

Yapılarda Su Yalıtımı Uygulamaları



ÖNCE GÜVENLİK !

%98

**İLO verilerine göre iş kazalarının
% 50'si kolaylıkla, % 48'i ise
sistemli çalışmayla
önlenebilmektedir.
Yeter ki kararlı olalım.**

SU YALITIMI

Yapıların uzun ömürlü olması için iç ve dış etkilere korunması gerekir. Su izolasyonu, suyun yapı dış yüzeyinden içeri girip, yapı elemanlarına zarar vermesini önlemek için yapılır.

Yapılar yağmur, kar, nem, yer altı suyu gibi dış kaynaklı su ile ıslak hacimlerde kullanılan iç kaynaklı suya maruz kalır. Yapılardaki rutubet insan sağlığını olumsuz etkilemekte, sağlık problemlerine yol açmaktadır. Su ve rutubetin etkisine maruz yapı elemanlarında mukavemet kaybı oluşmaktadır. Su ve rutubetin etkisindeki duvarlarda kabarma, çiçeklenme ve küflenme olmakta, bu etki temel ve parapet duvarlarında da aynen kendini göstermektedir. Döşemelerde ise kabarma ve malzeme dokusunda bozulma görülmektedir.

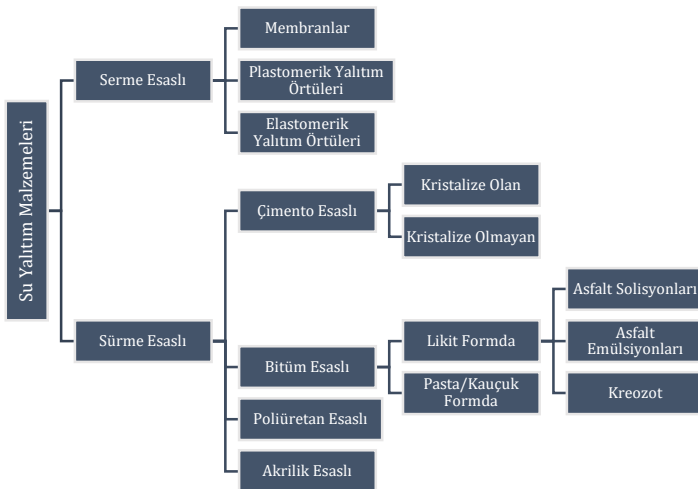
Su yalıtımı;

- Yapının taşıyıcı kısımlarında yer alan donatının korozyona uğramasını ve çekme dayanımının düşmesini önler.
- Betonun çatlamasına engel olur.
- Bakteri ve küf oluşmasına engel olup suyun çatılardan damlamasını önleyerek sağlıklı ve konforlu ortamlar sağlar.

Çeşitleri ve Uygulama Alanları

Yapılarda su ve nemi uzaklaştırmak üzere bitümlü malzemeler oldukça fazla kullanılmaktadır. Genel olarak sıcak ve soğuk olmak üzere iki şekilde su yalıtımı uygulanmaktadır. Soğuk uygulamalar daha çok sürme işlemlerinde tercih edilmektedir. Sıcak uygulamalar ise daha çok serme amaçlı yalıtım malzemelerinin montajında uygulanmaktadır. Su yalıtım malzemeleri

- Drenajlarda,
- Temel uygulamalarında,
- Banyo ve tuvalet gibi ıslak hacimlerde,
- Dış etkilere devamlı surette açık olan teras ve çatılar gibi alanlarda,
- Endüstriyel yapılarda,
- Su depolarında,
- Havuzlarda oldukça yoğun olarak uygulanmaktadır.

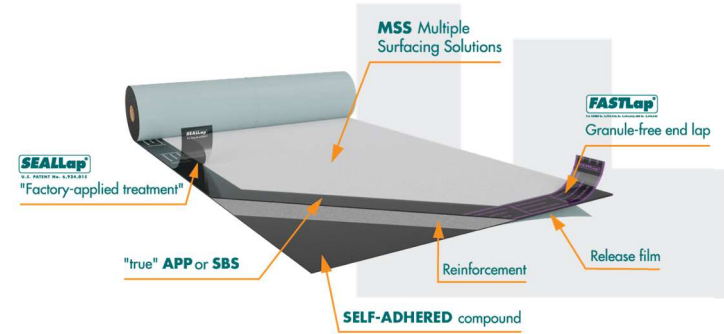


Serme Esaslı Su Yalıtım Malzemeleri

Polimer esaslı plastiklerle bitümün (asfalt) modifiye edilerek polyester veya cam tülü gibi taşıyıcılarla birlikte üretilmesi sonucu elde edilen su yalıtım örtüleridir.

• Membranlar

Termoplastik atactic polipropilen (app) esaslı polimerik bitümle kaplanmış cam tülü taşıyıcı veya polyester keçe taşıyıcılı su yalıtım malzemesidir. Alt yüzü polietilen, üst yüzü polietilen ya da mineral kaplamalı olarak üretilmektedir. Rulo hâlinde bulunmaktadır.



Membranlar;

- Temeller,
- Kıra çatılar,
- Gizli dere uygulamaları,
- Yağmur dereleri,
- Çiçeklikler,
- Teras çatılar,
- Kat Bahçeleri
- Pis su arıtma tesisleri,
- Bahçe teras uygulamaları,
- Göletler,
- Otoparklar,
- Su depoları,
- Basınçlı yer altı problemleri,
- Islak mekânların su ve buhar yalıtımı,
- İstinat duvar ve bodrum duvarları yalıtımında kullanılmaktadır.

• Plastomerik Yalıtım Örtüleri

Plastomerik bitümlerde, bitümün dayanıklılığını arttırmak için termoplastik reçineli atactic polipropilen (app) kullanılır. App ile güçlendirilen malzeme, UV etkilerine karşı dayanımı artırır ve uzun kullanma ömrü sağlar. Ayrıca membranların fiziksel dayanıklılığını arttırmak için de taşıyıcı olarak cam tülü ve polyester keçe kullanılmaktadır. Şalümo ateşi ve sıcak asfalt ile kolay uygulanabilen bir üründür.



• Elastomerik Yalıtım Örtüleri

Bu tip örtülerde, bitümün dayanıklılığını arttırmak için termoplastik reçine içeren styrene-butadiene-styrene (yüksek esneklik kabiliyeti olan suni kauçuk esaslı polimer) kullanılır. Bu tip membranlar, soğuk iklim şartlarında ve esnekliğin yüksek olması istenen hareketli yapılarda kullanılır. Düşük sıcaklıklarda bile malzeme sürekli bir elastikiyet hâlinindedir. Diğer yalıtım örtülerinde olduğu gibi elastomerik bitümlerde de taşıyıcı olarak cam tülü ve polyester keçeler kullanılmaktadır. Soğuk hava koşullarında çatlama ve kırılma olmaz. Membran kaplama işleminde şalümo ateşi ve sıcak asfalt ile kolay uygulanabilen bir üründür.



Serilerek Uygulana Yalıtım Malzemelerinin Uygulamasında Dikkat Edilmesi Gerekenler

- Rulo hâlindeki yalıtım malzemeleri dik konumda muhafaza edilmelidir.
- Direkt olarak güneş ışınlarına maruz bırakılmamalıdır.
- +5 derece üzeri sıcaklıklarda uygulanması daha uygundur.
- Soğuk havalarda uygulanacaksa 24 saat önceden oda sıcaklığında muhafaza altına alınması gerekmektedir.



• Kiremit Altı Su Yalıtım Örtüleri

Kiremit altı örtüleri, eğimli çatıda çatı kaplamasının altında kullanılır ve polimer bitümden üretildiğinden çabuk oksidasyona uğramaz. Çekme dayanımı yüksektir, çatıda uzun süreli bir geçirimsizlik sağlar.



Sürme Esaslı Su Yalıtım Malzemeleri

• Çimento esaslı su yalıtım malzemeleri

Çimento esaslı olup su ile karıştırılarak ve sürülerek uygulanan malzemelerdir. Tek bileşenli olan tipleri toz hâldedir ve uygulamadan önce su ile karıştırılarak sürülebilir kıvama getirilir. İki bileşenli olan tipleri ise ayrı paketler hâlinde sıvı ve toz bileşenden oluşur.



Astar beton, siva, şap, gaz beton, ahşap, metal yüzeyler ve çimento yonga levhalar üzerine uygulanır. Ayrıca toprak altında kalan metal yüzeylerin korozyona karşı koruma amacı içinde kullanılmaktadır. Zemin altındaki metal yüzeylerde ve sülfatlı zeminlerdeki betonarme yüzeylerde uygulanması durumunda 3 kat uygulanmalıdır.

○ Asfalt Emülsiyonları

Bir bitümlü malzemenin su içinde disperse edilmesiyle elde edilir. Kullanımı sırasında su ile seyreltilerek soğuk olarak uygulanır. Beton ve gaz beton yüzeylerde astarlama amacıyla kullanılır. Metal yüzeylerde kullanılmaz.

○ Kreozot

Metal ve ahşap yüzeylerin su yalıtımında, zift esaslı malzemeler kullanılması hâlinde astar olarak kreozot kullanılır. Kreozot, solüsyon tipinde bir malzemedir. Kömürden elde edilen ham katranın 2350 °C'de kaynatılmasından elde edilir. Kahve-siyah renkli, yakıcı, kokulu bir sıvıdır.

Pasta hâlindeki kauçuk/bitüm esaslı malzemeler

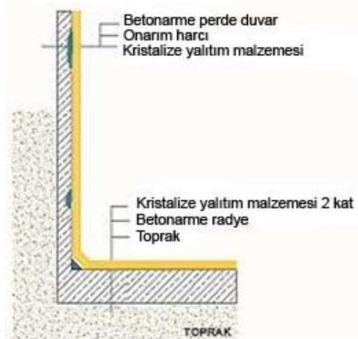
Bir veya iki komponentli malzemelerdir. İki bileşenli tiplerinde ikinci bileşen priz hızlandırıcı olarak karışıma katılır. Kuru, hafif nemli, emici ve emici olmayan yüzeyler ile beton, siva, şap, metal, tahta, gaz beton vb. yüzeyler üzerinde de oldukça etkilidir. Esnek ve bina hareketlerine/titreşimlere dayanıklıdır. Bunun yanında toprak altı ve üstü mekânlarda, balkon, bahçe, teras, ıslak hacimler veya eski bitümlü membran yüzeylere yatay ve düşey formda uygulanabilmektedir.

Poliüretan Esaslı Su Yalıtım Malzemeleri

Beton yüzeye fırça, rulo ile sürülerek veya püskürtülerek uygulanabilmektedir. Kürlerini tamamladıktan sonra elastik kalır. Bu malzemeler %400'lere varan oranlarda elastiktir ve çatlak köprüsü kurabilme özelliğine sahiptir. Binalarda temel yalıtımında, beton ve tuğla yapılarda su taşıyan çatlakların yalıtımında, teras ve otopark detaylarında, çatı yalıtımlarında kullanılabilir. UVışınlarına dayanıklı ve dayanıksız olan tek veya çift bileşenli tipleri vardır.

➤ Kristalize olan çimento esaslı malzemeler

Betonun içindeki kimyasallar ile reaksiyona girerek kristal üretir. Bu kristaller betonun yapısına nüfuz ederek betondaki kapiler boşlukları tıkar ve su yalıtımı sağlar. Kristalize olarak betona işleme haricinde yüzeyde esnek ve dayanıklı bir katman oluşturarak iki aşamalı koruma sağlar. Hem negatif (içten) hem de pozitif (dış) taraftan uygulanabilir. Tek veya iki bileşenli tipleri mevcuttur.



➤ Kristalize olmayan çimento esaslı malzemeler

Beton, şap ve benzeri yüzeylere kuvvetle yapışır, yüksek çatlak köprüleme özelliğine sahiptir. Sadece pozitif taraftan uygulanır. Negatif taraftan kullanıma uygun değildir. Rijit, yarı elastik ve tam elastik tipleri vardır.

Bitüm Esaslı Su Yalıtım Malzemeleri

• Likit Formdaki Malzemeler

○ Asfalt Solüsyonları

Bir bitümlü malzemenin seyreltilerek sıvı hâle gelmesiyle elde edilir. Özellikle astar amaçlı ve soğuk olarak uygulanır.



Akrilik Esaslı Su Yalıtım Malzemeleri

Akrilik esaslı bir malzeme olup kopolimer akrilik dispersiyon esaslı bir karışıma sahiptir. Beton yüzeye sürülerek veya püskürtülerek uygulanır. Su ile seyreltilerek kullanılır. Birinci kat astar olmak üzere en az üç kat, gerektiğinde de taşıyıcı takviyesiyle uygulama yapılır. UV ışınlarına dayanıklı olan ve olmayan tipleri vardır. Islak hacim, teras vb. yerlerde kullanılabilir. Çok çatlaklı yüzeylerde taşıyıcı takviyesiyle uygulanması önerilir. Akrilik malzemeler kürünü tamamladıktan sonra elastik kalır.



Bu katkılar betondaki boşlukların doldurulması prensibine dayanır. Bir anlamda da akışkanlaştırıcı katkılardır. Çatlaksız bir betonda, betona nüfuz eden suyun hacmi, buharlaşan suyun hacminden daha düşük ise betonun su geçirimsiz olduğundan bahsedilebilir. Su geçirimsizlik sağlayıcılar, içerdikleri kimyasal maddeler sayesinde betondaki kılcal boşlukların içerisini su itici tabakalar hâlinde doldurur ve betonun su emmesini azaltır.

o Sıva ve tıkaç malzemeleri

Aktif su kaçaklarını genişleten şok prizli su tıkaçlarıdır. Suyla karıştırılarak kullanılır. Çatlak, boşluk ve deliklerden sızan ya da basınçlı şekilde gelen suların acil olarak durdurulması amacıyla uygulanır.

o Derz Malzemeleri

▪ Dış yüzeye uygulanan malzemeler

Yapıya su girişinin cephenin her noktasında durdurulması için kullanılır. Dış yüzeydeki suyun betondaki derzlere girmesini engeller. Betonun dış yüzeyine uygulanan polietilen veya hypalon su tutucu bantlardır. Suyu durdurma veya beton içerisinde gideceği yolu uzatma tekniği ile çalışır. Donatı yerleştirilmesinin dâhili su geçirimini etkilediği, direkt su basıncının betonda hasar oluşturduğu, yapının dışındaki tuzlu/sülfatlı suların engellenmek istendiği durumlarda kullanılır.

Sürülerek Uygulanan Yalıtım Malzemelerinin Hazırlanmasında Dikkat Edilmesi Gerekenler

- 15 litrelik bir su yalıtım malzemesi eğer fırça ile uygulanacaksa 6 litre su ile seyreltilmelidir.
- 25 litrelik bir su yalıtım malzemesi eğer mala ile uygulanacaksa 4,5 litre su ile seyreltilmelidir.
- Homojen bir karışım elde etmek için düşük devirli bir karıştırıcı kullanılmalıdır.
- Karıştırma işlemi yapılırken özellikle topaklanmanın olmamasına dikkat edilmelidir.
- Karışım suyu içilebilir nitelikte olmalıdır.
- Hazırlanan karışım 20 - 25 dk. içinde tüketilmelidir.

Yapısal Su Yalıtım Malzemeleri

Yapı elemanlarında, dayanıklılığın artırılması, hız kazanılması, kullanım ömrünün uzaması gibi amaçlarla kullanılan kimyasallardır. Genel olarak beton elemanların imalatı sırasında imalat kolaylığı sağlamak, betonun kalitesini artırmak, istenen özelliklerin verilmesini sağlamak ve su geçirimsizliği elde etmek amacıyla kullanılan yapı kimyasalları, toz ya da likit (sıvı) hâlde bulunur.

o Beton katkıları

Taze veya sertleşmiş hâldeki beton özelliklerini değiştirmek için karıştırma işlemi sırasında betona çimento dozajının %5'ini geçmemek üzere eklenen kimyasal maddelerdir.



▪ Betonun bünyesine uygulanan malzemeler

Dış yüzeydeki suyun betondaki genişleme veya inşaat derzlerinden geçişini engellemek için kullanılır. Betonun bünyesine uygulanan su tutucu bantlar veya su ile genişleyen mastik ve profil malzemelerdir. Suyu durdurma veya beton içerisinde gideceği yolu uzatma prensibi ile çalışır. Estetik nedenlerden dolayı dışarıdan müdahale edilemeyen durumlarda, aşınma gibi direkt su basıncının betona etkideği durumlarda vb. uygulanır.

▪ İç yüzeye uygulanan malzemeler

İç yüzeydeki suyun betondaki genleşme veya inşaat derzlerinden geçişini engellemek için kullanılır. Betonun iç yüzeyine uygulanan hypalon su tutucu bantlardır. Suyu durdurma tekniği ile çalışır. Mevcut yapılarla temas, su yapıları ve onarım işlerinde kullanılır.

Yapısal Su Yalıtım Malzemelerinin Hazırlanması

Yapısal su yalıtım malzemeleri, betonun imalatı sırasında karışım suyuna ilave edilerek direkt olarak kullanılmaktadır. Toplam çimento miktarının %5'ini geçmemelidir.

- Şok prizli su tıkaçı az miktarda temiz su ile karıştırılır.
- Soğuk su kullanılarak hazırlanan karışımlarda reaksiyon daha yavaş, sıcak su ile hazırlanan karışımlarda reaksiyon daha süratlidir. Bu sebeple kış aylarında reaksiyon süresini kontrol etmek amacı ile ılık veya sıcak su kullanılabilir.
- Hazırlanan karışım ufalanmadan yoğrulabilen bir kıvamda olmalıdır.
- Reaksiyonun başlaması ile karışım ısınmaya başlar.
- Toz hâlindeki şok prizli su tıkaçları ise bir eldiven yardımı ile direkt olarak uygulanmaktadır.

Yalıtım Yapılacak Yüzeyin Hazırlanması ve Yalıtım Uygulanması

İyi bir su yalıtımının temel koşulu, doğru detayların seçilmesi ve doğru uygulamanın yapılmasıdır. Yalıtım membranlarının uygulanmasından önce yüzeyel problemlerin bertaraf edilmesi gerekir. Zeminde çukur ve çıkıntılar bulunmamalıdır. Uygulama yapılacak beton yüzeyler ıslak ve nemli olmamalı, yeterli priz alma süresi tamamlanmalıdır. Uygulama yapılacak yüzeyin üzeri ve yakın çevresi toprak ve çamurdan arındırılmalıdır. Tüm düşey ve yatay elemanların birleşim ara kesitlerinde ve düşey elemanların yön değiştirdiği ara kesitlerinde örtülerin daha yumuşak dönüş yapmalarını sağlamak için 45° eğimli, en az 8x8 cm genişlikte pahlar yapılmalıdır.

Su yalıtımı uygulanacak olan yüzeyler düzgün, pürüzsüz, mala perdahlı olmalı; yağ, mazot vb. Su yalıtımına zarar verebilecek kirlerden veya birikintilerden temizlenmiş olmalıdır. Öncelikle zemine bitüm esaslı astar uygulanması tavsiye edilir. Astar, yüzeyel problemlerin minimize edilmesine yardımcı olduğu gibi tam yapıştırma yapılan yüzeylerde membranın zeminle aderansını artırır. Yalıtım malzemesi örtüsünün enine bindirmeleri en az 10 cm, boyuna bindirmeleri ise en az 15 cm olmalıdır. Ek yerindeki mineral kaplı yüzey, şalümo alevi ile ısıtılır. Mineral üstüne mala sürülerek minerallerin bitüm içerisine gömülmesi sağlandıktan sonra ek yeri yapıştırılır.

Yalıtımında 1. Kat olarak serilen membranlar, yapı taşıyıcı sisteminin temel tabanındaki düşük dozlu grobeton tabakası arasında oluşacak deformasyondan etkilenmemesini sağlamak için sadece birleşim yerlerinden yapıştırılır. Uygulama perde yüzeyinde yapılacak ise toprakla temas etmesi muhtemel tüm yüzeylerde membranın her iki katmanında da tam yapıştırma yapılması gereklidir. Yapışma işlemi tamamlandıktan sonra eriyen bitüm birleşim noktalarında taşırılmalı ve taşırılan bölüm (fibrocama ya da polyester keçe ortaya çıkmayacak şekilde) spatula veya mala ile bastırılmalıdır.

Çatı çevresi boyunca, baca diplerinde ya da rulo başlarında membran en az bir metre tam yapıştırılarak uygulanmalıdır. Arduazlı tip membranların yan birleşim yerleri arduazsız olarak hazırlanmış 10 cm kalınlıktaki şeritler üzerine yapıştırılır. Baş birleşim yerlerinde ise 15 cm'lik kısım ısıtılarak taşların mala yardımıyla yüzeyden kazınması gereklidir. Arduazlı ürünlerde eriyen bitüm bini yerlerinden taşırıldıktan sonra soğumadan üzerine arduaz taşı dökülmesi tavsiye edilir. Birleşim yerleri mutlaka suyun akış yönü hesap edilerek uygulanmalı, membranlar suyun akış yönüne dik olarak serilmelidir. İmalat mutlaka düşük kottan başlatılmalıdır.

2. Kat olarak uygulanacak membran katmanı, 1. Katmana tamamen yapıştırılmalı ve birleşim bölgeleri şaşırtılarak uygulanmalıdır. Her iki katman da kesinlikle aynı yönde uygulanmalı, örgü biçiminde uygulama yapılmamalıdır.

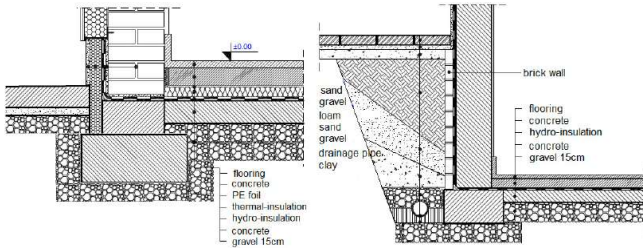
Yalıtımı delip geçen yapı elemanlarının bu elemanlara bağlanmasını sağlayacak biçimde flanşları bulunmalıdır. Uygulama tamamlandıktan sonra yırtılma, delinme, yaşlanma gibi olumsuzluklara karşı (arduaz, lamine alüminyum gibi yüzeyi kaplı ürünler hariç) yalıtım malzemesinin üzeri kapatılarak yalıtım koruma altına alınmalıdır. Doğru yapıştırma sıcaklığı, membranın üzerine lamine edilmiş olan ısıl hassasiyete sahip polietilen film tabakasının şalümo ateşi temasıyla erimesi anında gerçekleşir. Kumlu yüzeylerde ise şalümo alevinin tutulduğu kumlu yüzeyin parlak bir hâl alması yapıştırma için uygun sıcaklığa ulaşıldığını gösterir.



Yalıtım malzemesini şerit hâlinde veya bölgesel yapıştırma, yapıştırılan yüzeyler arasındaki mesafe yaklaşık olarak 5- 10 cm arasında olmalıdır. Şerit hâlinde yapıştırma yapılan örtülerin diğer örtüler ile enine ve boyuna istikametlerdeki ek yerlerinde tam yapıştırma yapılmalıdır. Detaylarda aksi belirtilmedikçe bu uygulama, beton çatı yüzeylerde ilk kat (buhar kesici) örtüler ile ısı yalıtım katmanları üstündeki ilk kat örtülere (buhar dengeleyici) uygulanır. Çatı ve temel uygulamalarında üste gelen ikinci kat örtü tam yapıştırma yöntemi ile birinci kat örtülerin ek yerlerini ortalayacak şekilde yapıştırılmalıdır.

Temelerde ve Perde Duvarlarda Su Yalıtımı

Temel perde duvarları, toprak dolgusunun yapıldığı andan itibaren sızıntı suları, geçici veya sürekli basınçlı yer altı sularına maruz kalır. Temel çevresinde yapılacak drenaj uygulamaları ancak yer altı suyunun basıncını düşürmede etkili olur. Betonun su geçirimsizlik katkıları ile hazırlanması ise tam bir su yalıtımı sağlamaz. Yalıtılmamış yüzeylerden betonarmenin bünyesine girecek su, çelik donatıda korozyona sebep olur, yapının ömrünü kısaltacak sonuçlar doğurur. İç mekânlarda oluşacak rutubet, aynı zamanda yaşam konforunu da olumsuz yönde etkiler. Polimer-bitüm modifiyeli ürünler ile dışarıdan bohçalama yöntemiyle yapılacak bir su yalıtım uygulaması tüm bu olumsuzlukları engeller.



Niteliksiz veya yalıtımsız temel ve bodrum duvarlarında;

- Su sızıntısının olduğu hâllerde beton içindeki suların donma sonucu genleşmesiyle beton bütünlüğü bozulur ve betonda çatlaklar oluşur.
- Atmosfer etkisi altında kalan donatı çeliğinde yüzeyinde oluşan demiroksit veya demirhidroksit tabakasının bünyeden ayrılması, kesit kaybına neden olur.
- İçeri giren sular küflenme ve mantarlaşmaya neden olur.
- Seramiklerin oynaması, derz aralarının çatlaması ve dökülmesi ile karşılaşılır.
- Sıva, boya ve duvar kağıtları nem etkisi ile kabarır.

Temelerde Basınçsız Yer Altı Sularına Karşı Yalıtım

Basınçsız suya karşı yalıtım uygulanacağı zaman, yalıtımın, korunacak yapı yüzeylerini suyun etkisinde kalan kısımlarında tamamen örtmesine ve basınç yapmayan suyun içeri sızmasını önlemesine dikkat etmelidir.

- Yapıda meydana gelebilecek çatlaklar yalıtımla giderilemeyecek kadar büyükse armatür, ters omega yaparak dilatasyon teşkili ve ayırıcı tabaka gibi önlemler alınmalıdır.

- Yapıdaki dilatasyonlar, bunların yalıtımı için gerekli şartlar göz önüne alınarak planlama döneminde tespit edilmeli ve detaylandırılmalıdır.
- Yalıtım, sadece yalıtım düzeyine dik açıdan etki eden kuvvetleri karşılayabilir. Planlama döneminde bu faktör unutulmamalı ve gerekli önlemler alınmalıdır.
- Yalıtım, genel olarak iki rijit yapı elemanı arasına gömülmelidir.
- Basınç yapmayan sızma suya karşı yalıtımı yapılacak yapılarda etkili ve sürekli drenaj için gerekli önlemler alınmalıdır.
- Yalıtımı delip geçen elemanlarının (borular vb.) yalıtımın bağlanmasını sağlayacak biçimde bağlantı parçaları bulunmalıdır. Bu elemanlar, yalıtımın her taraftan bağlanabileceği biçimde yerleştirilmelidir.
- Yalıtım uygulaması tamamlandıktan sonra yalıtım yapılan yüzey koruyucu bir tabaka ile korunmalıdır.

Temelerde Basınçlı Yer Altı Sularına Karşı Yalıtım

Bir binanın planlanması ve konstrüksiyonu, basınçlı suya karşı yalıtımı göz önünde tutularak yapılmalıdır. Kural olarak binanın suya bakan yüzüne yapılan yalıtımın binayı dıştan tamamen sarması gerekir. Yapıya, yalıtıma sürekli ve belli bir hidrostatik basınç yapan sular, basınçlı yer altı suları olarak adlandırılır. Metre cinsinden su sütunu yüksekliği ile ifade edilen su durumu kg/m^2 olarak basınç yapar. Basınçlı suya karşı yalıtım detaylandırması, su basıncı ve yapının yalıtım üzerine yapacağı sıkışma basıncı olarak iki faktöre göre belirlenir. Bu konuda TS 13671'de gerekli bilgiler yer almaktadır.

- Yalıtım, her iki yüzden de boşluksuz bir biçimde sabit yapı elemanları ile kaplanmış olmalı, beton sertleşme yaptıktan sonra dahi iki sert yapı elemanı tarafından belirli bir yüzey basıncı altında tutulmalıdır.
- Yalıtım sürtünmesiz olarak kabul edilmeli ve bu nedenle ancak yalıtımın yapılacağı yerde dik kuvvetleri iletebileceği unutulmamalıdır.
- Yalıtıma etki eden kuvvetlerin eş oranda dağıtılmasına ve kuvvet farkları meydana getirmemesine özen gösterilmelidir.
- Yalıtımın sürekli olarak yumuşama noktasının, elastometrik örtülerde 120°C ve plastometrik örtülerde 140°C yukarı sıcaklıklara maruz kalmayacağı, kalması durumunda ise özel önlemlerin alınması gerekeceği unutulmamalıdır.
- Dilatasyonlar daima yalıtım düzlemine dik olacak biçimde düzenlenmeli, köşe ve kenarlardan en az 50 cm uzaklıkta olmalıdır.
- Yalıtım yapılacak binanın planı, olanak olduğu ölçüde, basit tutulmalı ve yalıtım tabanındaki farklı seviyeler 45 dereceden daha az eğimli eğik yüzeylerle birbirine bağlanmalıdır.
- Basınçlı suyun en fazla yükselebileceği seviyeye göre yalıtım uygulama yüksekliği tespit edilmelidir. Geçirgen zeminlerde bu yükseklik, sözü edilen seviyenin 30 cm üzerinde olabilir.
- Diğer bütün durumlarda toprak seviyesinin 30 cm üzerine kadar yalıtım devam eder.

- Yalıtımın yapılacağı beton zeminin yüzeyi muntazam ve temiz olmalıdır. Sıkıştırılmış, sağlam zeminlerde beton kalınlığı 10 cm olmalıdır. Taşıma gücü fazla yüksek olmayan zeminlerde bu kalınlık arttırılmalı ve gerekiyorsa beton donatılı yapılmalıdır.
- Düşey yalıtımın yapılacağı yardımcı duvarlar, zemin betonun dış kenarlarında, zemin betonundan bir yalıtım örtüsü ile ayrılır. Bunlar genellikle tuğla veya briket duvar şeklinde inşa edilir.
- Yalıtıma baskı yapacak bir toprak yükü bulunmadığı zamanlarda ankrajlarla tespit yoluna gidilir ve betonarme perde duvarlar inşa edilir.
- Ankrajların köşeler, dilatasyonlar ve yalıtımın bitiş noktalarından uzaklığı ise en çok 0,35 m, birbirinden uzaklığı ise en çok 1,50 m olmalıdır. Yardımcı duvarların köşeleri, bağlantı teşkil etmeyecek biçimde örtülmelidir. Köşelerde ve 5 ile 10 m mesafelerde, duvarlarda da düşey dilatasyonlar yapılarak bunlar iki kat bitümlü örtü şeridi ile birbirinden ayrılır. Yardımcı duvarlar, inşa edilmiş bulunan sabit yapı kısımlarından ayırıcı tabakalar yardımıyla ayrılır. Yardımcı duvarlar örüldükten sonra duvarların iç kısımları sıvanarak perdelanır. Duvarlar 1,5 metreden fazla yükseklikteyse mutlaka tuğla ayaklarla takviye edilerek devrilmelerinin önüne geçilmelidir.

Bohçalama Metodu ile Temelde Su Yalıtımı

En etkili su yalıtım uygulamasıdır. Bohçalama metodu, bina temelinin bir membran tabakası ile çepeçevre sarılmasıdır. Öncelikle bitümlü membran tabakasının üzerine serileceği zemin hazırlanır. Bu zemine tesviye ve zeminle olan teması kesmek amaçlı grobeton dökülür. Bu katmanın üzerine en az iki kat 3 veya 4 mm kalınlığında polyester keçe taşıyıcılı membran yapıştırılır.

- Membranlar enlemesine 10 cm, boylamasına ise 15 cm birbiri üzerine bindirilerek ve şalümo ile eritilerek yapıştırılır.
- İlk katta membranların ek yerlerinden birbirine yapıştırılması yeterlidir.
- İkinci kat yana doğru 50 cm ve boyuna 5 metre şaşırtma yapılarak yapıştırılır.
- İlk ve ikinci katlar enine-boyuna şeklinde dik açı ile şaşırtılarak uygulanmaz. İkinci kat membranlar, ilk kat uygulamaya tamamen yapıştırılır.
- Noktasal yapıştırma doğru değildir. Zemin yalıtım tabakasının perde yalıtımı ile birleştirilebilmesi için kenarlarda yaklaşık 1 metre fazlalık bırakılır.
- Perdelerin yalıtımında aynı tip membran kullanılabilir ancak polyester keçe takviyeli sıvı membran uygulanması daha doğru sonuç verir.
- Bütün dik açılar mutlaka pahlanmalıdır. Bu amaçla üretilen şalümo uygulamalı bitümlü pah bandı kullanılması yerinde olur.

ISLAK MEKÂN HACİMLERİNDE SU YALITIMI

Banyo, tuvalet, mutfak, balkon ve teraslar ıslak hacimler olarak değerlendirilmektedir.

Endüstriyel alanlarda, laboratuvar ortamlarında da sıkça ıslak hacimlerle karşılaşmaktadır. Yüzme havuzları, süs havuzları ve sulama kanalları ayrıca su depoları da ıslak hacimler grubuna girmektedir.

Banyo, mutfak ve tuvaletlerde su yalıtımı

Islak hacimler genellikle seramik ile kaplanır. Seramikler su geçirimsiz olsalar da tek başlarına su yalıtımı sağlamaz. Seramik derzleri suyun geçişi açısından tehlike oluşturan alanlardır. Duvarların birbiriyle ve zeminle birleştiği köşelerde genellikle su geçişini kolaylaştıran çatlaklar oluşur. Tesisat boruları veya su giderleri gibi özel noktalarda da su geçiş tehlikesi mevcuttur. Islak hacimlerden su sızması alt katlarda veya yan odalarda hasara neden olur. Bu durumda yapılması gereken en doğru şey, ıslak hacimlerin inşaat aşamasında sıva filesi ve yalıtıma uyumlu giderler kullanılarak yalıtılmasıdır.

- Su yalıtımı yapılacak mekânların su ile alakalı fiziksel ve hidrolik hesapları yapılır.
- Yalıtım yapılacak yüzey toz, kir, yağ, inşaat atığından temizlenir.
- Yapılan hesaplara göre yalıtım malzemesi belirlenir.
- Özellikle harç içi katkı maddesi veya sürülebilir yalıtım malzemelerinde karışım oranlarına dikkat edilir.
- Uygulama yapılacak yüzeylerde derin çatlak, kırık, korozyon vb. engel teşkil eden unsurlar yalıtıma başlamadan önce giderilir.
- Islak hacim mekânlarında, yalıtım malzemesi tam olarak kurumadan duvar veya zemin kaplaması yapılır.
- Kaplama işlemi bitirildikten sonra kaplama derzleri arasına su yalıtımı için hazırlanmış derz dolgu malzemeleri veya sürülebilir nitelikteki su yalıtım malzemeleri ile sızdırmazlık uygulaması yapılır.
- Tüm yalıtım işleri bittikten sonra yüzeyler temizlenir.



Yalıtımsız Duvardaki Kabarma

Tesviye şapı yapıldıktan sonra köşeler pahlandırılır. Beton yüzeyler suya iyice doyurulduktan sonra düşük devirli matkap ile şerbet hâline getirilen çimento esaslı elastik su geçirmez yalıtım malzemesi bekletilmeden fırçayla zemine ve gerekli yüksekliğe kadar duvarlara sürülür

Çimento esaslı su yalıtım malzemesi henüz yaşken alkali dayanımlı sıva filesi, zemine döşenir. İlk kat kuru-yaş (yüzey kurusu) duruma geldiğinde ikinci kat çimento esaslı elastik su geçirmez yalıtım malzemesi sürülür ve yalıtım tamamlanır.

Islak hacimlerde seramik uygulaması en geç 1-2 gün içinde yapılmalıdır. Seramik derzlerinin su geçirimsizliğini sağlamak için derz macunu yapılırken harç suyuna katılmalıdır. Yalıtım yapılmadan kaplaması yapılmış veya yalıtımı çeşitli nedenlerle hasar görmüş ıslak hacimlerin seramik kaplanmasıyla sonra alt katlara su veya rutubet geçmesi hâlinde çimento harçlarına katılan aderans artırıcı ve su geçirimsizlik malzemeleri kullanılarak yalıtım yapılabilir. Bunun için öncelikle kaplamaların aralarındaki derz dolguları temizlenmelidir. Açılan derzler uygun miktarda yalıtım malzemesi katılmış su ile kıvama getirilmiş derz dolgusu ile tekrar doldurulmalıdır. Derz dolgusu iyice kuruduktan sonra derzlere sürülen su iticilik özelliği sağlayan, kılcal kanallara suya karşı görünmez bir yalıtım tabakası sağlayan su yalıtım malzemelerinden derzlere sürülür. Bu işlem için ince bir fırça kullanılabilir. Kaplamanın üzerine taşan sıvı henüz kurumadan nemli bir bezle silinmelidir.

EĞİMLİ ÇATILARDA SU YALITIMI

Eğimli Çatılar

Çatı; bir binayı üstünden etkileyen yağmur, kar, rüzgâr, sıcak ve soğuk gibi dış etkilere korumak üzere binanın en üstünde inşa edilen yapı elemanıdır. Üzerine gelen suları bekletmeden akıtabilmesi için çatı yüzeyi eğimli olarak yapılır. Bu eğim çatının yapıldığı iklime, kullanılacak çatı örtü malzemesinin cinsine göre değişir. Çatılar taşıyıcı sistemlerinin yapıldıkları malzemenin cinsine göre ahşap, çelik ve betonarme olmak üzere üç kısma ayrılır.

Çatı eğimi binanın cephesinden hesaplanır. Saçaklar hesaba katılmaz. Kapalı çıkma bulunan ve bu çıkma, bina yüksekliğince devam eden kısımlarda da çatı eğimi, çıkma ucundan hesaplanır. Ancak çatı, alınan eğimle bulunan mahyanın, saçak ucuyla birleştirilmesiyle oluşturulur.

Çatılar, eğimlerine göre üçe ayrılır;

- Düz çatılar Eğim açıları ye kadar olan çatılardır.
- Orta eğimli çatılar Eğim açıları- 40 arasında olan çatılardır.
- Dik çatılar Eğim açıları 40tan fazla olan çatılardır.

Kiremit Altı Su Yalıtım Örtüleri

Kiremit altı örtüleri, eğimli çatıda çatı kaplamasının altında kullanılır ve polimer bitümden üretildiğinden çabuk oksidasyona uğramaz. Çekme dayanımı yüksektir, çatıda uzun süreli bir geçirimsizlik sağlar.

Eğimli Çatılarda Su Yalıtımı Uygulaması

Eğimli çatılarda üzeri arduvaz ve alüminyum kaplı membranlar son kat uygulaması için kullanılabilir. Özellikle eğimli çatılarda zor detaylar nedeniyle karşılaşılan zorluklar, polimer bitümlü membran uygulamasıyla çözülebilir. Çatının tümünde aynı tip malzeme kullanıldığından malzeme uyumsuzluğu ve çözümsüzlüğü yaşanmaz. %1`in üzerindeki eğimlerde tek kat 4 mm`lik arduvazlı membran kullanılarak su yalıtımı ve çatı kaplama aynı ürünle çözülebilir.



TERAS ÇATILARDA SU YALITIMI

Teras Çeşitleri

Çatı hacimlerinin işlev kazandırılarak değerlendirilmesinde, döşeme olma özelliği nedeniyle çatı eğimi önemli bir kriterdir. Çatılar, eğimi %1,5 civarında olan teras çatılar ve %40 olabilen eğimli çatılar olarak iki grupta sınıflandırılır. Eğimli çatısı olan binaların çatı altı hacimlerinin kullanımı, tasarım özellikleri, fiziksel konfor koşullarının sağlanması ve imar yönetmeliğinde belirtilen hususlar dâhilinde mümkündür. Teras çatı olarak bilinen düz çatılar ise bahçe, otopark, helikopter pisti, rekreasyon (dinlenme ve yürüme alanı) alanları gibi işlevler için değerlendirilmektedir.

Teras çeşitleri üzerlerinde gezilen, gezilemeyen ve bahçe çatı olarak üç gruba ayrılmaktadır. Üzerinde gezilen çatılar yürümeye veya değişik amaçlarda kullanılmaya olanak sağlayan çatı şeklidir. Bu teras çatılar otopark, dinlenme alanları veya helikopter pisti gibi amaçlarla kullanılabilir. Üzerinde gezilemeyen teras çatılarda ise yukarıda belirtilen amaçlardan yararlanılmaz. Binayı dış etkilere korumak için ve yağışı az olan iklimlere sahip bölgelerde uygulanır. Bahçe çatılar ise mevcut teras çatılarda bazı değişiklikler yapılarak teras çatının botanik bir bahçe şekline getirilmesidir.

Teras Çatılarda Uygulama İşlem Sırası;



ÇELİK ÇATILARDA SU YALITIMI

Çatı Su Yalıtım Levhaları

Kullanım amaçlarına göre çeşitli özelliklere sahip çelik çatılarda kullanılan, ısı ve su yalıtım levhaları sandviç paneller olarak da adlandırılmaktadır.



Sandviç Paneller

Genel olarak sandviç paneller, iç ve dış metal levha ile yalıtım çekirdeğinden oluşur. Yapıların dış kabuğunu ısı ve su yalıtımlı olarak estetik bir şekilde çözen bu paneller; fabrikalar, sanayi yapıları, askeri yapılar, sosyal yapılar, zirai yapılar, spor tesisleri, şantiye binaları, silolar, hipermarketler, alışveriş merkezleri, soğuk hava depoları, hal binaları gibi taşıyıcı sistemi çelik veya prefabrike olan büyük boyutlu binaların çatı ve duvarlarında kullanılır. Avantajları;

- Su, ses ve yangın dayanımlıdır.
- Diğer yapı malzemeleri ile birlikte kullanıma uygun olduğundan tasarım kolaylığı sağlar.
- Uzun ömürlüdür.
- Fabrikasyon sandviç panellerin montaj süresi, yerinde yapma sandviç sistemlere göre daha hızlıdır.
- Çevreye zarar vermezler, bakteri üretmez ve barındırmazlar.
- Hafif olduklarından taşıyıcı sistem ve temel maliyetlerinde ekonomi sağlarlar.

Sandviç Panellerin Yapısı

Dış Yüzeyler

Sandviç paneli oluşturan dış yüzeyler metal veya su yalıtım örtüsünden olabilir. Çatı eğiminin %10 ve üzerinde olduğu yapılarda: iki yüzü metal olan sandviç paneller, eğimin %10'un altında olduğu yapılarda ise alt yüzü metal kompozit paneller kullanılır ve üzerine su yalıtım örtüsü kaplanmalıdır. Sandviç panelin metal yüzeyleri, galvanizli sac veya alüminyum olabilir.

Sistemin sandviç olabilmesi için metallerin ısı yalıtım kabuğuna aderansı çok iyi sağlanmalıdır. Aksi halde iç-dış levha ve ısı yalıtım çekirdeği bir bütün olarak davranamaz ve yükleri taşıyamayıp göçebilir. Sandviç sistemlerde paneller, galvanizli sac veya alüminyumdan imal edilebilir. Panellerin, dış şartlara daha dayanıklı olabilmeleri için yüzeyleri boyanmış olmalıdır. Çatı eğiminin %10'un altında olduğu durumlarda, kompozit panelin (alt yüzü sac, ısı yalıtımı üzeri kraft kâğıdı kaplı) üst yüzü su yalıtım örtüsü kaplanmalıdır. Üst yüzde, sentetik (PVC, EPDM, polietilen vb.) veya TS 11758-1'e uygun üretilmiş polimer bitümlü örtüler, su yalıtım malzemesi olarak kullanılabilir. Sentetik örtüler; genel olarak detayın gereklerine uygun kalınlıkta ve UV dayanımlı olmalıdır. Bu örtülerin, yüksek kopma mukavemeti değerlerini sağlaması için polyester keçe takviyeli olması gerekir. Ayrıca sandviç panellerde kullanılan geosentetik örtüler, detayın gerekliliklerine uygun uzama katsayısı ve buhar difüzyon direncine sahip olmalıdır.

Panel Uygulama Esasları

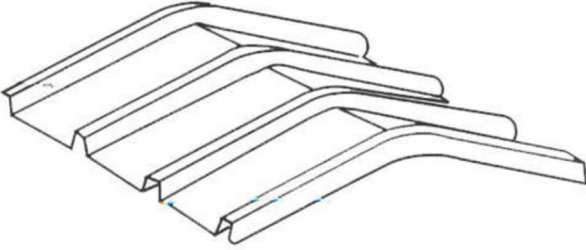
İki Yüzü Metal Sandviç Paneller

%10'un üzerindeki eğimli çatılarda iki yüzü metal olan paneller kullanılır. Panelin trapez yüzü hâkim rüzgârın uygun yönüne getirilerek çelik konstrüksiyona sabitlenir. Prefabrike sistemlerde ise yine EPDM contalı çakma dübeller veya betofast (akıllı vida) vidalar kullanılır. Vidalama aralığı m²'ye 2 adet düşecek şekilde, homojen bir şekilde dağıtılmalıdır. Çatı panellerindeki galvanizli sac veya alüminyum levha kalınlığı panelin en az 120 kg/m² yayılı yük taşıma hesabına göre tespit edilir. Cephe panellerinde bu hesap rüzgârın 80 kg/m² olan çekme hesabına göre yapılır. Bu hesaplara göre uygun kalınlıklar seçilmediğinde veya yeterli miktarda vida kullanılmadığında çatı veya cephe panellerinde kopmalar olabilir.

Çelik çatı paneli uygulamalarında aşağıdaki yardımcı aksesuar elemanları kullanılır.

Mahya alt profili

0,40mm kalınlıkta boyalı galvanizli sac veya alüminyumdan, en az 400mm açılımda 3,00m boyunda bükme profildir.

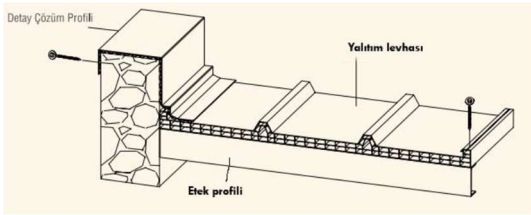


Oluk kenar profili

0,60 mm kalınlıkta galvanizli sac veya alüminyumdan, en az 250 mm açılımda bükme profildir. Genellikle 3 m boylarında üretilip, 10cm bindirilecek şekilde silikon uygulanarak oluk kenarına vidalanır. Bu profil ile sandviç panel arasına bitüm emdirilmiş sünger yapıştırılarak oluk kenarlarından toz geçişlerinin önlenmesi gerekir.

Etek alt profili

0,40 mm kalınlıkta galvanizli boyalı sac veya alüminyumdan, en az 400 mm açılımda bükme profildir.



Mahya üst profili

0,60mm kalınlıkta galvanizli boyalı sac veya 0,9 mm alüminyumdan, en az 600 mm açılımda panel tipine göre trapez oyması yapılmış, en az 3m boyunda bükme profildir. Profil ile panel arasına trapez formulu bitüm emdirilmiş süngerler çift taraflı olarak yapıştırılmaktadır.

Etek üst profili

0,60mm kalınlıkta galvanizli boyalı sac ve 0,9mm alüminyumdan, en az 400 mm açılımda en az 3,00 m boyunda bükme profildir. Boy binilerinde silikon kullanılmalıdır.

Kalkan profili ve harpuşt

1,00 mm kalınlıkta galvanizli sac veya alüminyumdan en az 4,00 m boyunda üretilmiş profildir. Bu profillerin panellere montajları geniş diş aralıklı sac veya alüminyum tipi çekirtme vidalarıyla yapılır. Çatı üzerinde yer alan baca, pencere, aydınlatma elemanlarının çatı ile ilgili birleşimlerine dikkat edilmeli, mutlaka uygun aksesuar elemanları ile birlikte sızdırmazlık bant veya fitilleri kullanılmalıdır.

Membranlı Sandviç Paneller

Eğimin %10'un altında olduğu, genellikle %1-2'lik eğimli büyük boyutlu çatılarda kullanılır. En az 120 kg/m² yayılı yük (sürsaj) taşıma hesabına uygun olarak trapezli yüz üalıtta, membran, üstte kalacak şekilde uygulanır. Bu sistem iki yüzü metal olan sandviç panel sisteminden farklıdır. Sistemde oluk yoktur. Çatının suyu, membrana uygun yağmur süzgeçleri ile atılır. Panelin, konstrüksiyona sabitlenmesi matkap uçlu metal başlı vidalar ile yapılır. Panelin membranlı üst yüzeyi yapıştırma amacıyla 5 cm uzun olmalıdır. Kullanılan su yalıtım örtüsü, tekniğine uygun olarak yapıştırılmalıdır. Panelin boy eklerine 15 cm ilave membran ile yapıştırma yapılır. Sistemde, mahya alt profili, etek alt profili ile birlikte harpuştta kullanılır.



Yerinde İmal Edilen Sandviç Sistemler

İç yüzde metal, dış yüzde metal veya membran, aralarında mesafe ayarlayıcı profil sistemi ve yalıtım çekirdeğinden oluşur. Alt ve üst yüzleri trapezdir. Aralarında mesafe belirleyici asık sistemi ile birlikte kullanılırlar. Alt trapezin üzerine içten gelebilecek su buharı ve boğuşmaya önlem olarak buhar kesici kullanılmalıdır. Ara aşık ve dolayısıyla çatının üst yükü, alt trapeze değdirilmeden lamalar vasıtasıyla yapının taşıyıcı elemanına aktarılmalıdır. Birim boyda (1m'de) en az 1 adet lama kullanılmalıdır. Isı yalıtımı olarak EPS, XPS, poliüretan, taş yünü ve camyünü plakalar kullanılır. Mineral yünlü ısı yalıtımında levhanın üst yüzünde buhar dengeleyici kullanılmalıdır. Mesafe ayarlayıcı profiller ile trapezler arasındaki ısı köprüleri izolasyon bantları ile engellenmelidir.

Çelik Çatılarda Su Yalıtımında Dikkat Edilmesi Gerekenler

- Sandviç panel duvarların birleşimlerinde sızdırmazlığa dikkat edilmeli; ek yerleri ve bindirmelerinde sızdırmazlık bandı/fitili kullanılmalıdır.
- Sandviç panellerin kalınlıkları panel iç yüzeyinde yoğuşma oluşmasına engel olacak şekilde seçilmelidir.
- Yatay aşık aralıkları ve panel tipleri, rüzgâr yüklerine göre hesaplanarak seçilmelidir.
- Metal sandviç paneller ve tespit elemanları, korozyon etkisine karşı dirençli üretilmiş olmalıdır.
- Su yalıtımı için bitümlü örtü uygulamasında, üst kat açık renkli arduvaz taşı kaplanmış olmalıdır. Özellikle üst levha rengi olarak ısı hareketleri minimize etmek amacıyla açık renkler tercih edilmelidir.
- Her iki yüzü metal levha olan sandviç paneller haricinde, en üstteki metal örtünün alt yüzeyinde yoğuşma riski fazladır. Bu bölgede donma da oluşabilir. Bünyesine su emebilen ısı yalıtımları, bu yoğuşma suyu ile ıslanıp ısı yalıtım değerlerini yitirebilirler. Metal tespit elemanları ve levha kenarları korozyona uğrayabilir.

- Yoğuşma suyu tespit noktalarından veya derzlerden damlama yapabilir. Özellikle endüstriyel yapılarda, imalattan kaynaklanan buhar, mekanik sistemlerle dışarı atılmalıdır. Mevcut çatı örtüsü buhar kesici olarak kabul edilir; su yalıtımı metal profiller arasına yerleştirilir. Üst kat kaplama malzemesi olarak metal örtüler (alüminyum, galvanizli sac, boyalı galvaniz sac) kullanılır.
- Metal levhaların ek yerlerinde, bindirmelerin başlangıç bitiş noktalarında sürekli olarak fitil yalıtımı yapılmalıdır. Aksi takdirde bu bölgelerde su birikmesi tespit elemanlarının korozyona uğramasına neden olabilir. %10'un altındaki eğimlerde, ek yerlerinde ters rüzgâr etkisi ile içeriye su girebilir.
- Yüksek nemli alanlardan geçen ve çatıyı delen tüm boru ve bacalar, yoğuşma riskine karşı yalıtılmalıdır. Kapalı gözenekli malzemeler ve buhar kesici bantlar kullanıldığı gibi, buhar kesici folyolu mineral yünler ile de yalıtım yapılabilir.
- Üst metal levhanın alt yüzeyi, yoğuşmadan kaynaklanan korozyona dayanıklı bir kaplama ile kaplanmış olabilir.
- Bağlı nemin %65'i geçmediği binalarda, koruyucu kaplamalı karbon çelik tespit elemanları kullanılabilir. Bunun üzerinde bağlı nem içeren binalarda, paslanmaz çelik tespit elemanları kullanılmalıdır.
- Mineral yünlü sandviç çatı panellerde, yalıtım çekirdeğinin montajdan önce ve sonra ıslanmaması için tedbir alınmalıdır.
- Yerinde yapılan uygulamalarda, taşıyıcı metal levha üzerine mutlaka buhar kesici uygulanmalı, metal levhaların ve buhar kesici tabakaların ek yerleri, mutlaka sızdırmazlık sağlayacak şekilde yalıtılmalıdır.






GÜRFEN
Mühendislik Taahhüt

Mücahitler Mh. 52009 Cd.
No:18 / 14
Şehitkamil / Gaziantep / Türkiye
www.gurfen.com.tr
gurfen@gurfen.com.tr

Bilgi
Bülten