



# YANGIN TEST VE SINIFLANDIRMA REHBERİ



# YANGIN TEST VE SINIFLANDIRMA REHBERİ

## İçindekiler

1. GİRİŞ .....	3
2. YANGIN SINIFI VE YANGIN DAYANIM .....	3
2.1. Malzemelerin Yanıcılık Sınıfları .....	3
2.2. Yangına Tepki .....	5
2.3. Yangına Dayanım.....	5
3. TS EN ISO 11925-2: KÜÇÜK ALEV TESTİ (SFI).....	6
4. TS EN 13823: YANGINA TEPKİ DENEYLERİ (SBI) .....	7
5. FM .....	8

# YANGIN TEST VE SINIFLANDIRMA REHBERİ

## 1. GİRİŞ

Avrupa yangın sınıflarının kabulü ile üye ülkeler, ulusal mevzuatlarını Avrupa yangın sınıflarına göre düzenlemişlerdir.

Avrupa Birliği teknik mevzuatının uyumlaştırılması çalışmaları bağlamında sandviç paneller için yangın konusunu da kapsayan TS EN 14509 standardı ülkemizde yürürlüğe girmiştir.

“Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik”; Yangın öncesinde ve sırasında alınacak tedbirlerin, organizasyonun, eğitimin ve denetimin usul ve esaslarını belirlemektir.

İlgili Yönetmelik dördüncü bölümde binalarda kullanılacak yapı malzemelerine değinilmiştir.

## 2. YANGIN SINIFI VE YANGIN DAYANIM

Yapı malzemelerinin yangına tepki sınıflarının belirlenmesinde ilgili yönetmelik ve standartlar esas alınır.

**Yapı malzemeleri**; bina ve diğer inşaat işleri de dâhil olmak üzere, bütün yapı işlerinde kalıcı olarak kullanılmak amacı ile üretilen bütün malzemeleri ifade eder.

Malzemelerin yanıcılık sınıflarını gösteren tablolar aşağıda belirtilmiştir.

### 2.1. Malzemelerin Yanıcılık Sınıfları

**Yapı Malzemeleri İçin Yanıcılık Sınıfları (Döşeme Malzemeleri hariç) - (TS EN 13501-1'e göre)**

Yanıcılık Sınıfı	Tanımı
<b>A1</b>	A1 sınıfı malzemeler, tam gelişmiş yangını da kapsayan yanmanın herhangi bir kademesinde yanmaya katkıda bulunmazlar. Bu sebeple, otomatik olarak bu malzemelerin daha aşağı sınıflar için belirlenen bütün özellikleri yeterince sağladığı kabul edilir.
<b>A2</b>	TS EN 13823'e göre B sınıfı için belirlenen kriterleri sağlar. İlave olarak, tam gelişmiş yangın şartı altında bu malzemeler yangın yükü ve yangın gelişmesine önemli ölçüde katkıda bulunmamalıdır.
<b>B</b>	C sınıfı için belirlenen kriterlere ilave olarak daha ağır şartları sağlar.
<b>C</b>	D sınıfı için belirlenen kriterlere ilave olarak daha ağır şartları sağlar. Ayrıca tek alev başlıkla yapılan termal atak karşısında yanal alev yayılması sınırlı bir oranda kalmalıdır.
<b>D</b>	E Sınıfı kriterlerini sağlayan ve önemli ölçüde alev yayılması olmayan küçük bir alev atağı karşısında uzun bir süre direnç gösteren malzemeler. İlave olarak, yeterince tutulmuş ve sınırlı ısı açığa çıkaran tek yanan cisimle yapılan ısı atak şartlarına dayanıklı olmalıdır.
<b>E</b>	Önemli ölçüde alev yayılması olmayan küçük bir alev atağı karşısında kısa bir süre direnç gösteren malzemeler.
<b>F</b>	Yangın performansı tayin edilmemiş ve A1, A2, B, C, D, E sınıflarından biri olarak sınıflandırılmayan malzemeler.
<b>Duman Oluşumu İçin İlave Sınıflandırmalar</b>	
<b>s3</b>	Duman üretimi açısından herhangi sınırlama olmayan
<b>s2</b>	Duman üretiminin artış hızı yanında toplam duman üretimi de sınırlandırılmış olan
<b>s1</b>	s2'den daha ağır kriterleri sağlayan
<b>Yanma Damlları/Tanecikleri İçin İlave Sınıflandırmalar</b>	
<b>d2</b>	Sınırlama yok
<b>d1</b>	Belirlenen bir süreden daha uzun sürede yanma damlları/tanecikleri olmamalı
<b>d0</b>	Yanma damlları/tanecikleri oluşmamalı

# YANGIN TEST VE SINIFLANDIRMA REHBERİ

## Yapı Malzemelerinin TS EN 13501-1'e göre yanıcılık sınıfları - (Döşemeler Dışındaki

Malzemenin Yanıcılık Özelliği	Duman Oluşumu Yok	Yanma Damlamaları /Tanecikleri Yok	Avrupa Sınıfı (TS EN 13501-1'e göre)	Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik
Hiç Yanmaz	√	√	A1	A1
Zor Yanıcı	√	√	A2 - s1, d0	A2
Zor Alevlenici	√	√	B, C - s1, d0	B1
		√	A2 - s2, d0 A2, B, C - s3, d0	
	√		A2, B,C - s1, d1 A2, B,C - s1, d2	
(minimum)			A2, B, C - s3, d2	
Normal Alevlenici		√	D - s1, d0 D - s2, d0 D - s3, d0 E	B2
			D - s1, d2 D - s2, d2 D - s3, d2	
(minimum)			E - d2	
Kolay Alevlenici			F	B3

### Yapı Malzemeleri İçin Yanıcılık Sınıfları)

### Yapı malzemelerinin yangına tepki sınıflarının belirlenebilmesi için test metot tablosu

	Yangına Tepki Sınıfı			
	E	D, C, B	A2	A1
EN ISO 1182 (Yanmazlık Testi)			Yanmazlık Testi veya	Yanmazlık Testi ve
EN ISO 1716 (Kalorifik Potansiyel Testi-PCS)			PCS	PCS
TS EN 13823 (Tek Alev Başlıklı Test-SBI)		SBI	SBI	
TS EN ISO 11925-2 (Küçük Alev Testi)	Tutuşabilirlik 15 sn	Tutuşabilirlik 30 sn		

# YANGIN TEST VE SINIFLANDIRMA REHBERİ

## 2.2. Yangına Tepki

Yapı içerisinde yangın çıkması ile yangın ve dumanın yayılmasını tanımlar.

**Yapı Mamulleri ve Yapı Elemanları Yangın Sınıflandırma Standardı:** TS EN 13501-1

**Yangın Tepki Sınıfı Test Standardı:** TS EN 13823+A1 ve TS EN ISO 11925-2

## 2.3. Yangına Dayanım

Yapının yük taşıma kapasitesinin belirlenen süre azalmamasıdır.

Yangına dayanım sembollerini ve sürelerini gösteren tablolar aşağıda belirtilmiştir.

**REI:** Yük taşıma kapasitesi, bütünlük ve yalıtım kriterlerinin hepsinin karşılandığı sınıflandırma

**RE:** Yük taşıma kapasitesi ve bütünlük kriterlerinin karşılandığı sınıflandırma

**R:** Yük taşıma kapasitesi kriterinin karşılandığı sınıflandırma

**EI:** Bütünlük ve yalıtım kriterlerinin karşılandığı sınıflandırma

**E:** Bütünlük kriterinin karşılandığı sınıflandırma

### Yangın dayanıklılık süresi

R, REI, RE, EI, E harflerinden sonra, dakika cinsinden performans süreleri 15, 20, 30, 45, 60, 90... olarak belirtilir.

**Yapı Mamulleri ve Yapı Elemanları Yangın Sınıflandırması Bölüm 2-Yangına Dayanım Deneylerinden Elde Edilen Veriler Kullanılarak Sınıflandırma (havalandırma tesisatları hariç):** TS EN 13501-2

**Yangın Dayanım Test Metodu Standardı:** TS EN 1364-1 ve TS EN 1365-2

### 3. TS EN ISO 11925-2: KÜÇÜK ALEV TESTİ (SFI)

15 veya 30 saniye örnek numunenin köşe veya yüzeyinden çakmak büyüklüğündeki ateş kaynağının uygulanmasını simüle eden test yöntemidir. Tutuşma olana kadar veya yangın 150 mm'yi geçene kadar süre kayıtları alınır. Deney sonuçlarına göre D, E veya potansiyel olarak sınıflandırmaları belirlenmektedir. B, C ve D sınıflara ait malzemeler yalnız bu deney yöntemi kullanılarak belirlenmemektedir, ilave olarak SBI testi gerekmektedir.



#### 4. TS EN 13823: YANGINA TEPKİ DENEYLERİ (SBI)

Bu test yöntemi prensipleriyle B, C ve D sınıflarındaki malzemelerin yangına tepkileri belirlenmektedir. SFI testine ilave olarak yapılmaktadır. SBI testi odanın köşesinden 30 KW büyüklüğünde ateş kaynağının malzemeye yöneltilmesiyle yapılan test yöntemidir.

Gerçekte dış duvar uygulamalarında iç köşe detayı az kullanılmasına rağmen aynı iç köşe detayı varmış gibi simüle edilerek test sonuçları elde edilebilir.

Oksijen tüketimi, CO<sub>2</sub> çıkışı ve sıcaklık değerleri SBI testinde belirlenmektedir.

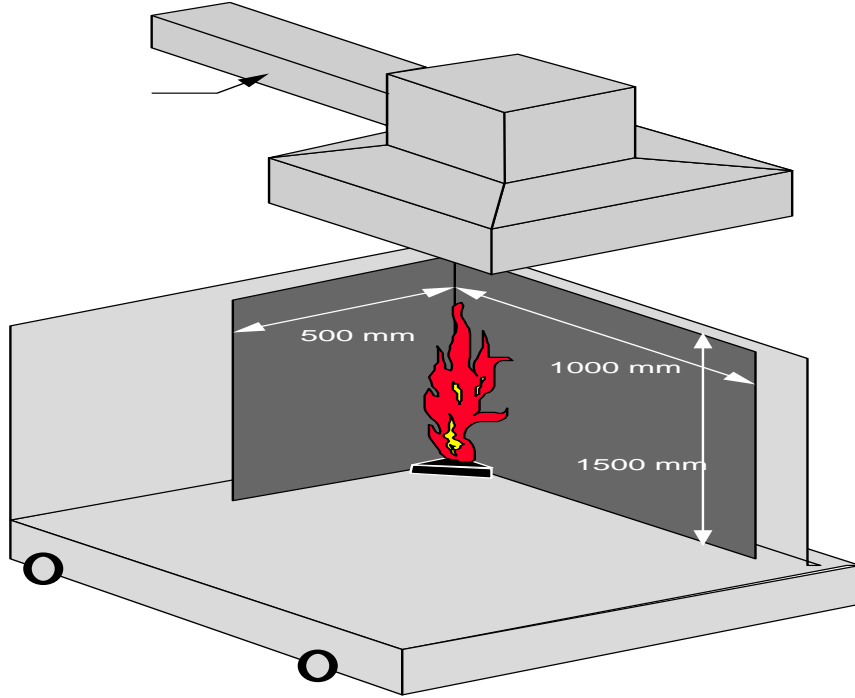
Elde edilen bu değerler hesaplanarak yangına tabi tutulan numunenin ilk 10 dakikadaki Total Heat Release (THR) ve Fire Growth Rate (FIGRA) verileri elde edilmektedir. İlk 10 dakika yangının ne kadar gelişeceği ve malzemenin binalarda nasıl tepki vereceği hususunda önemli fikirler vermektedir.

Elde edilen veriler ile malzemenin sınıfları belirlenmektedir (B, C ve D).

Ayrıca, 20 dakika boyunca malzemeye tabi tutulan ateşin uzun kenarda yürüyüp yürümediği gözlenmektedir (Lateral Flame Spread (LFS)). Eğer yürüme gerçekleşirse bu malzeme D olarak sınıflandırılmaktadır.

İlk 10 dakika içerisinde damlamanın olup olmadığı ve damlayan parçacıkların 10 saniyeden fazla yanıp yanmadıklarına göre de d0, d1 ve d2 olarak isimlendirilen sınıflandırma yapılmaktadır.

İlk 10 dakikada açığa çıkan dumana göre Total Smoke Production (TSP) ve Smoke Growth Rate (SMOGRA) değerleri tespit edilir sonrasında bu değerlere göre s1, s2 ve s3 olarak sınıflandırma yapılmaktadır.



## 5. FM

### **FM Global (Factory Mutual Insurance Company)**

FM Global, dünya çapında “loss prevention” (kayıpların önlenmesi) alanında faaliyet gösteren dünyanın en büyük sigorta şirketlerinden biridir.

“Dünyanın en iyi mülkiyet sigorta firması” ödülüne layık görülmüştür. Uluslararası bir risk ve sigorta yönetimi firması olarak tanımlanır. FM Global iş modeli, kayıpların önlenmesi için risklerin gerekli mühendislik hesaplarının yapılması sonucu belirlenmesi ve önleyici tedbirlerin alınmasına yöneliktir.

FM onayı, ürünlerin ya da sistemin FM tarafından tarafsız olarak test edildiğini ve dünya çapında yer alan en üst standartlara sahip olduğunu kanıttır. FM’nin sahip olduğu yüksek standartlar ve iş modeli, dünya çapında tüm sigorta firmaları tarafından yangın risk ve zararlarının önlenmesini, malzeme seçimi konusunda otorite olarak kabul edilmesini sağlamıştır. Günümüzde mali sigorta kurumları sigortalama ön koşulu olarak özellikle yangın tesisatlarının FM onaylı ürünler ile imal edilmiş olmasını ön koşul olarak sunabilmektedir.

### **FM Approvals**

FM Global’in şirketler için endüstriyel ticari ürün ve servisleri sertifikalandıran birimidir. FM Global yalnızca kendi onayladığı ürünleri sigortalamaktadır. FM Approval Guide içerisinde 60.000’den fazla ürün, 200’den fazla standarda göre sertifikalandırılmıştır.

FM belgesi, yalnızca bir yangın belgelendirmesi değildir, dolu ve rüzgar testlerini de içermektedir.

### **Pannelsan FM Sertifikalı Panel Tip ve Çeşitleri**

HSW-C : Gizli Vida Cephe-Cephepan

OSW-C : Dıştan Vida Cephe-Cephepan

CRP-C : Soğuk Oda-Cephepan

HSR : Gizli Vida-Çatıpan

### **Pannelsan FM Sertifikasında Bulunan Standart numara ve isimleri**

**FM 4880** Approval Standart for Class 1 Fire Rating of Building Panels or Interior Finish Materials / Sınıf 1 Yapı Panelleri veya İç Cephe Kaplama Malzemeleri

**FM 4881** Approval Standart for Class 1 Exterior Wall Systems / Sınıf 1 Dış Cephe sistemleri

**FM 4471** Approval Standart for Class 1 Panel Roofs / Sınıf 1 Çatı Paneller



# YANGIN TEST VE SINIFLANDIRMA REHBERİ

## FM Sertifikalı Panelsan Cephe Paneli Tip ve Özellikler Matrisi

Ürün	Panel Kalınlığı (mm)	Çekirdek Malzeme	Panel Eni (mm)	Minimum Panel Uzunluğu (m)	Minimum İç Yüzey Kalınlığı (mm)	Minimum Dış Yüzey Kalınlığı (mm)	Yüzey Malzemesi
HSW-C	40 - 120	PIR	1000	2,4	0,4	0,5	Boyalı Galvaniz Sac*
OSW-C	40 - 120	PIR	1000	2,4	0,4	0,5	Boyalı Galvaniz Sac*
CRP-C	80 - 200	PIR	1000	2,4	0,4	0,5	Boyalı Galvaniz Sac*

\* boyalı olması opsiyoneldir.

## FM Sertifikalı Panelsan Çatı Paneli Tip ve Özellikler Matrisi

Ürün, FM çatı paneli onayları görülebilen RoofNav sitesinde görünmektedir.

Çatı paneli	HSR Panel, 1000mm genişlik, 40 – 120 mm kalınlık
Destekler	2 mm kalınlıkta, 1200 mm aralıklı en az 250 MPa
Rüzgar	1-135
Dolu yağışı	SH
ASTM E 108	Sınıf A, 12'de 5

FM onaylı ürünler için [www.approvalguide.com](http://www.approvalguide.com) veya [www.roofnav.com](http://www.roofnav.com) görebilirsiniz.

## YANGIN TEST VE SINIFLANDIRMA REHBERİ

Performance Requirement / Test Adı	Panel Type / Panel Tipi	Panel Thickness, mm / Panel Kalınlığı mm	Facer Thickness, mm / Sac Kalınlığı mm		Panel Length, mm / Panel Uzunluğu mm
			Exterior / Dış mm	Interior / İç mm	
Room Test / Oda Testi	Cold Room Cephepan, / Soğuk Oda Cephepan -PIR	200	0.5	0.4	2440
					2640
Flammability Characterization / Yanabilirlik Karakterizasyonu	PIR	200	no facer requirements / sac yok		2440
16 ft. Parallel Panel / Paralel Panel	Cold Room Cephepan, / Soğuk Oda Cephepan -PIR	200	0.5	0.4	4877
Density of Insulating Cores / PIR yoğunluğu	PIR	200	no facer requirements / sac yok		2440
Wind Pressure / Rüzgar Yüğü	Hidden Screw Cephepan / Gizli Vida Cephepan	40	0.5	0.4	4875
ASTM E108	Hidden Screw Catıpan / Gizli Vida Çatıpan	40	0.5	0.5	2440
Wind Uplift / Rüzgar Kaldırma	Hidden Screw Catıpan / Gizli Vida Çatıpan	40	0.5	0.5	7520
Hail Resistance / Dolu Direnci	Hidden Screw Catıpan / Gizli Vida Çatıpan	40	0.5	0.5	2440
Foot Traffic / Ayak Basma	Hidden Screw Catıpan / Gizli Vida Çatıpan	40	0.5	0.5	Samples from the Wind Uplift Test will be reused / Rüzgar Kaldırma Testi'nden alınan numuneler tekrar kullanılacak

# YANGIN TEST VE SINIFLANDIRMA REHBERİ

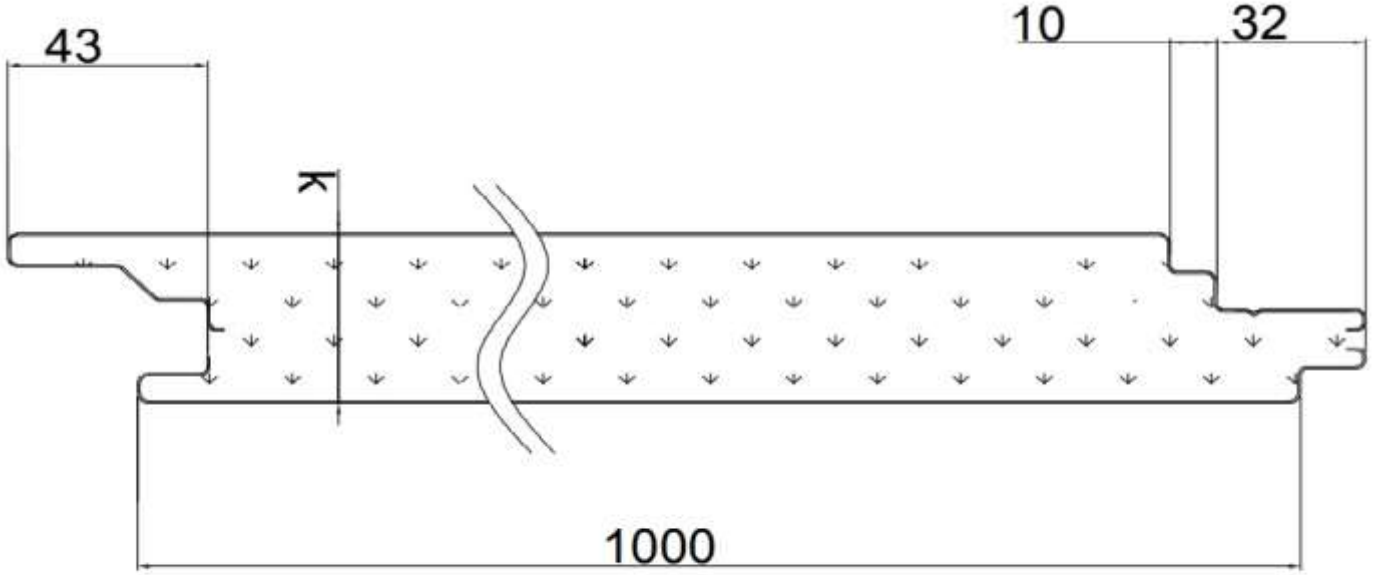
## Ürün Tanımları

HSW-C, OSW-C, CRP-C ve HSR panelleri şu şekilde tanımlanmaktadır.

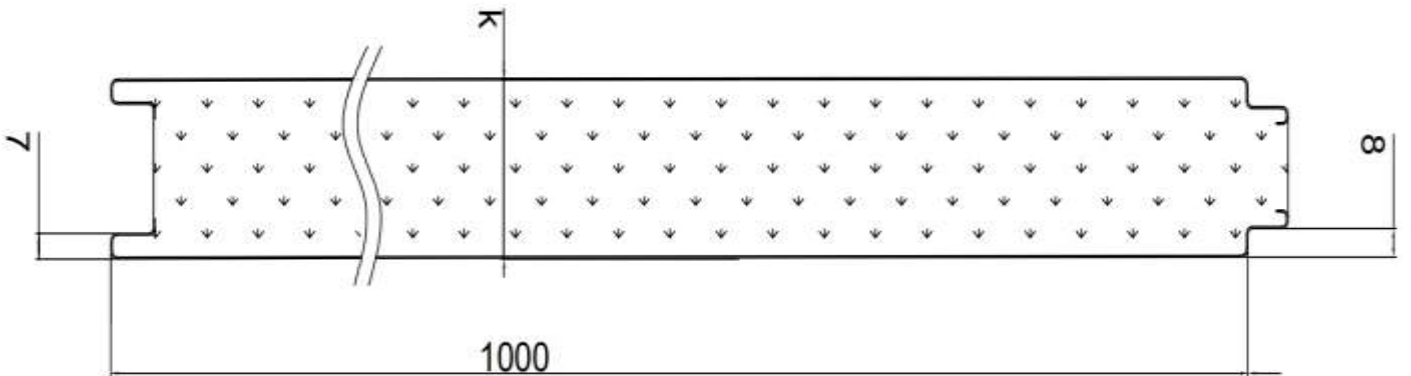
HSW-C, OSW-C, CRP-C ve HSR paneller, Approval Guide'da Özellikleri Test edilmiş olarak geçen BASF Polyurethanes GmbH'nin Elastopir 1132/509/0 köpük çekirdek sistemini kullanmaktadır.

HSW-C ve OSW-C izolasyonlu cephe ve tavan panelleridir, en az 40 – 120 mm kalınlıkta yanıcı PIR çekirdek malzemesi vardır ve 1000 mm panel eni vardır. Paneller iç yüzeyi minimum 0,40 mm kalınlıkta ve dış yüzeyi minimum 0,50 mm kalınlıkta boyalı (opsiyonel) galvanize sac yüzeyler ile tamamlanır.

## HSW-C



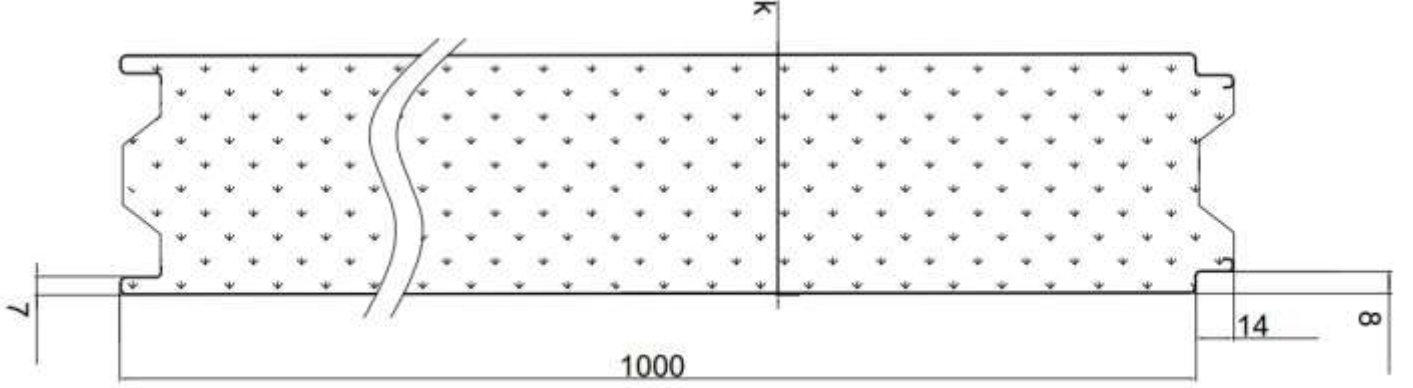
## OSW-C



# YANGIN TEST VE SINIFLANDIRMA REHBERİ

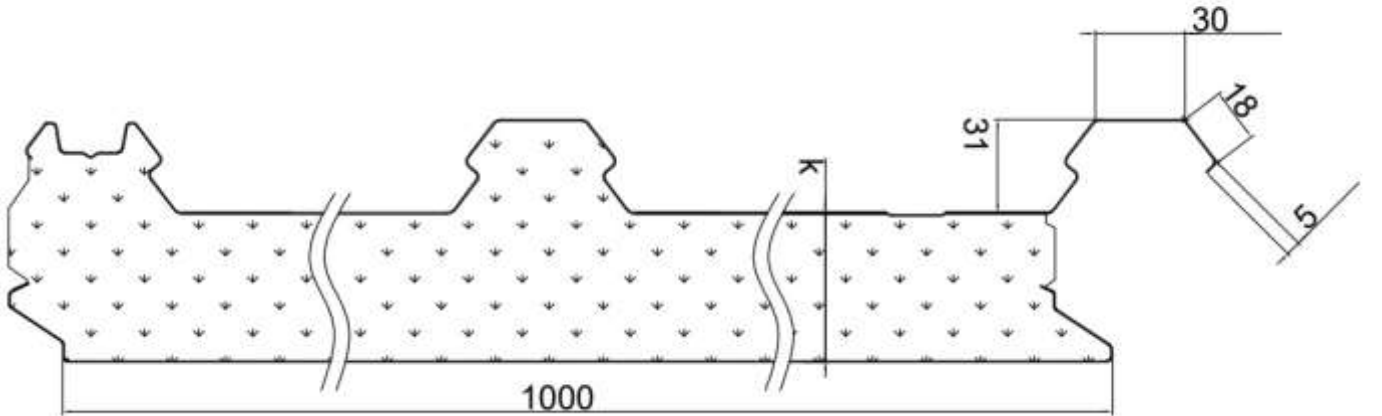
## CRP-C

CRP-C izolasyonlu cephe ve tavan panelleridir, en az 80 – 200 mm kalınlıkta yanıcı PIR çekirdek malzemesi vardır ve 1000 mm panel eni vardır. Paneller iç yüzeyi minimum 0,40 mm kalınlıkta ve dış yüzeyi minimum 0,50 mm kalınlıkta boyalı (opsiyonel) galvanize sac yüzeyler ile tamamlanır.



## HSR

HSR izolasyonlu çatı panelleridir, en az 40 – 120 mm kalınlıkta yanıcı PIR çekirdek malzemesi vardır ve 1000 mm panel eni vardır. Paneller iç yüzeyi ve dış yüzeyi minimum 0,50 mm kalınlıkta boyalı (opsiyonel) galvanize sac yüzeyler ile tamamlanır.



# YANGIN TEST VE SINIFLANDIRMA REHBERİ

## FM 4880

Approval Standart for Class 1 Fire Rating of Building Panels or Interior Finish Materials / Sınıf 1 Yapı Panelleri veya İç Cephe Kaplama Malzemeleri

Standart Numarası	Kısım	Test İsmi	Gerekçeler / Yorumlar
4880	4.1	Oda Testi	Gerekli, Geçti
4880	4.2	Tutuşabilirlik Karakteristiği	Gerekli, FSPc = 0,35 s -1/2
4880	4.3	16ft Yüksek Paralel Panel Testi	Gerekli, Geçti - Sınırsız Yükseklik
4880	4.6	İzolasyon Çekirdeklerinin Yoğunluğu	Gerekli, (39,6 kg/m <sup>3</sup> )

## FM 4881

Approval Standart for Class 1 Exterior Wall Systems (Sınıflı Dış Cephe sistemleri için Approval standardı)

Standart Numarası	Kısım	Test İsmi	Gerekçeler / Yorumlar
4881		Sınıf 1 Yangın Derecesi	Gerekli, 4880 tablosuna bakılabilir.
4881	4.1	Temsili Rüzgar Yüğü Derecesi	Geçti, NTC +/- 40 psf (1,9 kPa)

## FM 4471

Approval Standart for Class 1 Panel Roofs (Sınıflı Çatı Paneller için Approval standardı)

Standart Numarası	Kısım	Test İsmi	Gerekçeler / Yorumlar
4471	4.2	Yukarıdan Tutuşabilirlik	Geçti, Sınıf A 12'de 5
4471	4.3	Rüzgar Kaldırma Direnci	Geçti, 135psf (6,5 kPa)
4471	4.4	Ayak Basma Trafığı Direnci	Geçti
4471	4.5	Dolu Yağması Hasarı Direnci	Geçti, Yoğun Dolu Yağması

## Panelsan FM Belgesi

	<h2>Certificate of Compliance</h2>
	<p>This certificate is issued for the following: HSW-C, OSW-C and CRP-C Wall Panels and HSR Roof Panel</p>
	<p>Prepared for: Panelsan Çati Cephe Sistemleri San Ve Tic AS Maidan İş Ve Yaşam Merkezi, Mustafa Kemal Mahallesi, 2118. Caddesi, No:4, A Blok, 3. Kat, Daire: 18, Çankaya, Ankara, Po Box: 06530 Turkey</p>
	<p>FM Approvals Class: 4880, 4881, 4471</p>
	<p>Approval Identification: 3062387 Approval Granted: 11/1/19</p>
	<p>To verify the availability of the Approved product, please refer to <a href="http://www.approvalguide.com">www.approvalguide.com</a> and <a href="http://www.roofnav.com">www.roofnav.com</a>.</p>
	<p>Said Approval is subject to satisfactory field performance, continuing Surveillance Audits, and strict conformity to the constructions as shown in the Approval Guide, an online resource of FM Approvals.</p>
	<p><i>Phillip J. Smith</i> Phillip J. Smith VP - Manager of Materials FM Approvals 1151 Boston-Providence Turnpike Norwood, MA 02062</p>
 Member of the FM Global Group	

## Fire Impact and FM Approvals Standards

