Kızdırma kaybı	7.3, 9	Üst sınırlar cinsinden ifade edilen gerekler ^{b)}	Hiçbiri	Sadece CEM I ve CEM III için
- Genleşme	7.2, 9	Üst sınırlar cinsinden ifade edilen gerekler ^{b)}	Hiçbiri	
- SO ₃ muhtevası	7.3, 9			
Hidratasyon ısısı	7.2.3 9	Üst sınırlar cinsinden ifade edilen gerekler ^{b)}	Hiçbiri	Sadece düşük ısılı genel çimentolar içindir
Klorür muhtevası	7.3, 9	Üst sınırlar cinsinden ifade edilen gerekler ^{b)}	Hiçbiri	
Puzolanik özellik (sadece puzolanik çimento için)	7.3, 9	Sınırlar cinsinden ifade edilen gerekler ^{b)}	Hiçbiri	Sadece CEM IV için
Dayanıklılık	4, 5, 7.4			Kullanım yerinde geçerli olan uygulama yöntemlerine göre çimentodan hazırllanmış beton, harç, şerbet ve diğer karışıntılarla ilgili dayanıklılık
Klinkerde C ₃ A	7.4.2 9	Üst sınırlar cinsinden ifade edilen özellikler ^{b)}	Hiçbiri	Sadece sülftata dayanıklı genel çimentolar içindir
Tehlikeli maddelerin ortaya çıkması	Not 1 ve Not 2'ye bakılmalıdır.			Not 1 ve Not 2'ye bakılmalıdır.

^{a)} Bu maddelerde yer alan gerekler, tüm içerik ve listelenen çizelgelerle birlikte, çimento için bu harmonize Avrupa standardının tümüyle tamamlayıcı bölümlerini teşkil eder.

^{b)} Bu sınırlar çimento için harmonize Avrupa Standardı vasıtasyyla tanımlanan ürünlerin bölümündür.

Belirli bir karakteristikle ilgili gerek, mamulün tasarılanan kullanımı için o karakteristikle ilgili hiçbir yasal gereğin bulunmadığı üye ülkelerde uygulanmaz. Bu durumda, mamulünü bu üye ülkelerde pazarlamak isteyen imalatçının, mamulünün bu karakteristikle ilgili performansını belirleme veya beyan etme yükümlülüğü yoktur. Bu mamulde, CE işaretini (Madde ZA.3) ile birlikte "performans belirlenmedi" (NPD) tercihi, bilgi olarak verilebilir.

Bununla birlikte, karakteristikle ilgili eşik değer varsa, NPD tercihi kullanılmayabilir.

ZA.2 Mamuller için uygunluk onayı

ZA.2.1 Uygunluk teyit sistemi

Çizelge ZA.1'de belirtilen, 27 farklı genel çimento, 7 farklı sülftata dayanıklı genel çimento, 3 farklı düşük erken dayanımlı yüksek fırın cürüflü çimento ve 2 farklı sülftata dayanıklı düşük erken dayanımlı yüksek fırın cürüflü çimento veya düşük ısılı genel çimento için uygunluk teyit sistemi, Avrupa Birliği Resmi Gazetesinde yer alan ve "Çimento" ürün ailesi ile ilgili hükmün Ek 3 bölümünde belirtilen 14 Temmuz 1997 (97/555/EC) tarihli kararına uygun olarak, belirtilen kullanım amacıyla Çizelge ZA.2'de gösterilmiştir.

Çizelge ZA.2 – Uygunluk teyit sistemi

Mamul/mamuller	Tasarlanan kullanım amacı/amaçları	Seviye/seviyeler veya sınıf/sınıflar	Uygunluk teyit sistemi/sistemleri
Düşük hidratasyon ısılı genel çimentolar, sülftata dayanıklı genel çimentolar, düşük erken dayanımlı yüksek fırın cürüflü çimentolar ve düşük hidratasyon ısılı düşük erken dayanımlı yüksek fırın cürüflü çimentolar da dahil genel çimentolar			
- Portland çimentoları			
- Portland kompoze çimentolar Portland-cürüflü çimento Portland-silika dumanlı çimento Portland-puzolanik çimento Portland-uçucu küllü çimento Portland-pişmiş şistli çimento Portland-kalkerli çimento Portland-kompoze çimento	İnşaat ve inşaat mamullerinin imalatı için, beton, harç, şerbet ve diğer karışıntıların hazırlanması	-----	1+
- Yüksek fırın cürüflü çimentolar			
- Puzolanik çimentolar			
- Kompoze çimentolar			
Sistem 1+: Fabrikadan alınan numunelerin denetim deneyi de dahil olmak üzere, Direktif 89/106/EEC, Ek III, Bölüm 2, Madde i'ye bakılmalıdır.,			

Çizelge ZA.1'de genel çimentoların, düşük hidratasyon ısılı genel çimentolar ve sülfta dayanıklı olarak kabul edilen genel çimentolar ile düşük erken dayanımlı yüksek fırın cürüflü ve düşük erken dayanımlı yüksek fırın cürüflü düşük hidratasyon ısılı genel çimentoların uygunluk teyidi, bu standardda belirtilen maddelerin uygulanmasından elde edilen Çizelge ZA.3'te belirtilen uygunluk değerlendirmesi işlemlerine dayanmalıdır. EN 197-2: 2000, Madde 6 uygunluğun sağlanmadığı durumlarda, yapılacak işlemlerle ilgili kuralları vermektedir.

Sevk merkezlerine dair kuralların belirtildiği EN 197-2: 2000, Madde 9, CPD altında CE işaretinin ilişirilmesi için uygunluk teyit işleminin bir parçası değildir.

Çizelge ZA.3 – Sistem 1+ altında çimento için uygunluk değerlendirmesi görev bölümü

Görevler		Görev içeriği	Uygulanacak uygunluk değerlendirmesi maddeleri
Üreticinin sorumluluğu altındaki görevler	Fabrika imalat kontrolü (FPC)	Çizelge ZA.1'deki ^a tasarılanan kullanımla ilgili bütün karakteristiklerle ilişkin parametreler	Madde 9 ve EN 197-2: 2000, Madde 4
	Fabrikada alınan numunelerin ileri deneyleri	Çizelge ZA.1'deki ^a tasarılanan kullanımla ilgili bütün karakteristikler	Madde 9 ve EN 197-2: 2000, Madde 4
Ürün belgelendirme kuruluşunun sorumluluğu altındaki görevler	Başlangıç tip deneyleri	Tasarlanan kullanımla ilgili Çizelge ZA.1'in ^a ilgili karakteristikleri	Madde 9 ve EN 197-2: 2000, Madde 5 ve Madde 7
	Fabrika ve fabrika imalat kontrolünün başlangıç muayenesi	Çizelge ZA.1'deki ^a tasarılanan kullanımla ilgili bütün karakteristiklerle ilişkin parametreler	Madde 9 ve EN 197-2: 2000, Madde 5 ve Madde 7
	Fabrika imalat kontrolünün sürekli gözetimi, değerlendirmesi ve onayı	Çizelge ZA.1'deki ^a tasarılanan kullanımla ilgili bütün karakteristiklerle ilişkin parametreler	Madde 9 ve EN 197-2: 2000, Madde 5 ve Madde 7
	Fabrikada alınan numunelerin denetim deneyi	Tasarlanan kullanımla ilgili Çizelge ZA.1'in ^a ilgili karakteristikleri	Madde 9 ve EN 197-2: 2000, Madde 5 ve Madde 7

^a Dayanıklılık hariç.

ZA.2.2 EC uygunluk belgesi

Bu EK'in şartlarıyla uygunluk sağlandığında, belgelendirme kuruluşu, aşağıda verilen bilgi çerçevesinde uygunluk belgesini (Uygunluk belgesi EC) hazırlar. Bu uygunluk belgesi EC, üreticiye CE işaretini kullanma hakkını verir. EC uygunluk belgesi aşağıdaki bilgileri içerir:

- Belgelendirme kuruluşunun adı, adresi ve tanıtıcı işaretü,
- İmalatçının veya EEA'da atanmış yetkilendirilmiş temsilcisinin adı, adresi ve imalat yeri,

Not – İmalatçı, CE işaretile ilgili sorumluluğu aldığında EEA piyasasına ürünün konulmasına sorumlu kişi de olabilir.

- Ürünün tarifi (tipi, kimliği, kullanımı,),

- Ürünün uyduğu şartlar (bu standardın Ek ZA'da verildiği gibi),
- Ürünün kullanımına uygulanabilen özel şartlar (örneğin özel kullanım şartları için hükümler),
- Belge numarası,
- Uygulandığı yerde, belgenin geçerlilik şartları,
- Belgeyi imzalamaya yetkili personelin adı ve bulunduğu konum,

Yukarıda belirtilen sertifika, ürünün kullanılacağı üye ülkenin resmi dil veya dillerinde hazırlanmalıdır.

ZA.3 CE işareteti ve etiketi

CE işaretinin ilistirilmesinden, imalatçı veya onun EEA sınırları içerisinde bulunan yetkili temsilcisi sorumludur. İlistirilecek CE simbolü 93/68/EEC sayılı AB Direktifine uygun olmalı ve torba veya dökme seviyatı veya teslim belgesi gibi ticarî dokümanlar üzerinde gösterilmelidir. CE işaretleme simbolü ile birlikte aşağıdaki bilgiler verilmelidir:

- a) Onaylanmış yetkili kuruluşun tanıtım numarası,
- b) İmalatçının adı veya tanıtıcı işaretti ve tescilli adresi,
- c) İşaretin ilistirildiği yılın son iki rakamı,
- d) EC uygunluk sertifikasının numarası veya fabrika imalat kontrol sertifikasının numarası (varsayı),
- e) Bu standarda atıf (TS EN 197-1 şeklinde),
- f) Mamulün tanımı: Marka adı, ve tasarılanan kullanım,
- g) Aşağıda verilenler gibi beyan edilen Çizelge ZA.1'de verilen ilgili temel karakteristiklere ilişkin bilgi:
 - 1) Çizelge ZA.1'deki "Not"larda gösterildiği gibi gerekli her karakteristik için beyan edilecek değerler ve ilgili olduğunda seviye veya sınıf (gerekli olduğunda, "kabul/ret" gerekleri için "kabul" ibaresi de dahil),
 - 2) Alternatif olarak, sadece standard kısa gösteriliş veya yukarıda belirtilen beyan değerleri ile birlikte birleştirilmiş gösteriliş,
 - 3) Gerekli hallerde, karakteristikler için 'performans belirlenmedi' ibaresi.

Karakteristiğe ait alt sınır (esik) değer olması halinde, "performans belirlenmedi" tercihi kullanılmayabilir. Bunun dışındaki hallerde, "performans belirlenmedi" tercihi, verilmiş tasarılanan kullanım için karakteristiğin, seviyatın yapıldığı üye ülkede yasal gerekliye tabi olmadığı zamanda ve yerde kullanılabilir.

Mamul üzerinde etiketinde, ambalajında ve/veya ticarî belgeler üzerinde verilen bilgilere ait örnek bir uygulama Şekil ZA.1'de gösterilmiştir.

Torbalanmış çimentoda, CE uygunluk işaretti, belgelendirme kuruluşunun kimlik numarası ve aşağıda verilen bilgiler çimento torbasının üzerinde veya ticari dokümanlarda veya her ikisinin de üzerinde olmalıdır. Tüm bilgi torba üzerine konulmadığında, sadece bir parçası konulduğunda, bu durumda tüm bilgiler ilistirilmiş ticari belgeler üzerinde verilmelidir. Her durumda, torbalar üzerindeki CE işaretti, en azından imalatçının ismi veya kimlik işaretitle, işaretin ilistirildiği yılın son iki rakamı ve EC uygunluk belgesinin numarası ve standard tarifi gibi ürünün kimlik karakteristiğini belirten bir göstergeli ilistirilmelidir.

	CE uygunluk işaretini, 93/68/EEC direktifinde verilen "CE" sembolünden oluşur.
0123	Belgelendirme kuruluşunun kimlik numarası
.... Şirketi, 06100 Ankara, Türkiye Kayıtlı adres	İmalatçının adı veya tescilli markası İmalatçının kayıtlı adresi
Fabrika	Çimentonun imal edildiği fabrikanın adı veya tescilli markası ¹⁾
10	İşaretin iliştirildiği yılın son iki rakamı ²⁾
0123-CPD-0234	Sertifika numarası
TS EN 197-1: 2011	Standardın numarası ve yılı
CEM I 42,5 R – SR 3	Bu standardın Madde 8'de belirtildiği gibi, çimento ürününü ve dayanım sınıfını belirten standard işaretleme (ve varsa düşük hidrasyon ıslı ve/veya sülfat dayanıklı gösterim)
ilave bilgiler	Klorür için % olarak sınır ³⁾ Uçucu külün kızdırma kaybı için % olarak üst sınır ⁴⁾ Katkı maddesinin standard işareteti ⁵⁾ Sülfat için sınır, % olarak ⁶⁾ % 0,2'yi geçen organik katkı için sınır ⁷⁾

Şekil ZA.1 - CE işaretti ile birlikte verilecek bilgilere ilişkin örnek

1) EN 197-2'nin gerekleri için lüzumlu görülmüştür, fakat mecburi değildir.

2) İşaretleme yılı ya paketlentiği tarih veya fabrika veya depodan sevk tarihi ile ilgili olmalıdır. İliştirilen iki hane ürünün CE ile işaretli ürünün üretim yılının son iki hanesi olabilir.

3) Sadece genel çimento veya sülfat dayanıklı genel çimento bu standardda Çizelge 4'te belirtilen farklı klorür sınırını sağlamak üzere imal edildiğinde.

4) Sadece bu standardda Madde 5.2.4.1'e uygun ana bileşen olarak uçucu kül kullanıldığındır.

5) Sadece bu standardda Madde 5.5'e uygun olarak EN 934 serisine uygun bir katkı kullanıldığındır.

6) Sadece bu standardda Çizelge 5'te verilen özelliklerle karşılaşıldığında sülfat içeriğinin farklı bir sınırı ile üretilmiş CEM I-SR 5 olduğunda,

7) Sadece bu standardda Madde 5.5'e uygun olarak kuru esasta organik katkıının miktarı nihai çimentonun kütlesine oranla % 0,2'yi aşlığında.

Pratik olması sebebiyle, birlikte verilen bilginin sunulması ile ilgili olarak torbalanmış çimento için aşağıdaki alternatif düzenlemelerden biri seçilerek kullanılabilir.

- h) Torba üzerinde CE işaretini verildiğinde, Şekil ZA.1'de gösterilen elemanlar (bu normal bir durumdur ve tercih edilir),
- i) CE işaretinin konulduğu yılın son iki rakamı torba üzerine önceden basıldığından, basılan yıl, CE işaretinin verildiği tarihi artı eksi 3 ay doğrulukla belirtmelidir.
- j) CE işaretinin konulduğu yılın son iki rakamı torba üzerine önceden basılı olmaması durumunda işaretin ilişirildiği yılın son iki rakamı, torba üzerinde kolaylıkla görünür bir yerde tarih damgası şeklinde uygulanmalıdır. Bu konum, CE işaretlemesi ile ilgili bilgi içinde gösterilmelidir.

Dökme çimento durumunda, torbalanmış çimento için belirtilen CE uygunluk işaretini, belgelendirme kuruluşunun kimlik numarası ve birlikte verilen bilgiler, ilgili ticari dokümanlar üzerinde uygun formlarda gösterilmelidir.

Yukarıda, tehlikeli maddelerle ilgili olarak verilen gerekli herhangi özel bilgiye ek olarak, mamulle birlikte, gerekli olduğu zaman ve yerde ve uygun şekilde, tehlikeli maddelerle ilgili olarak uyulduğu iddia edilen diğer kanunlar listesi, bu hükümler tarafından gerekli görülen herhangi diğer bilgi ile birlikte uygun bir formda verilmelidir.

Not 1 - Millî mevzuat ile uyumlu Avrupa kanunlarından bahsedilmesine gerek yoktur.

Not 2 - CE işaretinin ilişirilmesi, mamulün, birden fazla direktife tabi olması durumunda, tabi olduğu direktiflerin tamamına uygun olduğunu ifade eder.

Kaynaklar

- [1] EN 206-1, Concrete - Part 1: Specification, performance, production and conformity
- [2] EN 413-1, Masonry cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria
- [3] EN 450-1, Fly ash for concrete - Part 1: Definition, specifications and conformity criteria
- [4] EN 934 (all parts), Admixtures for concrete, mortar and grout
- [5] EN 14216, Cement - Composition, specifications and conformity criteria for very low heat special cements
- [6] EN 14647, Calcium aluminate cement - Composition, specifications and conformity criteria
- [7] EN 15743, Super sulfated cement - Composition, specifications and conformity criteria
- [8] ISO 10694, Soil quality - Determination of organic and total carbon after dry combustion (elementary analysis)
- [9] Regulation (EC) No. 1907/2006 of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals (REACH) establishing a European Chemicals Agency amending Directive 1999/45/EC and repealing Council Regulation (EEC) No. 793/93 and Commission Regulation (EC) No. 1488/94 as well as Council Directive 76/769/EEC and Commission Directives 91/155/EEC, 93/67/EEC, 93/105/EC and 2000/21/EC