

6. YAPILARDA ISI YALITIMI VE ISI YALITIM MALZEMELERİ

Isı, bir enerjidir ve farklı sıcaklıklara sahip mekânlarda; sıcaklığın yüksek olduğu taraftan düşük olduğu tarafa doğru geçme eğilimi gösterir. Isı, bu geçiş esnasında, mekânlar arasındaki malzemelerin ısı iletkenlik katsayılarına ve kalınlıklarına bağlı olarak bir dirençle karşılaşır. En genel anlamda ısı yalıtımı, ısı geçişini azaltan bir dirençtir. Isı geçişi iletim, taşınım ve ışıyım yolu ile 3 şekilde meydana gelmektedir.

Isı yalıtımının avantajları;

- Uygulanan yalıtım kalınlığına ve kullanılan malzemenin ısı iletkenliğine bağlı olarak, ısı kaybı % 30-60 oranında azaltılır.
- Yoğuşma riski azaltılarak küflenme vb. olaylar önlenir.
- Dış duvarlarda ısı gerilmeleri azalır ve böylece sıcaklık sebebi ile oluşan çatlaklar engellenir.
- Yakıt tasarrufuna bağlı olarak ısıtma tesisatı ilk yatırım ve işletme masraflarında düşüşler elde edilir.

- Daha az yakıt kullanımı sonucunda hava kirliliği azalır.
- Mekânda düzenli dağılımda bir iç sıcaklık yaratarak ısı konforu elde edilir.
- Duvar kalınlığında incelme ile birim alandan kazanç sağlanır.

Isı Yalıtım Malzemesi

ISO ve CEN Standartlarına göre yapılan sınıflandırmada:

- λ (Isı iletkenlik katsayısı) $> 0,065$ W/mK ise “yapı malzemesi”
- λ (Isı iletkenlik katsayısı) $< 0,065$ W/mK ise “ısı yalıtım malzemesi” olarak değerlendirilir.

Isı yalıtım malzemeleri, bitişik yapı malzemelerinin ısı iletim direncini artırmak veya dışarıya kaçan ısı miktarını azaltmak amacı ile kullanılırlar. Isı yalıtım malzemelerinin seçiminde bazı özellikler aranmaktadır. Bu özellikler şöyledir:

- Isı iletkenlik katsayısı- λ (W/mK)
- Su buharı difüzyon direnci- μ -
- Yangın sınıfı DIN 4102, BS 476'e göre
- Sıcaklık dayanımı ($^{\circ}\text{C}$)
- Basınç dayanımı (kpa)
- Yoğunluk (kg/m^3)
- Hacimce su emme %

6.1. UYGULAMA ALANLARI

Binalarda ısı yalıtımı yapılırken, ısıнын en çok kaybolduğu yerlere özellikle önem verilmeli ve yalıtım bir bütün olarak ele alınmalıdır. Yapılarda ısı kayıplarının gerçekleştiği, dolayısıyla yalıtılması gereken yapı elemanları şöyledir:

Dış duvarlar (Pürüzlü-oluklu)

- Dış yüzeyden (Mantolama)
- İç yüzeyden
- Sandviç (pürüzsüz)
- Çıkmalar

Çatılar (Pürüzsüz)

- Düz teras çatılar
- Eğimli çatılar
 - Mertek üzerinden
 - Mertek arasından
 - Mertek altından

Döşemeler (Pürüzsüz)

- Zemine oturan döşemeler
- Döşemeden ısıtılmalı döşemeler
- Isıtılmayan ortama bitişik döşemeler

Dış duvarlar 3 ayrı tip ısı yalıtım uygulaması yapılabilir ancak bunlar içerisinde yapı fiziği açısından en doğru çözüm; bina-

nın tüm dış yüzeyine sürekli bir yalıtım imkanı sağlayan, kolon ve kiriş gibi elemanlarda oluşması muhtemel ısı köprülerini engelleyen, yaz/kış sıcaklık farklarından ötürü duvarın ısıl gerilmelerini asgari ölçülere indiren dış yüzeyden sürekli ısı yalıtım uygulamasıdır (*mantolama*).

6.1.2. Duvarların Dışarıdan Isı Yalıtımı-Mantolama

Bu sistemde duvar, kolon ve kirişlerin tümü bina dışından her iki yüzü pürüzlü ve oluklu; imal edilen ekstrude polistren veya diğer cins ısı yalıtım levhaları ile kaplanır. Sistemin avantajları:

- Kolon, kiriş gibi yapının taşıyıcı sistemindeki tüm ısı köprülerini, dış mekanla temasını önleyerek, ortadan kaldırır.
- Yalıtımsız binalarda yoğuşma sonucunda oluşan rutubet, küf vs. önlenir.
- Bina dış yüzeyini sıcaklık farkının olumsuz etkilerinden korur.
- Yapı fiziği açısından ideal olan sistemdir.

6.1.2.1. Mantolama'da Uygulama Sıralaması

Mantolama uygulamasında yalıtım yapılacak yüzey temizlendikten sonra ilk olarak ısı yalıtım levhaları yatayda düzgün olarak dizilmeleri için zemin kat döşemesi alt kotuna su basman profilleri yerleştirilir.

Isı yalıtım levhalarının varsa oluklu yüzeyine kenarlar boyunca ve 5 noktadan da öbek öbek yapıştırıcı sürülür. Böylece her noktadan yüzeye tam bir yapışma sağlanır.

Isı yalıtım levhaları kenarları binili ise binisi üste gelecek şekilde su basman profillerine oturtularak duvar yüzeylerine

yapıştırılır. Levhalar şaşırtmalı olarak ve terazisinde yapıştırılmalıdır.

Levhalarından taşan harçlar temizlenerek, bu noktalarda ısı köprüsü oluşumları engellenir. Dubelleme için matkapla delme işlemi levhaların terazisini bozmaması için yapıtırmadan en az 24 saat sonra gerçekleştirilir.

PVC dubellerle m^2 ye 6 adet gelecek şekilde dubelleme yapılır. Dubelleme levhaların köşelerine birer, ortasına iki adet olacak şekilde gerçekleştirilmeli ve levhaların birleşim noktaları tercih edilmelidir.

Sıva filesi yatayda ve düşeyde ek yerlerine 10 cm bindirilerek sabitlenir. Kullanılacak olan sıva filesi en az 140 gr/m^2 ağırlığında olmalıdır.

File tamamen sıva ile kaplanacak şekilde üzerine mala ile ilk kat sıva $1.7 \text{ kg/m}^2/\text{mm}$ sarfiyatla uygulanır. İlk kat sıva, ikinci kat sıvaya göre daha kalın yapılmalıdır.

Pencere kenarlarına ve köşelere köşe profilleri yerleştirilir. Böylece hem darbelere maruz kalma ihtimali yüksek olan köşelerin takviyesi hem de sıva filesinin kilitlenmesi sağlanır.

İkinci kat sıva, sıva filesi ile takviye edilmiş donatılı birinci kat sıva üzerine, düzgün bir yüzey elde edilecek şekilde uygulanır.

Uygulama, son kat kaplamanın yapılması ile bitirilir. Kaplamanın dış darbelere karşı dayanımı arttırması sebebiyle akrilik esaslı ve tekstürlü bir kaplama olması tavsiye edilmektedir.

6.1.2.2. Yüzey Hazırlama

Boya uygulamasının iyi sonuç vermesi, kalıcı olabilmesi için yüzey hazırlığı işlemleri çok önemlidir. Yüzey, uygulanacak kaplama malzemesinin cinsine göre hazırlanmalı, mimari detay hataları giderilmeli, su yalıtı-

mı ile ilgili gerekli önlemler alınmalıdır. Uygulama yapılacak olan yüzeyler, aderans düşürücü toz, kir ve yağdan arındırılmalı, eski ve kabarmış boya tabakalarından tümüyle temizlenerek kuru, sağlam ve temiz hale getirilmelidir. Gerekirse uygun tamiyat malzemesiyle yüzeydeki çatlaklar doldurulmalı ve yüzey düzeltilmelidir. Son kat kaplama malzemesinin uygulamasına geçmeden önce yüzeyi sağlamlaştırarak tutunmasını arttırmak ve üzerine uygulanacak kaplama malzemesinin dayanıklılığını arttırmak için, astarlama işlemi yapılmalıdır. Düzgün görünümlü ve kalıcı bir boya uygulaması elde edebilmek için yüzey hazırlığı uygun şekilde yapılmalıdır.

Hava koşulları

Çok sıcak havalarda, direkt güneş altında kuvvetli rüzgar, sis, yüksek bağıl nem veya yağmur beklentisi olan havalarda dış cephede uygulama yapılmamalıdır. Uygulama sırasında ise uygulama yapılacak yüzeyin ve ortamın sıcaklığı minimum $+ 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ olmalıdır.

Yüzey temizleme

Uygulama yapılacak yüzeylerdeki, aderans düşürücü toz, kir ve yağdan arındırılmalı, eski ve kabarmış boya tabakalarından tümüyle temizlenerek kuru, sağlam ve temiz hale getirilmelidir. Uygulamaya başlamadan önce gerekirse tüm alanlar zımparalanmalıdır. Yüzeydeki yağı temizlemek için deterjanlı su kullanılabilir. Aşırı tozlu yüzeyleri, tozdan arındırabilmek için basınçlı su püskürtülerek yıkanabilir. Yüzeyin tamamen kurduğundan emin olmadan boyama işlemine geçilmemelidir.

Nem

Aşırı nem, boyanın duvara yapışmasını engeller, kabarma, dökülme ve küf

oluşmasına neden olur. Bazı durumlarda nem, yapısal bir problemten kaynaklanıyor olabilir. Sızıntı yapan su boruları veya topraktan gelen nemin duvarlara ulaşması gibi problemlerin de boya veya sıva uygulamaya başlamadan önce mutlaka giderilmesi gerekmektedir. Aksi halde uygulaması yapılan son kat kaplama malzemesi bir süre sonra kabarmaya başlayacaktır. Yetersiz su yalıtımından kaynaklanan bu tür problemler, hoş olmayan bir görünüm yaratmasının yanında yapı için de zararlı olacaktır.

Eski boyalı yüzeyler

Boyada kabarma, dökülme olmuş ise sağlıklı bir uygulama için kabaran kısımlar zımparalanmalıdır. Yüzeydeki çatlaklar doldurulmak ve yüzeyi düzeltmek için akrilik macun kullanılabilir. Eski boyalı ve çok kirli yüzeyler astarlandıktan sonra boya uygulamasına geçilmelidir. Eski boyalı, küflü yüzeyler üzerine yapılacak uygulamalarda, yüzeydeki üreme ve kir, ıslak bir bez ile silinerek temizlenmelidir.

6.1.2.3. Mantolama Harçları ve Dış Cephe Kaplamaları

Isı yalıtımı için yapıştırma harcı

Isı yalıtım levhalarının dış cephelerde, duvar, tavan ve zeminlerde yapıştırılmasında XPS (extrüde polistren), EPS (expended polistren), poliüretan, taş yünü ve benzeri levhaların yapıştırılmasında, iç ve dış alanlarda, yatayda ve düşeyde, dış cephe, tavan, duvar ve zeminlerde kullanılan, ısı yalıtım levhaları için çimento esaslı, polimer modifiyeli yapıştırma harcıdır. İç ve dış kullanıma uygun, yüksek aderansı ve yüksek katman kalınlığında dahi çatlamama özelliği ile pek çok yüzeye ısı yalıtım levhalarının yapıştırılması için ideal bir yapış-

tırıcıdır. Dış hava koşullarına ve ısı farklarına dayanımlıdır.

Uygulandığı yüzeylerden akmaz, sarkma yapmaz, uzun kap ömrü sayesinde rahat çalışma olanağı sağlar, yalıtım levhaları yapıştırıldıktan sonra tekrar düzeltilebilir. Mantolama sistemlerinde kullanılan çimento esaslı yapıştırma harcıdır.

Isı yalıtımı levhaları için sıvama harcı

Isı yalıtımı levhalarının sıvanmasında kullanılır.

XPS (extrüde polistren), EPS (expended polistren), poliüretan, taş yünü ve benzeri levhaların sıvanmasında kullanılır.

Brüt beton, sıva, çimento esaslı yonga levha (betopan ve benzeri), tuğla, gazbeton, prefabrik ve prekast elemanların yüzey tamiratında kullanılan, ısı yalıtım levhaları için çimento esaslı, elyaf katkılı ve polimer modifiyeli sıvama harcıdır.

İç ve dış kullanıma uygun olup su geçirimsizdir. Sıcaklık farklarından ve dondan etkilenmez, yüksek katman kalınlıkları tek katta oluşturulabilir, sarkma veya çatlama yapmaz.

Yüksek aderansı vardır, uygulandığı yüzeylerden ayrılma ve kabarma yapmaz.

Mantolama sistemlerinde kullanılan çimento esaslı sıvama harcıdır.

Her türlü mineral esaslı yüzeyin tamirinde ve dış cephe boyaları uygulanmadan önce son kat macun olarak kullanılır.

Isı yalıtım levhaları için (akrilik esaslı) yapıştırma harcı

Mantolama sistemlerinde kullanıma hazır,

OSB, ahşap ve betopan yüzeylerde,

Fayans, mermer ve mozaik kaplı yüzeylerde yapıştırma harcı olarak kullanılan: Akrilik reçine esaslı, dralon elyafı katkılı, kullanıma hazır, beyaza yakın renkli yapıştırma harcıdır. İç ve dış kullanıma uygun, solvent içermeyen kokusuz olup ahşap, eski kaplama ve benzeri zor yüzeylere dahi kuvvetle yapışır, su ve dış etkenlere maruz kaldığı alanlarda dahi zamanla yapışma özelliğini kaybetmeyen, kullanıma hazır, mala ile uygulamaya elverişli,

Kimyasal reaksiyonunu tamamlayarak kürlendikten sonra su ile temasta çözünme yapmayan, zemine yapışma gücü fazla, rötre ve çekme yapmayan, iç gerilimi olmayan bir yapıştırma harcıdır.

Çimento esaslı, kaplama tuğla yapıştırma harcı

XPS-Levha kaplama tuğla kombinasyonunu dış cephe mantolama sistemlerinde kullanılan kaplama tuğla yapıştırma harcıdır.

Doğal taş, cotto, imitasyon taş, mermer, granit, traverten ve benzerlerinde kullanılan yapıştırma harcı olup iç ve dış mekanlarda, yatayda ve düşeyde kullanılan; çimento esaslı, polimer modifiyeli yapıştırma harcıdır.

XPS-kaplama tuğla kombinasyonlu dış cephe mantolama sistemlerinde kaplama tuğla yapıştırma harcı olarak kullanılan, ayrıca doğal ve suni taşların, büyük boyutlu mermer ve granit levhaların, dış cephe kaplama tuğlalarının yapıştırılmasında kullanılan yüksek performanslı yapıştırıcıdır.

Dış hava koşullarından, sıcaklık farklarından ve dondan etkilenmez özelliğe sahiptir.

Çimento esaslı, kaplama tuğla derz dolgusu

Isı yalıtım levhası ile kaplama tuğla kombinasyonu dış cephe mantolama sistemlerinde kullanılan derz dolgusu olup, doğal taş,

cotto, imitasyon taş ve benzerlerinde kullanılan, iç ve dış mekanlarda, yatayda ve dikeyde kullanılan çimento esaslı, polimer modifiyeli derz dolgu harcıdır.

Özellikle pres tuğla, doğal taş gibi geniş derz aralıkları bırakılması gerektiren uygulamalarda ve dış cephe mantolama sistemlerinde kullanılan kaplama tuğla derzlerinde kullanılmak üzere geliştirilmiş, su geçirimsiz ve dekoratif renkli harçtır.

Dekor Sıva –Çimento esaslı, dekoratif dış cephe kaplaması

Dış cephe mantolama sistemi ile birlikte dekoratif son kat kaplama olarak iç ve dış cephe sıvalarının üzerine dekoratif kaplama olarak kullanılan Dekor sıva, çimento esaslı, mala ile uygulanan, dekoratif, iç ve dış cephe kaplamasıdır. Tekstürlü yapısı sayesinde uygulandığı yüzeylerde homojen ve dekoratif bir görüntü sağlar. Dekor sıva beyaz renklidir, tam kuruma sonrasında üzerine dekor boya veya colors uygulanabilir.

Dekor Sıva yüksek su buharı geçirgenliğine sahiptir, dış hava koşullarına ve ısı farklarına dayanımlıdır. Su itici yapısı sayesinde bünyesine su almaz.

Çizgi Sıva – Çimento esaslı, dekoratif dış cephe kaplaması

Dış cephe mantolama sistemi ile birlikte dekoratif son kat kaplama olarak, iç ve dış cephe sıvalarının üzerine dekoratif kaplama olarak kullanılır. Çizgi sıva çimento esaslı, mala ile uygulanan, dekoratif, iç ve dış cephe kaplamasıdır. Tekstürlü yapısı sayesinde uygulandığı yüzeylerde homojen ve dekoratif bir görüntü sağlar. Çizgi sıva beyaz renklidir, tam kuruma sonrasında üzerine dekor boya veya colors uygulanabilir.

Dış cephe mantolama sistemlerinde dekoratif son kat kaplama olarak kullanılır.

Akrilik Sıva – Akrilik esaslı, dekoratif dış cephe kaplaması

Mantolama sistemlerinde son kat dekoratif kaplama sıvası olarak kullanılır.

Saf akrilik reçinası esaslı, kullanıma hazır, dekoratif son kat dış cephe kaplaması sıva-sıdır. Çok sayıda dekoratif renk seçeneği vardır. İç ve dış kullanıma uygundur, su bazlıdır, solvent içermez, kokusuzdur.

Kimyasal reaksiyonunu tamamlayarak kürlendikten sonra su ile temasta çözünme yapmaz, yüksek mekanik mukavemete ulaşır, dış etkilere ve donatıya karşı çok dayanımlıdır.

Rulo Sıva – Akrilik esaslı dekoratif dış cephe kaplaması

Mantolama sistemlerinde son kat kaplama sıvası olarak,

Dekoratif dış cephe kaplaması olarak kullanılır.

Saf akrilik reçinesi esaslı, rulo ile uygulanan, kullanıma hazır dekoratif dış cephe kaplamasıdır. Çok sayıda dekoratif renk seçeneği vardır. Mantolama sistemlerinde son kat kaplama olarak veya brüt beton-sıva yüzeylerde dekoratif dış cephe kaplaması olarak uygulanır.

Su bazlıdır, kokusuzdur, solvent içermediğinden iç ve dış kullanıma uygundur.

Akrilik Astar – Akrilik esaslı, yüksek aderanslı astar

Mantolama sistemlerinde Dekor Sıva, Akrilik Sıva ve Rulo Sıva uygulamalarından önce astar olarak, Dış cephelerde Dekor Sıva,

Akrilik Sıva, düz veya grenli, akrilik veya silikon katkılı boyalardan önce astar olarak kullanılan akrilik esaslı, kullanıma hazır, iç ve dış cephe astarıdır.

Temiz yüzeylerde kuvvetle yapışarak müteakip uygulamalar için yüksek aderans yüzeyi oluşturur.

İç ve dış kullanıma uygundur, su bazlıdır, solvent içermez, kokusuzdur.

Su geçirimsiz, fakat su buharı geçirgendir, rutubet oluşumuna engel olur.

6.1.3. Duvarların İçeriden Yalıtımı

Bu sistemde yapının dış yüzeyini oluşturan duvar, kolon ve kirişlerin tümü bina içinden, her iki yüzü pürüzlü-oluklu üretilen ekstrude polistren veya benzeri diğer ısı yalıtım levhaları ile kaplanır. Sistemin avantajları:

- 265 cm uzunluğundaki ısı yalıtım levhaları düşeyde ek yerlerinin sayısını en aza indirir.
- Uygulama kısa sürede tamamlanır.
- Şayet binayı dışarıdan mantolama yapmak mümkün olmuyorsa, bu sistem ile kullanıcı sadece kendi katına ısı yalıtım yaptırabilir.

İçeriden Isı Yalıtımının Uygulama Aşamaları:

- Pürüzlü XPS levhaları; bina iç yüzeyine, organik polimer katkılı çimento bazlı yapıştırma harcı ile uzun kenar döşemeye dik olacak şekilde yapıştırılır.
- Metrakare’de 6 adetten az olmayacak biçimde plastik başlı dübelleri ile mekanik sabitleme yapılır.
- Levhaların birleşim noktalarına, yani düşey doğrultuda en az 5 cm genişliğinde derz bandı çekilir.

- 4-5 mm kalınlığında alçı sıva ve boya yapılarak detay tamamlanır.

Dış duvarların ısı yalıtımında içten yalıtım, özellikle mevcut binaların ısı yalıtımında ve dıştan ısı yalıtım tercih edilmeyen durumlar için önerilebilir. Ancak bu uygulamada döşemelerin, kolon giriş ve perdelerin dış duvara bağlandığı kısımlarda meydana gelen ısı köprülerini ortadan kaldıracak önlemler alınmalıdır.

Uygulama:

Dış duvarların içten ısı yalıtımında ekstrüde polistren levhalar ile sıvalı ve kuru sıva olmak üzere iki farklı sistem uygulanmaktadır.

Sıvalı sistem:

Ekstrüde polistren levhalar çimento bazlı yapıştırma harcı ile iç duvar yüzeyine yapıştırılır. Levha ek yerlerinin aralık kalmamasına kenarlar binili ise tam intibak etmesine özen gösterilir. Duvar yüzeyinin yapışmaya uygunluğuna ve kat yüksekliğine bağlı olarak kullanılması zorunlu olmamakla birlikte dübelleme gerektiğinde m²'ye 6 adet gelecek şekilde uygulanır. Levhaların ek yerlerine file bandı yapıştırıldıktan sonra üzerine alçı sıva yapılarak uygulama tamamlanır. Boya yapılacaksa ince bir kat saten alçı uygulaması tavsiye edilir.

6.1.3.1. Kuru sıva sistemi:

Bir yüzü alçı plaka kaplı ekstrüde polistren levhalar, çimento bazlı yapıştırma harcı ile iç duvar yüzeyine yapıştırılır. Yapıştırma öncesi duvar yüzeyinin duvar kağıdı, sıva kabarıkları vb. pürüzlerden arınmış olmasına özen gösterilmelidir. Yapıştırma harcı levha üzerine uygulanırken levhaların kenarlarına ve ortasına kesintisiz düşey bantlar şeklinde yerleştirilmeli, özellikle cephe-deki açıklıkların çevresi boyuna levhaların

tavan ve döşeme birleşimlerinde hava infiltrasyonu ve yoğunlaşma ihtimaline karşın yapıştırmanın kesintisiz olarak devam ettirilmesi tavsiye edilir. Levhalar yapıştırıldıktan sonra, standart alçı plaka birleşim ve bitiş teknikleri ile uygulama tamamlanır.

6.1.3.2. Sandviç Duvar Yalıtımı

Bu sistemde binaların dış cephe duvarları çift sıra tuğla ile örülüp, arasına pürüzsüz Ekstrüde polistren levhalar konarak ısı yalıtım yapılır. Sistemin avantajları:

- XPS levhaları zamanla yok olmaz, şekli bozulmaz bina ömrü boyunca ısı yalıtım görevini yerine getirir.
- Bina dış yüzeyinde oluşan donma ve çözülme sonucunda levhalar tahrip olmaz.

Sandviç Duvar Yalıtımının Uygulama Aşamaları:

- Bina dış duvarı tuğlalar ile örülür.
- Pürüzsüz XPS levhaları bina dış duvar yüzeyine çimento bazlı yapıştırma harcı ile yapıştırılır.
- Bina iç duvarı; boşluk bırakılmaksızın, ısı yalıtım levhalarının hemen yanına örülür. İstenildiği takdirde iç duvar yerine alçı pano uygulaması da yapılabilir.

6.1.3.3. Teras Çatılarda Isı Yalıtımı

Konvansiyonel Teras Çatı

Konvansiyonel teras çatı yalıtımında su yalıtım malzemesi ısı yalıtım malzemeleri sıkça kullanılır. Isı yalıtım malzemesinin altına da buhar kesici yerleştirilir. Amaç, dış ortamdaki yağıştan ve iç ortamdaki sıcak havanın dışarıya doğru geçişi esnasında meydana gelebilecek yoğunlaşmadan ısı yalıtım malzemesini korumaktır. Ancak bu sistemde su yalıtım malzemesi, üzerindeki

kaplama tabakasının ve dış ortamdaki hava sıcaklığının değişimi sebebiyle mekanik gerilmelere maruz kalmaktadır. Dolayısıyla, kısa sürede tahrip olan su yalıtım malzemesi; hemen altında bulunan ısı yalıtım ürününün, çeşidine bağlı olmakla beraber, ıslanma sebebiyle ısı yalıtım değerini kaybetmesine neden olur. Konvansiyonel teras çatı uygulamalarının diğer olumsuz yönleri şu şekilde özetlenebilir:

- Su yalıtım malzemesi erken yaşlanmakta ve ek yerleri sökülebilmektedir.
- Bina içinden gelen buharı durduracak ilave bir buhar kesiciye ihtiyaç vardır.
- Su yalıtım malzemesini rijit olmayan ısı yalıtım tabakası üzerine hatasız bir şekilde yerleştirebilecek kalifiye elemanlar ile çalışılmalıdır.
- Uygulamanın sadece kuru hava şartlarında yapılabilmesiyle oldukça uzun sürede tamamlanabilir.
- Sızdırmazlık testi, ısı yalıtım malzemesi ıslanabileceği için risklidir.
- Bakım ve yenileme masrafları çok yüksektir.
- Sistemin akıtma riski fazladır.

6.1.3.4. Ters Teras Çatı Sistemi

Konvansiyonel teras çatılarda yaşanan sorunlara çözüm üretilmesi amacıyla, ters teras çatı sistemi sert köpük levhalar, çift kat uygulanan su yalıtım malzemesi bitümlü membranlar üzerine serilerek; hem ısı yalıtımı sağlanmış, hem de su yalıtım malzemesi korunmuş olur. Sistemin avantajları:

- Su yalıtım malzemesi don etkisinde, havadaki sıcaklık değişimlerinden, ultraviyole (UV) ışınlarından, mekanik darbelerden, yoğunlaşmanın neden olabileceği hasarlardan korunmuş olur.

- Buhar kesici tabakaya gerek kalmaz.
- Uygulama işçiliği basittir ve kısa sürede tamamlanır.
- Su yalıtımında basım ve tamirat gerektiğinde, ısı yalıtım levhaları kolayca yerinden kaldırılarak sonrasında firesiz olarak tekrar kullanılabilir.

6.1.3.5. Gezilmeyen Teras Çatı Uygulama Aşamaları

- Yağmur suyunun kısa sürede tahliye edilebilmesi ve ısı yalıtım levhalarının altında suyun birikmesini önleyebilmek için, betonarme döşeme üzerine, giderlere doğru % 2 eğimle meyil şapı döktülür.
- Soğuk astar meyil şapı üzerine metrekaresarfiyatı asgari 400 gram (400 gr/m²) olacak şekilde sürüldükten sonra önce cümtülü taşıyıcılı bitümlü su yalıtım örtüsü, daha sonra bunun üzerine polyster keçe taşıyıcılı bitümlü membran şalumo alevi ile eritilip, birbirlerine yapıştırılmak suretiyle uygulanır. Sızdırmazlık testi yapılır.
- Pürüzsüz ısı yalıtım levhaları iklim şartlarına uygun kalınlık seçilerek (minimum 3 cm olması tavsiye edilir) su yalıtım malzemesinin üzerine serbestçe serilerek döşenir. Burada, levhaların enine doğrultudaki derzlerinin şaşırtmalı olmasına ve binili kenarlarının birbirleri üzerine tam oturmasına dikkat edilmelidir.
- Levhaların üzerine serilecek (minimum 150 gr./m² ağırlığındaki) geotekstil filtre tabakası kum vb. ince malzemelerin su ile birlikte ısı yalıtım plakalarının derzlerinden aşağıya sızmasını önler.
- Son işlem olarak geotekstil üzerine en az 5 cm kalınlığında (Ø 15-35 mm.)

çakıl serilir. Amaç UV ışınlarından sistemi korumaktır. Ayrıca geotekstil ile çakılın ağırlığı ısı yalıtım levhalarının üzerinde düzenli şekilde dağıtılarak, rüzgarlı havalarda plakaların uçması önlenmiş olur.

6.1.3.6. Gezilen Teras Çatı Uygulama Aşamaları

Gezilmeyen teras çatıdaki ilk aşamalar aynı şekilde tamamlanır ve

1. Geotekstil filtre tabakası üzerine 2-3 cm kalınlığında ince çakıl (ϕ 4-8 mm.) serildikten sonra
 - Karolar harçla sabitlenir.
 - Karolar serbestçe döşenebilir.
 - Mozaik kaplama yapılabilir.
 - Şap betonu dökülebilir.
2. Geotekstil ve ince çakıl kullanılmadan, karolar özel plastik takozlar ile XPS levhalarının üzerine yerleştirilir.

Bahçe Teras Çatı Uygulama Aşamaları:

- Gezilemeyen teras çatıdaki tüm aşamalar aynı şekilde tamamlandıktan sonra, çakıl tabakası üzerine geotekstil döşenir.
- Uygun kalınlıkta toprak ve bitki örtüsü serilerek detay tamamlanır.

6.1.3.7. Eğimli Çatılarda Isı Yalıtımı

Eğimli çatıların ısı yalıtımında; ahşap kırma çatılarda çatı tahtası kullanmadan, merteklerin veya betonarme eğimli çatılarda ise doğrudan döşemenin üzerine pürüzsüz ekstrude polistren ısı yalıtım levhaları ve su yalıtım örtüleri döşenmektedir. Olumlu yönleri;

- Isı yalıtım levhalarının mertekler üzerinde kullanılması halinde, ısı köprüleri oluşmaz ve buralardan ısı kaybı olmaz.
- Çatının hemen altındaki kat kullanıma elverişli hale gelir.
- Çatının tamamen tahta ile kaplanması durumuna göre, çok daha kısa sürede uygulanır.
- Pürüzsüz XPS levhaları; hem ısı yalıtımı yapar, hem de çatı tahtası işlevini görür. Böylece toplam inşaat maliyeti düşer.
- Ahşap tüketimi asgari seviyeye indirilmiştir olur.

Ahşap Eğimli Çatı Uygulama Aşamaları:

- Kullanılacak ısı yalıtım levhasının kalınlığına bağlı olarak belirlenen aralıklarda mertekler döşenir. (5 cm kalınlığında XPS levha kullanılacaksa, mertek aks aralığı 50 cm olmalıdır. Benzer şekilde aks aralığı ısı yalıtım levhasının kalınlığıyla orantılı olarak artar veya azalır.)
- Merteklerin ucuna alın tahtası çakılır.
- İlk sıradaki ısı yalıtım levhası alın tahtasına dayanacak biçimde ve merteklere dik olarak serilir.
- İkinci ve daha sonraki sırada bulunan ısı yalıtım levhaları mahyaya (yukarıya) doğru döşenerek, merteklere çivi ile tutturulur.
- Özel tipteki (buhar geçirgenlik direnci düşük) bitümlü kiremit altı su yalıtım örtüsü aşağıdan yukarıya doğru ve ek yerlerinde minimum 10 cm bindirme yapılarak serilir.
- Başlıklı çiviler ile sabitlenen baskı çıtaları, mertekler üzerine gelecek şekilde monte edilir.

- Baskı çıtalarına dik olarak, her kiremit sırası için bir kiremit çıtası tespit edilir ve kiremitler bu çıtalara tutturulur.

6.1.3.8. Döşemelerde Isı Yalıtımı

Katları birbirinden ayıran, zemine oturan, altında bodrum gibi yaşam mekanları bulunmayan tüm döşemelerde pürüzsüz ekstrude polistren ısı yalıtım levhaları kullanılır. Avantajları;

- Kaplama malzemelerinde oturma, çatlama vb. hasarlara neden olmaz çünkü, basma mukavemeti yüksektir ve zamanla şekil değiştirmez.
- Yük taşıyan döşemelerde yükün dağıtılması için ilave bir tabaka gerektirmez.

Döşemede Isı Yalıtımı Uygulama Aşamaları:

- Döşeme üzerine ısı yalıtım levhaları lambalı (binili) kenarları birbirleri üzerine tam olarak oturtulmak suretiyle döşenir.

- Pürüzsüz XPS levhaların üzerine ayırıcı olarak polietilen bir tabaka serildikten sonra harç uygulanır.
- Harç tabakasının üzerine ahşap parke, PVC, halı vb. kaplamalar yapılarak detay tamamlanır

Döşemeden Isıtma Sisteminin Uygulama Aşamaları:

- Döşeme üzerine ısı yalıtım levhaları lambalı (binili) kenarları birbirleri üzerine tam olarak oturtulmak suretiyle döşenir.
- Pürüzsüz XPS levhaları ayırıcı polietilen bir tabaka ile kaplandıktan sonra, plastik ayaklar üzerine ısıtma boruları yerleştirilir.
- Isıtma boruları tam ortasında kalacak şekilde, uygun kalınlıkta şap dökülür.
- İstenilen döşeme kaplamasının monte edilmesi ile uygulama tamamlanır.

6.2. CAM YÜNÜ

İnorganik hammadde olan silis kumunun 1200 °C – 1250 °C de ergitilerek elyaf hale getirilmesi sonucu yerli olarak üretilen bir ısı ve ses yalıtımı malzemesidir.

Kullanım yeri ve amacına göre farklı boyut ve yoğunlukta değişik kaplama ve katkı malzemesi ile şilte, levha, boru ve dökme şeklinde üretilmektedir. Isı iletkenlik hesap değeri $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$ olup su buharı difüzyon direnç faktörü $\mu = 1$ dir. Kullanım sıcaklığı -50/+250°C arasındadır. Bağlayıcısız cam yünü ürünler 500°C ye kadar kullanılabilir. Ayrıca -200°C/+450 °C aralığında kullanılan özel cam yünü ürünlerde üretilmektedir.

Zamanla bozulmaz, çürümez, küf tutmaz, korozyon ve paslanma yapmaz, böcekler ve mikro organizmalar tarafından tahrip edilmez. A sınıfı yanmaz malzemedir.

Çatı şiltesi olarak her türlü ahşap oturtma çatılarda, metal çatılar ve sandviç çatılarda kullanılır.

6.2.1. Cam Yünü Çatı Şiltesi

Kullanılmayan çatı arası ısı yalıtımında, döşemeye serilmek suretiyle uygulanır. Şiltelerin üzeri her hangi bir malzeme ile örtülmemeli, aliminyum folyo kaplı şilteler, folyolu yüzleri daima sıcak tarafta kalacak şekilde serilmelidir.

Uygulama

Çatı şilteleri yük taşımayan düşük yoğunlukta bir malzemedir. Bu bakımdan çatı arasına çıkıldığı durumlarda üstünde kesinlikle yürünmemeli, üzerine ağırlık konularak ezilmemelidir. Çatı arasında istenilen noktalara ulaşım, ahşap kadrantlar üzerinde çakılmış kalaslarla yürüme yolu yapılarak sağlanmalıdır.

Kışın yoğuşma riskini ortadan kaldırılması, yazında güneş tarafından çatı arasında aşırı ısınan havanın tahliyesinin sağlanması

bakımından yalıtımın üst kısmının havalandırılmasına özen gösterilmelidir.

6.2.2. Her iki yüzü cam tülü şilteler

Kullanılmayan çatı aralarında döşeme üzerinde, kullanılan çatı aralarında mertek aralarında, üzerine yük gelmeyen yatay uygulamalarda kullanılır.

Uygulama:

Her iki yüzünün cam tülü kaplı olması nedeniyle tutulması ve serilmesi rahattır.

Kullanılan çatı arası mertek aralarında uygulandığında iç ortama bakan sıcak yüzeyi mutlaka bir buhar kesici bir malzeme ile örtüldükten sonra iç kaplama tespit edilmelidir.

Kışın yoğuşma riskinin ortadan kaldırılması yazında güneş tarafından çatı arasında aşırı ısınan havanın tahliyesinin sağlanması bakımından yalıtımın üst kısmının havalandırılmasına özen gösterilmelidir.

6.2.3. Bir Yüzü Alüminyum Folyo Kaplı Cam Yünü Şilteler

Kullanılan ve dolayısıyla ısıtılan ve soğutulan çatı aralarında tavan mertekleri arasında kullanılır.

Uygulama:

Şilte boyunca folyo kenarlarında 5 cm tespit payı bulunmakta olduğundan mertek aralarına zımbalama veya çivileme sureti ile tespit işlemi çok kolaydır. Tespitte alüminyum folyolu yüzey iç hacime bakacak şekilde yapılmalıdır. Bu surette difüzyon direnç değeri çok yüksek olan folyo sayesinde kış aylarında meydana gelebilecek yoğuşma riski ortadan kaldırılmış olur.

Bilahare alçı plaka, lambri vb. istenilen tavan kaplaması ile uygulama tamamlanır.

6.2.4. Bir Yüzü Dekoratif Cam Tülü veya PVC Kaplı Cümyünü Asma Tavan Levhaları

Hacim akustiğinde döşeme ve çatı altında ısı yalıtımı, dekoratif amaçlı tesisat ve kanal geçişlerinin gizlenmesinde kullanılır.

Uygulama:

Cam yünü asma tavan levhalarının hafif olması uygulamaya büyük ölçüde kolaylık getirir. Uygulamadan önce uygulama yapılacak yere uygun bir karolaj planının hazırlanması yararlı olur. Levhaların enleri genellikle 60 cm olduğundan uygulama alanının eni 60 cm katları şeklinde bölünür. İhtiyaca göre belirlenecek aydınlatma armatürlerinin tipi ve miktarı karolaj planı üzerinde tasarlanarak gösterilmelidir.

Asma tavan levhaları, profillerle oluşturulan kasetler üzerine yerleştirilir. Aşırı iç nem ve sıcaklığa sahip bazı sanayi bölümlerinde, hamam, çamaşırhane gibi yerlerde cam yünü asma tavan kullanımı tavsiye edilmez.

6.2.5. Duvar Levhaları

Silikon ilave edilerek su itici özellik kazandırılmış çıplak cam yünü levhalar iki duvar elemanı arasında su itici silikonlu yalıtım malzemesi olarak çift cidarlı sandviç duvar panellerinde akustik amaçlı uygulamalarda kullanılır.

Uygulama:

Cam yünü duvar levhası dış cephelerde tuğla gazbeton, briket vb. iki duvar elemanı arasında serbest olarak yerleştirilir. Sandviç duvar yalıtımı olarak bilinen bu uygulamada iki duvar elemanı belirli aralıklarla birbirine özel elemanlarla bağlanmalıdır.

Levhalar su itici özelliği sayesinde bina dış kaplamasında ortaya çıkabilecek bir hasardan meydana gelebilecek su sızıntısını bünyesine kabul etmeyerek, daima kuru kalır ve böylece yalıtım özelliğini korur. Ayrıca iç ve dış ortam arasında duvar boyunca meydana gelen buhar geçişi esnasındaki yoğunlaşma durumunda dahi bünyesinde yoğunlaşan suyu süratle dışarı atarak yalıtım özelliğinin bozulmasını önler.

6.2.6. Her İki Yüzü Cam Tülü Kaplı ve Silikon Katkılı Cam Yünü Levhalar

Dış duvarlarda iki duvar elemanı arasında su itici silikonlu yalıtım malzemesi, çift cidarlı hafif bölme duvarda ve ses yalıtım malzemesi olarak akustik amaçlı uygulamalarda kullanılır.

Uygulama:

Dış duvarlarda iki duvar elemanı arasında kullanıldığı durumlarda, levhalar tavan yükseklğine uygun ölçüde kesilerek tuğla, gazbeton, briket vb. iki duvar elemanının arasına serbest olarak yerleştirilir.

Hafif bölme duvarlarda ısı ve ses yalıtımı maksadıyla yapılan uygulamalarda ise alüminyum profillerden teşkil edilen taşıyıcı konstrüksiyon arasına levhalar yerleştirildikten sonra her iki yüzüne profiller vasıtasıyla alçı plakalar tespit edilir.

6.2.7. Bir Yüzü Sarı veya Siyah Cam Tülü Kaplı ve Silikon Katkılı Cam Yünü Levhalar

Giydirme cephe sistemlerinde, cam, granit, mermer, alüminyum vb. cephe kaplamalarının arkasında su itici özellikte ısı ve ses yalıtımı maksadıyla kullanılır.

Uygulama:

Levhalar ankaraj elemanlar sayesinde cephe-
deki betonarme yüzeylere tespit edilen
taşıyıcı profiller arasına yerleştirildiği gibi,
pimler vasıtasıyla cephe duvarlarına mon-
tajda mümkündür.

Ayrıca hazır panel sistemlerinde de aynı
levhalar cephe kaplamaları ile birlikte fabri-
kada panellere yerleştirildikten sonra şanti-
yede hazır olarak betonarme yüzeylere ank-
re edilir.

6.2.8. Bir Yüzü Alçı Plaka Kaplı, Aralarına Alüminyum Folyo Bulunan Cam Yüzü Levha

Dış duvarda her türlü duvar ve betonarme
elemanının iç yüzeylerini, iç bölme duvar-
larında ve komşu duvarlarda, merdiven ve
asansör boşluğuna bitişik duvarlarda, ahşap
karkas yapıların içten giydirilmesinde ısı ve
ses yalıtımı amacıyla kullanılır.

Uygulama:

Cam yünü levha ile alçı plaka arasına ki
buhar difüzyon direnç faktörü değeri çok
yüksek olan alüminyum folyo sayesinde
yoğuşma riskini önlenir. Levhalar yapıştır-
ma veya vidalama suretiyle uygulanır. Ön-
celikle kaplanacak duvarın yüzeyi temiz-
lenir, levhalar döşemeden 10 mm tavandan
ise 5 mm mesafe bırakılarak alınan ölçüye
göre kesilir. 15-20 dakika çalışma süresi
olan özel alçı yapıştırma harcı, macun
kıymına getirilir levhaların cam yüzüne
m² ye 8-9 topak (3-5 kg/m²) gelecek şekilde
uygulanır.

Levha kaldırılarak duvar dibine döşeme
üzerine önceden yerleştirilen 10 mm'lik
ahşap kamalar üzerine oturtturulur. Duvara
yaslanan levha, lastik bir çekiç ve master ile
vurularak teraziye alınır. Levha bir süre
desteklenir, yapıştırma prizini aldıktan son-
ra levhaların birleşim yerleri ve levha tavan

birleşim çizgisi özel file ve macunla kapatı-
lır. Keskin köşe ve kenarlar metal veya
plastik köşebentlerle takviye edilir. Zemin
şapı dökülmeden önce takozlar alınır. Lev-
ha üzerine macun veya son kat boya ya-
pılarak uygulama tamamlanır. Levhalar
vidalanmak suretiyle monte edilir.

6.2.9. Bir Yüzü Alüminyum Folyo Kaplı Sert Cam Yünü Levha

Radyatör, soba, fırın gibi çeşitli ısı kay-
naklarının arkasında ısı tutucu ve yansıtıcı
olarak kullanılır.

Uygulama:

Cam yünü levha olması nedeniyle, özellikle
dış duvarda radyatör arkasından iletim
yoluyla meydana gelen ısı kayıplarını azal-
tır. Alüminyum folyo kaplaması sayesinde
radyatör ısının ısıtım yoluyla iç hacme
kazandırılması sağlanır.

Uygulamanın yapılabilmesi için radyatör ile
duvar arasındaki mesafenin levha kalınlığı
olan 1,5 cm den küçük olmaması gerekir.

Levhalar radyatör ile dış duvar arasına
alüminyum folyolu yüzey iç hacme bakacak
şekilde yerleştirilmelidir.

6.2.10. Boru Yalıtımları

Çıplak veya alüminyum folyo kaplı cam
yününden imal edilen borudur. Alüminyum
folyo kaplı boru yalıtımları, ek yerlerinde 5
cm bindirme payı bulunup bu pay üzerinde
kendinden yapışkan özel bir bant bulunur.

Boru yalıtımları, sanayi boruları, kalorifer
tesisatı ve merkezi ısıtma tesisatı, güneş
enerjisi tesisatı borularının terlemeye ve
donmaya karşı korunmasında kullanılır.

Uygulama:

Kullanılacak cam yünü borularının alümin-
yum folyo kaplı olmasına göre farklılık

gösterir. Çıplak borular bez + alçı + boya bitüm emülsiyon veya bitümlü örtüler, galvaniz veya alüminyum ceket giydirme suretiyle kaplanır. Kaplamaların ek yerleri, yapıştırma, kenetleme, perçinleme veya vidalama sureti ile tespit edilir.

Alüminyum folyo kaplı borularda ise bindirme payı üstündeki yapışkan bant ve buhar kesici folyo kaplama montajı kolaylaştırır.

6.3. TAŞ YÜNÜ

İnorganik hammadde olan bazalt taşının 1350°C – 1400°C de ergitilerek elyaf haline getirilmesi sonucu olarak üretilen bir ısı ve ses yalıtımı malzemesidir. Kullanım yeri ve amacına göre farklı boyut ve yoğunlukta değişik kaplama malzemeleri ile şilte, levha, boru ve dökme şeklinde üretilmektedir.

Isı yalıtımı, ses yalıtımı, akustik düzenleme ve yangın yalıtımı maksadı ile kullanılır.

Isı iletkenlik hesap değeri $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$ dir.

Su buharı difüzyon direnç faktörü $\mu = 1$ 'dir.

Kullanım sıcaklığı -50/+700-750°C aralığındadır.

Sıcağa ve rutubete maruz kalması halinde dahi boyutlarında bir değişme olmaz. Zamanla bozulmaz, çürümez, küf tutmaz, korozyon ve paslanma yapmaz. Böcekler ve mikro organizmalar tarafından tahrip edilmez. Higroskopik ve kapiler değildir.

Yanmaz malzemeler olan A sınıfındandır.

6.3.1. Teras Çatı Levhası

Teras çatı levhası uygulaması olarak çıplak veya bir yüzü bitüm emdirilmiş cam tülü kaplı taş yünü levhalar her çeşit ve eğimdeki metal ve ahşap çatılar, yürünen veya yürünmeyen geleneksel teras çatılarda kullanılır.

Uygulama:

Taş yünü teras çatı levhaları, su yalıtım levhalarının altında ısı ve ses yalıtımı maksadıyla kullanılır. En sık kullanıldığı alanlar her türlü teras çatılardır.

Yürünmeyen teras çatı trapez örtü üzerine buhar kesici olarak 1 kat naylon örtü serilerek ek yerleri 10 cm bindirilir ve yapıştırılır. Buhar kesici tabakanın üzerine ısı yalıtım ihtiyacına göre tek veya iki kat taş yünü teras çatı levhası geniş pullu vidalarla

trapez metal örtüye tespit edilir. İki kat uygulamada levha ek yerlerinin şaşırtılması gerekir. Bunun üzerine su yalıtım tabakası olarak plastik membran serilerek ek yerleri imalatçının tavsiyesine göre kaynakla yapıştırılır.

Beton veya gaz beton üzerine buhar kesici membranlar yayılarak yapıştırılır. Bunun üzerine taş yünü bitümlü teras çatı levhaları bitümle noktalama usulü yapıştırılarak uygulanır. Üzerine su yalıtımı örtüsü şalumo alevi ile yapıştırılır.

Yürünen teras çatı beton veya gaz beton çatı plağı üzerine buhar kesici örtü yapılarak yapıştırılır. Bunun üzerine bitümlü teras çatı levhası serbest olarak döşenir. Su yalıtım örtüsü şalumo alevi ile yapıştırılır. Bundan sonra ayırıcı olarak bir kat bitümlü karton serbest şekilde serilir. Bunun üzerine de harç ve kaplama tabakası uygulanır.

6.3.2. Yüzer Döşeme Levhası

Yüzer döşeme levhası olarak çıplak taş yünü levhalar binaların doğal zemine oturan döşemelerinde, iki kat arası döşemelerde, açık geçit üzeri döşemelerde, her türlü titreşim kaynağı kaidesi altında kullanılır.

Uygulama:

Yüzer şap altında kullanılmak üzere üretilen döşeme levhalarının yüksek basma dayanımı, her türlü hareketli yükün altındaki döşemelerin ısı ses ve titreşim yalıtımında kullanılmasını mümkün kılar.

Binaların doğal zemine oturan döşemelerinde zemin betonu atılmadan önce bitümlü örtülerde zemin suyuna ve rutubete karşı yalıtım yapılır. Üzerine yüzer döşeme levhası serbest olarak döşenir, daha sonra döşeme kaplamasında meydana gelebilecek darbe ve titreşim duvarlar vasıtası ile komşu mekanlara geçmesine engel olmak için

kaplama üst kotuna göre belirlenecek kalınlıkta, levhalardan kesilerek elde edilen şeritler tüm döşeme etrafına yerleştirilir. Şap dökülmeden önce levhanın üzerine su geçirmez bir örtü serilir. Şap işleminden sonra istenilen döşeme kaplamasıyla uygulama tamamlanır.

6.3.3. Ara Bölme Levhası

Ara bölme levhası olarak çıplak taş yünü levhalar, hafif ara bölme duvarlarında. Dış duvarın içten yalıtım uygulamalarında. Merdiven ve asansör boşluklarında komşu duvarlarda kullanılır.

Uygulama:

Taş yünü ara bölme levhası, ahşap ve metal taşıyıcı konstrüksiyon arasına yerleştirilerek ısı ve ses yalıtımı, özellikle ofis binalarında ara bölme duvarlarda uygulandığı durumlarda yangın güvenliği amacıyla kullanılmaktadır.

Uygulama yerine bağlı olarak profiller arasına levhalar yerleştirildikten sonra iç mekana bakan yüzüne yada her iki yüzüne profiller vasıtası ile alçı plakalar tespit edilir.

6.3.4. Dış Cephe Levhası

Dış cephe levhası olarak bir yüzü alüminyum folyo veya cam tülü kaplı taş yünü levhalar giydirme cephe sistemlerinde cam, granit, mermer alüminyum vb. cephe kaplamalarının arkasında ısı ve ses yalıtımı maksadı ile havalandırılmalı cephelerde yangın güvenliği maksadı ile kullanılır.

Uygulama:

Levhalar, ankaraj elemanları sayesinde cephedeki betonarme yüzeylere tespit edilen taşıyıcı profiller arasına yerleştirileceği gibi pimler vasıtası ile cephe duvarına montajı da mümkündür.

Ayrıca hazır panel sistemlerde de aynı levhalar cephe kaplamaları ile birlikte fabrikada panellere yerleştirildikten sonra şantiyede hazır olarak betonarme yüzeye ankre edilir.

6.3.5. Dış Cephe Mantolama Levhası

Dış cephe mantolama levhası sıvalı dış cephe sistemleri için özel olarak üretilen çıplak taş yünü levhadır. Dış duvarların dıştan sıva altı yalıtım uygulamalarında ısı ve ses yalıtımı maksadıyla cephelerde yangın güvenliği maksadıyla kullanılır.

Uygulama:

Duvar elemanlarının oluşturdukları yüzeylerle birlikte, kolon, kiriş, hatıl, lento, perde duvar gibi betonarme yüzeylerin yalıtılarak ısı köprülerinin ortadan kaldırılması ve binaların atmosferik şartlara karşı korunarak sıcaklık farklılıklarından oluşan genleşme ve büzülme gibi yapı bileşenlerinde meydana gelen fiziksel değişimlerin önlenmesi bakımından en doğru çözüm dış cephe mantolama sistemidir.

Dış duvarların dıştan ısı yalıtımında taş yünü dış cephe mantolama levhalarının kullanımı ısı yalıtımının yanında ses yalıtımı ve yangın güvenliği de sağlamaktadır. Bu özellikleri nedeniyle, benzer uygulamalarda yalnız ısı yalıtım maksadıyla kullanılan polistiren esaslı levhalara göre önemli avantajlar sağlanmaktadır.

Dış cephe mantolamanın uygulanacağı yüzeyler öncelikle kuru ve düzgün olmalıdır. Döküntülü ve kabarmış yüzeyler fırçalanarak temizlenmeli eğrilikler büyük hasar ve çatlaklar sıva ile ortadan kaldırılmalıdır.

Taş yünü levhalar çimento bazlı yapıştırma harcı ile farklı metodlarla yüzeye yapıştırılabilir. Levhalara yapıştırıcı sürüldükten sonra duvar yüzüne birbirine bitleştirilerek yerleştirilir.

Yapıştırıcının derzlere girmesini önlemek için yapıştırıcı levhanın kenarlarına yakın yerlere sürülmemeli, levhalar cephelerde ve köşelerde şaşırtmalı olarak yerleştirilmelidir. Levhaların birleşim yerlerinde yüzeyin düzgün olması için törpülenme işlemi gerekebilir. Yapıştırma harcı tamamen kuruduktan sonra (yaklaşık 24 saat) dübelleme işlemine başlanır. Duvar özelliklerien uygun olarak seçilen özel yalıtım dübelleri m²'ye 6 adet gelecek şekilde uygulanır.

Fayans veya eskimiş sıvalardan oluşan yüzeyler dübelleme işlemi için uygun değildir.

Dübelleme işleminden sonra sistemin donatı katmanı oluşturulur. Çimento bazlı alt kat astar sıva, yüzeye mala ile uygulandıktan sonra üzerine alkaliye dayanıklı cam kumaşı esaslı takviye filesi (145-160 gr/m²) kenarları 10'ar cm birbirinin üzerine binecek şekilde mala yardımı ile yerleştirilir. Daha sonra filenin üzerine ikinci kat astar sıva sürülerek donatı katmanı tamamlanmış olur.

Donatı katmanı tamamen kuruduktan sonra, nefes alan ve solvent içermeyen, istenilen dokudaki dekoratif kaplama malzemesinin mala ve rulo ile donatı katmanına uygulanmasıyla işlem tamamlanır. Uygulanacak dış kaplama kalınlığı ve miktarı sıva türüne göre değişmektedir. Çeşitli yüzey şekilleri son kat sıva üzerinde çeşitli perdahlama metotları ile oluşturulabilir.

Bir yüzü alçı plaka kaplı, arada alüminyum folyo bulunan taş yünü levha kompozit bir ürün olup dış duvarlarda her türlü duvar ve betonarme elemanının iç yüzeyinde, iç

bölme duvarlarda ve komşu duvarlarda, merdiven ve asansör boşluklarına bitişik duvarlarda, ahşap karkas yapılarında içten giydirilmesinde kullanılır.

Taş yünü levha ile alçı plaka arasındaki, buhar difüzyon direnç faktörü değeri çok yüksek olan alüminyum folyo, yoğuşma riskini önler. Levhalar yapıştırma ve vidalama suretiyle uygulanır.

Yapıştırma:

Öncelikle kaplanacak duvarın yüzeyi temizlenir. Levhalar döşemeden 10 mm tavandan 5 mm mesafe bırakılarak alınan ölçüye göre kesilir. 15-20 dakika çalışma süresi olan özel alçı yapıştırma harcı macun kıvamına getirilir ve levhanın taş yünü yüzeyine m²'ye 8-9 topak (3-5 kg/m²) gelecek şekilde uygulanır. Levha kaldırılarak duvar dibinde döşeme üzerine önceden yerleştirilen 10 mm ahşap kamalar üzerine oturtulur. Duvara yaslanan levha lastik bir çekiç ve mastar ile vurularak teraziye alınır. Levhalar yapıştırıcı prizini aldıktan sonra birleşim yerleri ve levha tavan birleşim çizgisi macunla kapatılır. Zemin şapı dökülmeden önce takozlar alınır. Levha üzerine macun ve son kat boya işlemi yapılır.

Bir yüzü alçı plaka kaplı alüminyum folyolu taş yünü plakalar vidalama suretiyle de duvarlara monte edilebilir. Plakalar duvar yüzeyine vida ve takoz ile tespit edilmelidir. Vidaların paslanmaz olması gerekir. Uygulanmanın tamamlanması yapıştırma işlemi ile aynıdır.

6.4. EKSPENDE POLİSTREN LEVHA

Tanımı:

Expanded Polistiren Sert Köpük (EPS-Genleştirilmiş Polistiren Sert köpük), petrolden elde edilen, köpük halindeki, termoplastik, kapalı gözenekli, tipik olarak beyaz renkli bir ısı yalıtım malzemesidir.

Polistren hammaddesinin su buharı ile teması sonucu hammadde granüllerinin içinde bulunan pentan gazının granülleri şişirmesi ve birbirine yapıştırması suretiyle blok olarak üretilip daha sonra rezistans teli ile istenilen kalınlıkta kesilerek üretilen ısı yalıtım levhalarıdır.

Polistiren taneciklerinin şişirilmesi ve birbirine kaynaşması ile elde edilen EPS (Genleştirilmiş Polistiren Sert Köpük), ürünlerde, taneciklerin şişirilmesi ve köpük elde edilmesi için kullanılan şişirici gaz Pentan'dır. Pentan, tanecikler içinde çok sayıda küçük gözeneklerin oluşmasını sağladıktan sonra, üretim sırasında ve üretimi takiben çok kısa sürede hava ile yer değiştirir. Böylece EPS levhaların bünyesinde bulunan çok sayıdaki (1 m³ EPS'de 3-6 milyar) küçük kapalı gözenekli hücreler içinde durgun hava hapsolür. Malzemenin %98'i hareketsiz ve kuru havadır.

Hareketsiz ve kuru hava, bilinen en ekonomik, çevre dostu ve mükemmel ısı yalıtım malzemesidir. EPS ısı yalıtım levhalarının ekonomik ve üstün ısı yalıtım özellikleri bu şekilde sağlanır.

Üretiminin enerji yoğun olmaması, üstün teknik özelliklerine rağmen ekonomik olmasının diğer önemli sebebidir. Etkin mekanik dayanımın yanında şişirici gazın çok kısa sürede hava ile yer değiştirmesi, ürünün performansının kullanım ömrü boyunca sabit kalmasını sağlar. Kalınlığı incelmez, ısı iletkenliği artmaz, özelliklerinde hiçbir bozulma meydana gelmez.

EPS istenilen yoğunluklarda üretilir. Özellikleri yoğunlukla istenilen yönde değiştirilebildiğinden malzeme israfına ve gereksiz maliyet artışlarına sebep olmaz. Yalıtım amacıyla genellikle 15-30 kg/m³ yoğunluklarda kullanılan EPS levhalar, çok hafiftirler, diğer malzemelerle kaplanarak bitmiş kompozit elemanlar halinde de üretilirler.

EPS ürünler, levha, boru veya önceden şekil verilmiş elemanlar halinde, yapıların ısı ve ses yalıtımında ve ambalaj sanayiinde yoğun bir şekilde kullanılırlar. EPS ürünlerin ayrıca, binalarda duvar malzemesi olarak kullanımından, soğuk hava depolarının yalıtımına, gemiler için can simidi ve can yeleği yapımına kadar sayılması mümkün olmayan; hafifliğin, dayanımın, kolay şekil verebilmenin, kolay uygulayabilmenin ve düşük ısı iletkenliğinin önemli olduğu bütün uygulamalarda sınırsız kullanım alanı vardır.

Kullanım yeri ve amacına göre farklı boyut ve yoğunlukta, değişik kenar ve yüzey şekillerinde levha ve kalıp olarak üretilmektedir. Isı yalıtım levhası ve ambalaj maksadı ile kullanılır. Isı iletkenlik hesap değeri $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$ 'dir.

Su buharı difüzyon direnç faktörü $\mu = 20 - 250$ 'dir.

Kullanım sıcaklığı -50 / + 75°C aralığındadır

Kapiller emiciliği yoktur.

Baca gazları metan gurubu gazları, benzin gurubu, eter, ester ve amin gurubu kimyasallara karşı hassastır. Güneşin mor ötesi ışınlarına karşı hassastır. Zor alevlenici malzemeler olan B1 ve normal alevlenici malzemeler olan B2 sınıfındadır.

6.4.1. EPS'nin Dünyada ve Türkiye'deki Gelişimi

1950'li yıllarda Almanya'da Styropor ismi ile Alman BASF firması tarafından geliştirilen EPS, kısa sürede tüm dünyada kullanılmaya başlanmıştır. 1960'ların başından itibaren ülkemizde de üretilmektedir.

Sahip olduğu üstün yalıtım özelliği ve ekonomikliği, hızla yayılmasının en önemli nedenleridir. 1960-1986 yılları arasında ülkemizdeki tüketim yıllık bin ton civarında iken 1986'da aniden 5 bin ton/yıl olmuş, 1995'te 8-10 bin ton/yıl'a yükselmiş, 2000 yılında ise 30 bin ton tüketim gerçekleşmiştir.

6.4.2. EPS'nin Başlıca Tercih Sebepleri

EPS'nin başlıca tercih sebepleri; üstün teknik özelliklere sahip olmasının yanında, özelliklerinin yoğunluğa bağlı olarak istenilen yönde değiştirilebilmesi, ideal üretim teknolojisinin sayesinde maliyetinin düşük olması, performansını kullanım ömrü boyunca bozulmadan sürdürebilmesi ve çevre dostu bir malzeme olmasıdır. EPS ürünler, istenen performansı, malzeme israfına sebep olmadan ve dolayısı ile en ekonomik çözüm ile sağlarlar: EPS yalıtım levhaları; Yüksek ısı yalıtımı sağlar. ($\lambda = 0,033-0,040$ W/mK). Yoğunluğu arttıkça ısı iletkenliği azalır.

EPS'nin ısı iletkenliği düşük olduğu gibi, sabittir; şişirici gaz ve zamana bağlı olarak değişmez. Basınca dayanıklıdır. Yoğunluk arttıkça basınç dayanımı artar. Kırılgan değildir. Isı yalıtım malzemesi olarak yüksek bir eğilme dayanımı vardır. Kapalı gözenekli olduğu için pratik olarak ıslanmaz, yalıtımı sürekli yapar. Kapiler su geçirimsizliği yoktur ve higroskopik değildir. Buhar geçirimsizliği istenilen değerlerde ayarlanabilir. Yoğunluk arttıkça buhar geçirimsizliği de artar. Kalınlığı zamanla

incelmez, sabit kalır. Çok hafiftir, kolay taşınır, kolay uygulanır. Ekonomik yalıtım malzemesidir.

Sonsuz ömürlüdür. Bina durdukça yalıtım görevine ilk günkü performansı ile devam eder. EPS, geniş bir yoğunluk aralığında üretilebilir, uygulama seçenekleri sunar. İşe en uygun ürünü seçme imkanı vererek kaynak savurganlığını önler.

Uygulamalar

EPS ürünleri binalarda ısı ve ses yalıtımı amacıyla kullanıldığı gibi, bazı özel mühendislik yapılarında ve inşaat dışı bazı sektörlerde de çeşitli amaçlarla kullanılırlar ve kullanım alanları sürekli gelişmektedir. Aşağıda başlıca uygulama alanları belirtildikten sonra, yalıtım uygulamaları ile ilgili kısa açıklamalar verilmiştir.

6.4.3. EPS Ürünlerinin Yalıtım Amaçlı Kullanım Alanları

Binalarda duvarların ısı yalıtımında.

Eğimli ve teras çatıların ve teras bahçelerinin ısı yalıtımında.

Döşemelerin ısı yalıtımında.

Tavanların ısı yalıtımında.

Çıkımların ısı yalıtımında.

Yüzer döşemelerde darbe sesi yalıtımında.

Hava sesi yalıtımında.

Çok örtülü elemanların oluşturulmasında.

Soğuk hava depolarının ısı yalıtımında.

Kümeslerin ısı yalıtımında.

Boruların yalıtımında.

Jaluzi yuvalarının ısı yalıtımında

Boru, tank, depo yalıtımında.

Binalarda Diğer Amaçlarla

- Dilatasyon derzlerinde
- Hafif yapı bloklarının (Hafif tuğla, briket v.b.) üretiminde
- Asmolen yapımında
- EPS granülden hafif beton ve yalıtım sıvası üretiminde
- Kapı üretiminde dolgu malzemesi olarak
- Prefabrik hafif beton elemanların yapımında
- Kompozit (Çok katmanlı bitmiş) levhalar üretiminde

Binalarda EPS Yalıtım Uygulamaları

Binalarda EPS uygulamaları ile ilgili geniş açıklamalar her uygulama için ayrı dökümanlar halinde hazırlanmaktadır. Aşağıda her eleman için özet açıklamalar verilmiştir.

TS 825’de önerilen hesap metodu, sadece binanın yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacını (Q yıl) sınırlamaktadır. Her proje için Q yıl değeri hesaplanmadan, yalıtım malzemesi için kalınlık sınırları vermek TS 825’e ters düşen bir davranış olacağından bu değerler verilmemiştir.

6.4.4. Dış Duvarların Dıştan Isı Yalıtımı

Bu uygulama, hem duvar elemanlarının oluşturdukları yüzeylerle birlikte, kolon, kiriş, hatıl, lento, perde duvar gibi betonarme yüzeylerinde yalıtılarak ısı köprülerinin ortadan kaldırılması, hem de binaların atmosferik şartlara karşı korunarak sıcaklık farklılıklarından oluşan genleşme ve büzülme gibi yapı bileşenlerinde meydana gelen fiziksel değişimlerin önlenmesi bakımından en doğru çözümdür.

Dış duvarların dıştan ısı yalıtım uygulamalarında kullanılacak olan ekspande ısı yalıtım levhalarının öncelikle minimum 16 kg/m³ yoğunlukta ve üretim esnasında içerisine ilave edilen alev geciktirici katkı ile yangın sınıfının Alman normuna göre B1 zor alevlenici olması gerekmektedir. Ayrıca levhalar uygulamadan önce belirli bir süre dinlendirilerek boyut stablizesini tamamen kazanmış olmalıdır.

Ülkemizde yeni başlayan bu sistem, dış ülkelerde yaygın bir şekilde yıllardır uygulanmaktadır.

Bu sistem, yapı fiziği yönünden en uygun sistem olup EPS levhaları tüm binayı dışardan bir manto gibi sarar.

Dış taraftan yalıtım:

Isı köprülerinin oluşmasını önler. Yazın aşırı ısınmayı önler. Su buharının kesitinde yoğunlaşma riski en azdır. Isı yalıtım malzemesinin buhar direncinin düşük olması istenir. Yapı fiziği hasarlarının önemli bir bölümü, dışarıdan ısı yalıtımı uygulamaları ile elgellenebileceği gibi, mevcut hasarların onarımında da en etkin ve kalıcı uygulama olmaktadır.

Dış taraftan yalıtım sistemi, yeni yapılara uygulandığı gibi, mevcut binalara da kolayca uygulanabilir. Özellikle, mevcut yapıların restorasyonunda çok tercih edilmektedir. Kullanılmakta olan binalarda, uygulama sırasında tüm işler bina dışında gerçekleşir, içeriye işçi girmez.

Dış tarafta yalıtım uygulaması için tüm cepheye iskele kurulması gerekir, özel yapıştırıcılara ve uzman uygulama ekibine ihtiyaç vardır. Maliyeti biraz daha yüksektir. Ancak duvarların ısı yalıtımında tercih edilmesi gereken, doğru çözümdür. EPS levhaları, duvara özel yapıştırıcı ve dübel-lerle tespit edildikten sonra, EPS üzerine

cam elyafından kanaviçe yapıştırılır. Bu kanaviçe, bir armatür vazifesi görür. Kanaviçenin üzerine toplam kalınlığı 4-5 mm olan sentetik sıva yapılarak iş bitirilir. Kullanılacak EPS levhaların gereği kadar (Üretim teknolojinin bağı olarak 3-6 hafta) dinlendirilmiş, rötresini almış olmaları gerekir. Diğer uygulamalarda (İçerden yalıtım, çatı yalıtımı ve diğerleri) beklemeye gerek yoktur.

Dış taraftan duvar yalıtımında, yüksek yoğunluklu EPS levhalar, ince sıvada çatlaklara sebep olabileceği ve buharın dışarı çıkacağı kesitte yüksek buhar dirençleri oluşturacağı için tercih edilmemelidir.

6.4.5. İç Taraftan Yalıtım

(Önerilen yoğunluk: 20-35 kg/m³)

Bu sistem, mevcut binalarda kolay uygulanır. Ancak döşemelerin ve iç duvarların birleşim noktalarında ısı köprüleri oluşur ve bu teknik yalıtımın verimini düşürür. İç taraftan yalıtım, yapı fiziğine uygun bir sistem değildir. Ülkemizin büyük bir bölümünde betonarme kiriş ve perdelerin iç yüzüne uygulandığından, hangi malzeme olursa olsun ısı yalıtımı ile betonarme eleman arasında yoğunlaşma meydana gelmektedir.

Ancak, başka seçenek olmadığında düşünülebilecek bu sistemin, aşağıda açıklanan sakıncaları vardır:

Döşeme alınları, bölme duvar alınları yalıtılamaz ve ısı köprüleri oluşur. Özellikle kuzeye bakan cephelerde, bu elemanların iç köşelerinde küflenme ve hatta terleme beklenir. Yalıtımı kesiklidir (Yama gibidir). Dış duvarlar, döşemeler, kolonlar, v.b. taşıyıcı elemanlar atmosfer şartlarına maruz bırakılmıştır, korunmamıştır. Isıl genişlemeler, kirli atmosfer, farklı zemin oturumları, v.b. sonucu gevrek yapıdaki taşıyıcı ve

diğer malzemelerde meydana gelen kılcal çatlak, v.b. etkisi ile yağmur, kar suyu duvara sızar ve yapı elemanının ıslanmasına sebep olur. Isı yalıtım malzemesinin buhar direnci, yoğunlaşmaya sebep olmayacak kadar yüksek olmalıdır (Gereğinden fazla yüksek olduğunda duvarın nefes almasını önler). Yapı fiziği açısından, buharın durdurulması değil, kesit içinden buharın yoğunlaşma olmadan iletilmesi uygundur. Kesitteki yoğunlaşmayı önlemek için, buhar kesicilerle buharın tamamen iç mekanda bırakılması uygun değildir. Böylece bir gereklilik oluştuğunda sistem değiştirilmelidir. Isıtma sistemi kapatıldığında ortamın hızla soğumasına sebep olur, iç ortam sıcaklığı hızla düşer.

Yaz konforuna katkısı olmaz. İç taraftan yalıtım, hızla ısınma sağladığı için, konferans salonu, v.b. uzun aralıklarla, kısa süreli kullanılan binalar için uygun bir sistemdir. Diğer mekanlarda, uygulama kolaylığı sağlanması, alçı sıva veya alçı panolar ile yalıtım malzemesinin kolayca kaplanabilir olmasının yanında, maliyetin de daha düşük olması tüketiciye cazip görünürse de, sistemin verimli çalışmayacağı unutulmamalıdır. Bu teknikte, EPS levhaları, duvarın iç yüzüne yapıştırıcı harç ile arada boşluk kalmayacak şekilde tespit edilir. Sistemde, ısı yalıtımı buhar basıncının yüksek olduğu iç tarafa konulduğu için, buhar direnci yüksek olan yoğunluklar önerilir.

Ancak gerektiğinden fazla buhar direnci, duvarın nefes almasını önleyeceğinden, duvar kesitinde buhar kontrolü yapılarak iklim şartlarının gerektirdiği buhar difüzyon direnç fakörü (μ) belirlenmeli ve buna uygun yoğunluk seçilmelidir. Kullanılan EPS levhalar B1 sınıfı olmalıdır ve kaplamasız bırakılmamalıdır. EPS levhaların üzerine, sıva, alçı pano, sunta, lambri gibi kaplamalar kolaylıkla yapılır.

6.4.6. Çift Duvar Arası Yalıtım

(Önerilen yoğunluk: 15-20 kg/m³)

Çift duvar arasına yerleştirilen ısı yalıtımından oluşan bu sistem, ülkemizde çok yanlış bir şekilde uygulanmaktadır. Ülkemizdeki uygulamalar, yapı fiziği kurallarına tamamen aykırıdır ve içerden yalıtım uygulamalarından daha fazla sakıncalar taşımaktadır. Bu sistemin ülkemizdeki uygulamalarında kolon, kiriş ve döşemelerin arasına örülen iki tuğla arasına kontrolsüz ve rasgele şekilde yalıtım levhaları yerleştirilir. Bu durumda, aşağıda belirtilen sakıncalar hakimdir:

Tüm betonarme elemanlar ve yalıtım levhaları arasındaki boşluklar ısı köprüleri oluşturur. Cephenin büyük bir bölümü yalıtımsız betonarme elemanlardan meydana gelen ısı köprülerinden oluşur. Tüm taşıyıcı elemanlar, atmosfer şartlarına maruz bırakılmıştır, korunmamıştır. Kesit içinde yoğuşma ihtimali fazladır. İç taraftan yalıtıma nazaran maliyet artar. Fakat anlamlı bir fayda sağlanmaz. İki duvarın birlikte çalışmasını ve stabilitesinin sağlayacak bağ elemanları yoktur. Yoğuşma, yağmur suyu sızması, v.b. sebeplerle kesit içinde meydana gelebilecek suyun dışarı atılabilmesi için uygun detaylar oluşturulmamıştır.

Avrupa'daki uygulamalar ise, dışarıdan yalıtımın değişik bir görünümü şeklindedir ve dışardan yalıtımın avantajlarının önemli bir bölümünü taşımaktadır. Bu uygulamalarda:

- Betonarme elemanlar ile iç duvar aynı hizadadır. Yalıtım kesintisiz olarak tüm cepheye uygulanır.
- İki duvar arasında birlikte çalışmalarını sağlayacak bağ elemanları bulunur. İki duvar arasında oluşabilecek suyun, sisteme zarar vermeden dışarı atılabilmesi için gerekli detaylar geliştirilmiştir.

- Dış duvar aynı zamanda cephe kaplaması görevini görür.

Bu sistemde, ısı yalıtım levhaları arasında boşluk kalmayacak şekilde yerleştirilmeli ve gerekli yerlerde çift duvar arasında oluşabilecek suyun, kolaylıkla dışarı atılmasını sağlayacak detaylar çözümlenmelidir. Boşluğa yerleştirilecek ısı yalıtım levhalarının sürekliliğinin sağlanması sistemin verimi için çok önemlidir.

Ekspande polistren ısı yalıtım levhalarının uygulanacağı yüzeyler, öncelikle kuru ve düzgün olmalıdır. Kabarmış ve döküntülü yüzeyler fırçalanarak temizlenmeli eğrilikler, büyük hasar ve çatlaklar sıva ile ortadan kaldırılmalıdır.

Levhalar çimento bazlı yapıştırma harcı kullanılarak farklı metotlarla yüzeye yapıştırılabilir. Levhalara yapıştırıcı sürüldükten hemen sonra duvar yüzeyine, birbirlerine bitleştirilerek yerleştirilir.

Yapıştırıcının derzlere girmesini önlemek için yapıştırıcı, levhaların kenarlarına yakın sürülmemelidir. Levhalar cephelerde ve köşelerde şaşırtmalı olarak yerleştirilmelidir. Levhaların birleşim yerlerinde yüzeyin düzgün olması için törpülenme işlemi gerekebilir. Yapıştırma harcı tamamen kuruduktan sonra (yaklaşık 24 saat sonra) dübelleme işlemine başlanır. Duvar özelliklerine uygun olarak seçilen özel yalıtım tespit dübelleri, m²'ye 6 adet gelecek şekilde uygulanır. Fayans veya eskimiş sıvalardan oluşan yüzeyler dübelleme işlemi için uygun değildir.

Dübelleme işleminden sonra sistemin donatı katmanı oluşturulur. Çimento bazlı alt kat astar sıva, yüzeye mala ile uygulandıktan sonra üzerine alkaliye dayanıklı cam kumaşı esaslı takviye filesi (145-160 cr/m²). kenarları 10'ar cm birbirinin üzerine binecek şekilde mala yardımıyla yerleştirilir. Daha sonra filenin üzerine ikinci kat astar

sıva sürülerek donatı katmanı tamamlanmış olur.

Donatı katmanı tamamen kuruduktan sonra, nefes alan ve solvent içermeyen istenilen dokudaki dekoratif kaplama malzemesinin mala veya rulo ile donatı katmanına uygulanmasıyla işlem tamamlanır.

Uygulanacak dış kaplama kalınlığı ve miktarı, sıva türüne göre değişmektedir. Çeşitli yüzey şekilleri, son kat sıva üzerinde çeşitli perdahlama metotları ile oluşturulabilir.

6.4.7. Bodrum Duvarları

(Önerilen yoğunluk: $> 25\text{kg/m}^3$)

Bodrum katlarının toprağa bitişik dış duvarlarında topraktan su gelmesini önlemek için, duvarın dış tarafına su yalıtımı yapılması zarurudur. Su yalıtım tabakasının, hasar görmesini önlemek için korunması gerekir. Bu koruma, yeni bir briket duvar örmek ve beton perde yapmak gibi pahalı sistemler yerine EPS levhalar ile çok ekonomik olarak gerçekleştirilebilir. EPS levhalar uygun yapıştırıcılar ile su yalıtım tabakasına yapıştırılarak problem çok süratli ve ekonomik şekilde çözülebilir. Su yalıtımı üzerine arada boşluk kalmayacak şekilde yapıştırılan EPS levhalar, ısı yalıtımını da başarıyla sağlarlar. Bodrum duvarlarında hacimce su emme oranı %1 ve daha küçük olan ürünler kullanılmalıdır.

6.4.8. Çatılar

Çatılar, üzerinde çatı örtüsünün bulunduğu çatılar ve direkt atmosfere açılan teras çatılar olmak üzere iki gruba ayrılır.

Eğimli ve teras çatılarda ısı yalıtımı uygulama prensipleri birbirinden önemli farklılıklar gösterir.

6.4.9. Teras Çatılar

(Önerilen yoğunluk: $20\text{-}30\text{ kg/m}^3$)

Teras çatılar, bir yapının en kritik yerlerinden biridir. Yazın en çok güneş alan, kışın ise kar ve buz nedeniyle en uzun süreyle soğuğa maruz kalan kısımlardır. Bu nedenle, ısı yalıtımı mutlaka gereklidir. Yapılacak ısı yalıtımı sadece soğuğu ve sıcaklığı önlemekle kalmayıp aynı zamanda betonarme döşemeyi ısıl gerilmelerden ve tahribatından korur, yapının ömrünü uzatır, onarım ihtiyacını azaltır. Teras çatıların ısı yalıtımı mekanik açıdan da zorlanır.

Üzerinde gezilip gezilmemesine ve yalıtım levhalarına gelecek yüklere bağlı olarak genellikle $20\text{-}30\text{ kg/m}^3$ yoğunluklar arasından seçim yapılır. Eğer yapı elemanı, yoğun trafik, v.b. büyük basınç gerilimlerinin etkisinde kalacak ise, daha yüksek yoğunluklardaki ürünler de kullanılabilir.

Uygulama sırasında düzgün yüzey üzerine buhar dengeleyici ve buhar direncini sağlayan katman yerleştirilir. Üzerine EPS ısı yalıtım levhaları aralarından boşluk kalmayacak şekilde yerleştirilir. Levhaların üzerine su yalıtımı uygulanır. Teras bahçelerinin ısı yalıtımında da EPS yalıtım levhaları başarı ile kullanılır.

6.4.10. Eğimli Çatılar

(Önerilen yoğunluk: $15\text{-}20\text{ kg/m}^3$)

Eğimli çatılarda ısı yalıtımı, mertek seviyesinde kullanılabilir. Mertek hizasında yapılacak ısı yalıtımı ile kullanılmayan çatı boşlukları kullanılabilir hale getirilerek ek bir mekan olarak değerlendirilebilir. Bütün ısı yalıtım uygulamalarında olduğu gibi, ısı yalıtım levhalarının arasında boşluk kalmamasına özen gösterilmelidir. EPS levhalarla mertek hizasında ısı yalıtımı uygulamalarında levhaların iç yüzeyleri sıva, alçı pano, v.b. malzemelerle kaplanmalı, dış

yüzeyi ile çatı örtüsü arasında havalandırma boşluğu bırakılmadan ısı yalıtımının soğuk tarafına, nefes alan membran türünde su yalıtımı uygulanır.

Bu açıklamalar, tüm polimer esaslı ve etkin şekilde polimer bağlayıcı içeren ısı yalıtım malzemeleri için de geçerlidir. Mertek arasında ve mertek altında, iki tarafı sıva vb. kaplı kompozit EPS elemanlar kullanılabilir. Bu durumda havalandırma boşluğu ile birlikte geleneksel su yalıtım malzemeleri de kullanılabilir.

Mertek hizasındaki ısı yalıtımı üç farklı seviyede uygulanabilir:

(Önerilen yoğunluk: 15-20 kg/m³) Mertekler üzerine dönecek ahşap kaplama üzerine bir kat asfaltlı su yalıtım membranı buhar kesici olarak döşenir ve üzerine çatı örtüsü havalandırma boşluğu bırakmadan uygulanır. Farklı profildeki EPS ürünlerle farklı uygulamalarda mümkündür.

b) Mertek arasında

(Önerilen yoğunluk: 15-16 kg/m³) Bu sistemde EPS levhaları mertek aralarına sıkıştırılır. Mertekler arası mesafe 48-49 cm olursa, EPS levhaları daha iyi sıkıştırılır. En altta ise sıva, lambri, alçı pano, sunta, tavan tahtası gibi çeşitli kaplama olanakları vardır.

c) Mertek altında

(Önerilen yoğunluk: 15-20 kg/m³) EPS levhalar, merteklere çakılan özel galvanizli birleştirme parçaları yardımıyla birbirine kenetlenir. En alt tarafa yine sıva, lambri, sunta, alıcı pano gibi kaplama yapılır.

6.4.11. Çatı arası Döşemesinde

(Önerilen yoğunluk: 15-20 kg/m³)

Eğimli çatılarda ısı yalıtımı, çatı arası döşemesinde de uygulanabilir. EPS levha-

larını yan yana, aralarında boşluk kalmayacak şekilde dizmek yeterli olur.

Dikmelere rastlayan kısımlar, testere veya bıçakla kesilerek EPS'den çıkartılır. EPS levhaları ıslanmadığından, çatı arasına su gelse dahi, yalıtım görevini yapmaya devam eder. Ülkemizde çatı arası boşluklar yaşama amacıyla kullanılsa bile depolama amacıyla kullanılır ve bu alana girilip çıkarılır.

Bu sebeple çatı arası döşemesi üzerine yerleştirilen yalıtımın üzerinin, uygun bir şap veya buhar direnci yüksek olmayan uygun bir kaplamayla kapatılması önerilir. Yalıtımın sürekliliğinin bozulmaması için araya harç ve benzeri yabancı madde girmemesine dikkat edilmelidir. Yalıtım malzemesi olarak EPS levhalar kullanılması halinde, EPS ürünlerin düşük su emme oranı ve yeterli mekanik dayanımı sayesinde üzerine uygulanacak kaplama için ilave bir konstrüksiyon gerekmez. Çatı arası döşemesinin yalıtımında genellikle 15-20 kg/m³ yoğunluklardaki EPS levhalar yeterli olmakla birlikte etkili olacak yüklerin hesaplanıp, ona uygun yoğunluğun seçilmesi önerilir.

6.4.12. Sanayi Çatıları

a) Meyilli Sanayi Çatıları

(Önerilen yoğunluk: 18-24 kg/m³)

Sanayi yapılarının çatı yalıtımı, gerek iş randımanı, gerekse üretim yönünden çok önemlidir. Yalıtımsız veya eksik yalıtımlı sanayi yapılarında mekanlar, kışın çok soğuk, yazın çok sıcak olur. Öte yandan, bazı sanayi yapılarında, üretim gereği nisbi nem oranı yüksek olur. Bu tür yapılarda, yalıtım eksikliği ile kış mevsiminde, tavanda yoğunlaşma görülür.

EPS, tüm bu mahzurları temelden çözer. Çift kat trapez veya oluklu levhalar arasına

yerleştirilen EPS levhalar, en ekonomik ve kalıcı bir şekilde ısı yalıtımı sağlar.

b) Az Meyilli Sanayi Çatıları

(Önerilen yoğunluk: 20-30 kg/m³)

Galvanizli saç profillerden teşkil edilen çatı üzerine EPS levhaları boylamasına yerleştirilerek her levha mekanik olarak porfillere tespit edilir. EPS kaplama işi bittikten sonra, üzerine uygun şekilde su yalıtım membranları ile su yalıtımı sağlanır.

6.4.13. Döşemeler

Zemin Döşemeleri

(Önerilen yoğunluk: > 20 kg/m³)

EPS levhalar ve üzerine döşeme kaplaması ile gerçekleştirilen uygulama, zemin döşemelerinin yalıtımında da kullanılabilir. Zemin döşemelerinde, ısı yalıtımına ilave olarak binanın ve zeminin özelliklerine göre, basınçlı su yalıtımı veya zemin suyu yalıtımı yapılır. Her iki yalıtımın birlikte yeterli performansı göstermesi için gerekli detaylara uyulmalıdır. Üzerine yük alan döşeme ve zeminlerde, tahmini yüklere göre hesaplanacak gerilmeleri taşıyacak uygun yoğunluklardaki EPS levhalar seçilir. Ülkemizde doğalgaz kullandığı apartmanlarda daire sakinleri kombili sistemi tercih etmektedir. Bu durumda müstakil daireler arasında ısı yalıtımı olması gerekmektedir. Kat arası döşemelerde EPS kullanılarak hem ısı, hem de ses yalıtımı sağlanabilir.

Yerden Isıtmalı Döşemeler

(Önerilen yoğunluk: > 20 kg/m³)

Yerden ısıtmalı döşemelerde, sıcak su boruları şap tabakasının içinde yer alır. Boruların içindeki sıcaklığın gereksiz yere alt kata geçmesini önlemek amacıyla, boruların altına EPS ile ısı yalıtımı yapılır.

Burada kullanılacak EPS, bloktan kesilmiş normal EPS (Herhangi bir özel işlemle elastikiyet verilmemiş levhalar) olabileceği gibi, ki bu durumda sadece ısı yalıtımı sağlar, dinamik sertliği özel işlemle düşürülerek elastikiyet kazandırılmış özel EPS Ses Yalıtımı Levhaları (EPS T) da olabilir. Özel ses yalıtım levhaları kullanılırsa, ısı yalıtımının yanında özellikle darbe ses yalıtımı da sağlanır.

Sağlanacak ısı ve ses yalıtımı kalınlığa bağlı olarak artar. Pratikte kullanılan kalınlık 2-3 cm arasındadır. Ses yalıtımı amaçlandığında, duvar diplerine 1 cm kalınlıkta EPS şerit konulması ve sıva, döşeme ve süpürgelik gibi rijit elemanların direkt olarak temasının önlenmesi ihmal edilmemelidir. Yalnız ısı yalıtımı amaçlanırsa, döşemeye gelen hareketli yükler ve yalıtımın üzerindeki katmanların ağırlıkları hesaplanarak gerekli mekanik özellikleri sağlayan yoğunluk seçilir. Ses yalıtımı da amaçlanıyorsa, kullanılması gereken ürün gerekli mekanik özellikleri karşılaması şartıyla EPS T'dir.

6.4.14. Tavanlar

Bodrum Tavanları

(Önerilen yoğunluk: 15-20 kg/m³)

Isıtılmayan bodrum katlarını, hemen üstündeki dairelerden ayıran döşemelerde ısı yalıtımı yoktur, oysa olması gerekir. Daire döşemesi yalıtımsız olduğu için, bu daireleri ısıtmakta güçlük çekilir. Kullanılmakta olan dairenin döşemesinden bir ısı yalıtım uygulaması olanaksız olduğundan, döşemeden geçen ısı kaybını önlemek için, bodrum tarafındaki tavan yalıtılır.

Bunun için, EPS levhalarının uygun yapıştırıcı bodrum tavanına yapıştırılması yeterlidir. EPS levhaların üzerine sıva yapılır

veya iç yüzü kaplamalı kompozit hazır elemanlar kullanılabilir.

Aynı işlem, üst taraftan yalıtım yapılması olanaksız olan ve ısı kaybeden her türlü döşemenin tavanına da uygulanabilir. Örneğin, başkasına ait olan bir teras döşemesi altındaki daire sahibinin kendi tavanına yalıtım yapması mümkündür.

Asma Tavanlar

(Önerilen yoğunluk: 15-20 kg/m³)

Bazı binalarda, çeşitli nedenlerle asma tavan yapmak gerekli olur. Böyle yerlerde, EPS ile asma tavan yapmak, ekonomik bir çözümdür. EPS boyutlarına uygun olarak 50 x 100 cm ölçülerinde L profillerle teşkil edilecek metal bir konstrüsiyona EPS levhalar basitçe oturtulur. Hava cereyanı veya başka bir nedenle levhaların uçmasını önlemek için, levhaların üst tarafına klipsler bastırılır. İki tarafı kaplamalı EPS kompozit elemanlar kullanılmalıdır.

6.4.15. Çıkma Altıları ve Açık Geçit Üzerindeki Döşemeler

(Önerilen yoğunluk: 15-16 kg/m³)

Apartman binalarında, genellikle giriş katının üstündeki birinci kat döşemesinin yan taraflarında 1-1.5 m genişliğinde çıkmalar bulunur. Bu çıkamaların altı açık olduğundan, büyük ısı kayıplarına yol açar. Döşeme çok soğuk olduğu gibi hacimler yeterince ısınmaz. Eğer döşemede, ısı veya ses yalıtımı önlemi alınmamışsa, bu takdirde çıkma altının alt yüzüne ısı yalıtımı uygulamak gerekir. Çıkamaların yalıtımında, dış taraftan ısı yalıtım tekniği kullanılabileceği gibi, iki veya bir tarafı ahşap yünü kaplı EPS kompozit levhalar ile de ısı yalıtımı yapılabilir. Bu levhaların yüzlerinde çok güzel sıva tutan odun lifleri bulunduğu için, levhalar çimento harç ile yapıştırılabilir ve

geleneksel sıva ile kolayca sıvanabilir. Sıvadan önce, levhaların birleşim yerlerini sıva teli ile örtmek gerekir.

6.4.16. Tavuk Çiftliklerinde EPS Kullanımı

Hayvanlar, insanlardan daha fazla ısı ve su buharı çıkarırlar. Özellikle kanatlı hayvanların çıkardığı ısı ve su buharı çok fazladır. Tavuklardan kümese yayılan bu ısı enerjisi, kümesin yalıtımsız olması halinde, kolayca dış havaya yayılır ve hayvanlar gerekli enerjiyi tekrar kazanabilmek için fazla miktarda yem yemek zorunda kalırlar. Oysa, kümes yalıtımlı olursa, ısı içeride kalır ve tavuklara gerekli olan enerji (Isı) miktarı azalır.

Böylece daha az miktarda yem yeterli olur ve yem masraflarından büyük tasarruf sağlanır. Ayrıca kanatlı hayvanların çıkardığı yüksek orandaki su buharı, kümesteki nisbi rutubeti yükseltir. Bu rutubetli hava, kümesin yalıtımsız çatı altına veya dış duvarın iç yüzüne çarpınca buhar halinden su haline dönüşür. Eğer ısı yalıtımı yapılırsa, yoğunlaşma olmaz. Bu nedenle, kümeslerin çok iyi bir şekilde yalıtılması zorunludur.

EPS, ekonomik ve pratik bir malzeme olduğundan, kümeslerin yalıtılması için ideal bir çözümdür. Yalıtım, kümesin her tarafına yapılmalıdır. Yani sadece çatı yalıtımı ile yetinmeyerek duvarlarda, hatta soğuk iklimlerde döşemelerde de yalıtım yapılmalıdır.

6.4.17. Boruların Yalıtımı

EPS ürünler, uzun süre ile 80-85°C'ye kadar maruz kalabilirler. Kısa sürelerle 100°C'ye kadar olan sıcaklıklar da EPS ürünlere zarar vermez. Kullanım şartları, bu aralıklarda kalan borular için de EPS ısı yalıtım ürünleri başarı ile kullanılabilirler.

Sıcak su ve ısıtma sistemlerinde, borulardan ısı kaybını azaltmak için, soğuk su sistemlerinde yüzeyde terlemeyi önlemek ve donmaya karşı korumak için, havalandırma kanallarında sıcaklık dağılımının homojenliğini sağlamak için, soğutma elemanlarında soğutma borularından soğutma kaybını azaltmak ve yüzeyde yoğuşmayı önlemek için, sıvılaştırılmış gazların tutulduğu kaplarda -180°C 'ye kadar ısı iletimini azaltmak için EPS ısı yalıtım ürünleri uluslararası düzeyde kullanılmaktadır. Borularda yalıtım amacıyla, $20-30 \text{ kg/m}^3$ yoğunluktaki ürünler tercih edilmektedir. Yalıtım kalınlıkları ise, kullanım amacına (Yukarıda belirtilen), kullanılan boru malzemesine, boru çapına, v.b. çok sayıda faktöre bağlıdır.

6.4.18. Soğuk Hava Depolarında (SHD) EPS Kullanımı

EPS, soğuk hava depolarının (SHD) ısı yalıtımı amacıyla en çok kullanılan malzemelerden birisidir. Bir SHD'nin rantabl olması, kullanılan yalıtım malzemesinin cinsine ve iklime göre seçilecek kalınlığa bağlıdır. SHD'nin yalıtımlı yüzeylerinde ısı kaybının $q=8-9 \text{ W/m}^2$ olması esas alınarak ve iç hava sıcaklığı ile ortalama dış hava sıcaklığına bağlı olarak tavsiye edilen yalıtım kalınlıkları Tabloda belirtilmiştir.

SHD'nin döşeme, duvar ve çatılarında uygulanması tavsiye edilen EPS yoğunlukları ise şöyledir:

Döşemeler	: $20-30 \text{ kg/m}^3$
Duvarlar	: $15-18 \text{ kg/m}^3$
Tavanlar	: $15-18 \text{ kg/m}^3$
Teras çatılar	: $24-30 \text{ kg/m}^3$

Soğuk Hava Deposu Isı Yalıtımı

Soğuk hava depolarında özellikle yapı fiziki şartlarının eksiksiz yerine getirilmesi gere-

kir. Soğutma, ısıtmaya göre çok daha pahalı olduğundan, bir soğuk deponun verimliliği etkin bir ısı yalıtımına ve doğru yerde kullanılan buhar kesiciye bağlıdır.

Ekspande polistren levhalar, ısı yalıtım özelliği ve basma mukavemetinin yüksek olması ve çok düşük sıcaklıklarda kullanım imkanı nedeniyle soğuk depoların ısı yalıtımından kullanılan en doğru ürünlerden biridir. Uygulamalarda dikkat edilmesi gereken en önemli husus buhar kesicinin mutlaka ekstrüde polistren levhanın sıcak tarafa bakan yüzüne gelmesidir. Soğuk hava depolarının duvar yalıtımında duvar iç yüzeyine buhar kesici malzeme olarak bitümlü örtüler şaloma uygulaması ile yapıştırıldıktan sonra, levhalar m^2 'ye 6 adet gelecek şekilde yalıtım dübelleri ile tespit edilir. Levhaların üzerine çimento bazlı astar sıva, cam kumaşı esaslı takviye filesi ve tekrar astar sıva tatbik edilir. Son kat duvar kaplamasıyla uygulama tamamlanır. Soğuk hava depolarının tavanlarında da aynı detay devam ettirilir.

Soğuk hava depolarının döşemelerinde ise mevcut betonarme döşeme yüzeyine mala perdah (veya tesviye şapı) yapılarak döşemenin konumuna göre su veya buhar yalıtımı amacıyla bitümlü örtüler şalomo uygulaması ile yapıştırılır. Bunun üzerine ısı yalıtım levhaları yapıştırılmadan yerleştirilir. Ek yerlerinin tam intibak etmesine özen gösterilir.

Ekspande polistren levhalar üzerine tekrar (tercihen demirli) beton döşeme yapılarak yüzeyi perdahlanır. Bununda üzerine yapıştırma yöntemiyle döşeme kaplaması (genellikle seramik) kaplanır. Döşeme kaplaması mala perdah yapmadan, harç ile uygulanabilir.

Ekspande polistren ısı yalıtımı levhaları kalınlığı, deponun kullanım amacına ve iklim koşullarına göre hesaplanarak belirlenmelidir.

Tablo 39. Soğuk hava depolarında (SHD) iklim şartlarına göre tavsiye edilen en az yalıtım kalınlıkları ($q = 9 \text{ w/m}^2 = 0,035 \text{ W/mK}$)

SHD İç Hava Sıcaklığı °C	Yalıtım Kalınlığı Ilıman Bölgeler (Ortalama dış sıcaklığı = 10°C) (Ortalama dış hava sıcaklığı = 10°C)	Yalıtım Kalınlığı Sıcak Bölgeler (Ortalama dış sıcaklığı = 20°C) (Ortalama dış hava sıcaklığı = 20°C)
+5	2 cm	6 cm
±0	4 cm	8 cm
-5	6cm	10 cm
-10	8 cm	12 cm
-15	10 cm	13 cm
-20	12 cm	15 cm
-25	13 cm	17 cm
-30	15 cm	19 cm

6.5. EKSTRÜDE POLİSTİREN LEVHA

Polistiren hammaddesinden, ekstrüzyon yolu ile meydana getirilen ve yerli olarak da üretilen ısı yalıtım malzemesidir.

Kullanım yeri ve amacına göre farklı boyut ve yoğunlukta değişik kenar ve yüzey şekillerinde levha olarak üretilmektedir.

Isı iletkenlik hesap değeri λ - 0,028 – 0,031 W/mK dir.

Su buharı difüzyon direnç faktörü μ = 80-250 dir.

Kullanım sıcaklığı -50/+75°C aralığındadır.

%100 kapalı gözenekli homojen hücre yapısına sahip olup bünyesine su almamaktadır.

Kapiler emiciliği yoktur.

Boyut stablizesi ve basma dayanımı oldukça yüksektir.

Zor alevlenici malzemeleri olan B1 sınıfındadır.

Haddeden çekilerek üretilen plastik esaslı sert polistren köpük ısı yalıtım levhaları “Ekstrüde polistren köpük (XPS)” şu sebeplerle tercih edilmektedir:

- Isı iletkenliği düşüktür ve bu değeri yapı ömrü süresince korur,
- Kapalı gözenekli ve homojen bir hücre yapısına sahiptir,
- Bünyesine su almaz,
- İlave bir buhar kesiciye gerek yoktur,
- Nefes alabilen bir malzemedir,
- Boyut stabilitesi çok iyidir, zamanla şekil değiştirmez,
- Basma mukavemeti yüksektir,
- Çürüyüp, dağılmaz ve ufalanmaz,
- Binili kenar profili sayesinde ısı köprülerinin oluşumunu önler,

- Uygulanması kolaydır, firesiz çalışma imkanı sağlar,
- Hafif olduğu için kolayca taşınıp, uygulanabilir,

Bu açıdan XPS levhaların teknik özellikleri incelendiğinde şu değerleri vermektedir.

Isı iletkenlik katsayısı:

Birbirine paralel iki yüzeyi arasındaki sıcaklık farkı 1 K = 1°C olan homojen bir malzemenin, 1 m²'sinden 1 saatte ve 1 m kalınlıkta dik olarak geçen ısı miktarıdır. Sembolü (λ), birimi (W/mK)'dir. Isı yalıtım malzemelerinin seçiminde en belirleyici özelliktir. Ekstrüde polistren köpük ısı yalıtım levhalarının ısı iletkenlik katsayısı 0,028-0,031 W/mK'dir.

Su Buharı Difüzyon Direnç Katsayısı:

Su buharı basıncı, basıncın yüksek olduğu ortamdaki, düşük olduğu ortama doğru ilerleme eğilimindedir. Her malzeme, ısı geçişinde olduğu gibi, kalınlığına bağlı olarak su buharı geçişine de karşı koyar. Malzemenin gösterdikleri bu direncin havanın buhar difüzyon direncine olan oranına, su buharı difüzyon direnç katsayısı denir ve sembolü (μ)'dür. Ekstrüde polistren köpük ısı yalıtım levhalarının su buharı difüzyon direnç katsayısı değeri, yoğunlaşmayı önleyen ancak nefes almaya izin veren optimum değerdedir (μ = 100).

Yoğunluk:

Ekstrüde polistren köpük ısı yalıtım levhalarının yoğunlukları 28-32 kg/m³ arasındadır. Isı yalıtım malzemelerinin birçok özelliği yoğunluğa bağlı olarak değiştiği için yoğunluk çok önemlidir. Bunlar:

- Isı iletkenlik katsayısı,
- Basma dayanımı,
- Hacimce su emme ve difüzyon dayanımı,
- Kapalı hücre yüzdesi,
- Donma çözünme dayanımıdır.

Hacimce Su Emme:

Ekstrüde polistren köpük ısı yalıtım levhaları, kapalı gözenekli yapıları sayesinde %0,1 gibi oldukça düşük bir su emme değerine sahiptir. Ayrıca TS 11989'a göre tam daldırma ile uzun sürede su emme durumu açısından WI 1 sınıfı malzemelerdir.

Sınıf Sınır Değer (% Hacim)

WIO	Sınır Değer Yok
WI1	<1
WI2	<2
WI3	<3

Ürün Tipleri

Uygulama yerlerine göre değişik tiplerde üretilen XPS levhalar sayesinde daha isabetli ve hızlı uygulamalar gerçekleştirilebilir. Üç tip ekstrüde polistiren levha üretilmektedir:

- Pürüzsüz XPS levhalar – Döşemelerde, çatılarda kullanılır. 30-32 kg/m³ yoğunlukta, 0,028 W/mK'lik ısı iletkenlik katsayısına sahip, yüksek basınç dayanımlı pürüzsüz levhalardır. 60 cm eninde, 120 cm boyundadırlar. 20-100 mm arasındaki kalınlıklarda üretilirler.
- Pürüzlü-oluklu XPS levhalar – Duvar, kolon ve kirişlerin dışarıdan ısı yalıtımında kullanılan, 28-30 kg/m³ yoğunlukta, 0,030 W/mK'lik ısı iletkenlik

katsayısına sahip pürüzlü –oluklu levhalardır. 60 cm eninde, 120 cm boyundadırlar. 30-100 mm arasındaki kalınlıklarda üretilirler.

- Pürüzlü-oluklu XPS levhalar – Duvarların içten ısı yalıtımında kullanılan, 28-30 kg/m³ yoğunlukta, 0,030 W/mK'lik ısı iletkenlik katsayısına sahip her iki yüzeyi pürüzlü levhalardır. 60 cm eninde, 265 cm boyundadırlar. 30-100 mm arasındaki kalınlıklarda üretilirler.

Pürüzlü yüzeyler, üzerlerine yüksek bir adrehansla sıva uygulamasına imkan tanırken, oluklu yüzeyler duvar yüzeyine yapışmayı kolaylaştırmaktadır.

Levhalar, ihtiyaca göre 2 cm'den 10 cm'ye kadar muhtelif kalınlıkta, kenarları düz, binili veya zıvanalı olarak üretilir. Endüstride polistren levha yüksek ısı performansı basınca dayanımı, boyut stabilizesi, kapalı gözenekli hücre yapısı ve uygulama kolaylığı sayesinde ısı yalıtım uygulamasında yapıların vazgeçilmez bir malzemesidir.

Uygulama Alanları

Binalarda ısı yalıtımı yapılırken, ısıнын en çok kaybolduğu yerlere özellikle önem verilmeli ve yalıtım bir bütün olarak ele alınmalıdır. Yapılarda ısı kayıplarının gerçekleştiği, dolayısıyla yalıtılması gereken yapı elemanları şöyledir:

Dış duvarlar (Pürüzlü-oluklu)

- Dış yüzeyden (Mantolama)
- İç yüzeyden
- Sandviç (pürüzsüz)
- Çıkmalar

Çatılar (Pürüzsüz)

- Düz teras çatılar

- Eğimli çatılar
Mertek üzerinden
Mertek arasından
Mertek altından

Döşemeler (Pürüzsüz)

- Zemine oturan döşemeler
- Döşemeden ısıtılmalı döşemeler
- Isıtılmayan ortama bitişik döşemeler

Dış duvarlar 3 ayrı tip ısı yalıtım uygulaması yapılabilir ancak bunlar içerisinde yapı fiziği açısından en doğru çözüm; bina'nın tüm dış yüzeyine sürekli bir yalıtım imkanı sağlayan, kolon ve giriş gibi elemanlarda oluşması muhtemel ısı köprülerini engelleyen, yaz/kış sıcaklık farklarından ötürü duvarın ısıl gerilmelerini asgari ölçülere indiren dış yüzeyden sürekli ısı yalıtım uygulamasıdır (mantolama).

6.5.1. Duvarların Dışarıdan Isı Yalıtımı-Mantolama

Bu sistemde duvar, kolon ve girişlerin tümü bina dışından her iki yüzü pürüzlü ve oluklu; imal edilen ekstrude polistren ısı yalıtım levhaları ile kaplanır. Sistemin avantajları:

- Kolon, giriş gibi yapının taşıyıcı sistemindeki tüm ısı köprülerini, dış mekanla temasını önleyerek, ortadan kaldırır.
- Yalıtmasız binalarda yoğunlaşma sonucunda oluşan rutubet, küf vs. önlenir.
- Bina dış yüzeyini sıcaklık farkının olumsuz etkilerinden korur.
- Yapı fiziği açısından ideal olan sistemdir.

Dıştan Mantolama Sisteminin Uygulama Aşamaları:

Pürüzlü-oluklu XPS levhalar bina dış yüzeyine çimento bazlı yapıştırma harcı ile uzun kenar zemine paralel ve düşey derzler şaşırtmalı olarak yerleştirilir. Polistren köpüğü levhaların sentetik solventler ile çözüldüğü unutulmamalıdır. Şayet bina dış yüzeyinde boya gibi yapışmayı önleyici bir kaplama varsa bu tabaka kazıldıktan sonra uygulamaya başlanmalıdır.

Levhalar m²'ye en az 6 adet olacak şekilde ısı köprüsü oluşumunu engelleyen plastik başlı dübeller ile mekanik olarak tespit edilir. Kullanılacak dübelin geri dönüşüm malzemedен olmaması, yüksek yoğunluklu polietilenden üretilmiş olması uygulamanın sürekliliği açısından oldukça önemlidir.

1-2 mm kalınlığında organik polimer katkılı, çimento bazlı sıva tek kat olarak dışa bakan yüzeye uygulanır.

Birinci kat sıva çekildikten sonra ısıl gerilmeler sonucunda çatlamalar oluşmaması için yüzeye sıva filesi hafifçe gömülerek uygulanır.

Sıva filesi üzerine tekrar birkaç milimetre kalınlığında ikinci kat sıva uygulanır. Sıva filesinin toplam dış sıva kalınlığının ortasında (veya dış yüzeye daha yakın) olmasına dikkat edilmelidir.

Son kat olarak hazır sıva veya dokulu boya uygulanır.

6.5.2. Duvarların İçeriden Yalıtımı

Bu sistemde yapının dış yüzeyini oluşturan duvar, kolon ve girişlerin tümü bina içinden, her iki yüzü pürüzlü-oluklu üretilen ekstrude polistren ısı yalıtım levhaları ile kaplanır. Sistemin avantajları:

- 265 cm uzunluğundaki ısı yalıtım levhaları düşeyde ek yerlerinin sayısını en aza indirir.
- Uygulama kısa sürede tamamlanır.
- Şayet binayı dışarıdan mantolama yapmak mümkün olmuyorsa, bu sistem ile kullanıcı sadece kendi katına ısı yalıtım yaptırabilir.

İçeriden Isı Yalıtımının Uygulama Aşamaları:

- Pürüzlü XPS levhaları; bina iç yüzeyine, organik polimer katkılı çimento bazlı yapıştırma harcı ile uzun kenar döşemeye dik olacak şekilde yapıştırılır.
- Metrekare’de 6 adetten az olmayacak biçimde plastik başlı dübeller ile mekanik sabitleme yapılır.
- Levhaların birleşim noktalarına, yani düşey doğrultuda en az 5 cm genişliğinde derz bandı çekilir.
- 4-5 mm kalınlığında alçı sıva ve boya yapılarak detay tamamlanır.

6.5.3. Sandviç Duvar Yalıtımı

Bu sistemde binaların dış cephe duvarları çift sıra tuğla ile örülüp, arasına pürüzsüz Ekstrüde polistren levhalar konarak ısı yalıtım yapılır. Sistemin avantajları:

- XPS levhaları zamanla yok olmaz, şekli bozulmaz bina ömrü boyunca ısı yalıtım görevini yerine getirir.
- Bina dış yüzeyinde oluşan donma ve çözülmeler sonucunda levhalar tahrip olmaz.

Sandviç Duvar Yalıtımının Uygulama Aşamaları:

- Bina dış duvarı tuğlalar ile örülür.

- Pürüzsüz XPS levhaları bina dış duvar yüzeyine çimento bazlı yapıştırma harcı ile yapıştırılır.
- Bina iç duvarı; boşluk bırakılmaksızın, ısı yalıtım levhalarının hemen yanına örülür. İstenildiği takdirde iç duvar yerine alçı pano uygulaması da yapılabilir.

Ekstrüde polistren ısı yalıtım levhalarının uygulanacağı yüzeyler öncelikle kuru ve düzgün olmalıdır. Döküntülü ve kabarmış yüzeyler fırçalanarak temizlenmeli, eğrilikler, büyük hasar çatlaklar sıva ile ortadan kaldırılmalıdır.

6.5.4. Teras Çatılarda Isı Yalıtımı

Konvansiyonel Teras Çatı

Konvansiyonel teras çatı yalıtımında su yalıtım malzemesi ısı yalıtım malzemesinin üzerinde yer alır. Uygulamanın detayı nedeniyle lifli ısı yalıtım malzemeleri sıkça kullanılır. Isı yalıtım malzemesinin altına da buhar kesici yerleştirilir. Amaç, dış ortamdaki yağıştan ve iç ortamdaki sıcak havanın dışarıya doğru geçişi esnasında meydana gelebilecek yoğunlaşmadan ısı yalıtım malzemesini korumaktır. Ancak bu sistemde su yalıtım malzemesi, üzerindeki kaplama tabakasının ve dış ortamdaki hava sıcaklığının değişimi sebebiyle mekanik gerilmelere maruz kalmaktadır. Dolayısıyla, kısa sürede tahrip olan su yalıtım malzemesi, hemen altında bulunan ısı yalıtım ürününün, çeşidine bağlı olmakla beraber, ıslanma sebebiyle ısı yalıtım değerini kaybetmesine neden olur. Konvansiyonel teras çatı uygulamalarının diğer olumsuz yönleri şu şekilde özetlenebilir:

- Su yalıtım malzemesi erken yaşlanmakta ve ek yerleri sökülebilmektedir.
- Bina içinden gelen buharı durduracak ilave bir buhar kesiciye ihtiyaç vardır.

- Su yalıtım malzemesini rijit olmayan ısı yalıtım tabakası üzerine hatasız bir şekilde yerleştirebilecek kalifiye elemanlar ile çalışılmalıdır.
- Uygulamanın saadce kuru hava şartlarında yapılabilmesiyle oldukça uzun sürede tamamlanabilir.
- Sızdırmazlık testi, ısı yalıtım malzemesi ıslanabileceği için risklidir.
- Bakım ve yenileme masrafları çok yüksektir.
- Sistemin akıtma riski fazladır.

6.5.5. Ters Teras Çatı Sistemi

Konvansiyonel teras çatılarda yaşanan sorunlara çözüm üretilmesi amacıyla, ters teras çatı sistemi geliştirilmiştir. Ters teras çatı sistemi'nde, ısı yalıtımı amacıyla kullanılan ekstrude polistren sert köpük levhalar, çift kat uygulanan su yalıtım malzemesi bitümlü membranlar üzerine serilerek; hem ısı yalıtımı sağlanmış, hem de su yalıtım malzemesi korunmuş olur. Sistemin avantajları:

- Su yalıtım malzemesi don etkisinden, havadaki sıcaklık değişimlerinden, ultraviyole (UV) ışınlarından, mekanik darbelerden, yoğunlaşmanın neden olabileceği hasarlardan korunmuş olur.
- Buhar kesici tabakaya gerek kalmaz.
- Uygulama işçiliği basittir ve kısa sürede tamamlanır.
- Su yalıtımında bakım ve tamirat gerektiğinde, ısı yalıtım levhaları kolayca yerinden kaldırılarak sonrasında firesiz olarak tekrar kullanılabilir.

6.5.6. Gezilmeyen Teras Çatı Uygulama Aşamaları

- Yağmur suyunun kısa sürede tahliye edilebilmesi ve ısı yalıtım levhalarının altında suyun birikmesini önleyebilmek için, betonarme döşeme üzerine, giderlere doğru % 2 eğimle meyil şapı döklülür.
- Soğuk astar meyil şapı üzerine metre-kare sarfiyatı asgari 400 gram (400 gr/m²) olacak şekilde sürüldükten sonra önce cam tülü taşıyıcılı bitümlü su yalıtım örtüsü, daha sonra bunun üzerine polyester keçe taşıyıcılı bitümlü membran şalumo alevi ile eritilip, birbirlerine yapıştırılmak suretiyle uygulanır. Sızdırmazlık testi yapılır.
- Pürüzsüz ısı yalıtım levhaları iklim şartlarına uygun kalınlık seçilerek (minimum 3 cm olması tavsiye edilir) su yalıtım malzemesinin üzerine serbestçe serilerek döşenir. Burada, levhaların enine doğrultudaki derzlerinin şaşırtmalı olmasına ve binili kenarlarının birbirleri üzerine tam oturmasına dikkat edilmelidir.

Levhaların üzerine serilecek (minimum 150 gr./m² ağırlığındaki) geotekstil filtre tabakası kum vb. ince malzemelerin su ile birlikte ısı yalıtım plakalarının derzlerinden aşağıya sızmasını önler.

- Son işlem olarak geotekstil üzerine en az 5 cm kalınlığında (Ø 15-35 mm.) çakıl serilir. Amaç UV ışınlarından sistemi korumaktır. Ayrıca geotekstil ile çakılın ağırlığı ısı yalıtım levhalarının üzerinde düzenli şekilde dağıtılarak, rüzgarlı havalarda plakaların uçması önlenmiş olur.

6.5.7. Gezilen Teras Çatı Uygulama Aşamaları

Gezilmeyen teras çatıdaki ilk aşamalar aynı şekilde tamamlanır ve

1. Geotekstil filtre tabakası üzerine 2-3 cm kalınlığında ince çakıl (ϕ 4-8 mm.) serildikten sonra
 - karolar harçla sabitlenir.
 - karolar serbestçe döşenebilir.
 - mozaik kaplama yapılabilir.
 - şap betonu dökülebilir.
2. Geotekstil ve ince çakıl kullanılmadan, karolar özel plastik takozlar ile XPS levhalarının üzerine yerleştirilir.

6.5.8. Eğimli Çatılarda Isı Yalıtımı

Eğimli çatıların ısı yalıtımında; ahşap kırma çatılarda çatı tahtası kullanmadan, merteklerin veya betonarme eğimli çatılarda ise doğrudan döşemenin üzerine pürüzsüz ekstrüde polistren ısı yalıtım levhaları ve su yalıtım örtüleri döşenmektedir. Olumlu yönleri;

- Isı yalıtım levhalarının mertekler üzerinde kullanılması halinde, ısı köprüleri oluşmaz ve buralardan ısı kaybı olmaz.
- Çatının hemen altındaki kat kullanıma elverişli hale gelir.
- Çatının tamamen tahta ile kaplanması durumuna göre, çok daha kısa sürede uygulanır.
- Pürüzsüz XPS levhaları; hem ısı yalıtımı yapar, hem de çatı tahtası işlevini görür. Böylece toplam inşaat maliyeti düşer.
- Ahşap tüketimi asgari seviyeye indirilmiş olur.

6.5.9. Ahşap Eğimli Çatı Uygulama Aşamaları

- Kullanılacak ısı yalıtım levhasının kalınlığına bağlı olarak belirlenen aralıklarda mertekler döşenir. (5 cm kalınlığında XPS levha kullanılacaksa, mertek aks aralığı 50 cm olmalıdır. Benzer şekilde aks aralığı ısı yalıtım levhasının kalınlığıyla orantılı olarak artar veya azalır.)
- Merteklerin ucuna alın tahtası çakılır.
- İlk sıradaki ısı yalıtım levhası alın tahtasına dayanacak biçimde ve merteklere dik olarak serilir.
- İkinci ve daha sonraki sırada bulunan ısı yalıtım levhaları mahyaya (yukarıya) doğru döşenerek, merteklere çivi ile tutturulur.
- Özel tipteki (buhar geçirgenlik direnci düşük) bitümlü kiremit altı su yalıtım örtüsü aşağıdan yukarıya doğru ve ek yerlerinde minimum 10 cm bindirme yapılarak serilir.
- Başlıklı çiviler ile sabitlenen baskı çıtaları, mertekler üzerine gelecek şekilde monte edilir.
- Baskı çıtalarına dik olarak, her kiremit sırası için bir kiremit çıtası tespit edilir ve kiremitler bu çıtalara tutturulur.

6.5.10. Kırma Çatılar

Çatı arası kullanılan kırma çatıların ısı yalıtımında ekstrüde polistren ısı yalıtım levhaları, merteklerin üzerine uygulanır. Çatı tahtası kullanılmadan yapılan bu uygulamada her türlü çatı kaplamasında kullanılabilir.

Kullanılacak ısı yalıtım levhası ile aynı kalınlıkta olmak üzere, bitiş çıtası saçak boyunca mertek uçlarına çivi veya vida ile

tespit edilir. Ekstrüde polistren levhalar, bitiş çitasından başlanmak üzere mahyaya doğru merteklerin üzerine, dik yönde yerleştirilir. Levhaların kenar binilerinin tam intibak etmesine özen gösterilmelidir.

Uygulama sırasında levhaların üzerinde yürünmesi gerektiğinde, mertek üzerine denk gelen noktalara basılmalıdır.

Nefes alabilen uygun bir su yalıtım örtüsü saçak seviyesinden mahyaya doğru birbiri üzerine bindirilerek döşenir.

Baskı çıtalarına dik yönde atılan kiremit tespit çıtaları baskı çıtaları üzerine çivilenir.

Kiremit tespit çıtalarının üzerine kiremitler tutturularak uygulama tamamlanır.

6.5.11. Otopark Teras Çatı

Otopark teras çatılarda, aşağıdan yukarı doğru, çakıl dahil katmanlar, yürünmeyen teras çatılarda olduğu gibi uygulanır. Sadece eğim betonunun hafif agrega yerine normal agrega ile donatılı yapılması yük taşıma yönünden tavsiye edilir. Çakıl katmanı ise zemine oturan döşemelerdeki taş blokajın görevini yapar. Ancak altındaki ekstrüde polistren ısı yalıtım levhalarına zarar vermemesi için yuvarlak çakıl taşları kullanılır. Çakılın üzerine hasaplanan kalınlık ve donatıda demirli beton dökülür. Bununla üzerine isteğe bağlı olarak kaplama yapılır veya tavsiye edilerek bırakılır. Demirli betonunun en çok 2m x 2m ölçülerinde anolu olarak dökülmesi ve derzlerine esnek derz dolgusu yapılması tavsiye edilir.

6.5.12. Bahçe Teras Çatı

Bahçe teras çatılarda, aşağıdan yukarıya doğru, çakıl dahil katmanlar, yürünmeyen teras çatılarda olduğu gibi uygulanır. Çakıl katmanının üzerine 1 kat filtre elemanı

onun üzerine de bitki toprağı serilerek uygulama tamamlanır. Bu detayda dikkat edilmesi gereken önemli bir husus kullanılacak olan su yalıtım örtüsünün bitki köklerine dayanıklı özel membran yada normal membran üzerine bakır folyo gibi koruyucu bir tabaka yerleştirildikten sonra diğer katmanlara uygulanmasıdır.

6.5.13. Kolon, Kiriş ve Perde Duvarlar

Dış duvarların dıştan ısı yalıtımında, sandviç duvar tercih edilmesi halinde kolon, kiriş, lento, hatıl ve perde duvar gibi betonarme yapı elemanları ısı köprüleri oluştururlar. İçten yalıtım uygulamalarında da benzer durum söz konusu olmakta, düşey elemanlarda önlem alınsa dahi, kirişlerden ve döşeme alanlarından meydana gelen ısı köprülerine engel olunmamaktadır. Cephelerin % 50 sine ulaşan oranlarda yüzey teşkil eden ısı köprüleri, konutların ısıtılması ve soğutulması için harcanan enerjinin büyük bir kısmının boşa harcanmasına neden olmaktadır. Dış hava şartlarından etkilenmemesi ve yüksek ısı yalıtım özelliğine sahip olması nedeniyle ısı köprülerinin dışardan yalıtılarak ısı kaybı ve kazançlarını önlemekle yoğunlaşma problemini ortadan kaldırmakta taşıyıcı sistemin zayıflamasına ve korozyona mani olmaktadır.

Uygulama:

Ekstrüde polistren levhalar, projeye uygun ebatlarda hazırlanarak uygulamaya hazır hale getirilir. Levhalar hem beton dökülmeden önce kalıplar içine yerleştirilmek sureti ile, hem de beton döküldükten sonra betonarme yapı elemanlarının dış yüzeylerine tespit edilerek uygulanabilir.

Kalıp içerisine yerleştirilen uygulamalarda ekstrüde polistren levhalar aralarında boşluk bırakılmadan kalıp tahtası ile demir donatı arasına yerleştirildikten sonra beton

dökülür. Levhaların % 100 kapalı gözenekli hücre yapısına sahip olması ve beton suyunu bünyesine almaması nedeniyle ısı yalıtımında kötüleşme olmaz. Ayrıca pürüzlü ve oluklu yüzeyi betonla daha iyi tutunmasını sağlar.

Ekstrüde polistren levhaların beton atılma işleminden sonra uygulanması halinde ise özel yalıtım dübelleri ile beton yüzeylere tespit edilir. Levhaların bağlantısı, donatı katmanının oluşturulması ve son kat hazır sıva uygulaması tamamen dış duvarın dış yalıtım detayı ile aynıdır. Bu uygulamada tek yapılması gereken ilave işlem; duvar elemanları ile ekstrüde polistren levhaların birleşim noktalarına çatlak oluşumunu önlemek için domatı katmanına kullanılan alkaliye dayanıklı cam kumaşı esaslı takviye filesinin 20 cm'ini duvar yüzeylerine taşırmaktır.

6.5.14. Toprak Altı Dış Duvarlar

Bunaların toprak altında kalan bodrum perde duvarlarında su yalıtımı ile beraber ısı yalıtımı da yapılması gerekir. Ekstrüde polistren levhalar böyle bir uygulamada hem ısı yalıtımı sağlamakta hem de su yalıtımını toprak dolgu işlemi esnasında olabilecek hasarlara karşı korumaktadır.

Uygulama:

Toprak altı dış duvar ısı yalıtımı ekstrüde polistren levhalar bitümlü su yalıtım örtüleri ile birlikte kullanılmaktadır.

Toprak altı dış duvarlarda yüzey düzeltilmesi için sıva yapıp su yalıtımı uygulandıktan sonra ekstrüde polistren levhalar serbest olarak bitümlü su yalıtım tabakalarının üstüne yerleştirilir. Bu işlem baskı duvarı ve toprak dolgu ile beraber yürütüldüğü takdirde, levhaları yapıştırmaya gerek yoktur.

Diğer bir yöntem ise ekstrüde polistren levhaların yer yer soğuk bitüm ile su yalıtım üzerine yapıştırılmasıdır. Bundan sonra baskı duvarı örülerek ve toprak dolgu yapılarak uygulama tamamlanır. Her iki uygulamada da levha ek yerlerinin tam intibak etmesine özen gösterilir. Toprak altı dış duvar yalıtımında su yalıtımını önlemek için dübel kullanılmaz.

6.5.15. Döşemelerde Isı Yalıtımı

Katları birbirinden ayıran, zemine oturan, altında bodrum gibi yaşam mekanları bulunmayan tüm döşemelerde pürüzsüz ekstrüde polistren ısı yalıtım levhaları kullanılır. Avantajları;

- Kaplama malzemelerinde oturma, çatlama vb. hasarlara neden olmaz çünkü, basma mukavemeti yüksektir ve zamanla şekil değiştirmez.
- Yük taşıyan döşemelerde yükün dağıtılması için ilave bir tabaka gerektirmez.

Döşemede Isı Yalıtımı Uygulama Aşamaları:

- Döşeme üzerine ısı yalıtım levhaları lambalı (binili) kenarları birbirleri üzerine tam olarak oturtulmak suretiyle döşenir.
- Pürüzsüz XPS levhaların üzerine ayırıcı olarak polietilen bir tabaka serildikten sonra harç uygulanır.
- Harç tabakasının üzerine ahşap parke, PVC, halı vb. kaplamalar yapılarak detay tamamlanır.

Döşemeden Isıtma Sisteminin Uygulama Aşamaları:

- Döşeme üzerine ısı yalıtım levhaları lambalı (binili) kenarları birbirleri üzerine tam olarak oturtulmak suretiyle döşenir.

- Pürüzsüz XPS levhaları ayırıcı polietilen bir tabaka ile kaplandıktan sonra, plastik ayaklar üzerine ısıtma boruları yerleştirilir.
- Isıtma boruları tam ortasında kalacak şekilde, uygun kalınlıkta şap dökülür.
- İstenilen döşeme kaplamasının monte edilmesi ile uygulama tamamlanır.

Zemine Oturan Döşeme:

Mevcut taş veya cüruf, blokaj üzerine tesviye şapı atılarak ekstrüde polistren levhalar yapıştırılmadan döşenir. Ek yerlerinin tam intibak etmesine özen gösterilir. Levhaların üzerine bitümlü su yalıtım örtüsü yapıştırma yöntemi ile uygulanır. (şalumo uygulaması yapılmaz). Su yalıtımı üzerine grobeton dökülerek yüzeyine mala perdahı veya tefsiye şapı yapılarak istenilen döşeme kaplaması ile uygulama tamamlanır.

Kat Arası Döşeme:

Ekstrüde polistren levhalar, döşeme betonu üzerine yapıştırılmadan döşenir. Ek yerlerinin tam intibak etmesine özen gösterilir. Üzerine harçlı bir döşeme kaplaması uygulanacaksa ayrıca tabaka olarak polietilen folyo serilir ve ince bir şap tabakası atılarak harçlı kaplama uygulaması yapılır. Halı, PVC, ahşap parke gibi kaplamalar içinse şap tabakası üzerine yapıştırma veya latalı tespit yapılır.

Altıtan ısıtmalı döşemelerde polietilen folyo serildikten sonra, ısıtma tesisatı plastik takozlar ile yerleştirilerek üzerine uygun kalınlıkta şap dökülür. İstenilen döşeme kaplaması ile uygulama tamamlanır.

Çıkma-Açık Geçit Üzeri Döşeme:

Ara kat döşemesi detayı uygulanabileceği gibi, döşemenin dış yüzeyinden levhaların özel yalıtım dübelleri ile tespiti şeklinde uygulama yapılabilir. Levhaların bağlantısı donatı katmanının oluşturulması ve son kat hazır sıva uygulaması tamamen dış duvarın dıştan yalıtım detayıyla aynıdır. Levhaların kalıp içerisine yerleştirildikten sonra döşeme betonunun dökülmesi de mümkündür.

6.5.16. Soğuk Hava Depoları

Soğuk hava depolarında özellikle yapı fiziği şartlarının eksiksiz yerine getirilmesi gerekir. Soğutma, ısıtmaya göre çok daha pahalı olduğundan, bir soğuk deponun verimliliği etkin bir ısı yalıtımına ve doğru yerde kullanılan buhar kesiciye bağlıdır.

Ekstrüde polistren levhalar, ısı yalıtım özelliği ve basma mukavemetinin yüksek olması ve çok düşük sıcaklıklarda kullanım imkanı nedeniyle soğuk depoların ısı yalıtımından kullanılan en doğru ürünlerden biridir. Uygulamalarda dikkat edilmesi gereken en önemli husus buhar kesicinin mutlaka ekstrüde polistren levhanın sıcak tarafa bakan yüzüne gelmesidir.

Uygulama:

Soğuk hava depolarının duvar yalıtımında duvar iç yüzeyine buhar kesici malzeme olarak bitümlü örtüler şalumo uygulaması ile yapıştırıldıktan sonra, Ekstrüde polistren levhalar m²'ye 6 adet gelecek şekilde yalıtım dübelleri ile tespit edilir. Levhaların üzerine çimento bazlı astar sıva, cam kumaşı esaslı takviye filesi ve tekrar astar sıva uygulanır. Son kat duvar kaplamasıyla uygulama tamamlanır. Soğuk hava depolarının tavanlarında aynı detay devam ettirilir. Soğuk hava depolarının döşemelerinde ise mevcut betonarme döşeme yüzeyine mala perdah (veya tesviye şapı)

yapılarak döşemenin konumuna göre su veya buhar yalıtımı amacıyla bitümlü örtüler şalumo uygulaması ile yapıştırılır. Bunun üzerine ekstrüde polistren levhalar yapıştırılmadan yerleştirilir. Ek yerlerinin tam intibak etmesine özen gösterilir.

Ekstrüde polistren levhalar üzerine tekrar (tercihen demirli) beton döşeme yapılarak yüzeyi perdahlanır. Bunun üzerine yapıştırma yöntemiyle döşeme kaplaması (genellikle seramik) kaplanır. Döşeme kaplaması mala perdah yapmadan, harç ile uygulanabilir.

6.5.17. Tavuk Kümesleri

Tavukçuluk sektöründe hayvan ömrünü uzatmak ve verilen yem ile temin edilen et ve yumurta miktarı arasındaki maksimum verimin sağlanması, ortamın sıcaklık, rutubet ve havalandırma özelliklerinin uygun seviyelerde oluşturulmasına bağlıdır. Bu nedenle etkin bir ısı yalıtımı, üretimde verimlilik için gereken en önemli şartlardan biridir. Isı yalıtımı et ve yumurta miktarında maksimum verimin yanı sıra, kış aylarında hayvanların vücut ısısından daha çok faydalanılarak yakıt tüketiminden tasarruf sağlanmakta, yaz aylarında da aşırı güneş enerjisi kazançlarından kaynaklanan hayvanların strese girme problemini de ortadan kaldırmaktadır.

Uygulama:

Kümesin duvarları ve döşemeleri ekstrüde polistren levhalar ile normal yapı döşeme ve duvarlarının ısı yalıtım prensiplerine göre detaylandırılabilir. Tavanlarda ise genellikle metal veya ahşap konstrüksiyonlu ekstrüde polistren levhalar alttan çıkılarak veya vidalanarak kolaylıkla tespit edilebilir.

6.6. CAM KÖPÜĞÜ

Cam köpüğü levhalar çok sert, basınca çok dayanıklı, kolay kırılabilen, sürtünmeye dayanıksız, yüzeyi sürtünmeyle kolay tozlaşabilir, buharı hiç geçirmeyen ($\mu = \infty$) Yegane yalıtım malzemesidir.

Kapalı gözenekli olan camköpüğü su almaz, sadece yüzeyindeki girintilere su dolabilir, Higroskopik ve kapılar değildir. Ancak devamlı olarak suya maruz kalması halinde malzemeyi az miktarda korozyona uğratar.

Çürümez, küflenmez ve haşarat barındırmaz. Malzemenin gözenek yapısı % 93-94 dolayındadır. Levhalar küçük boyutlu olabildiği gibi büyük panolar şeklinde de üretilmektedir. Levhalara çeşitli malzemeler kaplanarak (Alüminyum folyo, cam, Alçı-karton levha vs.) kullanılabilir.

6.7. KALSİYUM SİLİKAT

Kalsiyum silikat, mineral esaslı bir yalıtım malzemesi olup levha, boru, spre y veya form verilmiş özel parçalar halinde kullanılmaktadır. Aynı zamanda su ilavesi ile sertleşen toz halinde de bulunmaktadır. 1100°C ye kadar dayanan türleri mevcut olduğundan genellikle yüksek sıcaklık yalıtımlarında kullanılır. Yoğunlukları 190-200 kg/m³ arasındadır. Basınç dayanımı çok yüksektir. 8-10 kg/cm²

Kalsiyum Silikat malzemeler yangın yalıtımı için de elverişli bir malzemedir.

Sıcaklığa bağlı olarak rötre (büzülme) durumu şöyledir.

24 saat sonra: 500 °C de	% 0,3
750 °C de	% 1,0
900 °C de	% 1,7
982 °C de	% 2,0

Isı iletkenlik katsayısı bu tür malzemeler için oldukça düşük olup ortalama sıcaklıklara göre şöyledir. (W/mK)

0°	100°	200°	300°	350°
0,057	0,065	0,073	0,085	0,092

6.8. MELAMİN KÖPÜĞÜ

Melamin köpüğü yüksek ses yutuculuğu ve mükemmel ısı yalıtım özelliğine sahip bir malzemedir.

Hafif ve kolay uygulanabilmesi, dekoratifliğiyle günümüzde yapılarda çok kullanılan bir malzemedir.

Melamin köpüğünün başlıca teknik özellikleri aşağıdaki gibidir.

Yoğunluğu	: 11 kg/m ³
Isı iletkenlik katsayısı	: 0,034 W/mK
Ses yutma (a) katsayısı	: 0,30 – 1,20 arası
Kullanım sıcaklığı	: -60°C - + 150°C
Yangın sınıfı	: Class 0(BS 476, Part 6-7)

Lif ve elyaf erozyonu yoktur.

Dekoratif temiz ve esnektir.

Çeşitli tip ve boyutlarda piyasada bulunmaktadır.

6.9. PVC KÖPÜK

PVC Köpük, Polivinilklorid esaslı termoplastik bir malzemedir, sert, yarı sert veya yumuşak olarak üretilebilir.

Gözenek yapısı üretim metoduna göre değişir. Yüksek basınç sistemi ile üretimde kapalı gözenekli, alçak basınç sisteminde ise karışık gözenekli veya açık gözenekli, basınçsız üretimde ise alçak gözenekli malzeme üretilir.

Isı iletkenliği

40 kg/m³ için $\lambda = 0,038$ W/mK

130 kg/m³ için $\lambda = 0,051$ W/mK dır.

Yoğunluk 30-300 kg/m³ arasında ayarlanabilir. Yapı sektöründe genellikle 30-40 kg/m³ olanı kullanılır. Sert levhalar kırılğan olup, yumuşak olanlar elastiktir. PVC Köpüğün dayanıklılığı ince kaplamalarla önemli ölçüde arttırılabilir.

Suya duyarlılığı: μ değeri 40 – 80 arasında olup kapalı gözenekliler su almaz. Karışık veya açık gözenekliler su alır.

Korozyon ve çürümeye karşı dayanıklıdır. Haşarat barındırmaz, bazı kimyasal maddelere karşı dayanıksızdır.

50-60 °C de yumuşamaya başlar. Zor yanıcı olup sert levhalar kolay kesilir, delinir, raspa edilebilir.

6.10. FENOL KÖPÜĞÜ

1- Genel Karakteristik

Fenol köpüğü, Fenol Formaldehit bakaliti-ne anorganik şişirici ve sertleştirici maddeler katılarak elde edilir. Fenol köpüğü levhaları muhtelif yoğunluklarda, sert fakat kırılğan, küçük gözenekli ve yüzeyi sürtünmeyle tozlaşan bir yapıya sahiptir. Daha çok açık gözenekli olup kapalı gözeneklere de sahiptir.

2- Sıcaklığa ve Basınca Dayanımı

Diğer termoplastik köpük malzemelere oranla basınca daha az dayanımlı fakat onlardan daha fazla sıcağa dayanıklıdır.

Yüksek sıcaklıklarda büzülür, çekme yapar. Sıcak bitümle temas halinde büzülme oranı % 1,5 – 2 yi bulur. Basınca dayanımı şöyledir.

Yoğunluk (kg/m ³)	Basınca Dayanımı kp/cm ²
40	1,8
60	4,6
80	6,0
100	7,5

Basınca dayanımı zamanla artar.

3- Suya Karşı Duyarlılık

Kolay su alabilir. Kapilerdir. Fiat yönünden EPS den daha yüksektir. Suya batırıldığında 14 gün içinde hacminin % 9 u kadar su alır. Havadan aldığı su ise hacminin max. % 7 si kadardır.

4-Buhar Geçirimsizliği

Açık gözeneklerin çokluğu nedeni ile buhar geçirimsizlik faktörü oldukça düşüktür.

Yoğunluk (kg/m ³)	- Faktörü
45	6,8
65	8,6
85	10

5- Kimyasal Özellikleri

Küflenmez, haşerat barındırmaz.

Birçok kimyasal maddeye dayanmakla beraber Potasyum ve Südkostiklere karşı, keza yoğun asitlere karşı dayanıksızdır.

Metalleri korozyona uğratabilir.

6.11. POLİETİLEN KÖPÜK

1-Genel Özellikler

Polietilen esaslı malzemeler etilen ve propilenden hazırlanan polimerlerden imal edilen esnek ve yarı esnek, gözenekli, plastik esaslı malzemelerdir. Polietilen köpükten mamul, kalıptan ekstrüzyon yöntemiyle çekilerek boru ve levha halinde üretilmektedir. Dış yüzeyi düzgün olarak elde edilebilmekte, borular 10 ile 139 mm iç çapında,

2 m boyunda ve 5-30 mm yalıtım kalınlığında üretilmektedir.

Levhalar ise 10,15,20 mm kalınlığında ve değişik boyutlarda üretilmektedir. Kapalı hücre yapılı, ekstrüzyon ile üretilmiş polietilen köpük mamul, dayanıklı, güvenilir, ekonomik, kullanımı kolay bir izolasyon malzemesidir. Çok kolay bir işlemde kısa sürede montajı yapılabilir. Zehirli gaz içermez, kimyasal olarak nötr ve kokusuzdur.

Polietilen günümüzde gerek sanayi, gerek yan sanayide çok geniş bir kullanım alanına sahiptir.

Polietilen esaslı malzemeler:

Düşük yoğunluğu, elastikliği, düşük ısı iletkenliği, yüksek su buharı difüzyon direnci, bünyesine su almaması, yüksek darbe dayanımı vb. üstün özellikleri ve mekanik özellikleri ile özellikle yalıtım alanında aranan bir üründür. Isı yalıtımında, döşemelerde darbe sesi yalıtımında, su yalıtımında yardımcı malzeme olarak bir çok yalıtım alanında kullanılır.

2-Türkiye’de üretilen Polietilen ürün çeşitleri:

2-1 Polietilen boru: Boruların ısı yalıtımında ve tesisat yalıtımında kullanılır. Polietilen borular 1/4"-4" anma çapları aralığında, 6-10-15-20-30 mm et kalınlığında üretilmektedir.

2-2 Dolgu fitili: Silindir şeklinde imal edilen, su ve ısı yalıtımında kullanılan yardımcı bir malzemedir.

2-3 Polietilen bant: Rulo halinde kendinden yapışkanlı, ince ve dar olarak imal edilen ısı yalıtımı yardımcı malzemesidir.

2-4 Polietilen Levha: Rulo halinde imal edilen ısı ve darbe sesi yalıtım malzemesidir. Bunlar kendi aralarında polietilen Darbe Ses Kesici ve Polietilen Levhalar olarak ikiye ayrılırlar. Polietilen Levhalar ise kendi aralarında Standart Levhalar,

Kendinden Yapışkanlı Polietilen Levhalar, Polietilen Folyo Kaplı Levhalar olarak ayrılırlar.

6.12. ELASTOMERİK KAUÇUK KÖPÜĞÜ

1-Genel Karakteristik

Kauçuk köpüğü esaslı, elastomerik yalıtım ürünleri ülkemize 9-10 yıl önce gelmiş ve kullanımı gittikçe yaygınlaşmaktadır. Tamamen esnek, kapalı hücreli, genişletilmiş siyah sentetik siyah boru ve levhalardır. Bünyesindeki yüksek orandaki sentetik kauçuğun sayesinde farklı uygulama alanlarında kullanılacak elastikiyet ve esnekliği sağlar. Sıcak borularda ısı kaybını, soğuk borularda ise ısı kazancını önemli miktarda azaltır.

2-Isı iletkenliği

Elastomerik kauçuk köpüğü için, kullanıldığı sıcaklıklara bağlı olarak, ısı iletim katsayısı değerleri aşağıdaki gibi verilmektedir.

$$-20^{\circ}\text{C} = 0,034 \text{ W/mK}$$

$$0^{\circ}\text{C} = 0,036 \text{ W/mK}$$

$$20^{\circ}\text{C} = 0,038 \text{ W/mK}$$

3-Mekanik Özellikleri

Yoğunluğu 60-80 kg/m³ arasında olup, mükemmel bir esnekliğe sahiptir.

4-Suya karşı duyarlılığı

Yalıtım malzemelerinin olabildiğince nötr olması gerektiği bilinmektedir. Ayrıca suda çözünen klorlar, NH ve NO in yalıtım malzemesi bünyesinde belirtilen oranlardan fazla olmaması korozyon riski en az olan malzemeler sınıfında bulunmaktadır. Kapalı gözenekli olduğu için bünyesinde pratik olarak su bulunmaz.

5-Kimyasal maddelere karşı duyarlılık

Elastomerik kauçuk köpüğü genel olarak kimyasallara (yağ, madeni yağ) karşı dayanıklıdır.

6-Sıcaklığa dayanımı ve yanma durumu

Bir ısı yalıtım malzemesinde yangın anında aranması gereken temel özellikler olan tutuşabilirlik yüzeyde alev yayılma hızı ve yangın sınıfı için BS lara uygun sertifikasyonları alınabilmektedir.

7-Buhar geçirimsizliği

Elastomerik kauçuk köpüğü yalıtım malzemeleri arasında buhar geçirimsizliği yüksek malzemelerdendir. Su buharı geçirgenliği 0,21-0,07 gm/Nh olup su buharı geçirgenlik direnci katsayısı değeri 3000-10000 arasındadır. Isı yalıtım malzemeleri arasında su buharı geçirimsizliği bakımından nitelikli bir malzeme olup, yoğunlaşma problemi olan yerlerde özellikle önerilmektedir.

6.13. POLİÜRETAN KÖPÜK

Poliüretan iki kimyasal maddenin (poliol ve izosiyanat) karışımları sırasında havanın yardımı ile köpürüp sertleşmesinden elde edilen plastik esaslı bir köpüktür. Genellikle levha halinde bulunmakla beraber, prefabrik boru şeklinde olduğu gibi form verilmiş şekillerde de bulunabilir,

Bundan başka yerinde püskürtme metodu ile de uygulanmaktadır. Poliüretan sarı renklidir. Hücreleri % 95 kapalı gözeneklidir. 30-200 kg/m³ arasında çeşitli maksatlar için üretilirler. Yapı yalıtımları için 30-40 kg/m³ yoğunluklarda olanı kullanılır. Levhaların tek taraflı ısınması durumunda şekil deformasyonu görülür. Bu nedenle her iki yüzünün başka bir malzeme ile (kağıt, bitümlü kağıt, PVC, alüminyum folyo) kaplanması doğru olur.

Poliüretanın ısı iletkenliği çok düşüktür. Ortam sıcaklığı ve yoğunluğa göre ısı iletkenlik değeri 0,016 ile 0,032 arasında değişir. Kullanım sıcaklık aralığı -180 ile 110°C dir.

Poliüretan köpüğün yoğunluğu 30-200 kg/m³ arasında ayarlanabilir. Yalıtım için kullanılan levhaların 32 kg/m³ den az olmaması önerilmektedir. Aksi takdirde şekil değişimleri gösterebilir. Yapılarda kullanılan yoğunluklar genellikle 30-40 bazen de 50 kg/m³ dur.

Malzemenin bünyesine su alma durumu az olmakla beraber yine de EPS den fazladır. 24 saat suya daldırılmış numune hacminin % 0,2-1,0 i kadar su alırken birkaç haftalık numunelerde bu oran % 3-5 civarındadır.

Buhar difüzyonu yolu ile ıslanma durumu söz konusu olduğundan ($\mu = 40-50$) levhalar ya sızdırmaz şekilde kaplanmalı veya muhtemel gerilmelere karşı önceden önlem alınmalıdır. Yerinde püskürtme köpüklerde ise $\mu = 3-8$ dir.

Poliüretan köpük hafif asitlere, benzine, mazota, alkalilere ve deniz suyuna karşı dayanıklıdır.

LEVHALAR, 110-120°C sıcaklığa kadar devamlı dayanıklıdır. Sıcaklığa dayanım açısından EPS'e göre önemli fark vardır. -200°C ye kadar soğuk işlerde de kullanılabilir. Bir petrol ürünü olduğundan aslında yanıcıdır. Üretim sırasında konulan alev almayı zorlaştıran maddelerle "zor alev alabilen" hale getirilir.

Salt yalıtım malzemesi olarak diğer yalıtım malzemelerine (lifli malzemeler, EPS) oranla ucuz sayılmasa dahi hazır prefabrik elemanlar olarak (metal kaplı sandviç paneller gibi) işçilikten ve zamandan çok kazandırır.

Genellikle piyasada 15 ile 150 mm kalınlıklarda bulunur.

6.14. SERAMİK YÜNÜ

Seramik yünü çok yüksek sıcaklıklarda kullanılan lifli bir malzemedir. Taşyününün kullanılmadığı 1200-1400°C sıcaklıklar için kullanılır. Rulo, levha, dökme şekillerinde bulunur. Beyaz renklidir.

Yoğunluğu malzemenin şekline göre 100-150 kg/m³ arasında değişir. Yumuşak bir malzeme olup, levha tiplerinin dahi basınca dayanımı fazla değildir.

En önemli özelliği yüksek sıcaklığa dayanabilmesidir. 160 kg/m³ yoğunluktaki rulo tiplerinin ısı iletkenlikleri şöyledir.

°C	λ (W/mK)
400°C	0,0688
600°C	0,0946
800°C	0,1376
1000°C	0,1806
1200°C	0,2752

Seramik yünü yanmaz.

Hidroflorik asit ve fosforik asit dışında diğer asitlerden etkilenmez.

Ülkemizde üretimi olmayıp ithal edilmektedir. Keramik yünü diğer lifli malzemelerde olduğu gibi rulo, levha, halat vs. şekilde bulunur. Prefabrik boru şeklinde üretilemez.

6.15. DOĞAL MANTAR

Akdeniz kıyıları ve Sardunya adalarında yetişen bir tür ağacın kabuklarından elde edilir. Eskiden ısı yalıtımı amacı ile kullanılırken bu gün daha ziyade dekoratif amaçla ve şişe mantarı olarak kullanılmaktadır. Ham mantarın yoğunluğu 120-190 kg/m³ arasındadır. Isı iletkenliği 0,40 W/mK olup, homojen gözenekli bir yapıya sahiptir. Kimyevi maddelere dayanıklıdır. Halojenlere, amonyağa, eter yağlarına dayanıksızdır.

Yanıcı olup is çıkararak yanar. Tanelenmiş hali dökme mantarı oluşturur. Dökme mantar higroskopiktir. Haşarat barındırmaya müsaattir, küflenebilir. En çok 80 °C ye kadar kullanılabilir.

Dökme mantar sıcaklık ve basınç altında bağlayıcı ilave edilerek (genellikle bitüm) levha mantar elde edilir. Bu tür mantar levhalar elastik, kokusuz olup haşarat barındırmaz. Ayrıca zor yanıcı hale gelir. Bitümlü mantar levhalar hemen hemen hiç su almaz. Buhar geçirim faktörü düşüktür.

Dökme mantar 400°C de ısıtılarak genleştirilir. Böylece yoğunluğu % 50-75 arasında azaltılır. Bu tür mantar levhalara Expansit Mantar denir. Çok elastik olup, en az 2 kp/cm² basınca dayanır, haşarat barındırmaz. Mantar ısı yalıtım levhaları daha önceleri soğuk hava depo inşaatlarında çok kullanılmakta idi.

Bugün mantar ağacı plantajlarının azalması ve modern sentetik yalıtım malzemelerinin ortaya çıkması nedeni ile artık yalıtım amacı ile nadiren kullanılmaktadır.

6.16. VERMİKÜLİT

Vermikülit doğal bir Alüminyum-Magnezyum Silikatı olup, mika madeninden elde edilir. Mika artıkları ısıtılarak genleştirilir. Genleşmeden önce yoğunluğu 1400-1500 kg/m³ iken sonradan 17-60 kg/m³ e düşer. Tane çapları 0-15 mm arasında değişir.

Vermikülit, camsuyu ve silikofluorid ilavesi ile ve basınçla levha haline getirilir.

Levhalar max 5-6 kp/cm² basınca dayanır. Dökme vermikülit 1200-1400 °C ye kadar dayanır. Çimento katılarak yapılan levhalar ısı yalıtımlı hafif betonlar kategorisine girer ve 800 °C ye kadar dayanır. Isı iletkenlik değeri yoğunluğa göre değişir.

300 kg/m³ yoğunluktaki hafif betonun λ değeri 0,08 W/mK iken, 600 kg/m³ yoğunluktaki'nin λ değeri 0,15'e ulaşır.

Vermikülit nem alır. Asit ve alkalilere dayanıklı olup, yanmaz.

6.17. POLİÜRETAN SPREY KÖPÜK VE UYGULANMASI

Sprey poliüretan sert köpük, reaksiyon süresi hızlandırılmış A komponent (poliol) ve B komponent (difenilmetan 'di izosiyanat/MDI)'in yüksek basınç altında birleştirilerek sprej tabancası ile uygulama zemininde püskürtülmesi ile oluşur. Reaksiyon birkaç dakikada tamamlanır ve oluşan köpük sertleşir. Poliüretan sert köpük ısı ve su yalıtımı için eski ve yeni tüm yapılarda ideal malzemelerden biridir. Poliüretan sert köpük, yüksek basınçlı poliüretan püskürtme makinası ile yalıtılacak yüzeye püskürtülerek uygulanır. 10-15 mm kalınlığında üst üste katlar halinde püskürtülerek malzeme % 100 aderans ile uygulama zeminine yapışarak kesintisiz yüzey kaplaması sağlar. 3000 PSI basınçla sıvı olarak püskürtülen poliüretan kısa sürede reaksiyona girerek ulaşılması zor noktalara ve en ufak gözeneklere kadar ulaşarak genişler ve sertleşir.

Çatıya ek yeri olmayan, ısı köprüsü oluşturmayan ve sızdırmaz bir yalıtım uygulamasıdır. Poliüretan sert köpüğün ısı iletim kat sayısı $\lambda = 0,025 - 0,030$ w/mK dir. Su buharı difüzyon direnci $\mu = 55 - 60$ dır yapıların nefes almasını engellemez.

Su buharı ve gaz içermez.

Seyreltilmiş kimyasallara dayanıklı ve uzun ömürlüdür.

Dış hava koşullarından etkilenmez.

DIN 4102 Normunda B2-B3 yanma sınıfındadır. Yanma sırasında damlama yapmaz.

Isıya dayanıklılığı -180/+100°C dir.

Bünyesinde bakteri ve haşere barındırmaz.

Yatay ve düşey zeminlerde rahatlıkla uygulanır, üzerinde yürünebilir.

Ahşap ve metal yüzeylerde uygulanabilir ve % 100 adenas sağlar.

Uygulama Alanları:

Isı ve su yalıtımı olarak uygulanan Poliüretanın üzeri şap, UV koruyucu membran veya dere çakılı ile örtülerek uzun süreli kullanım sağlanabilir. Poliüretan püskürtme köpük çatılarda baca dibi detaylarda problemsizce uygulanabilir. Yalıtımı işlevsel özelliğini kaybetmiş çatılarda püskürtme Poliüretan köpük üzeri UV koruyucu membran kaplanarak ısı ve su yalıtımında kullanılır.

Endüstriyel çatılarda Poliüretan püskürtme köpük iç veya dış yüzeye uygulanır. Soğuk hava depolarında ekyersiz uygulama ile ısı yalıtımı sağlanır zemin yalıtımında da kullanılır.

Yapıların mantolamalarında, üzeri granit, mermer, sıva veya uygun malzeme ile örtülerek kullanılır. Ceket ile boru ve tank arasına enjekte edilerek teknik yalıtımında kullanılır. Tavuk çiftliklerinde ve vagon ısı yalıtımında Poliüretan sert köpük kullanılır.

6.18. ELASTOMERİK KAÜÇÜK

Isıtma ve soğutma sistemlerinde kullanılan elastomerik kauçuk, kapalı gözenekli, düzgün hücre yapısına sahip boru ve levha şeklinde üretilen ısı yalıtım malzemesidir.

Çok esnek ve uzun ömürlüdür. Isı yalıtım değeri yüksek, suya ve rutubete karşı dirençlidir.

Elastomerik kauçuk boru ve levha yalıtım malzemesi, sıcak ve soğuk su devrelerinde

ısıtma sistemlerinde, iklimlendirme ve soğutma ekipmanlarında kullanılır.

Kullanım sıcaklığı genellikle – 60 /85°C’ dir. Isı iletkenlik değeri 0,036 W/mK civarındadır.

6.19. PLASTİK BORU VE LEVHA YALITIM MALZEMELERİ

6.19.1. Polietilen köpük İzole Borular

Çok ince kapalı hücre yapılı köpük polietilendir.

Yoğunluğu 30-40 kg/m³ arasında olup -80°C ile 95°C arasında uygulanabilir.

Isı yalıtım değeri $\lambda = 0,040$ W/mK olup bu değeri tesisat ömrü boyunca korur.

Kapalı hücre yapısı malzemenin dış yüzeyi boyunca koruyucu özellik taşır.

Su buharı geçirgenlik direnç faktörü $\mu > 3500$ dür.

Bünyesine su kabul etmez. Bu yüzden kapladığı yüzeyi çürümeden, küflenmeden ve korozyondan korur.

6.19.2. Polietilen Köpük Yalıtım Levhaları

-80°C ile 95°C arasında split ve merkezi havalandırma sistemlerinin klima kanallarında iç ve dış yalıtımında

Su ve sıvı soğutma sistemlerinde,

Büyük ve ekstra çaplı borularda,

Tank, vana ve flanşlarında kullanılır.

Isı iletkenlik değeri $\lambda = 0,040$ w/mK dır.

Yoğunluğu 30 – 40 kg/m³ tür.

6.19.3. Lamineli Formflex Levhalar

Polietilen yalıtım levhalarına 0,1 mm kalınlığında alüminyum lamine edilmesi ile oluşur.

Klima santrallerinin ve havalandırma kanallarının yalıtımında kullanılır.

UV ışınlarına ve yüksek sıcaklığa karşı dayanımlıdır.

Her türlü mekanik darbeye karşı dayanıklıdır.

6.19.4. Alüminyum Folyolu ve Kendinden Yapışkanlı Levhalar

Kendinden yapışkanlı bir kaplama malzemesi olduğundan hem boru, hemde kanal Tank gibi yüzeylere uygulanır, tam sızdırmazlık sağlar, dış etkenlere, iklim şartlarına ve UV ışınlarına dayanımlıdır.

6.19.5. Polietilen Darbe Ses Kesici Levha

Kapalı hücre yapısına sahip polietilen köpük levhadır.

Şafttan geçecek darbe türündeki sesleri önler.

Döşeme üzerine 10'ar cm bindirme ve bohçalama yöntemi ile serbest olarak serilir. Üzerine 5 cm yüzer şap atılır. Bünyesine su kabul etmez, basınca dayanıklıdır. İsteğe göre atılan şap üzerine parke, seramik, mermer, marley, halı gibi kaplamalar yapılır.

Ters çatı sisteminde yalıtılacak düz çatılarda, CPE, PVC gibi tek kat kullanılan membranların altına beton pürüzlerinden koruma örtüsü olarak uygulanır. Buhar geçirimsizdir, bünyesine su almaz.

6.19.6. Elastomerik Poliolefin Yalıtım Boru ve Levhası

Kauçuk ve Polietilen gibi standart esnek yalıtım malzemelerinin özelliklerini aşan bir çok ek özelliğe sahiptir.

Yırtılma ve delinmelere karşı üstün direnç özelliklerine sahiptir. İnce yüzeyli kauçuktan farklı olarak yüzeyi zarar görse dahi mekanik özelliklerini kaybetmez.

Açık hava uygulamaları için herhangi bir ek koruma gerektirmeksizin kullanılabilir.

6.19.7. Yapı ve Endüstriyel Yalıtım Levhaları

Havalandırma kanallarında,

Mertek altı çatı yalıtımında,

Duvar barası ısı yalıtımında,

Şap altı ses ve ısı yalıtımında

Parke altı ses ve ısı yalıtımında,

Soğuk oda yalıtımında kullanılan,

Kapalı gözenek yapısına sahip, ısı ve ses yalıtımını sağlayan, nem geçirmeyen, yapı kimyasallarından etkilenmeyen, ısı ile şekillendirilebilir, 25-200 kg/m³ arası istenilen yoğunlukta üretilen, tek yüz ve çift yüz folyo, film, bant ve kumaş laminasyonlu bir yalıtım malzemesidir.

6.19.8. Boru Yalıtımı

Split klima iç ve dış üniteler bakır boru yalıtımında,

Her türlü tesisat boru yalıtımında,

Kalorifer tesisatları yalıtımında,

Güneş enerji sistemleri yalıtımında kullanılan:

Kapalı hücre yapısına, düşük ısı geçirgenliğine, yüksek su ve buhar geçirgenlik direncine sahip,

Uygulandığı alanda çok iyi ısı yalıtımı sağlayan, Geniş sıcaklık aralıklarında kullanıma uygun,

Hafif ve esnekliği sayesinde kolay uygulanabilen,

Uzun ömürlü

Polietilen malzemeden istenilen yoğunluk ve et kalınlığında, film ve folyo laminasyonlu olarak üretilen bir yalıtım malzemesidir.

6.19.9. Levha ve Bant Yalıtım Malzemeleri

Havalandırma kanalları,

Mertek altı çatı yalıtımı,

Duvar arası ısı yalıtımı,

Şap ve parke altı ısı ve ses yalıtımı,

Asma tavan ve bölme duvar ses ve ısı yalıtımında,

Geniş çaplı boruların yalıtımında kullanılan Polietilen malzemeden mamül yalıtım levhalarıdır.

Kapalı hücre yapısı, düşük ısı geçirgenliği, etkin ses yutma kapasitesi, ideal esneklik yapısı ve kullanım ve montaj kolaylığı sağlayan ideal yalıtım malzemesidir.

6.20. LİFLİ YALITIM MALZEMELERİ

Lifli yalıtım malzemesi, organik ve inorganik liflerden imal edilen, ısı iletimini azaltmak amacı ile kullanılan bir maddedir.

Lifli yalıtım malzemeleri, çıplak veya madeni yağlar veya kimyasal bağlayıcılar ile bağlanmış yada kartona veya kağıda veya taşıyıcı bir gerece dikilmiş organik

veya inorganik liflerden imal edilmiş, dökme olarak, plaka, keçe veya şilte halinde piyasaya arz edilen ısı yalıtım malzemesidir.

Lifli yalıtım malzemelerinin ısı iletkenliği

Tür	Isı İletkenlik Hesap Değeri λ_n	
	Kcal/m.h.°C	W/m.K
İnorganik	0.035	0.040
Organik	0.040	0.047

6.2.1. Odun Talaşı Levhalar

Odun talaşı levhası; odun talaşının mineral bağlayıcılarla uygun olarak karıştırılması ve basınç altında biçimlendirilmesi ile oluşan levhadır.

Odun talaşı; odun, kereste ve artıkların özel makinelerde rendelenmesi ile elde olunan belli boyutlarda, ince uzun şerit biçiminde odun parçalarıdır.

Mineral bağlayıcılar; çimento, alçı ve magnezittir. Odun talaşı levhaların kalınlıkları 15, 25, 35, 50, 75 ve 100 mm'dir.

Odun talaşı levhaların ısı iletim değerleri

Levhaların kalınlığı mm	Isı İletim Değerleri λ	
	Kcal/m.h.°C	W/m.K
15	0.12	0.14
25 ve 35	0.08	0.09
50,75,100	0.07	0.08

6.22. CEPHE KAPLAMALARI

6.22.1. Doğal Lifli Çimento Levhalar:

Selüloz elyaf takviyeli çimento ve silikat esaslı otoklavlı levha olup her türlü iklim şartlarına dayanıklıdır. Sert ahşap işleme aletleri ile kolaylıkla işlenebilir. Tamamen doğal maddelerden üretilmiş olup çevre ve doğa dostudur. Uzun ömürlüdür, fakat bakım gerektirmez. Ağaçlara karşı zarar veren haşerelerden etkilenmez. Haşere barındırmaz. Sudan etkilenme değeri çok düşüktür. Yapısındaki çimento ve silika sebebiyle

normal binalarda uygulanan akrilik dış cephe boyası ve plastik iç cephe boyası ile boyanabilir. Deniz suyu neminden etkilenmez, su geçirmez, ayrıca sıva gerektirmedinden yapılarda ekonomi sağlar. İyi bir ses ve ısı yalıtımı sağlar. Yapısındaki maddeler ve otoklavlanmış olması nedeni ile atmosfer şartlarına karşı çok dayanıklıdır. Muhtelif ısı yalıtım malzemelerine (Polistren köpük vb.) çok iyi bağlanır ve çeşitli amaçlara yönelik sandviç panel olarak kullanılabilir.

Doğal lifli çimento levha düz ve sedir ağacı desenli olup prefabrik bina üretiminde, Hazır konut üretiminde, betonarme ve çelik yapılarda, dış ve iç duvar paneli, tavan kaplaması, taban döşemesi, çatı örtüsü alt kaplaması, dış cephe kaplamalarında ve giydirme cephelerin altında kullanılır.

6.22.2. Magnezit bağlayıcılı ahşap yünü levhalar:

Magnezit bağlayıcılı ahşap yünü levhalar, daha kalın sıva uygulamasına olanak verir. Böylece dış duvarları darbeye karşı dayanıklı hale getirir. Yapılarda ısı yalıtımı sağladığı için ısı konfor sağlar. Duvarlarda sıcaklık değişimini önlediği için termik hareketlerden kaynaklanan çatlakların oluşmasını engeller. Yoğuşmayı önler, yapının nefes alıp vermesini sağlar. Nem, küf ve mantar oluşmasını engeller.

Magnezit bağlayıcılı ahşap yünü plakalar arasında taşıyıcı veya ekspand polistren ısı yalıtım plakaları ile kompozit bir yalıtım levhası oluşturulmuş panellerde üretilip kullanılmaktadır.

Kompozit ısı yalıtım levhaları, binaların dış cephelerinin yanı sıra tavanlarda, kolonlarda ve binalarda ısı köprüsü oluşturulabilecek yerlerde kullanılır.

Taşıyıcı sandviç levhalar, çatılarda mertek arası ahşap lata, metal profil arasında, binaların dış cephe mantolamalarında, teras çatılarda beton ve trapez metal çatılarda, eğimli ahşap çatıların mertek üzerinde eğimli beton çatıların üstten yalıtımında, bölme duvar levhaları olarak her türlü bölme duvar, ahşap ve çelik karkas sistemler dahil duvarların iç yüzeylerinde.

Yüzer döşemelerde, yerden ısıtılmalı alanlarda, ahşap ve karkas sistemlerin döşemelerinde kullanılır. Kullanım alanlarına göre cam tülü, alüminyum, folyo, kraft akğıdı vb. kaplama malzemeleri uygulanabilir.

6.2.2.3. İnorganik Lifli çimento levha

Çatı kaplama sektöründe çok kullanılan malzemelerden olan krizolitli çimentodan mamul düz veya genellikle oluklu levhalardır. Çimentodan üretildiği için her türlü forma girebilen levhalar, üç kat boya ile kaplanarak renkli olarak üretilir. Renkli oluklu levhalar renk solmasına ve boya kabarmasına karşı dayanıklıdır.

Çimentodan mamul düz veya oluklu levhalar ısı yalıtım malzemeleri ile panel formunda, enjeksiyon kalıp yöntemi ile üretiltiğinden kapalı gözenekli homojen bir yapıya sahiptir. Panel levhalar, tamamen kapalı hücre yapısında olduğu için düşük su emme özelliğine sahiptir. buhar geçirimsizliğine uygun olması nedeniyle duvarların nefes almasını sağlar.

Kenarları binili (lamba profilli) olduğu için ısı köprülerinin oluşumuna engel olmaktadır.

Yaşlanmaz, bu nedenle de çürümez ve zaman içerisinde yalıtım değerini kaybetmez.

Ekspande polistren levhalar, polistren tane-ciklerinin şişirilmesi ve kalıp sistemiyle kaynaşması yöntemiyle üretilir. Mükemmel ısı yalıtım özelliği ile üretilen levhalar,

yapıların çatı, duvar ve bodrumlarında kullanıldığında tüm yapıyı termos gibi sarar. Bu tür levhalar ısı yalıtımı yanında iyi bir ses yalıtımı da sağlar. Yapıların asansör, merdiven gibi bölümlerinde oluşan darbe seslerini de yalıtım için kullanılır.

Isı yalıtımlı lifli çimento levhalar, duvarların içten ve dıştan yalıtımında, toprak altı duvar yalıtımında, teras çatı yalıtımında kullanılır.

6.23. ÇATI VE CEPHE PANELLERİ

6.2.3.1.a) Çatı Panelleri

a1) Mineral yün yalıtımlı çatı panelleri; galvaniz veya alüminyum sac iç ve dış yüz metal tipli paneller olup, metal levhalar arasına konan cam yünü veya taş yünü yalıtım malzemeleri dolayısı ile.

- A sınıfı yanmaz malzemeleridir.
- Panel kalınlıkları genelde 50, 75 ve 100 mm'dir.
- Panel içindeki yalıtım malzemesinin iletim katsayısı 0,033 W/mK değeri civarında olup panelin U değeri kalınlığına göre 0,64-0,31 arasındadır.
- Ses yalıtım değerleri 30 dB civarındadır.
- Panellerin sac kalınlıkları
Galvaniz sac 0,40-0,70 mm
Alüminyum 0,50-0,70 mm'dir.
- Kullanılan yalıtım malzemesi yoğunluğu
- Cam yünü 48-80 kg/m³
- Taş yünü 80-150 kg/m³
- Yalıtım kalınlıkları 5-7,5-10 cm'dir.

6.23.2.a2) EPS (Ekspande Polistren) yalıtımlı çatı panelleri.

Bu panellerin içinde yalıtım malzemeleri olarak ekspande polistren vardır. Isı ve ses yalıtımı için ideal malzemelerden biridir.

Alev sürekliliği olmayan B1 sınıfı özelliğindedir. Hafif olma nedeni ile nakliye ve montaj sırasında büyük kolaylıklar sağlar. Bakteri üretimine karşı dirençlidir.

Panel kalınlıkları genellikle 50-75 ve 100 mm'dir. Isı iletim katsayısı $\lambda = 0,027$ W/mK-054 W/m² olup U değerleri levha kalınlıklarına göre 0,27-0,54 W/m² K'dır. Ses yalıtımı yaklaşık 25 dB'dir. Yalıtım yoğunluğu genelde 16-20-30 kg/m² olup kalınlığı 5-7,5-10 cm'dir.

6.23.3. Poliüretan Yalıtımlı Çatı ve Duvar Panelleri

Poliüretan yalıtımlı paneller, form verilmiş iki metal yüzey, PVC veya kraft kağıdı arasına poliöl ve izosyanat adlı iki bileşenin enjekte edilip kimyasal reaksiyona girmeleri sonucu oluşan rijit poliüretan sert köpük dolgulu kompozit çatı ve cephe kaplamasıdır. Poliüretanlı panellerde kullanılan alt ve üst yüzey, ürünün tipine göre boyalı galvaniz sac, alüminyum, kraft kağıdı veya PVC membran olabilmektedir,

Kesintisiz panel üretim hattına giren metal rulolar, roll-former'larda şekillendirilerek panelin alt ve üst yüzeylerini oluştururlar. Formlanmış iki yüzey arasına özel püskürtme sistemi ile homojen olarak B2 sınıfı poliüretan enjekte edilir. Fırına girerek kimyasal reaksiyonu tamamlayan poliüretan, yüzey levhalarına yapışarak kompozit paneli oluşturur.

Yapıların dış kabuğunu ısı ve su yalıtımlı olarak estetik bir şekilde çözen bu panellerin fabrikalar, sanayi yapılar, askeri yapılar, sosyal yapılar, prefabrik, zirai yapılar, spor tesisleri, yüzme havuzları, şantiye binaları, silolar, hipermarketler, alışveriş merkezleri, hal binaları ve konutlar gibi geniş yelpazede kullanım alanı vardır,

Çatı ve duvar panelleri,

-Trapezlendirilmiş metal yüzeyler sayesinde yüksek yük taşıma kapasitesine sahip paneller, hafif oldukları için taşıyıcı sistemde tasarruf sağlarlar,

-Süratli montajı sayesinde işçilik ve zamandan tasarruf sağlarlar,

-Projeye göre istenilen özellikte ve boyda üretim yapılabilir

-Sıcaklık farklarından etkilenmez

-Metal yüzeyi ve kapalı hücre yapısı sayesinde bünyesine su almaz

-Bakteri üretmez ve barındırmaz

-Uzun ömürlüdür.

Çatı panelleri enine ek detayı binili olarak da yapılabilir.

Kraft kağıtlı ve membranlı teras çatı panelleri hatveli yüzeyleri metal, diğer yüzeyler kraft kağıtlı ve membranlı olarak da üretilir. Bu durumda sac yüzey dışa gelecek şekilde çatı ve cephe kaplaması olarak kullanılabilir, sac içe gelecek şekilde teras çatılarda çatı kaplaması olarak kullanılmaktadır. Teras çatıların su yalıtım malzemesine ait alt malzeme ve ısı yalıtımı amaçlı kullanılmaktadır. Ayrıca iç yüzeyden görülmekte olan metal yüzey ile aynı zamanda tavan kaplama işlevini de yerine getirmektedir. Isı yalıtımını sağlayan membranlı teras çatı paneli, membranlı yüzeyi sayesinde ilave su yalıtımı uygulaması gerektirmez.

6.23.4. Mineral Yün Yalıtımlı Çatı ve Duvar Panelleri

Yüksek yangın güvenliği istenilen yapılarda veya yanıcı, parlayıcı maddelerin depolandığı yerlerde tercih edilen mineral yün yalıtımlı paneller, kesintisiz üretim kullanılarak üretilmektedir. Metal dış kabuk ve dolgu olarak kullanılan A yanmazlık sınıfı mineral yün (Taş yünü veya Cam yünü)

yalıtım tabakaları sayesinde yangına dayanıklı kompozit bir sistem elde edilir.

Bu paneller yangın emniyetinin yanı sıra yüksek ses ve ısı yalıtımı da sağlarlar.

Taş yünü duvar panelleri iç duvarlarda bölme duvarı veya dış duvar olarak kullanılabilen düşey kaplama malzemesidir.

Taş yünü çatı panelinin kaplandığı yüzeyin eğimi en az % 7 olmalıdır.

6.23.5. Membranlı Fibro Panel

Teras çatı uygulamalarında tercih edilen çatı panelleri alt yüzeyi metal, üst yüzeyi kraft kağıt kaplı tiplerden oluşmaktadır. Bu tip kaplamalarda su yalıtımı için panelin üzerine ayrıca membran uygulanması gerekmektedir.

Kesintisiz panel üretim hattında alt yüzeyi metal, üst yüzeyi PVC membran kaplanmış olarak üretilen Membranlı Fibro Panel, trapezlendirilmiş metal yüzeyi sayesinde yüksek yük taşıma kapasitesine sahip olduğundan hafifliği ile taşıyıcı sistemden, süratli montaj sayesinde de işçilik ve zamandan tasarruf sağlar.

6.23.6. Kombi Panel

Taş yünü ısı yalıtımı istenen teras çatı kaplamalarında genellikle kombine uygulamalar yapılır. Trapez montajı yapılarak elde edilen taşıyıcı alt yüzey üzerine buhar kesici örtü ve taşıyıcı ısı yalıtım tabakası serilerek, üzeri su yalıtımı için membran ile kapatılır. Bu sistemde montaj ve bakım için çatıda yürümek gerekeceğinden minimum 150 kg/m³ yoğunlukta taşıyıcı kullanmak gerekir.

Ülkemizde üretilen Kombi Panel ise tüm bu sorunlara bir kerede çözüm sunmaktadır. Teras çatılarda kullanılabilecek taşıyıcı yalıtımlı ve membranlı hazır sandviç panel,

kesintisiz panel üretim hattında üretilip kombine uygulamalardaki montaj aşamaları bir seferde çözülüp, malzeme, işçilik ve zamandan büyük ölçüde tasarruf sağlanmaktadır.

6.23.7. Soğuk Depo Panelleri

Soğutma, besin maddelerinin kimyasal enzim tepkimelerini yavaşlatıp, mikro organizmaların çoğalmasını geciktiren ve ilk hallerine çok yakın bir halde saklamaya olanak sağlayan bir sistemdir.

Her besin maddesi için, depo kapasitesine, muhafaza süresine, sıcaklık derecesine, nem oranına ve gerekli olan yalıtım kalınlığına göre soğuk hava depo projesi oluşturulur. Özel paneller ile yapılan bu odalar sayesinde: özellikle sebze, meyva, et, tavuk, balık, süt ürünleri gibi ürünlerin soğuk hava depolarında iç ve dış ortam sıcaklık farklılıklarından dolayı ortaya çıkan problemleri kesin olarak giderilir.

Soğuk depo panelleri, gıda sektörünün ihtiyacı olan soğuk odaları, soğuk depoları ve gıda işleme alanlarının tavan ve duvarlarında kullanılan, poliüretan yalıtımlı sandviç panellerdir. Yapısal olarak güçlü fakat hafif olan Soğuk Depo Panelleri, tavan ve duvarla birlikte yalıtımı aynı anda çözümler. Bu panellerin kullanım yerleri, meyve-sebze depoları, entegre et-tavuk-hindi tesisleri, donmuş gıda üretimi yapan tesisler, mezbahalar, mandıralar ve süpermarketlerdir.

Endüstriyel soğuk hava depoları kilitli panelleri, duvar ve tavanlarda kullanılmak üzere özel olarak dizayn edilmiş panellerdir. Bu paneller kendi kendini taşıyan bir sistem oluşturduğundan, ilave taşıyıcı bir konstrüksiyona ihtiyaç duyulmaz. Soğuk hava depo panelleri her iki yüzü polyester veya plastisol boyalı galvaniz sac kaplama

arası, arzu edilen kalınlıkta poliüretan yalıtımlı kilitli sandviç panellerdir.

Kilitli panellerin eni modüler olup, maksimum uzunluk nakliye sınırındır. Kilit sayesinde yayılı yük taşıma kapasitesi artar. Oda teşkilinde paneller yan yana dizilip kendi aralarında kilitlenerek yekpare duvar ve tavanları teşkil ederler. Tüm panel ara derzlerine çekilen antibakteriyel silikon sayesinde de, kesin sızdırmazlık sağlanır.

6.23.8. Zemin yalıtımı

Donmuş muhafaza odalarında zemin yalıtımı yapılmalıdır. Bu odaların zeminleri düşük döşeme olarak tasarlanmalı ve iki buhar kesici arasında şaşırtmalı olarak poliüretan plaka döşendikten sonra donatılı zemin betonu (min 15 cm) atılmalıdır. Panellerin montajında bant kesimleri yapılmalı ve ısı köprüleri engellenmelidir.

6.23.9. Kilitsiz paneller

Kilitsiz soğuk depo panelleri özellikle mantar depolarında ve meyve olgunlaşma odalarında kullanılır. Bu paneller her iki yüzü boyalı galvaniz sac arası 60 mm, 80 mm, 100 mm kalınlığında 40 kg/m³ yoğunlukta poliüretan yalıtımlı özel bileşim detaylı, kesintisiz üretim hattında imal edilen panellerdir. Özel montaj aksesuarları ile odaların duvar ve tavanları oluşturulur. Montaj sonrası tüm panel ara derzlerine antibakteriyel silikon çekilir.

6.24. TESİSATTA ISI YALITIMI

Bina içerisindeki mevcut tesisatın ısı yalıtımı da en az yapı bileşenlerinin yalıtımı kadar önemlidir. Bu bağlamda tesisat yalıtımında kullanılan malzemelerin de bu konu dahilinde belirtilmesi uygun görülmüştür.

Tesisatta ısı yalıtımı; sıcak hatlarda ısı kayıplarını, soğuk hatlarda ısı kazancını önlemek için yapılır. Tesisatta yapılan ısı yalıtım uygulamalarında, en yüksek performansın elde edilmesinde,

- Uygun yalıtım malzemesi seçimi,

- Uygun yalıtım kalınlığının belirlenmesi

göz ardı edilemeyecek noktalardır. Söz konusu her iki konu da akışkan sıcaklığına göre; soğuk hatlarda, ılık hatlarda, ve sıcak hatlarda olmak üzere ayrı ayrı ele alınmalıdır. Tesisat akışkan sıcaklığına göre 3'e ayrılır:

1. Soğuk Hatlar: Akışkan sıcaklığı +10°C'den düşük hatlar

2. Ilık Hatlar: Akışkan sıcaklığı +10°C ile +100°C arasındaki hatlar

3. Sıcak Hatlar: Akışkan sıcaklığı +100°C'den daha yüksek hatlar

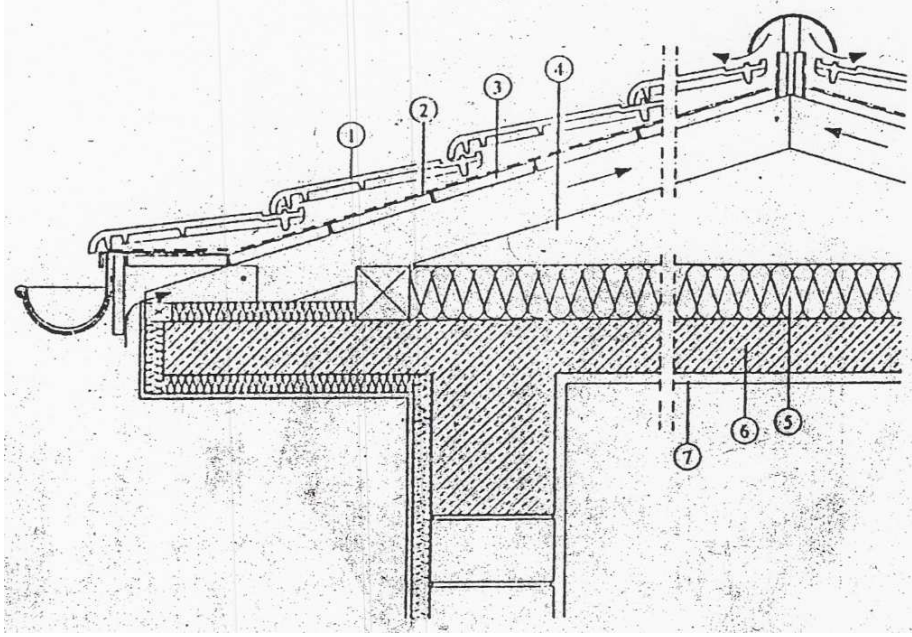
Bu grupların kullanılması önerilen yalıtım malzemeleri ise aşağıdaki gibidir:

- 1- Soğuk hatlarda; buhar difüzyonuna gösterdiği yüksek direnç nedeniyle **Elastomerik Kauçuk Köpüğü**,

- 2- Ilık hatlarda; tüm yalıtım malzemeleri kullanılabilecek olmasına karşın genellikle **Polietilen Köpük, Kauçuk Köpüğü**

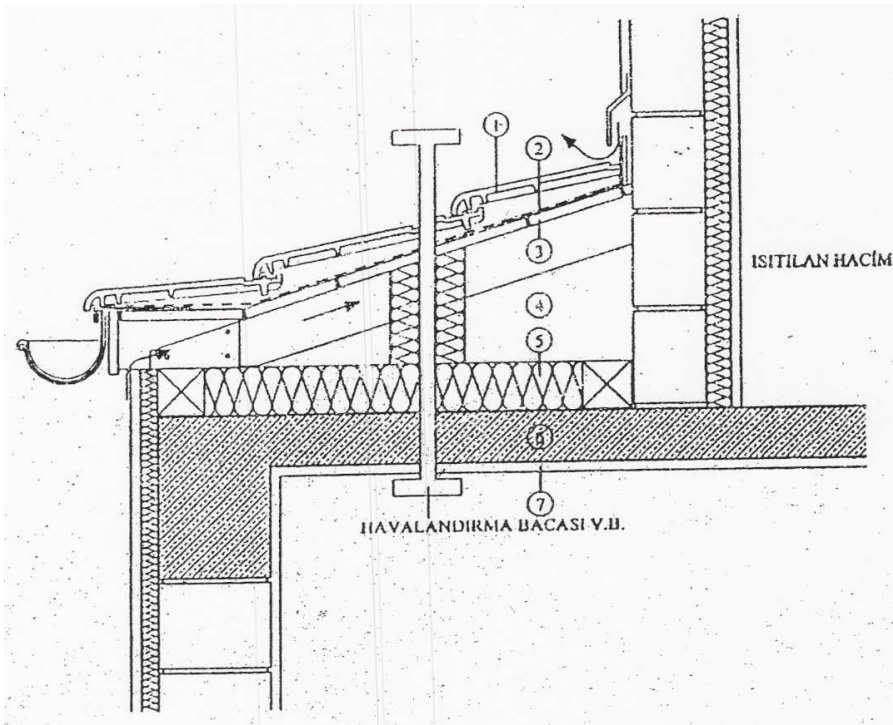
- 3- Sıcak hatlarda; yüksek sıcaklık dayanımı nedeniyle **Camyünü ve Taşyünü** kullanılmaktadır.

6.25. TS 825 BİNALARDA ISI YALITIM YÖNETMELİĞİ DETAY ÖRNEKLERİ



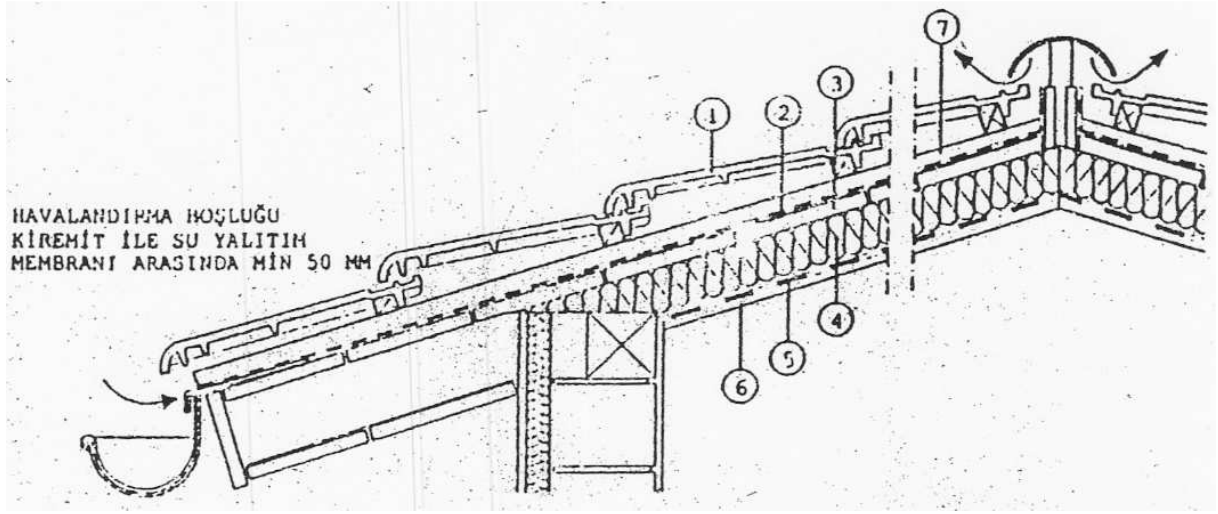
407 Çatı arası kullanılmayan kırma çatılar (Çift yönlü kırma çatılar)

1 Çatı örtüsü, 2 Su yalıtım membranı, 3 Çatı tahtası, 4 Havalandırılan çatı arası boşluğu, 5 Isı yalıtımı, 6 Betonarme plak veya asmolen döşeme veya gazbeton döşeme paneli, 7 Tavan sıvası



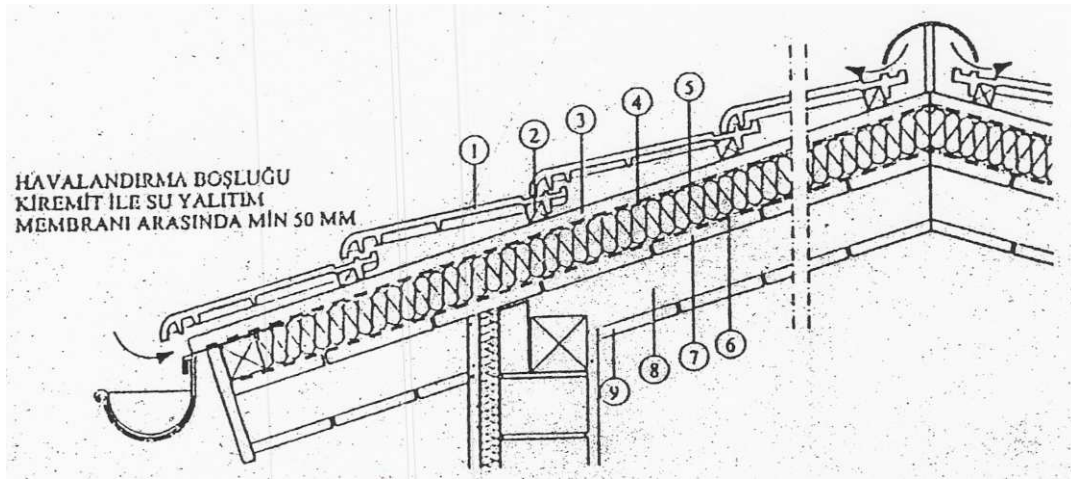
408 Çatı arası kullanılmayan kırma çatılar (Tek yönlü kırma çatılar)

1 Çatı örtüsü, 2 Su yalıtım membranı, 3 Çatı tahtası, 4 Havalandırılan çatı arası boşluğu, 5 ısı yalıtımı, 6 Betonarme veya asmolen veya gazbeton döşeme paneli, 7 Tavan sıvası



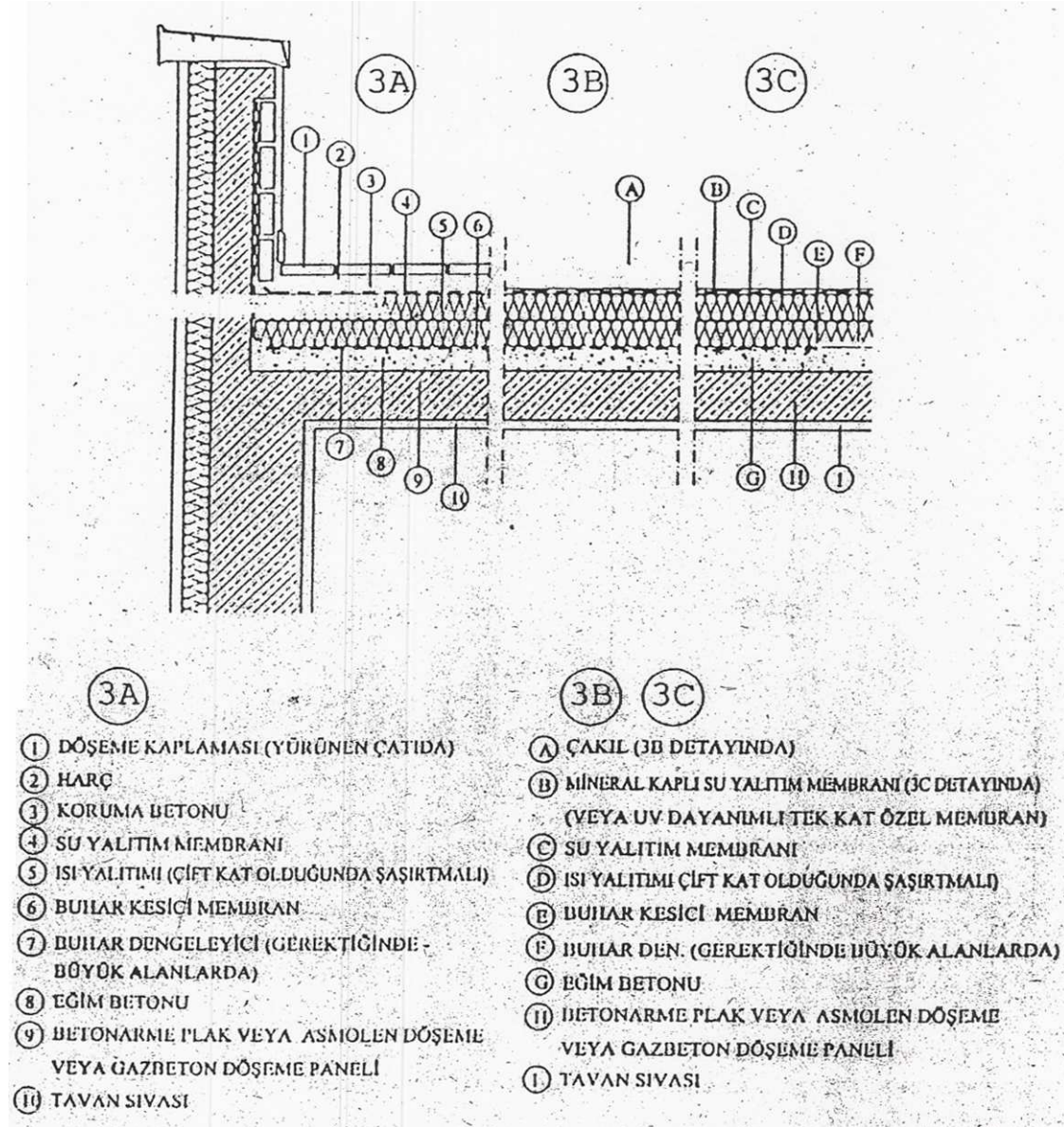
409 Çatı arası kullanılan kırma çatılar (Isı yalıtımı mertek arasında çatı arasında çatı katı)

1 Çatı örtüsü, 2 Poliolefin nefes alan su yalıtım membranı, 3 Çatı tahtası, 4 Mertek arası ısı yalıtımı, 5 Buhar kesici membran, 6 Tavan kaplaması, 7 Havalandırma boşluğu

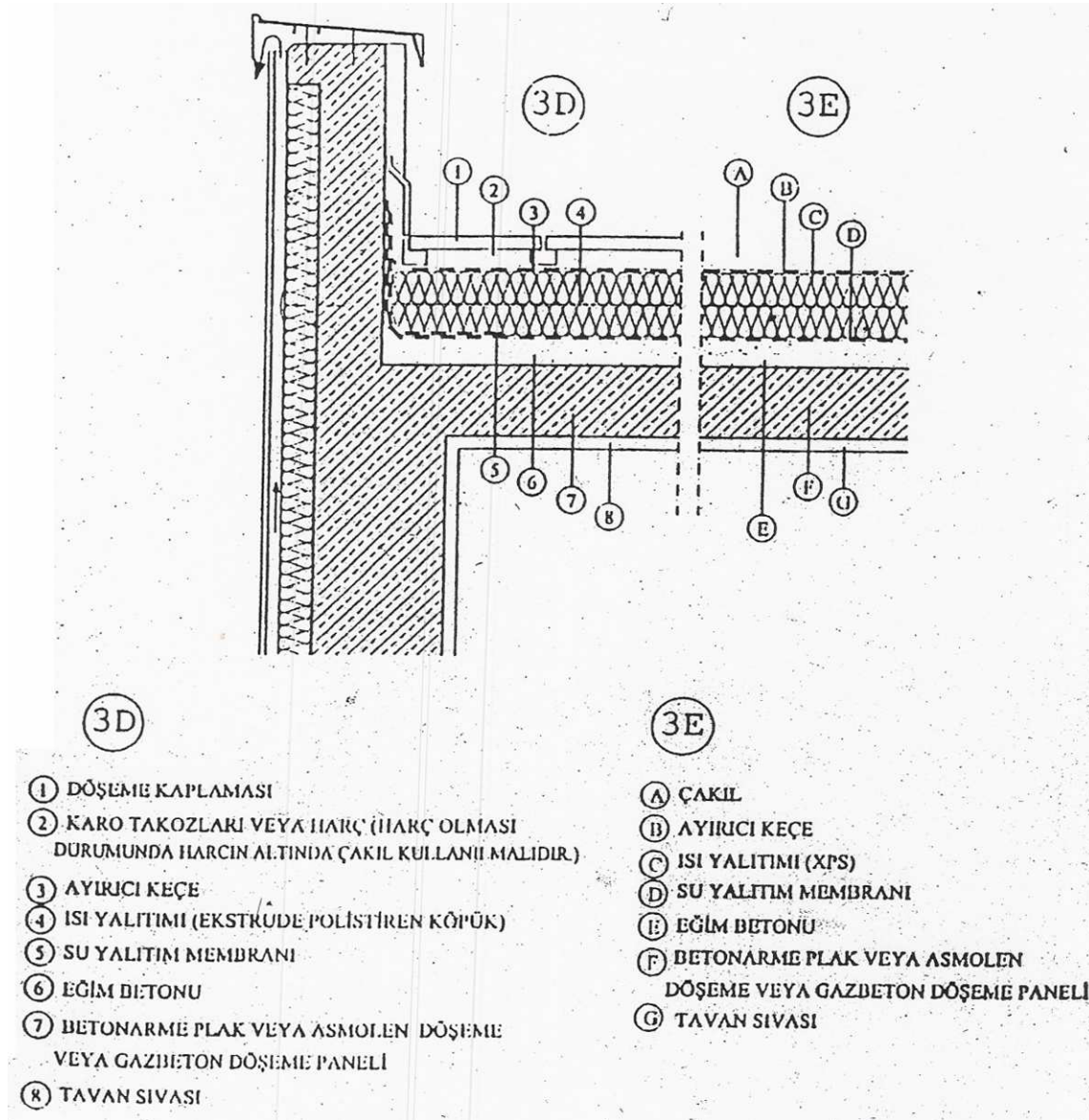


410 Çatı arası kullanılan kırma çatılar (Isı yalıtımı mertek veya çatı tahtası üzerinde)

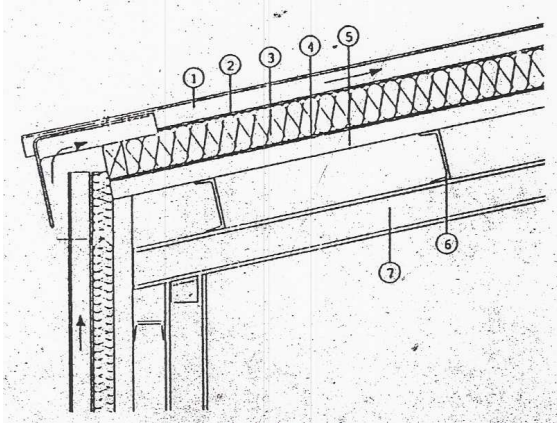
1 Çatı örtüsü, 2 Kiremit tesbit çitası, 3 Baskı çitası, 4 Nefes alan su yalıtım membranı, 5 Isı yalıtımı, 6 Buhar kesici membran, 7 Çatı tahtası, 8 Mertek, 9 Tavan kaplaması



411 Teras Çatılar (3A- Yürünen Teras Çatılar – 3B- Yürünmeyen Teras Çatılar)
(3C- Yürünmeyen Teras Çatılar)

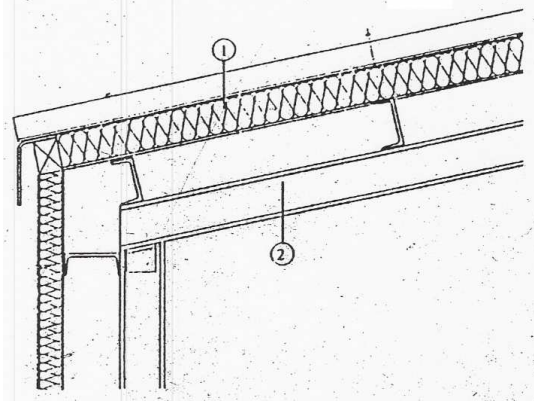


412 Ters teras çatılar (3D- Yürünen teras çatılar – 3E- Yürünmeyen teras çatılar)



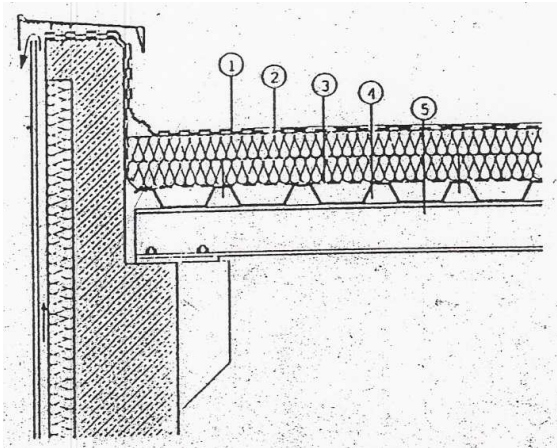
413 Eğimli metal çatılar (Yerinde montaj eğimli metal çatılar)

1 Metal çatı örtüsü, 2 Nefes alan su yalıtım membranı, 3 Metal veya ahşap kadronlar arası ısı yalıtımı, 4 Buhar kesici membran, 5 Trapez metal çatı levhası, 6 Metal aşık, 7 Taşıyıcı sistem



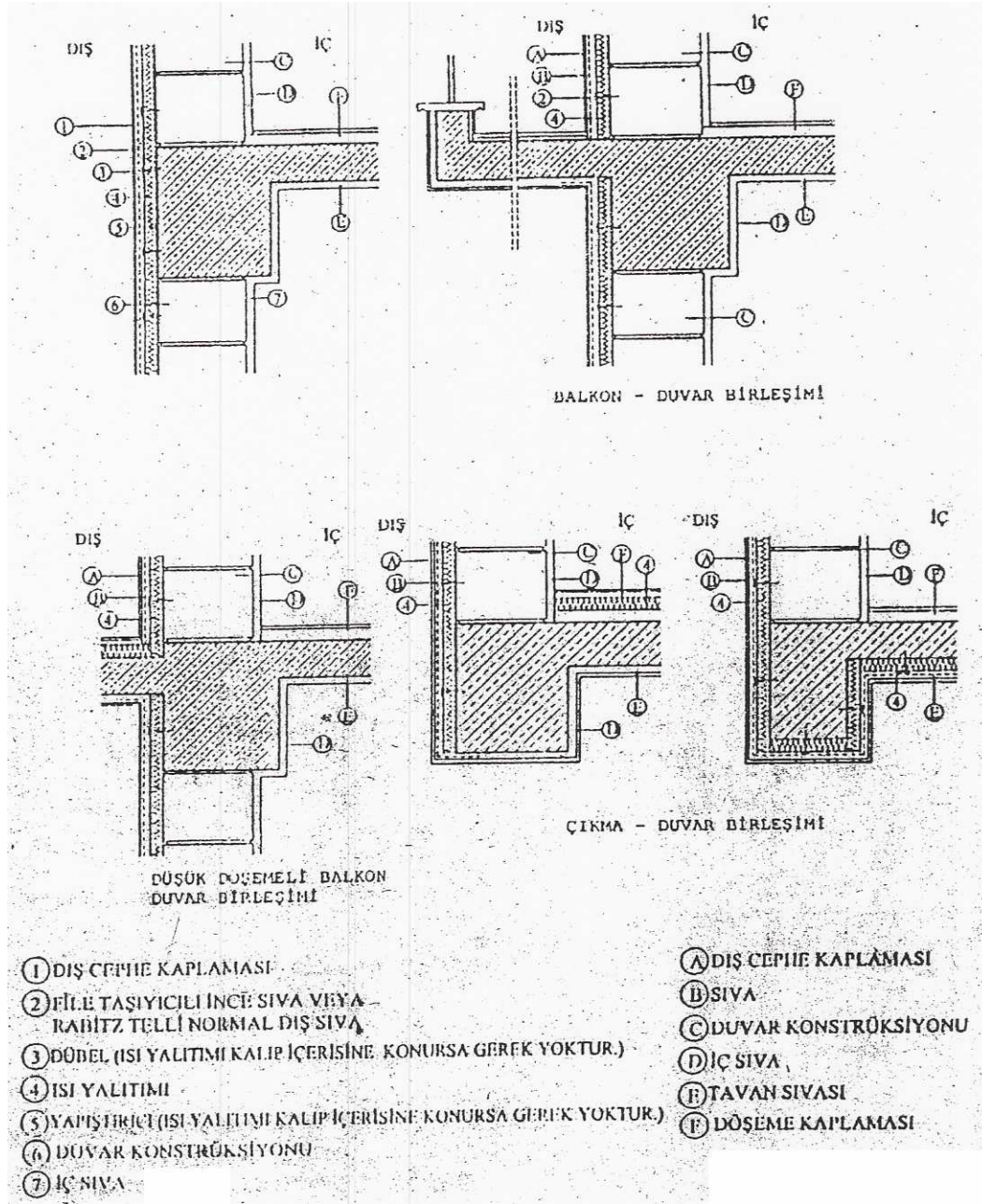
414 Eğimli metal çatılar (Isı yalıtımlı hazır sandviç panel çatılar)

1 Isı yalıtımlı hazır sandviç metal panel, 2 Taşıyıcı sistem

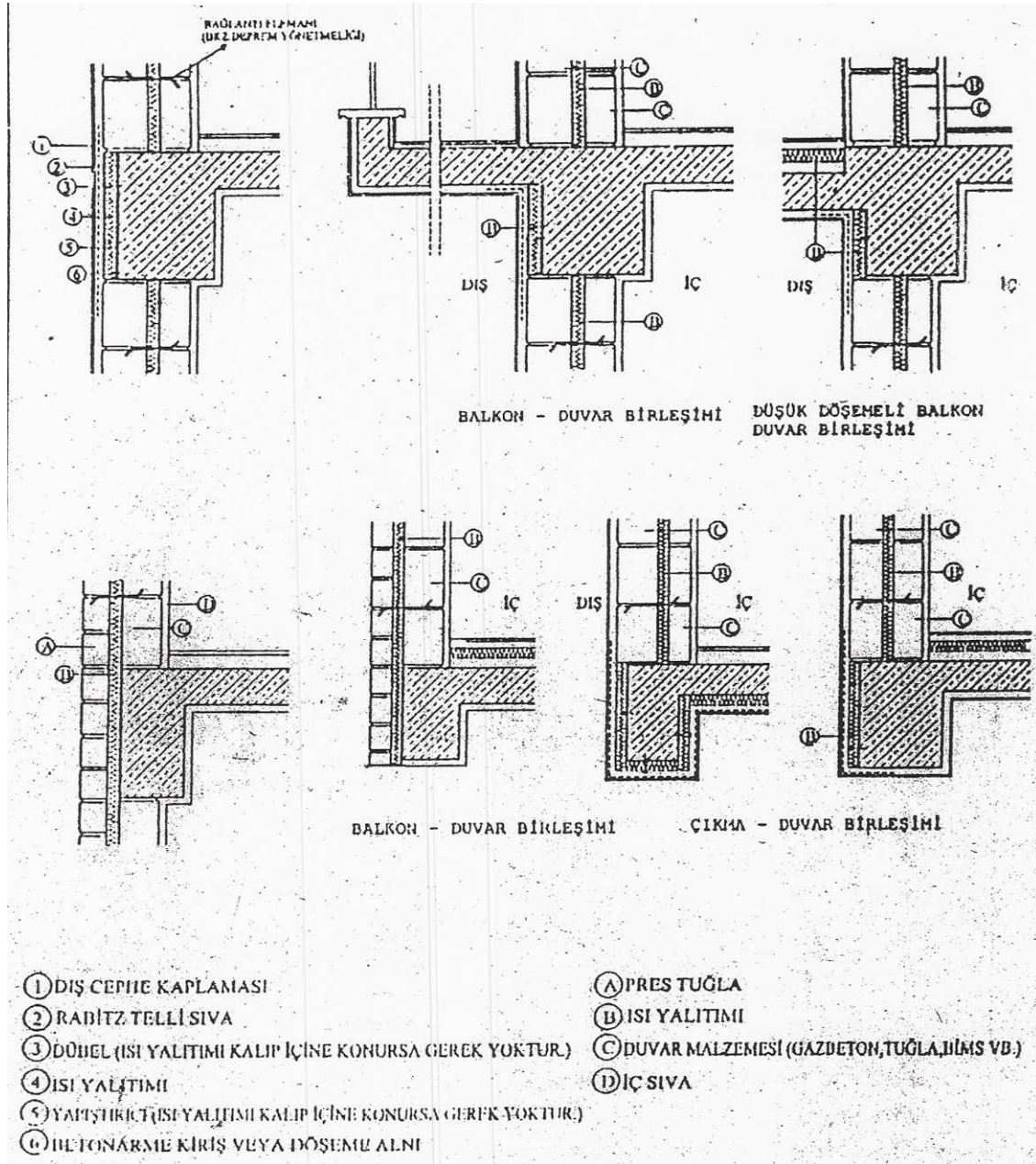


415 Düşük eğimli metal çatılar (Düz metal çatılar)

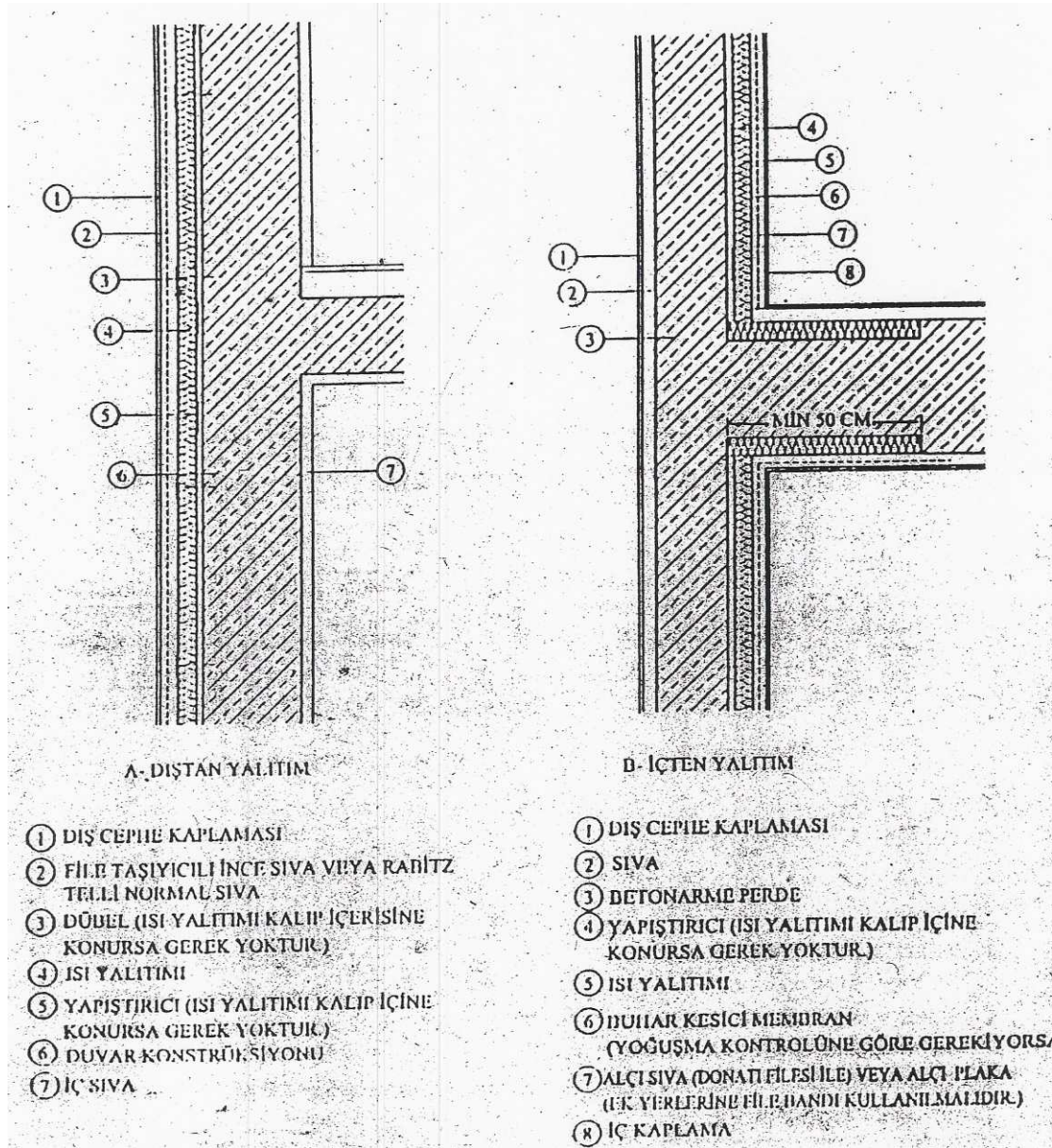
1 Mineral kaplı veya UV dayanımlı su yalıtım membranı, 2 Isı yalıtımı (Çift kat olduğunda şaşırtmalı), 3 Buhar kesici membran, 4 Trallü Metal Örtü, 5 Taşıyıcı sistem



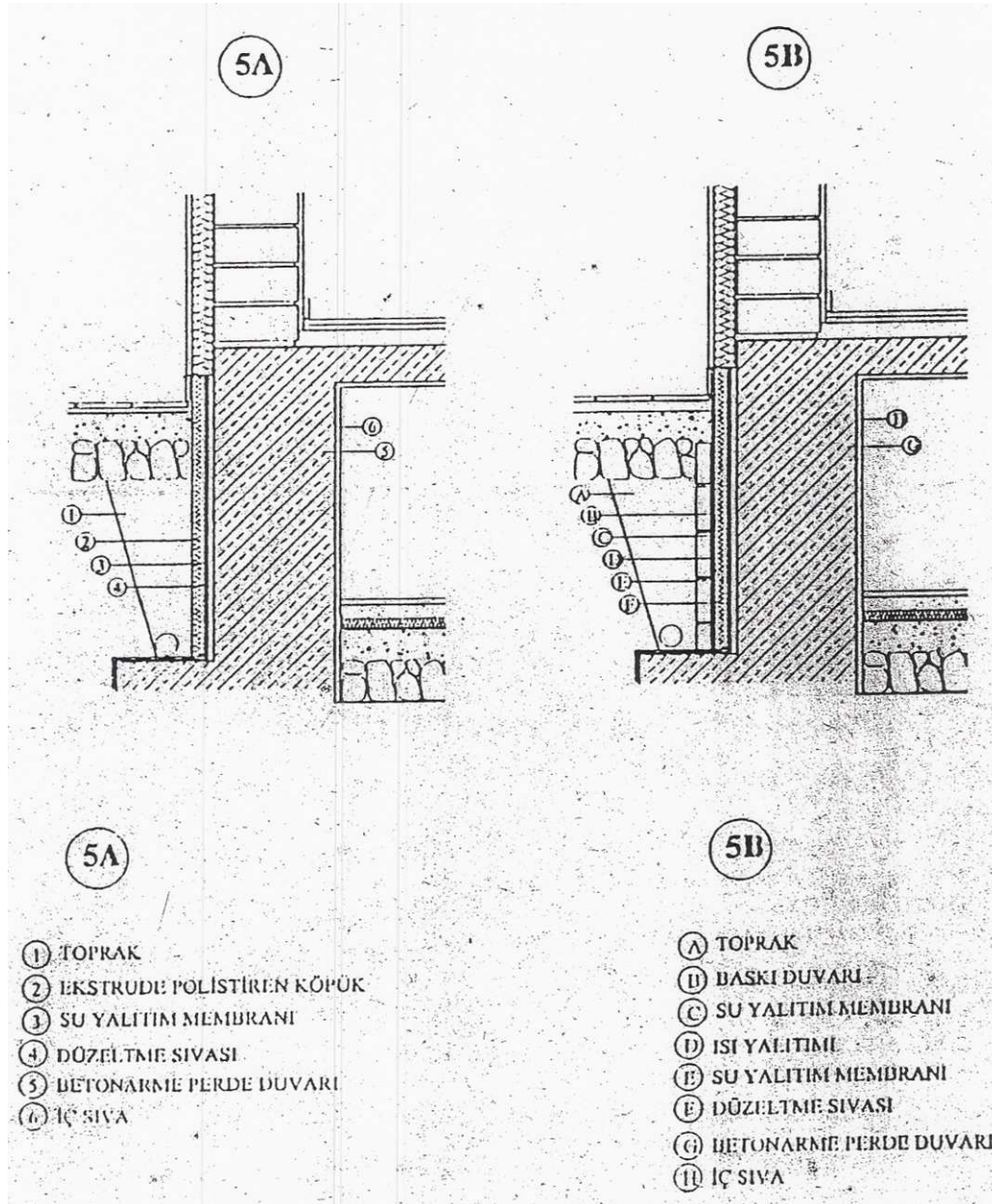
416 Duvarlar (Dış yüzeyi yalıtımlı duvarlar)



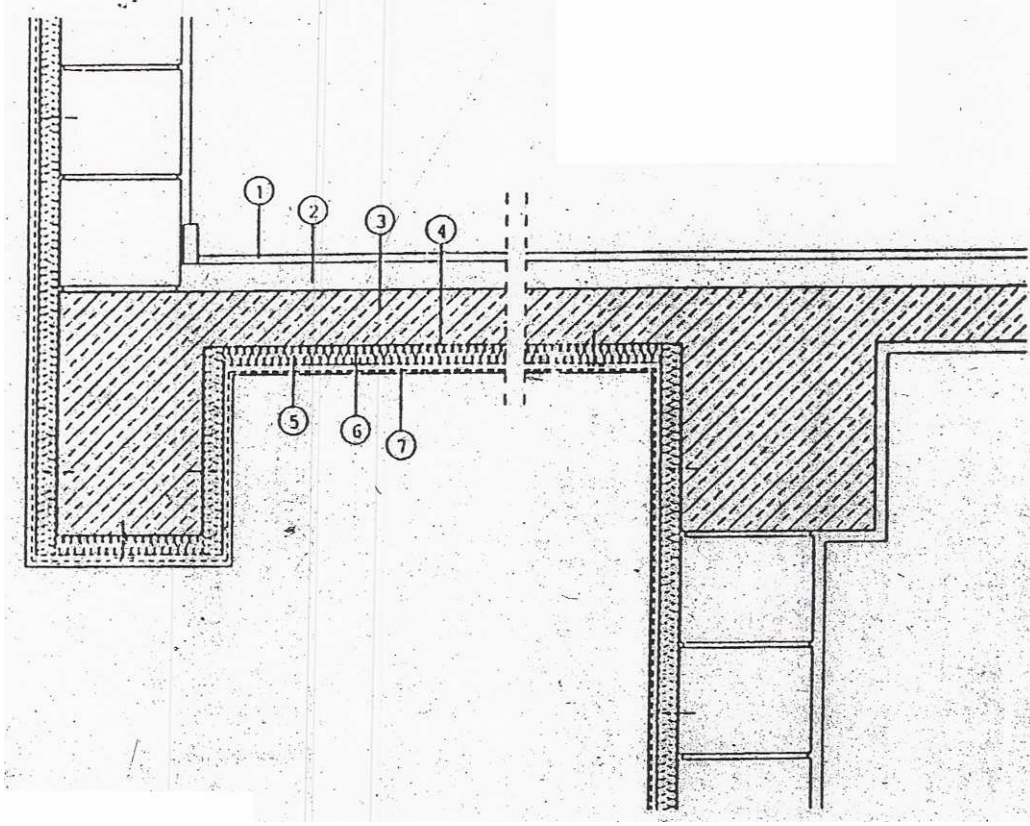
417 Duvarlar (Sandviç duvarlar)



418 Duvarlar (Kolon, betonarme perde duvarları)

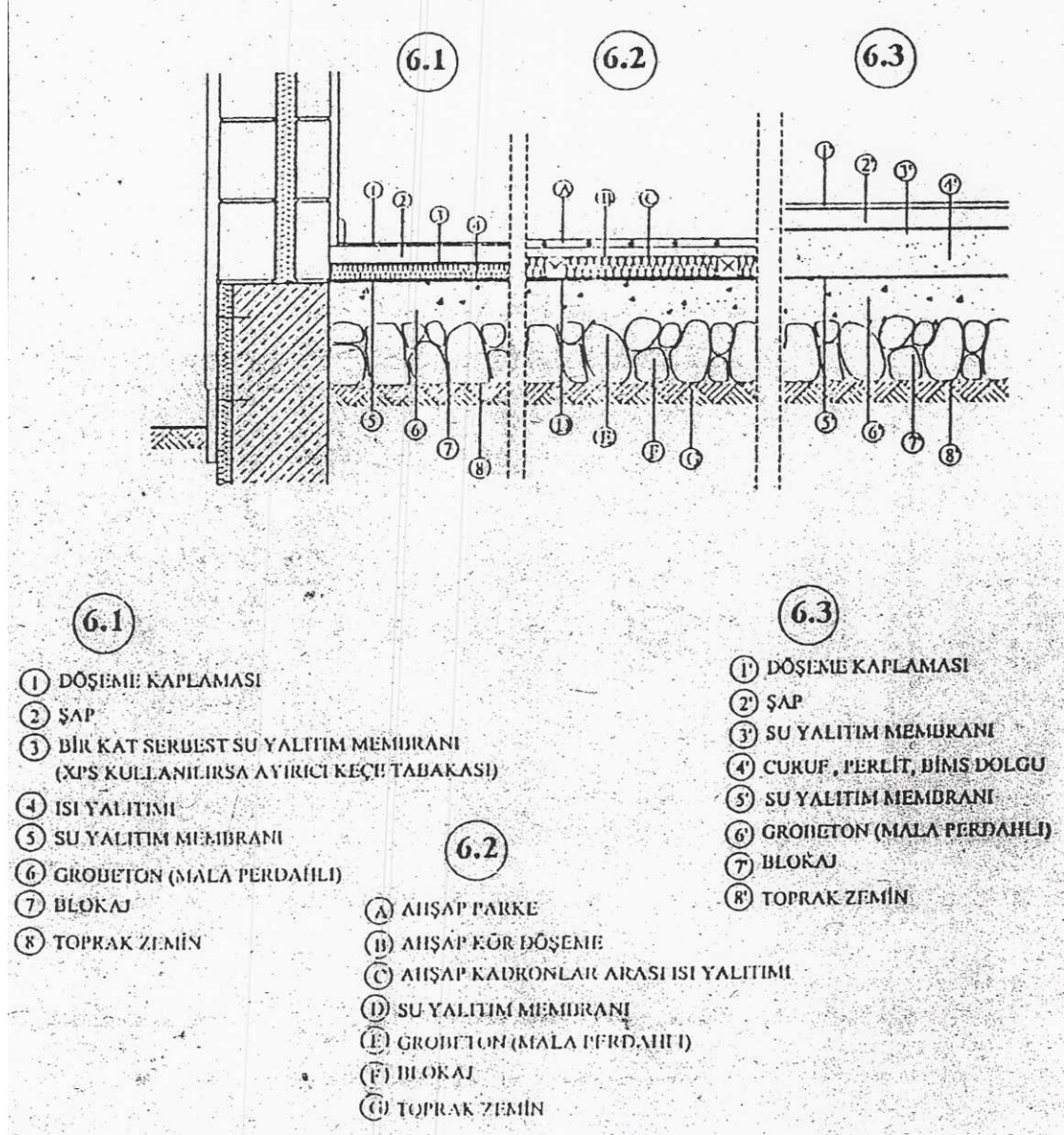


419 Duvarlar (Beton perde duvarlar toprak temaslı)

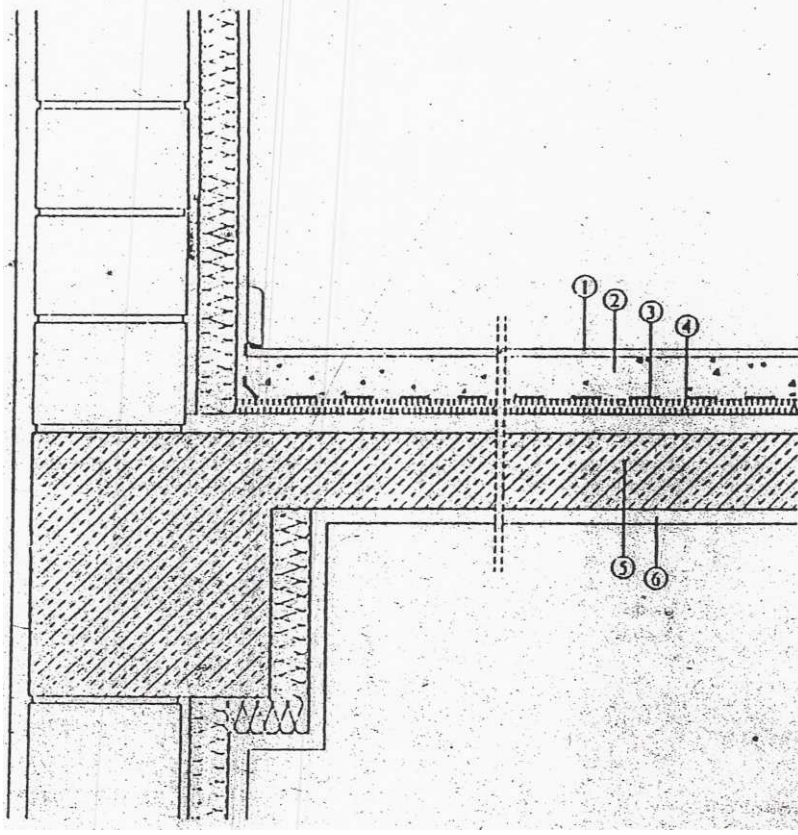


420 Döşemeler (çıkımlar)

1 Döşeme kapalmaları, 2 Düzeltme şapı 3-5 cm, 3 Betonarme plak veya asmolen döşeme, 4 Yapıştırıcı (ısı yalıtımı kalıp içine konursa gerek yoktur.), 5 Isı yalıtımı, 6 Dübel (Isı yalıtımı kalıp içine konursa gerek yoktur.), 7 File taşıyıcılı ince sıva veya rabitz telli normal sıva



421 Döşemeler (Zemine oturan döşemeler)



422 Döşemeler (Merkezi ısıtması olmayan ara kat döşemesi)

1 Döşeme kaplaması, 2 Şap (Donatılı, anolu 400 dozlu), 3 Bir kat serbest su yalıtım membranı (ısı yalıtımı olarak XPS kullanılırsa ayırıcı tabaka), 4 ısı yalıtımı, 5 Betonarme plak veya asmolen döşeme veya gazbeton döşeme paneli, 6 Sıva

7. YAPILARDA SU YALITIMI VE SU YALITIM MALZEMELERİ

Uzun yıllar boyunca ayakta kalan yapılar iyi bir mimari tasarımın yanısıra eksiksiz bir yalıtım uygulamasının ürünleridir. Yapının doğal dış etkenlerden korunması, çözülmesi gereken bir sistem olarak ele alınmalıdır.

Modern mimarlık anlayışının bir gereği olarak yapılarda çoğu zaman düşük eğimli çatılar tercih edilmektedir. Enerjinin verimli kullanılması, yapıya gelen suyun drenajı, çatıların teras, bahçe veya otopark olarak değerlendirilmesi gibi konular günümüzde bu anlayışın yerleşmesine neden olmuştur. Yapılarda, çatılarda olduğu kadar toprak ile temastaki bölümlerin de su ve nemden korunması gerekmektedir. Bu aşamada su yalıtımı büyük önem kazanmaktadır.

Mükemmel su yalıtımı için doğru detaylandırma, nitelikli malzeme, bilinçli ve titiz uygulama gerekir. Su yalıtımının eksik veya hatalı yapılması halinde çatılarda döşeme ve yapı elemanlarının dayanımları azalır, konfor şartları sağlanamaz. Temellerde, beton içindeki çelik donatı korozyona uğrayarak kesit kaybına uğrar, dayanımı azalır.

Deprem bölgesinde yer alan ülkemizde taşıyıcı sistemin korozyonu hızlandıracak etkenlerden uzak tutulmalıdır.

Yeraltındaki basınçlı veya kapiler suya maruz kalan mahallerde konfor koşulları sağlanamaz.

Su yalıtımında kullanılan malzemeler:

Polimer bitümlü su yalıtım örtüleri

Sentetik örtüler

Sürülerek uygulanan su yalıtım malzemeleri

Kristalize olarak geçirimsizlik sağlayan su yalıtım malzemeleri

Beton ve harç katkı malzemeleri

Plastik dış cephe ve çatı kaplamaları

Uygulamada:

Sentetik örtülerin özel uygulama aparatları ve kalifiye işçi gerektirmesi

Sürülerek uygulanan su yalıtım malzemelerinin dış etkilere olumsuz etkilenmesi

Kristalize olarak geçirimsizlik sağlayan su yalıtım malzemelerinin kullanım alanlarının özel ve sınırlı olması

Plastik dış cephe ve çatı kaplamalarının zemin ve bodrum su yalıtımına bir faydası olmaması

Beton katkı malzemelerinin sadece betonu su geçirimsiz yapmaya yardımcı olması nedeniyle en etkili ve işlevsel çözümü polimer bitümlü örtüler sunmaktadır.

Su yalıtımı bir sistem olarak ele alınmalı:

Polimer bitümlü su yalıtım örtüleri ile birlikte

Beton katkı malzemeleri ve yapı kimyasalları,

Sürülerek uygulanan su yalıtım malzemeleri,

Geotekstiller, mastik, derz dolgu fitili, su tutucu bant, süzgeç elemanları gibi tamamlayıcı ürünler kullanılmalı,

Drenaj yapılmalıdır..

7.1. SU YALITIMINDA BİTÜM

Yapılarda su geçirimsizliğini sağlayan en eski ve etkili maddelerin başında bitüm gelir. Bitüm, yüksek molekül kütleli hidrokarbonlar ile hidrojen ve karbonca çok zengin organik maddelerin doğal yada yapay karışımı olup ham petrolün rafineride damıtılması sonucu elde edilen ısıtılınca akışkan hale gelen katı kıvamlı bir petrokimya ürünüdür.

Petrokimya sanayi'ndeki gelişmeler yalıtım sektöründe penetrasyon bitümlerini, içinden sıcak hava geçirilerek okside edilmiş sert bitümden sonra yüksek nitelikli modifiye polimer bitümlerde üretilmiştir.

Gelişmiş modifiye polimer bitümler katkı olarak kullanılan termoplastik polimerlerin cinsine göre plastomerik veya elastomerik bitümü oluşturur. Plastomerik bitüm: APP (Ataktik Poli propilen) ile modifiye edilmiş oldukça dayanıklı sıcak iklim performansı

yüksek ve şeklini koruyan şalümo ile uygulanan bir bitümdür.

Ekostomerik bitüm SBS (Stiren Butadien Stiren) ile modifiye edilmiş yaşlanma direnci yüksek soğuk iklim performansı yüksek elastik deformasyon nitelikli uygulama şalümo veya sıcak asfalt ile yapılan bir bitümdür.

Bitümün sınıflandırılmasında belirleyici olan iki ana özellik vardır;

- Penetrasyon değeri: Özel bir iğnenin belirli koşullarda bir basınç ile bitüme dmm cinsinden penetre edilmesi ile belirlenir.
- Yumuşama noktası: Daire şeklinde katı bitümün bir halka içerisine yerleştirilmesi ve üzerindeki metal top düşene kadar ısıtılması ile belirlenir.

Bitümler bu testler sonucunda bulunan penetrasyon değerleri ve yumuşama noktaları ile adlandırılırlar. Örneğin;

- 160/200 penetrasyon bitümü: Yumuşama noktası 160°C, Penetrasyon değeri 200 dmm
- 85/25 okside bitümü: Yumuşama noktası 85°C, Penetrasyon değeri 25 dmm

Bitüm; hafif asitlere, inorganik alkalilere, tuzlu solüsyonlara ve alkollere karşı DAYANIKLI, konsantre, güçlü asitlere, yağlara ve grease yağına karşı DAYANIKSIZdır.

7.1.1. Polimer Bitüm

Polimer

Polimer, monomer diyebileceğimiz birbirinin aynı ve küçük moleküllerin bir araya gelerek oluşturdukları molekül zincirleridir. Doğada bulunan monomerler aslında sıvı hatta gaz halindedirler. Ancak polimerizasyon işlemine tabi tutuldukları zaman büyür-

ler ve katı hale geçerler. Örneğin etilen gazı, polietilen malzemesinin temel polimeridir.

Polimerlerin Genel Özellikleri

Polimerler fiziksel ve mekanik özellikleri dikkate alınarak gruplandırılırlar.

Elastomerler: Üzerine basınç uygulandığında şekil değiştiren, basınç kalktığında eski haline dönen polimerler

Plastomerler: Üzerine basınç uygulandığında şekil değiştiren, basınç kalktığında eski haline dönmeyen polimerler

APP Polimeri

1960'ların başında ilk kez polimer zincir moleküllerinin düzenli bir şekilde dizimi gerçekleştirilebildi. Böylece polimer zincirine (IPP-Isotactic Polypropylene) daha yüksek bir mekanik ve sıcaklık dayanımı kazandırıldı. Bu moleküllerin düzensiz dizilmesi ile de daha fazla esneklik gösterebilen APP (Atactic polypropylene) polimer bulundu.

SBS Polimeri

1960'ların sonlarında ise blok halinde polimerizasyon gerçekleştirilerek bünyesinde styrene-butadiene elastik polimerlerini barındıran bir co-polimer üretildi. Bu işlem; elastik polybutadiene zincirlerinin, plastik polystyrene bloklarına eklenmesi işlemidir.

7.1.2. Polimer Modifiye Bitüm

Bitümün fiziksel özelliklerini (şekil değiştirme kabiliyeti, yumuşama ve kıvrılma noktaları, UV ve mekanik dayanımı v.b.) iyileştirmek için bitüm ile polimerlerin (APP veya SBS) ısıtılarak karıştırılmasından elde edilen üstün nitelikli bitümdür.

Yüksek oranda (% 80-90) bitüm ile düşük oranda (% 10-20) polimer bileşenleri, poli-

merin erime derecesinin üzerinde bir sıcaklıkta karıştırıldıklarında 'faz değişimi' denilen bir karışım elde edilmekte, karışımın karakteristiğini ise düşük orandaki polimerler belirlemektedir.

Burada dikkat edilecek husus polimer bitümlü karışım için damıtılmış bitüm kullanılmasıdır. Aksi takdirde faz değişimi gerçekleşmez ve karışım baskın olarak bitümün özelliklerini taşır.

Polimer Modifiye Bitüm Özellikleri

APP katkılı modifiye bitüm örtüleri

- Plastomerik bitüm
- (-15°C) – (+140°C)
- Sıcak iklim performansı yüksek
- Yüksek sıcaklıklarda daha rijit
- UV dayanımı yüksek
- Yaşlanma süreci uzun
- Düşey aplikasyona daha uygun
- Uygun maliyet

SBS katkılı modifiye bitüm örtüleri

- Elastomerik bitüm
- (-30°C) – (+100 °C)
- Soğuk iklim performansı yüksek
- Düşük derecelerde şoka dayanıklı
- Yüksek sıcaklıklarda daha iyi yapışma
- Düşük kırılma
- Yüksek şekil değiştirme
- Girintili, çıkıntılı uygulamalarda kolaylık

Polimer Modifiye Bitümün;

Fiziksel Özelliklerini → Polimer bitüm (APP veya SBS katkılı) belirler

Mekanik Özelliklerini → Taşıyıcı cinsi (Cam Tülü veya Polyester Keçe) belirler

Fiziksel Özellikler:

- Yumuşama noktası
- Soğuk eğilme sıcaklığı

- UV dayanımı
- Yorulma dayanımı

Mekanik Özellikler:

- Cam tülü taşıyıcı su yalıtım örtüsüne boyutsal stabilite sağlar ancak şekil değiştirmesine engeldir.
- Polyester keçe su yalıtım örtüsüne yüksek şekil değiştirme olanağı verir ancak boyutsal stabilite sağlamaz.
- Önemli olan taşıyıcının ağırlığı değil, taşıyıcı ile polimer bitümün iyi kaynaşması gerektiğidir.

7.1.3. Bitüm taşıyıcıları

Karton: Organik kökenli liflerin uygun yöntemlerle sıkıştırılması ile imal edilen malzemelerdir. Su yalıtımında kullanılan eski malzemelerin en başında bitüm emdirilmiş kartonlar gelir. Daha sonraları daha dayanıklı ve tam sızdırmaz bitüm taşıyıcılı malzemeler üretilmesi ile bitümlü kartonlar önemini yitirmektedir.

Polyester keçe

Lif çekme sistemi ile imal edilen polyester liflerin iğneleme ve apreleme yöntemi ile birbirine irtibatlandırılmasıyla oluşturulan dokunmamış keçe. Bu keçe içinde cam ipliği veya cam ipliğinden oluşturulmuş ağ vb. takviyeli tipleri de kullanılabilir.

Poli propilen kumaş

Poli propilen liflerden, enine ve boyuna dokunmuş kumaş.

Yüzey kaplamaları

Polimer bitümlü örtüler, fonksiyon ve detay gereği şalümo yada sıcak asfalt ile uygulama tekniğine uyum sağlayacak şekilde

-Her iki yüzü polietilen film, ince kum veya talk kaplaması

-Bir yüzü reflektif mineral veya metal folyo, diğer yüzü polietilen film, ince kum veya talk ile kaplaması suretiyle imal edilirler.

Buhar kesici

Sıcak katmanlardan gelen buharın müsaade edilen miktarda geçmesini sağlayan katman.

Buhar dengeleyici

Yoğuşma periyodu boyunca ısı yalıtım levhaları yoğuşmasına müsaade edilen suyun, kuruma periyodunda buharlaşması esnasında üstteki ısı yalıtım katmanlarına noktasal basınç yapmadan, basıncını tüm çatı yüzeyine yaymasına imkan verecek şekilde ısı yalıtımı üzerine noktasal veya şeritsel yapıştırma yöntemi ile yapıştırılan ilk kat su yalıtımı örtüsü.

Filtre katmanı

Üstteki katmanlardan gelecek olan tozun ve istenmeyen yabancı maddelerin geçişini engelleyen katman. Bu amaç için genellikle 150g/m² lik polyester veya polipropilen keçeler ile bu işlevler için özel olarak imal edilmiş mamuller kullanılır.

Ayırıcı tabaka

Su yalıtım örtülerinden farklı ısı boy uzama kat sayısına sahip malzemelerin, su yalıtım katmanlarına zarar vermesini önlemek için araya konulan ve örtülere yapıştırılmayan katman. Bu amaç için genellikle 150g/m² lik polyester veya polipropilen keçeler veya 300 mikron kalınlığında polietilen folyo kullanılır.

7.2. POLİMERİZE BİTÜMLÜ SU YALITIM ÖRTÜLERİ

Polimerize bitümlü su yalıtım örtüleri APP (Atactic Polipropilen) ve SBS (Styrene Butadiene Styrene) gibi polimer katkılarıyla geliştirilerek tam su geçirmezlik, uzun ömür ve farklı iklim koşullarında kolay uygulama imkanı veren, cam tülü ve polyester donatılar ile mekanik dayanımı geliştirilmiş membranlardır. Çift taraflı polietilen film kaplı ve yüksek ultraviyole direnci sağlayan inorganik pigmentlerle renklendirilmiş mineral yüzey kaplı olarak üretilmektedir.

Genellikle bitümlü membranlar:

- Altta ve üstte polietilen film
- Taşıyıcı tabaka olarak polyester keçe veya camtülü
- Taşıyıcı tabaka altında ve üstünde modifiye bitüm
- En üst kat olarak Alüminyum, mineral veya granül tabaka dan teşekkül eder.

Elastomerik polimer bitümlü su yalıtım örtüleri, cam tülü veya polyester keçe taşıyıcılı SBS orijinli termoplastiklerle modifiye edilmiş olup alt ve üst yüzü polietilen ile lamine edilmiş, üst yüzü koruyucu refrakter, renkli mineral ile kaplı her iklim bölgesinde kullanılabilen elastik bir örtüdür.

Plastomerik polimer bitümlü su yalıtım örtüsü sıcak, ılık ve orta soğuk iklimlerde yer alan yapıların yalıtım detaylarında kullanılır. Genellikle yapıların teras çatı ve temellerinde neme ve basınçlı suya karşı kullanılır.

Elastomerik membran:

Eğimli beton çatılarda, ısı yalıtımlı çelik çatılarda,

Ahşap, kontrplak veya sunta panellerde,

Çakıl altında sudan korunmada

Granül kaplamalı esnek bitüm membran olarak çelik köprü çatılarda,

Kendinden yarı yapışkanlı membran olarak eğimli ve engebeli çatılarda

Kabartmalı termostabil metal folyo kaplamalı membranlar olarak eğimli çatıların su yalıtımında,

Kaplama şeritli 2 m genişlikte elastomerik bitümlü membran olarak düz beton çatılarda kullanılır.

Bitümlü membranlar, şalümo alevi ile uygulandıkları gibi sıcak asfalt ile de yapıştırma yapılabilir.

Sağanak yağmur, fırtına ve yağışlı hava ve kar birikmesi aşırı olan bölgelerde polipropilen kanaviçe ve inorganik camtülü takviyeli kiremit altı su yalıtım örtüleri bulunmaktadır.

Bahçe teras çatılarda bitki köklerinin su yalıtım örtüsünü tahrip etmemesi için özel madde karışımı polyester keçe taşıyıcılı elastomerik katkılı bitümlü örtüler de üretilmektedir.

7.2.1. Fiberglas Donatılı Bitümlü Örtü

Bitüm esaslı, Fiberglas donatılı kendinden yapışan su yalıtım membranıdır. SBS (Styrene Butadiene Styrene) esaslı termoplastikler ve özel yumuşatıcılarla modifiye edilmiş bitüm sayesinde ısıtmaya gerek olmaksızın her türlü yüzey üzerinde ve iklim şartında mükemmel bir tutuculuğa sahip olan örtü, özellikle alev teması ile eriyebilen, deforme olan veya tutuşabilen ve bu nedenle bilinen membranlarla kolayca kaplanamayan yüzeyler için idealdir. Polistren veya poliüretan köpüğü, ahşap, plastik gibi yüksek ısıdan etkilenen malzemeler üzerinde yapılması gereken su yalıtımları, bu örtü ile tehlikesizce ve hızla gerçekleştirilebilir. İki kat yalıtım istenilen yerlerde fiberglas donatılı membran üzerine şalümo ile

membran kaplanabilir. Bu durumda alttaki malzeme ısıdan etkilenmez.

Kaplanacak yüzeyler kuru ve temiz olmalı, üzerinde yağ, pas, silikon, toz gibi yabancı maddeler bulunmamalıdır. Sıva, beton gibi dokulu yüzeylere önceden bir kat astar sürülmesi, astar kuruduktan sonra uygulamanın yapılması gerekir. Ek yerlerinde 10 cm bindirme yapılmalıdır. Rulonun dış yü-

zeyindeki koruyucu polietilen film sökülerek membranın zemine iyice temas etmesi sağlanmalı, bindirmeler silindirle bastırılarak yapıştırılmalıdır.

Uygulamalar, + 5 °C nin üzerindeki sıcaklıklarda ve yağışsız günlerde yapılmalı, uzun süre UV ışınlarına maruz bırakılmadan üzeri başka malzemelerle kaplanmalıdır.

7.3. TS 11758-2 YE GÖRE SU YALITIMI İÇİN ERİTME KAYNAĞIYLA BİRLEŞTİRİLEREK KULLANILAN POLİMER BİTÜMLÜ ÖRTÜLER

7.3.1. Uygulama Kuralları

1-Konu

Yapıların temel, toprak altı dış duvar ve çatılarında su yalıtımı için kullanılan polimer bitümlü örtülerin uygulanması sırasında uyulması gereken asgari koşullar ve uygulama kuralları aşağıdadır.

Teras çatı

Eğimi % 5 veya daha az olan çatıdır.

Eğimli çatı

Eğimi % 5 ten büyük olan çatıdır.

Bindirmeli ek yeri (enine-boyuna)

Yanyana (enine) ve ardarda (boyuna) gelen su yalıtım örtülerinin bir bütün teşkil etmesi için birbirlerinin üstüne bindirilerek yapıştırıldıkları kısımlardır.

Tam Yapıştırma

Su yalıtım örtüsünün bir alttaki katman ile tüm yüzeyi boyunca hiçbir boşluk veya yapışmamış kısım kalmayacak şekilde yapışmasıdır.

Şeritsel Yapıştırma

Su yalıtım örtüsünün bir alttaki katman ile örtü eni boyunca şeritsel bantlar şeklinde yapıştırılmasıdır.

Noktasal Yapıştırma

Noktasal yapıştırma, alt kısımda delikli camtülü örtü kullanılarak yapılan yapıştırmaadır.

Buhar Kesici

Sıcak katmanlardan gelen buharın TS 825 de belirtilen yöntemle hesaplanan ve mü-

saade edilen miktarda geçmesini sağlayan katman.

Bu amaçla, bitümlü örtü, metal folyo taşıyıcılı bitümlü örtü, en az 250 mikron kalınlığında polietilen veya metal folyo kullanılır. Bitümlü örtü kullanılması halinde örtülerin ek yerleri tam yapıştırma, alttaki beton katmana ise noktasal veya şeritsel yapıştırma yöntemleri ile uygulanır.

Buhar Dengeleyici

Yoğuşma periyodu boyunca ısı yalıtım levhaları içinde yoğuşmasına müsaade edilen suyun kuruma periyodunda buharlaşması esnasında üstündeki su yalıtım katmanlarına noktasal basınç yapmadan, basıncını tüm çatı yüzeyine yaymasına imkan verecek şekilde ısı yalıtımı üzerine noktasal veya şeritsel yapıştırma yöntemi ile yapıştırılan ilk kat su yalıtım örtüsü.

Filtre Katmanı

Üstteki katmanlardan gelecek olan tozun ve istenmeyen yabancı maddelerin geçmesini engelleyen katman. Bu amaç için genellikle 150 g/m² lik polyester veya polipropilen keçeler ile bu işler için özel olarak imal edilmiş mamuller kullanılır.

Çakıl

ø (16-32) mm arası yıkanmış ve elenmiş dere çakılı.

Üzerinde gezilen çatı detayında, ekstrude polistren ısı yalıtım levhaları üzerined ø (4-7) mm aralığındaki çakıl kullanılmalıdır.

Suya dayanıklı levha

Suyun ve nemin tahribatına dayanıklı özel imal edilmiş, çalışmayan ahşap levhalar.

Drenaj sağlayıcı –Koruyucu katman

Su yalıtım örtüleri ile birlikte kullanılan sert-yüksek yoğunlukla polietilen esaslı

mekanik etkilere karşı yalıtımı koruyan ve drenaj boşluğu oluşturan malzeme.

Yer altı suyu

Zemin tanecikleri arasındaki boşlukları tamamen dolduran ve toprak seviyesi altındaki yapı elemanlarına hidrostatik basınç yapan su.

Yer altı su seviyesi

Mevsimlere bağlı olarak, suyun zeminde ulaştığı en yüksek seviye.

Astar

TS 103 veya TS 113 e uygun soğuk uygulamalı bitüm esaslı ürünlerdir.

Yapıların temel, toprak altı dış duvar ve çatılarında su yalıtımı için eritme kaynağı ile birleştirilerek kullanılan polimer bitümlü örtülerin uygulanması sırasında uyulması gereken asgari koşulları, kullanılması tavsiye edilen örtü kat adedleri ve uygulama kuralları aşağıdadır.

7.3.2. Projelendirme Kuralları

1-1 Çatı yalıtım kuralları

Eğim

-Teras çatılarda çatı eğimi % 2 den az olmamalıdır.

-Çatı eğiminin %5 e eşit veya daha az olması halinde, en az iki katlı su yalıtımı uygulanmalıdır

-Çatı eğiminin % 5 den büyük ve yapının don bölgeleri dışında olması halinde tek katlı 4 mm kalınlığında poliester keçe taşıyıcılı su yalıtımı uygulanabilir.

Su yalıtım katmanları

Detaylarda belirtilen su yalıtım örtüleri TS 11758-1'e uygun olmalıdır. Çatıların kulla-

nım fonksiyonlarına göre örtünün taşıyıcısı, tipi, kalınlığı ve kat adedi değiştirilebilir.

Isı yalıtım katmanı

TS 825'te tanımlanan detaya uygun yeterli basınç mukavemetini ve teknik özellikleri haiz mamuller ısı yalıtımı katmanı olarak kullanılmalıdır.

Su inişleri ve süzgeçler

Su inişleri yatay olarak parapetlerden bina dışına alındığı gibi, dik inişlerde düşey engellerden (parapet ve baca duvarı gibi) en az 50 cm uzakta yapılmalıdır. Kullanılacak olan süzgeçler ve boru çapları ϕ 100 mm den az olmamalıdır. Pratik olarak çatı eğimine göre her 100 m² çatı alanı için en az bir adet ϕ 100 mm lik iniş kullanılmalı ve 1 m² çatı alanı için 1 cm² su iniş borusu hesaplanmalıdır. Uygulamanın yapıldığı bölgenin yıllık yağış miktarına göre süzgeç miktarları arttırılmalıdır.

Baskı Profilleri

Baskı profili olarak yaklaşık 5 cm genişliğinde, en az 3 mm kalınlığında alüminyumdan imal edilmiş düz lamalar kullanılmalıdır. Fonksiyona uygun olarak değişik profiller kullanılabilir. Baskı profilleri 25 cm – 30 cm de bir vida ve dübel ile tesbit edilmelidir. Üst ağız kısmında polisülfür esaslı veya doğal silikon esaslı mastikler kullanılmalıdır.

Havalandırma bacası

Tesisat havalandırma borularının ve diğer çatı plağını delerek yukarı çıkan elemanların su ve ısı yalıtım katmanlarını delmesi halinde, su yalıtımının sürekliliğini sağlayan özel elemanlar kullanılmalıdır.

Tamirat Kuralları

Mevcut bitümlü su yalıtım katmanları üzerine yenileme amacı ile, mevcut su yalıtım katmanlarına gerekli tamiratlar yapıldıktan

sonra tüm çatı üzerine tek katlı en az 4 mm kalınlığında polyester keçe taşıyıcılı su yalıtım örtüsü kullanılır.

7.3.3. Temel Yalıtım kuralları

Yer altı suyunun neden olduğu hidrostatik basınç yalıtım sıkıştıran bir basınç olarak kabul edilmemelidir.

Temel perde duvar su yalıtımları, toprak kotunun en az 20 cm-30 cm üstüne kadar devam etmelidir.

Yalıtım yapılacak yüzeyler düzgün olmalı, yalıtımı delemek bölgeler ve boşluklar olmamalıdır.

Su yalıtım örtüsünün birim alanı başına maruz kalacağı yük, temelin tüm yatay düzleminde eşit olmalıdır.

Bu standardın kapsadığı konularda, 3 mm kalınlığının altında örtüler kullanılamaz.

Hazırlık Kuralları

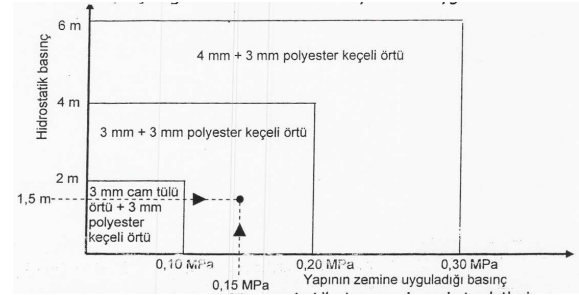
Temel çukurunda, toprak kaymasını önleyecek şekilde bir şevle emniyet sağlanmalıdır. Yer altı suyu uygun yöntemlerle temel taban seviyesinin altına düşürülmeli ve zeminde tam kurutma sağlanmalıdır. Ancak tabanda tam kurutma sağlanamadığı durumlarda, astar tabakası uygulanması yerine örtülerin 10 ar cm bindirmeler ile serbestçe serilmesi ve ek yerleri ile bindirmelerin geçirimsiz olarak birbirine yapıştırılması sureti ile uygulama yüzeyinin kuru olması sağlanmalıdır. İkinci kat örtü alttaki örtünün ek yerlerini ortalayacak şekilde tam yapıştırma yöntemi ile yapıştırılmalıdır.

Su basıncı ile ilgili kurallar

Temel su yalıtımında yapının etkileneceği su basıncına göre yalıtımın kaç kat olması gerektiği tesbit edilmelidir.

Bina yükünden oluşan basınca bağlı kurallar

Temel su yalıtımlarında, yapının zemine yapacağı basınca göre yalıtım kat adetleri tesbit edilmelidir. Çizelgede kat adetlerinden büyük olanı uygulanır.



Çizelge -Yapının zemine uyguladığı basınca karşı kat adetleri

Örneğin: Su basıncı 1,5, zemin basıncı 0,15 Mpa olan bir temel yalıtımında uygulanacak olan detay 3 mm + 3 mm lik poliester keçeli örtüdür.

Taşıyıcı sistemle ilgili kurallar

Basıncılı sulara karşı yapılacak olan su yalıtımlarında temel sisteminin mutlaka radye-jeneral olması gerekir. Neme karşı su yalıtımları münferit veya mütemadi sömeller altında oluşturulan derinleştirme çukurları yardımı ile, bağ kirişlerinin alt kotunda uygulanır. Su yalıtımı üzerine belli bir yük sağlamak amacı ile bağ kirişlerinin aralarının hasır çelik donatılı beton ile kaplanması gerekir.

Yalıtım delen sistemler

Borular, kablolar ve diğer elemanlar, mümkünse yalıtım delinmeden uygulanmalıdır. Yalıtımın delinmesi kaçınılmaz ise, geçiş noktasındaki yalıtım çelik flanşlar arasında sıkıştırılmalıdır.

Yükseklik farklılıklarının olduğu yerlerdeki geçişler

Yükseklik farklılıklarının olduğu yerlerde, 1,0 m ye kadar olan yükseklikler 30°C, 2,0 m ye kadar olan yükseklikler ise 45° lik açı ile geçilmelidir. Daha büyük yüksekliklerde araya ters eğimli yüzeyler sokulmalıdır.

Su yalıtım örtülerinin korunması ve ısı yalıtımı

Su yalıtımı örtüler, yatay ve düşey konumda, mutlaka uygun malzemeler ile delinmeye karşı korunmalıdır. Genellikle yatay konumda 150 g/m² polyester keçe üstüne koruma betonu, düşey konumda ise drenaj sağlayıcı koruyucu katmanlar, koruyucu duvar, koruyucu amaçlı gezilebilen çatı için belirlenen değerlerde genişletilmiş polistren (EPS) veya hem koruyucu hemde ısı yalıtımı amacıyla ekstrüde polistren (XPS) ısı yalıtım malzemesi kullanılır.

Toprak altında kalan ısıtılan hacimlerin düşey perdelerinin ısı yalıtım hesapları TS 825'e göre yapılmalıdır.

7.3.4. Uygulama kuralları

Hazırlık kuralları

Tüm düşey ve yatay elemanların birleşim arakesitleri ve düşey elemanların yön değiştirdiği ara kesitlerde örtülerin daha yumuşak dönüşme yapmalarının sağlanması için 45° eğimli 8 cm x 8 cm genişlikte pahlar yapılmalıdır.

Su yalıtımı uygulanacak olan yüzeyler düzgün, pürüzsüz, tercihan ahşap mala perdahlı olmalı, yağ, mazot vb. su yalıtımına zarar verebilecek kirlerden ve birikintilerden temizlenmiş olmalıdır.

Betonarme yüzeyler TS 103 veya TS 113'e uygun, soğuk uygulamalı bitüm ile astarlanıp gerekli kuruma süreleri beklendikten sonra, su yalıtım örtüleri yöntemine göre uygulanmalıdır.

7.3.5. Serme kuralları

Örtünün enine bindirmeleri en az 10 cm, boyuna bindirmeler ise en az 15 cm olmalıdır. Ek yerindeki mineral kaplı yüzey şalumo alevi ile ısıtılıp, mineral üstüne mala sürülerek minerallerin bitüm içerisine gömülmesi sağlandıktan sonra ek yeri yapıştırması sağlanmalıdır.

Tüm örtü katmanları aynı istikamette açılmalıdır. Birinci kat örtülerin enlemesine olan ek yerleri şaşırtmalı olarak yapılmalıdır. Üste gelecek olan ikinci kat örtülerde ise birinci kat örtünün boyuna ve enine ek yerleri ortalanmalıdır.

Çatılarda örtüler, eğimin en düşük olduğu noktalardan (su iniş noktaları, dere ağızlarından) eğime dik olarak serilmelidir. % 30 u aşan eğimlerde, eğimin gerektirdiği teknik özellikler dikkate alınarak örtüler serilmeli ve uygulanmalıdır.

7.3.6. Yapıştırma Kuralları

Şerit halinde veya bölgesel yapıştırma, yapıştırılan yüzeyler arasındaki mesafeler yaklaşık olarak 5-10 cm arasında olmalıdır. Şerit halinde yapıştırma yapılan örtülerin, diğer örtüler ile enine ve boyuna istikametlerdeki ek yerlerinde tam yapıştırma yapılmalıdır. Detaylarda aksi belirtilmedikçe bu uygulama beton çatı yüzeylerdeki ilk kat (buhar kesici) örtüler ile, ısı yalıtım katmanları üstündeki ilk kat örtülere (buhar dengeleyici) uygulanır.

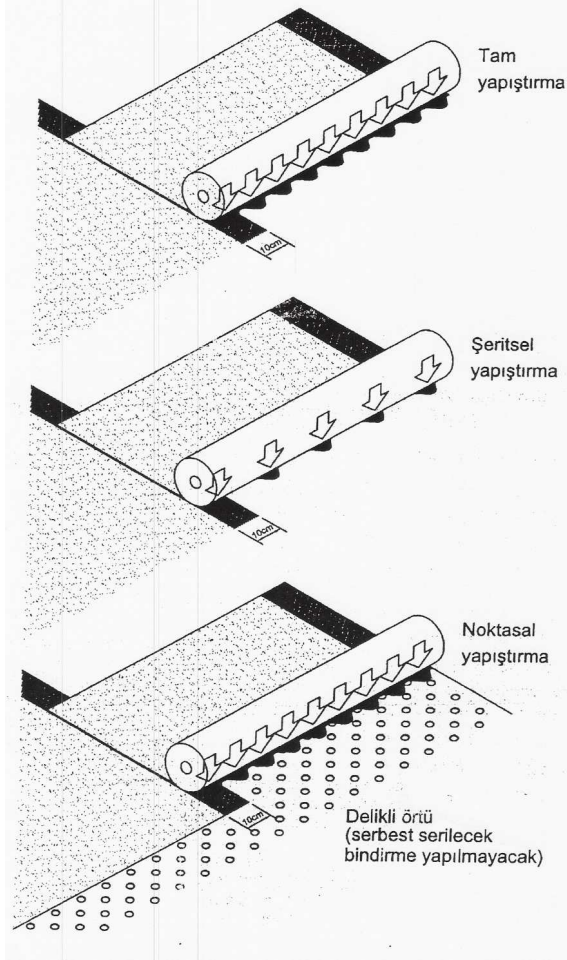
Çatı ve temel uygulamalarında üste gelen ikinci kat örtü tam yapıştırma yöntemi ile ve birinci kat örtülerin ek yerlerini ortalayacak şekilde yapıştırılmalıdır.

Ayırıcı tabaka

Su yalıtım örtülerinden farklı ısı boy uzama katsayısına sahip malzemelerin, su

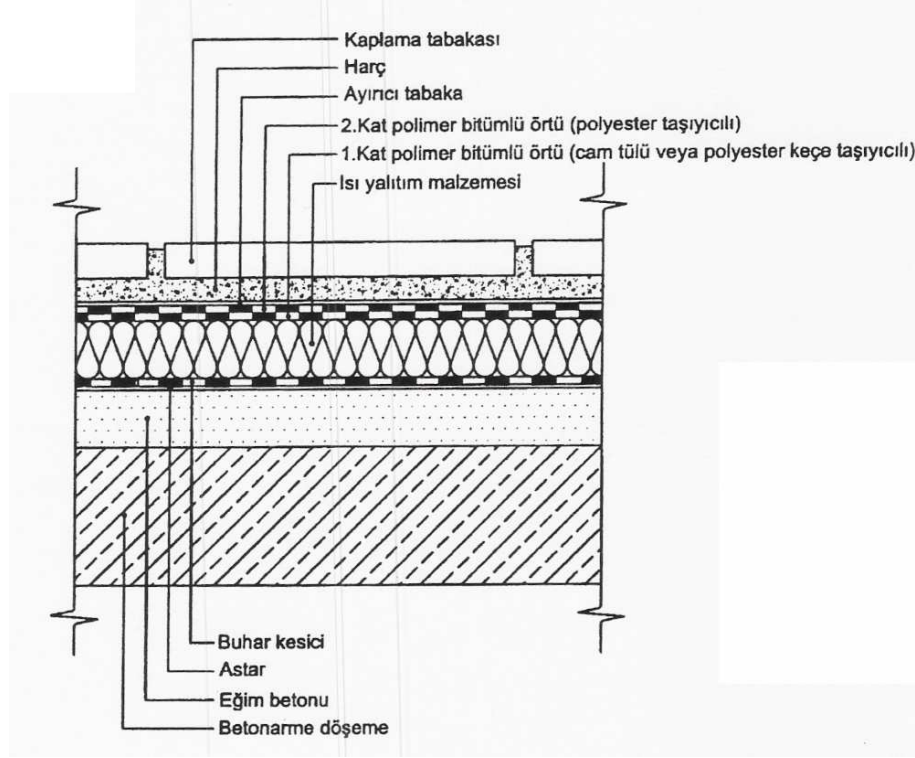
yalıtım katmanlarına zarar vermesini önlemek için araya konulan ve örtülere yapıştırılmayan katman.

Bu amaç için, genellikle, 150 g/m²'lik polyester veya polipropilen keçeler veya 300 mikron kalınlığında polietilen folyo kullanılır.

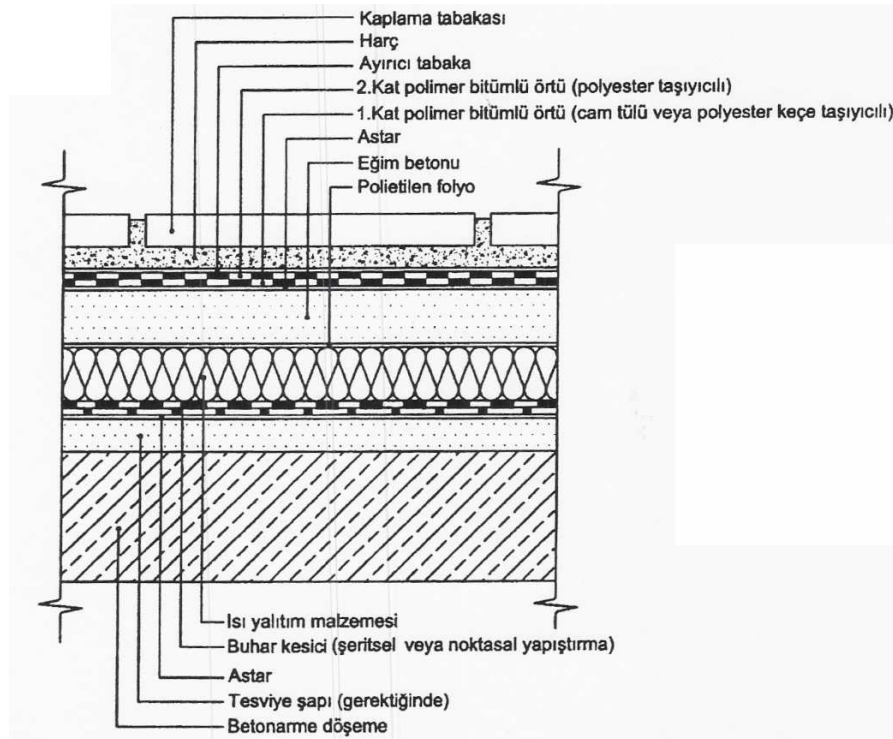


422 Yapıştırma usülleri

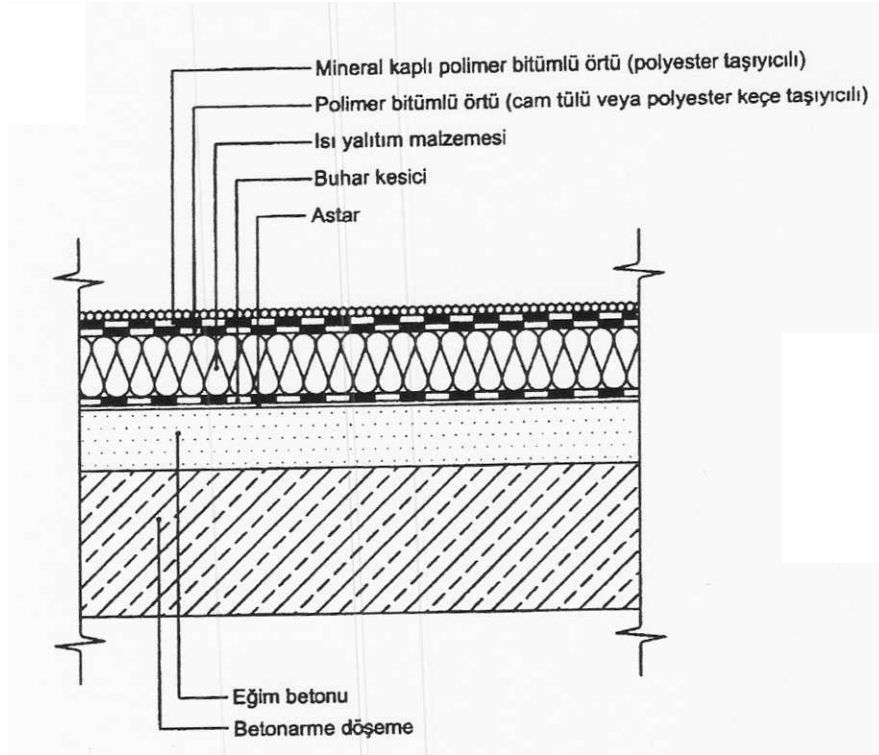
7.3.7. TS 11758-2 Polimer Bitümlü Örtüler Su Yalıtım Detay Örnekleri



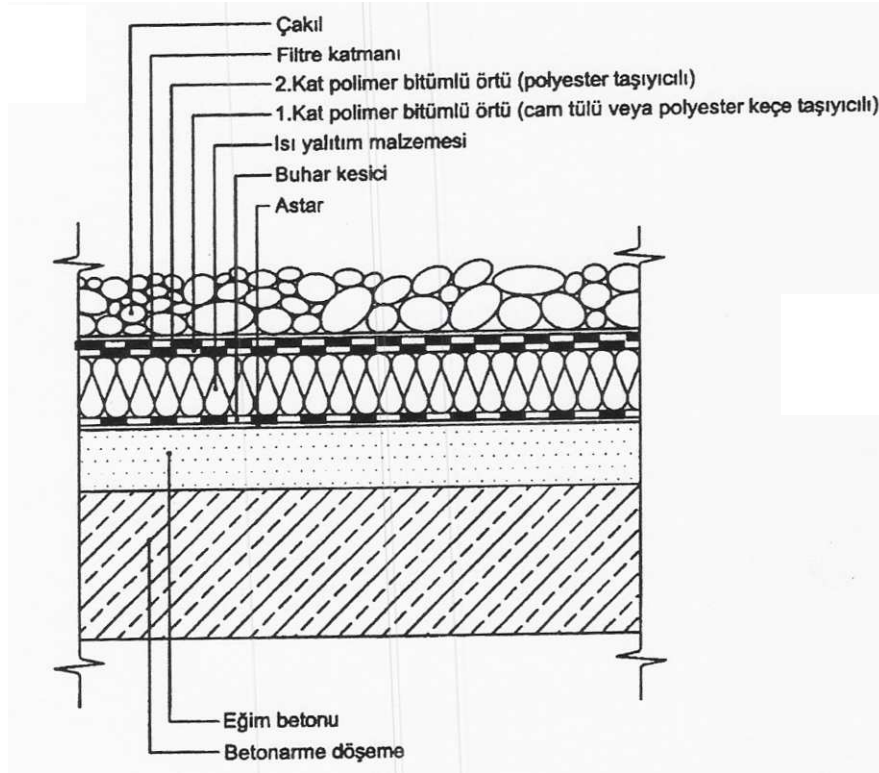
423 Isı yalıtımlı, gezilebilen klasik, betonarme teras çatı



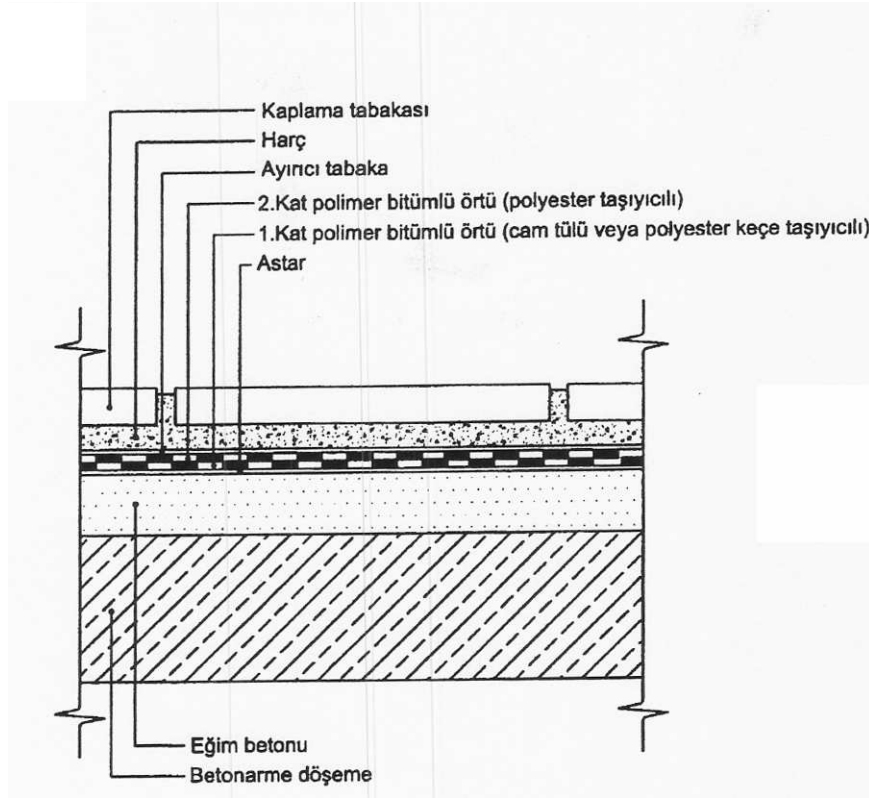
424 Isı yalıtımlı, gezilebilen klasik, betonarme teras çatı



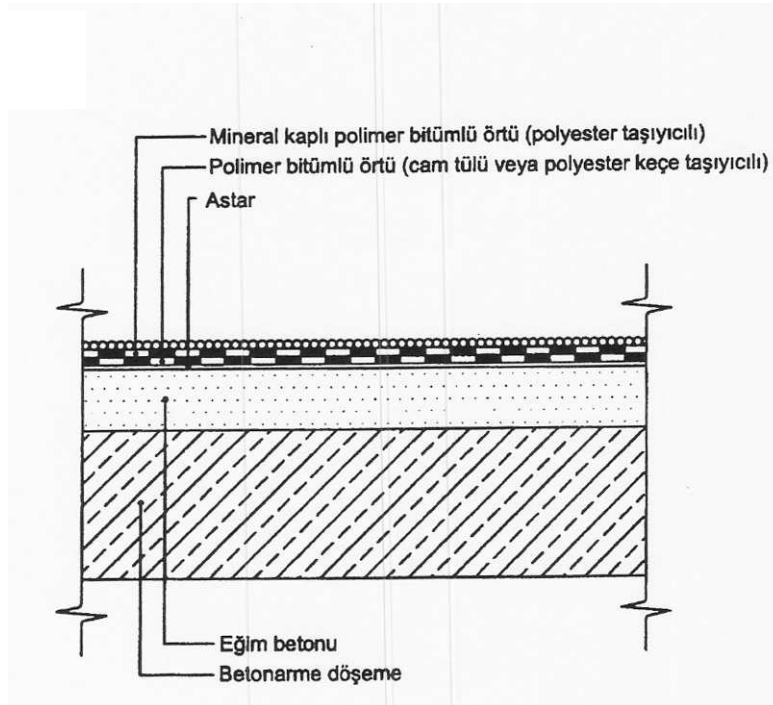
425 Mineral ısı yalıtımlı, gezilmeyen teras çatı



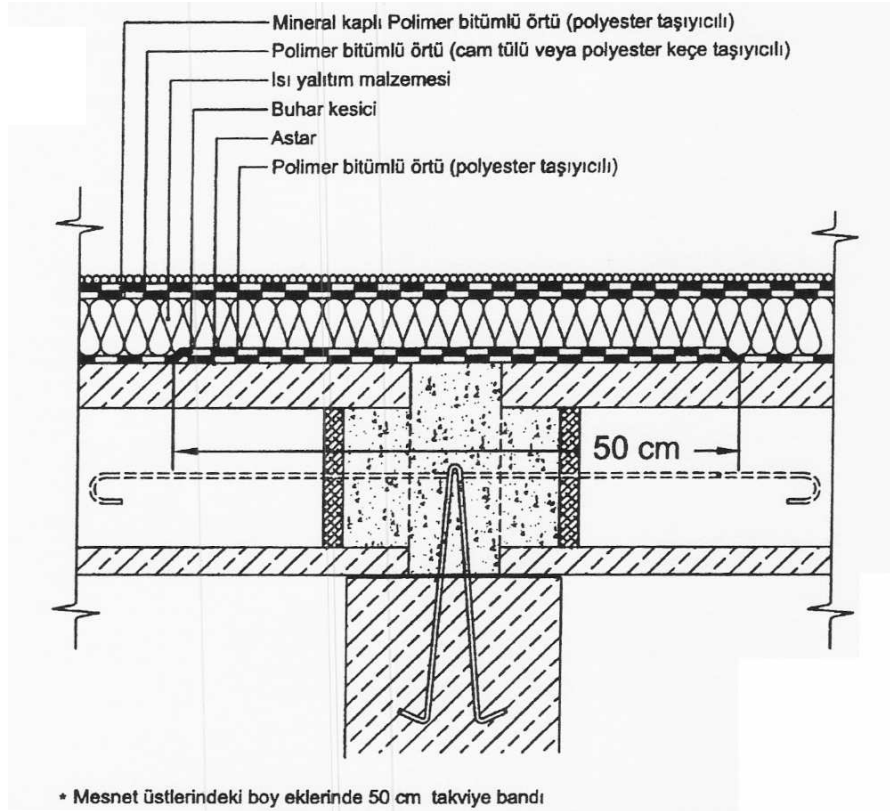
426 Çakıl kaplamalı ısı yalıtımlı gezilmeyen teras çatı



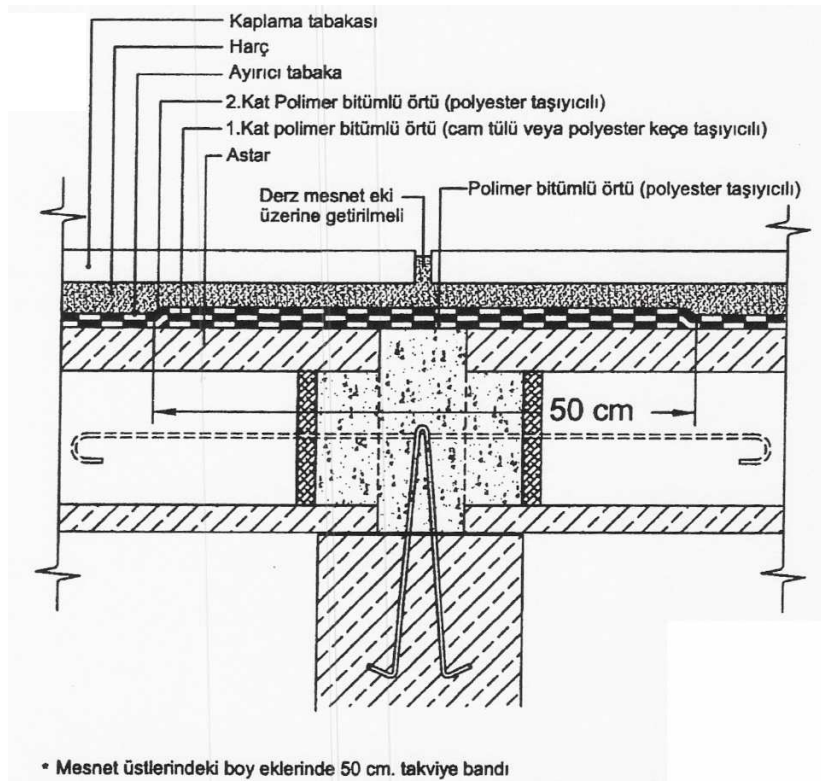
427 Gezilen, ısı yalıtımsız betonarme teras çatı



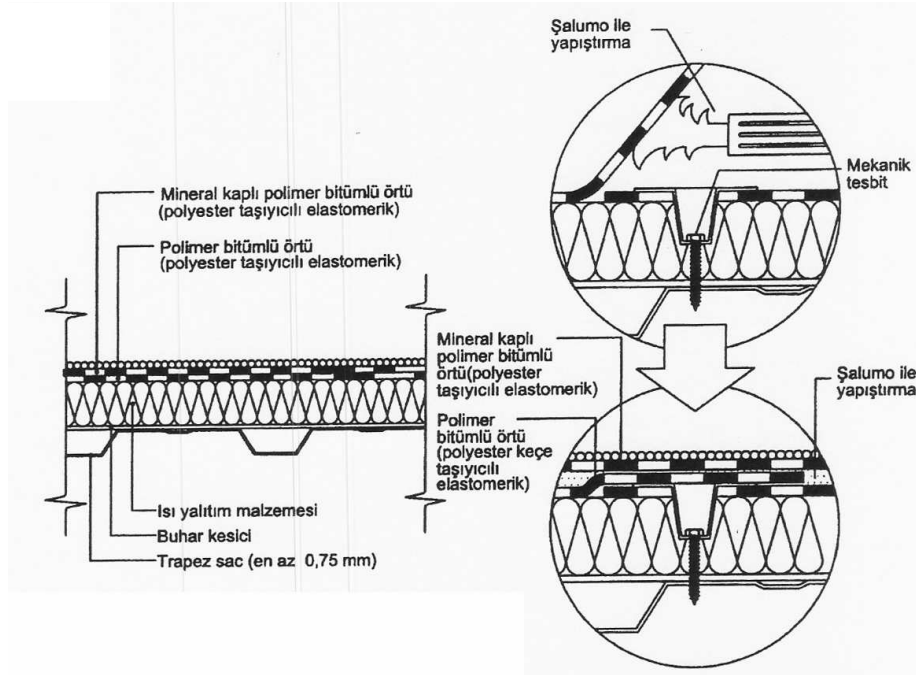
428 Gezilmeyen mineral örtülü, ısı yalıtımsız teras çatı



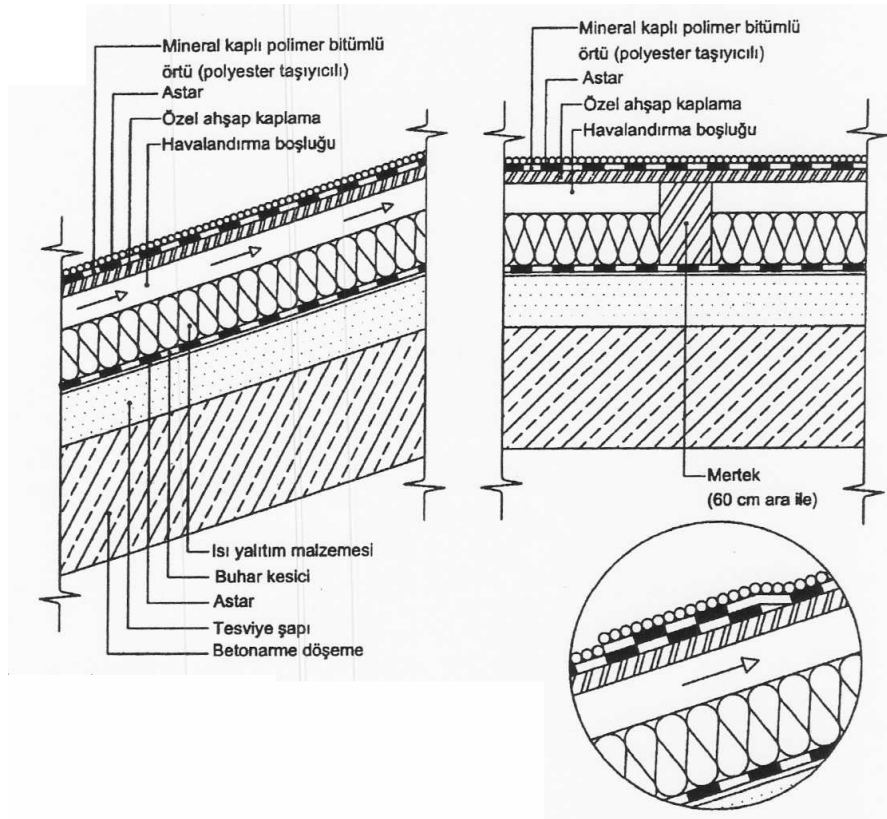
429 Gezilmeyen, mineral örtülü, ısı yalıtımlı donatılı gazbetonlu teras çatı



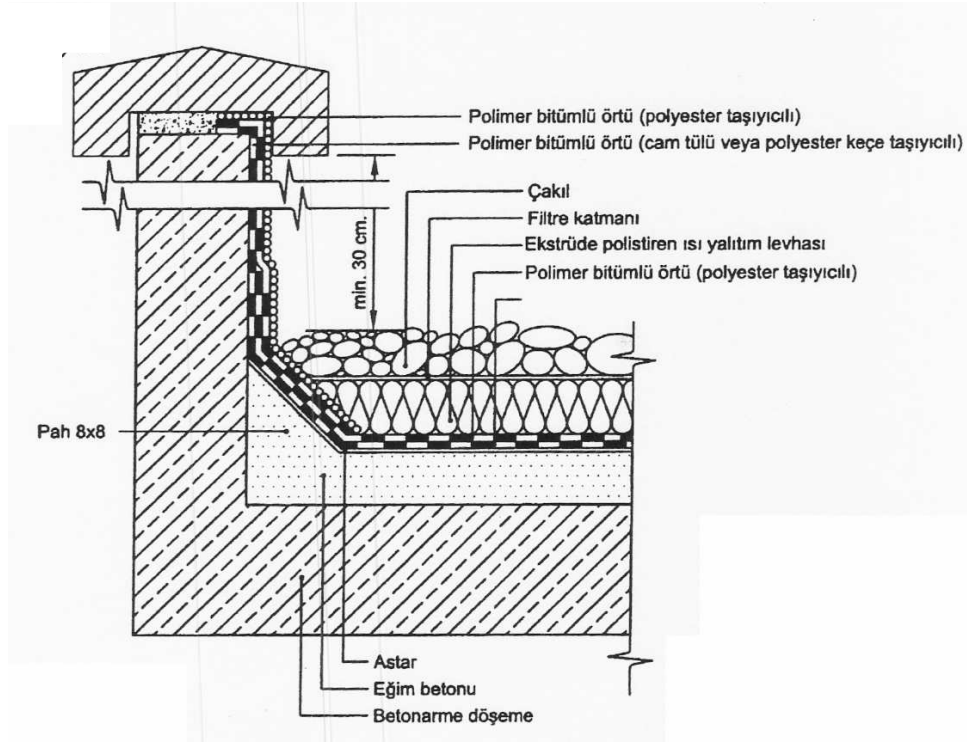
430 Gezilen, ısı yalıtımsız donatılı gazbeton teras çatı



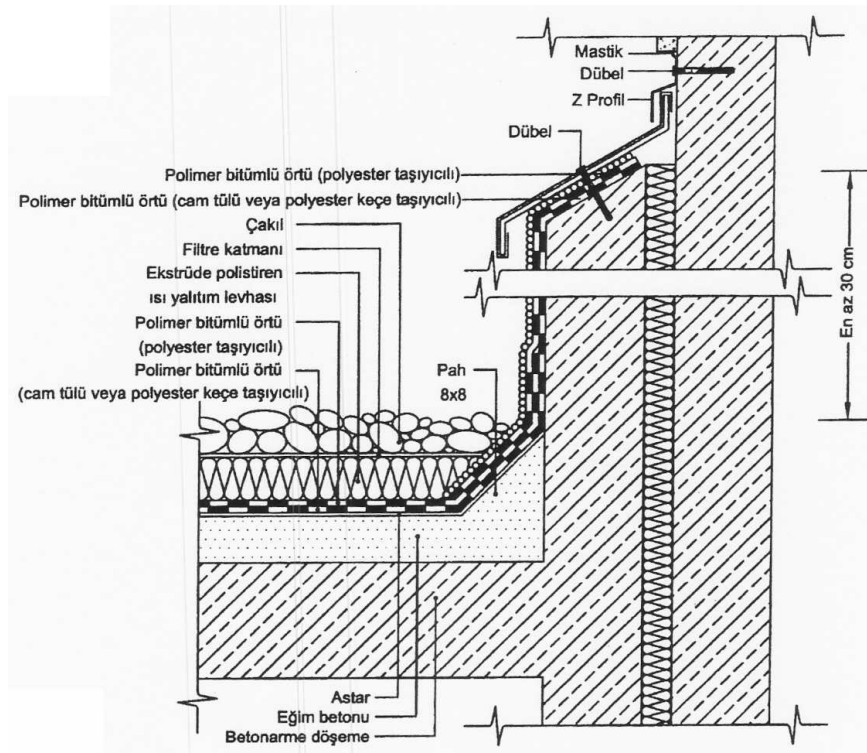
431 Mineral örtülü, gezilmeyen, ısı yalıtımlı hafif metal teras çatı



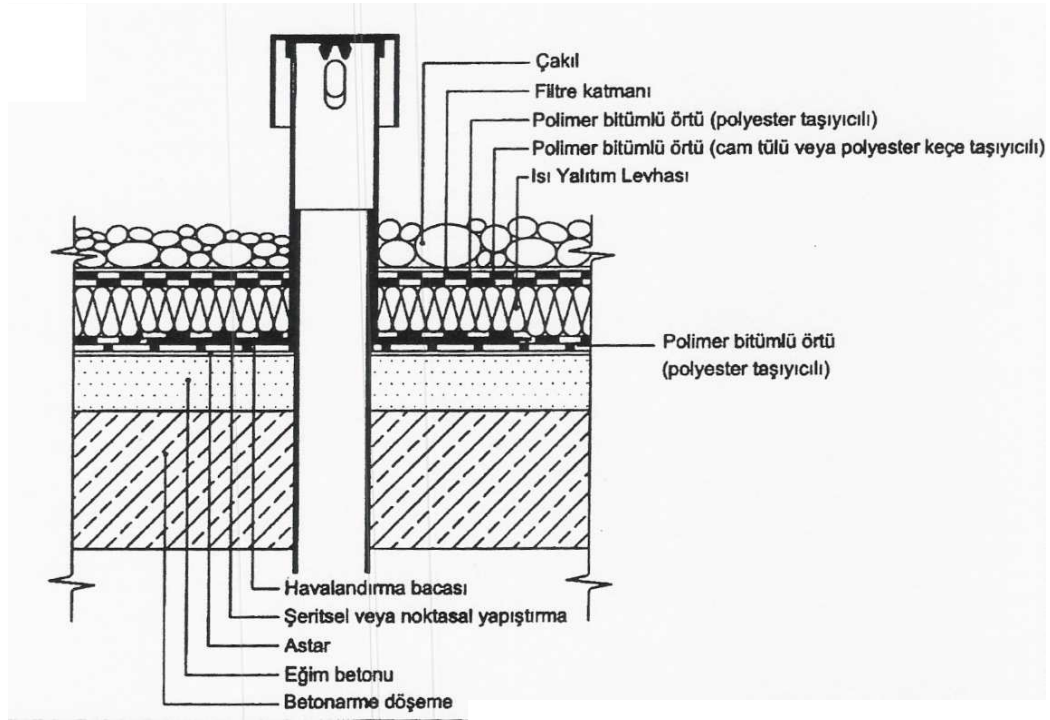
432 Mineral örtülü, gezilmeyen, ısı yalıtımlı klasik eğimli çatı



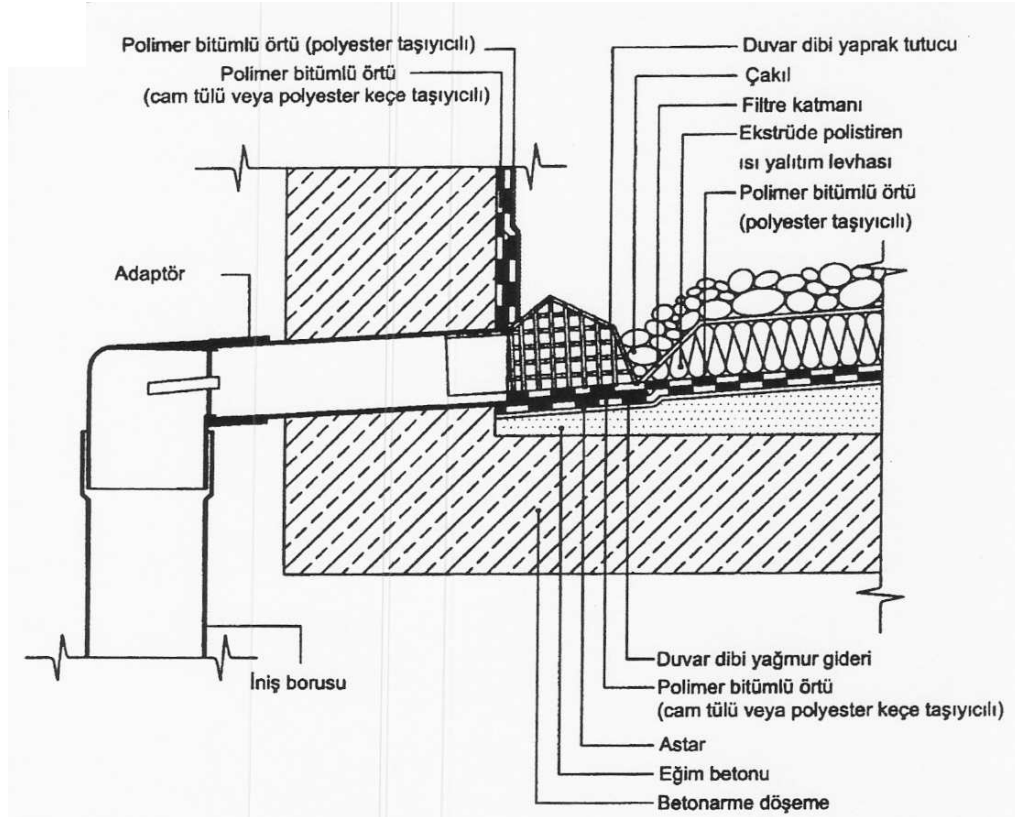
433 Parapet detayı



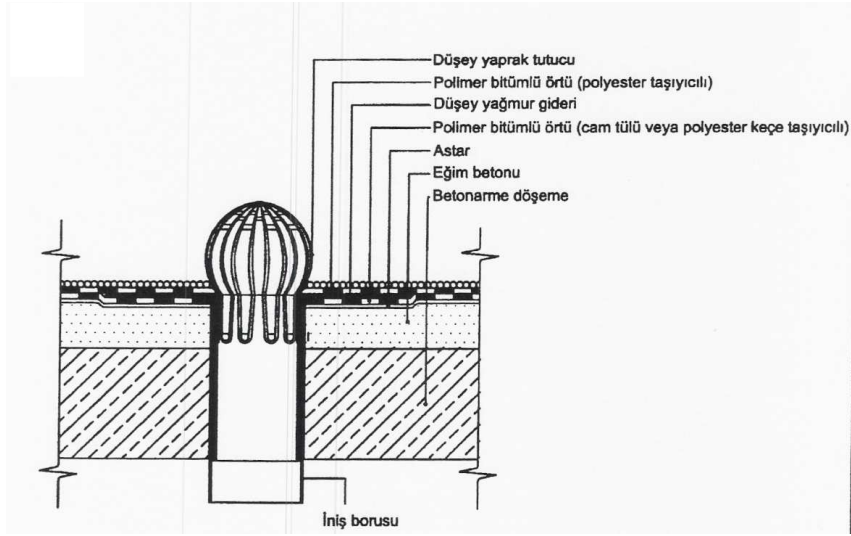
434 Dilatasyon detayı



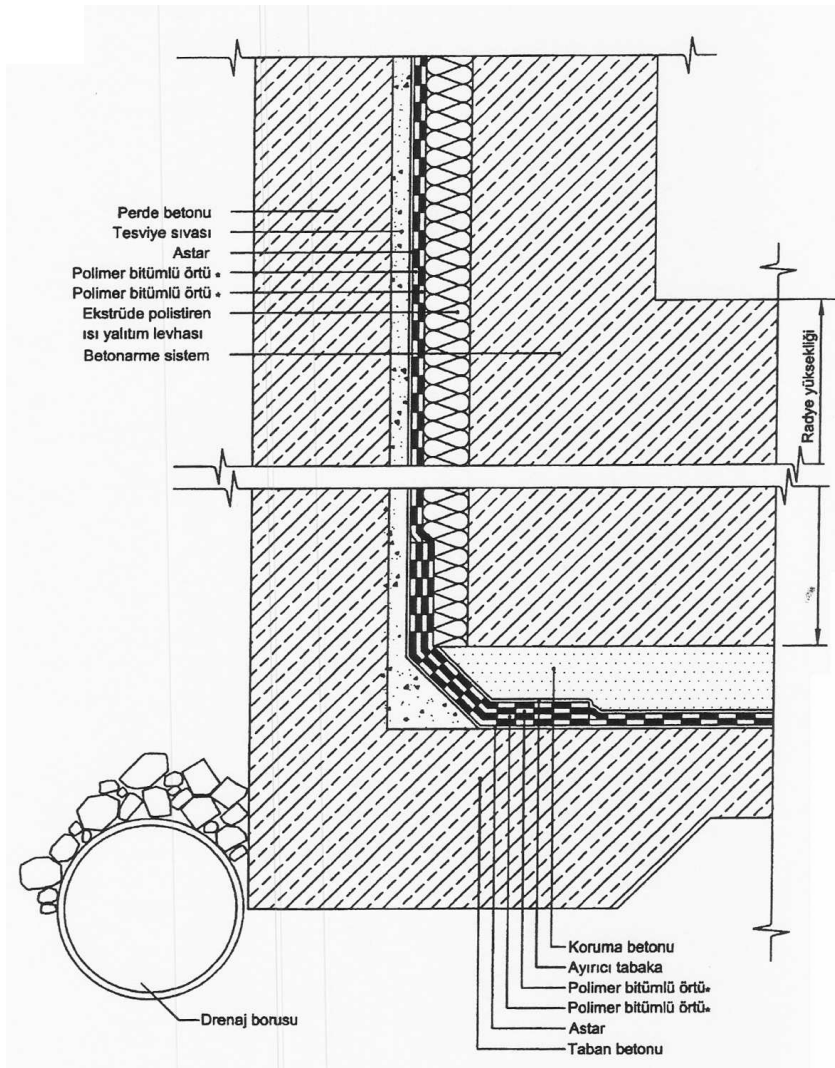
435 Havalandırma bacası detayı



436 Duvar dibi yağmur gideri detayı



437 Düşey yağmur gideri detayı



438 İçten bohçalamalı, basınçlı suya karşı temel yalıtımı

7.4. YAPILARDA SU YALITIMI

İLE İLGİLİ DETAYLAR

7.4.1. Çatı Yalıtımları

Çağdaş mimarlık düzeyinde serbest tasarımlar ile konstrüksiyon ve fonksiyon gereği az eğimli çatılara bir eğilim vardır. Kullanılan teraslar, çatı bahçeleri, otoparklar gibi ihtiyaçlar düz çatıları gerektirmiştir.

Çatı, bir binanın dış etkenlere en çok maruz kalan kısmıdır. Yağmur, kar, dolu, gündüz sıcaklık farkları, U.V. radyasyonu, don, rüzgar yükleri, yaya veya taşıt trafiği gibi olaylar çatıyı etkiler. Ayrıca iç hacimlerde oluşan ve yukarı doğru devamlı bir hareket halinde olan rölatif su buharı çatıyı etkileyen bir faktördür.

7.4.2. Çatı Sistemleri

Çift Tabakalı Çatılar (Soğuk Çatılar)

Genel olarak oturma çatıları örnek gösterebileceğimiz bu sistemde tavan döşemesi ile çatı yüzeyi arasında çeşitli gereksinimler sonucu boşluk bırakılmıştır.

Tek Tabakalı Çatılar (Sıcak Çatılar)

Bu sistemde genel olarak ısı tutucu, su yalıtımı ve koruyucu elemanlar tek bir katman halinde oluşturulmuştur. Bu çatı tipinde tabakaların sıralanışı, özellikle ısı tutucunun NİTELİK ve KORUNUMUNA bağlı olarak üç şekildedir.

-Klasik Çözüm

Su yalıtım tabakaları ısı tutucu elemanının ÜSTÜNDE yer alır. Bu durumda ısı tutucu, şalümo alevi yapıştırma ısısına dayanıklı ve rijit olmalıdır. (min. 1,5 kg/m² basınç mukavemeti)

-Spesifik Çözüm

Eğer ısı tutucu yapıştırma ısısına dayanıklı ve rijit değilse ısı tutucunun üzerine bir şap tabakası (veya eğim betonu) dökülür ve su yalıtımı uygulaması yapılır. Fonksiyona göre seçilen koruyucu katmanlar ile detaylar sonuçlandırılır. Bu iki sistemde ısı tutucu altında buhar kesici ve dengeleyici tabaka ihmal edilmemelidir.

-Ters Çatı

Isı tutucu eleman su yalıtım tabakalarının ÜSTÜNDE yer alır. Bu durumda, yağış suyu ile ıslanmaya bırakılan ısı tutucu kapalı hücreli ekstrude polistren sert köpük olmalıdır. Fonksiyona göre seçilen koruyucu katmanlar ile detay sonuçlandırılır. Bu sistemde buhar kesici ve dengeleyici tabakalara ihtiyaç bulunmayıp su yalıtım tabakaları da yapı ile birlikte, Teknik, Mekanik ve Ultra Violeeye dayalı tahriplere karşı korunmaya alınmıştır.

-Taşıyıcı Çatı Konstrüksiyonları

Gerekli eğimide kapsayan ve yalıtım sisteminin doğrudan üzerine uygulandığı çatı alt konstrüksiyonları; Betonarme Çatılar, Prefabrik Plak Çatılar, Hafif Metal Çatılar ve Ahşap Çatılar şeklindedir. Yüzeylerin temiz ve düzgün, fuga ve derzler doldurulmuş, köşe ve çıkıntılar pahlanmış olmalı ve sehim faktörü min. olmalıdır.

-Teras Çatıda Yalıtım Katmanları

Eğim Betonu

Nokta iniş yönünde min. %1,5 meyilde ahşap mala perdahlı olarak teşkil edilir.

Astar Tabakası

Bitümlü örtülere iyi bir yapışma yüzeyi sağlamak amacı ile bitüm esaslı, solüsyon TS 103 (5) metal yüzeylere, emülsiyon TS 113 (6) beton yüzeylere soğuk olarak sürülür.

Buhar Kesici ve Dengeleyici Tabaka

Bina içindeki rölatif rutubetin ısı tutucuya geçmesini önleyen örtülerdir. Çatı döşemesindeki genleşmelerin yalıtım tabakalarını etkilememesi ve bir hava yastığı oluşturmaları için noktasal veya şeritsel olarak yapıştırılırlar. Buhar difüzyon direnç faktörü (μ) yüksek olması istendiğinde metal folyolu bitümlü örtüler tercih edilir.

Isı Tutucu Tabaka

Yapıda ısısal konforu sağlarken, altındaki tüm elemanların ısısal genleşmeler etkisi ile zarar görmesini engeller. Buhar kesici ile birlikte çalışarak yoğunlaşma suyu oluşumunu önler. Isı tutucu rijit olmalıdır. (min. 1,5 kg/cm² basınç mukavemeti) Lifli veya hücreli yapıda olabilirler. Detaydaki konumu ve uygulama yöntemi yapısını belirler.

Buhar Dengeleyici Tabaka

Isı tutucu tabaka üzerine, noktasal veya şeritsel olarak yapıştırılarak muhtemel su buharının yalıtım tabakaları altında dengeli biçimde yayılmasını sağlamak amacıyla oluşturulan bitümlü örtülerdir.

Su Yalıtım Tabakaları

Bitümlü su yalıtım örtülerinin seçimini ve detayın oluşturulmasını 3 ana faktör belirler. (EĞİM, KONSTRÜKSİYON, İKLİM)

-Eğim Faktörü

%5 eğime kadar bir teras çatının su yalıtım detayı genelde, bir kat cam tülü taşıyıcılı ve bir kat polyester keçe taşıyıcılı İKİ KAT 3mm. polimer bitümlü örtünün birlikte kullanılması ile oluşur.

%5 eğimin üstündeki bir çatıda veya onarım yalıtımında genelde polyester keçe taşıyıcılı bir kat 4mm. polimer bitümlü örtü kullanılır.

ması yeterli olur, ancak pratikte kat adedi diğer faktörlere göre irdelenir.

-Konstrüksiyon Faktörü

Klasik B.A. çatıda yukarıdaki genel formül geçerli olurken prefabrike plaklar veya hafif metal elemanlı çözümlerde hem Elastomerik bitümlü hem de polyester keçe taşıyıcılı örtüler seçilir.

-İklim Faktörü

İklimin sıcak oluşuna göre Plastomerik Bitüm, iklimin soğuk oluşuna göre Elastomerik Bitümlü formülde örtüler seçilir.

Koruyucu Tabakalar

Bitümlü yüzeylerin mekanik ve Ultra Viole tahribatından korunması gereklidir.

-Gezilmeyen Çatıda Koruyucu Tabaka

Klasik çözümde, son kat yalıtım örtüsünü reflektif mineral Arduvaz kaplı olarak seçmek yeterlidir. Ters çatı çözümünde ise sıkça uygulanan yöntem, yuvarlak çakıl serilmesidir. Bu tür çatılara ancak bakım onarım amacı ile çıkılabilir.

-Gezilen Çatıda Koruyucu Tabaka

Plastik ayaklar üzerinde yükseltilmiş prekast elemanlar ile koruyucu tabaka yapılabileceği gibi, önceden ayırıcı bir tabaka oluşturarak üzerine anolu biçimde kagır döşeme kaplaması yapılması da tercih edilebilir.

7.4.3. Temel Yalıtımlar

Yapıların yer altında kalan bölümlerini su ve nemden uzak tutmak ve taşıyıcı konstrüksiyonun kendisini de suyun olumsuz

etkilerinden korumak, temel yalıtımlarını zorunlu kılmaktadır. Temel yalıtımının en önemli özelliği, hata kabul etmemesi, geri dönüşünün ve telafisinin imkansız oluşudur. Temel yalıtımları prensip olarak daima yapının dışından uygulanmalıdır ve yalıtım katları, SÜREKLİ ve EŞDEĞER basınç altında tutulmalıdır. Bunu sağlamak için yalıtım daima iki rijit eleman (iki beton kütle veya beton kütle ile tuğla duvar) arasında yer almalıdır. Yalıtımın, sadece yüzeyine dik gelen kuvvetleri karşılayabileceği proje aşamasında hatırlanmalıdır.(7)

Temellerde Su Yalıtımının Detaylandırılması

Sondaj ve gözlemler sonucu zemindeki su durumu üç kategoride bina temellerini etkiler ve bu tespite göre yalıtım detaylandırılır.

Zemin Rutubeti Yalıtımı

Zemin rutubeti, zeminde daima mevcut bulunan ve kapillarite (kılcallık) ile yapıları etkileyen, zemin cinsine bağlı olarak değişkenlik gösteren sudur. Toprakla temas eden statik perdelerle bir kat Camtülü taşıyıcılı 3mm. polimerik örtü ile yapılacak yalıtım yeterlidir. Temel kotu altında, bina çevresinde ve gerekli ısı sömeller arasında yapılacak drenaj yalıtımı tamamlar.

Basınsız Su Yalıtımı

Basınsız su, basınç yapmayan, damlayabilir, akabilir, yağış, sızma ve kullanma sularını kapsayan sudur. Ana ilke bir bohça teşkil ederek yalıtımın süreklilik arz etmesini sağlamaktır. Basınsız suya karşı, temel derinliğine bağlı olarak önerilecek alternatifli detaylar şöyle olabilir;

-Yatayda (Tabanda)

Bir kat polyester keçe taşıyıcılı 3mm. polimer bitümlü örtü veya,

Bir kat polyester keçe taşıyıcılı 3mm. + bir kat camtülü taşıyıcılı 3mm. polimer bitümlü örtü.

-Düşeyde (Perdede)

Bir kat camtülü taşıyıcılı 3mm. polimer bitümlü örtü veya,

İki kat camtülü taşıyıcılı 3mm. polimer bitümlü örtü

Basıncılı Su Yalıtımı

Yapıya ve yalıtıma belli ve sürekli hidrostatik basınç yapan suları kapsar. m. cinsinden su sütunu yüksekliği ile ifade edilen su durumu Kg/m^2 olarak basınç yapar. (Örnek: 2m. su yüksekliği yapı tabanına 2 ton/m² basınç yapmaktadır) Basıncılı suya karşı yalıtım detaylandırılması, SU BASINCI ve yapının yalıtım üzerine yapacağı SIKIŞMA BASINCI olarak iki faktöre göre belirlenir. Bu konuda okside bitümlü örtülerle çözümler getiren TS 3647'nin (8) günümüzün yüksek performanslı örtülerine uyarlanması ve BTM A.Ş.'nin bilgi birikimi ile önerilecek detaylar tablo III'de belirtilmiştir. Ancak her projenin özgün zemin ve yapısal koşulları her defasında yeniden etüd edilmelidir.

Temel Yalıtım Sistemleri

Basıncılı suya karşı bohçalama temel yalıtımları, şantiyenin ve koruyucu elemanlarının konumuna, yapılacak yalıtımın uygulama aşamalarına bağlı olarak İÇTEN YALITIM veya DIŞTAN YALITIM diye adlandırılan iki ayrı sistemde uygulanır. Ancak her iki sistemde de bohçalama

yalıtım, asıl binanın radye jeneral statik betonu dışında yer alır.

İçten Yalıtım Uygulaması

Bitişik nizam yapılarda veya temel perdeleri dışında insan çalışmasına yeterli şev açıklığının bulunmadığı hallerde tercih edilir. Bu sistemde ana prensip, bir dış çanak iç yüzüne yatayda ve düşeyde bir defada yalıtım yapılması ve binanın bu havuz içine radyejeneral sistem ile oturması şeklindedir. Muhtemel tasmanlara uyum sağlayabilmesi için betonarme olarak hazırlanmış olan dış çanağın yalıtımına başlamadan önce, drenaj sistemine bağlanmış ve debiye uygun yedekli pompaj ile su seviyesinin düşürülmesi gereklidir. İnşaat seviyesi suyun kaldırma gücünü karşılayacağı süreye kadar pompalar durdurulmalıdır.

Dıştan Yalıtım Uygulaması

Ayrık nizam yapılarda veya temel perde duvarları dışında insan çalışmasına yeterli şev açıklığının bulunması hallerinde tercih edilir. Bu sistemde ana prensip, radyejeneral temelin oturacağı beton taban üstü yalıtımının yatayda 1. aşama olarak yapılmasından sonra, kaba inşaatın belli bir seviyeye gelmesi ile taban yalıtım filizlerinden hareketle 2. aşama olarak perde duvar yalıtımının yapılması şeklindedir. Bu sistemin uygulanmasında en önemli konu tabandan gelen yalıtım filizlerinin yakalanmasıdır. Bu amaçla taban betonu, temel perde sınırından min. 60 cm taşacak şekilde ve içe doğru şevli hazırlanır ve daha sonra ulaşabilmek amacı ile perde sınırını aşan taban yalıtım filizleri düşük dozlu beton ile korumaya alınır.

7.4.4. Yalıtımlarda Dikkat Edilecek Noktalar

-Yalıtım topları düzgün bir zemin üstünde, tercihan kapalı hacimde, mutlaka dik durumda depolanmalıdır.

-Proje aşamasında, bölgenin iklim ve bina içindeki klimatik koşullara uygun ideal çatı kesiti belirlenmelidir.

-Proje aşamasında, zemindeki su durumu, temel sistemi, yalıtım sistemi belirlenmelidir.(İÇTEN-DIŞTAN)

-Yalıtım yapılacak beton yüzeyler ahşap mala perdahlı ve tüm dik açılı köşeler pahlanmış olmalıdır. Ters eğimlere meydan verilmemelidir.

-Bir yalıtımın en kritik yeri binilerdir. Örtüler ek yerlerinde en az 10 cm. bindirilmeli ve örtü katları arasında bini yerleri şaşırtılmalıdır. Tüm örtü katları aynı yönde ve alttaki örtünün bini yerlerini ortalayacak biçimde serilmelidir.

-Yapıştırma tercihan 5 bekli şalümo ekipmanı kullanılmalıdır. Şalümo alevinin örtü yüzeyindeki bitümü erittiği ve yapışma yeteneğinin olduğu anda rulo ilerletilmelidir. Çıplak örtülerde ek yerleri sıcak mala ile perdahlanmalıdır. Mineralli örtülerde, mineral üstünde bini yapılırken 15 cm bindirilmeli ve bu bölgedeki mineral sıcak mala ile gömülmeli veya sıyırılmalıdır.

-Yalıtımı geçmesi gereken tesisatın yalıtım deldiği noktada flanş oluşturulmalıdır.

7.4.5. Bitümlü Su Yalıtımında Gelişen Detaylar

Hafif Metal Çatılar

Geniş ve düz çatı açıklıkları gerektiren, sanayi yapılarının ve büyük ticaret merkezlerinin çatı konstrüksiyonu olarak seçtikleri

hafif metal çatıların bitümlü su yalıtımı ile çözümü son yıllarda hızla yaygınlaşmıştır. Trapez saç levha ve ısı yalıtımından oluşan çatı paneli üzerine polyester keçe taşıyıcılı Elastomerik bitümlü birinci katın mekanik tespit ve sıcak asfalt ile yapıştırılması ve ikinci kat olarak üst yüzeyi reflektif mineral kaplı Elastomerik örtünün şalümo alevi ile yapıştırılması suretiyle çözüm getirilmektedir.

Betonarme köprü ve Viyadüklerde Su Yalıtımı

Karayolları, demiryolları ve raylı taşımacılık ulaşım ağları inşasında, köprü ve viyadüklerle geçilmesi zorunlu açıklıklarla karşılaşmaktadır. Genellikle büyük sanat yapıları olarak adlandırılan bu sistemler gerek duydukları teknolojileri nedeniyle pahalı yatırımlardır ve servis ömürlerinin elverdiğince uzun olması istenir. Oysa, yağış suyu, don ve buzlanmaya karşı kullanılan kimyasallar servis ömürlerini olumsuz etkiler. Bu nedenle Betonarme köprü ve Viyadüklerin

en ekonomik olarak su yalıtımlarının yapılmasında plastomerik bitümlü örtüler tercih edilmektedir.

Otoyollar ağırlıklı olarak kulalnılan bitümlü örtünün, fren ve demaraj kuvvetlerinden gelen yatay yüklere dayanıklı olması, alt ve üst elemanlara aderansının iyi ve sıcak olarak dökülen aşınma tabakası ısıasına dayanıklı olmalıdır.

Sanayi Siteleri Çatıları

Ülkemizin sanayisinde önemli bir yeri olan ve bakanlıkça teşvik kapsamına alınan Küçük Sanatkarlar Sanayi siteleri inşaatlarında; mülkiyet, fonksiyon ve ekonomi gibi istekler gereği, eğimli B.A. çatı plakları ile biten konstrüksiyon sistemi tercih edilmektedir. Bu durumda %10 ila %15 arası meyilde her türlü kritik noktaya (dilatasyon, betondere, parapet, bacadibi) uyum gösteren ve süreklilik (yekpare) arz eden en ekonomik çözüm ise bir yüzü reflektif mineral kaplı, polyester keçe taşıyıcılı 4mm. polimerik bitümlü örtü olmaktadır.

7.5. SU YALITIMININ UYGULAMA ALANLARI

7.5.1. Teras çatılarda su yalıtımı

Kullanılabilir çatı alanları oluşturan ve cep-heden görünmeyen çatı çözümleri sunan teras çatılar, ısı yalıtım malzemesinin konu-muna göre iki gruba ayrılır.

7.5.2. Geleneksel (Konvensiyonel) Teras Çatılar

Geleneksel teras çatıda, su yalıtım örtüsü ısı yalıtım malzemesi üzerinde yer almaktadır. Su yalıtım örtüsü altında yoğunlaşma riskini önlemek amacı ile döşeme yüzeyinde buhar kesici katman uygulanması zorunludur. Su yalıtım örtüsü ısı gerilme ve çevresel geril-melere açıktır. Su yalıtım katmanında olu-şabilecek herhangi bir problem kullanılan ısı yalıtım malzemesinin çeşidine bağlı olmakla beraber, ısı yalıtım malzemesinin kullanılamaz hale gelmesine neden olabilir.

Geleneksel teras çatıda:

- Buhar kesici uygulaması zorunludur,
- Uygulama detaylı ve zordur,
- Uygulama süresi uzundur.

7.5.3. Ters Teras Çatı

Ters teras çatıda su yalıtım örtüsü döşeme yüzeyine doğrudan uygulanır. Buhar kesici katman uygulamasına gerek yoktur. Ekst-rüde Polistren (XPS) ısı yalıtım levhaları su yalıtımının üzerine serbest olarak döşenir. Su yalıtım katmanı ısı yalıtımı tarafından çevresel etkilerden korunur.

- Buhar kesici uygulamasına gerek yok-tur.
- Su yalıtım tabakası olası mekanik dar-belere, ısı gerilmelere ve UV ışınlarına karşı korunur.

- Uygulama süresi kısa ve kolaydır.
- Yalıtım maliyeti düşüktür.

7.5.4. Gezilen Ters Teras Çatılarda Su Yalıtımı

Üzerinde gezilebilen veya belli bir işlev yüklenmiş teras çatılardır. Polimer bitümlü su yalıtım örtüsünün yapıştırılacağı yüzey betonarme döşeme üzerindeki meyil şapı-dır. Bu tabaka pürüzsüz ve %1-5 arasında eğimli olmalıdır.

- Yüzey toz ve kalıntılardan temizlenerek bitüm emülsiyonu (astar) uygulaması yapılır.
- Cam tülü taşıyıcılı birinci kat su ya-lıtım örtüsü şalumo ateşiyle ısıtılarak yüzeye tam olarak yapıştırılır.
- Enine boyuna ek yerlerinden 100 mm ve parapetlerde kışın kar seviyesinin üzerinde kalacak şekilde döndürülerek yapıştırılmalıdır.
- Non-woven polyester keçe taşıyıcılı son kat su yalıtım örtüsü, alttaki örtüyü ortalayarak ona paralel serilir ve tama-men yapıştırılır.
- Isı yalıtım uygulamasında, 30-32 kg/m³ yoğunluktaki ekstrüde polistren ısı ya-lıtım plakaları su yalıtımı üzerine yerleş-tirilir. Yalıtım kalınlıkları TS 825 stan-dardına göre belirlenmelidir.
- Ayırıcı tabaka amaçlı polyester keçe ısı yalıtımı üzerine serbest olarak serilir.
- 2-3 cm kalınlığında ince çakıl (φ 4-8 mm.) serildikten sonra karolar harçla sa-bitlenebilir, karolar serbestçe döşenebi-lir, mozaik kaplama yapılabilir, şap be-tonu dökülebilir.

Yağmur gideri, büyüklüğü çatının yüzey alanına göre belirlenir. Giderin tıkanmasını

önlemek için yaprak tutucu üst karo seviyesinde kullanılabilir.

Parapetlerde, ilk kat su yalıtım örtüsü yapıştırılır. Su yalıtım örtüleri düşeyde yükseltilir ve son kat su yalıtım örtüsü nişin tümünü kaplayacak şekilde uygulanır.

7.5.5. Gezilmeyen Ters Teras Çatı

Üzerinde yoğun olarak gezilmeyen, ancak bakım ve onarım amacı ile çıkılan çatılardır. Yüzey toz ve kalıntılardan temizlenerek bitüm emülsiyonu (astar) uygulanır. Birinci kat membran şalümo ateşi ile ısıtılarak yüzeye tam olarak yapıştırılır. Parapetlerde, kışın kar seviyesinin üzerinde kalacak şekilde uygulama yapılır. İkinci kat membran ilk kat örtü üzerine ısıtılarak tam olarak yapıştırılır. Ekstrüde ısı yalıtım plakaları su yalıtımı üzerine yerleştirilir.

Ayırıcı tabaka amaçlı poliester keçe, ısı yalıtımı üzerine serbest olarak serilir. Korumacı katman olarak, dane büyüklüğü ϕ 15/35 mm olan yuvarlak çakıl serilir. Çakıl tabakasının yüksekliği, yalıtım plakasının kalınlığına bağlı olarak değişir.

Parapetlerde harpuşa ve baskı profilleri kullanılarak su yalıtım örtüleri sabitlenir.

Duvar dibi yağmur giderlerinde süzgeç yatağına astar sürülür. Su yalıtım bandı kaynaklanır. BU KAT ÜZERİNE GİDER BORUSU YERLEŞTİRİLİR. İkinci örtü boruya sızdırmayacak şekilde yapıştırılır.

7.5.6. Temellerde Su Yalıtımı

Yapıların toprak ile temasta olan bölümlerinin su ve nemden korunması ve taşıyıcı künsüksiyonun sağlam kalabilmesi mutlak suretle su yalıtımı gerektirir. Su yalıtım sisteminin ömrü binanın ömrü ile eş tutulmalı, bu doğrultuda bir uygulama yapılmalıdır. Temellerde hatalı veya eksik uygu-

lanmış su yalıtımının dönüşü olmadığı, yüksek maliyetler ile bile ancak kusurlu ve noksan çözümler getirilebileceği unutulmamalıdır.

Temellerde su yalıtım prensipleri şöyledir:

- Yer altı su seviyesi değerlendirilerek temel sistemi ve su yalıtım sistemi belirlenir.
- Yer altı su seviyesinin yüksek olduğu durumlarda su yalıtımı yapının dışından, sürekli ve kesintisiz (*bohçalama*) olmalıdır.
- Su yalıtımı, mekanların konforu açısından ısı yalıtımıyla birlikte ele alınmalıdır.
- Yapı geçirimsiz toprakla direkt temas halinde olduğundan yeraltı suyu en büyük problemdir. Hafriyat alanındaki uygulamalara imkan vermesi için öncelikle yer altı su seviyesi hafriyat tabanının en az 500 mm aşağısına kadar düşürülmelidir.
- Bu amaçla bir pompa istasyonu kurularak şantiye çalışması boyunca su seviyesinin sürekliliği sağlanır. Aksi takdirde olası ani artışlar tamamlanmamış uygulamalara hasar verebilir.
- Hafriyat tabanında, su yalıtımının seriyeceği düzgün grobeton bir katman oluşturulur. Temel betonunun dikey kalıpları yerleştirilir. 50 mm genişlikteki ahşap üçgen takozlar kalıpların iç köşelerine yerleştirilerek keskin dönüşler engellenir.
- Grobeton toz ve kalıntılardan arındırılarak bitüm emülsiyonu (astar) uygulaması yapılır.
- Camtülü taşıyıcılı birinci kat su yalıtım örtüsünün 200/300 mm kadarı kalıptan dışarı çıkacak şekilde şalümo ateşi ile ısıtılarak uygulanır.

- 100 mm'lik enine boyuna ek yerlerinden yapıştırılır.
- Non-woven polyester keçe taşıyıcılı ikinci kat su yalıtım örtüsünün, yine 200/300 mm kadarı dışarıda bırakılarak tamamen yapıştırılır.
- Betonarme temeldeki demir donatıların su yalıtım örtüsüne zarar vermemesi için 3-4 cm kalınlığında koruyucu bir şap atılır. Düşey eksenindeki örtüyü temel yüksekliği boyunca korumak içinse ahşap levha kullanılır. Beton döküldükten hemen sonra ahşap levha çıkarılır ve keskin köşeler yuvarlatılır.
- Perde duvarların tamamlananana kadar temel kalıpları sökülmez. Perde duvarlar toz ve kalıntılardan temizlenerek bitüm emülsiyonu (astar) uygulaması yapılır.
- Kalıpların çıkarılmasından sonra serbest bırakılmış 200/300 mm'lik su yalıtım örtüleri temel ayağının üzerine yapıştırılır.
- Su yalıtım örtüsü, 200 mm pay bırakılarak zeminden en az 300/500 mm yukarıya yapıştırılır.
- İkinci kat su yalıtım örtüsü, 200 mm pay bırakılarak alttaki örtüyü ortalayacak şekilde tamamen yapıştırılır. Ek yerlerinde 100 mm bini işlemi unutulmamalıdır.
- 200 mm'lik bitiş binileri temel ayağına kapatılarak membran uygulaması tamamlanır.
- Koruyucu olarak pürüzsüz XPS levhalar yerleştirildikten sonra hafriyat doldurulur.

7.5.7. Bahçe çatı

Üzerinde çeşitli bitkilerin yetişmesine olanak veren teras çatı tipidir.

Yüzey toz ve kalıntılardan temizlenerek bitüm emülsiyonu (astar) uygulanır. Birinci kat membran şalumo ateşi ile ısıtılarak yüzeye tam olarak yapıştırılır. Parapetlerde kışın kar seviyesinin üzerinde kalacak şekilde uygulama yapılır. İkinci kat membran iki kat örtü üzerine ısıtılarak tam olarak yapıştırılır. Ekstrüde ısı yalıtım plakaları su yalıtım tabakası üzerine yerleştirilir. Yalıtım kalınlıkları TS 825 Standardına göre belirlenmelidir.

Ayırıcı tabaka olarak poliester keçe ısı yalıtım tabakası üzerine serbest olarak serilir. Yağmur suyunun taşmasını, birikerek bitkilerin çürümesini önlemek için etkili bir drenaj sistemi gerekir. Genleştirilmiş kil granülleri 100-150 mm kalınlığında eşit dağılımla serilerek, bünyesinde su barındırma özelliği ile kuru havalarda rezerv olarak görev yapar.

Toprağın granül tabakasına girişini önleyen, kuru havalarda ise granülden gelecek su buharının yukarı çıkmasına izin veren ayırıcı tabaka poliester keçe serbest olarak serilir.

Son kat olarak, genleştirilmiş kil tanecikleri veya turba ile karıştırılmış toprak serilir.

Küçük bahçe çatılarda süzgeç etrafına çakıl döşenir. Suyun drenajı için çakıl tabakası yerine hazır drenaj levhaları da kullanılabilir. Su gider borusu su yalıtım katmaları arasına yerleştirilir. Giderin kontrolü için kapaklı bir kapan tavsiye edilir. Isı yalıtımı su yalıtım bandı ile kapanın duvarından korunmalıdır.

7.5.8. Bohalama

Zemin sularının oluşumu, zeminin farklı geçirgenlik özelliklerine bağlıdır. Örneğın kaba kum ve çakıl, geçirimli, kil ise pratikte geçirimsiz kabul edilir. Geçirimsiz zemine oturan bodrum katlarında sürekli su yalıtımı için bohçalama önerilmektedir.

Yapı geçirimsiz toprakla direk temas halinde olduğundan yer altı suyu en büyük problemdir. Hafriyat alanındaki uygulamalara imkan vermesi için öncelikle yer altı su seviyesi hafriyat tabanının en az 500 mm aşağısına kadar düşürülmelidir. Bu amaçla bir pompa istasyonu kurularak şantiye çalışması boyunca su seviyesinin sürekliliğı sağlanır. Aksi takdirde olası ani artışlar tamamlanmamış uygulamalara hasar verebilir. Hafriyat tabanında, su yalıtımının seri- leceğı düzgün grobeton bir katman oluşturulur. Temel betonunun dikey kalıpları yerleştirilir. 50 mm genişliğindeki ahşap üçgen takozlar kalıpların iç köşelerine yerleştirilerek keskin dönüşler engellenir. Grobeton toz ve kalıntılardan arındırılarak bitüm emülsiyonu (astar) uygulaması yapılır.

İki kat membran su yalıtım örtüsü 200/300 mm kadar kalıptan dışarı çıkacak şekilde şalımo ateşı ile ısıtılarak uygulanır.

İkinci kat membran 200/300 mm dışarı taşırılarak tamamen yapıştırılır.

Betonarme temeldeki demir donatıların su yalıtım örtüsüne zarar vermemesi için 3-4 cm kalınlığında koruyucu bir şap atılır. Düşey eksen- deki örtüyü temel yüksekliğı boyunca korumak içinse ahşap levha kullanılır. Beton döküldükten hemen sonra ahşap levha hemen çıkarılır ve keskin köşeler yuvarlatılır. Perde duvarlar tamamla- nanana kadar temel kalıpları sökülmez.

Perde duvarlar toz ve kalıntılardan temizle- nerek Bitüm emülsiyonu astar uygulaması yapılır. Kalıplar çıkarılınca serbest bırakıl- mış 200-300 mm lik örtüler temel ayağının üzerine yapıştırılır.

Su yalıtım örtüsü 200 mm pay bırakılarak zeminden en az 300/500 mm yukarıya yapıştırılır. İkinci kat su yalıtım membranı 200 mm pay bırakılarak alttaki örtüyü ortalayarak ona paralel tamamen yapıştırılır. Ek yerinde 200 mm bini işlemleri unutulmamalıdır.

200 mm lik bitiş binileri temel ayağına kapatılarak membran uygulaması tamamlanır. Koruyucu olarak ısı yalıtım levhaları yerleştirildikten sonra dolgu yapılır.

7.6. BİTÜMLÜ YALITIM MALZEMELERİ

7.6.1. Bitüm Emülsiyonu

Su ve bitümün özel yöntemler kullanılarak karıştırılması ile elde edilen kullanılmaya hazır bir su yalıtım malzemesidir. Bünyesindeki su buharlaştıktan sonra sürüldüğü yüzeyde su geçirmez bir tabaka oluşturur.

Bütün düşey ve yatay sathlarda, temel, mahzen, bodrum gibi kapalı yerlerde banyo, mutfak ve tuvalet gibi ıslak hacimlerde, sızıntı sularının yalıtımında kullanılır. Çatlaklı yüzeylerde veya daha yüksek basınçlı suya dayanması gereken yalıtım uygulamalarında, camtülü, keçe, tecrit bezi vb. armatürlerle birlikte kullanılır.

7.6.2. Su Bazlı Çift Komponentli Likit Membran

Çift komponentli elastikiyet ve çekme mukavemeti çeşitli katkılarla güçlendirilmiş bitüm esaslı, elastik ve çabuk kuruyan su bazlı likit membrandır. Bünyesindeki suyun buharlaşmasından sonra, sürüldüğü yüzeye kuvvetli bir şekilde yapışarak suya ve rutubete karşı dayanıklı ve elastik bir tabaka oluşturur.

Bütün yatay ve düşey yüzeylerde, temel, mahzen ve bodrum duvarlarının dıştan su yalıtımında, banyo, mutfak, tuvalet gibi kapalı ıslak hacimlerde sızıntı sularının yalıtımında kullanılır. Geniş çatlaklı yüzeylerde veya daha yüksek basınçlı suya dayanması gereken su yalıtım uygulamalarında, yalıtım filesi, tecrit bezi, vb. ile birlikte kullanılır.

7.6.3. Kauçuk Katkılı Bitüm Emülsiyonu

Suya ve rutubete karşı kullanılan, kauçuk katkı ve hiçbir dolgu maddesi içermeyen, kullanıma hazır bir bütüm solüsyonudur. Bünyesindeki solventin buharlaşması ile sürüldüğü yüzeye kuvvetli bir şekilde yapışarak suya karşı dayanıklı bir film tabakası oluşturur.

Kauçuklu bitüm emülsiyonu, zemin nemi ve sızıntılara karşı temellerde, teras çatılarda, balkonlarda, su kanalları ve gizli derelerde, kat aralarında, banyo, mutfak, tuvalet zeminleri gibi ıslak hacimlerde kullanıldığı gibi daha yüksek basınçlara dayanması isteniyorsa cam tülü veya tecrit bezi takviyesi ile kullanılabilir.

7.6.4. Likit Membran

Likit membran, suya ve rutubete karşı kullanılan, modifiye bitüm ve solvent esaslı, tek komponentli, kullanıma hazır bir bitüm solüsyonudur. Bünyesindeki solventin buharlaşmasından sonra, sürüldüğü yüzeye kuvvetli bir şekilde yapışarak suya karşı dayanıklı ve elastik bir tabaka oluşturur.

Likit membran zemin nemi ve sızıntılara karşı temellerde, istinat ve perde duvarlarında galeri, drenaj ve temel kazıklarında, teras çatılarda, balkonlarda, kat aralarında, banyo, mutfak, tuvalet zeminleri gibi ıslak hacimlerde kullanılır.

7.6.5. Su yalıtım membranları (Bitümlü Membranlar)

2-3 mm kalınlığında cam tülü taşıyıcılı her iki yüzü Polietilen film kaplı bitümlü membranlardır. Şingil, arduvazlı veya alüminyum folyo kaplı membran uygulamalarında iki kat olarak kullanılır.

3-4 mm kalınlığında polyester taşıyıcılı her iki yüzü polietilen film kaplı bitümlü membranlar temel bohçalama yalıtımında her iki katta, şıngıl, arduazlı veya alüminyum folyo kaplı membran uygulamalarında iki kat olarak uygulanabilir.

Arduaz kaplı bitümlü membranlar 3 mm kalınlığında kırmızı veya yeşil arduaz taşı kaplı bitümlü membranlardır. Cam tülü veya poliestere keçe taşıyıcılı olarak üretilmektedir.

Alüminyum folyo kaplı bitümlü membranlar 3 mm kalınlığında, alüminyum folyo kaplı bitümlü membranlar cam tülü veya poliestere taşıyıcılı olarak üretilmektedir.

7.6.6. Bitüm Mastik (Bitüm esaslı Sızdırmazlık ve Yapıştırma Macunları)

Tamir, montaj, yapıştırma ve sızdırmazlık amaçlı kullanılan bitüm esaslı elastik macunlardır.

Birleşme fugalarında, baca diplerinde su geçirimsizliği, dolgu ve tamir amaçlı kullanılır. Çatı pencereleri montajında, havalandırma, anten ve boru çıkışlarında su geçirimsizliği için kullanılır. Bitümlü membranların yapıştırılmasında, montaj ve tamirinde kullanılır. Bitümlü shingle yapıştırma ve tamirinde kullanılır.

7.6.7. Derz Dolgu Macunu

Bitüm-kauçuk esaslı, yatay ve düşey derzlerde ısıtılarak kullanılan derz dolgu macunudur. Derz dolgu macunu, dilatasyonlar, derzler, geniş yüzeyli beton kaplamaların yerlerinde kullanılır.

7.6.8. Asfalt

Petrol rafineri tesislerinde damıtma kalıntısı olarak elde edilen bitümlü maddelerdir.

Sıcak uygulamalı su yalıtım malzemesi olarak, Ahşap parkelerin yapıştırılmasında, Pil ve lastik yapımında yardımcı madde olarak, Karayollarında satıh kaplaması olarak kullanılır.

7.6.9. Yalıtım Süngerleri

Türkiye’de üretilen bütün çatı kaplamalarına uygun dişi ve erkek profilde bitüm emdirilmiş sünger profil ve şeritlerdir.

Çatı kaplamalarının su giderlerinde, mahyalar, baca kenarlarının birleştiği yerlerde kar sağanak, yağmur, dere tıkanması gibi sebeplerle taşan suyun bina içine girmemesi için, Çatı kaplamalarının ısı değişimleri ve rüzgar sebebiyle devamlı hareket halinde olduğundan bu boşluklardan su girmemesi için boşlukların uygun profilde bitümle doldurulmuş süngerlerle tıkanması gerekmektedir.

7.6.10. Geotekstil Keçeler

Yalıtım tabakaları arasında çatlamalara karşı taşıyıcı olarak, su ve ısı yalıtım tabakalarının birbirinden ayrılması, yalıtımın korunması, fazla suyun drenajı, drenaj borularının sarılarak donarak tıkanmalarının önlenmesi için örgüsüz geotekstil keçeler kullanılır.

7.7. SU YALITIM MEMBRANLARI VE KAPLAMA MALZEMELERİ

Temellerde, garajlarda, plazaların döşemelerinde, su yapılarında, alt geçitler ve yer altı depolarında, ıslak hacimlerde, su geçirimsizliğinin istendiği yerlerde kullanılan: Tek komponentli, havanın nemıyla kürlen, bitüm ile modifiye, poliüretan esaslı, rulo veya püskürtme makinası ile uygulanabilen, yüzeyde su geçirimsizlik membran tabaka oluşturan **Poliüretan bitüm modifiye esaslı su yalıtım malzemesi**,

Çatıların, terasların, otoparkların yalıtımında ve kaplanmasında, kenar, köşe, derz detaylarının çözümüne gerek kalmadan güvenle kullanılan, ayrıca süs havuzlarında da kullanıma uygun, izolasyon membranları, çok yüksek gerilme değerlerinde mükemmel esneme özelliği gösteren, mükemmel mekanik özelliklere ve çatlak örtme yeteneğine sahip poliüretan esaslı solventsiz, spreyle uygulanan: **Poliüretan esaslı, özel makina ile uygulanan su yalıtım ve kaplama malzemesi**,

Yer altı tankları ve su geçirmez yapılar, Beton ve tuğla üzerine su geçirmeyen bir membran oluşturmak için kullanılan. Zeminlerde yeni yapılarda su ve nem geçirmeyen sandviç membran oluşturmak için sıvı halde uygulanabilen. İç ve dış duvarlarda, ahşap blokları, yalıtım panelleri, geniş polistren levhaları yapıştırmak için kullanılan: kururken geçici olarak siyahlaşan, esnek, su geçirmez ve mükemmel yapışan **Bitüm/Kauçuk lateks emülsiyonu Likit membran su yalıtım malzemesi**.

Ultraviyole ışınlarına dayanıklı olmasından dolayı atmosfere açık alanlarda, uygun astar kullanmakla beraber beton, seramik asfalt gibi zeminlere uygulanabilen, Çatlak örtme yeteneğine bağlı olarak balkon-terasa

ta kullanılabilen, havayla kürlen, hafif solventli, elastik düşük viskoziteli, tek komponentli, çatlak örtme yeteneğine sahip şeffaf yada renkli poliüretan esaslı kaplama ve yalıtım malzemesi olan **Tek komponentli poliüretan esaslı şeffaf su yalıtım malzemesi**.

Düz ve meyilli teras çatılarda beton, çinko ve prekast derelerde, silo, depo ve bina dış cephelerinde kullanılan tek komponentli, kopolimer akrilik dispersiyon esaslı hazır su yalıtım likit membranı **elastomerik reçine esaslı sıvı plastik kaplama ve su yalıtım malzemesi**.

Metal veya beton tanklarda içme suyu, baz kimyasallar, yağ ve yakıt gibi içerikler için koruma maksatlı, gıda maddeleri tesislerinde, geçirimsiz, kimyasal maddelere dayanımlı duvar ve zemin kaplamaları için, gaz ve buhar kesici olarakta kullanılan, özellikle beton ve çeliği korumak için geliştirilmiş, koruyucu ve yüksek yapıda epoksi reçine kaplama olan, renklendirilmiş reçine ve sertleştiriciden oluşan iki komponentli **zarrarsız, solvent içermeyen, yüksek yapıda koruyucu epoksi kaplama malzemesi**.

İç ve dış mekanlarda, duvarlar ve zeminlerde sızıntı suları ve yer altı suları ile teması olan yapı ve yapı elemanlarının korunması ve yalıtımında, Beton yüzeylere sürekli temas eden sulara karşı yapı elemanlarının izolasyonunda Balkon ve terasların yüzey sularına karşı izolasyonunda kullanılan: iki komponentli, çimento ve polimer bitüm dispersiyon esaslı Alman standartlarına uygun, solventsiz, durabilitesi yüksek su yalıtım malzemesi olan **Temeller, perde betonlar, balkon ve terasların su izolasyonu için, iki komponentli kalın bitüm kaplama malzemesi**,

Beton, brüt beton, sıva, tuğla taş yüzeylerde dekoratif koruyucu kaplama olarak, % 100

akrilik polimer esaslı, tek komponentli, kullanıma hazır halde likit, elastomerik betonarme elemanları don etkisine, karbonatlaşmaya, çeşitli tuzların tahribatlarına karşı koruyucu kaplama olan: **Betonarme ve sıvalar için elastomerik yüksek koruyucu özelliklere sahip koruyucu kaplama malzemesi**

gibi koruyucu kaplama malzemeleri vardır.

Yer altı yapılarının su yalıtımında kullanılan, homojen, donatısız Plastifiye polivinilklorür malzemeli **PVC Su Yalıtım Membranı,**

İç ve dış mekanlardaki yüzme havuzlarının su yalıtımında kullanılan, donatısız, plastifiye polivinilklorür (PVC – P) malzemeli **Yüzme Havuzları İçin PVC Su Yalıtım Membranı,**

İç ve dış mekanlardaki yüzme havuzlarının su yalıtımında kullanılan, donatılı plastifiye polivinilklorür (PVC-P) malzemeli **Yüzme Havuzları İçin Donatılı PVC Su Yalıtım Membranı,**

Güneş ışınlarına ve atmosfer koşullarına açık çatıların su yalıtımında kullanılan, örülmüş dokuma ile güçlendirilmiş Plastifiye polivinilklorür (PVC-P) malzemeli **PVC Su Yalıtım Membranı,**

Balastlı ve düz çatıların su yalıtımında kullanılan, örülmüş cam dokuma ile güçlendirilmiş, Plastifiye Polivinilklorür (PVC-P) malzemeli, **Balastlı Çatılar İçin PVC Su Yalıtım Membranı,**

Güneş ışınlarına ve atmosfer koşullarına açık çatıların su yalıtımında kullanılan örülmüş dokuma ile güçlendirilmiş Poliolefin (PO) malzemeli, **Poliolefin su Yalıtım Membranı,**

İçme ve kullanma suyu depolarında, elastik bir su yalıtım kaplaması oluşturmak için kullanılan donatısız elastik poliolefin (EPO) malzemeli **İçme Suyu Depoları İçin Su Yalıtım Membranı,**

gibi su yalıtım malzemeleri vardır.

Bu malzemeler serbest serme ve üzeri balast ile kaplama, çizgisel veya noktasal olarak sabitleme sureti ile kullanılır.

Su yalıtım membranları UV ışınlarına karşı, yaşlanmaya ve mekanik darbelere karşı ve köklere dayanımlıdır. Isı ve solvent ile kaynaklanabilir.

7.8. ÇATI ÖRTÜLERİNDE KULLANILAN ASFALT

Çatı örtülerinde kullanılan asfalt, petrol rafineri tesislerinde damıtma kalıntısı olarak elde edilen bitümlü maddedir.

Çatı örtülerinde kullanılan asfalt, tek sınıf olup yumuşama noktalarına göre 4 tipe ayrılır. Çatı eğimine göre kullanılacak asfalt tipleri

% 4 eğime kadar Tip I
% 4 - % 12,5 eğime kadar Tip II
% 8 - % 25 eğime kadar Tip III
% 18 - % 50 eğime kadar tip IV

Tip I asfalttan yumuşama noktası min. 57°C, max 65°C

Tip IV asfaltın yumuşama noktası min 99°C, max 107°C

Bütün tiplerin alevlenme noktası min. 225°C,

Çözünürlük % 99'dur.

7.8.1. Koruyucu Asfalt Emülsiyonları

Koruyucu asfalt emülsiyonları, asfalt çimentosu ile yapılan asbestli veya mineral dolgu maddeli emülsiyonlardır.

Koruyucu asfalt emülsiyonları genellikle 2 tip olup Tip 1, Mineral kolloid emülsiyon verici madde ile hazırlanan ve lifasbest içeren asfalt emülsiyonlardır. Tip 2 ise kimyasal emülsiyon verici madde ile hazırlanan ve mineral filler içeren asfalt emülsiyonlarıdır.

Koruyucu asfalt emülsiyonları, eğimi % 4 (40 mm/m) veya daha fazla olan çatılarda, çatı örtüsü olarak kullanılır. Koruyucu asfalt emülsiyonları kuru veya ıslak yüzeylere yapışacak herhangi bir akma göstermeyecek, uygun bir kıvamda olmalı, homogen bir tabaka oluşturmalıdır.

7.9. ÇATI VE YALITIM ÖRTÜLERİNDE KULLANILAN CAM TÜLÜ

Cam tülü, bitümlü çatı ve yalıtım örtülerinde teçhizat olarak kullanılan, gelişigüzel yönlendirilmiş, eşit dağıtılmış bir bağlayıcı ile yapıştırılmış cam liflerinden oluşmuş, düz yüzeyli, sarılabilir bir örtüdür. (Cam tülü kopma, yırtılma ve çivilemeye karşı dayanıklılığının artırılması için takviye edilebilir.)

Cam tülü g/m^2 cinsinden anma alan ağırlığına göre:

- 1) Cam tülü 50 (Anma alan ağırlığı 50 g/m^2 olan cam tülü)
- 2) Cam tülü 60 (Anma alan ağırlığı 60 g/m^2 olan cam tülü) olmak üzere 2 sınıftır.

Gelişigüzel yönlendirilmiş, eşit dağıtılmış ve bir bağlayıcı ile yapıştırılmış münferit cam elyafından meydana gelmiş düz yüzeyli sarılabilir, kenarları ve yüzeyi düz olmalıdır.

Cam elyafı ile takviye edildiğinde kalınlığı, önemli ölçüde artmamalıdır. Cam tülünde görülebilir cam boncukları bulunmamalı ve katmanlar halinde ayrılmamalıdır.

Cam tülünde ortalama lif çapı $17 \mu\text{m}$ 'den çok olmamalıdır. Lif çaplarının %90'ı $19 \mu\text{m}$ 'den aşağı olmamalıdır.

Cam tülünde cam lifi oranı, birim alan ağırlığının en az % 70'i kadar olmalıdır.

Birim alan ağırlıkları cam tülü 50'den 45 g/m^2 'den, cam tülü 60'da 54 g/m^2 'den az olmamalıdır.

Sargı eninde birim alan ağırlığı farkı 15 g/m^2 'den büyük hiçbir tek değer cam tülü 50'de 38 g/m^2 'den, cam tülü 60'dan 45 g/m^2 'den küçük olmamalıdır.

Kopma yükü ölçmelerinin ortalama değeri;

Cam tülü 50 için boyuna en az 15 kgf, enine en az 10 kgf,

Cam tülü 60 için boyuna en az 28 kgf, enine en az 20 kgf olmalıdır.

Cam tülü eğilme levhasındaki eğilmeleri sırasında kırılmamalı, kopmamalı ve ayrılmamalıdır.

Cam tülü herhangi bir şekilde takviye edilmiş olsa da, takviyelerde dahil olmak üzere bitüm emmemiş yerler görülmemeli ve her tarafı eşit bitüm emebilme özelliğinde olmalıdır.

Cam tülü suda çözünmelidir. 100°C 'a kadar olan sıcaklıklarda bitümlü maddelere karşı uzun süre dayanıklı olmalıdır. Daha yüksek sıcaklıklarda kısa süre dayanıklı olmalıdır. Boyuna kopma yükü, numune $20 \pm 2^\circ\text{C}$ suda 24 saat tutulduktan ve etüvde 110°C 'da 2 saat kurutulduktan sonra 7 kgf'dan az olmamalıdır.

Boyuna kopma yükü, numune, 180°C 'da bitümde 45 dakika tutulduktan sonra 7 kgf'dan az olmamalıdır.

7.10. ASFALTLI CAM TÜLÜ YALITIM PESTİLİ

Asfaltlı cam tülü yalıtım pestili, cam tülünün doyurucu veya örtücü bir asfalt ile işlem görüp her iki yüzü de örtücü bir asfalt ile homogen şekilde kaplandıktan sonra yine her iki yüzüne homogen bir şekilde mineral malzeme püskürtülmesi ile yapılan ve yapıların çatı ve diğer kesimlerinin su ve neme karşı yalıtımında kullanılan bir yalıtım örtüsüdür.

Asfaltlı cam tülü yalıtım pestili çözünebilen madde miktarına göre:

- 1) C 11 (Çözünebilen madde miktarı en az 1100 g/m²)
- 2) C 13 (Çözünebilen madde miktarı en az 1300 g/m²)

olarak iki sınıfı ayrılır.

Not: C 11 sınıfı asfaltlı yalıtım pestili cam tülü 50'den ve C 13 sınıfı asfaltlı yalıtım pestili ise cam tülü 60'dan yapılır. Doyurucu ve örtü malzemesi olarak asfalt kullanılır. Doyurucu ve örtü malzemesinin plastiği ıslah edilmiş olmalı ve örtü malzemesi stabilize edici maddede içermelidir.

Asfaltlı cam tülü yalıtım pestili gözle incelendiğinde, cam tülü ve örtü tabakası birbirine sıkıca bağlı olmalı, doyurucu ve örtü malzemesi cam tülüne iyice ve homogen olarak nüfus etmiş olmalı ve yalıtım pestilinin her iki yüzüne, ambalajlama, taşıma ve depolama sırasında sargı katlarının birbirine yapışmasını önlemek üzere, homogen şekilde bir mineral madde püskürtülmüş olmalı ve toplar açıldığında örtünün toplam yüzeyinde top ağırlığının %2'sinde fazla serbest halde mineral madde bulunmamasıdır.

Asfaltlı cam tülü yalıtım pestilinin çözünebilen madde miktarı C 11 sınıfı pestiller için en az 1300 g/m² olmalıdır.

Püskürtülmüş Mineral Madde Miktarı 1,0 mm'den büyük kum tanesi bulunmamalıdır. 0,2 ile 0,09 mm arasındaki tane miktarı en fazla % 10 olmalıdır. 0,63 mm lik elek üzerinde kalan miktar ise en fazla % 15 olmalıdır.

Asfaltlı cam tülü yalıtımlı pestilinin kalınlığı ölçüldüğünde C 11 sınıfı asfaltlı yalıtım pestillerinde ortalama değer en az 2,4 mm olmalı ve hiçbir tek değer de 2,3 mm den aşağı olmamalı; C 13 sınıfı asfaltlı yalıtım pestillerinde ise ortalama değer en az 2,5 mm olmalı ve hiçbir tek değer de 2,4 mm den küçük olmamalıdır.

-Kopma Yüğü:

C 11 için, boyuna en az 25 kgf enine en az 30 kgf

13 için, boyuna en az 40 kgf enine en az 20 kgf

-Kopma Uzaması

C11 ve C 13 için en az % 2

-Soğuğa Karşı Dayanıklılık:

Asfaltlı cam tülü yalıtım pestili en az 30 dakika 0°C'daki suda bekletildikten sonra eğme takozu yüzeyinde katlandığında çatlamamalı, kırılmamalıdır.

-Sıcığa Karşı Dayanıklılık:

+ 2 °C'da ve iki saat sonunda örtü tabakasında aşağı doğru kayma ve akma görülmemelidir.

7.11. ASFALTLI CAM DOKUMA YALITIM PESTİLİ

Asfaltlı cam dokuma yalıtım pestili, cam dokumanın önce doyurucu bir asfalt ile işlem görüp, her iki yüzü de örtücü, içinde dolgu malzemesi bulunan asfalt ile homogen bir şekilde kaplandıktan sonra yine her iki yüzüne homogen bir şekilde mineral bir malzeme püskürtülmesi ile yapılan ve yapılar da su sızdırmazlığını sağlamakta kullanılan bir yalıtım örtüsüdür.

Asfaltlı cam dokuma yalıtım pestilleri, donatılı olarak kullanılan cam dokumanın birim alan ağırlığına göre bir sınıftır.(D 200)

Asfaltlı cam dokuma yalıtım pestilinde kullanılacak ham ve aprelenmemiş cam dokumanın ortalama birim alan ağırlığı en az 200 g/m² olmalıdır. Cam dokuma, düz bir yüzeye sahip olmalı, kenarları düz ve paralel bir çizgi izlemelidir. Cam dokuma su ve rutubet etkisine karşı hidrofob nitelikte ve üretim sırasında malzemenin esnemesini engelleyecek biçimde bir apre malzemesi ile işlem görmüş olmalıdır.

Doyurucu olarak kullanılacak asfaltın nitelikleri içinde plastiği ıslah edici ve stabilize edici maddeler bulunmalıdır.

Asfaltlı cam dokuma yalıtım pestili gözle incelendiğinde, cam dokuma ve örtü tabakası birbirine sıkıca bağlı olduğu, doyurucu ve örtü malzemesi cam dokumaya iyice ve homogen olarak nüfuz ettiği ve yalıtım pestilinin her iki yüzüne, ambalajlama, taşıma ve depolama sırasında sargı katlarının birbirine yapışmasını önlemek üzere, homo-

gen şekilde bir mineral madde püskürtülmüş ve toplar açıldığında örtünün toplam yüzeyinde, top ağırlığının yaklaşık %2'sinden fazla serbest halde mineral madde bulunmadığı görülmelidir. Ayrıca, örtü tabakasında hiçbir yönde çatlaklar ve yığılmalar bulunmamalı çözünebilir madde miktarı en az 1800 g/m² olmalıdır.

Asfaltlı cam dokuma pestilinin kalınlığı ölçüldüğünde, ortalama değer en az 3.0 mm olmalı, hiçbir tek değer de 2,7 mm'den az olmamalıdır.

Kaplama malzemesindeki dolgu maddeleri, ağırlıkça %5'lik hidroklorik asitte (yoğunluk: 15°C'de 1.024 g/ml) oda sıcaklığında ve 24 saat süre içinde %25'den çok çözülmemelidir.

1 kgf/cm²'lik (9,8 N/cm²) bir su basıncı altında ve 24 saatlik bir süre içinde bir sızdırma görülmemelidir.

Asfaltlı cam dokuma yalıtım pestili en az 30 dakika + 4 °C suda bekletildikten sonra eğme takozu yüzeyinde katlandığında çatlamamalı, kırılmamalıdır. Deney sonucunda kaplama tabakaları ve cam dokuma birbirlerinden ayrılmamalıdır.

-Sıcağa Karşı Dayanıklılıkta

60 + 2 °C'da 2 saat sonunda örtü tabakalarında kayma ve akma görülmemelidir.

Ekstraksiyon ve kızdırmadan sonra donatı malzemesi olarak kullanılan cam dokumanın ortalama birim alan ağırlığı en az 190 g/m² olmalıdır.

7.12. ASFALTLI METAL FOLYO YALITIM PESTİLİ

Asfaltlı metal folyo yalıtım pestili düz veya pürüzlendirilmiş metal folyonun her iki yüzünün örtücü, içinde dolgu malzemesi bulunan asfalt ile homogen bir şekilde kaplandıktan sonra yine iki yüzüne homogen bir şekilde mineral bir malzeme püskürtülmesi ile yapılan ve yapılarda su sızdırmazlığını sağlamakta kullanılan bir yalıtım örtüsüdür.

Asfaltlı metal folyo yalıtım pestilleri, donatı olarak kullanılan metal folyonun malzeme cinsine göre;

-Alüminyum folyo donatılı pestiller
-Bakır folyo donatılı pestiller
olarak iki sınıfa,

Yüzey görünüşüne göre;
-Düz
-Pürüzlendirilmiş
olarak iki sınıfa ayrılır.

-Bakır Folyo;

Bünyesinde oksijen bulundurmeyen ve saf-
lık derecesi %99,90 olan yumuşak cins
bakırdan olmalıdır.

Pürüzlendirilmiş folyonun kalınlığı 0,1 mm
+ 0,02 mm olmalıdır. Folyo düz, gözenek-
siz ve çatlaksız olmalı ve haddeleme ke-
narları, düz ve paralel bir çizgi izlemelidir.

-Alüminyum Folyo;

Yumuşak cins ve saf alüminyumdan (A 1
en az % 99,5) olmalıdır. Pürüzlendirilme-
miş folyonun kalınlığı 0,2 mm + 0,02 mm
olmalıdır. Folyo düz, gözeneksiz ve çatlaksız olmalı ve haddeleme kenarları düz
bir çizgi izlemelidir. Alüminyum folyonun

yüzeyi, alkaliye karşı dayanıklılığı artırmak
amacıyla korunmuş olabilir.

-Asfalt;

Asfalt kaplama malzemesi olarak kullanılacak asfaltın içinde plastiği ıslah edici ve stabilize edici maddeler bulunmalıdır. Asfaltlı metal folyo yalıtım pestili gözle incelendiğinde, metal folyo ve kaplama tabakaları birbirleriyle iyice bağdaşmış olduğu ve yalıtım pestilinin her iki yüzüne ambalajlama, taşıma ve depolama sırasında sargı katlarının birbirine yapışmamasını önlemek üzere, homogen bir şekilde bir mineral madde püskürtülmüş olduğu ve toprak açıldığında örtünün toplam yüzeyde toprak ağırlığının yaklaşık %2'sinden fazla serbest halde mineral madde bulunmadığı görülmelidir. Ayrıca örtü tabakasında hiçbir yönde çatlaklar, yırtıklar ve yığılmalar bulunmamalıdır.

Çözünebilir madde miktarı en az 1600 g/m² olmalıdır.

Asfaltlı metal folyo yalıtım pestilinin kalınlığı ölçüldüğünde ortalama değer en az % 3,0 mm olmalı, hiçbir tek değer de 2,7 mm den az olmamalıdır.

Kaplama malzemesindeki dolgu maddeleri ağırlıkça % 5'lik hidroklorik asitte (Yoğunluk: 15 °C'da 1,024 g/ml) oda sıcaklığında ve 24 saat süre içinde % 25 den fazla çözünmemelidir.

Su sızdırmazlık 1 kgf/cm² (9,80 N/cm²) lik bir su basıncı altında ve 1 saatlik bir süre içinde bir sızdırma görülmemelidir.

Yapılarda su geçirimsizliğini sağlayan en eski ve etkili maddelerin başında bitüm gelir. Bitüm, yüksek molekül kütleli hidro-

karbonlar ile hidrojen ve karbonca çok zengin organik maddelerin doğal yada yapay karışımı olup ham petrolün rafineride damıtılması sonucu elde edilen ısıtılınca akışkan hale geçen katı kıvamlı bir petrokimya ürünüdür.

Petrokimya sanayi'ndeki gelişmeler yalıtım sektöründe penetrasyon bitümlerini, içinden sıcak hava geçirilerek okside edilmiş sert bitümden sonra yüksek nitelikli modifiye polimer bitümlerde üretilmiştir.

7.13. ÇİMENTO ESASLI KRİSTALİZE SU YALITIM MALZEMELERİ VE HARÇLAR

Müstakil betonarme yüzme havuzlarında, temellerde, bodrumlarda, istinat duvarlarında, asansör boşluklarında, su depolarında negatif ve pozitif su basıncına dayanıklı, kristalize su yalıtım harcı olarak kullanılan **çimento esaslı kristalize su yalıtım harcı ve çimento esaslı bariyer özellikli su yalıtım harçları** vardır.

Bu harçları kullanırken:

- Yüzey düzgün, nemli ve sağlam olmalı,
- Toz, yağ, boya kalıntıları, kalıp yağları vb., uygulama yapılacak zeminde tel fırça ile iyice temizlenmelidir.
- Yüzeydeki önemli bozukluk ve delikler uygulamadan en az 72 saat önce onarılmalı, sızdırmazlığın devamını sağlamak amacı ile dikey ve yatay köşeler pahlanmalıdır.
- Uygulama yapılacak yüzeyler temiz su ile ıslatılmalı ve yüzey nemli kalacak şekilde su tabakası yok olana kadar beklenmelidir.

Temellerde, istinat duvarlarında, bodrumlarda, asansör boşluklarında, havuzlarda, su depolarında ve beton borulardaki delik veya derin çatlaklardan basınçla veya sızıntı halinde gelen suyu 2-4 dk gibi çok kısa bir zamanda kesmek amacı ile kullanılan **Çimento esaslı çok hızlı priz alan su tıkama harcı** vardır.

Tüm yapılarda, özellikle balkon, banyo, tuvalet ve mutfak gibi ıslak hacimli yüzeylerde, seramik döşenmesinden önce ve yüzme havuzlarında, istinat duvarlarında su yalıtım malzemesi olarak kullanılan akrilik dispersiyon ile su geçirimsizlik katkıları içeren **çimento esaslı elastik su yalıtım harcı** vardır.

Tüm yapılarda, özellikle balkon banyo, tuvalet ve mutfak gibi ıslak hacimli yüzeylerde seramik döşenmesinden önce su yalıtım malzemesi olarak kullanılan akrilik dispersiyonu ile su geçirimsizlik katkıları içeren **çimento esaslı yarı elastik su yalıtım harcı** vardır.

Tüm yapıların iç ve dış cephelerinde, ıslak hacimli yüzeylerde süper elastik su yalıtım malzemesi olarak kullanılan **Elastomerik akrilik reçine esaslı süper elastik su yalıtım malzemesi** vardır.

Yatay ve düşey yüzeylerin su yalıtımında, negatif veya pozitif taraftan su yalıtımında, toprak altında veya toprak üstünde kalan yapıların su yalıtımında, beton sıva ve şapın su yalıtımında kullanılan **Çimento esaslı, kristalize su yalıtım harcı (iki bileşenli)**, betondaki kimyasallar ile tepkimeye girerek kristal üretir ve betondaki kapılar boşlukları tıkar. Bu özelliği sayesinde hem negatif hem de pozitif taraftan yapılan su yalıtım uygulamalarında kesin çözüm sağlar. Kristalize olarak betona işlemenin yanı sıra yüzeyde esnek ve mukavim bir katman oluşturur ve bu sayede iki kademeli koruma sağlar.

Yatay ve düşey yüzeylerin su yalıtımında, negatif ve pozitif taraftan su yalıtımında, toprak altında ve toprak üstünde kalan yapıların su yalıtımında, beton, sıva ve şapın su yalıtımında kullanılan **Çimento esaslı kristalize su yalıtım harcı (tek bileşenli)** malzemesi vardır.

Beton yüzeylere negatif veya pozitif taraftan uygulanarak su yalıtımı sağlar ve betonu suyun zararlı etkilerine karşı korur. Sadece su karıştırılarak kullanılan karışım, uygulandığı beton yüzeylerdeki serbest kireç partikülleri ile tepkimeye girerek kristal üretir ve betonun yapısına derinlemesine nüfuz ederek su yalıtımı sağlar. Taze beton

yüzeylere uygulandığında hidratasyon sürecini yavaşlatır ve rötre çatlağı oluşumunu azaltır.

Su yalıtımının yanı sıra beton yapıları, deniz suyu, atık su, agresif temel suyu ve inceltirilmiş kimyasallara karşı korunması amacı ile kullanılır.

Yatay ve düşey yüzeylerin su yalıtımında, pozitif taraftan su yalıtımında, toprak altında ve toprak üstünde kalan yapıların su yalıtımında, beton, sıva ve şapın su yalıtımında kullanılan **Çimento esaslı, elastik özellikte su yalıtım harcı (iki bileşenli)** malzeme vardır. Bu malzeme elastik çimento esaslı, iki bileşenli su yalıtım ürünü olup yüksek elastikiyetlere sahiptir. Taşıyıcı yapıda oluşan kılcal çatlakları başarı ile köprüler. Beton, şap, mozaik ve benzeri mineral esaslı yüzeylere kuvvetle yapışır ve zamanla ayrılma yapmaz.

Her türlü mineral esaslı yüzeyde, çatlak ve boşluklardan sızan veya basınçlı şekilde gelen suların süratli kesilmesi amacı ile, bodrum katların içten yalıtılmasında, boru ve kablo geçişlerinin yalıtımında su altında kalan aktif su sızıntısının durdurulmasında kullanılan **Aktif su kaçaklarını genleşerek tıkayan şok prizli su tıkaçı** vardır. Kalıcı olarak su geçirimsiz olan ve genleşen su tıkaçıdır. Su ile karıştırılarak kullanılır. Karışımında süratli çimentolar, seçilmiş silis agregaları, kimyasal ve polimer katkıları içerir. Soda veya klor içermez, demir donatıyı korozyona uğratmaz ve her türlü mineral esaslı zemine mükemmel aderans sağlar.

Beton, sıva, şap gibi mineral esaslı yüzeylere uygulanan **Kristalize su yalıtım için özel sıvı astar** malzeme olup bu yalıtım malzemesi çok akışkan kristalizasyon sıvısıdır. Bu malzeme, çimento esaslı ürünlerin $pH > 4$ asidik ortamda kullanılabilmesi

amacı ile uygulaması tamamlanmış yüzeyler empenye edilir.

Yüzeyi tozuyan aderansı zayıf yüzeylere yapılacak su yalıtımı uygulamalarından önce sağlamlaştırılır.

Tuz tahribatına uğramış yüzeylere yapılacak uygulamalardan önce, tuz tahribatının ıslah edilmesi amacı ile de uygulanır.

Brüt beton, şap veya sıva üzerine, **ASBESTLİ ÇİMENTO VE ÇİMENTOLU YONGA LEVHALARIN ÜZERİNE**, Alçıpan, metal, cam, ahşap ve benzeri yüzeylere uygulanan **Islak hacimler için elastik su yalıtım malzemesi** elastomerik reçine esaslı, Solvent içermeyen kıvamlı bir yalıtım malzemesi olup uygulandığı yüzeylerde kuruyarak eksiz, su geçirimsiz ve elastik bir kaplama oluşturur. Kaplama yüksek mekanik mukavemete sahiptir. Bu malzeme, kuru ve az nemli yüzeylere uygulanır. Metal, plastik ve tahta gibi pek çok yüzeye mükemmel yapışır ve bu sayede zemin –su gideri, boru gibi geçişlerin eksiz yapılmasını mümkün kılar.

Balkon ve teras gibi yaya trafiğine açık alanların ve çatı derelerinin su yalıtımında, otopark ve garaj gibi araç trafiğine açık alanların su yalıtımında, beton, şap ve mozaik gibi mineral esaslı yüzeylerin su yalıtımında kullanılan **poliüretan esaslı su yalıtımı ve zemin kaplaması** malzemesi, poliüretan esaslı, tek bileşenli su yalıtımı ve zemin kaplamasıdır. Sürülerek uygulandığı yüzeylerde süratle kuruyarak eksiz, su geçirimsiz ve yüksek mukavemetli bir su yalıtımı kaplaması oluşturur. Oluşan kaplama yüksek UV dayanımına ve aşınma mukavemetine sahiptir. mekanik zorlama, yaya veya hafif araç trafiğine maruz kalan yüzeylerin su yalıtımında kullanılır.

Beton, sıva ve şap yüzeylere, eski bütümlü membran, asfalt, zift, ziftli kağıt ile kaplı yüzeylere, asbestli çimento ve çimentolu yonga levhaların üzerine, çinko, sac ve CTP yüzeylere ve benzerlerine uygulanan **elastomerik reçine esaslı sıvı membran** yalıtım malzemesi olup bu malzeme sürülerek uygulandığı yüzeylerde kuruyarak eksiz ve su geçirimsiz bir su yalıtımı oluşturan bir yalıtım malzemesidir.

Solvent içermeyen ve kıvamlı sıvı görünümünde olan malzeme kuru ve az nemli yüzeylere uygulanır.

Özel bir teknikle imal edilen polimer dispersiyonu, bünyesindeki serbest radikallerin UV ışınlarının etkisi ile reaksiyona girmesi sonucunda su geçirimsiz bir kaplama oluşturur,

Beton, şap ve sıva, sıvalı tuğla, metal, ahşap, çinko, sac, çeşitli plastikler, gazbeton, asbestli çimento levha, çimentolu yonga levhalar üzerine uygulanan **kauçuk/bitüm esaslı sıvı membran** yalıtım malzemesi vardır.

Kauçuk/bitüm esaslı, tek bileşenli solvent içermeyen su yalıtım malzemesi sürülerek uygulandığı yüzeylerde kuruduktan sonra eksiz ve su geçirimsiz bir kaplama oluşturur, bu kaplama UV ışınlarına ve dış hava şartlarına tam olarak dayanımlıdır. Teras, düz çatı ve çatı deresi gibi güneş ışığına maruz kalan alanlarda kullanıma uygundur. Toprak altında kullanıma elverişlidir. Kuru ve hafif nemli emici ve emici olmayan pek çok yüzeye kuvvetle yapışır, zamanla ayrılma yapmaz. Bitki köklerine dayanımlıdır, bahçe teraslarda kullanıma uygundur. Temel perde ve bodrum kat yalıtımlarında kullanılır.

Beton, sıva ve şap, sıvalı tuğla duvar, metal, ahşap, çeşitli plastikler, gazbeton, asbestli

çimento ve çimentolu yonga levhalar üzerinde uygulanan **kauçuk/bitüm esaslı, iki bileşenli kalın kaplama** malzemesi iki bileşenli kauçuk-bitüm esaslı, solvent içermeyen, elyaf katkılı su yalıtım malzemesidir. Uygulandığı yüzeylerde kuruduktan sonra eksiz ve su geçirimsiz bir kaplama oluşturur. Uygulandıktan kısa bir süre sonunda yağmur suyuna karşı dayanımlıdır. Toprak altında kullanıma elverişlidir. Mikroorganizma ve agresif yer altı sularından etkilenmez. Kimyasallara dayanımlıdır. Bitki köklerine karşı dayanımlıdır, bahçe teraslarda kullanılabilir.

Uygulama yapılacak yüzeyler nemli olmalı, kuru yüzeyler uygulamadan önce nemlendirilmelidir. Nemlendirme işlemi uygulamaya başlamadan 24 saat önce ve 2 saat önce yüzey su ile tam olarak doyurularak yapılır. Yüzeylerde su birikintisi oluşmamasına özen gösterilmelidir.

Yüzeyler temiz, sağlam, taşıyıcı ve serbest parçacıklardan arındırılmış olmalıdır. Yağ, gres, kir, boya, çimento şerbeti, pas, kalıp yağı, tuz kusması gibi aderansı azaltacak tabakalar, uygulamadan önce tam olarak temizlenmelidir. Uygulama yapılacak yüzeyler hatalar tamir harcı ile düzeltilmelidir.

Özellikle binaların düşük döşemelerinde (Banyo, WV gibi)

Su depolarında,

Havuz gibi daima ıslak hacimlerde,

Küçük ölçekli teras ve balkonlarda,

Temel ve perde duvarlarda,

Beton, sıva ve şap gibi yüzeylerde

Su yalıtım amacı ile kullanılan

Çimento esaslı, özel tane boyutunda dolgu, ürün performansını ve işlenebilirliğini artırıcı, su geçirimsizliği sağlayıcı TEK BİLEŞENLİ SU İZOLASYON HARCİ,

Çift bileşenli çimento esaslı elastik SU İZOLASYON HARCİ

Çift bileşenli çimento esaslı extra elastik SU İZOLASYON HARCİ,

Akrilik esaslı tek bileşenli SU İZOLASYON MALZEMESİ

vardır.

Su depolarında, huvazlarda, bodrum duvarlarında, temellerde, istinat duvarlarında, su yapılarında su yalıtımında kullanılan eski ve yeni çimento esaslı yüzeylerde ya da beton yapılarda su sızıntısı, su kaçağı problemlerinde kesin ve kalıcı çözüm sağlayan, kapiler etkili bir su yalıtım malzemesi olan **Çimento esaslı, kapiler kristalize su yalıtım malzemeleri,**

İki komponentli, akrilik takviyeli, betona, tuğlaya ve diğer yapı malzemelerine yeni bir yüzey kazandıran, su geçirimsiz, karıştırılarak kullanılan çimento esaslı bir malzeme olan, kıl fırça, rulo ve püskürtme makinası veya mala ile uygulanabilen, su geçirmez esnek bir kaplama oluşturan, sıvı halde uygulanan, temel ve çatıların korunması için zor aşınan, ek yeri bulunmayan su geçirmez bir membran olan **Çimento ve akrilik esaslı, elastik su yalıtım malzemesi,**

İç ve dış mekanlarda, duvar ve zemin yüzeylerinde, teraslarda ve balkonlarda, ıslak hacimlerde, temel su yalıtımında kullanılan sızıntı suları, yüzey suları ve neme karşı beton ve çimento esaslı sıvalar üzerine içten veya dıştan uygulanan özel çimento-polimer takviyeli tek komponentli bir karışım olan **Tek komponentli, esnek, özel çimento ve polimer takviyeli, beton ve sıva yüzey uygulamaları için, yüksek performanslı su yalıtım malzemesi,**

Toprak seviyesi üzerindeki ve altındaki iç ve dış betonarme duvarların sudan korunmasında, temellerde, su depolarında, asansör boşluklarında kullanılan sızıntı yüzey suları ve neme karşı beton ve çimento esaslı sıvalar üzerine uyulanan, çimento, özel seçilmiş agrega ve kimyasal katkılardan oluşan iki komponentli bir karışım olan **Beton ve duvarlar için çimento esaslı su yalıtım malzemesi.**

Toprak seviyesi altında ve üzerindeki, iç ve dış betonarme duvarların sudan yalıtılmasında, su depolarında, asansör boşluklarında, temel su yalıtımında, iç ve dış negatif ve pozitif su basıncına karşı kullanılan Portland çimentolarının kaliteli agrega ve akrilik polimer katkı maddelerinin karışımından oluşan sıvı karıştırıldığında fırça, rulo veya püskürtme ekipmanı ile uygulanabilen **Beton ve duvarlar için elastomerik çimento bazlı su yalıtım malzemesi,**

Bodrum kat dış duvarlarında, istinat duvarlarında, su depolarında, ıslak hacimlerde şap ve sıvanın altında su geçirimsiz tabaka oluşturan, sızıntı suları, basınçsız yüzey suları ve neme karşı beton perde ve çimento esaslı sıvalar üzerine içten yada dıştan uygulanan polimer takviyeli çimento esaslı, tek komponentli su yalıtım malzemesi **Polimer takviyeli beton ve sıva yüzey uygulamaları için çimento esaslı su yalıtım malzemesi**

Teraslarda, ıslak hacimlerde, temel su yalıtımında, sızıntı suları, yüzey suları ve neme karşı beton ve çimento esaslı sıvalar üzerine içten yada dıştan uygulanan çimento-akrilik esaslı, çift komponentli **Çimento ve akrilik esaslı, beton ve sıva yüzey uygulamaları için yarı elastik su yalıtım malzemesi,**

gibi muhtelif su yalıtım malzemeleri vardır.

7.14. SÜRME ESASLI SU YALITIM MALZEMELERİ

Yatay ve düşeyde, bina yapı elemanlarının zemin nemine, basınçsız yüzey sularına karşı yalıtımında, içme su depolarının yalıtımında kullanılan, eski yapı elemanlarının negatif yönde su yalıtımında kullanılan, basınçsız yer altı sularına karşı temel perde duvarı, balkon ve teraslarda ve ıslak hacimlerin fayans altı suya karşı yalıtımında kullanılan, zemin kalitesinden emin olunmadığı veya yapı elemanı hareketi sebebi ile deformasyona karşı aderans ve fleksibiteyi arttırmak amacı ile sentetik reçine esaslı sıvı katkı emülsiyon ile birlikte su ilave etmeksizin belirli oranda karıştırılarak **mineral yapıda yüzeylerin suya karşı yalıtımında sürme esaslı özel yalıtım kullanılan çimentosu**,

Mineral esaslı bina ve yapı elemanlarının suya karşı yalıtımında sentetik reçine esaslı sıvı katkısı ile birlikte kritik yüzeylere aderansı arttırmak ve ekstra elastikiyeti sağlamak amacı ile su ilave edilmeksizin pozitif yönde elastik bir tabaka oluşturmak için **çift komponentli çimento esaslı elastik su yalıtım malzemesi**,

Geniş yüzeyli, çok birleşim noktalı, düz ve eğimli çatılarda, teras ve balkonların su yalıtımında, sıva kaplı bina dış cepheleri ve çatı oluklarında yalıtım amacı sentetik kaplama ve yalıtım malzemesi ile, beton, ahşap, metal, eternit yüzeyler üzerinde uygulanabilen **Tek bileşenli, akrilik bazlı**, su yalıtım malzemesi.

Eski ve yeni terasların, çatı ve tonozların, çatılardaki oluk ve derelerin, korumalı iç ve dış zeminlerin, toprak altında kalan perde duvarların, havuzların, sarnıçların, metal ve beton depoların su yalıtımının sağlanması ve korunmasında, koruyucu su geçirimsiz, antikorozif, yumuşak bir film oluşturan,

bitüm içermeyen, nemli ve ıslak yüzeylere yapışan, yağmur altında da uygulanabilen **sıvı kauçuk su yalıtım malzemesi**

Beton, sıva, tuğla yüzeylerde, zemin nemi, yüzey ve yer altı suları ile tazyiksiz suya karşı yalıtımda kullanılan kauçuk katkılı yüksek elastikiyetli iç ve dış mekan su yalıtımı için kullanılan **bitüm esaslı sürülecek kullanılan malzemesi**,

Toprak altı seviyesindeki yapı elemanlarının, bodrum katı, yer altı garaj ve mekanlarının zemin nemi, tazyikli ve tazyiksiz suya karşı yalıtımında, iç-dış ve yüzey tüm mineral esaslı yüzeylerde (beton, tuğla, sıva, şap gibi) kullanılan tek komponentli **bitüm-kauçuk esaslı, polistren tanecikler içeren su yalıtım malzemesi**

Fırça ile uygulanan çift komponentli yatay ve düşey zeminlerde güvenli su yalıtımı sağlayan, yarı esnek yapıda olan, mevcut ve sonradan oluşacak çatlakları örtme de büyük avantajlar sunan, fırça ile düşeyde ve yatayda uygulanabilen **çift komponentli su yalıtım malzemeleri**,

Tek komponentli bitüm esaslı, püskürtme yöntemi ile kolayca uygulanabilen, püskürtme metodu ile de istenilen kalınlığa kadar, düşey yüzeylerde akmadan uygulanabilen **tek komponentli su yalıtım malzemeleri**,

Bitümlü kaplamalar altına astar, su yalıtım malzemesi olarak beton, sıva, tuğla, elyafli çimento esaslı levha ve her türlü yalıtım levhası üzerinin kaplanması, özellikle temel ve bodrum perdelerinin su yalıtımında kullanılan, iç ve dış cepheler için su geçirimsiz sıva imalatında, yer altı yapıların imalatında kullanılan, ıslak ve kuru yüzeylerde uygulanabilen, yüksek konsantrasyonlu, alkali dayanımlı, solventsiz bitüm emülsiyonlu su yalıtım malzemesi olup, bi-

tüm esaslı, tek komponentli **yüksek kaliteli özel bitüm emülsiyonu**,

Beton yüzeylerde ve elyafli çimento esaslı levhaların yalıtımında, özellikle UV dayanımı nedeni ile çatıların yalıtımında kullanılan elyaf takviyeli, solventli, bitüm esaslı likit yalıtım malzemesi olup yatayda ve düşeyde uygulanabilen **dış hava şartlarına dayanıklı solventli, bitüm esaslı su yalıtım malzemesi**,

Tüm mineral özellikli zeminlerde yatay ve düşeyde uygulanan, temel, bodrum perdeleri, ıslak hacimler ve çiçeklik yalıtımları için güvenli bir yalıtım malzemesi olup ek yerleri oluşturmada uygulandığı için kritik detay çözümlemelerinde güvenli **çift komponentli, bitüm esaslı su yalıtım malzemesi**

Yalıtım malzemesi olarak beton, sıva, tuğla, elyafli, çimento esaslı levha ve her türlü yalıtım levhasının üzerinin kaplanmasında, temel ve bodrum perdelerinin yalıtımında kullanılan ayrıca çatı, iç ve dış duvarların su geçirimsiz sıva imalatında, yer altı yapıların imalatında kullanılan, esnek, çift komponentli, epoksi esaslı, solventsiz, donma ve çözünmeye dayanımlı, alkali ve asitlere dirençli **esnek, çift komponentli epoksi esaslı su yalıtım malzemesi**,

Bitümlü, mineral ve elyafli çimento esas çatıların, dere ve olukların su yalıtımında kullanılan UV dayanımlı çatılar için su geçirimsiz, buhar geçirimli, esnek, derzsiz olarak uygulanabilen, tek bileşenli, püskürtülerek uygulanabilen **çatılar için yarı sıvı, esnek su yalıtım malzemesi**

Mineral esaslı dış cephe yüzeylerin ve eski silikat boya uygulanmış yüzeylerin yeniden boyanmasında kullanılan silikat esaslı, su buharı geçirgenliği yüksek solventsiz **silikat esaslı dış cephe boyası**,

Brüt beton yüzeyin dış hava koşulları ve endüstriyel gazlara karşı korunması için uygulanan beton yüzeyler için karbonlaşmaya dayanıklı, renkli, elastik, özel dış cephe boyası olan **brüt beton kaplama malzemesi**,

Mineral özellikli zeminlerde yatay ve düşeyde uygulanan temel bodrum perdeleri, ıslak hacimler ve çiçeklik yalıtımları için güvenli bir yalıtım malzemesi olan solventsiz çift komponentli, bitümlü su yalıtım malzemesi, kuruduktan sonra esnek kalabilen, yaşlanmaya, suya tuz çözeltilerine, zayıf asitlere ve zararlı maddelere karşı dayanımlı **çift komponentli bitüm esaslı su yalıtım malzemesi**,

Mineral esaslı zeminlerde su yalıtımı amaçlı kullanılan içme suyu depoları, havuzlar, atık su depoları ve negatif basınçlı su problemi yaşanan bodrum ve asansör kovalarında güvenli kullanılan, hidrofobik reaksiyon gösteren beton yüzeylerin kapiler boşluklarına transfer olup, basınçlı sularda dahi geçirimsiz özelliği sahip, aktif çimento esaslı, hijyenik **çimento esaslı, aktif ve geçirimsiz su yalıtım malzemesi**,

Yapıların iç ve dış mekanlarında temel bodrum perde duvarlarında, kullanma suyu depolarında, yüzme havuzlarında, esnek su yalıtım malzemesi olarak, basınçlı ve durgun sularda geçirimsiz olan, esnek, çift komponentli su yalıtım malzemesi olan **esnek çift komponentli su yalıtım malzemesi**,

sürme esaslı su yalıtım malzemeleridir.

Sürme esaslı malzemelerin uygulamalarında yüzeyler temiz olmalı, yüzeydeki çatlaklar uygun bir malzeme ile tamir edilmeli, uygulamadan sonra üzerinde yürünmemeli yürünecekse koruyucu şap atılmalıdır. Brüt beton, gazbeton, şap, sıva

ve prekast elemanlar, uygulamadan önce mutlaka nemlendirilmelidir. Uygulama taze iken (ilk 24 saat) direk güneş ışınına karşı korunmalıdır. Temel perde duvar yalıtımlarında dolgu yapılırken kaplamanın zarar görmesi engellenmelidir.

Sürme esaslı malzemelerin uygulamaları genellikle fırça, rulo veya püskürtme ile yapılır.

7.15. PLASTİK DIŞ CEPHE KAPLAMALARI “SİDİNG”

Yapıların dış iklim şartlarından korunmasında en etkili malzemelerden biri de Plastik Dış Cephe Kaplamalarıdır.

Özel katkılı sert PVC den üretilen dış cephe kaplaması, ultraviyole ışınlarına, sıcak, soğuk, yağmur, güneş, kar ve rüzgar gibi her türlü iklim şartlarına ve kimyasal etkilere karşı son derece dayanıklı olup alev almaz ve alev aktarmaz. Uygulaması son derece kolaydır. İnşaatlarda kaba sıva ve ince sıva işine gerek kalmadığından maliyetler azalır. Binanın ekstra yük taşımasına gerek kalmaz, dayanıklıdır, bakım gerektirmez. Kirlendiği takdirde basit bir fırça ve sabunlu su ile kolayca temizlenir. Mevcut binalarda ve yeni yapılarda her türlü hava koşullarında montajı yapılabilir.

Siding, alt yapısında kullanılan ısı yalıtım levhaları sayesinde ısı tasarrufu ve yine alt yapıda kullanılan nem bariyeri sayesinde de su yalıtımı sağlamaktadır. Alt yapıda ısı ve su yalıtımı sorunlarını çözümleyen bu sistem sayesinde dış kaplamada boya sorunu olmayacağı gibi bakım sorunu da çok uzun aralıklarla yapılabilecek temizleme işi dışında bulunmamaktadır.

Normal irtifalardaki yapılarda (5,60 m-8,40 m) Siding sistemlerinde tekli vidalama kanalı yeterli olsa da, yüksek kat uygulamalarında bu tür tesbit yetersiz kalmakta, güvenli kilitleme özelliği sayesinde yüksek katlı binalarda özel tesbit sistemleri uygulanmaktadır. Yapı irtifalı arttıkça rüzgar yükü artar, dolayısı ile alt yapı taşıyıcılarının gücü iki katına çıkarılmalıdır. Çok katlı yapılarda rüzgar ve fırtına nedeni ile kopma ve uçmalar olabilir. bu bakımdan yüksek yapılarda siding montajında güvenli kilitleme sistemli kaplamalar kullanılmaktadır.

Siding kaplamalar genellikle Tekne baskı, Yalı baskı ve Üçlü yalı baskı gibi 3 ayrı modelde, 9 ayrı renkte, ekstrüzyon sistemi ve coex teknolojisi ile üretilmektedir.

Siding kaplama uygulamasının sıralama şekli,

- Cephe zemin düzeltme,
- PVC kutu profil montajı
- Polistren veya benzeri ısı yalıtım levha montajı,
- Buhar dengeleyici, nem bariyeri montajı,
- Aksesuar ve yardımcı profil montajı,
- Siding yatay kaplama montajıdır.

7.16. ŞİNGİLLAR

Taşıyıcısı camtülü, gövdesi okside bitüm olan shingle (şingil), tüm eğimli çatı yüzeylerinde, yapıların yağış sularından korunması için kullanılır. Şingiller çok hafif olduğundan konstrüksiyona yük getirmez, uygulaması çok kolaydır, eski ve yeni her yapıya uygulanabilir, su geçirmezliğini ve dekoratif görüntüsünü yıllarca korur. Genel olarak şingil, kaplama eğimi % 20 den fazla olan çatılarda kullanılır.

Eğimin % 20 ile % 30 arasında olduğu durumlarda kaplama tahtası üzerine 3 mm kalınlıkta poliester keçe taşıyıcılı örtü kullanılır, üzerine şingil levhalar şalümo ile yapıştırılır.

Eğimin % 30 dan fazla olması halinde ise yüzeye şingil altı örtü kaplanarak uygulama özel şingil çivileri ile yapılır. Şingil altı örtü, poliester keçe taşıyıcılı, üst yüze ince kum kaplanmış olan eğimli çatılar için tasarlanmış bir üründür.

Şingil, genellikle 1000 x 330 mm ebadında, 3,3 mm kalınlığında, camtülü taşıyıcılı, üst kaplama, renkli granül, alt kaplama ince kum gövdesi okside bitüm olan bir su yalıtım malzemesidir.

Eğimli çatı kaplama malzemesi olan asfalt şingil yaygın olarak kullanılan bir üründür. Asfalt şingil levhaların uyulanması için tavsiye edilen en düşük çatı eğimi % 20 dir.

7.16.1. Isı yalıtımlı beton çatılarda şingil uygulaması

Asfalt şingil kaplanacak eğimli beton çatılarda şingil uygulamasını mümkün kılacak ahşap panel uygulamasından önce çatı yüzeyine çakılan aşıklar arasına ısı yalıtım panelleri döşenir. Isı yalıtım panelleri ile çatı yüzeyi arasında vantilasyon sağlamak

için aşıklar üzerine dik yönde çakılan merteklerin üstüne OSB levhalar döşenir. Daha sonra çatı yüzeyi şingil altı membranla kaplanarak asfalt şingil uygulamasına hazır hale getirilir. Asfalt şingil uygulaması kendi özel çivileri ile yapılarak eğimli beton çatı üzerinde ısı yalıtımlı, havalandırılmalı ve asfalt şingil kaplı çatı sistemi oluşturulur.

7.16.2. Isı yalıtımsız ahşap çatılarda şingil uygulaması

Eğimli ahşap çatılarda önce mertekler üzerine OSB levhalar çakılır. Üzerine şingil altı örtüler serilir ve son aşamada şingil levhalar özel çiviler ile çatıya çakılır. Bu uygulamada ısı yalıtım çatı arasının kullanılıp kullanılmadığına göre farklı kesitlere konulmaktadır. Çatı arasının kullanılmadığı durumlarda ısı yalıtımı tavan döşemesinin konulurken çatı arası kullanılan detaylarda ısı yalıtımı mertekler arasına veya merteklerin altına tutturulmalıdır.

7.16.3. Şingil altı örtü

Eğimli çatıların elternatif kaplama malzemesi olan asfalt şingil işlevsellik, estetik, hafiflik, uzun ömür, kırılmazlık gibi üstün özellikleri bünyesinde toplamıştır. Çatı eğiminin az olduğu veya kaplanacak çatının karlı ve soğuk iklimlerde olması durumunda şingil uygulaması öncesi kaplama plakaları üstüne eğimli çatılarda uygun, uzun ömürlü, sarkma yapmayan, mekanik bağlantıya uygun, üzerinde yürünürken kaydırmayan bir membran kaplaması gerekmektedir. Bu ürün şingil kaplanacak çatı alanlarında şingil altında kullanılmak üzere tasarlanan 100 g/m² poliester keçe taşıyıcılı, 1,5 mm kalınlıkta, alt yüzü baskılı polietilen, üst yüzü kaydırmayan ince kum kaplamalı bir membrandır.

Tüm çatının yeterince havalandırılması, nemli havanın çatının altında kalmaması

için gereklidir. Bu bakımdan şingil çatılarda uygun havalandırma elemanları kullanılmalıdır. Farklı bir yapıştırma sistemi olan özel bir şingil tipi vardır. Levhaların birbirine yapışmasını sağlayan ve normal tiplerde ön yüzde, şerit halde bulunan kendinden yapışkanlı bitüm, bu tiplerin arka yüzündedir ve üzeri polietilen film ile korunan geniş bir yüzey kaplar. Uygulamada polietilen film kaldırılır ve bu suretle şingil sıralarının birbirine değen tüm yüzeyi her ortamda yumuşak kalan özel bir bitümle yapışır. Bu nedenle şingiller serin hava şartlarında da kolay uygulanır. Ayrıca rüzgarın şingilleri kaldırması en üst düzeyde önlenmiş olur.

Tüm şingiller çakılarak veya yapıştırılarak uygulanabilirler. Çivi ile uygulamada, geniş başlı, galvanizli özel çiviler kullanılır. Ahşap alt yapı, düzgün yüzeyli, tercihen planyalı ve geçmeli döşenmiş kaplama tahtası olabildiği gibi, rutubete dayanıklı ahşap yonga levha veya kontrplak da kullanılır.

Beton çatıların direk olarak şingil ile kaplanması istenildiğinde yapıştırma yöntemi kullanılır. Bu kapsamda beton yüzey, eritme kaynağı ile önce bir kat polimer bitümlü membran uygulanır, şingiller yine eritme kaynağı yardımıyla membrana yapıştırılır. Yapıştırma yöntemi düşük eğimli ahşap çatılar için geçerlidir. Yonga levhalar bir çok çatı kaplama malzemesi için olduğu gibi, şingiller için de ideal bir alt yapı malzemesidir.

Levhalar yerleştirilirken kısa kenarın merteklere paralel konumda olması, levha sıraları arasında 3 mm genleşme boşluğu bırakılması ve boyuna eklerin mutlaka mertek üzerinde yapılması gereklidir. Kaplanan toplam alanın çevresinde ahşabın çalışmasını engelleyebilecek sınırlar varsa, kaplanan her m boy için 2 mm, her durumda en az 10 mm çevresel genleşme

boşluğu bulunmalıdır. Normal çatı yüklerine maruz kalan uygulamalarda, 11 mm kalınlıklı levhaların kullanılması, mertek aralarının en çok $2440 \text{ mm} / 5 = 488 \text{ mm}$ olarak seçilmesi tavsiye edilir. Levhalar 3 mm çapında 5 cm'lik çivilerle tesbit edilmeli, çiviler levha kenarından en az 9 mm uzakta yer almalıdır.

7.16.4. Eğim ve Uygulama

Çivi ile uygulamada en az % 30 eğim gereklidir. Daha düşük eğimlerde de çatının tamamına, eritme kaynağı ile en az 3 mm kalınlığında polimer bitümlü membran kaplanmalı, şingiller bu örtüye yine yapıştırma yöntemi ile uygulanmalı, çivi kullanılmamalıdır. % 30 ile % 40 arasındaki eğimlerde, saçak – mahya uzaklığı 10 m yi aşıyorsa, saçaktan itibaren ilk 7 m de yapıştırma yöntemi gereklidir.

Şingiller ahşap alt yapıya, galvanizli geniş başlı çivilerle çakılmalıdır. Dik çatılarda ve düşey yüzeylerde çivi sayısı % 50 artırılmalıdır. Şingillerin birbirine yapışması, güneşli ve sıcak havalarda yapılan uygulamalarda, levhanın kendi ağırlığından gelen basınçla kendiliğinden gerçekleşir. Bulutlu, serin hava şartları nedeniyle yapışmanın yetersiz kalması halinde bini yerlerinin şalümo ile ısıtılarak hafifçe bastırılması gereklidir. Kir, toz, nem gibi çevre şartlarına bağlı etkenlerde yapışmayı etkilediği için bu husus iyice kontrol edilmeden iş bitirilmemelidir.

Isı yalıtımı yapılan ve ayrıca buhar kesici kullanılmayan binalarda, soğuk çatı yapım kurallarına uygun şekilde havalandırılmasıdır. Çatı arasında yeterli hava sirkülasyonu bulunan oturtma çatılı binalarda, kaplama arasında ayrıca önlem almak gerekmez. Ancak havalandırmanın mertek arasından sağlandığı çatı tiplerinde uygun hava giriş ve çıkışları oluşturmak önemlidir.

Saçaklarda düzenlenen hava girişleri en az 4 cm boşluk sağlayacak şekilde ve saçak boyunca sürekli olmalıdır. Hava çıkışı mahya bölgesinden olmalıdır. Bu amaçla özel olarak üretilen mahya havalandırma elemanları, hem eğik hem de yatay mah-

yalarda kullanılabilir. Elemanın üzerine membran aracılığı ile şingil yapıştırılarak çatıda görüntü bütünlüğü sağlanır. Mahya havalandırma elemanına kaplanan şingiller standart tip olmalıdır.

7.17. SU GEÇİRİMSİZ DIŞ CEPHE KAPLAMALARI

7.17.1. Solvent bazlı, Şeffaf Dış cephe su yalıtımı

Brüt beton, sıva, tuğla, briket, traverten, doğal taş, mozaik, kiremit, gazbeton, lifli çimento levha gibi mineral bazlı ve emici yüzeylere uygulanan, uygulandığı dış cepheleri, görüntüsünü değiştirmeden su geçirimsiz hale getiren şeffaf su yalıtım ürünü olup yüzeyde tabaka oluşturmadağından binanın nefes alma kapasitesini azaltmayan, dış görüntüsünü değiştirmeyen, zamanla kararma veya kabarma yapmayan, parlaklık veya renk kazandırmayan, alkali dayanımı yüksek olduğundan hem yeni, hem de eski betonlara uygulanabilen, dış cephelerin ıslanmasına engel olduğundan binanın ısı yalıtım değerinin düşmesini önleyen, dış cephe boyalarının altına astar olarak uygulanabilen şeffaf dış cephe su yalıtım malzemesidir.

7.17.2. Çatlak köprüleyen su geçirimsiz dış cephe kaplaması

Brüt beton ve sıva yüzeylere, zift veya bitüm kaplı yüzeylere, asbestli çimento levhaların ve çimento yonga levhaların üzerine, metal, cam, ahşap ve benzeri yüzeylere uygulanabilen, sürülerek uygulandığı yüzeylerde kuruyarak eksiz, su geçirmez ve dekoratif bir kaplama oluşturan, çok fazla dekoratif renk seçeneğı olan, solvent içermeyen ve kıvamlı sıva görünümünde olan, kuru ve az nemli yüzeylere uygulanan, UV ışınlarına ve dış hava koşullarına dayanımlı olan, su geçirimsiz fakat su buharı geçirgen bir yapıda olup bu sayede bina içinde

oluşan su buharı dışarıya atılabilen, yapının nefes almasına olanak sağlanarak rutubet oluşması engellenen su geçirimsiz dış cephe kaplamasıdır.

7.17.3. Colors Boya Akrilik esaslı dış cephe boyası

Dış cephelerin dekoratif olarak boyanmasında kullanılan, saf akrilik reçinası esaslı, kullanıma hazır, yüksek örtücü, hazır renkli dış cephe boyası olup, yüzey dokusuna göre düz görünümlü ve dekoratif tekstürlü dış cephe boyası olarak iki farklı tipi mevcuttur. Colors boya su bazlı, solvent içermeyen, kokusuz olup, kimyasal reaksiyonunu tamamlayarak kürlendikten sonra su ile temasta çözünme yapmayan yüksek mekanik mukavemete ulaşan, dış etkilere ve dona karşı çok dayanımlı olan formülasyonundaki yüksek ışık haslığına sahip pigmentler sayesinde ilk rengini yıllarca solmadan muhafaza edebilen, dış cephelerin dekoratif olarak boyanmasında kullanılan dış cephe boyasıdır.

7.17.4. Dekor Boya Silikon katkılı dış cephe boyası

Dekor sıva ile kaplanmış dış cephelerin dekoratif olarak boyanmasında, yüksek su buharı geçirgenliğine sahip dış cephe boyası olarak kullanılan, silikon katkılarla zenginleştirilmiş akrilik reçinesi esaslı, yüksek örtücü su geçirimsiz hazır renkli dış cephe boyasıdır. Kimyasal reaksiyonunu tamamlayarak kürlendikten sonra su ile temasta çözünme yapmayan, dış etkilere ve dona karşı çok dayanıklı olan, yüksek nefes alma kapasitesine ve su buharı geçirgenliğine sahip olan dış cephe boyasıdır.

7.18. BİTÜMLÜ KİREMİT

Çatı üzerinde geleneksel kiremitlere ve şingillara benzer, küçük parçalı bir doku görünümü veren hafif bir kaplama malzemesidir. Bitüm esaslı kiremit, bitüm emdirilmiş organik elyaf ve reçineden üretilir. Bu nedenle mükemmel bir su geçirimsizliğine sahip, esnek olmasıyla çatlamayan, kesinlikle paslanmayan, küflenmeyen, UV ışınlarına dayanımlı, havadaki kimyasal ve biyolojik maddelerden etkilenmeyen ve bakım gerektirmeyen bir üründür.

Su geçirimsizliği sıcak ve soğuk hava şartlarında tamdır. Esnek yapısı nedeniyle don bölgelerinde de rahatça kullanılabilir, çatlamaz, pullanıp dökülmez.

Çatıya sadece 4 kg/m² yük veren bitümlü kiremitler, en hafif çatı kaplama malzemelerinden biridir.

Bitümlü kiremitler, bini yerlerinde oluk tepelerine çakılan, şapkalı plastik başlıklı su geçirmez çivilerle ahşap alt yapılara tesbit edilir. 8 cm lik binileri, çatının eğime ters rüzgarla gelen yağış altında kalması durumunda da su geçirimsizlik sağlayan eşik profillerle donatılmıştır.

7.18.1. Oluklu Organik Elyafli Bitüm Emdirilmiş Levha

Çatıların su yalıtımında kullanılan malzemelerden biri de bitüm emdirilmiş organik elyafli özel bir reçinenin birleşiminden oluşan oluklu organik elyafli bitüm emdirilmiş levhalardır. Özel bir yöntemle levhanın bünyesine reçine ile birlikte emdirilen boya, renklerin en zor koşullarda bile sabit kalmasını sağlar. Oluklu organik elyafli bitüm emdirilmiş levha mükemmel bir su geçirimsizliğine sahip, esnek olması nedeniyle çatlamayan, paslanmayan, küflenmeyen, UV ışınlarına dayanıklı, havadaki kimyasal ve biyolojik maddelerden etkilenmeyen, 3 mm kalınlıklı, siyah veya renkli üretilen bir üründür.

7.19. MASTİK, SİLİKON GİBİ YALITIM MALZEMELERİ

7.19.1. Akrilik Mastik

Takviyeli akrilik polimer esaslı fuga sızdırmaz malzemesidir.

Su, toz, hava sızmasını önlemek amacı ile inşaatlarda, ahşap, demir, alüminyum PVC doğramaların montajında, sıva, denizlik ve diğer yapı malzemelerinin birleşiminde, Karomozaik fayans, seramik, mermer fugalarında, eternit, alüminyum çatı, cephe kaplama plakalarının ve her tür yapı malzemelerinin birleşiminde kullanılır.

7.19.2. Ünlversal tñp

Akrilik polimer esaslı, uzun ömürlü, yarı elastik kalabilen ve kolayca uygulanabilen sızdırmazlık malzemesidir.

Genleşme hareketlerinin az olduğu fugalarda, kapı ve pencerelerin duvar birleşim noktalarındaki aralıkların doldurulmasında, böcek ve zararlı haşerelerin bulunabileceği, su-toz girişinin ve sıcaklık kaybının olabileceği çatlak, aralık, deliklerin kapatılmasında, baca, anten direği dibi, çıta ve sac birleşiminde, fayans ve karomozaik birleşimlerinde su sızıntısının önlenmesinde ideal çözümler sunar.

7.19.3 Montaj mastiđi

Akrilik polimer esaslı, elastikiyeti yüksek bir sızdırmazlık ve montaj malzemesidir.

İnşaatlarda, ahşap, demir, alüminyum ve PVC doğramaların montajında, her tür doğramanın sıva, denizlik ve diğer yapı malzemeleri ile birleşiminde, baca diplerinde, duvar çatlaklarında, dere ve olukların birleşim yerlerinde güvenle kullanılır.

7.19.4. Sıvı plastik kaplama

Akrilik polimer esaslı bir kaplama malzemesidir.

Su yalıtımında kolay ve kesin çözüm sağlayan ürün, geniş yüzeyli, düz ve eğimli çatılar, temel ve bodrum duvarları, baca kenarları, teras ve balkonlarda dahili ve harici tüm yüzeylerde güvenle kullanılmaktadır.

7.19.5. Silikon asetik ve silikon tñp

Silikon esaslı, tek bileşenli bir yalıtım malzemesidir.

İnşaat, montaj ve imalat sanayiinde banyo, küvet, lavabo, duşakabin fayans seramik, mermer gibi malzemelerin birleşim noktalarındaki aralık ve çatlakların suya karşı yalıtımının sağlanmasında kullanılır.