



TÜRKAK - TÜRK AKREDİTASYON KURUMU tarafından akredite  
Accredited by TÜRKAK

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

Adres:Aydınlı Mahallesi Ulus Sokak No:7/1 34953 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



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

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

Address:Aydınlı Mahallesi Ulus Sokak No:7/1 34953 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**

AB-0001-T  
508067  
12-19

**Deneyi Talep Eden/Firma** : SA PROJE İÇ MİMARLIK İNŞ. TAAH. SAN. TİC. LTD. ŞTİ  
(Adı,Adresi,Şehir vb.) (SA PROJE İÇ MİMARLIK İNŞ. TAAH. SAN. TİC. LTD. ŞTİ: ÇAYYOLU MAH.  
**Requesting/Customer** : 2706 SK. NO:5/10 Çankaya-ANKARA)  
(Name,Address,City etc.)  
**Deney Talep Tarihi/No** : 04.12.2019 / 366658  
**Order Date / No**  
**Numunenin Tanımı** : 563410,KUMAŞ AKUSTİK PANEL, GAAP, E200, -, -, 12.00 metrekaare  
(No,Cins, Marka, Tip, Tür, Model vb.)  
**Sample Description**(No,Type,Mark,Model  
etc.)  
**Numune Kabul Tarihi** : 04.12.2019  
**Test Item Receipt Date**  
**Deneylerin Yapıldığı Tarih** : 05.12.2019 - 30.12.2019  
**Date of Test**  
**Uygulanan Standard / Metod** : TS EN ISO 354:2007-02, TS EN ISO 11654:2002-02  
**Applied Standard/Method**  
**Raporun Sayfa Sayısı** : 9  
**Number of pages of the report**

**Açıklamalar**

**Remarks**

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

Deney ve/veya ölçüm sonuçları, genişletilmiş ölçüm belirsizlikleri (olması halinde) ve deney 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.

Numune müşteri tarafından alınmıştır, bu rapordaki sonuçlar numunenin teslim alındığı hali için geçerlidir. Bu rapor özel deney talebine istinaden düzenlenmiş olup, Standartlara Uygunluk Belgesi niteliğinde değildir. Partiyi temsil etmez, Piyasa Gözetim ve Denetim Faaliyetlerine esas oluşturamaz, ilan, reklam ve ihalelerde 6102 sayılı Türk Ticaret Kanunu'nun 54. Ve 55. Maddelerinde yer alan haksız rekabet hükümlerine aykırılık teşkil edecek şekilde kullanılamaz. Söz konusu hususlara aykırı hareket edilmesi halinde hukuki ve cezai açıdan TSE sorumlu tutulamaz.

The sample was taken by the customer and the results in this report are valid for the status of the sample being received. This report has been prepared in accordance with the request for special tests and is not qualified as a Certificate of Conformity to Standards. It does not represent the party, does not constitute a basis for Market Surveillance and Audit Activities, and cannot be used in announcement, advertisements and tenders in contradiction with the provisions of unfair competition in Articles 54 and 55 of the Turkish Commercial Law No. 6102. TSE cannot be held responsible in case of violation of these issues in legal and criminal terms.

**Mühür**  
Seal

**Tarih**  
Date

**Deney Sorumlusu**  
Person in charge of tests

**Kontrol Eden**  
Reviewer

**Onaylayan**  
Approved by

Mehmet Hüda BAŞTÜRK  
Deney Personeli  
Testing Expert

Sencer GÜVEN  
Teknik Şef  
Technical Chief

Metehan ÇALIŞ  
Laboratuvar Müdürü  
Laboratory Manager

Bu rapor, hazırlayan laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürsüz raporlar geçersizdir.  
Bu rapor, sadece deneyi 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**

<b>Deney Laboratuvarının Adı ve Adresi</b>	TSE Yapı Malzemeleri Yangın ve Akustik Laboratuvarı Aydınlı Mah. Ulus Sokak No:7/1 Tel: 0(216)560-0-500 Tuzla/İSTANBUL
<b>Deneyi Talep Eden Kuruluşun Adı ve Adresi</b>	SA PROJE İÇ MİMARLIK İNŞ. TAAH. SAN. TİC. LTD.ŞTİ. Çayyolu Mah. 2706. Sok. No:5/10 Çankaya / ANKARA
<b>Üretici Firma</b>	SA PROJE İÇ MİMARLIK İNŞ. TAAH. SAN. TİC. LTD.ŞTİ.
<b>Numune Tipi</b>	GAAP MARKA E200 KUMAŞ AKUSTİK PANEL (E200 montaj tipi, 60mm kalınlık, 100kg/m <sup>3</sup> mineral yün)

### 1. Giriş

SA PROJE İÇ MİMARLIK İNŞ. TAAH. SAN. TİC. LTD.ŞTİ.'nin talebi üzerine "GAAP MARKA E200 KUMAŞ AKUSTİK PANEL (E200 montaj tipi, 60mm kalınlık, 100kg/m<sup>3</sup> mineral yün)" ses absorpsiyon katsayısının belirlenmesi amacıyla "TS EN ISO 354:2007 Akustik-Çınlama odasında ses absorpsiyonunun ölçülmesi" standardına göre 06.12.2019 tarihinde TSE Yapı Malzemeleri Yangın ve Akustik Laboratuvarı'nda deneyi 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>:273,0 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>
<b>Tekrar sayısı (Her bir kaynak konumu için)</b>	<b>:6</b>

### 3. Deney numunesi

Deney numunesi firma tarafından seçilmiş ve laboratuvarımıza ulaştırılmıştır.  
Numunenin laboratuvara ulaşma tarihi: 05/12/2019





### 3.1 Deneysel numunesinin tanımlanması

**Ürün tanımı:** Ahşap karkas içerisine mineral yün koyularak üzeri kumaş kaplanan panel. Montaj tipi E200

**Panel boyutları:** 610\*1315mm ve 545\*1315mm

**Panel kalınlığı:** 60mm

**Panel ön yüz kaplaması:** Akustik kumaş

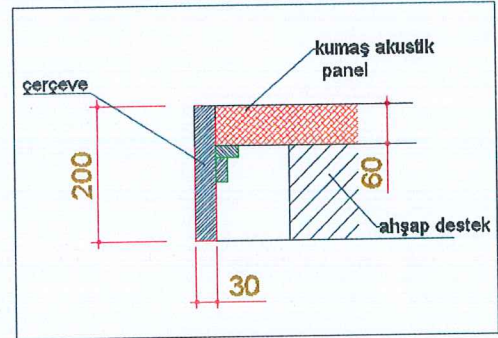
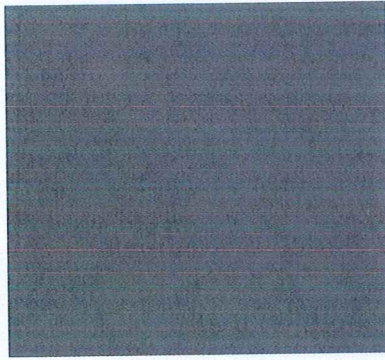
**Panel arka yüz kaplaması:** Mdf 3mm

**İç malzeme:** Mineral yün 100kg/m<sup>3</sup>

**Çerçeve malzemesi:** MDF

**Deneysel numunesi yüzey alanı:** 11,74 m<sup>2</sup>

Boyutlar (Sistem için)	Genişlik (mm)	Uzunluk (mm)	Yükseklik (mm)
	2985	3935	200



Sistem kesiti

\*Ürün tanımlamalarında firma beyanı esas alınmıştır.

### 3.2 Deneysel numunesinin montajı

Deneysel numunesi TS EN ISO 354 standardının ek B sinde belirtilen montaj şekillerinde E200 tipi montaj şekline uygun olarak çınlama odasına yerleştirilmiştir.

Buna göre;

Öncelikle E-200 tipi montaj şekline uygun bir çerçeve oluşturulmuştur. Çerçevenin içerisine ahşap destekler yerleştirilmiştir. Daha sonra bu destekler üzerine üzerine kumaş akustik paneller yerleştirilmiştir.

**Çerçeve;** 3935 mm x 2985 mm boyutlarındadır. Çerçeve ≈30mm kalınlığında 200mm yüksekliğinde MDF'den imal edilmiş ve üzerine panellerin yerleşmesi için ahşap desteklerle karkas oluşturulmuştur. Numune, pratik uygulamasına benzer şekilde yerde kurulan karkas üzerine çerçeve ile hem yüz olacak şekilde parçalar halinde yerleştirilmiştir. Çerçeve ile laboratuvar zemininin birleşim bölgesine ve çerçeve ile numune birleşim bölgesine bant çekilmiştir.

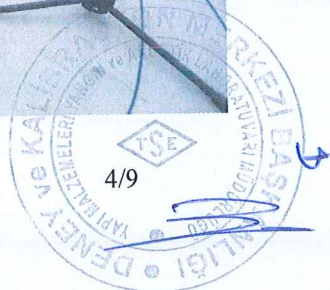
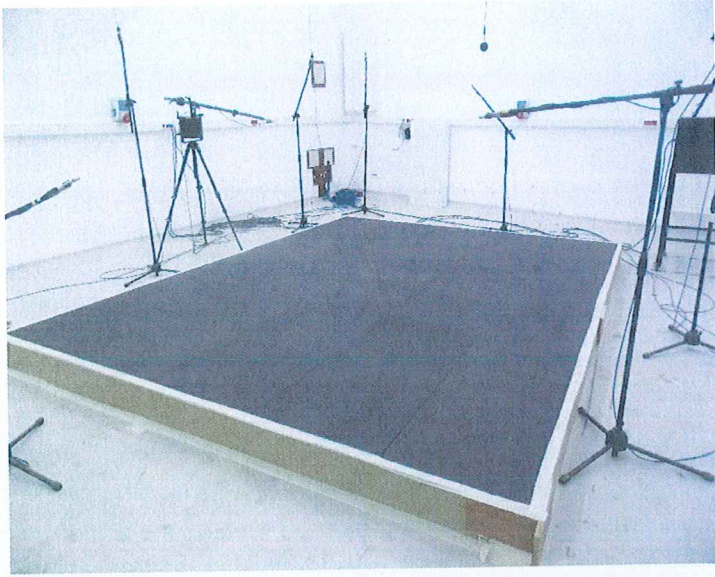
\*Deneysel numunesinin oda içine yerleştirilmesi müşteri tarafından yapılmıştır.





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

**MONTAJ VE ÖLÇÜME İLİŞKİN FOTOGRAFLAR**





#### 4. Yöntem

Çınlama odasında ses absorpsiyon katsayısı ölçülecek numune olmadan ve numune varken olmak üzere iki farklı durumda çınlama süreleri ölçülmüştür. Elde edilen veriler NOR 850 yazılımı aracılığı ile işlenerek ses yutum katsayıları belirlenmiştir.

Ses yutum katsayısının belirlenmesinde yöntem aşağıda açıklanmıştır.

- 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,





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

**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 nesnelere 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 [°C]	Basınç [kPa]	Bağıl nem [%]
Oda boş	24,1	101,8	46,7
Odada numune var	24,1	101,8	46,4

### 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 SA PROJE İÇMİMARLIK İNŞ. SAN. TIC. LTD. ŞTİ.

Deney Tarihi: 06.12.2019

Numune açıklaması GAAP MARKA E200 KUMAŞ AKUSTİK PANEL (E200 montaj tipi, 60MM kalınlık, 100KG/M3 mineral yün)

Deney Odası: Çınlama odası birbirine paralel olmayan çift 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: 46,7 %

Sıcaklık: 24,1 °C

Basınç: 101,8 kPa

Çınlama odasında numune varken:

Bağıl nem: 46,4 %

Sıcaklık: 24,1 °C

Basınç: 101,8 kPa

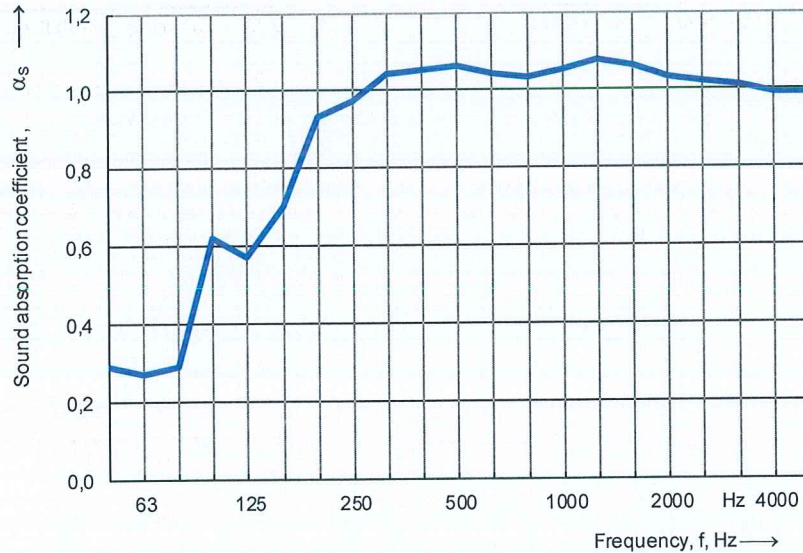
Montaj tipi: E200

Numune yüzey alanı: 11,78 m<sup>2</sup>

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

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

Frequency f [Hz]	$\alpha_s$ 1/3 octave
50	0,29
63	0,27
80	0,29
100	0,62
125	0,57
160	0,70
200	0,93
250	0,97
315	1,04
400	1,05
500	1,06
630	1,04
800	1,03
1000	1,05
1250	1,08
1600	1,06
2000	1,03
2500	1,02
3150	1,01
4000	0,99
5000	0,99



ISO 11654 standardına göre ağırlıklandırılmış ses yutum katsayısı

$$\alpha_w = 1,00$$





**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

Numune yüzey alanı: 11,78 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>

Frequency [Hz]	$\alpha_s$	A [m <sup>2</sup> ]	T1 [s]	T2 [s]
50	0,29	3,4	9,15	5,55
63	0,27	3,2	10,33	6,10
80	0,29	3,4	5,66	4,02
100	0,62	7,3	6,22	3,19
125	0,57	6,7	5,67	3,16
160	0,70	8,3	6,65	3,09
200	0,93	11,0	7,05	2,69
250	0,97	11,4	5,74	2,42
315	1,04	12,3	5,81	2,33
400	1,05	12,4	6,59	2,44
500	1,06	12,5	7,27	2,51
630	1,04	12,2	7,43	2,56
800	1,03	12,1	7,29	2,56
1000	1,05	12,3	6,47	2,42
1250	1,08	12,7	5,61	2,25
1600	1,06	12,5	5,06	2,18
2000	1,03	12,2	4,90	2,18
2500	1,02	12,1	4,43	2,09
3150	1,01	11,9	3,77	1,94
4000	0,99	11,7	2,92	1,70
5000	0,99	11,6	2,48	1,54

Çınlama odası boşken:  
Bağıl nem: 46,7 %  
Sıcaklık: 24,1 °C  
Basınç: 101,8 kPa

Çınlama odasında numune varken:  
Bağıl nem: 46,4 %  
Sıcaklık: 24,1 °C  
Basınç: 101,8 kPa







ÇINLAMA ODASI VE NUMUNE YERLEŞİMİ

