

## YALITIMLI PANELLERİN ÖZELLİKLERİ

Yük. Mimar Kubilay BÜYÜKLÜ  
İZOCAMA.Ş.

Yalıtımlı paneller, geniş açıklıkların yer aldığı sanayi yapılarının çatı ve cephe kaplamalarında kullanılması amacıyla geliştirilmiş ve ilerleyen zamanla birlikte kullanım alanları genişlemiş, çeşitleri artmış ve bugünkü konumuna erişmiştir. Günümüzde otomatik üretim teknikleri kullanılmaya başlanmış ve daha ekonomik hale gelmiştir. Yalıtımlı paneller, bileşenlerinin en iyi özelliklerini alarak oluşan, hafif ama dayanıklı yapı malzemeleridir. En büyük avantajı fabrikasyon bir malzeme olması, iç-dış yüz boyaları ve yalıtımı ile hazır bir sistem olarak şantiyeye gitmesidir.



Yapıyı tasarlamak karmaşık bir iştir. Isı yalıtımı, hava geçirimsizliği, hijyen, terleme, güvenlik, v.b. özellikler göz önüne alınmalıdır. Dünyada, özellikle sanayide referans projelerde geliştirilen yalıtım detayları incelendiği taktirde ısı, ses, su yalıtımı ve yangın güvenliği açısından bu ihtiyaçları karşılayacak yalıtım malzemelerinin kullanıldığı gözlemlenmektedir. Yalıtımlı paneller bu ihtiyaçların hepsine cevap verebilmektedir.

Yapıların dış kabuğunu ısı ve su yalıtımlı olarak estetik bir şekilde çözen bu paneller hızlı montaj

gerektiren ve geniş açıklıkların örtülmesi gereken tüm yapılarda kullanılabilir. Günümüzde ağırlıklı olarak fabrikalar, sanayi yapıları, askeri yapılar, sosyal yapılar, prefabrik yapılar, zirai yapılar, spor tesisleri, yüzme havuzları, şantiye binaları, silolar, hipermarketler, alışveriş merkezleri, hal binaları ve konutlar gibi geniş yelpazede kullanım alanı vardır.

Avantajları şöyle sıralanabilir:

- Montajı, yerinde yapılan sandviç sistemlere göre %50 daha hızlıdır.
- Uzun ömürlüdür.



- Yalıtım malzemesine bağlı olarak yangın güvenliği sağlar.
- Yalıtımlıdır, enerji tasarrufu sağlar.
- Estetiktir, renk seçenekleri vardır.
- Çevreye zarar vermezler.
- Akustik ve ses kontrol özelliği olan tipleri vardır.
- Diğer yapı malzemeleri ile birlikte kullanıma uygun olduğundan dizayn kolaylığı sağlar.
- Hafif olduklarından taşıyıcı sistem ve temel maliyetinde tasarruf sağlar.
- Kalite belgeli üretimlerdir.
- Aksesuarları ile paket olarak kullanılır.
- Bakteri üretmez ve barındırmazlar.

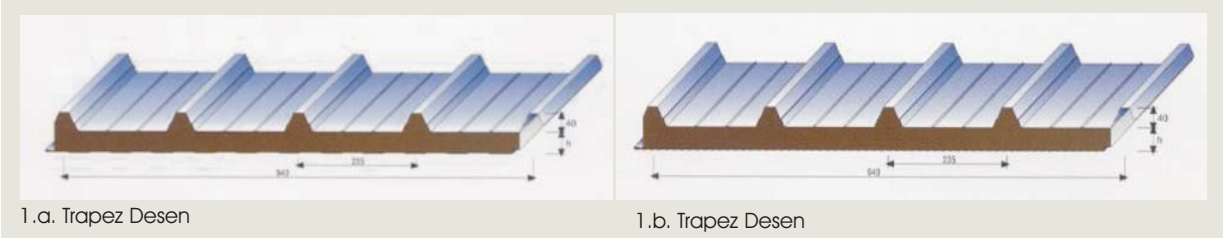
## Yalıtımlı Paneli Oluşturan Katmanlar (Panel Yapısı)

### • İç ve Dış Yüz

Yalıtımlı Paneli oluşturan metal yüzeyler, alüminyum veya galvaniz sac olabilir. Kaplamada kullanılacak metaller, coil coating tekniği ile astarlanır ve boyanır. Sac kalınlıkları panelin taşıyıcılığına etki ettiğinden, taşıyıcı sistemdeki aşık aralıklarına göre üreticilerin yük tabloları kullanılarak seçilir. Genel olarak panellerde 0.5, 0.6, 0.7 mm kalınlıkta saclar kullanılmaktadır.

panellerinde desen seçeneği alt sac için geçerli olup, trapez veya tırtıl gibi desenli olabilir (Şekil 1). Yalıtımlı cephe panellerinde trapez, tırtıl ve fugalı gibi farklı desen seçeneği kullanılmaktadır (Şekil 2). Çatı panellerinden farklı olarak cephe panellerinde alt ve üst sac ayrı ayrı şekillendirilebilir ve farklı desen birleşimlerinde paneller üretilebilmektedir. Desenler üretici firmalara göre değişebilmektedir.

Boyalı Sac; galvanizli sac veya alüminyum ruloların coil coating tekniği ile kesintisiz üretim



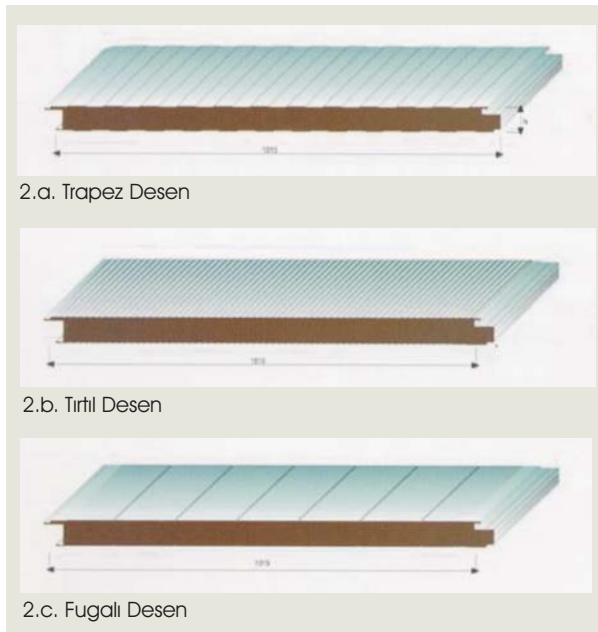
Şekil 1. Yalıtımlı Çatı Panellerin Yüzey Desenleri

Çatı ve cepheler için kullanılan saclar değişik hadve aralıklarında ve desenlerinde özel olarak şekillendirilirler. Genel olarak yalıtımlı çatı

hattında boyanması ile elde edilir. Son kat olarak istenen RAL renginde ve cinsten boyama yapılır.

Coil Coating tekniği ile sac yüzeyinin her noktasında homojen boya kalınlığı elde edilir. Kullanılacağı yerin coğrafi ve çevresel özelliklerine göre epoksi astar üzerine polyester, PVdF veya plastisol boya kullanılır. Teknik özellikleri farklı olan bu boyaların ortak noktası yaş boya olmalarıdır. Boya metalin uzun ömürlü olmasını sağlayan en önemli unsurdur. Coil Coating tekniğiyle boyanmış metaller kolaylıkla işlenebilir. Formlandırma işlemi sırasında boyalı yüzey etkilenmez.

Boyalı metalin önemli bir özelliği de metalin yalıtım gören yüzeyine uygulanan astar tabakasıdır. Bu tabaka sayesinde, yalıtım tabakasının metale tutunması sağlanır ve yalıtımlı panel kompozit bir yapı kazanır.



Şekil 2. Yalıtımlı Cephe Panellerinin Yüzey Desenleri

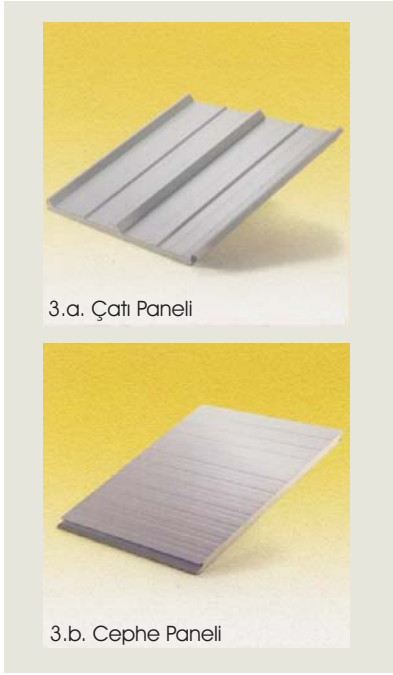
### • Yalıtım Tabakası

Yalıtımlı Panellerde en yaygın kullanılan yalıtım tabakaları Poliüretan ve Mineral Yün' dür.

### Poliüretan Yalıtımlı Paneller

Poliüretan yalıtımlı paneller, form verilmiş iki yüzey arasına polyol ve izosiyanat adlı iki bileşenin enjekte edilip kimyasal reaksiyona girmeleri sonucu oluşan rijit poliüretan sert köpük dolgulu kompozit panellerdir. Kapalı hücre yapısına sahip poliüretan köpük ile çatı ve cephe panellerinin ısı yalıtımı sağlanabilmektedir (Şekil 3).

Kesintisiz panel üretim hattına giren metal rulolar, roll-formerlarda şekillendirilerek panelin alt ve üst yüzeyini oluşturur. Formlanmış iki yüzey arasına özel püskürtme sistemi ile homojen olarak poliüretan enjekte edilir. Bant preste fırına girerek kimyasal reaksiyonunu tamamlayan poliüretan, yüzey levhalarına yapışarak yalıtımlı paneli oluşturur. Paneller kesintisiz hatla eş zamanlı çalışan yürüyen



Şekil 3. Poliüretanlı Çatı ve Cephe Panelleri

testereyle istenen boylar otomatik olarak kesilir, paketlenir ve sevk edilmeye hazır hale gelir.

### Mineral Yün Yalıtımlı Paneller

Yüksek yangın güvenliği istenilen yapılarda veya yanıcı, parlayıcı maddelerin depolandığı yerlerde tercih edilen Mineral Yün Yalıtımlı Paneller de kesintisiz üretim tekniği kullanılarak üretilmektedir. Metal dış kabuk ve dolgu olarak kullanılan A yanmazlık sınıfı mineral yün (taşyünü veya camyünü) yalıtım tabakası sayesinde yangına dayanıklı kompozit bir sistem elde edilir.

Yangın emniyetinin yanı sıra, yüksek ses ve ısı yalıtımı sağlayan mineral yün yalıtımlı çatı ve cephe panelleri (Şekil 4), çevreye zararlı madde içermemektedir.

Hadvelerin içini de dolduracak şekilde dilimlenen lifler, panelin içine otomatik olarak yerleştirilmektedir.

Yalıtım malzemesine bağlı olarak çok farklı



Şekil 4. Taşyünlü Çatı ve Cephe Panelleri

özellikler (Tablo 1 ve Tablo 2) ve kenar birleşimleri (Şekil 5) olmasada, uygulama yerinin özellikleri Yalıtımlı Paneller içinde kullanılması gereken yalıtım malzemesini belirlemektedir. Sanayi yapılarında kullanılacak yalıtım malzemelerinin en önemli özellikleri ısı iletkenlik değeri ve yanıcılık sınıfıdır. Poliüretan ve taşıyıcı ısı yalıtım malzemelerinin bu

**Tablo 1.** Çatı Panellerinin Genel Özellikleri

Kaplama Kalınlığı (mm)	0,40 – 0,50 – 0,60 – 0,70
Boya Tipi	Polyester, Plastisol, PVdF
Renk	RAL Kataloğu
Desen*	Trapez, Tırtıl

**Tablo 2.** Cephe Panellerinin Genel Özellikleri

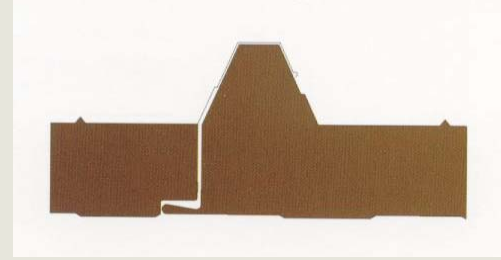
Kaplama Kalınlığı (mm)	0,40 – 0,50 – 0,60 – 0,70
Boya Tipi	Polyester, Plastisol, PVdF
Renk	RAL Kataloğu
Desen*	Trapez, Tırtıl, Fugalı

özellikleri karşılaştırıldıklarında oldukça farklı özelliklere sahip oldukları görünmektedir.

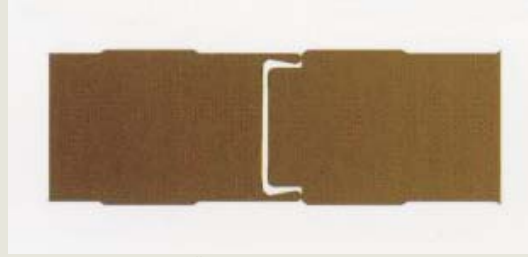
### Mineral Yünlerin Tercih Nedeni?

Ülke standartları, can güvenliği ve konfor isteklerine cevap verebilmek için mineral yünlü panellerin yangın yükü yüksek yapılarda kullanılma zorunluluğu vardır. Çünkü taşıyıcı "A" sınıfı yanmaz malzemeler sınıfındadır, duman çıkarmaz ve damlama yapmaz. Standart ihtiyaçlarını ve can güvenliğini sağladığı gibi ses yalıtımı özelliğiyle konforun sağlanmasına yardımcı olur.

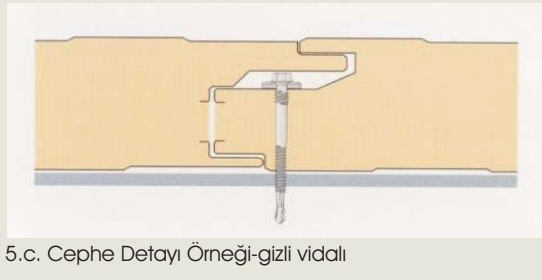
Poliüretan malzemelerin genel olarak standartlarda ısı iletkenlik beyan değeri  $<0,025$  W/mK aralıklarında verilmektedir. Verilen bu değerler genel olarak 10 veya



5.a Çatı Detayı Örneği



5.b. Cephe Detayı Örneği-Normal



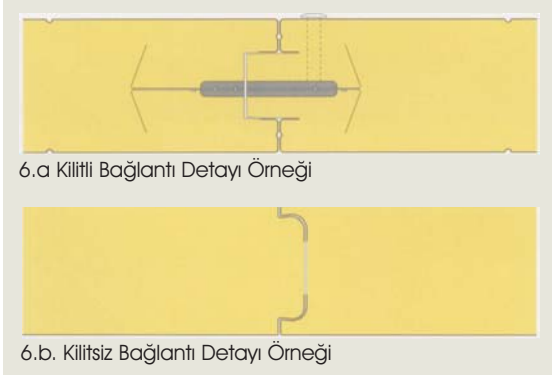
5.c. Cephe Detayı Örneği-gizli vidalı

**Şekil 5.** Yalıtımlı Çatı ve Cephe Panellerinin Bağlantı Detayları

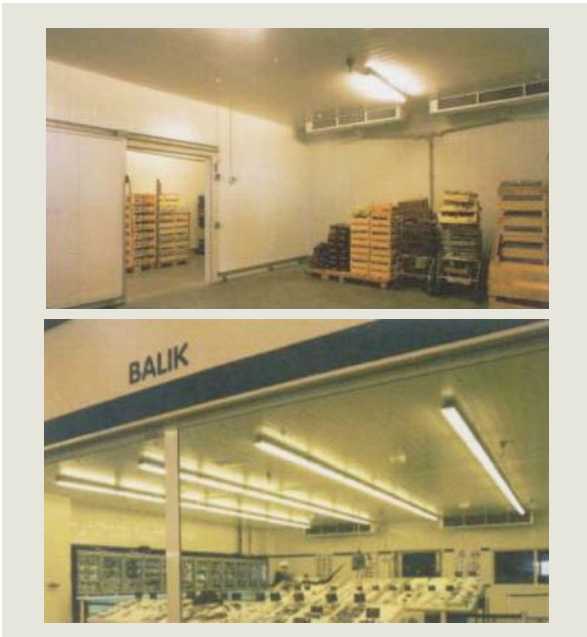
20 °C'deki değerlerdir. Ancak daha düşük sıcaklıklarda kullanıldığında ısı iletkenlik değeri daha düşmekte ve daha iyi ısı yalıtımı yapmaktadır. Bu özelliği dolayısıyla poliüretan yalıtım malzemesinin eksi derecelerde kullanım dayanımı uygulama alanı olarak projeci ve uygulamacılara soğuk depoları işaret etmektedir. Özellikle soğuk depolarda birleşim detayı olarak poliüretan kilitli ve kilitsiz (Şekil 6) soğuk depo panelleri kullanımı doğru malzemelerden biridir. Özellikle meyve-sebze depoları, entegre et-tavuk-hindi tesisleri, donmuş gıda üretimi yapan tesisler, mezbahalar, mandıralar ve süpermarketler uygulama alanlarıdır. (Şekil 7)

Ancak yangın karşısındaki davranışları incelendiğinde poliüretan malzemenin oldukça riskli





Şekil 6. Kilitli ve Kilitli Soğuk Depo Bağlantı Detayları



Şekil 7. Poliüretanlı Soğuk Depo Panellerinin Uygulama Örnekleri

bir malzeme olduğu görülmektedir. Yangına katkı sağlaması ve zehirli gaz çıkarması dolayısıyla yangın riski bulunan, bünyesinde yüksek sıcaklıklar bulunan sanayi tesislerinde kullanılmamaları gerekmektedir.

Sanayi yapılarının çatı ve cephelerinde kullanılmak üzere “A” sınıfı yanmaz malzemeler sınıfında bulunan Taşyünü Yalıtımlı Panellerin kullanılması kaçınılmazdır. Ülkemizde uygulanması zorunlu olan Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik'te de mağaza, depo, endüstriyel yapı gibi alanların döşeme, zemin, çatı gibi bölümlerinde yalıtım malzemesi olarak “A” sınıfı malzemelerin kullanımı ve yangın yüküne ve güvenlik seviyelerine bağlı olarak yangına 30 ile 90 dakika dayanım zorunluluğu bulunmaktadır. Hatta bu süre yangın yüklerinin çok fazla olduğu yerlerde 180 dakikaya kadar çıkabilmektedir. Taşyününün alevlenmemesi ve yüksek sıcaklıklarda zehirli gaz çıkarmaması dolayısıyla, yangın riski bulunan her türlü yapıda yangın yalıtımı amacıyla çeşitli detaylarda kullanılmasına sebep olmaktadır (Şekil 8).

Isı iletkenlik beyan değeri olarak standartlarda  $<0,040$  W/mK değeri verilmiş olan taşyünü, ısı ve yangın yalıtımı özelliklerinin yanında lifli yapısı sayesinde ses yalıtımı özelliğini de bünyesinde barındırmaktadır. Tüm yapılarda yangın güvenliğinin yanında özellikle sanayide kullanılan ekipmanların çıkardıkları gürültü, iş ve işçi güvenliği kalite standartları göz önüne alındığında ses yalıtımının önemi ortaya çıkmaktadır. Taşyünü ile uygulanan tüm detaylarda mineral elyafların ses yutuculuğundan faydalanarak sanayi yapılarında ses yalıtımlı bölgeler oluşturulabilmektedir.

Tablo 3. Yalıtımlı Panellerin Teknik Özellikleri

	Mineral Yün Yalıtımlı Paneller	Poliüretan Yalıtımlı Paneller
Isı İletkenlik Beyan Değeri (W/mK)	$\leq 0,040$	$\leq 0,025$
Yanıcılık Sınıfı	A1	B1, B2
Yalıtım Amacı	Isı, Yangın ve Ses Yalıtımı	Isı Yalıtımı
Kullanım Alanları	Endüstriyel Yapıların Çatı ve Cephelerinde	Soğuk Depolarda
Yalıtım Kalınlığı (mm)	50 – 60 – 75 – 100	35 – 40 – 50 – 60 – 75 – 100 – 200



*Şekil 8. Taşyünlü Panel Uygulama Örnekleri*



*Şekil 9. Mahya ve Köşe Uygulamaları*

Etkin sonuçlar ancak doğru malzemenin doğru yerde kullanımı ile sağlanabilmektedir. Mineral yünlü yalıtım malzemeleri ısı, ses yalıtımı ve yangın güvenliği açısından irdelendiğinde sanayi yapıları için önemli detayları oluşturan malzemelerdir. Malzemelerin kendi teknik değerleri ile birlikte yalıtım detaylarında sistem çözümleri ön plana çıkarak toplam bir çözümün getirisi düşünülerek projeler hazırlanmalıdır. Malzeme detayı, detaylar sistemleri oluştururken, sağlıklı ve güvenli çözümler için malzemelerin yapısal bütünlükteki yerleri gözardı edilmeden, detaylı incelenerek sistem tasarımları gerçekleştirilmelidir.

Etkin sonuçlar ancak doğru malzemenin doğru yerde kullanımı ile sağlanabilmektedir. Mineral yünlü yalıtım malzemeleri ısı, ses yalıtımı ve yangın güvenliği açısından irdelendiğinde sanayi yapıları için önemli detayları oluşturan malzemelerdir. Malzemelerin kendi teknik değerleri ile birlikte yalıtım detaylarında sistem çözümleri ön plana çıkarak toplam bir çözümün getirisi düşünülerek projeler hazırlanmalıdır. Malzeme detayı, detaylar sistemleri oluştururken, sağlıklı ve güvenli çözümler için malzemelerin yapısal bütünlükteki yerleri gözardı edilmeden, detaylı incelenerek sistem tasarımları gerçekleştirilmelidir.

Genel olarak günümüzde yapıların hızlı bir şekilde tamamlanıp kullanıma başlayabilmesi amaçlanmaktadır. Yalıtımlı paneller montajlarının yerinde yapılması sebebiyle bu ihtiyaca fazlasıyla cevap verebilmektedir. Kullanımı gittikçe artan yalıtımlı paneller, kullanım yeri ve amacı doğru belirlendiğinde, uygulama detaylarının doğru çözüldüğü yapılarda sorunsuz ve güvenli olarak uzun yıllar hizmet eder.

