



TÜRKAK - TÜRK AKREDİTASYON KURUMU tarafından akredite  
Accredited by TÜRKAK

**TSE DENEY ve KALİBRASYON MERKEZİ BAŞKANLIĞI**  
Yapı Malzemeleri Yangın ve Akustik Laboratuvarı Müdürlüğü

Adres: Aydınlı Mah. Gülenir Sok. No: 7/1 Tuzla/ İSTANBUL  
Tel: +90 (216) 560 05 27 Fax: +90 (216) 560 05 65 E-posta: yalitim@tse.org.tr Web: www.tse.org.tr

HEADSHIP OF TSE TEST and CALIBRATION CENTER  
CONSTRUCTION MATERIALS FIRE AND ACOUSTICS LABORATORY DIRECTORATE

Address: Aydınlı Mah. Gülenir Sok. No: 7/1 Tuzla/ İSTANBUL  
Tel: +90 (216) 560 05 27 Fax: +90 (216) 560 05 65 E-mail: yalitim@tse.org.tr Web: www.tse.org.tr

**MUAYENE VE DENEY RAPORU**  
TEST REPORT



Test  
TS EN ISO/IEC 17025  
AB-0001-T

AB-0001-T

407819

05-18

**Deneyi Talep Eden**

(Adı, Adresi, Şehir vb.)

: KONYA BELGELENDİRME MÜDÜRLÜĞÜ  
(Belg. Usmanı: TAHA HÜSEYİN İPEK)

Customer (Name, Address, City, etc.)

(ÇAĞ MÜHENDİSLİK MİMARLIK TİCARET LTD ŞTİ.: FEVZİ ÇAKMAK  
MAH. 10615 SOK. NO:7 D:1 KARATAŞ --KONYA)  
1834680

**İnceleme No**

Deneysel No

: 04.05.2018 / 213742

Order Date / No

**Numuncinin Tanımı**

(No, Cins, Marka, Tip, Tür, Model vb.)

: 405737, BİNALAR İÇİN ISI YALITIM AMACI İLE KULLANILAN ŞANTİYEDEN OLUŞTURULAN  
GEVŞEK DOLGULU SELULOZ MAMUL, CELLULOZ BORU, 1200 mm

Sample Description (No, Type, Mark, Model, etc.)

**Numune Kabul Tarihi**

Test Item Receipt Date

: 04.05.2018

**Deneilerin Yapıldığı Tarih**

Date of Test

: 07.05.2018 - 17.05.2018

**Uygulanan Standard / Metod**

Applied Standard/Method

: TS EN ISO 354:2007-02, TS EN ISO 11654:2002-02

**Raporun Sayfa Sayısı**

Number of pages of the report

: 9

**Açıklamalar**

Remarks

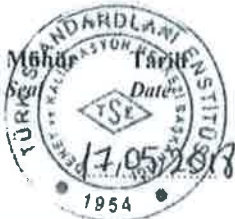
Raporun 1. kopyasını Elde, teslim  
Aldım: 26-06-2018 - Şta Kopyası  
Taha

Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) deney raporlarının tanınması konusunda Avrupa Akreditasyon Birliği (EA) ve Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon Birliği (ILAC) ile karşılıklı tanınma anlaşmasını imzalamıştır.

The Turkish Accreditation Agency (TURKAK) is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for the Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation (ILAC) for the Mutual recognition of test reports.

Deneysel ve/veya ölçüm sonuçları, genişletilmiş ölçüm belirsizlikleri (olması halinde) ve deneysel metodları bu raporun tamamlayıcı kısmı olan takip eden sayfalarda verilmiştir.

The test and/or measurement results, the uncertainties (if applicable) with confidence probability and test methods are given on the following pages which are part of this report.



**Deneysel Sorumlusu**  
Person in charge of tests

Ferat USTA  
Tekniker

**Kontrol Eden**  
Reviewer

Sencer GÜVEN  
Teknik Şef

**Onaylayan**  
Approved by

Metehan ÇALIŞ  
Laboratuvar Müdürü

Bu rapor, laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühütsüz raporlar geçersizdir.

Bu rapor, sadece deneysel yapılan numune için geçerlidir ve "Ürün Belgesi" yerine geçmez.

This test report shall not be reproduced other than in full except with the written permission of the laboratory. Test reports without signature and seal are not valid.  
This test report represents only tested sample(s) and shall not be used as Product Certificate.



**MUAYENE - DENEY SONUÇLARI TEST RESULTS**  
TS EN ISO 354:2007 ; TS EN ISO 11654:2002

AB-0001-T  
407819  
05-18

<b>Deney Laboratuvarının Adı ve Adresi</b>	TSE Yapı Malz. Yangın ve Akustik Laboratuvarı Akustik Bölümü Aydınlı Mah. Gülenur Sokak No:7/1 Tuzla/İSTANBUL Tel: 0(216) 560 05 00 Fax: 0(216) 560 05 65
<b>Deneyi Talep Eden Kuruluşun Adı ve Adresi</b>	TSE KONYA BELGELENDİRME MÜDÜRLÜĞÜ
<b>Üretici Firma</b>	ÇAĞ MÜHENDİSLİK MİMARLIK İNŞ. TİC. LTD. ŞTİ Fevzi Çakmak Mah. 10615. Sok. No:7 Daire:1 Karatay/ KONYA
<b>İnceleme Türü</b>	Takip Tetkiki
<b>Numune Tipi</b>	CELLU BOR Marka Binalar için ısı yalıtımı amacı ile kullanılan şantiyede oluşturulan gevşek dolgulu selüloz mamül.

**1. Giriş**

TSE KONYA BELGELENDİRME MÜDÜRLÜĞÜ'nün talebi üzerine CELLU BOR Marka Binalar için ısı yalıtımı amacı ile kullanılan şantiyede oluşturulan gevşek dolgulu selüloz mamül ürününün ses absorpsiyon katsayısının belirlenmesi amacıyla "TS EN ISO 354:2007 Akustik -Çınlama odasında ses absorpsiyonunun ölçülmesi" standardına göre 07.05.2018 tarihinde TSE Tuzla Yapı Malzemeleri Yangın ve Akustik Laboratuvarı Akustik Bölümünde deney yapılmıştır.

**2. Deney tesisi**

Deney tesisi TS EN ISO 354 standardının gereklerini tam olarak karşılamaktadır. Çınlama odasının şeklini, boyutlarını ve numunenin montaj şeklini içeren çizim rapor ekinde sunulmuştur.

<b>Çınlama odası hacmi</b>	<b>: 298,5 m<sup>3</sup></b>
<b>Çınlama odası yüzey alanı</b>	<b>: 273 m<sup>2</sup></b>
<b>Saçıcı sayısı</b>	<b>: 9 adet</b>
<b>Saçıcı yüzey alanı</b>	<b>: 69,5 m<sup>2</sup></b>
<b>Mikrofon konum sayısı</b>	<b>: 10</b>
<b>Kaynak konum sayısı</b>	<b>: 2</b>

**3. Deney numunesi**

Deney numunesi TSE KONYA BELGELENDİRME MÜDÜRLÜĞÜ tarafından seçilmiş ve laboratuvarımıza ulaştırılmıştır.

Numunenin üretim tarihi: 2018

Numunenin laboratuvara ulaşma tarihi: 05/2018





### 3.1 Deney numunesinin tanımlanması

**Ürün tanımı:** CELLU BOR Marka Binalar için ısı yalıtımı amacı ile kullanılan şantiyede oluşturulan gevşek dolgululu selüloz mamül

**Birim alan ağırlığı:**  $\approx 3,4 \text{ kg/m}^2$

**Numune yüzey alanı:**  $\approx 12 \text{ m}^2$

Boyutlar	Genişlik (mm)	Yükseklik (mm)	Kalınlık (mm)
	3000	4000	$\approx 50$

\*Ürün tanımlamalarında firma beyanı esas alınmıştır.

### 3.2 Deney numunesinin montajı

Deney numunesi çınlama odasına TS EN ISO 354 standardının Ek B sinde belirtilen montaj şekillerinden A tipi montaj şekline uygun olarak deney odasına yerleştirilmiştir. Buna göre;

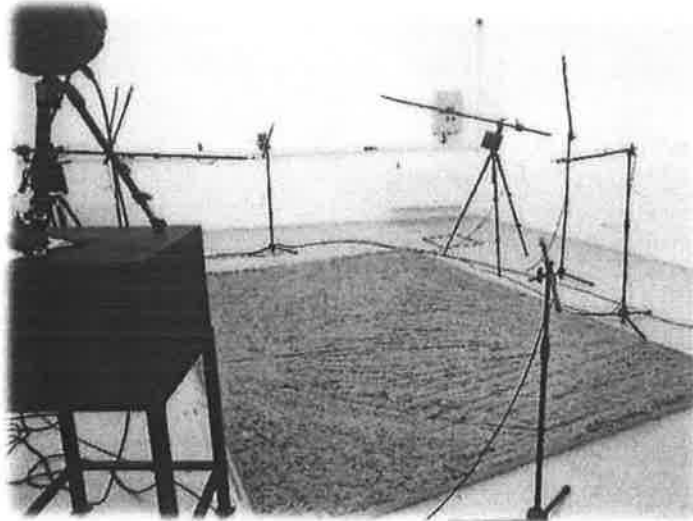
- Deney numunesinin etrafına 50mm yüksekliğinde sac çerçeve oda zeminine oda yan duvarlarıyla paralel olmayacak şekilde doğrudan yerleştirilmiştir.
- Numune çerçeve içerisine yaklaşık 50mm kalınlığında elle dökülerek uygulanmıştır.
- Numunenin yapısı gereği yer yer düz bir yüzey elde edilememiştir.
- Numune 3000\*4000mm ebatlarındadır ve yaklaşık 12m<sup>2</sup> alan kapatılmıştır.

\*Deney numunesinin montajı firma tarafından yapılmıştır.





### MONTAJ VE ÖLÇÜM FOTOĞRAFLARI





#### 4. Yöntem

Çınlama odasında ses absorpsiyon katsayısı ölçülecek numune olmadan ve numune varken olmak üzere iki farklı durumda çınlama süreleri ölçülerek aşağıdaki formüller yardımıyla ses absorpsiyon katsayısı belirlenmiştir.

- Boş çınlama odasının eş değer ses absorpsiyon alanı,  $A_1$ , metrekare cinsinden, aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$A_1 = \frac{55,3V}{cT_1} - 4Vm_1$$

Burada;

**V:** Boş çınlama odasının metreküp cinsinden hacmi,

**c:** Sesin metre/saniye cinsinden havada yayılma hızı,

**T<sub>1</sub>:** Boş çınlama odasının saniye cinsinden çınlama süresi,

**m<sub>1</sub>:** Ölçme boyunca boş çınlama odasında mevcut olan iklim şartları kullanılarak ISO 9613-1'e göre hesaplanan 1/metre cinsinden güç azalma kat sayısıdır.  $m$  'nin değeri ISO 9613-1'de kullanılan azalma kat sayısından,  $\alpha$  , aşağıdaki formüle göre hesaplanır.

$$m = \frac{\alpha}{10 \lg(e)}$$

$c$ , 15 °C ile 30 °C aralığındaki sıcaklıklar için aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır.

$$c = (331 + 0,6t / ^\circ\text{C}) \text{ m/s}$$

Burada  $t$  Celsius cinsinden hava sıcaklığıdır.

- Bir deney numunesi içeren çınlama odasının eş değer ses absorpsiyon alanı,  $A_2$ , metrekare cinsinden, aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$A_2 = \frac{55,3V}{cT_2} - 4Vm_2$$

Burada;

**V:** Boş çınlama odasının metreküp cinsinden hacmi,

**c:** Sesin metre/saniye cinsinden havada yayılma hızı,

**T<sub>2</sub>:** Deney numunesi yerleştirildikten sonra çınlama odasının saniye cinsinden çınlama süresi,

**m<sub>2</sub>:** Ölçme boyunca boş çınlama odasında mevcut olan iklim şartları kullanılarak ISO 9613-1'e göre hesaplanan 1/metre cinsinden güç azalma kat sayısıdır.  $m$  'nin değeri ISO 9613-1'de kullanılan azalma kat sayısından,  $\alpha$  , aşağıdaki formüle göre hesaplanır.





$$m = \frac{\alpha}{10 \lg(e)}$$

- Deney numunesinin eş değer ses absorpsiyon alanı,  $A_T$ , metrekare cinsinden, aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$A_T = A_2 - A_1 = 55,3V \left( \frac{1}{c_2 T_2} - \frac{1}{c_1 T_1} \right) - 4V(m_2 - m_1)$$

- Bir düzlem absorplayıcı veya belirli bir düzendeki deney nesnelерinin ses absorpsiyon kat sayısı aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır

$$\alpha_s = \frac{A_T}{S}$$

$A_T$  : Deney numunesinin eş değer ses absorplama alanı

$S$  : Deney numunesinin kapladığı metrekare cinsinden alandır.

## 5. Ortam şartları

ÇINLAMA ODASI	Sıcaklık [ $^{\circ}$ C]	Basınç [kPa]	Bağıl nem [%]
Oda boş	21,7	100,3	63,7
Odada numune var	21,9	101,3	68,3

## 6. Sonuçlar

Aşağıdaki tabloda 1/3 oktav bantlardaki ses yutum katsayıları verilmiştir.

TS EN ISO 11654 standardına göre ağırlıklı ses yutum katsayısı  $\alpha_w = 1,00$  olarak bulunmuştur.





MUAYENE - DENEY SONUÇLARI TEST RESULTS  
TS EN ISO 354:2007 ; TS EN ISO 11654:2002

TS EN ISO 354 E GÖRE SES YUTUM KATSAYISI

Çınlama odasında ses yutum katsayısının ölçülmesi

Müşteri: ÇAĞ MUHENDISLIK MIMARLIK İNŞ. TIC. LTD. ŞTİ. Deney Tarihi: 07.05.2018

Numune açıklaması: Cellü BOR Marka Binalar için ısı yalıtımı amacı ile kullanılan şantiyede oluşturulan gevşek dolgulu selüloz mamül

Deney Odası: Çınlama odası birbirine paralel olmayan çif katmanlı duvarlarla oluşturulmuş olup 298,5m<sup>3</sup> hacme sahiptir. Oda içerisine dağıtık ses alanının sağlanması amacıyla saçıcı ve yutucular yerleştirilmiştir. Çınlama odası TS EN ISO 354 standardının tüm gerekliliklerini karşılayacak niteliktedir. Çınlama odasının şeklini, boyutlarını ve numunenin montaj şeklini içeren çizim rapor ekinde sunulmuştur.

Çınlama odası boşken:

Bağıl nem: 63,7 %  
Sıcaklık: 21,7 °C  
Basınç: 100,3 kPa

Çınlama odasında numune varken:

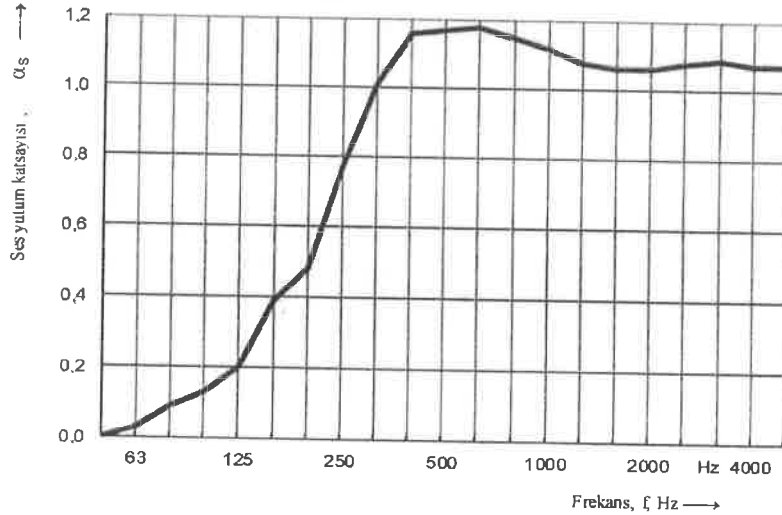
Bağıl nem: 68,3 %  
Sıcaklık: 21,9 °C  
Basınç: 101,3 kPa

Numune yüzey alanı: 12,00 m<sup>2</sup>

Oda hacmi: 298,5 m<sup>3</sup>

Oda toplam yüzey alanı S<sub>1</sub>: 273 m<sup>2</sup>

Frekans f [Hz]	a <sub>s</sub> 1/3 oktav
50	0,00
63	0,03
80	0,09
100	0,13
125	0,20
160	0,39
200	0,48
250	0,77
315	1,01
400	1,16
500	1,17
630	1,18
800	1,15
1000	1,12
1250	1,08
1600	1,06
2000	1,06
2500	1,08
3150	1,09
4000	1,07
5000	1,07



ISO 11654 standardına göre ağırlıklandırılmış ses yutum katsayısı

a<sub>w</sub> = 1,00





### TS EN ISO 354 E GÖRE SES YUTUM KATSAYISI

Çınlama odasında ses yutum katsayısının ölçülmesi

Numune yüzey alanı: 12,00 m<sup>2</sup>  
Oda hacmi: 298,5 m<sup>3</sup>  
Oda toplam yüzey alanı S<sub>t</sub>: 273,0 m<sup>2</sup>

Frekans [Hz]	a <sub>s</sub>	A [m <sup>2</sup> ]	T1 [s]	T2 [s]
50	0,00	0,0	8,94	8,90
63	0,03	0,4	11,90	10,85
80	0,09	1,1	6,14	5,37
100	0,13	1,6	7,18	5,81
125	0,20	2,4	6,02	4,65
160	0,39	4,7	6,97	4,14
200	0,48	5,8	7,12	3,84
250	0,77	9,2	5,78	2,74
315	1,01	12,2	5,91	2,37
400	1,16	13,9	6,83	2,29
500	1,17	14,1	7,32	2,33
630	1,18	14,1	7,55	2,34
800	1,15	13,8	7,39	2,36
1000	1,12	13,4	6,57	2,31
1250	1,08	12,9	5,74	2,25
1600	1,06	12,8	5,20	2,18
2000	1,06	12,8	5,11	2,17
2500	1,08	13,0	4,67	2,07
3150	1,09	13,1	4,10	1,95
4000	1,07	12,8	3,31	1,78
5000	1,07	12,9	2,82	1,63

Çınlama odası boşken:

Bağıl nem: 63,7 %  
Sıcaklık: 21,7 °C  
Basınç: 100,3 kPa

Çınlama odasında numune varken:

Bağıl nem: 68,3 %  
Sıcaklık: 21,9 °C  
Basınç: 101,3 kPa





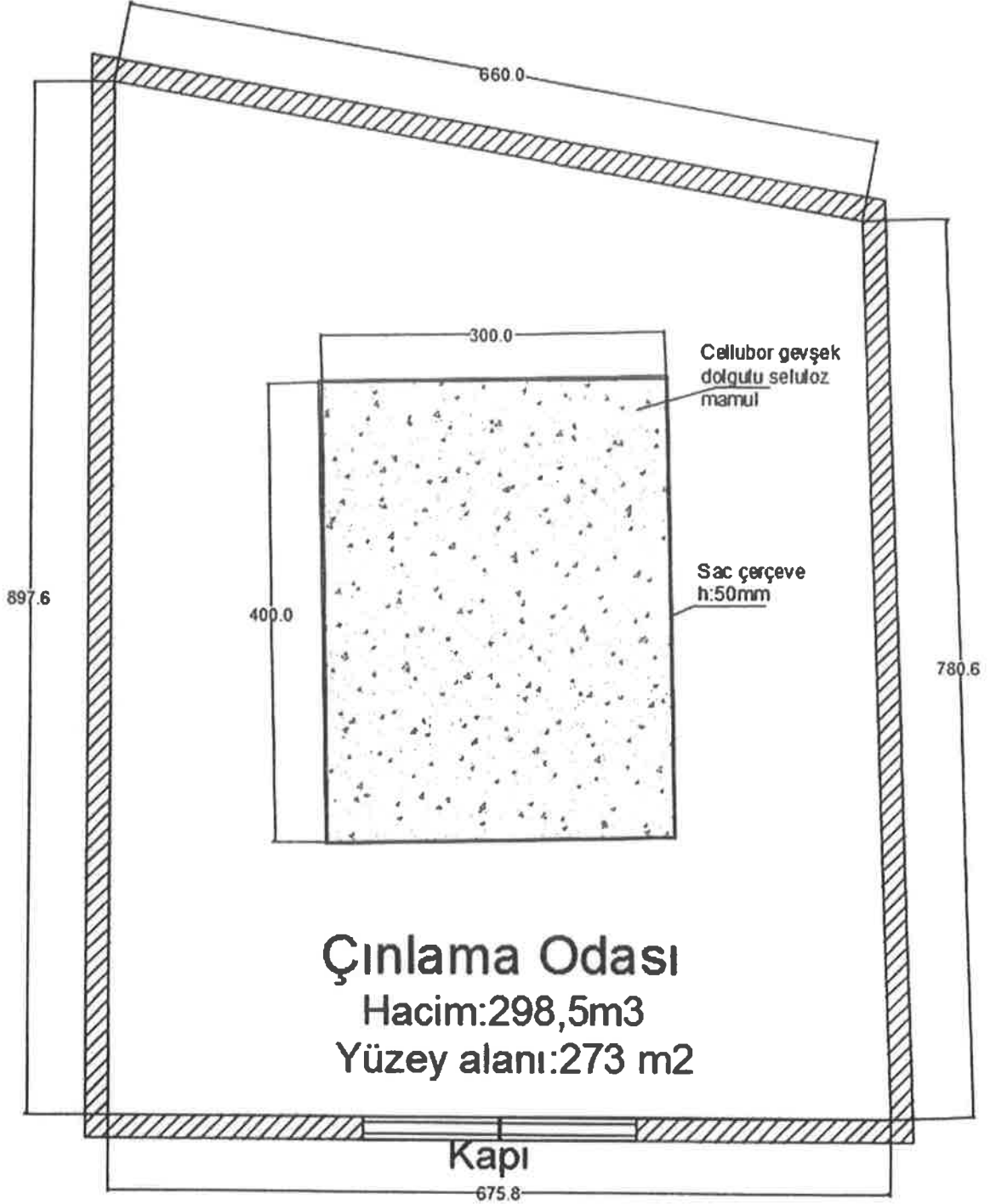


**MUAYENE - DENEY SONUÇLARI TEST RESULTS**  
TS EN ISO 354:2007 ; TS EN ISO 11654:2002

AB-0001-T

407819

05-18



**Çınlama Odası**  
Hacim:298,5m<sup>3</sup>  
Yüzey alanı:273 m<sup>2</sup>

Plan

