



TÜRK STANDARDI

TS EN 14651 + A1

Mayıs 2008

TS EN 14651: 2006 ve TS 10515: 1992 yerine

ICS 91.100.30

Metal lifli beton - Deney yöntemi - Eğilmede çekme dayanımının tayini (Kalıcı orantısal sınır (LOP))

Test method for metallic fibre concrete - Measuring the flexural tensile strength (limit of proportionality (LOP), residual)

Méthode d'essai du béton de fibres métalliques -
Mesurage de la résistance à la traction par
flexion (limite de proportionnalité (LOP),
résistance résiduelle)

Prüfverfahren für Beton mit metallischen Fasern -
Bestimmung der Biegezugfestigkeit
(Proportionalitätsgrenze, residuelle
Biegezugfestigkeit)

TÜRK STANDARDLARI ENSTİTÜSÜ
Necatibey Caddesi No.112 Bakanlıklar/ANKARA

Milli Önsöz

- Bu standard, kaynağı EN 14651:2005+A1:2007 standardı olan TS EN 14651+A1: 2008 Türk standardının İnşaat İhtisas Kurulu'na bağlı TK13 Yapı Güvenliği Teknik Komitesi marifetiyle hazırlanan Türkçe tercümesidir.
- Bu standard yayınlandığında, " TS EN 14651:2006 ve TS 10515:1992 "nin yerini alır.
- CEN 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 standartların milli karşılıkları aşağıda verilmiştir.

EN, ISO, IEC vb. No	Adı (İngilizce)	TS No	Adı (Türkçe)
EN 12350-1	Testing fresh concrete - Part 1: Sampling	TS EN 12350-1	Beton - Taze beton deneyleri - Bölüm 1: Numune alma
EN 12390-1	Testing hardened concrete - Part 1: Shape, dimensions and other requirements for specimens and moulds	TS EN 12390-1	Beton - Sertleşmiş beton deneyleri - Bölüm 1: Deney numunesi ve kalıplarının şekil, boyut ve diğer özellikleri
EN 12390-2	Testing hardened concrete - Part 2: Making and curing specimens for strength tests	TS EN 12390-2	Beton - Sertleşmiş beton deneyleri - Bölüm 2: Dayanım deneylerinde kullanılacak deney numunelerinin hazırlanması ve küre tabi tutulması
EN 12390-4	Testing hardened concrete- Part 4: Compressive strength- Specification for testing machines	TS EN 12390-4	Beton - Sertleşmiş beton deneyleri - Bölüm 4: Basınç dayanımı - Deney makinelere ilişkin özellikleri

TS EN 14651+A1: 2008 standardı, EN 14651:2005+A1: 2007 standardı ile birebir aynı olup, Avrupa Standardizasyon Komitesi'nin (rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels) izniyle basılmıştır.

Avrupa Standardlarının herhangi bir şekilde ve herhangi bir yolla tüm kullanım hakları Avrupa Standardizasyon Komitesi (CEN/CENELEC) ve üye ülkelerine aittir. TSE kanalıyla CEN/CENELEC'ten yazılı izin alınmaksızın çoğaltılamaz.

Metal lifli beton - Deney yöntemi - Eğilmede çekme dayanımının tayini (Kalıcı orantısal sınır (LOP))

Deney method for metallic fibre concrete - Measuring the flexural tensile strength (limit of proportionality (LOP), residual)

Méthode d'essai du béton de fibres métalliques -
Mesurage de la résistance à la traction par flexion
(limite de proportionnalité (LOP), résistance
résiduelle)

Prüfverfahren für Beton mit metallischen Fasern -
Bestimmung der Biegezugfestigkeit
(Proportionalitätsgrenze, residuelle
Biegezugfestigkeit)

Bu Avrupa standardı CEN tarafından 3 Nisan 2005 tarihinde hazırlanmış olup 16 Ağustos 2007 tarihinde CEN tarafından onaylanan Tadil 1'i içermektedir.

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

Bu Avrupa Standardı, üç resmi dilde (İngilizce, Fransızca, Almanca) yayınlanmıştır. Bir CEN üyesinin sorumluluğunda kendi diline çeviri yoluyla elde edilen ve CEN-CENELEC Yönetim Merkezi'ne bildirilen başka bir dildeki bir sürüm, bu standardın resmi sürümleri ile aynı statüdedir.

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



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

Yönetim Merkezi: rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels

İçindekiler

Sayfa

Önsöz.....	3
1 Kapsam	4
2 Atıf yapılan standard ve/veya dokümanlar.....	4
3 Terimler ve tarifleri.....	4
3.1 Çatlak ağız açılımı yer değiştirmesi (CMOD).....	4
4 Semboller ve kısaltılmış terimler	5
4.1 Semboller.....	5
4.2 Kısaltmalar.....	5
5 Prensipler.....	5
6 Cihazlar	5
6.1 Kesme cihazı	5
6.2 Kumpas	5
6.3 Cetvel	5
6.4 Deney makinası.....	6
6.5 Mesnet sistemi	6
6.6 Yük ölçüm cihazı.....	6
6.7 Doğrusal yer değiştirme transduseri/transduserleri.....	6
6.8 Yer değiştirme transduseri/transduserleri'nin montajı için cihaz (çerçeve veya jig)	6
6.9 Veri kayıt sistemi.....	6
7 Deney numuneleri.....	7
7.1 Deney numunelerinin şekli ve boyutu	7
7.2 Deney numunelerinin imalatı ve kür işlemi	7
7.3 Deney numunelerinin çentiklenmesi	7
8 Deney işlemi.....	8
8.1 Deney numunelerinin hazırlanması ve konumlandırılması	8
8.2 Eğilme deneyi.....	9
9 Sonuçların gösterilmesi	10
9.1 CMOD ve sehim arasındaki eşdeğerlik.....	10
9.2 Orantısal sınır.....	11
9.3 Kalıcı eğilmede çekme dayanımı.....	12
10 Deney raporu.....	13
11 Kesinlik	13
Ek A (Bilgi için) Orantısal sınır ve kalıcı eğilmede çekme dayanımı için ifadeler	14



Önsöz

Bu standard (EN 14651: 2005 + A1: 2007), sekreteryası AFNOR tarafından yürütülen CEN/TC 229 “Precast concrete products – Öndökümlü beton mamuller” Teknik Komitesi tarafından hazırlanmıştır.

Bu Avrupa Standardına en geç Mart 2008 tarihine kadar aynı metni yayınlayarak ya da onay duyurusu yayınlayarak ulusal standard statüsü verilmeli ve çelişen ulusal standartlar en geç Mart 2008 tarihine kadar yürürlükten kaldırılmalıdır.

Bu standard, CEN tarafından 16.08.2007 tarihinde onaylanan Tadil 1’i içerir.

Bu standard, EN 14651: 2005’in yerini alır.

Tadiller ile ilave edilen ve değiştirilen kısımlar başlangıç ve bitişlerine   işaretleri konularak gösterilmiştir.

Bu standard, metalik lifli betonların deneyleri ile ilgili seri standartlardan birisidir.

CEN/CENELEC İç Yönetmeliklerine göre, bu Avrupa Standardının ulusal standard olarak uygulamaya alınmasından sorumlu ulusal standard kuruluşlarının ülkeleri; 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.

1 Kapsam

Bu Avrupa Standardı, kalıba dökülmüş metal lifli beton deney numunesinin eğilmede çekme dayanımının tayini ile ilgili bir yöntemi kapsar. Bu yöntem, kalıcı orantısal sınırın (LOP) ve eğilmede çekme dayanım değerleri serisinin belirlenmesini sağlar.

Bu deney yöntemi, 60 mm'den daha uzun olmayan metal lifler için tasarlanmıştır. Yöntem, aynı zamanda metalik liflerin kombinasyonu ve metalik lif ile diğer liflerin kombinasyonu için de kullanılabilir.

2 Atıf yapılan standard ve/veya dokümanlar

Bu standardda, aşağıdaki dokümanlara tamamen veya kısmen zorunlu atıf yapılmıştır ve bu atıflar bu dokümanın uygulanması için kaçınılmazdır. Tarih belirtilen atıflarda, belirtilmiş olan baskı geçerlidir. Tarih belirtilmemiş atıflarda, atıf yapılan dokümanın en son baskısı (tadiller dâhil) kullanılır.

EN 12350-1, *Testing fresh concrete - Part 1: Sampling* (Beton - Taze beton deneyleri - Bölüm 1: Numune alma)

EN 12390-1, *Testing hardened concrete - Part 1: Shape, dimensions and other requirements for specimens and moulds*, (Beton - Sertleşmiş beton deneyleri - Bölüm 1: Deney numunesi ve kalıplarının şekil, boyut ve diğer özellikleri)

EN 12390-2, *Testing hardened concrete - Part 2: Making and curing specimens for strength tests*, (Beton - Sertleşmiş beton deneyleri - Bölüm 2: Dayanım deneylerinde kullanılacak deney numunelerinin hazırlanması ve küre tabi tutulması)

EN 12390-4, *Testing hardened concrete- Part 4: Compressive strength- Specification for deneying machines*, (Beton - Sertleşmiş beton deneyleri - Bölüm 4: Basınç dayanımı - Deney makinelerinin özellikleri)

3 Terimler ve tarifleri

Bu standardın amaçları bakımından, aşağıdaki terimler ve tarifleri uygulanır.

3.1 Çatlak ağız açılımı yer değiştirmesi (CMOD)

Merkez tekil yüke (F) maruz bırakılan bir prizma numune üzerinde Madde 7.1'de belirtildiği ve Şekil 4'te gösterildiği gibi montajı yapılan bir transduser ile ölçülen lineer yer değiştirme miktarıdır.

3.2 Sehim

Merkez tekil yüke (F) maruz bırakılan bir prizma numune üzerinde Madde 7.1'de belirtildiği ve Şekil 5'te gösterildiği gibi montajı yapılan bir transduser ile ölçülen lineer yer değiştirme miktarıdır.

3.3 Orantısal sınır

Madde 8.2'de tanımlanan merkez tekil yüke, F_L , maruz kalan bir prizmada doğrusal bir gerilme dağılımı ile çatlamamış orta-açıklık kısmını etkilediği varsayılan çentik ucundaki gerilmedir.

3.4 Kalıcı eğilmede çekme dayanımı

Çatlamamış orta-açıklık kısmında, $CMOD_j$ 'ye karşılık gelen bir merkez nokta yüklemesi F_j 'ye maruz kalan bir prizmanın lineer gerilme dağılımı ile etki yaptığı düşünülen çentik ucundaki sanal gerilme. Burada, $CMOD_j > CMOD_{FL}$ veya δ_j ve $\delta_j > \delta_{FL}$ ($j = 1, 2, 3, 4$).

4 Semboller ve kısaltılmış terimler

4.1 Semboller

$CMOD_{F_L}$	Orantısal sınırdaki (LOP) 'daki $CMOD$ değeri
$CMOD_j$	$j = 1, 2, 3$ veya 4 'teki $CMOD$ değeri
F	Yük
F_j	Yük değeri, $j = 1, 2, 3$ veya 4
F_L	LOP 'daki yük
L	Deney numunesi uzunluğu
M	Eğilme momenti
M_j	Eğilme momenti değeri, $j = 1, 2, 3$ veya 4
M_L	LOP 'daki yüke karşılık gelen eğilme momenti
b	Deney numunesi genişliği
f_{Rj}	Kalıcı eğilmede çekme dayanımı, $j = 1, 2, 3$ veya 4
$f_{ct,L}^f$	LOP
h_{sp}	Orta açıklık kesitindeki deney numunesinin üst kısmı ile çentik ucu arasındaki mesafe.
l	Açıklık mesafesi
x	Çentik genişliği
y	Deney numunesinin alt yüzeyi ile yer değiştirme transduserinin eksenine arasındaki mesafe
δ	Sehim
δ_{FL}	LOP 'daki sehim
δ_j	Sehim değeri, $j = 1, 2, 3$ veya 4

4.2 Kısaltmalar

$CMOD$	Çatlak ağzı açılımı yer değiştirmesi
LOP	Kalıcı orantısal sınır

5 Prensipler

Metalik lifli betonun çekme davranışı, basit mesnetlenmiş çentikli bir prizma üzerinde bir merkez nokta yükü uygulanması ile elde edilen yük - çatlak ağzı açıklığı yer değiştirme eğrisi veya yük-sehim eğrisinden belirlenen kalıcı eğilmede çekme dayanımı olarak değerlendirilir.

6 Cihazlar

6.1 Kesme cihazı

Çentiklenen deney numuneleri için, numune uzunluğu boyunca ayarlanabilir ve sabitlenebilir kesme derinliğinde 90° lik yönde kesme için döner zımpara veya elmas uçlu bıçak ile kesebilen

6.2 Kumpas

Deney numunesinin boyutlarını $0,1$ mm doğrulukla ölçebilecek olan.

6.3 Cetvel

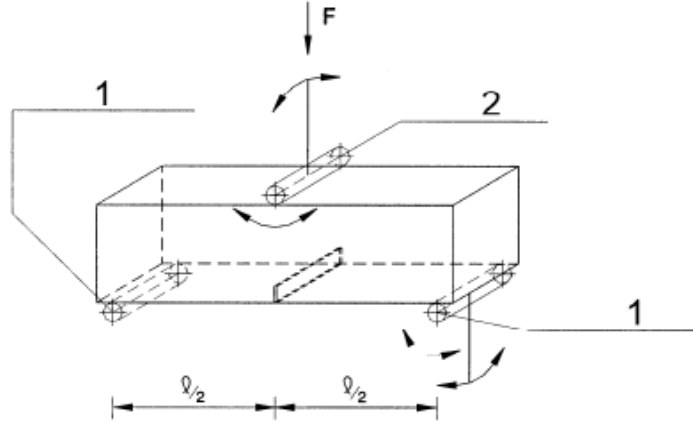
Deney numunesinin boyutlarını 1 mm doğrulukla ölçebilecek olan.

6.4 Deney makinası

EN 12390-4'e göre sınıf 1 gereklilerini karşılayan, kontrollü şekilde çalışabilen veya diğer bir ifade ile sabit bir yer değiştirme oranını sağlayabilen (*CMOD* veya sehim) ve yük-*CMOD* eğrisi veya yük-sehim eğrisinde kararsız bölgelerin oluşmaması için yeterli rijitlikte olan.

6.5 Mesnet sistemi

Deney makinasının yükünü deney numunesine iletebilen, iki adet destek mesneti (silindiri) ve bir adet yükleme mesnetinden ibaret olan cihaz (Şekil 1'e bakılmalıdır).



Açıklama

- 1 Destek mesneti
- 2 Yükleme mesneti

Şekil 1 – Deney numunesi yükleme düzeneği

Tüm silindir mesnetler çelikten imal edilmeli ve $30 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ çaplı dairesel kesite sahip olmalıdır. Bu silindirler deney numunelerinin genişliğinden en az 10 mm daha uzun olmalıdır. Ayrıca temiz ve saydam bir yüzeye sahip olmalıdır.

Üst mesnet ile birlikte alttaki iki mesnet kendi eksenini etrafında serbestçe dönebilmeli ve deney numunesinin boyuna eksenine dik bir düzlemde eğimli olma yeteneğine sahip olmalıdır.

Destekleyici silindirlerin merkezleri arasındaki mesafe (mesnetler arası mesafe) 500 mm 'ye eşit olmalıdır. Tüm mesafeler $\pm 2,0 \text{ mm}$ doğrulukta doğru konumlarında ayarlanabilir olmalıdır.

6.6 Yük ölçüm cihazı

0,1 kN bir doğrulukla yükleri ölçebilecek olan.

6.7 Doğrusal yer değiştirme transduseri/transduserleri

0,01 mm doğrulukta yer değiştirme miktarını ölçebilecek olan.

6.8 Yer değiştirme transduseri/transduserleri'nin montajı için cihaz (çerçeve veya çene)

Kendi destekleri üzerinde deney numunesinin oturma veya büküm (yalnızca *CMOD* yerine ölçülen sehim)'den dolayı herhangi bir etkileri hariç net orta açıklıklı sehimlerin doğru belirlenmesini sağlayacak şekilde monte edilebilme kabiliyetinde olmalıdır.

6.9 Veri kayıt sistemi

Yük ve *CMOD* veya sehimin elektronik çıkışlarına doğrudan bağlanmış kaydetme hızı 5 Hz'den daha az olmayan.

7 Deney numuneleri

7.1 Deney numunelerinin şekli ve boyutu

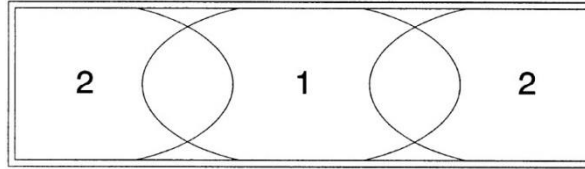
Deney numuneleri, anma boyutu (genişlik ve derinlik) 150 mm ve L uzunluklu EN 12390-1'e uygun prizmalar olmalıdır ($550 \text{ mm} \leq L \leq 700 \text{ mm}$).

Deney numunelerinin belirtilen şekli ve boyutu, en büyük agrega boyutu 32 mm'den büyük olmayan ve/veya 60 mm'den daha uzun olmayan metalik lifler beton için uygundur.

7.2 Deney numunelerinin imalatı ve kür işlemi

Aksi belirtilmediği sürece deney numuneleri EN 12350-1'e uygun olarak imal edilmeli ve EN 12390-2'e uygun olarak kür işlemi uygulanmalıdır.

Kalıbın doldurulma işlemi Şekil 2'de gösterilmiştir: Doldurma kademesi 1'in miktarı, doldurma kademesi 2'nin miktarının iki katı kadar olmalıdır. Kalıp, sıkıştırmadan önce deney numunesi yüksekliğinin yaklaşık % 90'ına kadar doldurulmalıdır. Kalıp, sıkıştırma esnasında tamamen doldurulmalı ve üst yüzeyi düzeltilmelidir. Sıkıştırma işlemi harici bir vibratör ile yapılmalıdır. Kendiliğinden sıkışan metalik lifli betonda, kalıp, herhangi bir sıkıştırma yapılmadan doldurulmalı ve üst yüzeyi düzeltilmelidir.



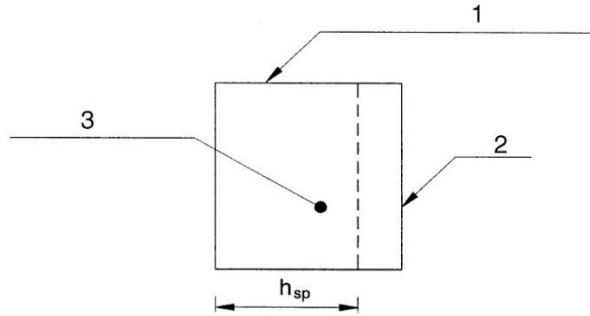
Açıklama

1 ve 2 = Betonun doldurulma sırası

Şekil 2 - Kalıbın doldurulması için işlem

7.3 Deney numunelerinin çentiklenmesi

Islak dilme işlemi, deney numunelerini çentiklemek için kullanılır. Numuneler kendi boyuna ekseninde 90° döndürülmüş olmalı ve sonrasında orta açıklıktaki numune genişliği boyunca kesilmelidir (Şekil-3'e bakılmalıdır).



Açıklama

- 1 Döküm esnasında üst yüzey
- 2 Çentik
- 3 Deney numunesinin en kesiti

Şekil 3 – Döndürmeden önce deney numunesinde kesilmiş çentiğin durumu

X çentiğinin genişliği 5 mm veya daha az olmalı, h_{sp} mesafesi $125 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ olmalıdır (Şekil 4'e bakılmalıdır).

Deney numuneleri, deneyden önce 3 saatten az olmayacak şekilde (transduser/transduserlerin belirli bir yere konumlandırılması için kullanılacak cihazların yerleştirilmesi de dâhil olmak üzere, deneye hazırlanma için yeterli bir süre bırakarak) kesme sonrasında en az 3 gün süreyle, aksi belirtilmediği sürece EN 12390-2'ye göre kür işlemine tabi tutulmalıdır. Deney normal olarak 28 günde yapılmalıdır.

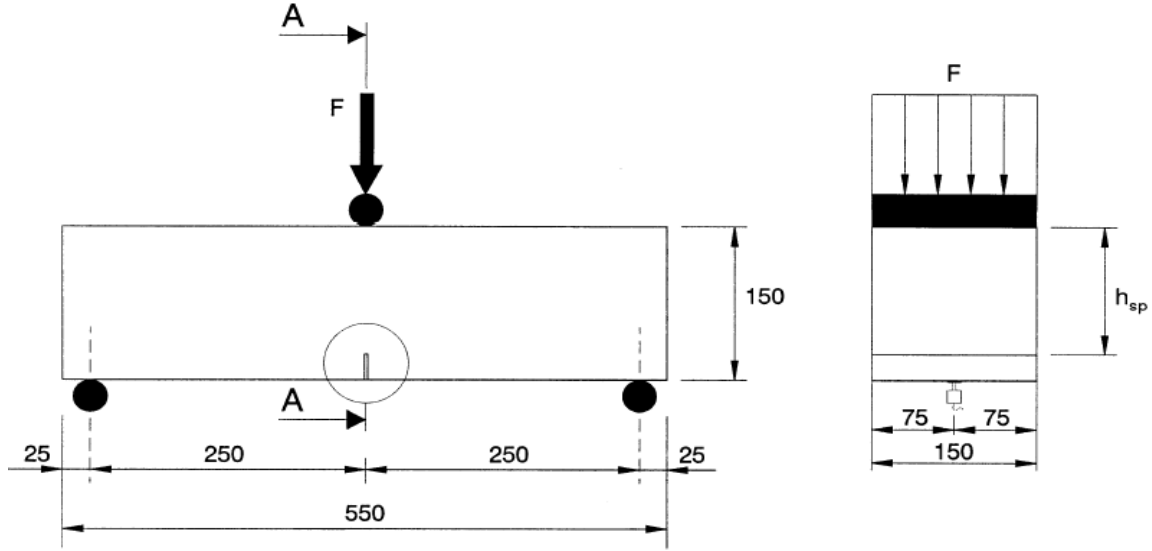
8 Deneş işlemleri

8.1 Deneş numunelerinin hazırlanması ve konumlandırılması

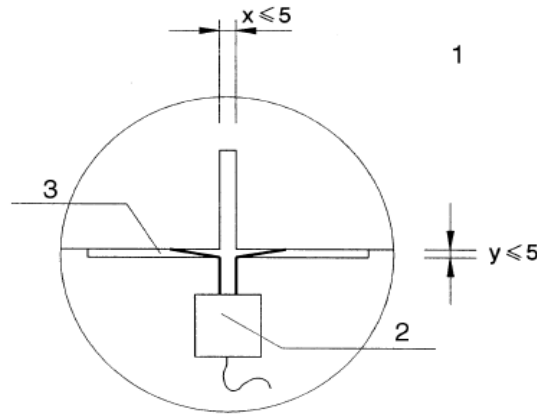
Numunenin ortalama genişliği ve çentiğin ucu ile orta açıklık kesitindeki numunenin tepesi arasındaki mesafe, en yakın 0,1 mm'ye yuvarlatılarak kumpas kullanılarak yapılan iki ölçümden tespit edilmelidir.

Çatlak (veya çentik) ağız açıklığı yer değiştirilmesi ölçümü yapılırken bir yer değiştirme transduseri, deneş numunesinin orta genişliğindeki boyuna eksen boyunca monte edilmelidir, bu numunenin alt yüzeyi ile ölçüm çizgisi arasındaki mesafesi 5 mm ya da daha az olmalıdır (Şekil 4'e bakılmalıdır).

Boyutlar mm'dir.



section A-A



Açıklama

- 1 Detay (çentik)
- 2 Transduser (klip ölçer)
- 3 Bıçak sırtı

Şekil 4 - CMOD ölçmek için tipik bir düzenek

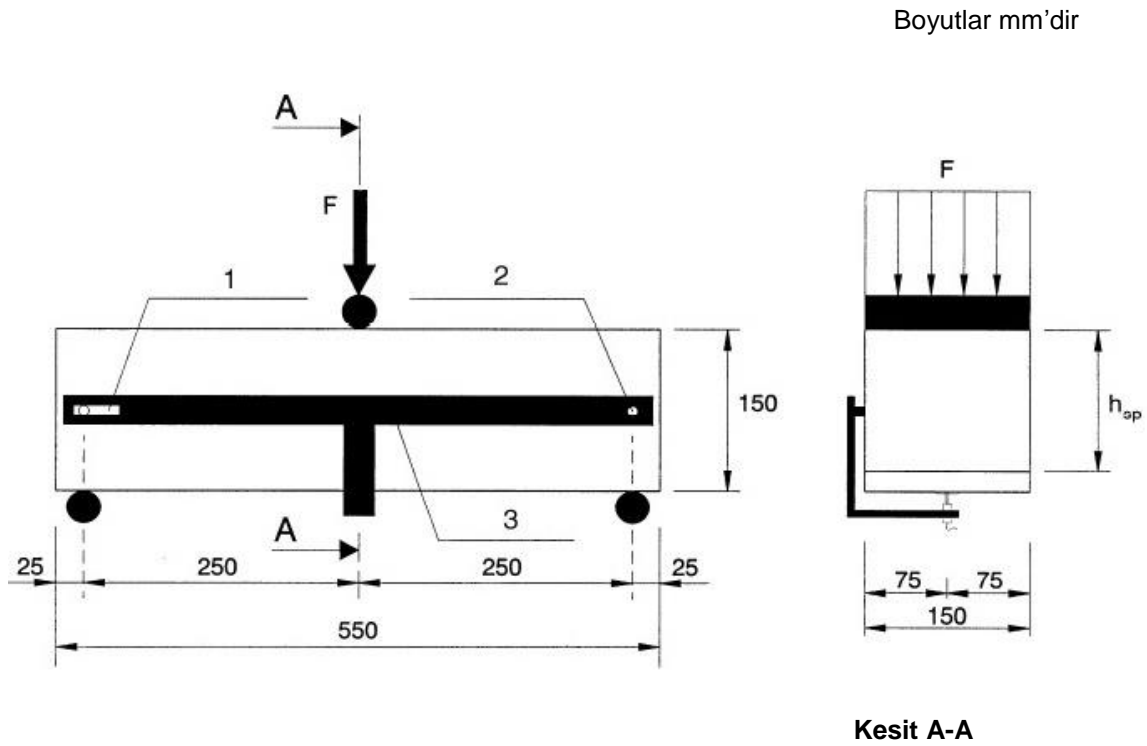
CMOD yerine sehim ölçülmesi durumunda, tipik düzenek aşağıdaki gibidir. Bir yer değiştirme transduseri destekler üzerinde orta yükseklikteki deney numunesine sabitlenmiş rijit çerçeve üzerine monte edilmelidir. (Şekil 5'e bakılmalıdır). Çerçevenin bir ucu kayan bir donanım ile diğer ucu da döner bir donanım ile numuneye sabitlenmelidir. Transduser sehimi ölçmesi gerektiğinden, bir ucuna sabitlenmiş ince bir plaka, ölçüm noktasındaki çentik ağzına orta-genişlikte yerleştirilebilir (Şekil 5'e bakılmalıdır).

Tüm taşıyıcı yüzeyler temizce silinmeli ve deney numunesinin yüzeylerindeki destekler ile temasta olan gevşek kum ya da diğer yabancı maddeler uzaklaştırılmalıdır.

Deney numunesi deney makinesinde doğru merkezlenmiş ve numunenin boyuna eksenine ile üst ve alt desteklerin boyuna eksenine ile dik açıda olacak şekilde yerleştirilmelidir.

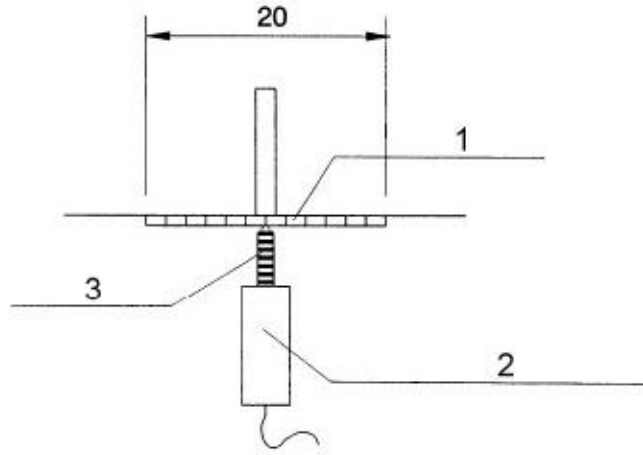
8.2 Eğilme deneyi

Eğilme deneyinden önce, deney numunesinin ortalama mesnet açıklığı, bir cetvel kullanılarak, numunenin her iki tarafında bulunan mesnet silindirleri arasındaki mesafe en yakın milimetreye yuvarlatılarak belirlenmelidir.



Açıklama

- 1 Sürgülü donanım
- 2 Döner donanım
- 3 Rijit çerçeve



Açıklama

- 1 1 mm kalınlığında alüminyum levha
- 2 Transduser (Doğrusal değişken türevsel dönüştürücü)
- 3 Yay mili

Şekil 5 – Sehim ölçmek için tipik bir düzenek

Tüm yükleme ve mesnet silindirleri deney numunesine karşı eşit olarak desteklenene kadar yük uygulanmamalıdır.

CMOD'un artış hızını kontrol eden deney makinesi kullanılması durumunda, *CMOD* 0,05 mm/min sabit hızda artacak şekilde makine çalıştırılmalıdır. *CMOD* = 0,1 mm'ye eşit olduğu durumda, *CMOD* 0,2 mm/min sabit hızda artacak şekilde makine çalıştırılmalıdır.

Deneyin ilk iki dakikasında, yük değerleri ve buna karşılık gelen *CMOD*, hızı 5 Hz den az olmayacak şekilde kaydedilmeli, daha sonra bu hız 1 Hz den az olmayan bir değere azaltılabilir.

Deney 4 mm' den az olmayan bir *CMOD* değerinde sonlandırılmalıdır.

CMOD_{FL} ve *CMOD*=0,5 mm aralığındaki en düşük yük değeri, *CMOD*=0,5 mm'ye karşılık gelen yük değerinin % 30'undan az olması durumunda, deney prosedürü kararsızlık nedeni ile kontrol edilmelidir.

Sehim artış hızını kontrol eden bir deney makinesi olması durumunda, yukarıdaki deney prosedürü *CMOD* ile ilgili parametreler sehim ile ilgili parametrelere dönüştürülerek uygulanır (Madde 9.1'e bakılmalıdır).

Çatlağın, çentik dışında başladığı durumdaki deneyler kabul edilmemelidir.

9 Sonuçların gösterilmesi

9.1 *CMOD* ve sehim arasındaki eşdeğerlik

CMOD ve sehim arasındaki ilişki aşağıdaki şekilde ifade edilebilir:

$$\delta = 0,85 \text{ } CMOD + 0,04 \quad (1)$$

Burada;

δ = Sehim (mm)

CMOD = Deney numunesinin alt yüzeyi ve $y=0$ ölçüm çizgisi arasındaki mesafe durumunda mm olarak ölçülen *CMOD* değeridir.

Ölçüm çizgisi numunenin alt yüzeyi altındaki y mesafesi olması durumunda, *CMOD* değeri aşağıdaki bağıntı kullanılarak ölçülen *CMOD_y* değerinden türetilebilir.

$$CMOD = CMOD_Y \times \frac{h}{h+y} \quad (2)$$

h = Numunenin toplam derinliđi.

Aşağıdaki Şekil 6 ve Şekil 7'deki yk-CMOD diyagramlarını yük-sehim diyagramlarına dönüştürmek için CMOD ekseninin bir dönüşümü Őizelge 1'in CMOD ve δ değerleri kullanılarak yapılmalıdır.

Őizelge 1 - CMOD ve δ Arasındaki İlişki

CMOD (mm)	δ (mm)
0,05	0,08
0,1	0,13
0,2	0,21
0,5	0,47
1,5	1,32
2,5	2,17
3,5	3,02
4,0	3,44

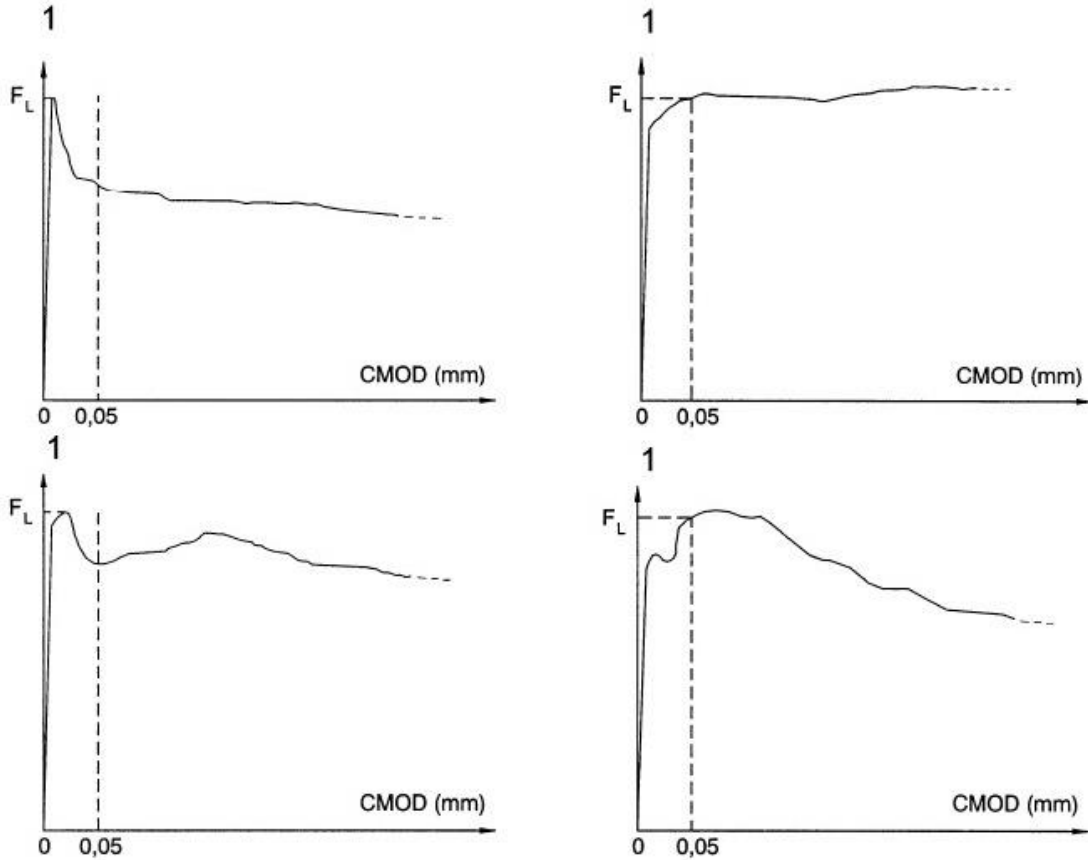
9.2 Orantısal sınır

LOP aşağıdaki bağıntı ile ifade edilir (Ek A'ya bakılmalıdır)

$$f_{ct,L}^f = \frac{3F_L l}{2bh_{sp}^2} \quad (3)$$

Burada;

- $f_{ct,L}^f$ Orantısal sınır (LOP) N/mm^2
 F_L LOP değerine karşılık gelen yük (N), (Şekil 6'ya bakılmalıdır)
 l Açıklık uzunluğu (mm)
 b Numunenin genişliği (mm)
 h_{sp} Numunenin st yüzeyi ile çentik ucu arasındaki mesafe (mm)



Açıklama

1 F yükü

Şekil 6 – Yük-CMOD diyagramları ve F_L

F_L yük değeri, 0,05 mm mesafeden ve yük-CMOD veya yük-sehim diyagramlarının yük eksenine paralel bir çizgi çizilerek ve 0,05 mm aralığında en yüksek yük değeri F_L alınarak belirlenir (Şekil 6'ya bakılmalıdır).

LOP değeri en yakın 0,1 N/mm²'ye yuvarlatılarak belirtilmelidir.

9.3 Kalıcı eğilmede çekme dayanımı

Kalıcı eğilmede çekme dayanımı $f_{R,j}$ aşağıdaki bağıntı ile verilir (Ek A'ya bakılmalıdır) :

$$f_{R,j} = \frac{3F_j l}{2bh_{sp}^2} \quad (4)$$

Burada;

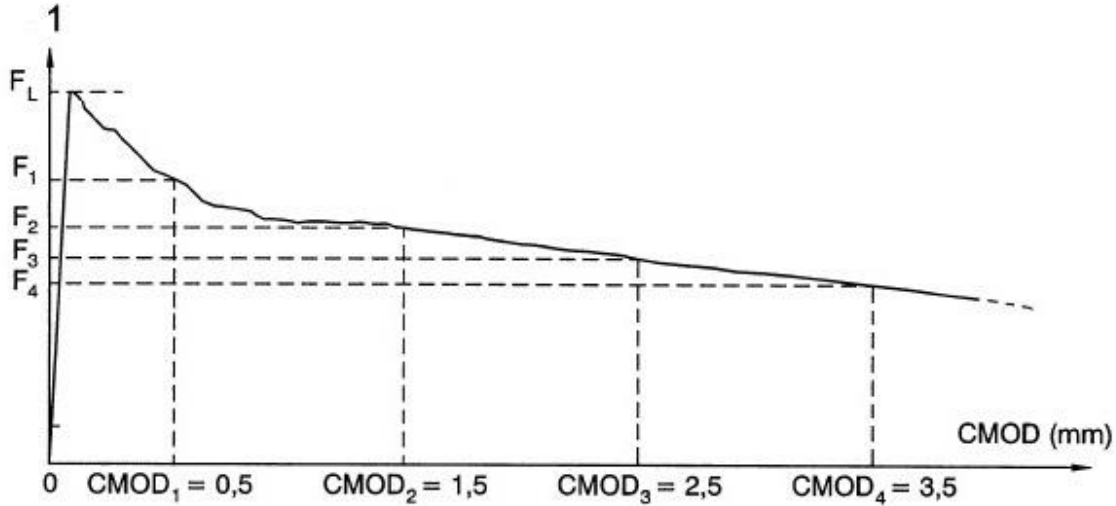
$f_{R,j} = CMOD = CMOD_j$ veya $\delta = \delta_j$ ($j = 1, 2, 3, 4$)'ya karşılık gelen kalıcı eğilmede çekme dayanımı (N/mm²)

$F_j = CMOD = CMOD_j$ or $\delta = \delta_j$ ($j = 1, 2, 3, 4$)'ya karşılık gelen yük, N (Şekil 7'ye bakılmalıdır).

l Açıklık uzunluğu (mm),

b Numune genişliği (mm),

h_{sp} Numunenin üst yüzeyi ile çentik ucu arasındaki mesafe (mm)



Açıklama

1 F yükü

Şekil 7 – Yük-CMOD diyagramı ve F_j ($J = 1, 2, 3, 4$)

Kalıcı eğilmelerde çekme dayanımı en yakın $0,1 \text{ N/mm}^2$ 'ye yuvarlatılarak ifade edilmelidir.

10 Deney raporu

Deney raporu aşağıdakileri içermelidir:

- Deney numunesinin tanıtımı,
- Beton karışım oranları,
- İmalat tarihi,
- Çentik açma tarihi,
- A_1 e) Deneyin yeri ve tarihi, deney laboratuvarı ve deney için sorumlu kişi, A_1
- Deneye tabi tutulan numune sayısı,
- Deneye tabi tutulan numunenin kür geçmişi ve deney anındaki rutubet durumu,
- En yakın $0,1 \text{ mm}$ 'ye yuvarlatılarak ortalama numune genişliği,
- Numunenin üst yüzeyi ile çentik ucu arasındaki ortalama mesafe (mm)
- x ve y boyutları mm cinsinden (Şekil 4' e bakılmalıdır),
- En yakın mm olarak mesnetler arası açıklık,
- CMOD veya sehim artış hızı ve bu nedenle oluşan herhangi bir sapma,
- Yük-CMOD eğrisi veya yük-sehim eğrisi;
- En yakın $0,1 \text{ N / mm}^2$ 'ye yuvarlatılarak LOP,
- En yakın N / mm^2 ye yuvarlatılarak CMOD_j veya δ_j ($j = 1, 2, 3, 4$) karşılık gelen kalıcı eğilmelerde çekme dayanım değerleri,
- Bu standarda yapılan atıf,
- Standart deney yönteminden herhangi bir sapma,
- İsteğe bağlı olarak, kırılma yüzeyindeki lif dağılımının homojenliğinin gözlenmesi,
- Belirtilen sapmalar dışında, bu standarda göre yapılan deneyden teknik olarak sorumlu personelin beyanı,

11 Kesinlik

Mevcut durumda bu deney için herhangi bir kesinlik verisi yoktur.

Ek A (Bilgi için)

Orantısal sınır ve kalıcı eğilmede çekme dayanımı için ifadeler

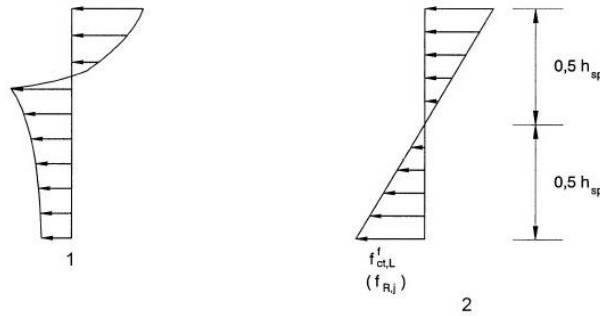
Merkez tekil F yüküne karşılık gelen deney numunesinin orta açıklıktaki eğilme momenti (Şekil 1'e bakılmalıdır).

$$M = \frac{F}{2} \times \frac{l}{2}$$

Burada;

l : Mesnetler arası açıklık,

Doğrusal gerilme dağılımı Şekil A.1 de verildiği gibi kabul edilir.



Açıklama

- 1 Gerçek gerilme dağılımı
2 Varsayılan gerilme dağılımı

Şekil A.1 - Gerilim dağılımları

$LOP f_{ct,L}^f$ aşağıdaki bağıntı ile verilir,

$$f_{ct,L}^f = \frac{6M_L}{bh_{sp}^2} = \frac{3F_L l}{2bh_{sp}^2} \quad (6)$$

Ve kalıcı eğilmede çekme dayanımı: $f_{R,j} = (j = 1, 2, 3, 4)$ aşağıdaki bağıntı ile verilir.

Burada:

$$f_{R,j} = \frac{6M_j}{bh_{sp}^2} = \frac{3F_j l}{2bh_{sp}^2}$$

Burada,

- F_L LOP 'a karşılık gelen yük,
 F_j $CMOD_j$ veya δ_j ($j = 1, 2, 3, 4$)'ye karşılık gelen yük,
 M_L LOP 'daki yüke karşılık gelen eğilme momenti,
 M_j F_j ($j = 1, 2, 3, 4$) yüküne karşılık gelen eğilme momenti,
 b Numune genişliği,
 h_{sp} Orta açıklık kısmındaki numune üst yüzeyi ile çentik ucu arasındaki mesafe,

dir.