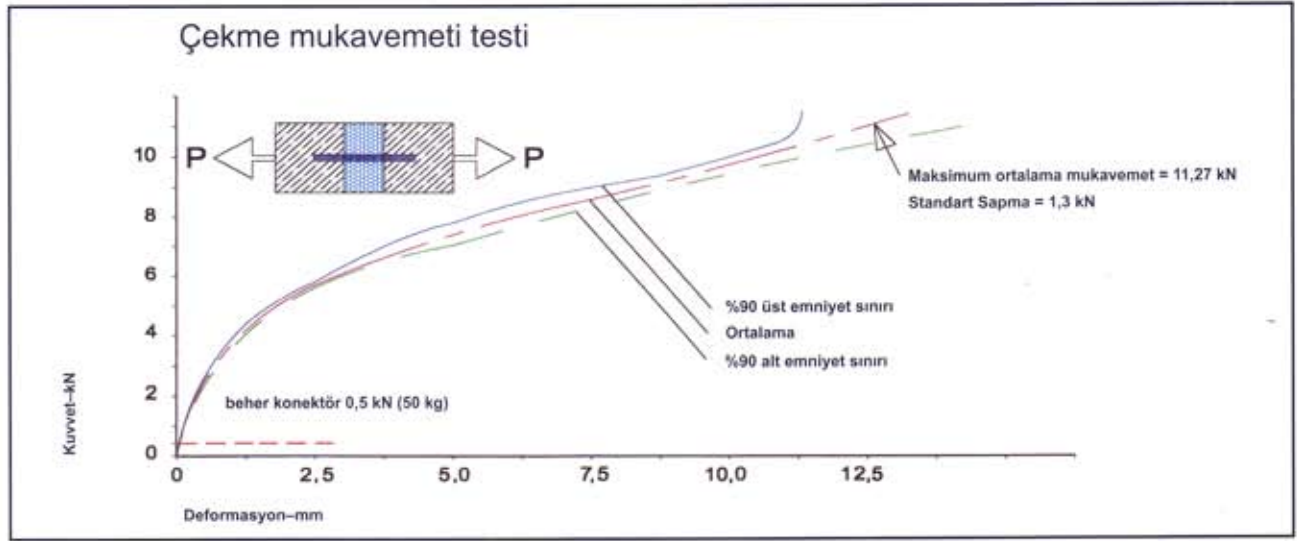


THERMOMASS® Sistemi

Çekme mukavemeti

Sandviç paneller kalıptan çıkarılırken, kaldırılırken, taşınırken, montaj esnasında yüksek çekme gerilmelerine maruz kalırlar. Testin gayesi bu gerilmelere dayanacak konektörlerin kapasitesini belirlemektir.

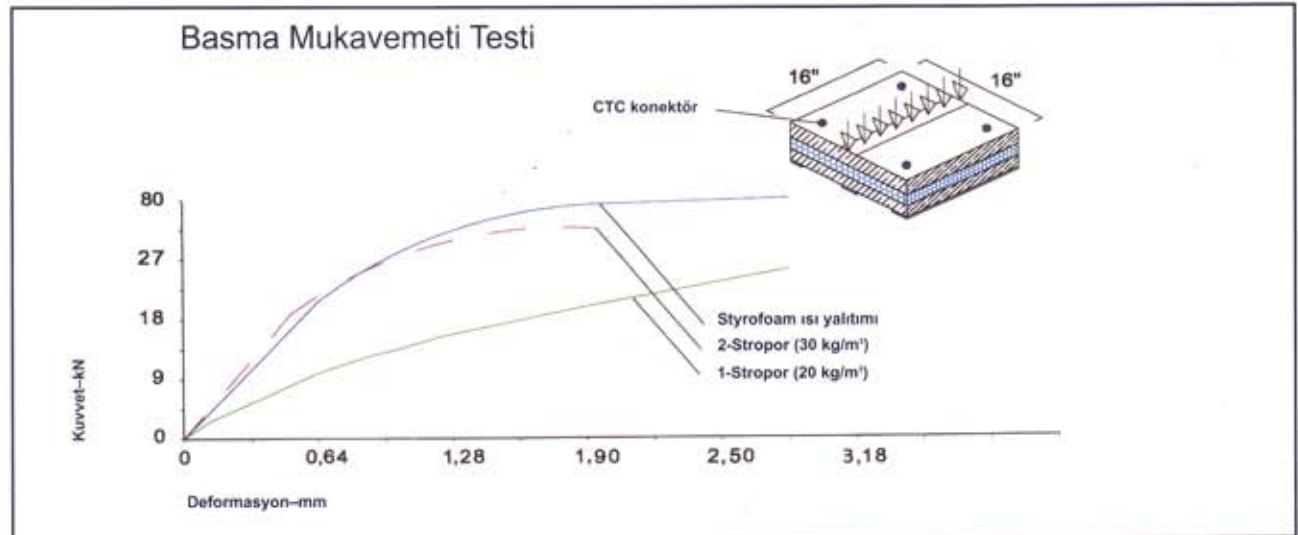
Testin neticesinde açıkça görülmüştür ki dış genişliği 80mm. olan paneli kalıptan ayırıp ayağa dikerken her bir konektöre 0,5kN. civarında yük gelmektedir. Konektörler 11,27kN.'ın üzerinde çekme kapasitesini rahatlıkla geçmiştir.



Basma mukavemeti

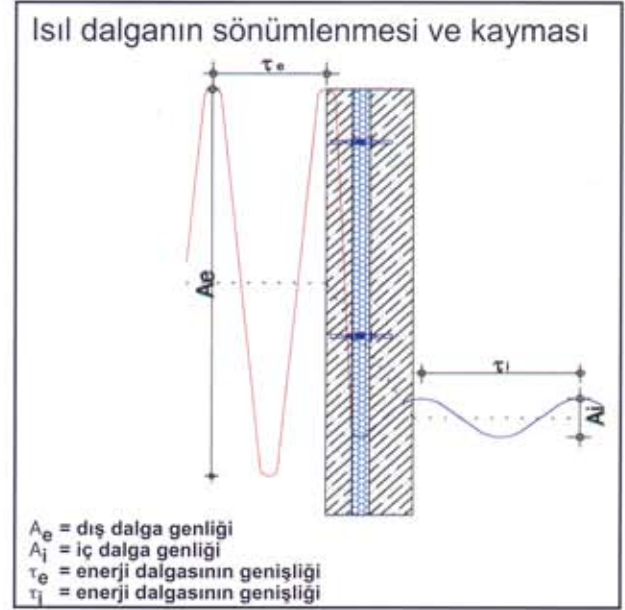
Paneller yatay olarak istiflendiklerinde ısı yalıtım malzemesine ve konektörlere dağılan basma gerilmesine maruz kalırlar. Test neticesi odur ki; Styrofoam* kullanılarak yapılan paneller Stroporla yapılanlara oranla, eşit deformasyonda,

basma yüklerine karşı iki misli daha fazla mukavemet göstermiştir. Styrofoam*'un yüksek basma mukavemeti, konektörlere gelen basıncın büyük miktarda azalmasına sebep olmakta ve konektörler yükün sadece %22 sini karşılamaktadırlar.



Isı depolama elemanı olarak THERMOMASS®

THERMOMASS® sistemi, betonun ısıyı depolama kapasitesinin en avantajlı şekilde kullanılmasına olanak sağlar. Isı veyahut soğukluk üniteleri panelin iç beton tabakasında depolanmakta ve sıcaklık azaldıkça veya arttıkça iç ortama verilmektedir. THERMOMASS® böylece İHİ (Isıtma, Havalandırma, İklimlendirme) ekipmanının azami verimlilikte çalışmasını sağlar, aynı zamanda buhar geçişini ve yoğunlaşma oluşumunu etkin olarak kontrol altına alır. Her biri $R = 6.5 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ değerinde ısı geçirgenlik direncine sahip iki sandviç panelin soğuk depolamadaki performansını hesap etmek için Eichler metodu kullanıldığında THERMOMASS® panelin 5368 ünitelik bir ısı emme kapasitesine sahip olduğu ve bu ısıyı 26 saatte salıverdiği



görülmektedir. Metal yüzey sadece 109 ünite emebilmekte ve bunu 10 saatte salmaktadır.

Yangın mukavemeti



THERMOMASS® sistemi, Underwriters Laboratory (A.B.D.)'de yangın mukavemeti testlerine tabi tutulmuş ve 4 saat testini geniş bir güvenlik marjıyla geçmiştir. Test edilen ürün numunesi; 140 mm beton (iç), 50mm STYROFOAM* yalıtım ve yine 50mm beton (dış) 'dan oluşmaktaydı.

Bu elemanlar birbirlerine aralarında 40cm mesafe olan fiber kompozit bağlayıcılar ile tutturulmuştu. Testin başlangıcında; dış yüzey sıcaklığı $20 \text{ }^\circ\text{C}$ olarak kaydedildi. Bir saat sonra iç test odası $925 \text{ }^\circ\text{C}$ 'ye ısıtılmıştı. İki saat sonunda, iç test odasında $1010 \text{ }^\circ\text{C}$ 'lik bir sıcaklık kaydedildi. 4 saatin sonunda sıcaklık $1090 \text{ }^\circ\text{C}$ 'yi aşmıştı. Test tamamlandığında, 140mm'lik iç beton tabakasının sıcaklığı bağlayıcıların çevresindeki alanda $392 \text{ }^\circ\text{C}$ idi. STYROFOAM*'un bitişiğindeki yüzey sıcaklığı ise $206 \text{ }^\circ\text{C}$ idi. 50mm'lik dış beton tabakasının ortalama yüzey sıcaklığı, 4 saatlik sınıflamada aranan azami kabul edilebilir sıcaklığın $118 \text{ }^\circ\text{C}$ aşağısı olan $41 \text{ }^\circ\text{C}$ idi. Dört saat sonunda test edilen panelin iç yüzeyinde $1090 \text{ }^\circ\text{C}$ 'nin üzerinde bir sıcaklık okunurken dış sıcaklık artışı yalnızca $20 \text{ }^\circ\text{C}$ idi.

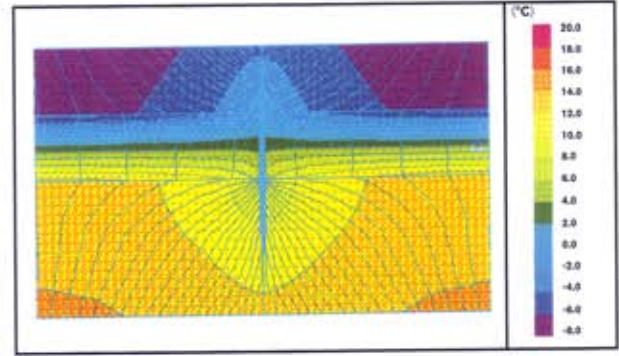
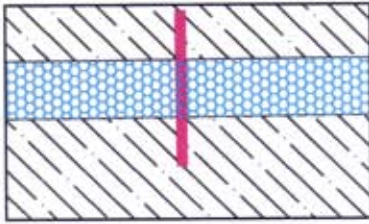
Isı köprülerinin ısı yalıtımı performansına etkisi

Değişik ısıl dinamiğe sahip farklı tipteki malzemenin yanyana gelmesi, binadaki ısı akış yapısını, akış çizgileri tek boyutludan üç boyutlu hale gelecek şekilde değiştirir. Bu durum, ısı köprüsü olarak adlandırılır. Beton sandviç duvarlarda ısı köprüleri genellikle panel eklem yerleri ve çelik bağlantı elemanları

veyahut diğer bağlantı sistemleri çevresinde bulunurlar. Çelik ve betonun ısı iletkenlik değerleri çok yüksek olduğundan, bu tip ısı köprülü bir sandviç paneldeki ortalama ısı kaybı, yapının tümünün ısı yalıtım performansının tasarım değerinin %70'inden küçük olmasına yolaçar.

Geleneksel çelik bağlantı elemanlı ısı yalıtımlı sandviç panel

Dış beton panelin kalınlığı $(\lambda = 2.08 \text{ W/mK})$ 5cm
Isı yalıtımı tabakasının kalınlığı $(\lambda = 0.032 \text{ W/mK})$ 5cm
İç beton panelin kalınlığı $(\lambda = 1.91 \text{ W/mK})$ 10cm
İç ortam sıcaklığı 20°C
Dış ortam sıcaklığı -8°C
Çelik bağlantı elemanları ile bağlanan tabakalar $(\lambda = 17 \text{ W/mK})$



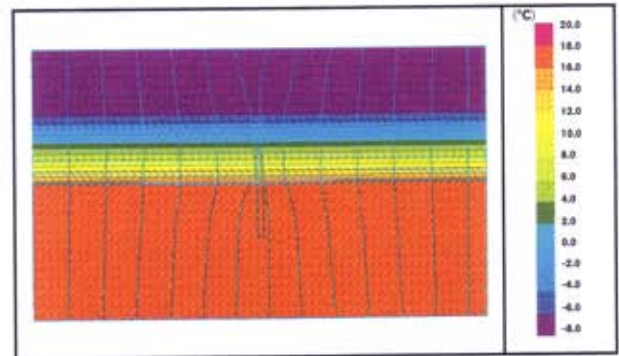
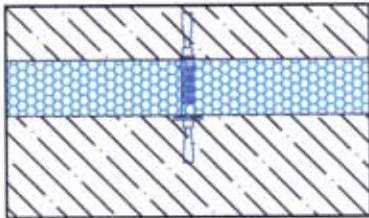
Sonuç:

Yalıtımlı alandaki ısı geçişi
Bağlantı elemanı çevresindeki ısı geçişi
Paneldeki ortalama ısı geçişi

$k=0.55 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $k=4.10 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $k=1.58 \text{ W/m}^2\text{K}$

THERMOMASS® sistemi ile ısı yalıtımlı sandviç panel

Metal bağlantı elemanlarının yerini 0.3 W/mK ısı iletkenlik değerine sahip THERMOMASS® bağlayıcılarının alması ile toplam ısı yalıtımı performansında büyük iyileştirme sağlanmaktadır.



Sonuç:

Yalıtımlı alandaki ısı geçişi
Bağlayıcı çevresindeki ısı geçişi
Paneldeki ortalama ısı geçişi

$k=0.55 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $k=1.86 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $k=0.60 \text{ W/m}^2\text{K}$

Çelik bağlantı elemanlı, iyi yalıtılmış bir sandviç paneldeki ortalama ısı geçişi, THERMOMASS® bağlayıcılı bir paneldeki ısı geçişinin iki buçuk katından daha fazladır. Isı geçişi değerleri, ısı yalıtımı olmayan ve tabakaları birbirine bağlayan

elemanların metal takviyeli beton olduğu panellerde çok daha kötüdür. Sadece THERMOMASS® sistemi binaların ısı yalıtımı performansı tasarım değerinin %99'unu sağlayabilir.