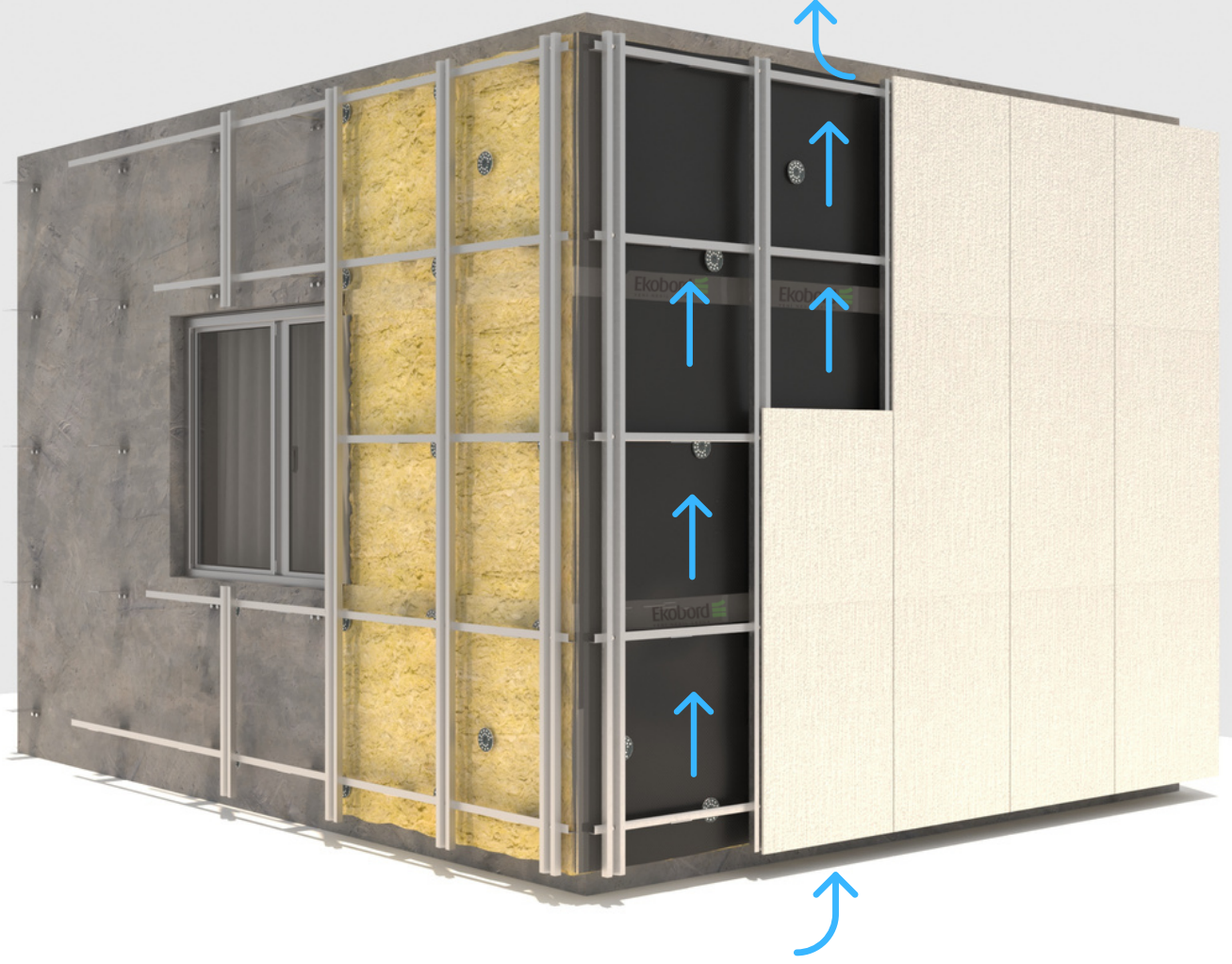


HAVALANDIRMALI CEPHE SİSTEMİ



Ekobord Havalandırmalı Cephe Sistemi, yıl boyunca duvar yüzeyindeki sıcaklık değişimlerini dengeleyerek enerji verimliliği ve uzun ömürlü cephe performansı sağlar. Yazın güneş kaynaklı ısı cepheden uzaklaştırılırken, kışın arka yalıtım katmanı ısı kaybını azaltır. Cephe ile yalıtım arasındaki hava boşluğu doğal sirkülasyon oluşturarak yoğuşmayı önler.

Sistem, yapıyı rüzgâr, yağmur ve neme karşı korur. Cepheden sınırlı nem geçişi olsa da bu, doğal hava akışıyla buharlaşır veya drenajla uzaklaştırılır. Yağmur suyu derzlerden içeri sızdığında, arka yüzey boyunca aşağı süzülür. Bu nedenle cephe altlarında ve kapı–pencere üstlerinde hava giriş–çıkış açıklıkları bırakılmalıdır.

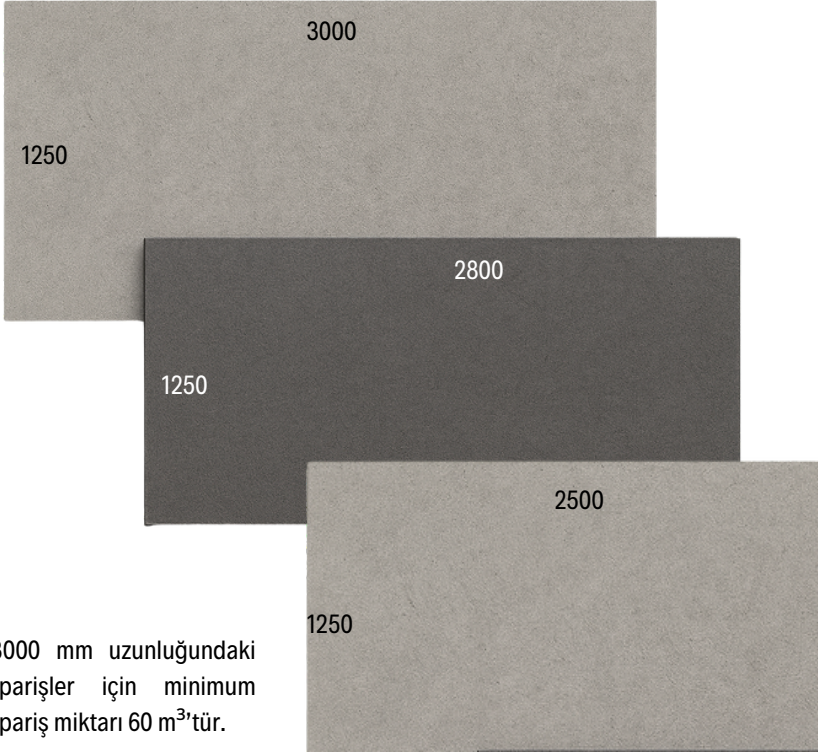
Havalandırma “baca etkisi”yle işler: alttan giren hava, cephe boyunca yükselirken nemi dışarı taşır. Paneller yatay derzleri açık bırakılarak ya da derz profilleriyle monte edilebilir. Yüksek yapılarda ise Ekobord, sağlıklı hava akışı için cephe arkasındaki havalandırma boşluğunun artırılmasını önermektedir.

Kat Yüksekliği	Min. hava boşluğu
< 6 m	20 mm
5 - 15 m	25 mm
15 - 25 m	30mm
25 - 50 m	40 mm
50 - 75 m	50mm
75 - 100 m	75 mm
> 100 m	100mm

Fibercement Kullanım alanları

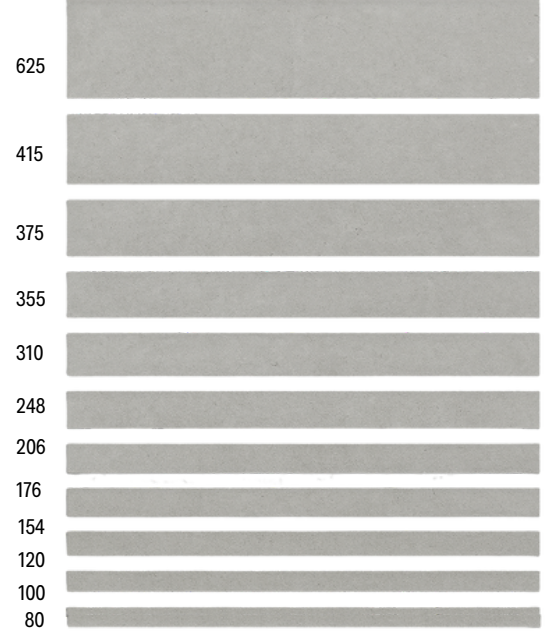
- Dış cephe kaplamaları: Havalandırılmalı cephe sistemlerinde, bina kabuğunun enerji verimliliğini artıran ve bakım maliyetlerini düşüren dış yüzey malzemesi olarak kullanılır. Isı, nem ve ses performansını iyileştirerek yapı ömrünü uzatır.
- İç mekân duvar kaplamaları: Neme dayanıklı yapısı sayesinde özellikle ıslak hacimlerde, uzun süreli yüzey çözümleri sağlar.
- Tavan sistemleri: İç ve dış mekânlarda, stabil yüzey ve yangın güvenliği gerektiren asma tavan uygulamalarında kullanılır.
- Zemin altı kaplamalar: Teras, balkon ve modüler yapı taban sistemlerinde, taşıyıcı alt katman plakası olarak görev yapar.
- Prefabrik ve modüler yapılar: Duvar, tavan ve cephe panelleri olarak uygulanarak hızlı montaj ve düşük bakım avantajı sağlar

Standart Üretim Ölçüleri



*3000 mm uzunluğundaki siparişler için minimum sipariş miktarı 60 m³'tür.

Ekonomik Boyutlar



EKOBORD Fibercement paneller, özel kesim alternatifleriyle minimum fire ve maksimum verimlilik sağlar.

Teknik Özellikler

Fiziksel Özellikler (EN 12467)		Özel kalınlık talepleri için bizimle iletişime geçebilirsiniz.
Kalınlık	mm	8-10-12-14-16 -18 - 20
Genişlik	mm	1250
Uzunluk	mm	2500-2800
Birim Hacim Ağırlığı (Özkütle)	kg/m ³	~1370 ± 50

Teknik Özellikler (EN 12467)		
Eğilme Dayanımı 1. Islak Şartlarda	MPa	>7
Eğilme Dayanımı 2. Laboratuvar Şartlarında	MPa	>10
Basınç Dayanımı	MPa	>35
Elastite Modülü	MPa	>6000
Isı İletkenlik Katsayısı (λ)	w/mK	<0,18
Termal Uzama Katsayısı (α)	mm/mK	<0,005
Buhar Difüzyon Direnç Katsayısı	μ	190
Sudan Etkilenme	mm/m	~0,5
Rutubet	%	10 (atmosfer nemine bağlı)
Porozite	%	~30
Su Emme Oranı	%	25

Toleranslar		
Kalınlık		Düz Levhalarda %10 Desenli Levhalarda %10 - %15
En/Boy	mm	±3,75 / ±5
Kenar Düzgünlüğü	%	±0,1

Diğer Özellikler	
Yangın Dayanımı (EN13501)	A1
Asbest	NT Tipi (asbestsiz) Levha
Donma Mukavemeti	TS EN 12467'ye göre donmaya karşı dayanıklı
Su Geçirmezlik	TS EN 12467'ye göre su geçirmez
Organik Zararlılar ve Gaz Emisyonu	Hiçbir organik zararlı barındırmaz ve zehirli gaz emisyonu yoktur

- Belirtilen performans değerleri, EN 12467:2012+A2:2018 standardına uygun olarak -20°C ile +60°C arası koşullarda yapılan testlere dayanmaktadır.
- Yapılan donma-çözülme (freeze-thaw), yağmur-kuruma ve ısı döngüsü (heat-rain cycle) testleri sonucunda, panellerin 87 çevrim (cycle) boyunca performans kaybı göstermediği belirlenmiştir. Her çevrim, gerçek koşullarda yaklaşık bir yıla denk gelmekte olup, ürün ömrü yaklaşık 87 yıl olarak öngörülmektedir.

EKOBORD Fibercement Levhalara Ait Yük Taşıma Kapasitesi Tablosu

KALINLIK THICKNESS t	UZUNLUK LENGTH L	CEPHE / FACADE		DOŞEME / SLAB	
		Taşıma kapasitesi Capacity of Load		Taşıma kapasitesi Capacity of Load	
		q kg/m ²	q kN/m ²	q kg/m ²	q kN/m ²
8 mm	310 mm	280	2,75		
10 mm		471	4,62		
12 mm		678	6,65		
14 mm		923	9,05	646	6,34
16 mm		1206	11,83	844	8,28
18 mm		1526	14,96	1068	10,47
8 mm	415 mm	168	1,65		
10 mm		263	2,58		
12 mm		378	3,71		
14 mm		515	5,05	360	3,53
16 mm		673	6,6	471	4,62
18 mm		851	8,35	596	5,84
8 mm	467 mm	82	0,8		
10 mm		160	1,57		
12 mm		276	2,71		
14 mm		407	3,99	285	2,79
16 mm		531	5,21	372	3,65
18 mm		672	6,59	470	4,61
8 mm	400 mm	130	1,27		
10 mm		254	2,49		
12 mm		407	3,99		
14 mm		554	5,43	388	3,8
16 mm		724	7,1	507	4,97
18 mm		917	8,99	641	6,29
8 mm	500 mm	66	0,65		
10 mm		130	1,27		
12 mm		225	2,21		
14 mm		355	3,48	248	2,43
16 mm		463	4,54	324	3,18
18 mm		587	5,76	410	4,02
8 mm	600 mm	38	0,37		
10 mm		75	0,74		
12 mm		130	1,27		
14 mm		207	2,03	172	1,69
16 mm		309	3,03	225	2,21
18 mm		407	3,99	285	2,79
8 mm	625 mm	34	0,33		
10 mm		66	0,65		
12 mm		115	1,13		
14 mm		183	1,79	159	1,56
16 mm		273	2,68	208	2,04
18 mm		375	3,68	263	2,58



- Döşeme sistemlerinde kullanılacak fibercement panellerin kalınlığının en az 14 mm veya üzeri olması önerilmektedir.
- Yük taşıma hesapları; yapının zati (ölü), hareketli (canlı), rüzgâr, deprem, kar ve sıcaklık kaynaklı genleşme yükleri dikkate alınarak yapılmalı, montaj sistemi bu doğrultuda statik hesap raporu temelinde planlanmalıdır. Hesaplamalar, TS EN 1991 (Eurocode 1 – Yapılara Etki Eden Yükler) ve TS EN 1998 (Eurocode 8 – Deprem Etkisi Altındaki Yapılar) standartlarına uygun olarak gerçekleştirilmelidir.

Boyut ve ağırlıklar

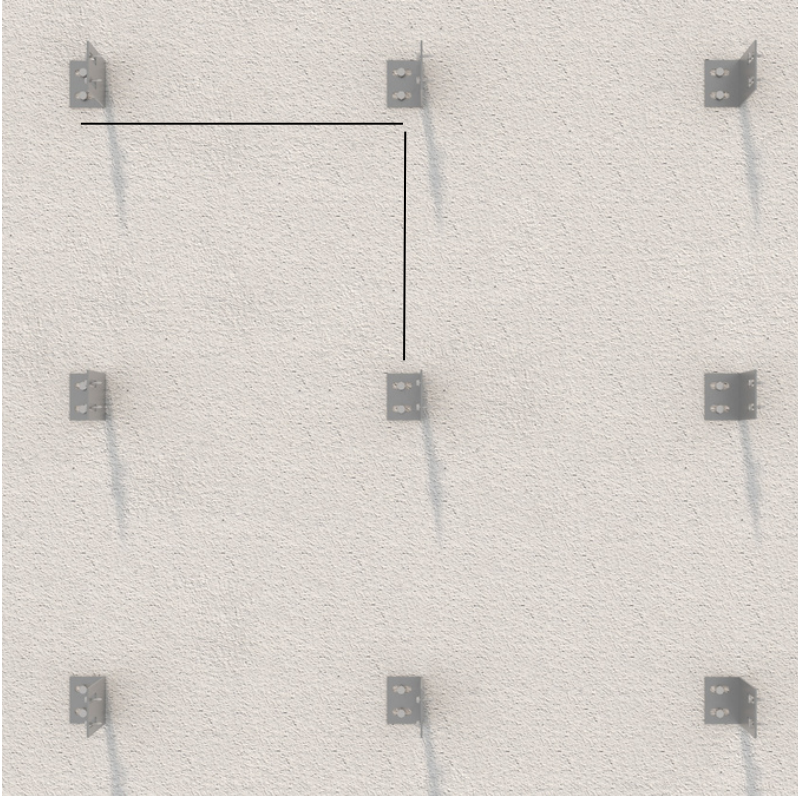
KALINLIK mm	BOYUT mmxmm	LEVHA ALANI m ²	kg/m ²	PANEL AĞIRLIĞI kg/m ²	PALETTEKİ ADET	PALET TONAJI kg
8	1250X2500	3,125	12,5	39	66	2558
10		3,125	15,4	48	54	2616
12		3,125	18,6	58	45	2616
14		3,125	21,8	68	38	2577
16		3,125	25,0	78	34	2635
18		3,125	27,8	87	30	2616
KALINLIK mm	BOYUT mmxmm	LEVHA ALANI m ²	kg/m ²	PANEL AĞIRLIĞI kg/m ²	PALETTEKİ ADET	PALET TONAJI kg
8	1250X2800	3,5	12,3	43	66	2558
10		3,5	15,4	54	54	2616
12		3,5	18,6	65	45	2616
14		3,5	21,7	76	38	2577
16		3,5	24,9	87	34	2635
18		3,5	28,0	98	27	2637
KALINLIK mm	BOYUT mmxmm	LEVHA ALANI m ²	kg/m ²	PANEL AĞIRLIĞI kg/m ²	PALETTEKİ ADET	PALET TONAJI kg
8	1250X3000	3,75	12,5	47	57	2651
10		3,75	15,5	58	45	2616
12		3,75	18,7	70	38	2651
14		3,75	21,6	81	32	2604
16		3,75	24,8	93	28	2604
18		3,75	28,0	105	25	2616

AKSESUARLAR VE BAĞLANTI ELEMANLARI HAKKINDA DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN KONULAR

Fibercement panellerin uzun ömürlü performans gösterebilmesi için, arka taşıyıcı sistemin termal genleşme, elastisite ve ısı iletkenliği özelliklerinin fibercementle uyumlu olması gereklidir.

Teknik Özellik	EKOBORD Fibercement	Galvanizli Çelik	Paslanmaz Çelik (AISI 304 / 316)	Alüminyum (EN AW 6063 T6)
(mm/mK)	< 0.005	~0.012	~0.016	~0.024
Yoğunluk (kg/m ³)	~1.350 – 1.450	~7.850	~7.95	~2.700
Eğilme Dayanımı (MPa)	>10 (kuru), >7 (ıslak)	350–450	193–200	150–300
Elastisite Modülü (MPa)	~6.000	~210.000	~200.000	~70.000
Isı İletkenlik Katsayısı (λ, W/m·K)	<0.18	~50	~15	~205
Boyutsal Kararlılık	Çok yüksek	Orta	Yüksek	Düşük (yüksek genleşme)

- Aksesuar ve bağlantı elemanları galvanizli çelik, paslanmaz çelik (AISI 304 veya 316) veya yüksek alaşımlı alüminyum (EN AW 6063 T6 veya dengi) olabilir. Kullanılan malzemeler EN 1993–1–1 (Çelik Yapılar), EN 1999–1–1 (Alüminyum Yapılar) ve EN ISO 12944 (Korozyon Koruma) standartlarına uygun olmalıdır.
- Alüminyum kullanılıyorsa, tüm bağlantı elemanları aynı metalden olmalı ve galvanik korozyon önlemleri alınmalıdır.
- Dış cephelerde kullanılan tüm metal bileşenler EN ISO 12944 C3–C5 korozyon sınıfına uygun olmalı; kaplama kalınlıkları üretici tavsiyelerine göre seçilmelidir.
- Alüminyum profiller için kalınlık 2 mm'nin altına düşmemelidir; galvaniz çelik sistemlerde 1.5 mm alt sınır, paslanmaz çelik elemanlarda ise minimum 1.5 mm güvenli değerdir.



Ankraj yerleşim aralıkları, sistemin statik hesap sonuçları, cephe elemanlarının ağırlığı, rüzgâr yükü, bina yüksekliği ve kullanılan taşıyıcı malzemenin mekanik dayanım özellikleri dikkate alınarak belirlenmelidir. Uygulama öncesinde bu hesaplamalar, ilgili mühendislik disiplinleri tarafından doğrulanmalı ve projeye özel detaylar kapsamında onaylanmalıdır.

Montaj sırasında bağlantı torkları üretici değerlerine göre ayarlanmalı; profillerin hizası, duvarla tam temas edecek şekilde kontrol edilmelidir.

Dübel seçimi, duvarın yapısına (beton, gazbeton, tuğla vb.) ve yük aktarım kapasitesine göre belirlenmeli; bağlantı yüzeyleri tam temas edecek şekilde sıkılmalıdır. Bağlantı toleransı ± 5 mm'yi geçmemelidir.

- Bu kılavuzda yer alan ölçü, aralık ve malzeme değerleri, örnek uygulama ölçütü niteliğindedir; her proje özelinde yerel rüzgâr yükü, deprem bölgesi ve cephe yüksekliği gibi parametrelere göre yeniden değerlendirilmelidir ve buna göre mühendislik hesapları yapılmalıdır. Gerekli görülen durumlarda Ekobord teknik ekibi tarafından uygulama sürecine ilişkin teknik destek sağlanabilir.
- Üretici, hatalı montaj veya uygun olmayan malzeme seçimi kaynaklı hasarlardan sorumlu tutulamaz.

ALÜMİNYUM TAŞIYICI SİSTEMLERDE UYGULAMA ESASLARI



Ekobord fibercement cephe panelleri, farklı taşıyıcı sistemlerle uygulanabilmektedir. Bu bölüm, alüminyum taşıyıcı sistemler için geçerli olan montaj esaslarını tanımlamaktadır.

Alüminyum sistemler genellikle, derz hatlarında kullanılan T profiller ve ara hatlarda kullanılan L profillerden oluşur. Profiller, ankrajlar yardımıyla taşıyıcı duvara dikey olarak monte edilir ve aralarına ısı yalıtım malzemesi yerleştirilir. Bu sistem, havalandırmalı cephe prensibine göre çalışır.

Ekobord, piyasada farklı profil tipleri ve sistem sağlayıcıları bulunduğu için, belirli bir marka veya sistem önermez. Kullanılacak sistemin seçimi, proje ölçeği, bina yüksekliği, maruz kalınacak rüzgâr yükü ve cephe yönelmesi gibi etkenlere bağlı olarak proje mühendisleri tarafından belirlenmelidir.

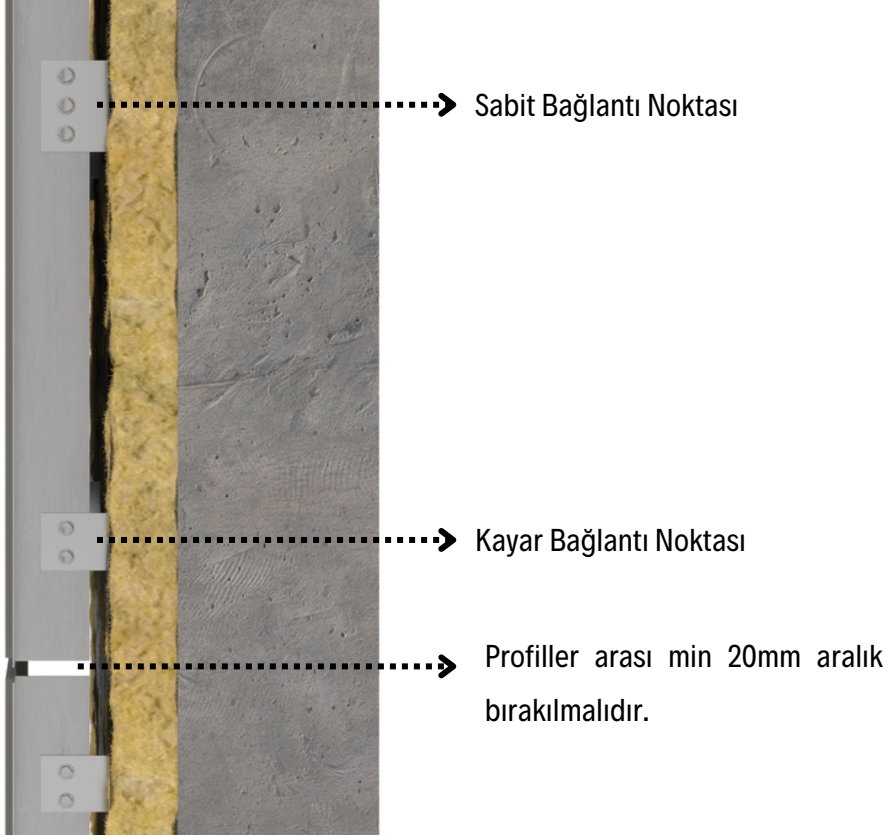
Malzeme Kullanım Koşulları

- Alüminyum profiller, termal genişlemenin düşük olduğu iç cephe uygulamaları için uygundur.
- Dış cephelerde, özellikle yüksek sıcaklık farklarına veya yoğun rüzgâr yüklerine maruz kalan yapılarda kullanımı önerilmez.
- Eğer alüminyum sistem kullanılacaksa, sistemin tüm bağlantı elemanları (perçin, vida, bağlantı plakası vb.) aynı metal grubundan seçilmeli ve galvanik korozyona karşı gerekli önlemler alınmalıdır.
- Alüminyum ve çelik elemanların doğrudan temas etmesi durumunda galvanik korozyon riski oluşur. Bu nedenle araya yalıtım contası, EPDM fitil veya plastik rondela yerleştirilmesi önerilir.

Sabitlenme ve Performans

- Taşıyıcı sistemin duvara sabitlenmesi, yerel yönetmeliklere, proje statik hesaplarına rüzgâr yükü, cephe yüksekliği, panel ağırlığı ve malzeme özellikleri dikkate alınarak yetkin mühendislerce hesaplanmalı ve sistem buna göre projelendirilmelidir.
- Montaj öncesinde duvar yüzeyi doğruluk, düzgünlük ve dayanım açısından kontrol edilmeli, sistemin güvenli montajı için uygun ankraj tipi ve bağlantı yöntemi belirlenmelidir.
- Alüminyum profillerin minimum et kalınlığı 2 mm, maksimum profil uzunluğu ise 3 metre olmalıdır.
- Kullanılan sistemin performansı, ülke bazında geçerli standart ve yönetmeliklere uygun olmalıdır.

SABİT VE KAYAR NOKTALAR



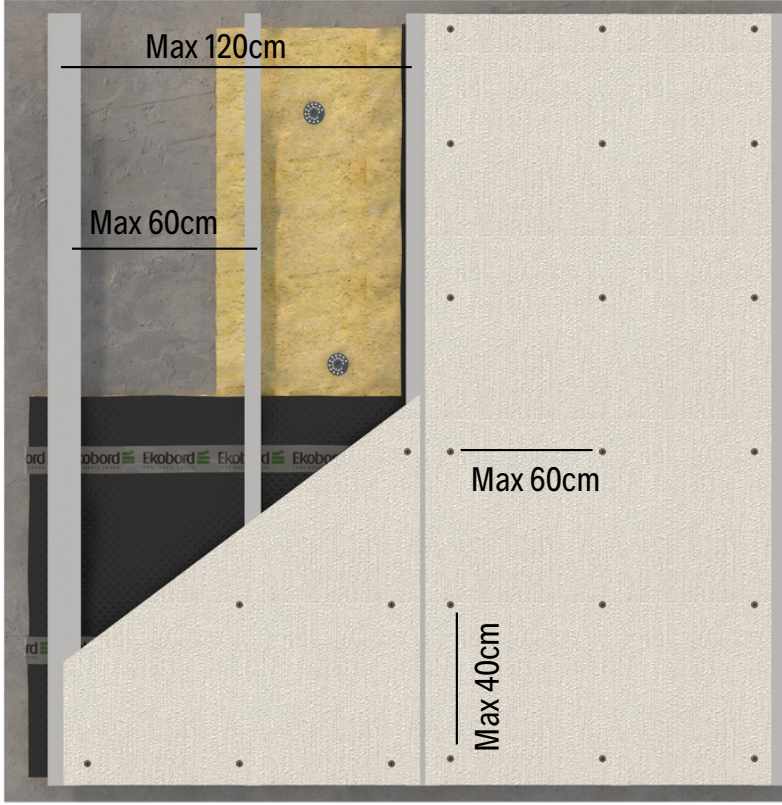
Taşıyıcı sistemlerde kullanılan profiller, sıcaklık değişimlerine bağlı olarak genişir veya büzülür. Bu nedenle profillerin montajında sabit ve kayar bağlantı noktaları doğru şekilde tanımlanmalıdır.

Profiller, bir noktadan sabit bağlantı ile duvara sabitlenmeli; diğer tüm bağlantılar kayar bağlantı prensibine göre yapılmalıdır. Böylece profil, ısı genleşme veya büzülme durumunda dikey yönde serbest hareket edebilir.

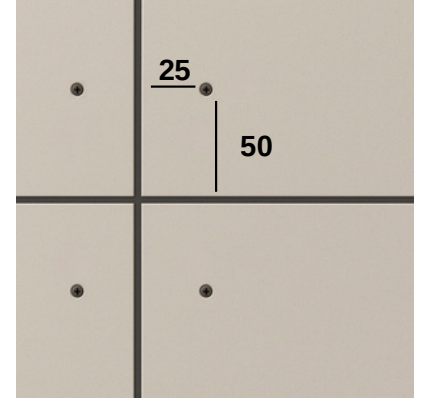
Sabit bağlantı noktası, profilin her iki yöne de genişemesine olanak tanıyacak şekilde profilin orta noktasına yakın bir konumda yer almalıdır.

- Üç veya daha fazla bağlantı kullanılan durumlarda, sabit nokta genellikle profilin orta kısmında konumlandırılır.
- İki bağlantı bulunan durumlarda, sabit nokta üst bağlantı olmalıdır; böylece profilin hareketi yalnızca aşağı yönde gerçekleşir.

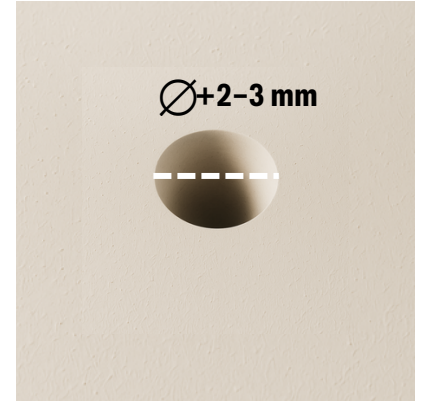
Bu uygulama, profillerin sıcaklık farklarından kaynaklanan gerilmeleri absorbe etmesini sağlar ve cephe sisteminin uzun vadeli stabilitesini korur.

FIBERCEMENT LEVHANIN GENEL MONTAJ ESASLARI

Rüzgâr yükü, bina yüksekliği, cephe yönlenmesi ve panel boyutlarına bağlı olarak taşıyıcı sistem ve bağlantı aralıklarında değişiklik yapılabilir. Uygulama öncesinde, yük hesap tablosu dikkate alınmalı ve gerekli statik kontroller sonucunda uygun mesafeler belirlenmelidir.



Montaj delikleri, panel kenarından yatayda min. 25 mm, dikeyde min. 50 mm uzaklıkta açılmalı; paneller arası min. 5 mm derz boşluğu bırakılmalıdır.



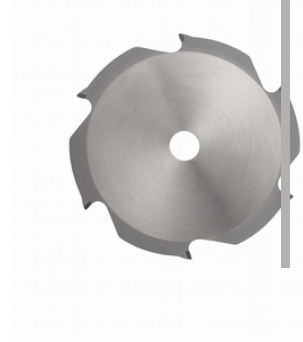
Panelin ısı genleşme hareketine izin vermek için montaj deliği, vida şaft çapından 2–3 mm daha geniş açılmalıdır.



Montaj deliği hatalı açılmışsa, yeni delik en az 20 mm uzaklıkta açılmalıdır.

PANELLERİN KESİMİ VE YÜZEY TEMİZLİĞİ

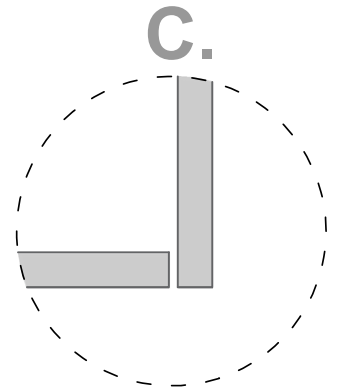
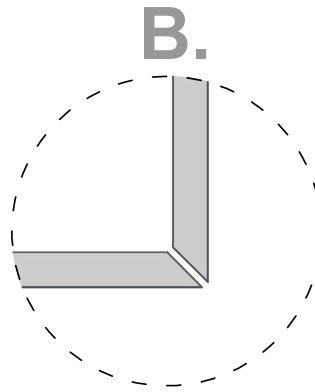
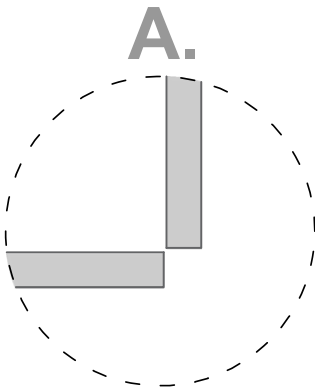
- Panellerin şantiye dışında önceden kesilmesi sağlanmalıdır.
- İhtiyaç olduğu zaman şantiyede, dalma testeresi, el tipi daire testere veya sabit daire testere ile kesim yapılabilir.
- Kesim işlemi sırasında bıçağı panele zorlamadan, sabit ve kontrollü bir hızda ilerletmek gerekir.
- Testere fazla zorlanırsa aşırı ısınma, titreşim veya kenarlarda kırılma meydana gelebilir.
- Kesim sırasında su kullanılmamalıdır.
- Tüm işlemler, yerel iş güvenliği yönetmeliklerine uygun şekilde yapılmalı; toz maskesi, gözlük ve uygun havalandırma sistemi kullanılmalıdır.



KÖŞE VE PENCERE DETAYI



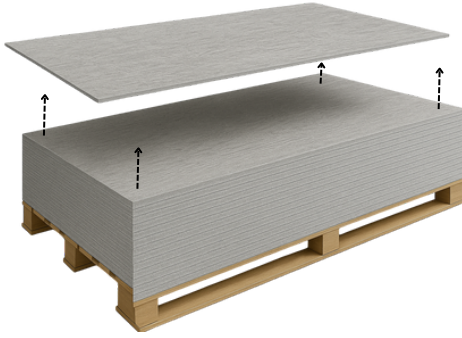
Pencere kenarları, cephe bütünlüğünü sağlamak ve su sızmasını önlemek amacıyla, cepheyle aynı sistem prensibinde fibercement panellerle veya ek profiller ile kaplanmalıdır.



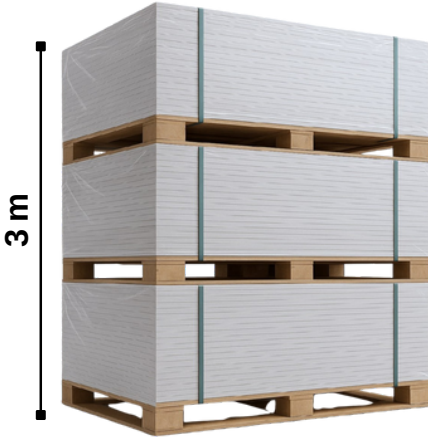
TAŞIMA VE SEVKİYAT ESASLARI



1. Fibercement levhalar, orijinal ambalajında, düz bir zeminde, kuru ve havalandırılan bir alanda saklanmalıdır.



2. Palet üzerindeki levhalar kaldırılırken, yüzey hasarı oluşmaması için sürüklemekten kaldırılmalıdır.



3. Üst üste istifleme durumlarında, yalnızca aynı ölçülerdeki paletler birlikte depolanmalı; palet ayakları hizalı olacak şekilde yerleştirilmelidir. Maksimum istifleme yüksekliği 3 metreyi geçmemeli, istifler arasında erişim ve hava akışı sağlamak amacıyla yeterli açıklık bırakılmalıdır.



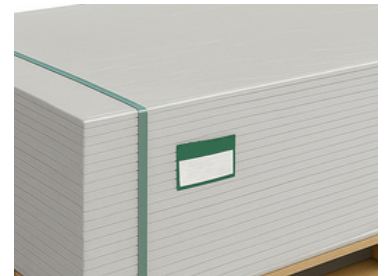
4. Taşıma işlemlerinde mekanik ekipmanlarla birlikte palet kullanılmalıdır. Elle taşıma durumlarında ise levhalar, minimum iki kişi tarafından, dikey pozisyonda ve kenarları zemine paralel olacak biçimde dikkatli şekilde taşınmalıdır. Taşıma sırasında kenar ve köşe deformasyonlarını önleyecek özen gösterilmelidir.



5. Levhalar, hem depolama hem de şantiye ortamlarında yalnızca yatay pozisyonda palet üzerinde tutulmalı; duvara yaslanarak dikey konumda bırakılmamalıdır. Dikey konumlandırma, levhaların formunu ve kenar bütünlüğünü tehdit edebilir.



6. Depolama ve taşıma sürecinde, levhaların üzerine herhangi bir malzeme, ekipman veya yük konulmamalı; levhaların yüzey bütünlüğünü bozacak dış müdahalelerden kaçınılmalıdır.



7. Fabrika çıkışında paletlenmiş olarak sevk edilen ürünlerin üzerinde yer alan üretim ve sevkiyat bilgilerini içeren etiketler, ileride doğabilecek kullanıcı şikâyetlerinin değerlendirilmesinde başvuru kaynağı niteliği taşıdığından, sevkiyata ait diğer belgelerle birlikte mutlaka muhafaza edilmelidir.