



RAPOR BAŞLIĞI

THERMOMIN

İç Cephe Sürme Manto Isı Yalıtım Kaplaması Örneğinin Teknik Analizi

SUNULAN

**BOYSAT Boya Yalıtım San. ve Tic. Ltd. Şti.
Gürpınar Mah. 7237 Sok. Ay-Koop Sitesi No: 4A
Bornova - İZMİR**

SUNAN

**İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK VE MİMARLIK FAKÜLTESİ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
YAPI MALZEMELERİ ANA BİLİM DALI
ÇİĞLİ ANA YERLEŞKESİ
ÇİĞLİ – İZMİR**

Tel: 0232. 329 35 35

**30.04.2025
İZMİR**

Notlar: Bu rapor özel deney talebine istinaden düzenlenmiş olup, standartlara uygunluk belgesi ve "Ürün Belgesi" niteliğinde değildir. Bu rapordaki bulgular partiyi temsil etmez, sadece deneyi yapılan numune için geçerli olup, ürün formundaki yoğunluk, konfigürasyon vb. gibi değişimler için geçerli değildir. Görüş ve yorumlar sadece verilen deney raporuna aittir. Analiz yapılan numunede; numunenin alınışı, laboratuara teslimi ve analizi yapılacak parametrelerin belirlenmesinde teknik ve hukuki sorumluluk numuneyi alana aittir. Ayrıca ilan, reklam amacıyla broşür, katalog ve/veya elektronik ortamlarda ve ihalelerde uygunluk belgesi niteliğinde kullanılamaz. Deney raporu, kuruluşumuzun yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen çoğaltılamaz. İmzasız raporlar geçersizdir.

Rapor Sayfa No: 1/5

THERMOMIN
İç Cephe Sürme Manto Isı Yalıtım Kaplaması
Örneğinin Teknik Analizi

BOYSAT Boya Yalıtım San. ve Tic. Ltd. Şti. (Bornova-İZMİR) tarafından “**THERMOMIN İç Cephe Sürme Manto Isı Yalıtım Kaplaması**” olarak kodlanmış ve firma elemanlarınca hazır boya formunda ve ayrıca sertleşmiş boya katmanı formatında test örneği boyutlarında hazırlanmış örnekler, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Yapı Malzemeleri Ana Bilim Dalı Laboratuvarına getirilmiştir. BOYSAT Boya Yalıtım San. ve Tic. Ltd. Şti.’nin talebi üzerine bu örneklerin aşağıda belirtilen bazı teknik değerleri laboratuvar koşullarında oluşturulan test yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular teknik bir görüş olarak aşağıdaki bölümde verilmiştir.

- Isıl İletkenlik Özelliği Analizi,
- Ses Geçiş Kaybı Analizi,
- Sıcaklık Etkisine Karşı Dayanım Özelliği Analizi.

Notlar: Bu rapor özel deney talebine istinaden düzenlenmiş olup, standartlara uygunluk belgesi ve "Ürün Belgesi" niteliğinde değildir. Bu rapordaki bulgular partiyi temsil etmez, sadece deneyi yapılan numune için geçerli olup, ürün formundaki yoğunluk, konfigürasyon vb. gibi değişimler için geçerli değildir. Görüş ve yorumlar sadece verilen deney raporuna aittir. Analiz yapılan numune; numunenin alınışı, laboratuvara teslimi ve analizi yapılacak parametrelerin belirlenmesinde teknik ve hukuki sorumluluk numuneyi alana aittir. Ayrıca ilan, reklam amacıyla broşür, katalog ve/veya elektronik ortamlarda ve ihalelerde uygunluk belgesi niteliğinde kullanılamaz. Deney raporu, kuruluşumuzun yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen çoğaltılamaz. İmzasız raporlar geçersizdir.

THERMOMIN İç Cephe Sürme Manto Isı Yalıtım Kaplaması
Isıl İletkenlik Özelliği Analizi

THERMOMIN İç Cephe Sürme Manto Isı Yalıtım Kaplaması, boya katmanı şeklinde uygulanabilen bir ürün olarak görülmektedir. THERMOMIN örneğinin ısı iletkenlik değerinin belirlenmesi amacıyla, referans bir örnek malzeme yüzeyine uygulanması sonrası, referans malzemenin ısı geçirgenlik direncine olan etkisinin analiz bulgularının değerlendirilmesine yönelik bir yöntem uygulanmıştır. Yapılan incelemede, firma elemanları tarafından iki farklı test numunesi şeklinde hazırlanmış örnekler kullanılmıştır. Bu örneklerden biri yüzeylerine herhangi bir THERMOMIN kaplama katmanı uygulanmamış ve yüzeyleri zımparalama işlemi ile düz bir konuma getirilmiş yalın dikdörtgen formda "referans test örneği"dir. Diğer örnek ise yalnızca bir yüzeyine "THERMOMIN İç Cephe Sürme Manto Isı Yalıtım Kaplaması" ürünü uygulanmış eşdeğer özellikteki "kaplamalı referans test örneği"dir. Referans test örneği, ortalama 31,2x400,1x201,3 mm (kalınlık x uzunluk x genişlik) anma boyutlarında dolu formda inorganik bağlayıcı esaslı dikdörtgen prizmatik yüzey alanına sahip bir örnektir. Referans test örneğinin birim ağırlık değeri 2366 gr'dır. THERMOMIN kaplamalı referans test örneği ise ortalama 34,3x400,1x201,3 mm (kalınlık x uzunluk x genişlik) anma boyutlarında olup, birim ağırlık değeri 2564 gr'dır.

Yapılan analiz uygulamasında öncelikle, referans test örneğinin ısı davranış özelliği olarak; ısı akış miktarı, ısı geçirgenlik direnci ve ısı iletkenlik değeri belirlenmiştir. Daha sonra teknik verilerde karşılaştırma yapabilmek amacıyla bir yüzeyine "THERMOMIN" malzemesi uygulanmış kaplamalı referans test örneğinin kaplamalı olan yüzeyinin ısı akış yönüne direnç gösterecek şekilde ısı davranış özelliği analize tabi tutularak; ısı akış miktarı, ısı geçirgenlik direnci ve ısı iletkenlik değeri belirlenmiştir. Yalın ve kaplamalı yüzeyli referans test örneklerinin her biri için elde edilen bulgular aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Veriler ve Hesaplamalar	Yalın Halde	THERMOMIN Kaplamalı	Birim
	Referans Test Örneği*	Referans Test Örneği*	
Deney Öncesi Numune Ağırlığı :	2366	2564	gr
Deney Sonrası Numune Ağırlığı :	2364	2561	gr
Birim Hacim Ağırlığı :	942	928	kg/m ³
Sıcak Ortam Numune Yüzey Sıcaklığı, (T ₁) :	40,30	41,20	°C
Soğuk Ortam Numune Yüzey Sıcaklığı, (T ₂) :	25,70	24,20	°C
Numune Yüzeyleri Sıcaklık Farkı, (T ₁ -T ₂) :	14,60	17,00	°C
Numunenin Ağırlıkça Nem Miktarı :	0,085	0,117	%
Isı Akış Miktarı, (Q) :	11,378	6,152	W
Isıl Geçirgenlik Direnci, (R) :	0,103	0,223	m ² K/W
Isıl İletkenlik Değeri (λ) :	0,302	0,154	W/mK

Değerlendirme:

Yalın ve kaplamalı yüzeyli iki ayrı test örneği için analizlerde elde edilen ısı geçirgenlik direnci değerleri kullanılarak, bu test ortamı koşullarında inorganik bağlayıcı esaslı dikdörtgen prizmatik yüzey alanına sahip referans test örneğinin bir yüzeyine uygulanmış "THERMOMIN İç Cephe Sürme Manto Isı Yalıtım Kaplaması" kodlu malzemenin ısı iletkenlik değeri $\lambda=0,026 \text{ W/mK}$ olarak değerlendirilebileceği belirlenmiştir.

*Bu analizde elde edilen bulgular teknik bir görüş olarak belirtilmiş olup, analizde kullanılan inorganik bağlayıcı esaslı referans test örneği ile birlikte elde edilen değerlerdir. Referans test örneğinin malzeme karakteristiği ve/veya kaplama malzeme örneğinin karakteristiği değiştiğinde, burada belirtilen değerlerden farklı değerler elde edilebilir.

Notlar: Bu rapor özel deney talebine istinaden düzenlenmiş olup, standartlara uygunluk belgesi ve "Ürün Belgesi" niteliğinde değildir. Bu rapordaki bulgular partiyi temsil etmez, sadece deneyi yapılan numune için geçerli olup, ürün formundaki yoğunluk, konfigürasyon vb. gibi değişimler için geçerli değildir. Görüş ve yorumlar sadece verilen deney raporuna aittir. Analiz yapılan numune; numunenin alınışı, laboratuara teslimi ve analizi yapılacak parametrelerin belirlenmesinde teknik ve hukuki sorumluluk numuneyi alana aittir. Ayrıca ilan, reklam amacıyla broşür, katalog ve/veya elektronik ortamlarda ve ihalelerde uygunluk belgesi niteliğinde kullanılamaz. Deney raporu, kuruluşumuzun yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen çoğaltılamaz. İmzasız raporlar geçersizdir.

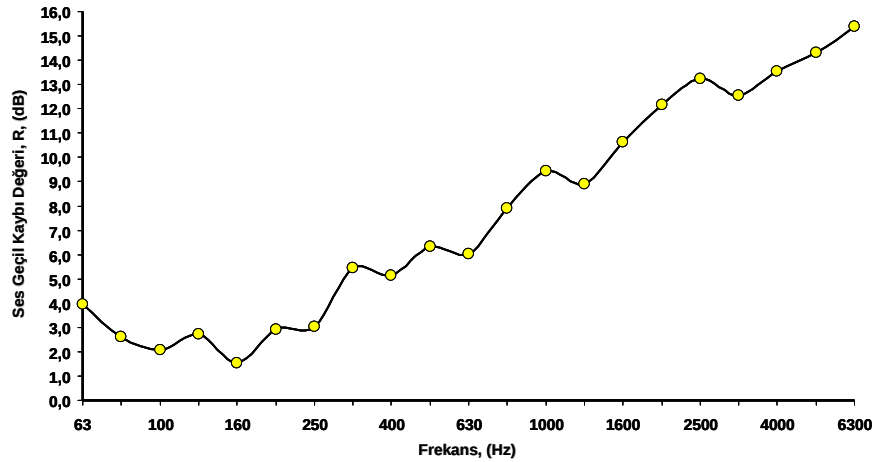
THERMOMIN İç Cephe Sürme Manto Isı Yalıtım Kaplaması
SES GEÇİŞ KAYBI ANALİZİ

Test Örneğinin Genel Formu:

THERMOMIN İç Cephe Sürme Manto Isı Yalıtım Kaplaması örneğinin ses geçiş kaybı değerinin belirlenmesi amacıyla, firma elemanları tarafından ortalama 12 mm kalınlıkta sertleşmiş ve kurumuş formda bir levhası örneği hazırlanmıştır. Test örneğinin her iki yüzeyi yalın yüzeylidir. Test öncesi, örneğin her iki yüzü pürüzsüz ve düz bir forma getirilmiş olup, yüzeyi toz vs. gibi maddelerden tamamen temizlenmiştir.

Ölçümler, *Tek Odalı ve Bir Yüzü Açık Ses Ölçümü Yöntemi*'nin uygulandığı laboratuvar boyutlu bir test düzeneğinde ve laboratuvar ortam koşullarında, ISO 717-1 standardında öngörülen 1/3 oktav band frekans aralığında tanımlanmış frekans değerleri uygulanarak yapılmıştır. Test örneğinin frekansa bağlı ses geçiş kaybı değerleri (R), analiz öncesi ölçüm düzeneği için her bir frekans değerinde ölçülen fon ölçümü ses basınç düzeyi (R1) ile örnekle birlikte ölçülen fon ölçümü ses basınç düzeyi (R2) arasındaki fark ($R = R1 - R2$) olarak elde edilmiştir. Test örneğinin Frekans – Ses Geçiş Kaybı Değeri ilişkisi aşağıdaki şekilde grafiksel olarak gösterilmiştir. Bu analizde belirtilen değerler, tek bir katmandan oluşan temsili bir yapı kesiti test örneğinin temsil edildiği bulgular olarak değerlendirilmiştir.

Frekans (Hz)	Fon Ölçümleri Ses Basınç Düzeyi		Test Örneği Ses Geçiş Kaybı Değeri "1/3 Oktav" (dB)
	Numune Yokken (dB)	Numune Varken (dB)	
63	76,6	72,6	3,9
80	84,8	82,2	2,6
100	80,0	77,9	2,1
125	81,6	78,8	2,7
160	85,6	84,0	1,5
200	83,5	80,6	2,9
250	86,7	83,6	3,1
315	92,8	87,3	5,5
400	89,7	84,5	5,1
500	86,0	79,6	6,3
630	90,8	84,8	6,0
800	90,8	82,9	7,9
1000	90,8	81,4	9,4
1250	85,8	76,9	8,9
1600	92,1	81,5	10,6
2000	94,2	82,0	12,2
2500	99,6	86,3	13,3
3150	99,0	86,5	12,5
4000	98,2	84,7	13,5
5000	99,1	84,8	14,3
6300	99,8	84,4	15,4



Şekil. Frekans – Ses Geçiş Kaybı Değeri ilişkisi.

THERMOMIN test örneğinin mevcut formu korunarak yapılan ölçümlerde
500 Hz Frekans Değerinde Ses Geçiş Kaybı Değeri
R_{500Hz} = 6,3 dB



Notlar: Bu rapor özel deney talebine istinaden düzenlenmiş olup, standartlara uygunluk belgesi ve "Ürün Belgesi" niteliğinde değildir. Bu rapordaki bulgular partiyi temsil etmez, sadece deneyi yapılan numune için geçerli olup, ürün formundaki yoğunluk, konfigürasyon vb. gibi değişimler için geçerli değildir. Görüş ve yorumlar sadece verilen deney raporuna aittir. Analiz yapılan numune; numunenin alınışı, laboratuara teslimi ve analizi yapılacak parametrelerin belirlenmesinde teknik ve hukuki sorumluluk numuneyi alana aittir. Ayrıca ilan, reklam amacıyla broşür, katalog ve/veya elektronik ortamlarda ve ihalelerde uygunluk belgesi niteliğinde kullanılamaz. Deney raporu, kuruluşumuzun yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen çoğaltılamaz. İmzasız raporlar geçersizdir.

THERMOMIN İç Cephe Sürme Manto Isı Yalıtım Kaplaması Sıcaklık Etkisine Karşı Dayanım Özelliği Analizi

Sertleşmiş ve kurumuş "THERMOMIN İç Cephe Sürme Manto Isı Yalıtım Kaplaması" katmanı üzerinde yapılan sıcaklık etkileşimi analizinde aşağıdaki genel gözlemler elde edilmiştir. THERMOMIN örneğinin değişen sıcaklık etkilerine maruz kalması durumunda, yapısal formundaki değişiklikler gözlemsel olarak analiz edilmiştir. Bu analiz uygulamasında, THERMOMIN örneği, inorganik bağlayıcı esaslı bir levha üzerine katman olarak uygulanmış olup, tamamıyla kuruması beklenilmiştir. Kurumuş THERMOMIN katmanı yüzeyine sonrasında 35°C sıcaklık değerinden başlamak koşuluyla, ortalama +10°C $\pm$ 2 °C değerinde sıcaklık artırımları etkisi uygulanmıştır. Sıcaklık etkisi değişimlerinde test örneğinin yüzeyinde ve matris yapısında meydana gelen değişiklikler gözlemlenerek rapor edilmiştir.

Elde edilen gözlemsel bulgulara göre, THERMOMIN katmanı örneğinin yüzeyi 398°C sıcaklıkta bir ısı etkisine maruz kaldığında yapısal bozunma olgusunun başladığı gözlenmiştir. Bu sıcaklık etkisi, 478°C değerine ulaştığında ise yapısal bozunma olgusunun geliştiği ve matris yapıda bağ yapıcı polimer bileşenlerde akma olgusu gelişimleri gözlenmiştir. Sıcaklık etkisi, 535°C değerinin üzerine ulaştığında ise malzeme matris yapısında fark edilir düzeylerde yumuşama olgusu sergilendiği gözlenmiştir.

798°C üzerindeki sıcaklık etkisinde ise THERMOMIN katmanı yüzeyinde duman ve alev yürümesi görülmeksizin yapısal özelliğin bozunmasına bağlı olarak kararma ve renk değişiminin oluştuğu gözlenmiştir.

Notlar: Bu rapor özel deney talebine istinaden düzenlenmiş olup, standartlara uygunluk belgesi ve "Ürün Belgesi" niteliğinde değildir. Bu rapordaki bulgular partiyi temsil etmez, sadece deneyi yapılan numune için geçerli olup, ürün formundaki yoğunluk, konfigürasyon vb. gibi değişimler için geçerli değildir. Görüş ve yorumlar sadece verilen deney raporuna aittir. Analiz yapılan numune; numunenin alınışı, laboratuara teslimi ve analizi yapılacak parametrelerin belirlenmesinde teknik ve hukuki sorumluluk numuneyi alana aittir. Ayrıca ilan, reklam amacıyla broşür, katalog ve/veya elektronik ortamlarda ve ihalelerde uygunluk belgesi niteliğinde kullanılamaz. Deney raporu, kuruluşumuzun yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen çoğaltılamaz. İmzasız raporlar geçersizdir.