



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. Gülenür 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. Gülenür 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

444889

12-18

Deneysel Talep Eden/Firma : ŞEMS METAL SAN.TİC.A.Ş.
(Adı, Adresi, Şehir vb.)
Requesting Customer (ŞEMS METAL SAN.TİC.A.Ş.; OSB 12.CD NO:31/4 MELİKHAZİ KAYSERİ
(Name, Address, City, etc.) Melikgazi-KAYSERİ)

Deneysel Talep Tarihi/No : 20.11.2018 / 231766
(Order Date / No)

Numunenin Tanımı : 441506,600x600mm DECKWOOD SLOTLU DELİKLİ AHŞAP AKUSTİK TAVAN PANELİ SLOTLAR
(No, Cins, Marka, Tip, Tür, Model vb.) ARASI MESAFE 32mm SLOT DERİNLİĞİ 6mm SLOT GENİŞLİĞİ 4mm DELİKLER ARASI MESAFE
32X32mm ORTALAMA m²/1000 DELİK Ø8mm ARKA YÜZEY 15mm TAŞ YÜNÜ 2,0kg m²,
10.80 metrekaré
Sample Description(No, Type, Mark, Model etc.) 441506,600x600mm DECKWOOD WOODEN ACOUSTIC SUSPENDED CEILING SYSTEM WITH SLOTS
6mm DEPTH, 4mm WIDTH, BACK SURFACE Ø8mm PERFORATED, APPROX. 1000HOLES m² WITH
FLEECE 15mm ROCKWOOL INSULATION SHEET 2 kg m².....10.80 square meter

Numune Kabul Tarihi : 20.11.2018
(Test Item Receipt Date)
Sample was taken by the customer

Deneysel Yapıldığı Tarih : 20.11.2018 - 10.12.2018
(Date of Test)

Uygulanan Standard / Metod : TS EN ISO 11654:2002-02 , TS EN ISO 354:2007-02
(Applied Standard / Method)
TS EN ISO 11654:2002-02 , TS EN ISO 354:2007-02

Raporun Sayfa Sayısı : 10
(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.
Bu rapor özel deney talebine istinaden düzenlenmiş olup, Standartlara Uygunluk Belgesi niteliğinde değildir. Partiyi temsil etmez, ayrıca ilan, reklam ve ihalelerde uygunluk belgesi niteliğinde kullanılamaz.
This test report was prepared upon customer's request, can not be used as certificate of conformity to standards, does not represent a batch and can not be used as conformity document for advertisements and procurements .

Mühür
Seal

Tarih
Date

Deneysel Sorumlusu
Person in charge of tests

Kontrol Eden
Reviewer

Onaylayan
Approved by



Fatih ÖZTÜRK
Deneysel Personeli
Testing Expert

Sencer GÜVEN
Teknik Şef
Technical Chief

Sencer GÜVEN
Laboratuvar Müdürü V.
Laboratory Manager Dep.

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

AB-0001-T

444889

12-18

Deney Laboratuvarının Adı ve Adresi	TSE Yapı Malzemeleri Yangın ve Akustik Laboratuvarı Aydınlı Mah. Gülenur (Ulus) Sokak No:7/1 Tel: 0(216)560-0-500 Tuzla/İSTANBUL
Deneyi Talep Eden Kuruluşun Adı ve Adresi	ŞEMS METAL SAN. TİC. A.Ş. Org. San. Bölğ. 12.Cad. No: 31/A Melikgazi / KAYSERİ
Üretici Firma	ŞEMS METAL SAN. TİC. A.Ş.
Numune Tipi	600x600mm boyutlarında DECKOWOOD slotlu delikli, slotlar arası mesafe 32mm, slot derinliği 6mm, slot genişliği 4mm, delikler arası mesafe 32x32mm, delik çapı Ø8mm olan ve 1000 delik/m ² perforasyonlu ahşap akustik panel ve arka yüzeyde 2 kg/m ² ağırlığında ve 15 mm kalınlığında taş yünü kullanılarak oluşturulmuş asma tavan sistemi

1. Giriş

ŞEMS METAL SAN. TİC. A.Ş.'nin talebi üzerine 600x600mm boyutlarında DECKOWOOD slotlu delikli, slotlar arası mesafe 32mm, slot derinliği 6mm, slot genişliği 4mm, delikler arası mesafe 32x32mm, delik çapı Ø8mm olan ve 1000 delik/m² perforasyonlu ahşap akustik panel ve arka yüzeyde 2 kg/m² ağırlığında ve 15 mm kalınlığında taş yünü kullanılarak oluşturulmuş asma tavan sisteminin ses absorpsiyon katsayısının belirlenmesi amacıyla "TS EN ISO 354:2007 Akustik-Çınlama odasında ses absorpsiyonunun ölçülmesi" standardına göre 21.11.2018 tarihinde TSE Yapı Malzemeleri Yangın ve Akustik Laboratuvarı'nda deneyi yapılmıştır.

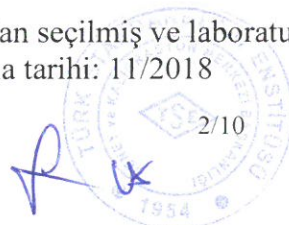
2. Deney tesisi

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

Çınlama odası hacmi	:298,5 m³
Çınlama odası yüzey alanı	:273,0 m²
Saçıcı sayısı	:9 adet
Saçıcı yüzey alanı	:69,5 m²
Mikrofon konum sayısı	:10
Kaynak konum sayısı	:2
Tekrar sayısı (Her bir kaynak konumu için)	:6

3. Deney numunesi

Deney numunesi firma tarafından seçilmiş ve laboratuvarımıza ulaştırılmıştır.
Numunenin laboratuvara ulaşma tarihi: 11/2018





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

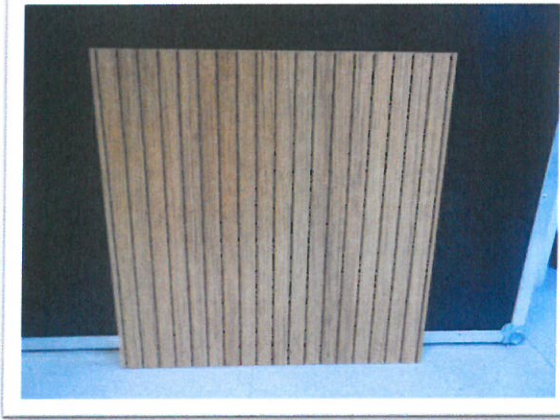
3.1 DeneY numunesinin tanımlanması

Ürün tanımı: 600x600mm boyutlarında DECKOWOOD slotlu delikli, slotlar arası mesafe 32mm, slot derinliği 6mm, slot genişliği 4mm, delikler arası mesafe 32x32mm, delik çapı Ø8mm olan ve 1000 delik/m² perforasyonlu ahşap akustik panel ve arka yüzeyde 2 kg/m² ağırlığında ve 15 mm kalınlığında taş yünü kullanılarak oluşturulmuş asma tavan sistemi

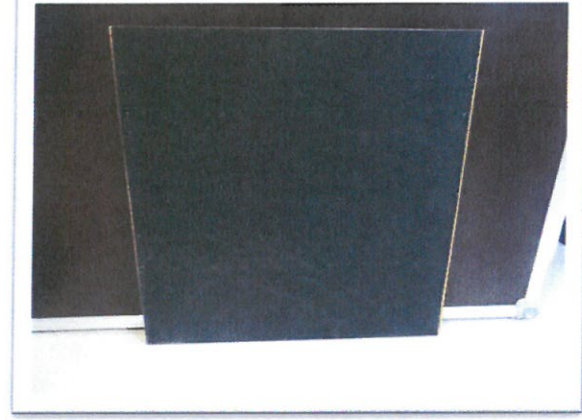
Malzemesi: slotlu delikli, slotlar arası mesafe 32mm, slot derinliği 6mm, slot genişliği 4mm, delikler arası mesafe 32x32mm, delik çapı Ø8mm olan ve 1000 delik/m² perforasyonlu ahşap akustik panel, 2 kg/m² ağırlığında ve 15 mm kalınlığında taş yünü

DeneY numunesi yüzey alanı: 10,80 m²

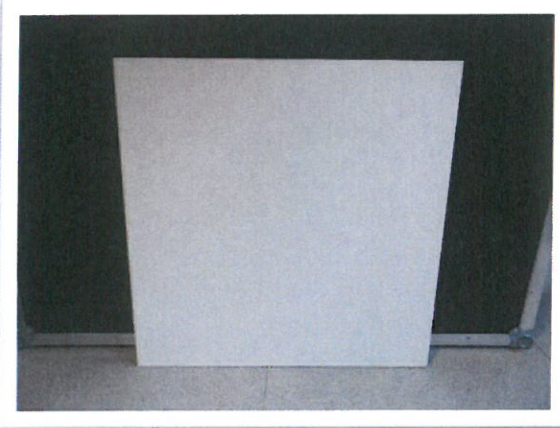
Boyutlar (Sistem için)	Genişlik (mm)	Uzunluk (mm)	Yükseklik (mm)
	3000	3600	300



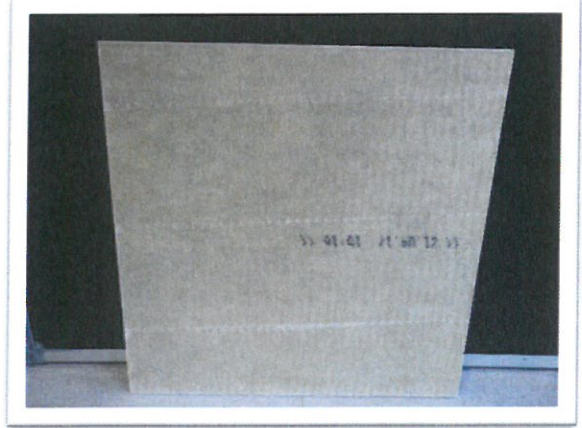
Ahşap Panel Ön Yüzey



Ahşap Panel Arka Yüzey



Taş yünü Ön Yüzey



Taş Yünü Arka Yüzey

*Ürün tanımlamalarında firma beyanı esas alınmıştır.





3.2 Deney numunesinin montajı

Deney numunesi TS EN ISO 354 standardının ek B sinde belirtilen montaj şekillerinde E300 tipi montaj şekline uygun olarak çınlama odasına yerleştirilmiştir.

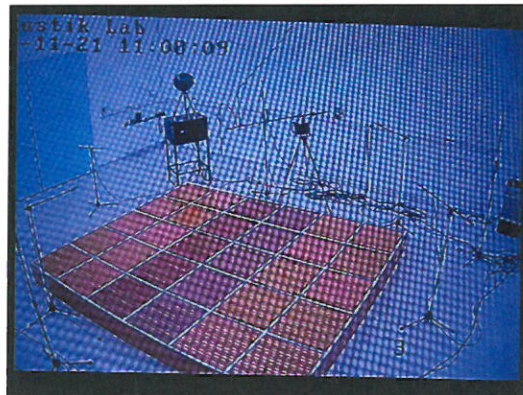
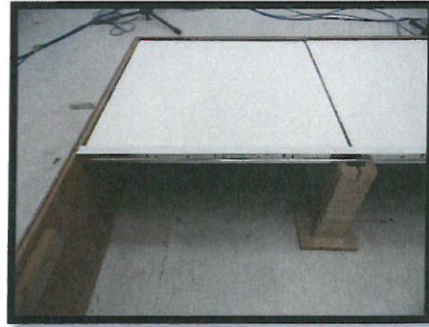
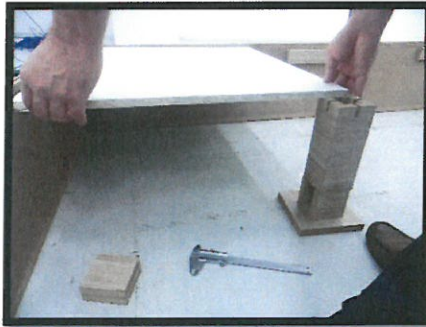
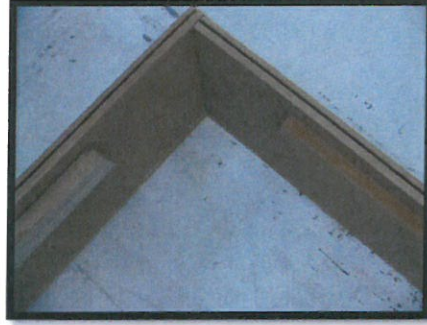
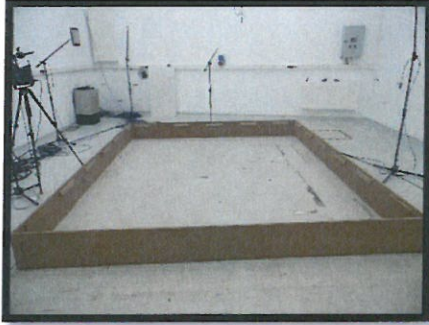
Buna göre;

Öncelikle E-300 tipi montaj şekline uygun bir çerçeve ve karkas oluşturulmuştur. Daha sonra karkas üzerine 600x600mm ebatlarında, 15mm kalınlığında, birim metrekaare ağırlığı 2 kg. olan taş yünü, taş yünü üzerine ise DECKOWOOD 600*600mm ebatlarında slotlu delikli, slotlar arası mesafe 32mm, slot derinliği 6mm, slot genişliği 4mm, delikler arası mesafe 32x32mm, delik çapı Ø8mm olan ve 1000 delik/m² perforasyonlu ahşap akustik panel

Çerçeve; 3040 mm x 3630 mm boyutlarındadır. Çerçeve ≈20mm kalınlığında 300mm yüksekliğinde MDF'den imal edilmiş ve üzerine panellerin yerleşmesi için çerçevenin iç kenarlarına 18mm kalınlıkta MDF takoz, çerçevenin içinde kalan alandaki uygun yerlere de destek ayakları konularak 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 bant çekilmiştir.

***Deney numunesinin oda içine yerleştirilmesi müşteri tarafından yapılmıştır.**

MONTAJ VE ÖLÇÜME İLİŞKİN FOTOĞRAFLAR





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,

T₁: Boş çınlama odasının saniye cinsinden çınlama süresi,

m₁: 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, α , 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,

T₂: Deney numunesi yerleştirildikten sonra çınlama odasının saniye cinsinden çınlama süresi,

m₂: 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, α , 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 [°C]	Basınç [kPa]	Bağıl nem [%]
Oda boş	22,6	100,9	57,9
Odada numune var	22,6	100,5	60,0

6. Sonuçlar

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

TS EN ISO 11654 standardına göre ağırlıklı ses yutum katsayısı $\alpha_w = 0,40$ (L) olarak bulunmuştur.

f
u



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: ŞEMS METAL SAN. TİC. A.Ş. Deney Tarihi: 21.11.2018
Numune açıklaması: 600x600mm boyutlarında DECKWOOD slotlu delikli, slotlar arası mesafe 32mm, slot derinliği 6mm, slot genişliği 4mm, delikler arası mesafe 32x32mm, delik çapı Ø8mm olan ve 1000 delik/m² perforasyonlu ahşap akustik panel ve arka yüzeyde 2 kg/m² ağırlığında ve 15 mm kalınlığında taş yünü kullanılarak oluşturulmuş asma tavan sistemi
Deney Odası: Çınlama odası birbirine paralel olmayan çift katmanlı duvarlarla oluşturulmuş olup 298,5m³ hacme sahiptir. Oda içerisine dağınık 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:

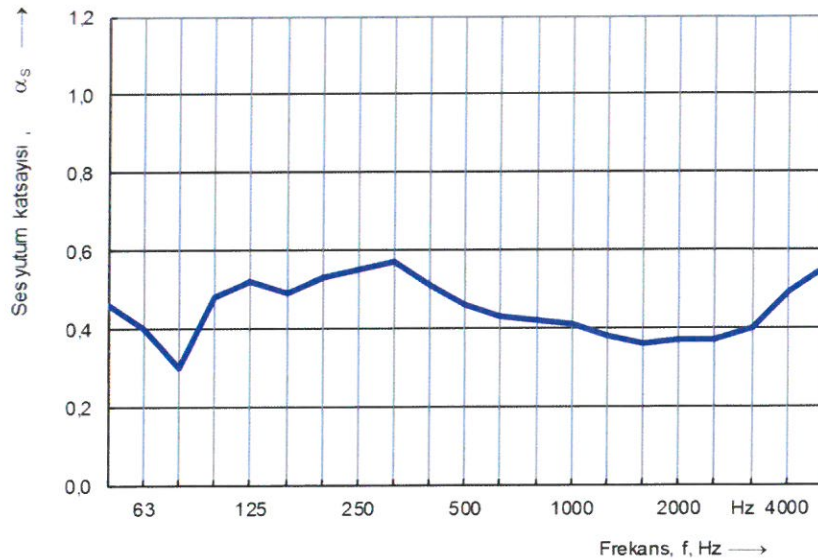
Bağıl nem: 57,9 %
Sıcaklık: 22,6 °C
Basınç: 100,9 kPa

Çınlama odasında numune varken:

Bağıl nem: 60,0 %
Sıcaklık: 22,6 °C
Basınç: 100,5 kPa

Numune yüzey alanı: 10,80 m²
Oda hacmi: 298,5 m³
Oda toplam yüzey alanı S₁: 273 m²

Frekans f [Hz]	α_s 1/3 oktav
50	0,46
63	0,40
80	0,30
100	0,48
125	0,52
160	0,49
200	0,53
250	0,55
315	0,57
400	0,51
500	0,46
630	0,43
800	0,42
1000	0,41
1250	0,38
1600	0,36
2000	0,37
2500	0,37
3150	0,40
4000	0,49
5000	0,55



ISO 11654 standardına göre ağırlıklandırılmış ses yutum katsayısı

$\alpha_w = 0,40$ (L)



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: 10,80 m²
Oda hacmi: 298,5 m³
Oda toplam yüzey alanı S_t: 273,0 m²

Frekans [Hz]	α_s	A [m ²]	T1 [s]	T2 [s]
50	0,46	4,9	8,85	4,64
63	0,40	4,4	10,24	5,30
80	0,30	3,3	5,59	4,04
100	0,48	5,2	6,57	3,82
125	0,52	5,6	6,14	3,58
160	0,49	5,3	6,23	3,68
200	0,53	5,7	6,54	3,67
250	0,55	5,9	5,35	3,22
315	0,57	6,2	5,72	3,29
400	0,51	5,5	6,41	3,69
500	0,46	5,0	6,79	3,98
630	0,43	4,7	7,04	4,17
800	0,42	4,5	6,89	4,16
1000	0,41	4,4	6,29	3,98
1250	0,38	4,1	5,49	3,72
1600	0,36	3,9	4,96	3,53
2000	0,37	4,0	4,84	3,46
2500	0,37	4,0	4,41	3,23
3150	0,40	4,3	3,87	2,88
4000	0,49	5,3	3,10	2,33
5000	0,55	6,0	2,63	2,00

Çınlama odası boşken:

Bağıl nem: 57,9 %
Sıcaklık: 22,6 °C
Basınç: 100,9 kPa

Çınlama odasında numune varken:

Bağıl nem: 60,0 %
Sıcaklık: 22,6 °C
Basınç: 100,5 kPa

f



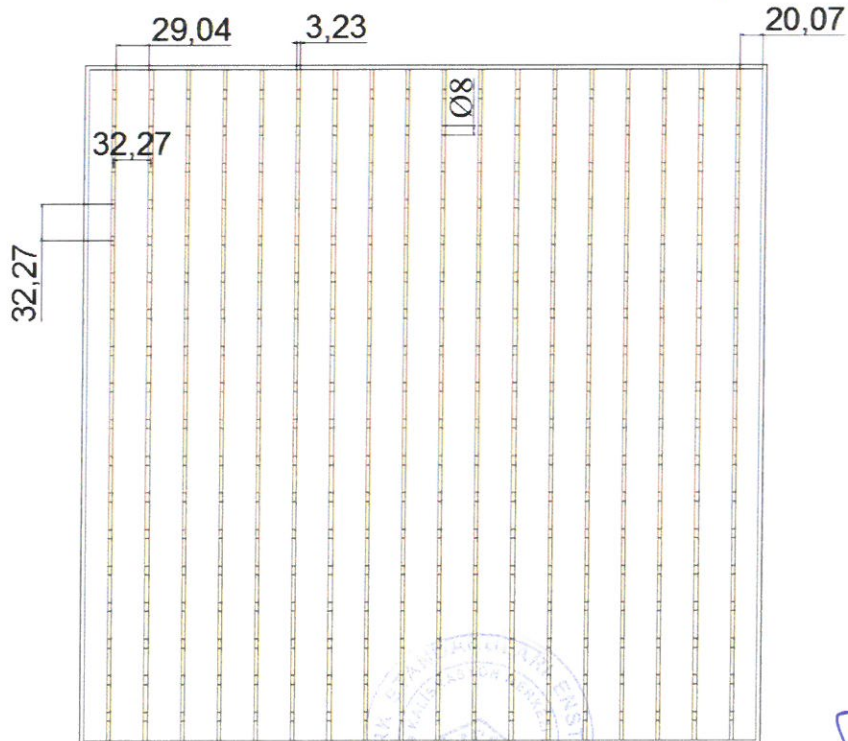
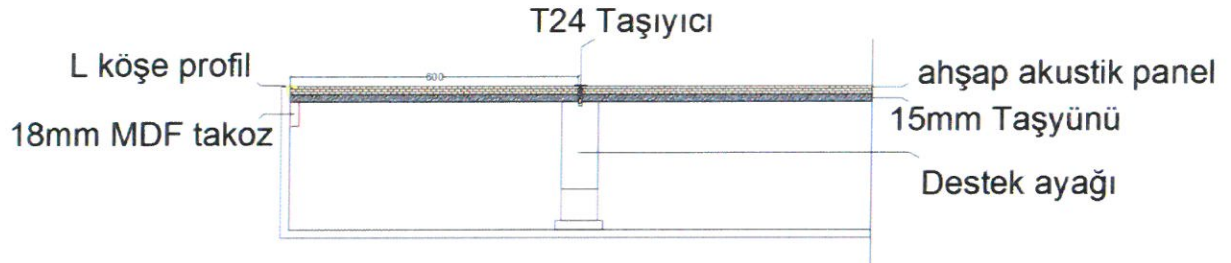
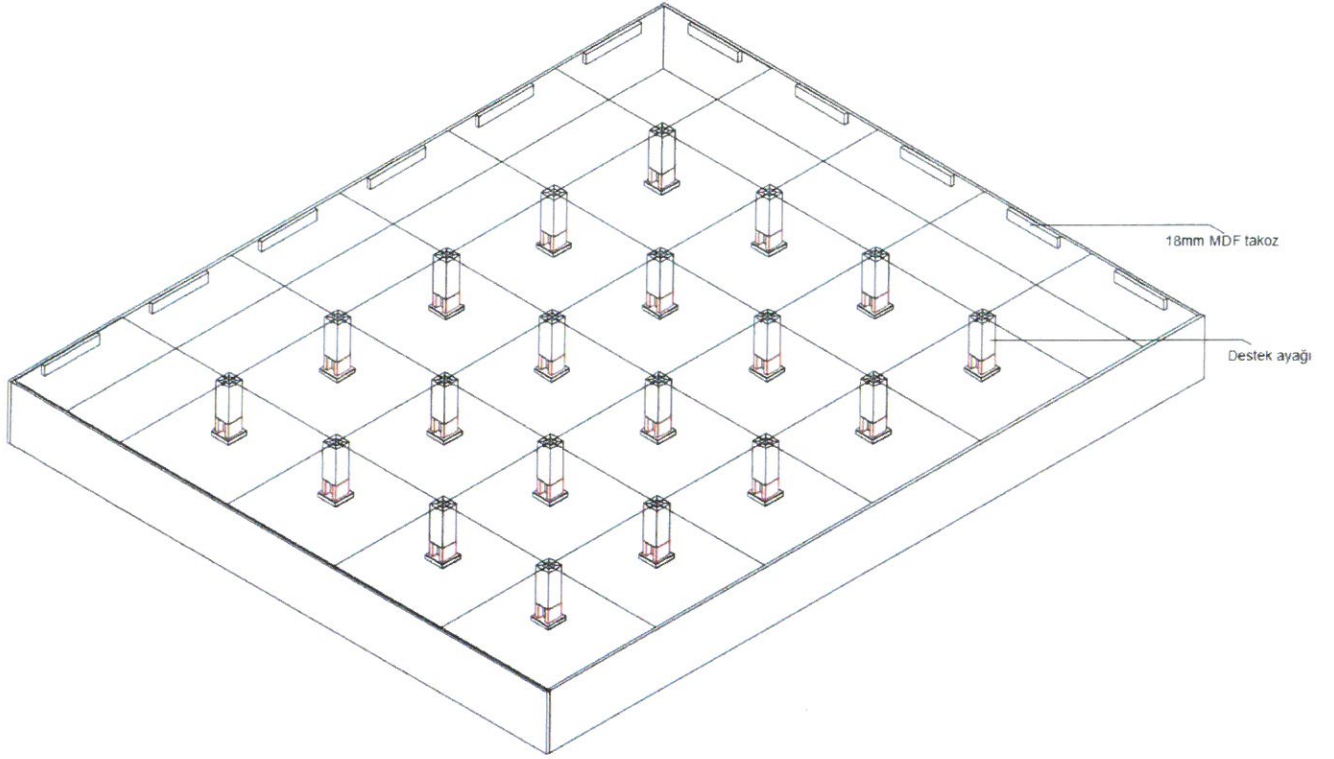


MUAYENE - DENEY SONUÇLARI TEST RESULTS
TS EN ISO 354:2007 ; TS EN ISO 11654:2002

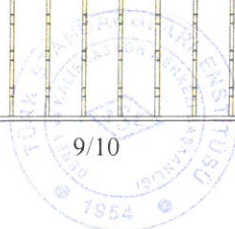
AB-0001-T

444889

12-18



9/10



f
K

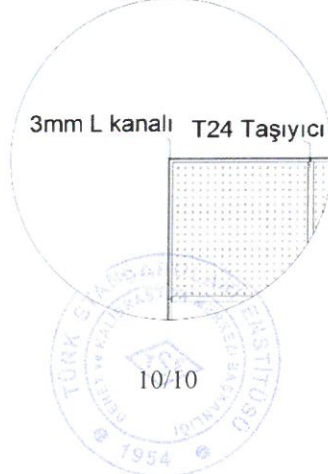
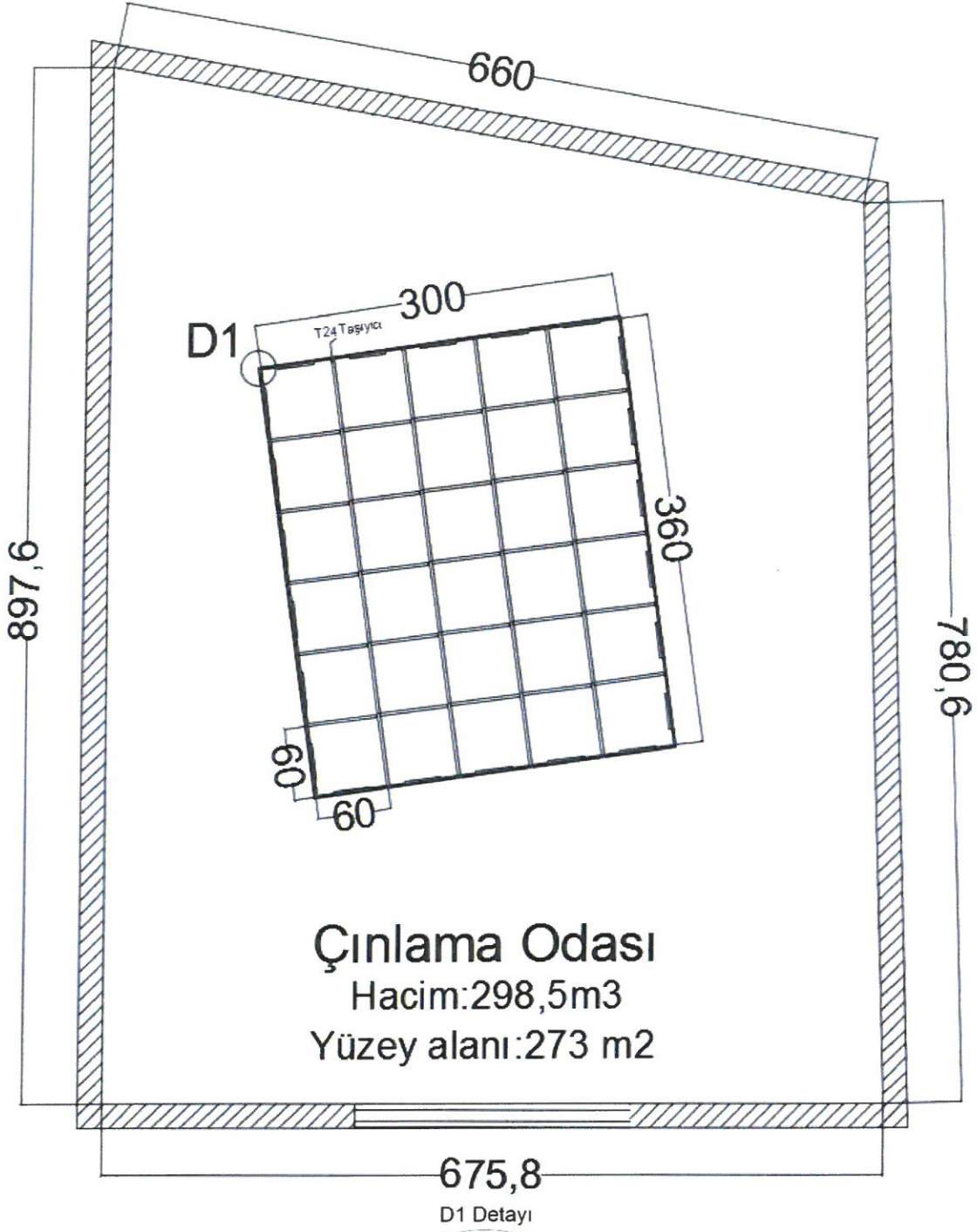


MUAYENE - DENEY SONUÇLARI TEST RESULTS
TS EN ISO 354:2007 ; TS EN ISO 11654:2002

AB-0001-T

444889

12-18



fu