

# YALITIM HESAPLARINDA PC - PROGRAMI\*

Çeviren: FERRUH KUTOĞLU\*\*

\* ISOLIER TECHNIK 2 - 91, Sh. 44 Dipl. İng. G. Rabek

\*\* Çeviren bu sayıdaki diğer bir makalade tanıtılmıştır.

## ÖZET

Münih Software-Haus TEWISOFT Dr. Rabek GmbH'nin MISOL PC- Programı ile çok katlı izolasyonlar eskiye oranla daha çok hızlı ve hassas hesaplanabilmektedir. Sonuçlar saniye hızında ekrana ve yazıcıya yansıtılabilmektedir. Bu makalede böyle bir program tanıtılmaktadır.

CAD Sistemleri ve bilgisayar destekli güvenlik sistemleri tesis tekniklerinin birçok alanda kullanılmasına rağmen direkt matematiksel işlemler için mevcut Software programlar eksiklikleri nedeniyle hantal ve vakit kaybettirici olarak nitelendirilmektedir. Günümüzde çoğu zaman çok katlı izolasyon hesaplan elde yapılmaktadır. Buna artık gerek kalmamıştır, çünkü MISOL adlı program yardımıyla ısı tekniği ile ilgili tüm görevler ve çok katlı izolasyon içerisindeki ısı profilinin hesabı gibi işlemleri çözmek olasıdır.

## Uygulama için SOFTWARE

MISOL, Münih'teki TEWISOFT Dr. Rabek GmbH tarafından uygulamalar için geliştirilmiştir. Programın hazırlanmasında aşağıdaki felsefe ve düşünce tarzı baz alınmıştır. Birçok izolasyon malzemesi belli sıcaklık aralığında öngörülen sıcaklık sınırlarının altında kalındığında üstün izolasyon karakterleri gösterirler. Pratikte, genellikle koşullar ve görevler önem kazandığından bu izolasyon malzemelerinin ısı sınırlarını zorlayan ve zaman zaman aşan sıcaklıkların izolasyonu söz konusu olmaktadır. Böylece çok katlı izolasyonlar ve yeni, farklı ve ısıya daha dayanıklı malzemelerin kombinasyonu gündeme gelir. Çok katlı izolasyonda izolasyon katlarının kalınlığı öyle seçilmeli ki bir sonraki izolasyon malzemesinin ısı sınırının aşılmasının engellenmesi gerekir. Bilimsel ve konstrüktif dengeler altında izolasyon katlarının sadece gerektiği kadar kalınlıkta olma zorunluluğu ana problemi oluşturmaktadır.

## BİLİMSELLİK ÖNCELİĞİ

İzolasyon katının kalınlığındaki birkaç milimetrelik değişikliğin ısı dağılımında çok önemli etkiler yapabileceğini dikkat etmek gerekmektedir. Bilimsel faktörler dikkate alındığında, teknik elemanların izolasyon katlarının kalınlıklarının hesabında aşağıdaki hususlara tamamen uyması gerekmektedir.

- 1- İki izolasyon katı arasındaki sınırdaki diğer izolasyon malzemesinin sıcaklık sınırlarının aşılması;
- 2- Toplam yüzey sıcaklığı müsaade edilen sıcaklık sınırını aşmaması;
- 3- Hesap sırasında aşağıdaki sınır parametreleri göz önünde bulundurulmalıdır.
  - a) İzolasyonun iç sıcaklığı (izole edilecek yüzeydeki)
  - b) Çevre sıcaklığı
  - c) Hava hızı
  - d) Yüzeydeki ısının oranı (Radyasyon koeffisient)
- 4- İzole edilecek tesisin geometresi göz önünde bulundurulmaktadır. Isı transferi, ısı geçiş düzeyinin geometrisi ile bağlantılıdır. Örneğin; bir borulama sisteminin izolasyon hesabı ile küresel bir kimyasal reaktörün izolasyon hesabı tamamen değişiktir.
- 5- Isı iletkenliği ve ısı kayıpları ile ilgili pratik sonuçlar ki bunlar değişik projelerde değişik varyasyonlar oluştururlar, göz önünde bulundurulmalıdır.
- 6- İzolasyon malzemelerinin ısı absorpsiyon etkisi için mümkün olduğu kadar realist yaklaşımlarda bulunmak gerekir.
- 7- Maliyet nedeniyle sadece gerekli miktarda malzeme kullanılmalıdır.

Aşağıda MISOL ile hesaplanmış ve pratikte uygulanmış bir demonstrasyonu inceleyelim;

## SIVI ALÜMİNYUM TAŞIMA TANKLARININ İZOLASYONU

Sıvı alüminyum güney Almanya'dan kuzey Almanya'ya araba motor blokları dökümünde kullanılmak üzere taşınmaktadır. Sıvı malzeme taşıma tanklarına doldurularak Uurlara yüklenir. Taşıma tanklarında sıcaklık 850° C - 900° C arasındadır. Bilimsel hesaplamalar güvenlik düşünceleri nedeni ile dış ortam ortalama sıcaklığı 60° C olarak alınmaktadır.

İzolasyon yapısı aşağıdaki malzemelerden oluşmaktadır:

- 1- Ateş betonu
- 2- Ateş tuğlası
- 3- Wacker WDS
- 4- Keramik fazlar

gerçekleşmesi gereken görevler açıklandığında, adım sıralanmasının nitelendirilmesi MISOL programının problemi çözmesi için yeterli olmaktadır.

### **Programın Elde Edilmesi**

1. Adım : İzolasyonun yapısının belirlenmesi;
2. Adım : İzolasyonun sınır değerlerinin belirlenmesi;
3. Adım : İzole edilecek malzemenin geometresinin tanımlanması;

### **İzolasyon Yapısının Belirlenmesi**

Bir tablo içerisinde izolasyon malzemesi numaralanmıştır. Altında da bu malzemelerin nitelikleri belir-ilmiş bir bilgi bankası bulunmaktadır. Kullanıcı bu bilgi bankasından malzemeyi kendi inceleyerek seçmektedir. Her malzeme için bilgi bankasında aşağıdaki veriler bulunmaktadır:

- Üst kullanım sınır sıcaklığı (max. kullanım sıcaklığı)
- Yoğunluk
- Isı iletim katsayısı (3 sıcaklık için)
- Spesifik ısı
- Minimum izolasyon kalınlığı

3 sıcaklık için verilen ısı iletim katsayılarından yola çıkarak MISOL programı ikinci dereceden bir eğri oluşturur ve söz konusu sıcaklık için hesaba konacak ısı iletim kat sayısını hesaplar. Bu bilgi bankasında 100 malzeme için bilgi depolanabilir.

### **İzolasyon Sınır Değerlerinin Belirlenmesi**

Öncelikle mevcut değerler tanımlanmalıdır, şöyle ki;

- Yüzey sıcaklığı;
- Çevre sıcaklığı;
- Hava hızı;
- Dış yüzeyin ışınlam (Radyasyon) kat sayısı, (malzemeler için bu katsayılar programda mevcuttur. Kullanıcı kabın malzemesine göre tablodan seçmek durumundadır.)
- İzolasyon iç sıcaklığı

Bu tanımlara ilave olarak konstrüktif nedenlerle gereken malzemelerle ilgili olarak da;

- İlavenin ısı iletim kat sayısı
- Isı kaybı ile ilgili verilerin de belirlenmesi gerekmektedir.

### **İzole Edilecek Malzemenin Geometrisinin Tanımlanması.**

İzole edilecek kabın şekli ısı geçişi sırasındaki sıcaklık dağılımında çok etkilidir. Bu etki MISOL programı içerisinde göz önünde bulundurulmuştur.

Aşağıdaki geometrik şekillerle çalışılabilir;

- Boru tesisatı,
- Silindirik kap,
- Yatay veya düşey yassı plaka,
- Küre.

Kaplarda, kabın düşey veya yatay duruşu göz önünde bulundurulmaktadır. Plakalarda da plakanın şekli (dikdörtgen, dairesel veya poligon vb. ) ve konumu (yatay/düşey) da belirtilmiştir.

## **HESAPLAMA**

Söz konusu veriler programa girildiğinde saniye hızıyla hesaplama yürütülüp sonuçlandırılır. Sonuçlar ekranda ve printerde iki şekilde verilebilir

a)Tablo halinde

b) Pratik halinde

Tablo şeklinde çıkışlarda her izolasyon katmanı için aşağıdaki ayrıntılar belirtilmelidir;

- Kalmanın kalınlığı
- Sınır sıcaklığı
- İç sıcaklık;
- Dış sıcaklık;
- Isı iletim sayısı;
- Ağırlık;
- İzolasyon tabakası içerisinde depolanan ısı miktarı.

Bütün izolasyon için ise;

- Isı kaybı;
- Isı geçiş katsayısı.

Çıkış, kullanıcının seçimine bağlı olarak Almanca, İngilizce veya bir başka EG dilinde alınabilir. Bunun yanında kullanıcı, isteğine göre:

-SI veya

-Amerikan birim sisteminde (BTU,F,v.b.) alabilir. Bu kullanıcıya yabancı partnerlerine bilgisayar çıkışlarını olduğu gibi gönderebilirle imkanı sağlar.

Grafikte sıcaklık dağılımı her katmanda ayrı eğriler halinde gösterilir. Gösterimde izolasyon katmanlarının kalınlıkları aynı oranda belirtilir.

## **Teori ve Pratik**

Uygulamacı için önemli olan MISOL' la yapılan hesap sonuçlarının hassas ölçümlerle pratikte de gerçekleşmesidir.

Yukarıda daha önce belirtildiği gibi dış yüzey sıcaklığının 60-80° C aşmaması çok önemlidir.

Yapılan ölçümlerde açıkça görebiliriz ki sıcaklık genelde 47,6° C gibi 56,4° C arasındadır.

Max. değer bölgeleri ise 67,3 ile 70,5° C (kapakta) ve 60,3 ile 64,0° C (yüzeyde) dir.

Böylece MISOL izolasyon hesap sisteminin doğruluğu modern ölçüm yöntemleri ile de ispatlanmış olmaktadır.