



**betopan® betopanplus®**

Duvar, Zemin, Prefabrik ve  
Çeşitli Kullanım Alanları İçin  
Teknik Bilgi, Detay Ve Montaj Kılavuzu





**betopan®**



**betopanplus®**



TS EN 634-2



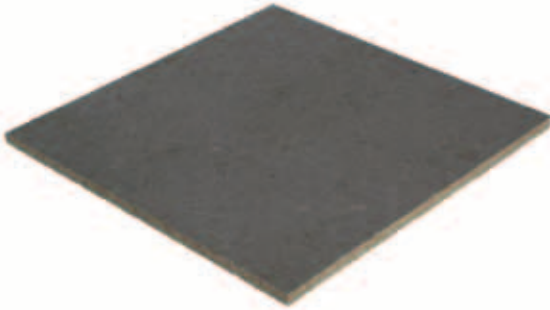
1783

Tepe Betopan®, Bilkent Holding kuruluşudur.

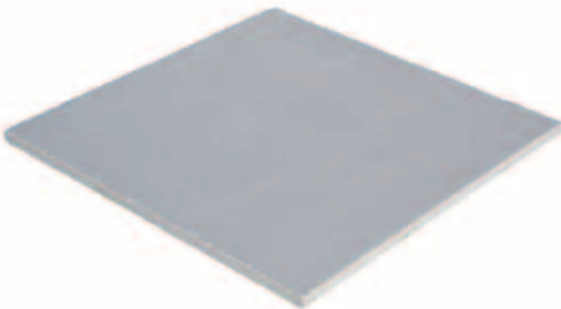
# İçindekiler

1. Giriş	6
1.1 Dünyada ve Türkiye’de Çimentolu Yonga Levhanın Tarihçesi ve Gelişimi	7
1.2 Malzeme Özellikleri ve Karşılaştırmalar	8
1.3 <b>betopan®</b> ve Plus Grubu Levhaların Teknik Özellikleri	10
2. Tepe <b>Betopan®</b> Ürünleri	11
2.1 <b>betopan®</b>	12
2.2 <b>betopanplus®</b>	12
3. Uygulamalara Hazırlık	13
3.1 Montaj Elemanları	15
4. Uygulama	19
4.1 Kesim İşlemi	19
4.2 Vidalama İşlemi	20
4.3 Boyama İşlemi	21
a. İç Mekanlarda Kullanılacak <b>betopan®</b> ’ların Boyanması	21
b. Dış Mekanlarda Kullanılacak <b>betopan®</b> ’ların Boyanması	22
5. <b>betopan®</b> ve <b>betopanplus®</b> ile Uygulamalar	23
5.1 Bölme Duvar Yapılması	23
5.2 <b>betopan®</b> ve <b>betopanplus®</b> ile Giydirme Duvar Yapılması	25
5.3 Kaplama Malzemesi Altına <b>betopan®</b> ile Yüzey Oluşturulması	26
5.4 Asma Kat Döşemesi	27
5.5 Asma Tavan Yapılması	29
5.6 Yükseltilmiş Döşeme Yapılması	30
5.7 Saçak Altında, Alnında, Balkon ve Teras Tavanlarında Uygulama	31
5.8 Çatı Kaplama Örtüsü Altında	32
5.9 Yangın Kapısı Yapımında	33
5.10 Asansör Boşluğunda	33
5.11 Prefabrik Yapılarda;	34
a. Duvar Yapımı	34
b. Zemin Kaplaması Yapımı	36
c. Ara Kat Yapımı	37
d. Islak Hacimlerin Yapımı	38
6. Ürünlerimizin Uygulandığı Bazı Projeler	40
7. Nakliye, Stoklama Ve Diğer Dikkat Edilecek Hususlar	41
8. Bilkent Holding	43

**betopan®**



**betopanplus®**





**Mükemmel Cephe Çözümlerinde, Eksiksiz Ürün Yelpazesi**



## 1 - GİRİŞ

Bu kitapçık, TEPE BETOPAN YAPI MALZ. SAN. VE TİC. A.Ş. tarafından üretilen **betopan**® ve **betopanplus**® levhalar ile yapılan uygulamaları, uygulama tiplerini, uygulama esaslarını ve bilinmesi gereken temel detayları, mimarlara, inşaat mühendislerine, teknik eleman ve ustalara, yüklenicilere, iş sahiplerine ve son kullanıcılara anlatmak amacı ile hazırlanmıştır.

Kitapçıkta genel olarak; firma hakkında genel tanıtım, ürünler ve çeşitleri, başlıca kullanım alanları ve buna uygun detay çözümlenmeleri ve ürünlerle ilgili dikkat edilmesi gereken bazı hususlar bulabilirsiniz.

Kitapçıkta yer almayan daha özel detay veya çözümler için Satış ve İhracat bölümümüzden yardım alabilirsiniz.

Tepe Betopan® Ankara Üretim Tesisleri



## 1.1 - DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE ÇİMENTOLU YONGA LEVHANIN TARİHÇESİ VE GELİŞİMİ

Çimentolu Yonga Levhanın ilk örneği, 1930'ların sonlarında Hollanda'da Mijnheer Muiselaar ve Mijnheer de Vries tarafından, köylülerinin giydiği ahşap ayakkabılarının üretiminde atık olarak ortaya çıkan ahşap yongalarla çimentonun karıştırılması sonucu Mevrit adı verilen kalın levhaların üretilmesi ile ortaya çıkmıştır. Üretim yöntemi 1940'larda Dr.Gohl tarafından geliştirilmiştir.

1960'ların ortalarında ABD'de Mr.Elmandort ve Prof. Moslemi çimentolu yonga levhayı bugünkü şekline yakın halde geliştirerek bilgi birikimi ve teknolojisini İsviçreli Durisol firmasına sattılar. 1967 'de İsviçreli Durisol, Bison firması ile birlikte İsviçre'de ilk çimentolu yonga levha üretim tesisini kurdu. 1969' daki Gediz depreminden sonra İsviçre Kızıldağ'ının, Kütahya köylerinde İsviçreli Durisol firmasına yaptırdığı depreme dayanıklı prefabrik köy okullarında kullanılan çimentolu yonga levhalar bu ilk fabrikanın ilk ürünlerindedir. Bu levhalar başlangıçta tek katmanlı olup, tümünde tek tip büyük boyutlu yongalar kullanıldığından, yüzeylerinin iri gözenekli bir dokusu vardı. Bu ilk ürünlerden sonra Çimentolu Yonga Levhanın yüzey kalitesini artırmak için geliştirilen yöntemlerle levhalar küçük yongalar yüzlere gelecek şekilde çok katmanlı olarak üretilmeye başlandı.

Takip eden yıllar içinde iki ana inşaat malzemesini kullanarak, çok yönlü ve çok kullanışlı çevre dostu Çimentolu Yonga Levhayı üreten tesisler dünyanın dört bir tarafına yayıldı. Tepe Grubu tarafından Türkiye'nin ilk çimento yonga levhası olan **betopan®** markalı levhaları üreten fabrikanın temeli ise, Ankara Beytepe'de 26.09.1983'de atılıp, deneme üretimine 22.08.1984'de yıllık 25,000m<sup>3</sup> lük kapasite ile başladı. Başlangıçta, Bison firmasının teknolojiyle iki katmanlı havalı serim sistemi ile üretim yapan bir tesis iken, 1999 yılının sonunda yapılan modernizasyon yatırımı ile yenilenerek kendi bünyesinde geliştirilen üç katmanlı mekanik serimli üretim sistemine geçilip kapasitesi yıllık 35,000m<sup>3</sup>'e yükseltildi. 2001 yılında Arhavi'de kurulu bulunan diğer çimentolu yonga levha fabrikası satın alındı ve Türkiye'de tek üretici, dünyada ise 50.000 m<sup>3</sup>/yıl kapasitesi ile sayılı üreticilerden biri konumuna geldi. 2006 yılında bazı makine ve ekipman revizyonları ile yeni makine ilaveleri ve 2008 yılında Arhavi'de bulunan makine hattının Ankara Bilkent'te bulunan tesislere taşınmasıyla üretim ve sevkiyat hacmi tek noktada toplandı ve yıllık üretim kapasitesi 67500 m<sup>3</sup>'e çıkarıldı.

2001'de Tepe Betopan® firmasında geliştirilen yeni ürünlerde, dış cephede kullanım hedefi ile, levha dış katmanlarından yonga tamamen kaldırıldı, yerine inorganik granül ve çimento harcından oluşan katmanlar getirildi. Böylece TEPE BETOPAN A.Ş., 1984 yılından bu yana üretimini ve satışını yaptığı "çimentolu yonga levha" **betopan®** in yanında, **betopanplus®** in da üretim ve satışını başlatarak teknolojiyi geliştiren firmalar arasındaki yerini almıştır. **betopanplus®** olarak markası tescil ettirilen, patentli bu yeni levhanın en önemli özelliği, ortamın bağıl nemine ve güneş etkisine bağlı hareketi %55-%60 azaltması ve dış etkilere daha dayanıklı yüzeyler oluşturmasıdır. Aynı dönemde düz yüzeyli **betopanplus®** in gelişmiş olan özellikleriyle dış cephede kullanımında verdiği olumlu sonuçlar nedeniyle, aynı makine parkı ve sistemiyle farklı bir üretim yöntemi kullanılarak yüzeyine ahşap dokusu verilen **yalipan®** ve taş dokusu verilen **taşonit®** markalı ürünlerin tasarımı ve üretimi gerçekleştirildi. Kendine özgü dokuları olan bu levhaların farklı tasarımlarla uygulanması ile farklı dış cephe görünüşleri elde edilmeye başlandı. Bu amaca yönelik olarak binaların dış cephe sıvası üzerine yalıtım malzemesi ile birlikte kullanılmak üzere, aynı levhalardan oluşturulan aksesuar elemanları ve tüm detayları çözülen alt konstrüksiyon sistemi montajı sayesinde ısı yalıtımı sağlayan sistem çözümleri üretildi. Dış cephe levhaları ve giydirmeye sisteminin gördüğü ilgi ve büyüyen talep üzerine, 2011 yılı ortalarında **monolin®**, **frapan®** ve **fugalin®**; ve 2012 yılı başında **tuğlapan®** ve **tuğpan®** markalı yeni yüzey dokulu ürünleri de tasarlayıp üretimine başlayan Tepe Betopan®, dünyada kendi sistemini geliştirerek kendine ait farklı ürünler üretebilen nadir firmalardan biridir.

Tepe Betopan® zaman içinde araştırma-geliştirme faaliyetlerinden aldığı dinamizm ve üretimine verdiği önem ile, levha kalitesinin artmasına ve kullanım yelpazesinin genişlemesine kuruluş olarak ciddi katkılarda bulunmuş ve bulunmaya da devam etmektedir.



Tepe Betopan® Ankara Üretim Tesisleri

## 1.2 - MALZEME ÖZELLİKLERİ VE KARŞILAŞTIRMALAR

**betopan**®'ın üretiminde doğal ve geleneksel inşaat malzemeleri olan ahşap ve çimento ile sağlığa zararsız mineral maddeler kullanılmaktadır.

### Neme Direnç

**betopan**®, neme ve suya karşı gösterdiği direnç özelliği ile ıslak hacimlerin ve dış cephelerin ideal malzemesidir.

Benzeri levhalarla karşılaştırıldığında **betopan**® da kapilaritenin çok daha az olduğu görülür. Bir levhada kapilaritenin fazla olması, suyun özellikle alt kenarlardan iyice içlere doğru işlemesine, sonra da buralarda boyaların dökülmesine neden olacaktır.

18 mm'lik bir **betopan**® veya **betopanplus**® suya daldırıldığında, suyun ancak 3 gün sonra **betopan**® veya **betopanplus**® kesitinin ortasını ıslatabildiği saptanmıştır.

Çift bileşenli Poliüretan tutkalla **betopan**® veya **betopanplus**® parçaları birbirine yapıştırılıp bir kutu oluşturulur ve içine su doldurulursa, su aylarca kutu içinde kalsa bile **betopan**® veya **betopanplus**®'nın suyun dışında kalan yüzü kuru kalır, üzerinde herhangi bir değişiklik görülmez.

### Suya Dayanım

**betopan**® veya **betopanplus**®, 24 saat su içinde kaldığında, kalınlığındaki artma (şişme) ihmal edilecek düzeydedir ( $\leq 1,5$ ). Bu nedenle nem ile irtibatlı ortamlarda benzer malzemelere göre (MDF, alçı karton levhalar, OSB) kıyas kabul etmeyecek dayanım özellikleri gösterir.

### Yangına Tepki (Avrupa Sınıfı)

TS EN 13501-1'e göre yangına tepki

#### **betopan**® için:

Yanma : B sınıfı  
Duman : s1  
Yanıp düşen parçacıklar : d0 şeklindedir.

#### **betopanplus**® için:

Yanma : A2 sınıfı  
Duman : S1  
Yanıp düşen parçacıklar : d0 şeklindedir.

### Yangına Tepki (Birleşik Krallık Sınıfı)

İngiltere'de kullanılan Birleşik Krallık (UK) yapı yönetmeliği doküman B2 bölüm 6'ya göre yapılarda istenilen yangın sınıfı "Class 0" olarak tanımlanmaktadır. Bu yönetmeliğin istemiş olduğu standartlar ele alındığında ürünlerimiz yangın sınıfları "Class 0"dan daha yüksektir.

### Isı İletkenliği

Isı İletkenliği, TS EN 12664 ve TSE deney raporuna göre;

#### **betopan**® için:

$\lambda$  (10 °C'de)  
10 mm için; 0,21 W/mK  
18 mm için; 0,21 W/mK

#### **betopanplus**® için:

$\lambda$  (10 °C'de)  
10 mm için; 0,19 W/mK  
12 mm için; 0,19 W/mK



### Çarpma ve Darbe Dayanımı

Kullanım alanları aynı olan çimentolu ve alçılı malzemeler içerisinde, içindeki hacimsel oranı % 50 ye erişen ahşap yongalardan dolayı, darbe mukavemeti en yüksek malzemedir.

### Makine ile İşlenebilirlik

betopan® ve betopanplus®'a lamba, pah, damlalık, zıvana, açılabilir, delinebilir, kesilebilir.

### Hafiflik

Hafif bir malzemedir. Ortamın nemine göre Birim Hacim Ağırlığı;

betopan® için 1300 +-50 kg/m<sup>3</sup>

betopanplus® için 1475 +-50 kg/m<sup>3</sup>

### Ses Yalıtımı

TS EN 13986 MADDE 5.10'e göre;

Ses geçirgenlik kaybı (R) 1kHz-3kHz aralığında,

betopan® için:

10 mm için 29 dB

18 mm için 32 dB

betopanplus® için:

12 mm için 31 dB

18 mm için 33 dB

### Deprem Dayanımı

betopan® veya betopanplus® ile yapılan içi boş veya çok hafif yalıtım malzemesi dolu duvarlar yapının taşıyıcılarına daha az yük ve moment ilettiği için, yapının depreme dayanıklılığını artırır.

### Biyolojik Dayanıklılık

TS EN 335-3: 1997'ye göre;

"Çimentolu yonga levhaların içerisindeki çimentodan dolayı bütün tehlike sınıfları içerisinde ahşap zararlılarından etkilenme riski önemsiz kabul edilebilir."

### Çevreden Etkilenme

Yüksek alkalinite (pH11-13) ve yoğunluğu nedeniyle betopan®, çevre koşullarından doğan etkilere ve biyolojik atıklara karşı dayanıklıdır. Çok nemli bölgelerde, yer üstünde ve gömülü durumda mantar ve küfe karşı hassasiyet test edilmiştir. Yer üstündeki levhalarda küf ve mantara rastlanmamış, 8 yıl süre ile yeraltında gömülü kalan levhalarda bazı küflenme izleri belirlenmiştir. Ancak bu bozulma yüzeyde 0,9 mm kalınlıkta kalmaktadır. Açık alanda böceklenme için yapılan testte, levhaların böceklerden etkilenmediği saptanmıştır.

### Ortam Nemi ve Sıcaklık ile İlgili Hareketler

İçinde nem barındırabilen bütün malzemeler ortamın bağıl nemine bağlı olarak hareket eder. Bu hareket ahşapta olduğu gibi prizini almış betonda da mevcuttur. betopan® veya betopanplus®'daki hareket, yapısına bağlı olarak ahşaptan az, prizini almış çimentodan yüksektir. betopan® veya betopanplus®'ın yapısı ahşaba göre çok daha homojen olduğu için, hareketinin ne yönde, ne kadar olabileceği kestirilebilir, boya ve tutturma yöntemleriyle mahsurları önenebilir.

Dışarıdaki uygulamalarda ve içerde çok nemli veya ıslak hacimlerde betopan levhalar, alkaliye dayanıklı bir astar ve bu astarın son katları ile boyanmalıdır. Bu amaçla saf akrilik ve silikon esaslı boya sistemleri tercih edilmelidir. Özellikle üzerinde yürünecek ve aşınmaya maruz kalacak yerlerde, malzeme yüzeyinde kat yapmayan alkaliye dayanıklı ahşap emprenye malzemeler de kullanılabilir. Boyanın etkisi ile doğrusal hareket azalacak fakat yok olmayacaktır. Bu nedenle levhalar doğrusal harekete olanak sağlayacak bir yöntemle tutturulmalıdır. Böylelikle yüzeyde çukurlaşma ve bombeleşme gibi biçimsel hareketler de tamamen önlenmiş olacaktır.

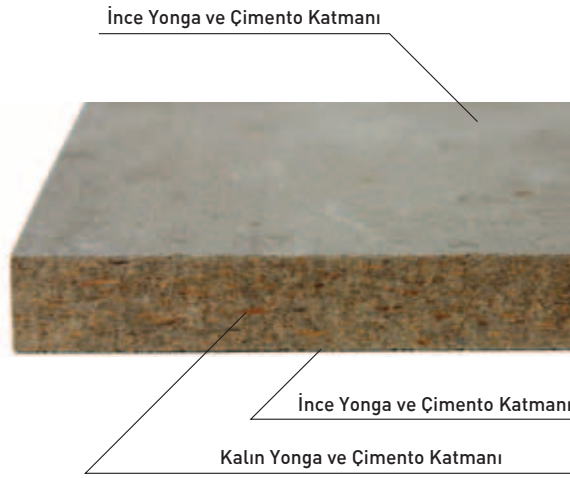
## 1.3 - betopan® VE PLUS GRUBU\* LEVHALARIN TEKNİK ÖZELLİKLERİ

TEKNİK ÖZELLİKLER	Tabi Olduğu Standart	betopan® Markalı, Zımparalanmamış, TS EN 634-1-2 Standartına Göre Çimentolu Yonga Levhalar	betopanplus® Markalı Zımparalanmamış, TS EN 634-1-2 Elastikiyet Modülü 1. Sınıf, Yüzeyleri Yongasız, Çimentolu Yonga Levhalar
<b>Birim Hacim Ağırlığı (Mazeme Neminde)</b>	TS EN 634-2, TS EN 323	1300 ± 50 kg / m³	1450 ± 75 kg / m³
<b>Eğilme Dayanımı</b>	TS EN 634-2, TS EN 310	≥ 9 N/mm²	≥ 9 N/mm²
<b>Eğilmedeki Elastikiyet Modülü</b>	TS EN 634-2, TS EN 310	≥ 4500 N/mm² (Sınıf 1)	≥ 4500 N/mm² (Sınıf 1)
<b>Çekme Dayanımı :</b>			
Yüzeye Dik	TS EN 634-2, TS EN 319	≥ 0,5 N/mm²	≥ 0,5 N/mm²
Rutubetli Ortamda Yıpranma Deneyinden Sonra Yüzeye Dik	TS EN 634-2, TS EN 321, TS EN 319	≥ 0,3 N/mm²	≥ 0,3 N/mm²
Yüzeye Paralel	TS EN 789	≥ 4 N/mm²	
<b>Basınç Dayanımı (Yüzeye Paralel)</b>	TS EN 789	≥ 15 N/mm²	
<b>Kalınlığına Şişme :</b>			
24 saat suda bekleddikten sonra	TS EN 634-2, TS EN 317	≤ % 1,5	≤ % 1,5
Rutubetli Ortamda Yıpranma Deneyinden sonra	TS EN 634-2, TS EN 321, TS EN 317	≤ % 1,5	≤ % 1,5
<b>Vida tutma kuvveti :</b>			
10 mm kalınlıkta	TS EN 1380	4,2x65 mm vida için 168 N	
18 mm kalınlıkta	TS EN 1380	4,2x65 mm vida için 300 N	
<b>Malzeme Nemi</b>	TS EN 634-1, TS EN 322	% 9 ± 3	% 9 ± 3
<b>Ahşap Zararlıları</b>	TS EN 335-3	"Bütün tehlike sınıfı içerisindeki ahşap zararlılarından etkilenme riski önemsiz kabul edilebilir"	"Bütün tehlike sınıfı içerisindeki ahşap zararlılarından etkilenme riski önemsiz kabul edilebilir"
<b>Formaldehit Salınımı</b>		Üretiminde formaldehit içeren madde kullanılmamaktadır (E1).	Üretiminde formaldehit içeren madde kullanılmamaktadır (E1).
<b>Asbest</b>		Üretiminde asbest içeren madde kullanılmamaktadır	Üretiminde asbest içeren madde kullanılmamaktadır
<b>Toleranslar :</b>			
Kalınlık	TS EN 634-1, TS EN 324-1	08-10 mm ± 0,7 mm 12-14 mm ± 1,0 mm 16-18 mm ± 1,2 mm >18 ± 1,5 mm	08-10 mm ± 0,7 mm 12-14 mm ± 1,0 mm 16-18 mm ± 1,2 mm >18 ± 1,5 mm
Boy ve En	TS EN 634-1, TS EN 324-1	Boy: ± 5 mm En: ± 5 mm	Boy: ± 5 mm En: ± 5 mm
Kenar Düzgünlüğü	TS EN 634-1	≤ 1,5mm / m	≤ 1,5mm / m
Köşelerin Dikliği	TS EN 634-1	≤ 2mm / m	≤ 2mm / m
<b>Standart Ölçüler ve Ağırlıklar</b>		Kalınlık (mm) : 08,10,12,14,16,18,20,24,30 Ağırlık(kg/m²) : 10,13,15,18,20,23,26,31,39 En (mm): 1250 Boy(mm): 2500,2800,3000	Kalınlık (mm) : 08,10,12,14,16,18 Ağırlık(kg/m²) : 12,15,18,21,24,27 En (mm): 1250 Boy(mm): 2500,2800,3000
<b>Isı İletkenliği (λ)</b>	TS EN 12664 TS EN 12664	0,21 W/mK (10 mm) 0,21 W/mK (18 mm)	0,19 W/mK (10 mm) 0,19 W/mK (12 mm)
<b>Isı genleşme katsayısı (µm / mK) :</b>			
10 mm kalınlık için	DIN 51045	11.5	
18 mm kalınlık için	DIN 51045	11.6	
<b>Yangına Tepki (Avrupa Sınıfı)</b>	DIN EN 13501-1, DIN EN 13823, DIN EN ISO 11925-2	Yangın:B, Duman:s1, Yanıp Düşen Parçacıklar:d0	Yangın:A2 Duman:s1, Yanıp Düşen Parçacıklar: d0
<b>Yangına Tepki (Birleşik Kralık Sınıfı)</b>	Birleşik Kralık Yapı Yönetmeliği, Doküman B2, Bölüm 6	"Class 0" Avrupa Sınıfı B-s3, d2 ile eşdeğerdir. (s3 de duman, d2'de de yanıp düşen parçacıklar sınırı yoktur)	"Class 0" Avrupa Sınıfı B-s3, d2 ile eşdeğerdir. (s3 de duman, d2'de de yanıp düşen parçacıklar sınırı yoktur)
<b>Yangına Dayanım Süresi</b>	TS 1263 (DIN 4102-2)	Kalınlık (mm) : 08 , 10 , 12 , 14 , 16 , 18 Süre (dakika) : 31 , 32 , 34 , 35 , 37 , 39	
<b>Bağıl neme (RH) bağlı doğrusal kararlılık (mm/m) Gölgede :</b>			
8-12 mm kalınlıkta	TS EN 318	-1,0 ( %65---> %35 RH) +0,4 ( %65---> %85 RH)	
14-18 mm kalınlıkta	TS EN 318	-1,4 ( %65---> %35 RH) +0,3 ( %65---> %85 RH)	
<b>Güneşte :</b>			
%85 ± 5 RH ve 20 ± 2 °C da şartlandırılmış 12 mm levhalar Ankara'da, güney cephesinde, 1 yıl sonra, yaz sonunda, herbiri 300 gr/m2 olarak, iki yüzü de:			
Su bazlı renk + Su bazlı cila		-2,3	-1,5
Su bazlı silikon esaslı boya		-2,5	-1,7
<b>Ses Geçirgenlik Kaybı ( R )</b>	TS EN 13986	10 mm kalınlıkta 29 dB 18 mm kalınlıkta 32 dB	12 mm kalınlıkta 31 dB 18 mm kalınlıkta 33 dB
<b>Ses Yıtma :</b>			
250 Hz - 500 Hz arası	TS EN 13986	0.10	
1000 Hz - 2000 Hz arası		0.30	
<b>pH</b>		11--13	
<b>Su Buharı Geçirgenliği (µ) :</b>			
10 mm kalınlıkta	TS EN 13986	Kuru Tabak= 50 Islak Tabak= 30	
18 mm kalınlıkta	TS EN 13986	Kuru Tabak= 50 Islak Tabak= 30	

## 2 - betopan® VE betopanplus® ÜRÜN DETAYLARI

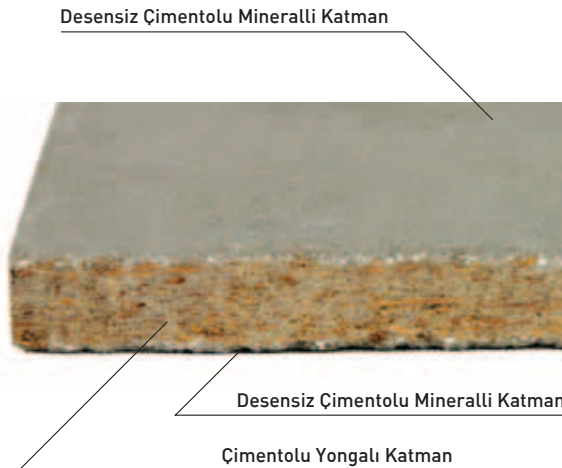
### betopan®

betopan®'in üretiminde doğal ve geleneksel malzemeler olan ahşap ve çimento ile sağlığa zararsız mineral maddeler bulunmaktadır.



### betopanplus®

betopan®'dan farklı olarak plus grubu ürünlerimizde, levhaların dış katmanlarında yonga kaldırılmış ve yerine inorganik granül ve çimento harcından oluşan katmanlar konulmuştur.

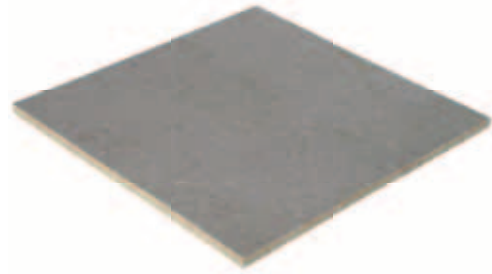




## betopan®

1984 yılından beri üretimi yapılan ve ailenin gözbebeği olan **betopan®**; ahşap, çimento ve sağlığa zararsız kimyasal katkı maddelerinin karışımından üretilmekte; hafifliğini, elastikiyetini, işlenebilirliğini ahşaptan; suya ve rutubete dayanımını, yanmaya, çürümeye karşı direncini de çimentodan alarak, üstün yapısal özelliklerle kullanıcılara sunulmaktadır.

**betopan®**'in üretiminde doğal ve geleneksel inşaat malzemeleri olan ahşap ve çimento ile sağlığa zararsız mineral maddeler bulunmaktadır.

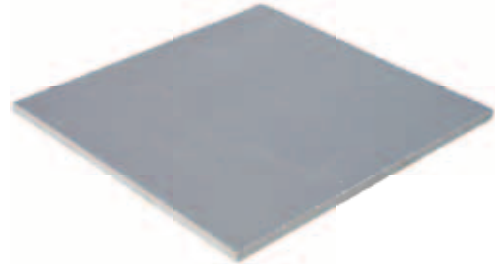


### Standart Üretim Boyutları:

**Kalınlık** : 08/10/12/14/16/18/20/24/30 mm  
**Genişlik** : 1250 mm  
**Uzunluk** : 2500 / 2800 / 3000 mm  
**Özel** : ÜRETİMDE diğer kalınlıklar; KESİMDE en ve boyda özel kesim mümkündür.

## betopanplus®

2001 yılında ilk Plus ürünü olarak üretimine başlanan **betopanplus®**; ilk ürün olan **betopan®**'in iki yüzeyinin, yongasız fakat doğal mineraller ve çimento içeren bir karışımla kaplanmasıyla oluşturulmuştur. Bu şekilde bağıl neme bağlı hareketi çok daha düşük, dış etkenlere kaliteli bir beton kadar dayanıklı, yüzeyinde beton üzerinde uygulanabilecek bütün boya türlerinin uygulanabileceği bir levha doğmuştur.



### Standart Üretim Boyutları:

**Kalınlık** : 08/10/12/14/16/18 mm  
**Genişlik** : 1250 mm  
**Uzunluk** : 2500 / 2800 / 3000 mm  
**Özel** : ÜRETİMDE diğer kalınlıklar; KESİMDE en ve boyda özel kesim mümkündür.

### 3 - UYGULAMALARA HAZIRLIK

betopan®, bir yapının temelden çatıya kadar tüm iç ve dış mekanlarında kullanılabilen fonksiyonel bir ürün olarak üretilen, çimentolu levhadır.

Levhaların dayanıklılığı, hafifliği, kolay temin edilebilir oluşu gibi nitelikleri yanında; inşaat sektöründeki ana kullanım amacının dışında birçok kullanım alanına (tavukçuluk, seracılık, balıkçılık v.s. gibi gıda esaslı sağlığın ön planda olduğu alanlar) sahip oluşuyla da tercih edilme sebepleri artmaktadır.

Bu bölümde betopan® ve betopanplus® ürünleri ile yapılan uygulamalar ve uygulama esasları anlatılmaktadır.





## MONTAJ ELEMANLARININ SEÇİLMESİ

Kitapçıkta detaylı olarak anlatılmaya çalışılan uygulamalarda bazı montaj elemanları kullanılır. Bu elemanlar mümkün olduğunca çeşitleriyle birlikte anlatılarak, en azından içlerinden en kolay bulunabilecek ürünlerin seçimine yardımcı olmaya çalışılmıştır.

Bir uygulama birkaç farklı şekilde yapılabildiğinden, bazen aynı uygulama için farklı farklı montaj elemanları kullanılabilir.

Ürünlerimizin montajları ile ilgili en sağlıklı bilgi gene bu levhaların temin edildiği satıcılardan alınabilir. Bu yüzden uygulamalara başlamadan önce alınan levhalarla ilgili gerekli teknik bilgi edinilmelidir.

Ürünlerin montajında kullanılacak olan vida, profil, dübel gibi montaj elemanlarının seçimi yapılırken, kullanılacak ürünlerin kaliteli ve paslanmaz nitelikte olmasına dikkat edilmelidir. Yapılacak uygulamanın uzun ömürlü olması, sistemde kullanılan bütün elemanların uzun ömürlü olmasına bağlıdır.

### 3.1 - MONTAJ ELEMANLARI

M-PROFİL		GALVANİZE Ebat : 25 x 80 x 3000 mm Ağırlık : 0,66 kg/mt Kalınlık : 0,50-0,55 mm Galvaniz : 180-200 gr/m <sup>2</sup>
ESNEK BAĞLANTI ELEMANI (YALITIMSIZ UYGULAMA)		GALVANİZE Kalınlık : 0,55 mm 30 mm 40 mm 50 mm
ESNEK BAĞLANTI ELEMANI (YALITIMLI UYGULAMA)		GALVANİZE Kalınlık : 0,55 mm 30 mm 40 mm 50 mm
DÜBEL		8 x 80 8 x 100 8 x 120
TRİFON SAC VİDASI VE PULU		Ebat: 4 x 8 x 19,25 mm
SUNTA VİDASI		Ebat: 5 x 50 mm
BORAZAN VİDA (Karbon kaplı antipas özellikte)		Ebat: 3,5 x 25-35 mm

**Montaj Elemanları Tablosu 1**

Metal esaslı ürünler seçilirken paslanmaz olmasına, taşınmadan dolayı oluşan bükülmelerin olmamasına ve mukavemetli ürünler olmasına dikkat edilmelidir.





KUTU PROFİL		GALVANİZE ET KALINLIĞI: 0,70 - 5,00 mm DIŞ KESİTİ : 20 x 40 mm 25 x 40 mm 40 x 40 mm
C PROFİL		ET KALINLIĞI : 1,00 - 4,00 mm DIŞ KESİTİ : 40-50 x 60-120 x 9,1-21,9 mm
U PROFİL		ET KALINLIĞI : 5,00 - 10,00 mm KANATLARI : 20-100 mm YÜKSEKLİĞİ : 40 - 300 mm
H PROFİL		b : 100-300 mm h : 96-600 mm tw : 5,0-15,5 mm tf : 8 - 30 mm
ÇELİK AYAKLAR		GALVANİZE h: 100-1000 mm ± 25 mm
ÇELİK KUŞAKLAR		GALVANİZE

Montaj Elemanları Tablosu 2



DELME VE SIKMA MATKAP		
ELMAS UÇLU YATAY KESİCİ		
ELMAS UÇLU SEYYAR KESİCİ		
<b>YALITIM MALZEMESİ</b> (İSTENEN ISI YALITIM DEĞERİ VE ÖZELLİĞE GÖRE FARKLI MALZEMELER TERCİH EDİLEBİLİR.)		MİNERAL YÜN İZOLASYON MALZEMESİ (TAŞYÜNÜ, CAMYÜNÜ)
<b>YALITIM MALZEMESİ</b> (İSTENEN ISI YALITIM DEĞERİ VE ÖZELLİĞE GÖRE FARKLI MALZEMELER TERCİH EDİLEBİLİR.)		XPS (SENTETİK KÖPÜK)
<b>YALITIM MALZEMESİ</b> (İSTENEN ISI YALITIM DEĞERİ VE ÖZELLİĞE GÖRE FARKLI MALZEMELER TERCİH EDİLEBİLİR.)		EPS (SENTETİK KÖPÜK)

Montaj Elemanları Tablosu 3

ASMA TAVAN PROFİLLERİ		30 X 30 mm 60 X 60 mm
BOYA RULOSU		
BOYA PÜSKÜRTME MAKİNESİ		
BOYA FIRÇASI		
ÇELİK MACUNU (POLYESTER)		
OMEGA PROFİLİ (PRESS BOYALI) KAPAK (PVC)		ET KALINLIĞI : 1,45 mm H : 10 mm KANAT GENİŞLİĞİ : 28 mm

Montaj Elemanları Tablosu 4

## 4 - UYGULAMA

### 4.1 - KESİM İŞLEMİ

betopan® levhaların üretim boyutları, kullanım yerleri ve amaçları göz önünde bulundurularak belirlenmiştir. Ancak bazen şantiyede, tasarımı belli olmayan ve birebir yerinde kesim yapılarak montajı gereken durumlarda:

- Seyyar veya sabit kesim tezgahlarında, ELMAS UÇLU ve SERT METAL (KARPİD) UÇLU TESTERELER ile kesim yapılır. (Resim 3-4-5-6)
- Plus grubu ürünlerimiz dış etkilere daha dayanıklı ve sert olmalarından dolayı, bireysel kesim işlemlerinde ürünlerin kenarlarında düzgün yüzeyler elde edilemeyebilir. Bu kenarlara pah işleminin yapılması önerilir.
- Kesim sırasında standartlara uygun Maske ve Gözlük kullanılmalıdır.



Resim 3



Resim 4



Resim 5



Resim 6



Resim 7



Resim 8



Resim 9

#### 4. 2 - VİDALAMA İŞLEMİ

Vidalama işlemi kolay olmakla beraber yine de dikkat edilmesi gereken detaylara sahiptir.

- Öncelikle montajı yapılacak levhada, vidalama yerleri belirlenerek işaretlenmelidir. (Resim 7)
- İşaretlenen noktalarda, vida çapından daha geniş çaplı gövde deliği ve havşa denen, vida başının levhanın içine gömülmesini sağlayan daha geniş, dairesel delme işlemleri yapılır. Havşa işlemi, vida başının levha yüzeyine 2-3 mm gömülmesini sağlamalıdır.
- Vidalama yapılırken, vidayı sıkıştırmak için çok fazla kuvvet uygulanmamalıdır. Bunun sebebi; hem levhayı çatlatma riski olması, hem de vidanın sıkışarak levhaların hareketine engel olmasıdır. (Resim 8)
- Vidalama yapılırken, vida yüzeye dik olarak uygulanmalıdır. (Resim 9)

### 4.3 - BOYAMA İŞLEMİ

- Boya uygulanırken, standartlara uygun maske ve gözlük takılması önerilir.
- Tepe Betopan® herhangi bir boya firmasına "betopan® boyası" gibi bir isim ile boya üretme izni vermediğinden, bu tür ürünlerin kullanımından doğabilecek zararlardan Tepe Betopan® sorumlu değildir.

#### a - İÇ MEKANLARDA KULLANILACAK betopan® LARIN BOYANMASI

Boyanacak yüzey üzerindeki toz ve parçacıkların alınması gerekmektedir. Boya uygulanacak yüzey kuru, boya ambalajı üzerinde belirtilen süre boyunca hava yağışsız ve sıcaklık 5° C' den yüksek olmalıdır. Boya, hava sirkülasyonu olan bir ortamda yapılmalıdır. [Resim 11]

betopan® levhaların kullanılacağı yerler eğer ıslak ve nemli hacimler olacaksa; "Dış Mekanlarda Kullanılacak betopan® ların Boyanması" ile ilgili maddeler uygulanmalıdır.

#### Kuru Hacimlerde:

##### betopan® levhaların boyanması:

- Kuru hacimlerde tüm boyalar kullanılabilir.
- Kararlılığı artırmak amacıyla Poliüretan esaslı boyalar önerilmektedir.

##### betopanplus® levhaların boyanması:

- Kuru hacimlerde kullanılan tüm boyalar kullanılabilir.
- Poliüretan esaslı boyalar kararlılığı daha da artırmak için önerilmektedir.

#### Islak Hacimlerde:

##### betopan® levhaların boyanması:

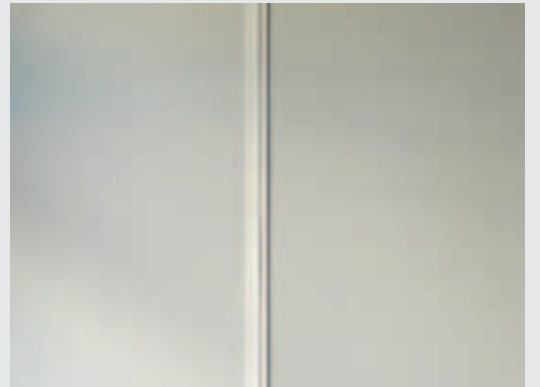
- Alkaliye dayanıklı, su geçirmeyen, su bazlı ve tercihen silikon esaslı boya sistemleri önerilir.

##### betopanplus® levhaların boyanması:

- Beton için kullanılan tüm dış cephe boyaları kullanılabilir; ancak alkaliye dayanıklı saf akrilik veya silikon bazlı boya sistemleri önerilir.



Resim 10



Resim 11

## **b – DIŞ MEKANLARDA KULLANILACAK betopan®'LARIN BOYANMASI**

Dış cephelerde kullanılacak betopan®'lar boyanırken yüzeyin temizlenmesinden sonra alkaliye dayanıklı astar uygulanmalı, boya ambalajı üzerindeki talimatlara dikkat edilmelidir. Bu işlem kapalı bir ortamda gerçekleştirilmelidir. betopan® levhaların doğrusal ve biçimsel hareketlerinin minimuma indirilebilmesi için her iki yüzeyinin eşit miktarda, eşit özellikte boya ile ara verilmeden boyanması gereklidir. Her bir yüzey için son kat dahil 300 gr/m<sup>2</sup> boya uygulanması önerilir. Son kat boya, genellikle montaj sonrası yapılır. (Resim 12)

**betopan® levhalara uygulanacak boya:**

- Alkaliye ve Ultraviyole ışınlara dayanıklı, su geçirmeyen, tercihen su bazlı ve silikon esaslı boyalar firmamızca önerilir.

**betopanplus® levhalara uygulanacak boya:**

- betopanplus®, dünyada yüzeyleri beton özelliği gösteren tek cephe kaplama plakası olduğundan; betopan® üzerinde dış cephede kullanılan tüm boyalar ve dış cephelerde beton üzerinde kullanılabilen tüm boyalar kullanılabilir (genellikle su bazlı saf akrilik veya silikon esaslı boyalar kullanılmaktadır).



Resim 12

## 5 – betopan® ve betopanplus® ile UYGULAMALAR

betopan® ve betopanplus® levhalar üzerine sıva veya alçı uygulanmamalıdır. Ürünler bitiş malzemesi olarak kullanılarak, uygulama boya ile sonlandırılmalıdır.

betopan® ve betopanplus® ile yapılacak uygulamalarda ortam nemi ve sıcaklığının neden olabileceği hareketleri en aza indirmek için, levhalar uygulama öncesi astar boya ile boyanmalı ve montajı sırasında, ileride oluşabilecek doğrusal harekete olanak sağlayacak bir yöntemle tutturulmalıdır.

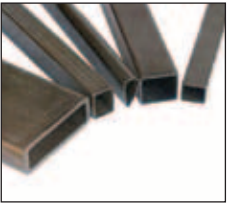
### 5.1 - betopan® VE betopanplus® İLE BÖLME DUVAR YAPILMASI

Bölme duvar uygulamalarında yangın ve su dayanımının yanı sıra yüksek ısı ve ses yalıtımı istenilen durumlarda betopan® veya betopanplus® ürünleri kullanılmaktadır.

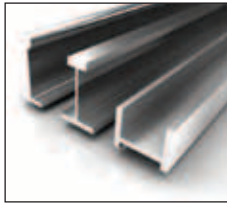
Bölme duvar yapımında betopan® - betopanplus® kullanımı birkaç farklı şekilde yapılabilir. Bu uygulama çeşitleri özellikle görsel olarak farklı çözümler istenmesinden kaynaklanmaktadır.

#### Uygulama

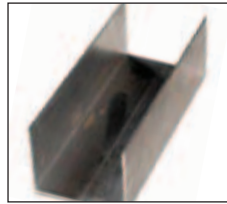
Bölme duvar yapılacak alanda, öncelikle duvarın taşıyıcı iskeletini oluşturmak için, yeterli aralıklarla (ürün ebatlarına göre akstan aksa en fazla 625 mm olmak üzere) U, C, H veya KUTU profillerin (Resim 13-14-15) montajı ile uygulamaya başlanır. Bu taşıyıcıların sağlam bir şekilde montajı yapıldıktan sonra isteğe göre aralarına, profilden profile olmak üzere YALITIM MALZEMESİ konulur. (Resim 16)



Resim 13



Resim 14

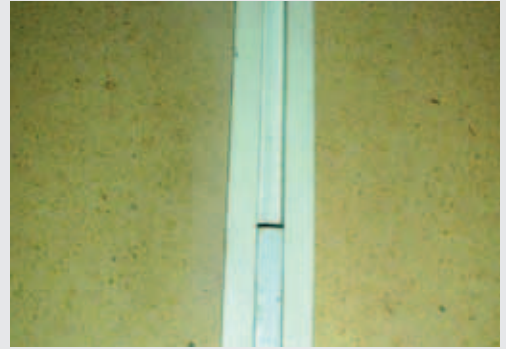


Resim 15

**OMEGA PROFİL İLE BÖLME DUVAR UYGULAMASI** için; betopan® veya betopanplus® ürünlerinin ilk levhası taşıyıcı profillere B0-RAZAN VİDA yardımı ile tutturulur. Bu uygulamada levhaların en fazla 625 mm genişliğinde kullanımı önerilir. betopan® levhanın diğer kenarının 2. Profile geldiği yere ise, OMEGA PROFİL montajı taşıyıcı profillerin üzerine gelecek şekilde yapılır. Omega Profil montajı, betopan® levhanın bir kenarını kanat altına alacak şekilde Taşıyıcı 2. Profil üzerine yapılır. İlk vidalanan ve kenarı Omega Profilin bir tarafına sıkıştırılan betopan® levha gibi, Omega Profilin diğer tarafına da aynı şekilde betopan® levha sıkıştırılır ve 3. Profile geldiği yerde gene aynı şekilde diğer Omega Profil montajı yapılır. Bu şekilde omegaların Taşıyıcı Profillere montajı ve betopan®'ların Omegaların kanatlarına sıkıştırılması ile yapılan uygulamada vidaların görünmesini engellemek amacıyla Omega oluklarına PVC esaslı Omega Fitilleri yerleştirilerek montaj bitirilir (Resim 17). Daha sonra isteğe göre boya uygulamasına geçilir. (Resim 18)



Resim 16



Resim 17



Resim 18



Resim 19

**M PROFİL İLE DEKORATİF DERZLİ BÖLME DUVAR UYGULAMASI** için; bütün Taşıyıcı Profillere düşey şekilde M profil montajı yapılır. Bu uygulamada levha düşey birleşimleri M profiller üzerinde yapılır. **betopan®** veya **betopanplus®** levhalar M Profillerin açıkta kalan kollarına SİVRİ UÇLU BORAZAN VİDA ile vidalanır. **betopan®** ürünlerinin kenarlarına yapılan LAMBA-ZIVANA gibi geçmeli detaylar üst üste geldiğinde birbirine yatayda değmemesine ve 2-3 mm hareket boşluğu bırakılmasına dikkat edilmelidir. M Profilin her koluna farklı bir ürün montajı yapılmasına dikkat edilmelidir. Vidalama bittikten sonra vida başları çelik macunu ile kapatılır. Daha sonra boyama işlemine geçilir. (Resim 19-20)



Resim 20



## 5.2 - betopan® VE betopanplus® İLE GIYDİRME DUVAR YAPILMASI

Yapıların mevcut duvarlarındaki yüzey bozukluklarının giderilmesi, su ve yangın dayanımının yanı sıra ısı ve ses yalıtım değerlerinin artırılması için betopan® ve betopanplus® ürünleri kullanılarak duvarlar üzerine giydirme yapılmaktadır.

Giydirme duvar uygulamasında betopan® ve betopanplus® farklı şekillerde kullanılabilir.

### Uygulama

Mevcut duvarlarda yapılacak betopan® ve betopanplus® levhaları ile duvar kaplanması için öncelikle duvarın üzerine yeterli aralıklarla (ürün ebatlarına göre akstan aksa en fazla 625 mm olmak üzere) KUTU profillerin montajı ile uygulamaya başlanır (Resim 21). Bu profillerin şekülü ve terazisi mutlaka alınmalıdır. Boşluklu tuğlalarda, özel markalı dübellerle yapılacak uygulamada, dübel ucu, boşluklu tuğlanın ikinci boşluğuna geçip, 2. Cidarına kenetlenecek şekilde montaj yapılmalıdır. Daha sonra isteğe göre aralarına profilden profile olmak üzere yalıtım malzemesi konulur. Bu uygulamada Omega Profil İle Bölme Duvar Uygulaması (Madde 5-1) için tarif edilenler, bu sefer duvarın tek yüzeyi için uygulanır. Bu tür kaplamalarda, mevcut duvarda delik olmadığı sürece, ses sızdırmazlık bantlarına gerek olmayacaktır. (Resim 22-23)



Resim 21



Resim 22



Resim 23

### 5.3 - KAPLAMA MALZEMESİ ALTINA betopan® İLE YÜZEY OLUŞTURULMASI

Cephe kaplamalarında, son ürün olarak kullanılacak kaplama malzemelerinin altında betopan® ve betopanplus® kullanımı birkaç farklı şekilde yapılabilir.

#### Uygulama

Dış cephe duvarlarında kullanılacak son ürün altında zaman zaman kullanılması gereken betopan® ve betopanplus® levhaları ile duvar üzerine kaplama yapılması için öncelikle duvarın üzerine yeterli aralıklarla (ürün ebatlarına göre akstan aksa en fazla 625 mm olmak üzere) KUTU profillerin montajı ile uygulamaya başlanır. Bu profillerin şekülü ve terazisinde sağlam bir şekilde montajı yapıldıktan sonra isteğe göre aralarına, profilden profile olmak üzere yalıtım malzemesi konulur. (Resim 24)

**a - KUTU PROFİL ÜZERİNE betopan® VEYA betopanplus® UYGULAMASI** yapılacaksa; betopan® levhaların kenarı, Kutu Profilin orta aksından, aynı doğrultudaki levha uzunluğunun binde biri uzaklığında kalacak şekilde matkap uçlu vida ile vidalanır. Bu şekilde iki betopan® arasında levhaların toplam uzunluğunun binde biri kadar boşluk bırakılmış olur. betopanplus®'larda bu boşluk binde 0,5'e indirilebilir. Bu nedenle bu gibi uygulamalarda betopanplus® tavsiye edilir. Cepheye kaplanacak olan son kat kaplama malzemesinin kutu profilden oluşan alt konstrüksiyona mekanik şekilde monte edilmesiyle uygulama tamamlanır.

**b - KUTU PROFİL ÜZERİNE M PROFİLLİ UYGULAMA:** Uygulama dış cephede yapılacaksa, M Profilli uygulama önerilir. Bu uygulamada kutu profilin orta M Profil aralıklarının, en fazla 625 mm olması ve Kutu Profillerin montajının da bu esaslara göre yapılması önerilir. betopan® levhalar, M Profillerin her iki yanındaki kollarına BORAZAN VİDA ile, kenarlar arasında, her iki taraftaki levhaların uzunluklarının toplamının binde biri kadar boşluk kalacak şekilde vidalanır. betopanplus®'larda bu boşluk binde 0,5'e indirilebilir. Bu nedenle bu gibi uygulamalarda betopanplus® tavsiye edilir. Bir levha, bir M Profilin her iki koluna birden vidalanmamalıdır.

betopan® veya betopanplus® levhalar üzerine yapılacak kaplamalarda yapıştırma yapılmaması ve kaplama malzemesinin alttaki taşıyıcı konstrüksiyona tutturularak taşınması gerekmektedir (Resim 24).



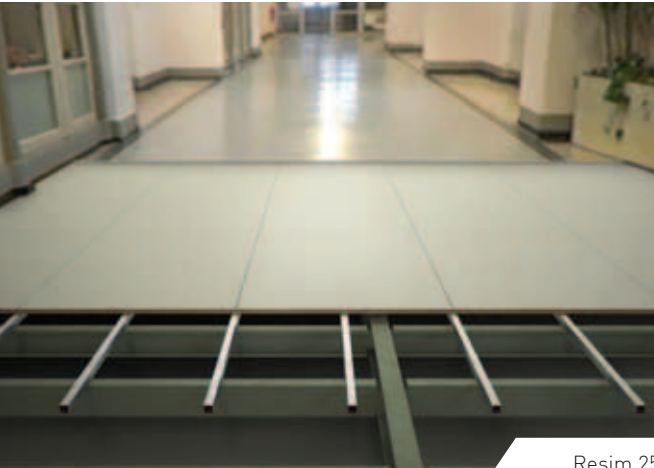
Resim 24

#### 5. 4 - ASMA KAT DÖŞEMESİ

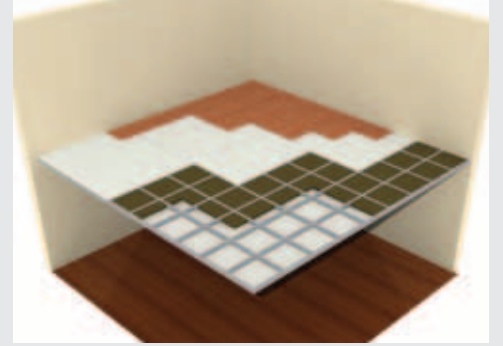
Ara kat uygulaması genellikle çok ağır inşaat imalatlarının gerçekleştirilemeyeceği, küçük alanlarda geçilmek istenen ara kat hacimlerinin oluşturulması için sıkça başvurulan bir uygulamadır.

##### Uygulama

Bu tür uygulamalarda montaj; ara katın taşıyıcıların sabitlenmesi ile başlar (Resim 25). Ara katın yapımında yük taşıma, açıklığın geçilmesi, esneme gibi esaslara dikkat edilerek belli aralıklarla taşıyıcı konstrüksiyon montajı yapılır (Resim 26). Bu karkasın üzerine hesaplamalara göre konulan farklı kalınlıklardaki sac örtü veya kaplama örtüsünün ardından, ses, ısı yalıtımı gibi özellikleri sağlayacak ve gerekiyorsa tesisat gibi detayları içinde barındıracak şekilde izolasyon uygulaması yapılmalıdır. Bu örtünün üzerine gerekli kalınlık ve ebatlardaki betopan® levhalar (en az 16 mm olmak üzere) yerleştirilir ve montaj tamamlanır (Resim 27). Taşıyıcı konstrüksiyon aralıkları ve betopan® kalınlığı seçilirken, çizelge 6-7'de bulunan yük dağılım tablosundan faydalanılmalıdır. Kullanılan betopan®'ların bütün kenarlarının altında mutlaka taşıyıcılar olmalıdır (Resim 28). Neme bağlı hareketi kısıtlamak için levha boylarının 125-150 cm'yi geçmemesi tavsiye edilir. Yine kullanıcı isteğine göre üzerine son kat örtüleri (halı, PVC, parke v.s.) uygulanır. Uygulanacak örtü malzemesi hava alan bir malzeme ise (halı gibi), bu örtü serilmeden önce betopan®'ların üzerine kenarlarını 20 cm kaplayacak (iki betopan birleşiminde 40 cm) şekilde polietilen v.b. su buharı dengeleyici bir örtü konulmalıdır.



Resim 25



Resim 26



Resim 27

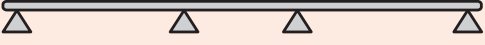


Resim 28




Resim 29

## betopan® YÜK TAŞIMA ÇİZELGESİ



Merkezden Merkezden	Anma Kalınlığı	Taşıma Gücü
Destek Açıklığı (mm)	(mm)	(kg/m <sup>2</sup> )
417	16	500
417	18	644
417	24	1146
417	30	1833
467	16	387
467	18	500
467	24	887
467	30	1410
500	16	340
500	18	437
500	24	764
500	30	1196
600	16	239
600	18	306
600	24	550
600	30	859
625	16	220
625	18	284
625	24	500
625	30	809

Çizelge 6:  $\geq 3$  Açıklıklı Levhalar İçin Taşıma Gücü Değerleri



Merkezden Merkezden	Anma Kalınlığı	1 Açıklıklı	2 Açıklıklı
Destek Açıklığı (mm)	(mm)	Taşıma Gücü	Taşıma Gücü
417	16	474	465
417	18	611	598
417	24	1100	1066
417	30	1719	1698
467	16	387	369
467	18	509	474
467	24	887	844
467	30	1440	1341
500	16	348	320
500	18	451	411
500	24	809	731
500	30	1250	1165
600	16	262	226
600	18	335	291
600	24	598	518
600	30	948	826
625	16	229	210
625	18	320	270
625	24	561	482
625	30	887	762

Çizelge 7: 1 veya 2 Açıklıklı Levhalar İçin Taşıma Gücü Değerleri

Malzeme emniyet katsayısı ve yükmeden kaynaklanabilecek düzensizlik katsayıları ve TS 500'e göre kritik sehim (L/360) dikkate alınarak hesaplanmış nihai yük taşıma kapasiteleridir. Plak ağırlığı ve hareketli yük toplam değerini ifade etmektedir. TS 498 çizelge 7'de hesap değerleri TS 500'e göre 1,6 emniyet katsayısı ile çarpıldıktan sonra tablodaki taşıma gücü ile karşılaştırılmalıdır. Örneğin, bu çizelgenin 2. sırasında konut ve büro döşemeleri için verilen 2kN/m<sup>2</sup> hesap değeri, 1,6 katsayısı ile çarpıldıktan sonra elde edilen 314 kg/m<sup>2</sup>, taşıma gücü ile karşılaştırılır.

## 5. 5 - ASMA TAVAN YAPILMASI

Bu tür uygulamalar genellikle tavanı yüksek yapılmış olan ve tesisat, havalandırma gibi imalatları içinde gizlemek için projesine uygun olarak imal edilen, asılarak veya ankrajlanmış alt konstrüksiyonla oluşturulan tavan sistemleridir.

### Uygulama

Bu tür uygulamalar birkaç şekilde yapılabilmektedir. Bu bölümde, en çok kullanılan kutu profil üzerine uygulama anlatılacaktır.

**KUTU PROFİL ÜZERİNE** uygulamada; kutu profiller duvar ve tavan montajları ile sabitlenir ve kot farkı olmaksızın birbirlerine aynı seviyelerde birleştirilerek çelik bir taşıyıcı karkas oluşturulur. Bu karkası oluştururken, uygulaması yapılacak betopan® levhaların kenarları arasında, her iki yandaki levha toplam uzunluğunun en az binde 0,5'i kadar boşluk bırakılması ve vidaların, kenarlardan en az 2,5 cm içerden uygulanması esas dikkate alınarak profillerin seçilmesi gerekmektedir (Resim 30). Montajı yapılan profillerin orta kısımları alta gelecek betopan® ların boyanacağı boya rengi ile boyanırsa, montaj sonrası görünen derzlerde farklı renk algısı yaşanmaz, küçük işçilik hataları fark edilmez. betopan® ürünler 8 mm olarak ve modüler kesimli olarak (en fazla 50 x 50 veya 60 x 60 cm) montaj yapılır. Vida başları çelik macun ile kapatılır ve boya yapılır. Hareketi en aza indirmek amacıyla, içeride kullanılan bu levhaların her bir yüzünün, en az iki kat (300 gr/m<sup>2</sup>) poliüretan bazlı boya ile boyanması önerilir. (Resim 31)



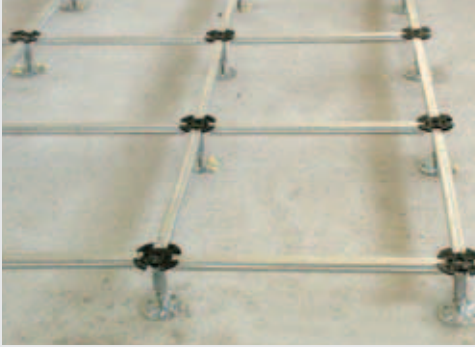
Resim 30



Resim 31



Resim 32



Resim 33



Resim 34



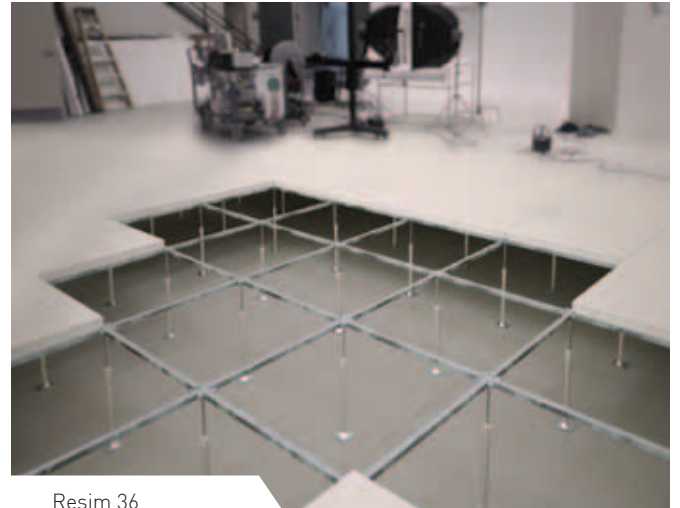
Resim 35

## 5.6 - YÜKSELTİLMİŞ DÖŞEME YAPILMASI

Yükseltilmiş döşemeler, iş merkezleri, ofis katları, banka binaları, bilgi işlem merkezleri, laboratuvarlar, alışveriş merkezleri, üniversiteler, showroom, fuar alanları, telefon sant-ral merkezleri, baz istasyonları gibi özel uygulama alanlarında elektrik, telefon, iletişim verisi, ısıtma, soğutma, havalandırma, yangın tesisatları gibi sistemler için döşeme altında hacim yaratarak, gerektiğinde müdahaleye olanak sağlayan sistemlerdir. (Resim 32-33-34-35)

### Uygulama

Tamamen modüler yapıda olan yükseltilmiş döşeme sistemlerinin uygulama esası, ebatlanan **betopan**® levhaların, metal çerçeveler üzerine yerleştirilmesi ve bu çerçevelerin metal ayaklarla taşınarak altta bir boşluk yaratılması üzerine dayanır. Kullanılan **betopan**® ürünler 28 ve 30 mm kalınlıklarda olup, genellikle 600 x 600 mm ebatlarında seçilir, kenarları pvc bantla çevrilir. Ürün üzerine en son kullanıcı isteğine göre alt ve üst kaplama malzemesi uygulanarak kullanıma hazır hale gelir (Resim 35). Bu paneller, kolayca yerlerinden kaldırılabılır ve yerleri değiştirilebilir özellikte olup; yangın dayanımı, ses yutma özelliği ve yük taşıma kapasitesi yüksek ürünlerdir. İçeride kullanılan bu levhaların her bir yüzünün, en az iki kat (300 gr/m<sup>2</sup>) poliüretan bazlı boya ile boyanması önerilir. (Resim 36)



Resim 36

### 5.7 - SAÇAK ALTINDA, ALNINDA, BALKON VE TERAS TAVANLARINDA UYGULAMA

Binaların dış etkenlere en açık ve bu yüzden en zayıf bölgeleri olan saçak, balkon ve teraslarda, zaman içinde sıvada genellikle çatlamalar ve dökülmeler meydana gelir. Bu tür dökülmeleri; kötü görünümü önlemek ve estetik bir görüntü elde etmek amacı ile saçakların altında ve alın kısımlarında betopanplus® levhaların kullanımı çok yaygındır. betopanplus® levhalar M profillere önceden açılmış kılavuz delikler vasıtasıyla vidalanarak uygulanır. [Resim 38] Dikkat edilmesi gereken nokta levhaların astarlanmış olarak kullanılması ve daha sonra da son kat boya ile boyanmasıdır.

Arzu edildiğinde, alınlarda değişik motiflerle işlenmiş betopanplus®'larda da kullanılabilir.

betopanplus®'lar, geleneksel saçak altı ve alın kaplaması olarak kullanılan ahşaba göre çok daha dayanıklı yüzeyler oluşturur. [Resim 39-40]



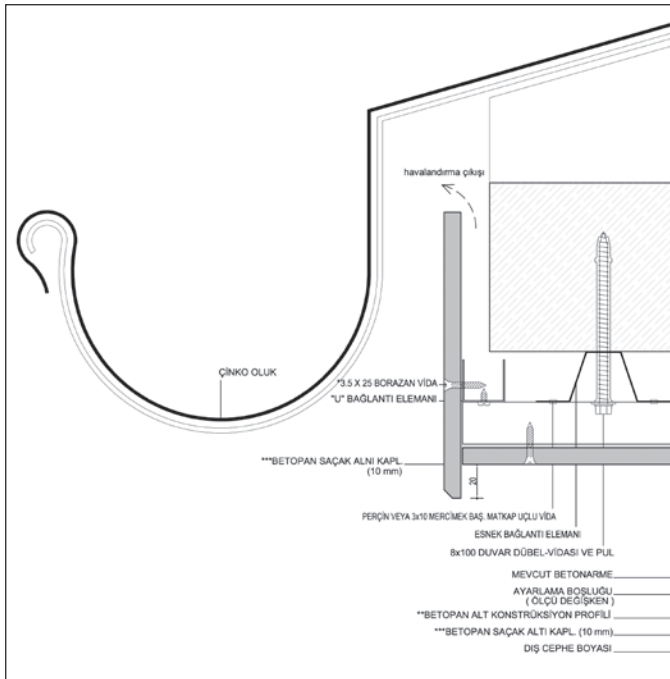
Resim 38



Resim 39



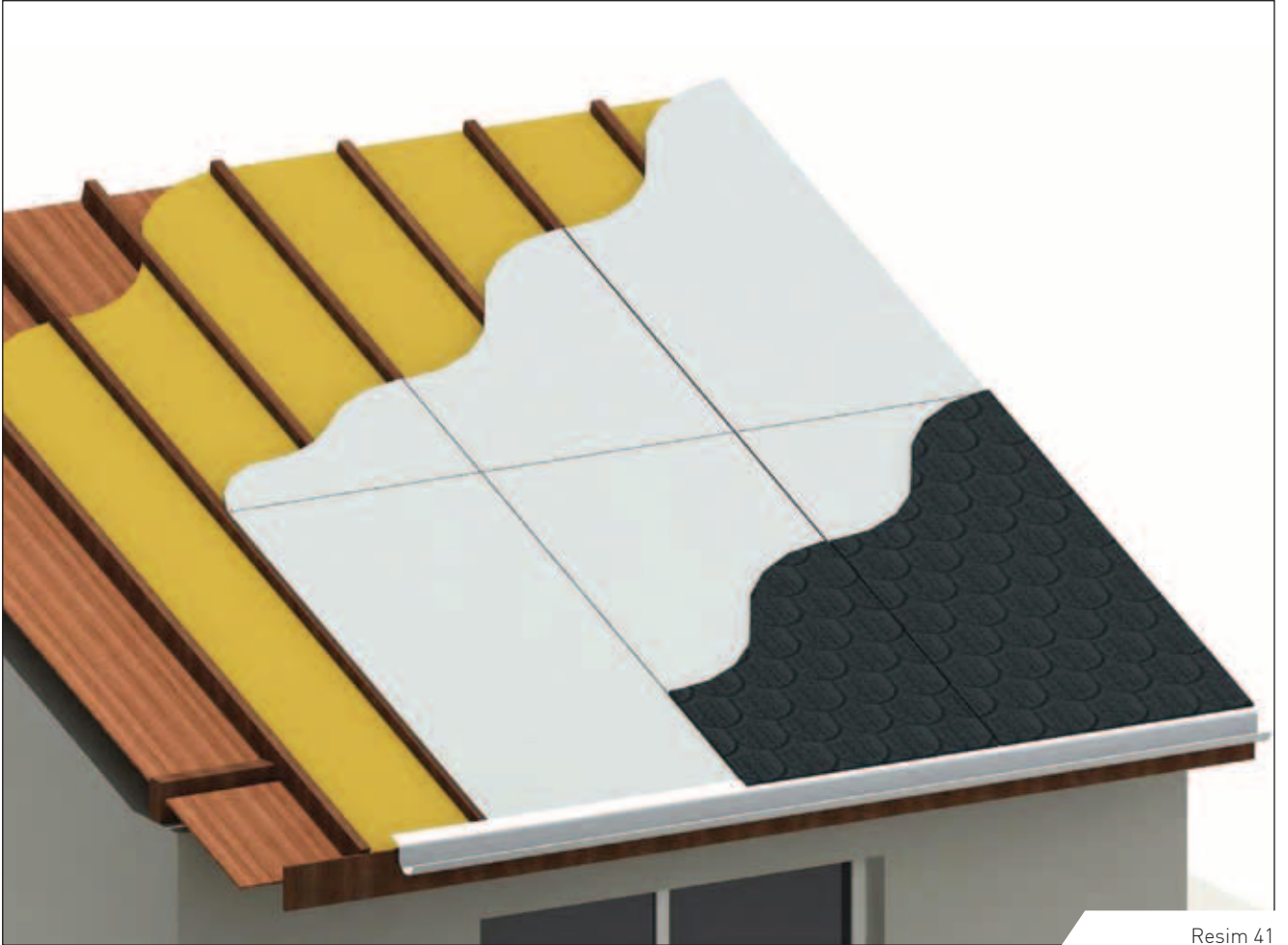
Resim 40



Detay 1

### 5. 8 - ÇATI KAPLAMA ÖRTÜSÜ ALTINDA

Çatı sistemlerinde, geleneksel ürünlerde karşılaşılan sudan olumsuz etkilenme, montaj zorluğu, birleşim noktası çokluğu gibi konularda avantaj sağlayan **betopan**® ürünler, merteklere doğrudan vidalanır. **betopan**®'ların üzerine tercih edilen ikincil su yalıtım malzemeleri serilir sonra son kat çatı örtüsü uygulanarak montaj tamamlanır. Çatı örtüsü, **betopan**®lara vida ile tutturulmalıdır, çivi kullanılmamalıdır. **betopan**®'lar mertekler üzerine uygulanırken, her kenarın bir merteğe veya başka bir taşıyıcı üzerine gelmesine dikkat edilmelidir. (Resim 41)

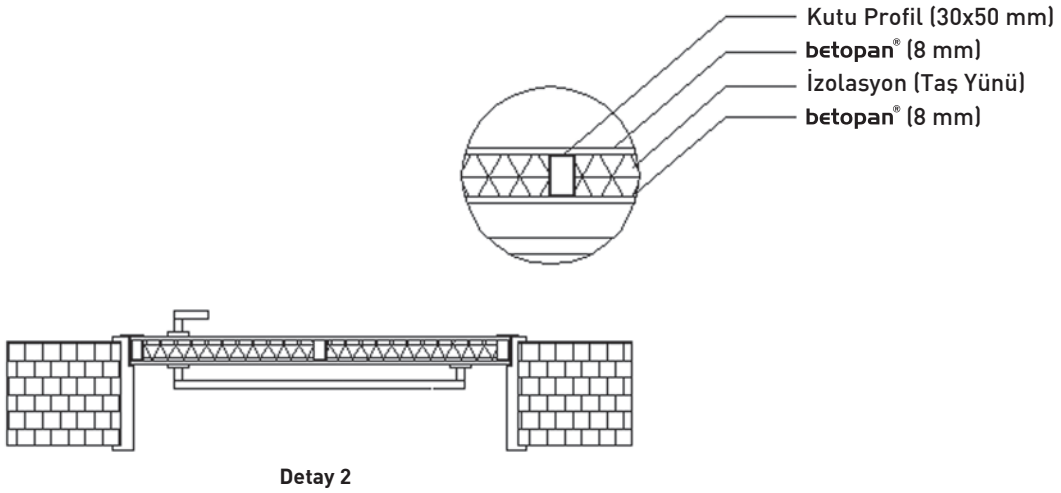


Resim 41



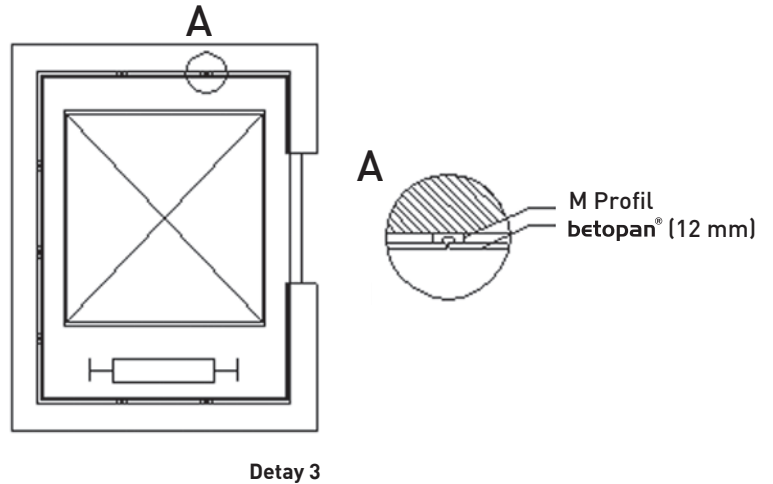
## 5. 9 - YANGIN KAPISI YAPIMINDA

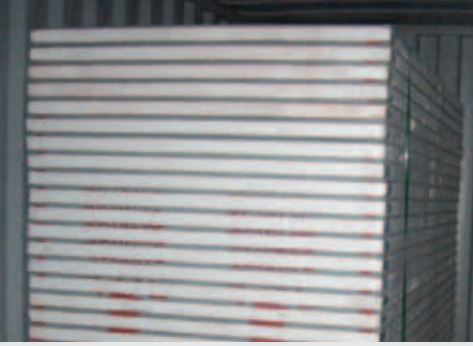
Özellikle toplu yaşam alanlarında (AVM, sinema, okul, spor salonu vb.), yangın esasları açısından dikkat edilmesi gereken bir çok konudan birisi de yangın kapılarıdır. Bu kapıların yangına maksimum dayanım süresi istenir. Türkiye’de bu alanda henüz çok fazla kullanımı olmasa da her iki yüzeyi, (aralarında hava boşluğu ve yalıtım malzemesi konulacak şekilde) **betopan®** ile kaplanmış yangın kapıları, çok yüksek yangın dayanımı sağlayabilmektedir. Bu sistemin kenarlarına, sistemi sabitlemek ve kapı kasasına oturmayı kolaylaştırmak için metal kapı çerçevesi uygulanmasıyla, yangına dayanım süresi uzatılmış ve kapı imalatı gerçekleştirilmiş olur.



## 5. 10 - ASANSÖR BOŞLUĞUNDA

Asansör boşluklarının duvarları, tabandan tavana kadar yangına dayanıklı malzeme ile yapılmış olmalıdır. Bu uygulamalar genellikle çelik konstrüksiyonlarla yapıldığından, duvarların yangına dayanıklı levhalarla kaplanması gerekmektedir. Bu hacimlerde, kaplama malzemesi olarak, genellikle **betopanplus®** tercih edilmektedir.





Resim 42  
**Prefabrik Bina Duvar Panelleri**



Resim 43



Resim 44  
**Prefabrik Bina İç Duvar Yapımı**



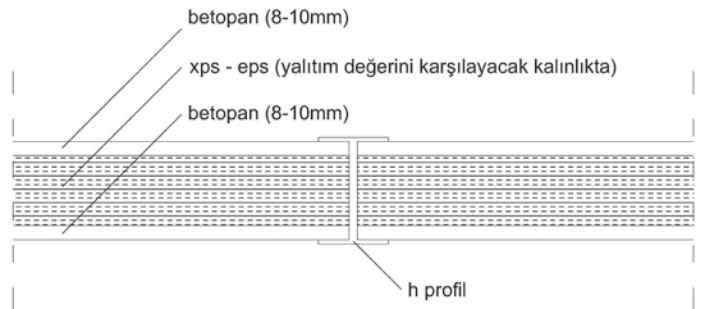
Resim 45  
**Astar boyalı Prefabrik Bina**

## 5. 11 - PREFABRİK YAPILARDA

Prefabrik konutlarda, konteynerlerde, çelik sistemli yapılarda ve kabinlerde kullanımı yaygın olan **betopan®** ve **betopanplus®** levhaların, imalatçı firmaya göre değişen farklı uygulama şekilleri vardır.

### a - DUVAR YAPIMI

Prefabrik ve benzeri uygulamalarda, en çok rastlanan sistemler sandviç panel sistemleridir. Bu sistemde duvarların yapımında kullanılacak olan **betopan®** veya **betopanplus®** ürünleriyle, önce aralarına yalıtım malzemeleri gelecek şekilde sandviç paneller yapılır (Resim 42-43); sonra da bu paneller, prefabrik yapının taşıyıcı çelik karkaslarının (H, C, U Profiller) içine yerleştirilir (Resim 44). Uygulama sonrasında astar ve son kat boyaları yapılır (Resim 45-46-47-48).



sandviç panel ve h profil  
kullanılmış duvar detayı

**Detay 4**



Resim 46 **Boyası Bitmiş Prefabrik Konut**



Resim 47 **Boyası Bitmiş Satış Ofisi**



Resim 48 **Boyası Bitmiş Fabrika Binası**

## **b – ZEMİN KAPLAMASI YAPIMI**

Prefabrik bina, konteyner ve benzeri uygulamalarda, zeminin yapımında kullanılacak olan **betopan**<sup>®</sup> levhaların montajına başlanmadan, zeminde taşıyıcılığı sağlayacak olan çelik karkas elemanların montajı, belli aralıklarla (üzerine konacak **betopan**<sup>®</sup> levhaların kalınlıkları, karkasların açıklıklarına göre) ve taşınması düşünülen maksimum yüke göre tasarlanmalıdır (**betopan**<sup>®</sup> yük taşıma değerleri için 26. Sayfada bulunan **betopan** yük taşıma çizelgesini kullanabilirsiniz.) (Resim 49). **betopan**<sup>®</sup> levhalar konulmadan önce, alta gelecek yalıtım v.b. işlerin bitirilmesinden sonra karkasa göre ebatlanmış veya standart ebatlardaki **betopan**<sup>®</sup> levhalar karkasın üzerine ve bazen içine yerleştirilerek montaj tamamlanır (Resim 50). Neme bağlı hareketi kısıtlamak için levha boylarının 125-150 cm'yi geçmemesi önerilir. Daha sonra kullanıcı isteğine göre üzerine son kat malzeme kaplaması yapılır (halı, PVC, parke v.s.). Halı gibi buhar geçirgenliği yüksek kaplamalar altına, önce polietilen veya benzeri bir buhar dengeleyici, kenarları 20 cm (iki **betopan** birleşiminde 40 cm) kaplayacak şekilde serilir.



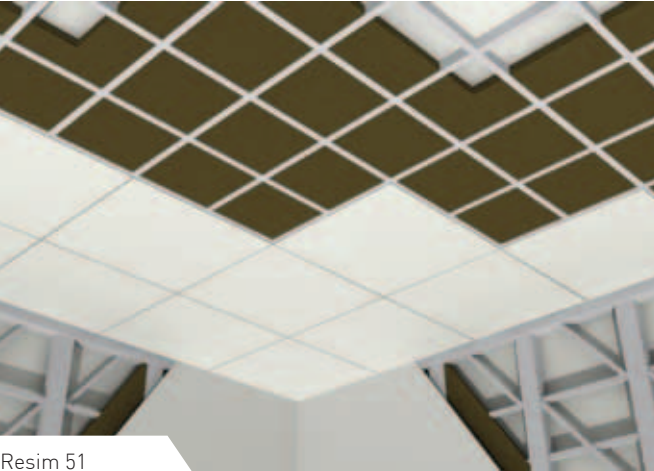
Resim 49



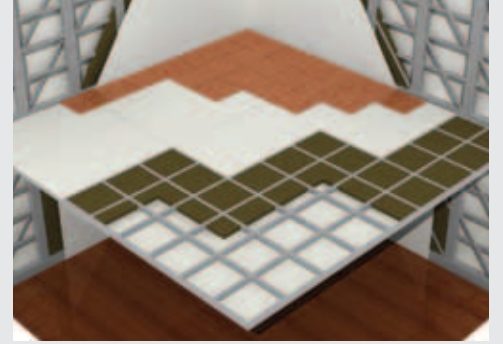
Resim 50 Prefabrik Binalarda Zeminde **betopan**<sup>®</sup> Kullanımı

### c – ARA KAT YAPIMI

Prefabrik ve benzeri uygulamalarda zaman zaman çok katlı uygulamalara rastlanmaktadır. Bu tür uygulamalarda montaj; alt kat uygulaması bittikten sonra ara katın taşıyıcılarının sabitlenmesi ile devam eder. Yine zemin yapımında da dikkat edilen yük taşıma gibi esaslara dikkat edilerek belli aralıklarla ara karkasın montajı yapılmalıdır (Resim 51). Daha sonra bu karkas üzeri, gerekli görüldüğünde sac ile kaplanır. Karkas içinde, yapılması gereken ses, ısı yalıtımı, tesisat gibi uygulamalar bitirilir (Resim 52). Sac veya karkas üzerine gerekli kalınlık ve ebatlardaki betopan® levhalar uygulanarak montaj tamamlanır (Resim 53-54). Neme bağlı hareketi kısıtlamak için levha boylarının 125-150 cm'yi geçmemesi önerilir. Yine kullanıcı isteğine göre üzerine son kat örtüleri (halı, PVC, parke, v.s.) uygulanır (Resim 55). Halı gibi buhar geçirgenliği yüksek kaplamalar altına, önce polietilen veya benzeri bir buhar dengeleyici, kenarları 20 cm (iki betopan birleşiminde 40 cm) kaplayacak şekilde serilir. Arzu edilirse, karkasın altına da betopan® veya betopanplus® uygulanır.



Resim 51



Resim 52



Resim 53



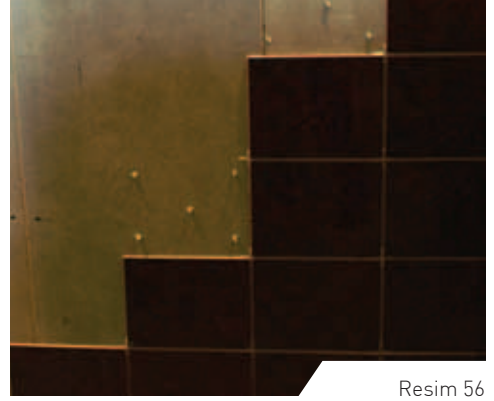
Resim 54



Resim 55

#### d – ISLAK HACİMLERİN YAPIMI

Prefabrik ve benzeri uygulamalarda, ıslak hacimlerde en çok tercih edilen levha olan **betopan**<sup>®</sup> kullanımına çok yaygın rastlanır. Duvarların yapımında kullanılacak olan **betopan**<sup>®</sup> ve **betopanplus**<sup>®</sup> levhaları, yalıtım malzemesi ile sandviç paneller haline getirilerek yerlerine monte edilir (Resim 56). Montajda taşıyıcı olarak çelik profiller kullanılır, zaman zaman birleşim yerleri daha sonra uygulanan kapatıcı profillerle de kapatılabilir. **betopan**<sup>®</sup> veya **betopanplus**<sup>®</sup> kaplı ıslak hacim duvarları üzerine seramik ürün uygulaması yapılırken, poliüretan mastik kullanılmasına dikkat edilmelidir (Resim 57). Derzlere gelen seramik ürün yapıştırılırken, seramik karosu iki levhaya birden yapıştırılmayıp yalnız kapladığı alan daha fazla olan levhaya yapıştırılır. Derzler şaşırtılmamalı, derz açıklığı 5 mm olmalı, levha ek yerlerine en yakın düşey derzler poliüretan mastik ile kapatılmalıdır. Diğer derzlere aynı renkte derz harcı uygulanabilir.



Resim 56



Resim 57



Resim 58



Resim 59



Resim 60



## 6 - ÜRÜNLERİMİZİN UYGULANDIĞI BAZI PROJELER

- Mahmutbey – İstoç Metro İstasyonu
- Real Alışveriş Merkezleri
- İş Bankası Genel Müdürlüğü
- Bayrampaşa Forum AVM
- Harbiye Kongre Merkezi
- Van Depremzedeleri Geçici Konutları
- Gaziantep Üniversitesi
- Ant Yapı İstanbul Anthill Projesi
- Dubai Ottoman Villaları
- Doha High Rise Office Project / Katar
- Irak'ta Prefabrik Konut Projeleri



## 7 - NAKLİYE, STOKLAMA VE DİĞER DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR



# NAKLİYE ESASLARI

 <p style="font-size: 24px; font-weight: bold; color: red;">NAKLİYE</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Levhalarımız yurtiçine ve yurtdışına, plakaların kenarları boyanmış ve Tepe Betopan® amblemi yerleştirilmiş olarak nakledilmektedir.</li> <li>• Levhalar ahşap paletler üzerinde naylonla örtülmüş, çemberlenmiş ve köşebentler eklenmiş olarak nakledilmektedir.</li> <li>• Nakliye esnasında levhaların üzerinin branda ile örtülmüş olması gerekmektedir.</li> </ul>
 <p style="font-size: 24px; font-weight: bold; color: red;">TAŞIMA</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Levhalar tek tek taşınırken, taşıma esnasında esnemesini önlemek için, dik veya dike yakın konumlarda taşınması tavsiye edilir.</li> </ul>
 <p style="font-size: 24px; font-weight: bold; color: red;">STOKLAMA</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Levhalar mutlaka üzeri kapalı bir alanda stoklanmalıdır.</li> <li>• Levhalar, gerek stok mahallinde, gerekse montaj mahallinde yatay vaziyette, paletler üzerinde bekletilmeli, yatay ya da dikey olarak duvar vb. yüzeylere yaslanmamalıdır.</li> <li>• Levhalar paketleri üst üste konacak ise aynı hizaya gelmesine dikkat edilmelidir.</li> <li>• Levhalar paketleri uzun süre kullanılmadan duracaksa, ısı ve nem değişmelerinden etkilenmemesi (kararlı kalması) için paket tamamen naylonla örtülmelidir.</li> <li>• Kullanılmak üzere paketlerden levha alındıktan sonra, paketin tekrar naylonla örülmesi gerekir.</li> </ul>



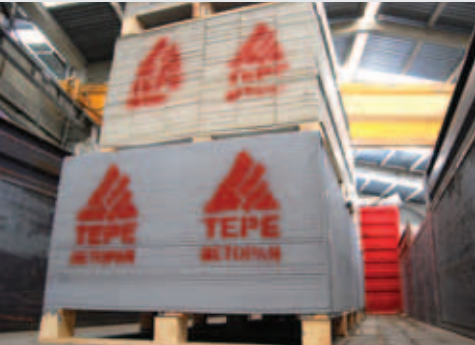
Resim 69 Paletleri stoklarken, en fazla 5 palet üst üste düzgün bir şekilde yerleştirilmelidir.



Resim 70 Yükleme yapılırken, en fazla ikişer palet olarak yükleme yapılmalıdır.



Resim 71 Yükleme esnasında kamyon kasasına paletlerin dengeli yerleştirildiğine emin olunmalıdır.



Resim 72 Sevkiyata hazır paletler.

- Stoklama yapılacak yerin üzeri mutlaka kapalı olmalıdır.
- Paletler üst üste yerleştirilirken palet ayaklarının hizalamasının yapılması ve üst üste gelecek şekilde yerleştirilmesi gerekir.
- Üzerinde bulunan naylon örtünün kullanım aşamasına kadar çıkarmayınız.
- Üzerinde bulunan çelik şeritlerin kullanım aşamasına kadar çıkarmayınız.
- Malzemeler alana yerleştirilirken mümkün olduğunca düz bir zemine koyulmalıdır.



Resim 73 Limanda yüklenmeyi bekleyen paletler.

## 8 - BİLKENT HOLDİNG

Bilkent Holding şirketleri Prof. Dr. İhsan Doğramacı tarafından kurulmuştur. İlk şirket olan Dilek İnşaat 1968 yılında kurulmuş, ardından ilk sanayi tesisi olarak da Tepe Mobilya 1969 yılında hizmete girmiştir.

Bugün Bilkent Holding çatısı altında iştirakçilerle birlikte 40'ı aşkın şirket faaliyette bulunmaktadır. İnşaat, sanayi, bilgi ve bilişim teknolojileri, yatırım ve hizmet sektöründe faaliyette bulunan şirketlerin ve Bilkent Holding'in sahibi Bilkent Üniversitesi'dir.



[www.betopan.com.tr](http://www.betopan.com.tr)

**TEPE BETOPAN YAPI MALZEMELERİ SAN. VE TİC. A.Ş.  
MERKEZ**

Beytepe Köyü Yolu No:5 Bilkent 06800 Ankara / Türkiye  
T. +90 312 266 45 51 F. +90 312 266 01 50

**İSTANBUL ŞUBE**

Terrace Fulya / Center 1 Kat:14 Daire:79 Teşvikiye Mah.  
Hakkı Yeten Cad. No:13 Fulya - Şişli - İstanbul / TÜRKİYE  
T. +90 212 215 56 11-12 (Pbx) F. +90 212 215 56 13  
[betopan@betopan.com.tr](mailto:betopan@betopan.com.tr)