

# Hava Kanallarında Kalsiyum Silikat Levhalar ile Yangın Yalıtımı

Faruk Bilal / İnşaat Müh.  
Himerpa A.Ş.

## Genel

### Levhaların Sabitlemesi Vida Sabitleme

Levha kenarları 12 mm den az ise ve levhalar gerekliyse havşa (çizgi şeklinde yarık) açılmışsa, pilot delikler önceden delinmelidir. Levhaları çeliğe bağlarken kendinden delen veya kendini çeken vidalar kullanılmalıdır. Diğer durumlarda alçıpano vidaları (Hilo gibi) kullanmak uygundur. 15 mm'den kalın levhaların kenarları vidalanmalı. Kendinden delen veya kendini çeken vidalar uygundur. Eğer kenar levhaya vidalanacaksa, en az vida saplanma derinliği 30 mm olmalı. Vidaların derin yivleri yoksa, pilot delikler açılmalı ve aşırı sıkıştırmamaya dikkat edilmelidir. Vidalar kenarlardan 40'ar mm uzakta olmalı. Köşedeki vidalar köşeden levha kalınlığı kadar uzak olmalı veya en az 40 mm uzakta sabitlenmelidir. Levhalar kenarlardan vidalanmalı veya levhalar yüz yüze vidalanmalı. Vidaların aşırı sıkılmaması için dikkat edilmeli. Vidalarla çalışırken en iyi sonuç değişken hızlı vida takan ekipman ile alınır.

### Kalsiyum Silikat Levha Sac Havalandırma, Duman Tahliye ve Mutfak Emme Kanal Sistemleri

1. Bu kabul edilmiş belge BS 476: Part 24: 1987 (ISO 6944: 1985)'de açıklanmış stabilite, bütünlük ve yalıtımda 240 dakikaya kadar yangın direnci sağlayan hava kanalı sistemlerinin kullanımıyla ilgilidir. Belirtilen şartlar altında 240 dakikaya kadar kompartmantasyon hava kanalı sistemi BS 5588'in gerekli şartları ile buluşacaktır.  
2. Bu sertifikada Approved Document B (İngiltere ve Galler), Section D of the Technical Standards (İskoçya), Technical Booklet E (Kıbrıs) belgelerine uygun sistem ve ürünler dizayn edilmiştir.  
3. Hava kanalı sistemleri aşağıdaki temellere göre onay-

lanmıştır: i) ilk tip testi, ii) TS48'de belirtilen frekansda dinleme testi, iii) TS48'e karşı bir dizayn tahmini, iv) ISO 9001: 2000 kalite yönetim sistemi sertifikası, v) fabrika üretim kontrolünün muayene ve gözetmesi

4. Hava Kanalı sistemi bir sac kanal etrafındaki çelik taşıyıcı kuşağa vidalanmış kalsiyum silikat levhaları ve levhanın boyuna kenarlarından sabitlenmeyi; sac kanal ile levha arasındaki çelik takviye kuşağa tutturulmuş taşıyıcının kapsar.  
5. Hava Kanalı sistemi bu sistem ile aynı yangın direncindeki yapısal çelik, duvar ve döşeme elemanlarına mekanik olarak taahhüt edilmelidir.

### Yatay Kanallar - Sac Kanal

Kalsiyum silikat levhalı sac hava kanalı sistemi en az 9 mm kalsiyum silikat levha ile korunmuş sac kanalı kapsar.

**Sac kanal için minimum şartlar şunlardır:** Sac et kalınlığı en az 0.8 mm kalınlığında galvaniz sac olmalı (Tablo 1). Boyuna ek yerleri - Pittsburgh Kilidi veya Oluklu Köşe Derzi, Ek Yerleri - Rulo Sac Köşebent Flanşlı Ek Yerleri veya eşdeğer rulo formunda sac levha profil ek yerleri (Tablo 1) en fazla kesit uzunluğu 1220 mm, en büyük boyut 6000 mm genişlik x 2500mm yükseklik (Tablo 1).

**Tablo 1 Sac Kanallar İçin Asgari Kanal Yapısı Koşulları**

hava kanalının uzun kenarının en büyük boyutu mm	kanal sacının kalınlığı - mm	enine (kesit) bağlantılarda kullanılan köşebent boyutları - mmxmmxmm	takviye (destek) kuşağı gerekli mi?
800'e kadar	0.8	25 x 25 x 3	Hayır
1000'e kadar	1.0	30 x 30 x 4	Hayır
1500'e kadar	1.0	30 x 30 x 4	Evet
2500'e kadar	1.0	40 x 40 x 4	Evet
3000'e kadar	1.2	50 x 50 x 5	Evet
6000'e kadar	1.2	70 x 70 x 6	Evet

Dıştan yangına maruz hava kanalları için (Hava Kanalı tip A) yalıtım yangın kompartmanının içinde hava kanalının içinden veya komşu kompartmanda hava kanalının dışından ölçülür. Yalıtım hava kanalının içinde veya yangın kompartmanının içinde gerektiğinde dıştan yangına maruz hava kanallarında yalıtımlı hava kanalının detayları için teknik servise başvurulmalıdır.

Ürün	Kalınlık (mm)	Stability (dakika)	Bütünlük (dakika)	Yalıtım (dakika)	Mineral Yün (mmxkg/m <sup>3</sup> )
Kalsiyum Silikat	20	120	120	30	gerekli değil
	25	240	240	30	gerekli değil
	25	240	240	100 x 100	

İç ve dış yangına maruz hava kanalı tip B'deki gibi yalıtım.

\*120 dakikalık mutfak tahliye sistemi de vardır.



Enine (kesit) bağlantılarda kullanılan haddelenmiş saç köşebent köşelerden kaynaklanır ve en az 5 mm çapında perçin (veya eşdeğeri) ile 150 mm aralıklarla veya 75 mm aralıklarla nokta (punto) kaynak ile hava kanalının sac duvarına sabitlenir. Bitişik kesitlerin enine (kesit) bağlantıları dört kenarın her bir boyunca maksimum 300 mm aralıklarla çelik civatarla (vida) sabitlenir.

Takviye (destek), kuşağı (tablo 1'de gösterildiği gibi) kesitin uzun kenarı 625 mm'den büyük ise gereklidir. Her kuşak hava kanalı kesitinin yaklaşık uzun kenarın ortasından ve enine (kesit) bağlantılarda kullanılan köşebentten aynısı (veya eşdeğeri) ile kuşatılmalı. Köşebentler köşelerden birbirine ya kaynaklanmalı ya da vidalanmalı ve hava kanalı duvarına minimum 5mm çapında çelik perçin (veya eşdeğeri) ile 300 mm aralıklarla sabitlenmeli.

#### Askı Mesnetleri

Çelik askılar dişli iki dişli alçaltma çubuğu ve hava kanalı altında bir köşebent veya U demirinden taşıyıcıdan oluşur. Askılar arası maksimum mesafe 1220 mm'dir. Alçaltma çubuklarının maksimum çekme gerilmesi ve U veya L demirinden taşıyıcıların eğilme gerilmesi 120 dakika yangın direnci için 10N/mm<sup>2</sup>'yi ve 240 dakika yangın direnci için 6N/mm<sup>2</sup>'yi aşmamalı. 3000 mm'den daha geniş



saç kanallar için her askıda üçüncü bir alçaltma çubuğu kanalın ortasına ilave edilir. Alçaltma çubuğu hava kanalının üst duvarın içinden geçer ve dişli çubuğa tutturulan saç somun ve büyük saç rondela ile desteklenir. Alçaltma çubuğu hava kanalının alt duvarının içinden geçer ve askı sisteminin taşıyıcısıyla desteklenir. Alçaltma çubuklarını betona sabitlemek için kullanılan elemanlar çelik ve kendinden genleşen tip ankraj elemanı olmalı (örnek: Hilti HKD ankrajları) ve 120 dakika için ankraj betona 50 mm ve 240 dakika yangın direnci için ankraj betona 60 mm girmeli. Ankrajlar dişli çubuğun boyutuyla uygun, hava kanalını taşımaya yetecek mukavemette olmalı ve üreticinin talimatlarına uygun şekilde hava kanalına montaj edilmeli. Askı çubukları korunmuş çelik kirişlere asıldığı zaman, askı çubukları yapısal çeliğin korunma derecesiyle aynı düzeyde, kirişden itibaren en az 300 mm korunmalı. 3000 mm'den daha geniş saç kanallar için, çelik dikmeler enine (kesit) bağlantılarda kullanılan köşebentin bulunduğu yerlerde kanala ilave edilmeli. Çelik dikmeler kanal genişliğini kesen şekilde 2000 mm aralıklarla kullanılır. Çelik dikmelerdeki maksimum gerilme 120 dakika yangın direnci için 10N/mm<sup>2</sup>'yi ve 240 dakika yangın direnci için 6 N/mm<sup>2</sup>'yi aşmamalı.

**Levhaları Desteklemek İçin Sac Yaka Taşıyıcılar**

Sac yaka taşıyıcılar hava kanalının çevresinde maksimum 610 mm

Alçaltma çubuğu hava kanalının üst duvarın içinden geçer ve dışlı çubuğa tutturulan saç somun ve büyük saç rondela ile desteklenir.



aralıklarla kaplanmalı. Yaka taşıyıcılar minimum 50 mm gövde x 50 mm flenç 0.8 mm kalınlıkta sac'tir. Ve bu sac'lar köşelerden birbirlerine kendinden delen vidalarla

veya çelik perçinlerle bağlanır. Sac yaka taşıyıcılar direkt olarak beton döşeme altındaki 1500 mm genişliğine veya 1500 mm yüksekliğine kadar hava kanalına bağlanmazlar. Bu boyutlardan daha büyük hava kanallarında ki sac yaka taşıyıcılar, enine (kesit) bağlantılarda kullanılan köşebentlere veya takviye (Destek) kuşağı köşebentlerine 300 mm aralıklarla tutturulur. Burada enine (kesit) bağlantılarda kullanılan sacın flenc derinliği veya askı taşıyıcısı 50 mm'den büyük olmalı yaka taşıyıcıların derinliği diğerlerine uyması için arttırılır. Benzer olarak 100 mm taşıyıcı yalıtım kullanıldığında yalıtım saç kanalın etrafına tutturulur minimum yaka taşıyıcıların boyutu 100 mm flenç x 70 mm gövde x 0.8 mm kalınlık olmalı.

#### Taşıyıcı İzolasyon

120 veya 240 dakikalık yangın yalıtım direnci gerektiğinde, 100kg/m<sup>3</sup> yoğunluklu taşıyıcı saç hava kanalının etrafına sabitlenir. Yalıtım 120 dakika yangın direnci için 50 mm, 240 dakika için 100 mm (en azından iki tabaka) kalınlıkta olmalıdır. Taşıyıcı şilte ek yerleri boşluksuz olmalı ve ek yerindeki iki tabaka birbirine 150 mm binmeli. Saç yaka taşıyıcıların içlerinde taşıyıcı ile dolmalıdır.

#### Kalsiyum Silikat Levhalar

9, 12, 15, 20 ve 25 mm kalınlıklardaki kalsiyum silikat levhalar

**Tablo 2 – Taşıyıcı ve Kalsiyum Silikat Levha Spesifikasyonları için Kalınlıkları**

Yangın direnci – dakika			Kalsiyum Silikat Levha Kalınlık mm	Taşıyıcı mm x kg/m <sup>3</sup>
Stabilite	Bütünlük	Yalıtım		
120	120	-	9	gerekli değil
120	120	30	20	gerekli değil
120	120	120	15	50x100
240	240	-	12	gerekli değil
240	240	30	20	gerekli değil
240	240	240	25	100x100

**Tablo 3 – Mutfak Tahliye Kanalları için Kalsiyum Silikat Levha ve Taşıyıcı Spesifikasyonlarının Kalınlıkları**

Yangın Direnci – dakika			Kalsiyum Silikat Levha Kalınlık mm	Taşıyıcı mm x kg/m <sup>3</sup>
Stabilite	Bütünlük	Yalıtım		
120	120	30	15	50x100
120	120	60	15	100x100
120	120	120	15	90x165

Kanal tip B gibi yalıtım. İç ve dış yangına maruz. Klasifikasyon DW144 \*, DW144, Yüksek Basınç, Class C Hava Kanalı Boyutları Boyut (mm) \*\* 3000 x 1250

\*Takviye (Destek) kuşağı ve arttırılmış levha kalınlıkları gerekebilir. \*\* Sistemde midifikasyon gerekebilir

yaka taşıyıcılara 200 mm aralıklarla M4 kendinden delen vidalarla vidalanır. Ek yerlerinde enine levha yaka taşıyıcılarla kavuşmalıdır. Boyuna köşe derzindeki levhalar 200 mm aralıklarla M4 kendinden delen vidalarla 25 mm x 25 mm x 0.6 mm kalınlıktaki galvaniz sac köşebentlere vidalanmalıdır. 15 mm ve daha kalın levhalar için alternatif olarak boyuna derzler çelik minimum 50 mm uzunluğunda x 10 mm genişliğinde x 1.5 mm kalınlığında çatal çivi (staples)'ler ile 150 mm aralıklarla birbirine sabitlenebilir. Kalsiyum silikat levha (bir köşe derzinden diğeri) levhadaki boyuna herhangi bir levha derzleri sac yaka taşıyıcılarla (kuşaklarla aynı boyutta) desteklenmeli. Askı alçaltma çubuklarının kalsiyum silikat levhayı delip geçtiği noktalardaki delikler yangın dirençli silikonlar ile veya intumesan (sıcaklıkla genleşen) mastikler ile doldurulmalıdır. Çeşitli yangın dirençleri için kalsiyum silikat levha ve taşıyıcı kalınlıkları Tablo 2'de verilmiştir.

#### Penetrasyon detayları

Hava kanalının duvar geçişlerinde, kalsiyum silikat levhanın L-

biçimli kuşaklar, (kanala kaplanan kalsiyum silikat levha ile aynı kalınlıkta ve 150 mm genişlikte olup 200 mm aralıklarla kanaldaki kalsiyum silikat levha ile beraber vidalanacaktır) duvarın her iki tarafında da hava kanalının etrafına montajlanmalı. (9mm ve 12mm kalınlığında kalsiyum silikat levhaları minimum 25 mm x 25 mm x 0.6 mm kalınlığında sac köşebent ile sabitlenecektir). Onlar hava kanalının kalsiyum silikat levha karkasına 200 mm aralıklarla vidalanacaktır. Kalsiyum silikat levha karkas ve açıklığın dikmeleri arasındaki mesafe en az 100 kg/m<sup>3</sup> yoğunluklu taşıyıcı ile doldurulacaktır. Kuşak duvara sabitlenmemeli fakat Promaseal yangın dirençli akrilik/silikon mastik ile duvara monte edilmelidir. Bir sac kanal enine kesit bağlantı veya takviye (destek) kuşağı duvar kompartman geçişine yerleştirilir.

#### Bir, İki ve Üç Yüzlü Kaplı Hava Kanalı

Bir, iki ve üç yüzlü Kalsiyum Silikat Levha kaplı sac hava kanalları montaja destek verecek şekilde uygun beton /kağir duvar ve döşemeden faydalanılarak inşa edilir. Hava Kanalının etrafını saran bina elemanı da hava kanalına en az eşdeğer veya daha yüksek yangın direncinde olacaktır. Dört yüzlü kaplı sac hava kanalları ve askı destekleri anlatılmıştı. U demirinden taşıyıcılar sac kanalın bir, iki veya üç kenarından monte edilir. Dört yüzlü sac kanallar da benzer şekilde yapılır, sadece hariç olanlar şunlardır ki u demirden taşıyıcıların uçları minimum 40 mm x 40 mm x 1.5 mm köşebentler ile duvar veya döşemeye 400 mm aralıklarla M8 çelik genişlen ankras ile sabitlenir. Promaseal yangın dirençli akrilik / silikon mastik dolguyla duvar veya döşeme ile köşebent arası doldurulur. U demirinden taşıyıcılar her ek yerinde minimum iki adet M4 çelik perçin veya M4 çelik kendinden delen vida ile köşebentlere sabitlenir. Vida ve ankrajların büyüklük ve mesafeleri hava kanalı ağırlığına bağlı olarak ayarlanmalı. Çelik köşebentler, vida ve ankrajlar için maksimum taşıma, çekme ve kesme gerilmesi 120 dakika yangın dayanımı için 10N/mm<sup>2</sup> ve 240 dakika yangın dayanımı için 6 N/mm<sup>2</sup> olmalıdır. 1220 mm'den daha geniş sac kanallarda kanal tabanının altındaki taşıyıcı profil 4 yüzlü kanallardaki gibi takviye (destek) kuşağı köşebentlerine veya enine (kesit) bağlantılarda kullanılan köşebentlere bağlanır. Maksimum sac kanal boyutları 6000 mm genişlik x 2500 mm yüksekliktir.

Kalsiyum silikat levhalar 4 yüzlü hava kanalı sistemlerindeki gibi u saç profillere ve köşebentlere bağlanır. Penetrasyon yalıtım sistemi 4 yüzlü hava kanalı sistemlerindeki gibidir.

#### Dikey Hava Kanalları

Dikey hava kanallarının yapısı yatay kanallarınki ile aynıdır. Dikey yönde hava kanalı sistemini desteklemek için çelik kesitler hava kanalına ya iki boy kenar boyunca ya iki kısa kenar boyunca ya da dört kenardan da bağlanır. Ağırlık kalsiyum silikat levha yoluyla değil sac kanal yoluyla alınmalıdır. Beton döşeme boşluğu boyunca açıklıktaki veya konsol fleñçteki çelik kesitler yapı elemanına bağlanır. Eğer döşemeler arası mesafe 5 m'den fazla ise o zaman ara mesnetler uygun yangın dirençli duvardan konsol fleñçteki gibi uygulanmalı. Hatta bu hava kanallarındaki burulmayı önlemek için mesnetler arasındaki mesafe sac hava kanalının dış yüzünün en küçük yan boyutunun 8 mislinden fazla olmamalı. Hava kanalı sisteminin ağırlığı her döşeme seviyesindeki inşaat taşıyıcı sistemiyle alınır. Çelik mesnetlerdeki gerilme limiti 120 dakika yangın dayanımı için 10N/mm<sup>2</sup> ve 240 dakika yangın dayanımı için 6 N/mm<sup>2</sup> olmalıdır. Beton döşemeleri delip geçen dikey konumlu hava kanallarının penetrasyon yalıtım dizaynı betonarme/kagir duvarları delip geçen yatay konumlu hava kanallarınki ile aynıdır.

**Duman Tahliye Kanalları:** Kanallar duman tahliye kanalları gibi kullanılır.

**Mutfak Tahliye Kanalı:** Hava kanalı sistemi mutfak tahliye kanalı gibi kullanıldığında Tip A hava kanalının iç kanal yüzeyi ortalama 140°C'ı ve tekil noktada da 180°C'ı geçemez. Sac kanallar yanmaz olduğu farzedilir. Farklı yangın dayanımları için kalsiyum silikat levha ve taşıyıcı kalınlıkları tablo 3'te verilmiştir.

**Askı Sistemleri (Hanger):** Dişli alçaltma çubuğunun çapları ve müsaade edilen gerilme düzeyleri hesaplama için aşağıda verilmiştir.

Hava kanalının herhangi boyutu çelik askılarda çekme gerilmesi 2 saat için 10 N/ mm<sup>2</sup>, veya 4 saat için 6 N/mm<sup>2</sup> aşmamalı. Gerilme azalması oran faktörleri BS 5950: kısım 1: 1990'a dayanır.

Yangın Direnci		Max. Müsaade Edilen		Alçaltma Çubukları İçin Maksimum Yükler						
Süre	Yaklaşık	Çekme	Gerilmesi	Nominal	Çekme Gerilmesi	Yük				
Saat	Sıcaklık °C	(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	Çap	Alan (BS 4190)	60 dak	120 dak.	240 dak.		
				(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(15N/mm <sup>2</sup> )	(10N/mm <sup>2</sup> )	(6N/mm <sup>2</sup> )	(kN)	(kg)
1/2	840	18		6	20.1	0.30 30.73	0.20 20.49	0.12 12.29		
1	950	10		8	36.6	0.55 55.96	0.37 37.31	0.22 22.39		
11/2	1000	10		10	58.0	0.87 88.69	0.58 59.12	0.35 35.47		
2	1050	10		12	84.3	1.26 128.90	0.84 85.93	0.51 51.56		
3	1110	6		16	157.0	2.36 240.06	1.57 160.04	0.94 96.02		
4	1150	6		20	245.0	3.68 374.62	2.45 249.75	1.47 149.85		