YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MİMARLIK FAKÜLTESİ - MİMARLIK BÖLÜMÜ
YAPI FİZİĞİ BİLİM DALI 20. YIL ETKİNLİKLERİ

YAPI FİZİĞİ

Fiziksel Çevre Denetimi

KONGRESİ

6-7 Aralık 1999

YTÜ ODİTORYUMU / İSTANBUL

ÜNİVERSİTE YAYIN NO:YTÜ.MF.SM-99.0491 / FAKÜLTE YAYIN NO:MF.MİM-99.004
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ BASIM-YAYIN MERKEZİ / İSTANBUL-1999

YAPI FİZİĞİ
Fiziksel Çevre Denetimi
KONGRESİ

6-7 Aralık 1999
YTÜ Oditoryumu - Yıldız / İSTANBUL

KONGRE BİLİMSEL KURULU

Şazi SİREL (Prof., YFU A.Ş.-Onur Üyesi)
Müjgan Şerefhanoğlu SÖZEN (Prof., YTÜ Mimarlık Fak.)
Yıldız SEY (Prof.Dr., İTÜ Mimarlık Fak.)
Mehmet Ş. KÜÇÜKDOĞU (Prof.Dr., ATMK)
Zerrin YILMAZ (Prof.Dr., İTÜ Mimarlık Fak.)
Rengin ÜNVER (Doç.Dr., YTÜ Mimarlık Fak.)
Zerhan KARABİBER (Doç.Dr., YTÜ Mimarlık Fak.)

DÜZENLEME KURULU (YFBDB)

Müjgan Şerefhanoğlu SÖZEN (Prof., BD Bşk.)
Rengin ÜNVER (Doç.Dr.)
Zerhan KARABİBER (Doç.Dr.)
Leyla Dokuzer ÖZTÜRK (Y.Doç.Dr.)
Gülay Zorer GEDİK (Y.Doç.Dr.)
Neşe Yüğrük AKDAĞ (Y.Doç.Dr.)
Ayşe Erdem AKNESİL (Arş.Gör.Dr.)
Elif GEÇİOĞLU (Arş.Gör.)

KONGRE SEKRETERYASI
Müjgan Şerefhanoğlu SÖZEN
Elif GEÇİOĞLU (Sekreter)
Şükran AKIN (Yardımcı, Öğr.As.)
Kenan ERTAN (Yardımcı, Öğr.As.)
Saruhan GÜVEN (Yardımcı, Öğr.As.)

İÇİNDEKİLER

Sunuş IV
Müjgan Şerefhanoğlu SÖZEN

Çevre Değerlendirmede Mimarın Sorumluluğu ve Sağlıklı ve Çevre Dostu Yapı Tasarımı 1
Ayşe ÖZTÜRK

Görsel-İşitsel-Isısal Konfor Tasarımı ve Mimarlık Eğitimi 7
Zerhan KARABİBER, Rengin ÜNVER

Mimari Tasarım Aşamasında Yangın Denetimi İçin Bir Model 13
Figen KARS, Mesut ÖZDENİZ

Binalarda Isıtma Enerjisi Korunumunda Etkili Olan Tasarım Parametreleri 19
Gül Koçlar ORAL, Zerrin YILMAZ

İklimin Yapı Tasarımına Etkisi ve Binalarda Termal Analiz 25
Cemil DEMİRCİOĞLU, Gamze ÖZCAN,
F. Nur DEMİRBİLEK, Uğur G.YALÇINER

Higro-Termik Konfor ve Konfor Bileşenleri Etkileşiminde Kullanılabilecek Bir Grafik Yöntem 33
Asiye PEHLEVAN, Yalçın YAŞAR, Nihan ENGİN, Nilhan VURAL

Yapı İçi Hava Niteliği ve Mimari Tasarım Süreci 41
Ayşe ÖZTÜRK

Yapıların Yaz Koşullarındaki Performansı 47
Bekir ÖZYURT, Ahmet ARISOY

Yapılarda Çıkmaların Isısal Konfor Açısından Değerlendirilmesi 52
Gülay Zorer GEDİK

Hava Katmanlı Yeni Bir Briketin Kuzey ve Güney Duvarlarında Kullanımı 58
Yalçın YAŞAR, Asiye PEHLEVAN, Nihan ENGİN, Nilhan VURAL

Mevcut Binalarda Polistren Köpük Levhalar İle Enerji Etkin Yenilenen Dış Duvarların Nem İle İlgili Performansı 64
Cem ALTUN

Güneş Işınımlarının Yapıdaki Yararlı Etkilerinin İncelenmesi 71
Nilüfer AKINCITÜRK

Güneş Enerjisinden Etken Yararlanma ve Türkiye'deki Durum 77
Elif GEÇİOĞLU, Müjgan Şerefhanoğlu SÖZEN

1950 Öncesi ve Sonrası KKTC'de Kırsal Konut Mimarisinde Güneş Kontrolü 84
Turgay SALİHOĞLU

Bir Konut Uygulaması: Güneş Enerjisi ve Isınma-Sera Etkisi 90
Ali KERESTECİOĞLU, Funda KERESTECİOĞLU

Bina Kabuğunu Oluşturan Opak Yapı Malzemelerinin Güneş Enerjisi Karşısındaki Davranışları 93
Koray ÜLGEN, Türkan GÖKSAL, Necdet ÖZBALTA

Ses Kirliliği (Gürültü) ve Kontrolü Açısından Avrupa ve Türkiye'nin Durumu 101
Çetin TÜRKÇÜ

Gayrettepe Telekom Binası Soğutma Tesisatı Gürültüsü ve Ölçümü 108
Sevtap Yılmaz DEMİRKALE

Telefon Kabini Gürültü Tepkisi Ölçümleri 114
Baki KARABÖCE, Eyüp BİLGİÇ, Enver SADIKOĞLU, C. KIRBAÇ

Boşluklu Rezonatörlerin Mimari Akustikte Yeri 119
Mutbul KAYILI, Nurçin ÇELİK

Tavan Yutuculuğunun Hacim Akustiği Parametreleri Üzerindeki Etkileri 129
Emine ÇELİK, Zerhan KARABİBER

Konuşmanın Anlaşılabilirliğinde, İşitsel Duyalılık Ayrımlarının Dengelenmesine Yönelik Ses Düzeylerinin Saptanması 136
Neşe AKDAĞ

Hacim Akustiğinde İlk Yansımaların Önemi ve Mimari Tasarıma Etkisi 142
Şükran AKIN, Müjgan Şerefhanoğlu SÖZEN

Hacim Yüzeylerinin Akustik Koşul Dağılımlarına Etkilerinin Ortaya Konulması 148
Ayşe Erdem AKNESİL

İstanbul Aydınlatma Master Planı Hazırlık Çalışmaları-Galata-Pera-Taksim Bölgesi 154
Nergiz ARİFOĞLU, Müjgan Şerefhanoğlu SÖZEN

Akmerkez Alışveriş Merkezinin Aydınlatma Düzeni Açısından İncelenmesi 160
Fulya İLTER, Leyla Dokuzer ÖZTÜRK

İstanbul Aydınlatma Master Planı Kapsamında Haliç Bölgesi-Dini Yapılar 166
Pınar ARICI, Müjgan Şerefhanoğlu SÖZEN

Hiperboloit Yansıtıcının Aydınlatma Özelliklerinin Belirlenmesi 173
Bahar BENLİOĞLU, Leyla Dokuzer ÖZTÜRK

Ortalama Yapay Aydınlık Düzeyi Hesap Yöntemlerinin Değerlendirilmesi 180
Yeşim KARAKOÇ, Rengin ÜNVER

İlköğretim Dersliklerinde Günışığının Etkin Kullanımı ve Görsel Konfor 186
Alpin Köknel YENER

Yapı Yüzü Rengi ve Bir Tasarım Örneği 192
Rengin ÜNVER, Leyla Dokuzer ÖZTÜRK

HİGRO-TERMİK KONFOR VE KONFOR BİLEŞENLERİ ETKİLEŞİMİNDE KULLANILABİLECEK BİR GRAFİK YÖNTEM

A.Pehlevan (1),Y.Yaşar (1),N.Engin (2), N.Vural(2)
(1) Doç.Dr., K.T.Ü. Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü, Trabzon
(2) Arş.Gör., K.T.Ü. Mühendislik- Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü, Trabzon

ÖZET

Mimaride,higro-termik konforun sağlanabilmesi,hacim içinde uygun fiziki ortamın yaratılmasıyla olanaklıdır.Bu nedenle;hacmin sıcaklığı, bağıl nem miktarı, hava hareketi, duvar,döşeme,tavan gibi sınırlayıcı bileşenlerin,iç yüzey sıcaklıklarının, insanların konforu için gerekli koşulları sağlaması gerekir. İç ve dış çevresel etkenler ile yapısal etkenlerin de etkilediği iç iklimsel bileşenlerin belirli bir değerden daha düşük veya daha yüksek olması, o hacimde bulunan insanlara çeşitli yönlerden rahatsızlık verdiği için higro-termik konforu etkileyen unsurlar arasındaki etkileşimin tespiti ve bunların sınır değerlerinin tayini gerekmektedir.

Bu bildiride;iç ve dış çevresel etkenlerle yapısal etkenler arasında ,kapalı ortam higro-termik konforunu sağlayacak ilişkileri gösteren bir grafik yöntem tanıtılacaktır.

1. GİRİŞ

İnsan sağlığının ön koşulu,herşeyden önce konforlu bir ortam iklimidir.Bunu sağlamak olanaklıdır ve yeni teknolojiler bunu çok kolaylaştırmaktadır.Bugün,modern olarak tanımlanan çağımız mimari yapılarında oturan kullanıcılar, geleneksel konutlarda oturanlara göre gözardı edilemiyecek kadar belirgin düzeyde rahatsızlık çekmektedir.Nemli,soğuk ve cereyanlı ortamlar romatizmal ve alerjik hastalıkların ana kaynağı olmaktadır.Bu açıdan bakıldığında kapalı ortamlarla ilgili higro-termik konfor düzeyinin sağlanmasındaki gereklilik ortaya çıkmaktadır.

2. HİGRO-TERMİK KONFOR

Bina,kullanıcıların çeşitli gereksinimlerini optimum düzeyde karşılayabilmek için yaratılmış bir yapma çevredir.Bu yapma çevrede kullanıcılar biyolojik,psikolojik ve sosyo-ekonomik gereksinmelerini karşılayabilmek için doğal,beşeri ve kültürel etkenler olarak sınıflandırabileceğimiz etkenler altında bir takım eylemler yaparlar.Doğal etkenler arasında önemli bir yer tutan iklimsel etkenler altında sağlanan konfor durumu;insanın belli değerdeki iç hava sıcaklığı,yüzey sıcaklıkları,iç bağıl nem ve hava hareketi gibi iklimsel değişkenlerin etkisi altında iken,konforsuzluk duymadığı durum olarak tanımlanabilir.İnsan belli değerlere ulaşmış bu bileşenlerin etkisinde iken,minimum enerji harcayarak iklimsel çevresine uyum sağlayabiliyorsa,o çevrede iklimsel konfor gerçekleştirilmiş denilebilir (1).

2.1. Konfor Durumunu Belirleyen Bileşenler

İç çevrede konfor durumunu belirleyen bileşenler;iç hava sıcaklığı,iç yüzey sıcaklığı,iç hava bağıl nemi ve iç hava hareketidir.İç çevrenin higro-termik konforu,bu ölçülebilen değerler aracılığıyla kontrol altına alınabilir.

İç hava sıcaklığı;kapalı ortamın amacına,sağlık ve konfor koşullarına uygun olarak öngörülen bir sıcaklıktır.Soğuk ve sıcak dönemde genellikle aynı düzeyde tutulmak istenir.

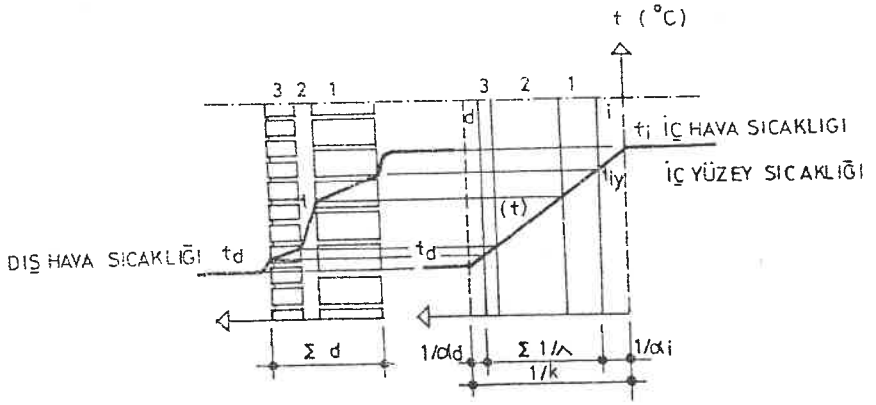
Bu amaç,düzenlenen ek bir ısıtma ve soğutma düzeni aracılığı ile sağlanır.İç hava sıcaklığı, dış hava sıcaklığının sürekli etkisi altındadır.Çeşitli hacimlerde hangi iç hava sıcaklığı ve iç hava bağıl nemin konfor sağladığı belirlenmiştir (2).

Tablo 1 : Bazı hacimlerin konfor sıcaklıkları ve bağıl nemleri (2).

İç Hacim	Sıcaklık, ti (°C)	Bağıl nem, φ (%)
-Konutlar		
Oturma ve çalışma odası	+18.....+20.....	50.....55
Yatak odası	+15.....+18.....	55.....65
Mutfak	+16.....+18.....	55.....80
Banyo	+22.....	60.....80
WC	+20.....	55.....70
Merdiven Evi	+15.....	50.....55
-Okullar		
Sınıflar	+20.....	60
Toplantı salonu	+15.....	55
-Sinema,Tiyatro,Toplantı Salonu	+18.....	60..... 65
-Jimnastik,Spor Salonu	+15.....	50..... 80
-Bürolar	+18.....+20.....	50..... 60

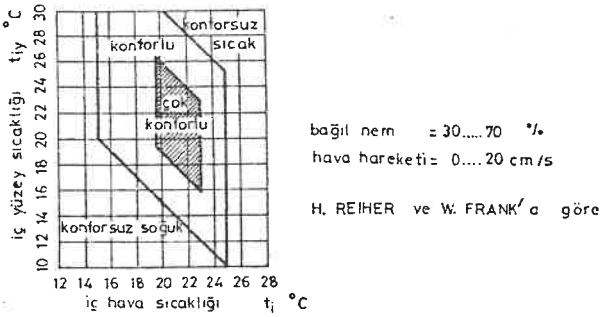
Higro-termik konfor koşulu açısından en uygun iç hava sıcaklığı,t_i = +21 °C olarak hesaplanmıştır (3).

İç yüzey sıcaklığı,hacim kabuğunu oluşturan yatay ve düşey dış yapı elemanlarının iç yüzeylerinin sıcaklıklarıdır.Kullanıcının sürekli temas halinde bulunduğu tüm yapı yüzeylerinde bir yoğuşma olayının gerçekleşmemesi ve kullanıcının sağlığı yönünden önemli sakıncalar doğmaması için bu sıcaklık belirli bir düzeyde tutulmalıdır. Şekil 1'de görüldüğü gibi iç yüzey sıcaklığı;iç ve dış hava sıcaklıklarına,iç yüzey film ısı direncine,iç hava bağıl nem düzeyine ve söz konusu yapı bileşeninin ısı geçirgenlik direncine doğrudan bağımlıdır. İç yüzey sıcaklıklarının,kullanıcı vücudu ile ısı alış-verişi bakımından önemi vardır.Buna göre;kullanıcı konfor düzeyini en iyi sağlayan iç yüzey sıcaklığının,iç hava sıcaklığı yakınlarında 2 °C ile 3 °C 'lik bir fark ile dolaşması uygun bulunmaktadır.Isı korunumu açısından, soğuk dönem iç yüzey konfor sıcaklığı bu genel kurala bağlı olarak t_i = +21 °C 'lik iç hava sıcaklığı için t_{iy} = +18 °C olarak saptanabilir(3).



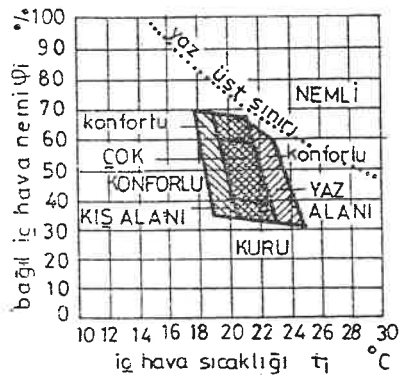
Şekil 1 : Tabaka kalınlığı ve ısı geçirgenlik direncine göre ölçeklendirilmiş dış duvarda ısıl akım ve iç yüzey sıcaklığı

Şekil 2,iç hava sıcaklığı ve iç yüzey sıcaklığı arasındaki ilişkileri ve konfor bölgelerini göstermektedir.



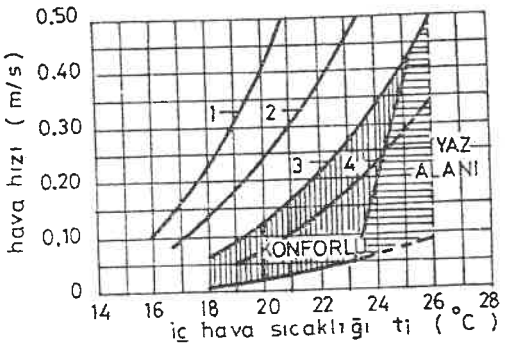
Şekil 2 : İç hava sıcaklığı ve iç yüzey sıcaklığı arasındaki ilişkiler ve konfor alanı (4).

Bağıl nem;belli hava hacminde ve sıcaklık düzeyinde bulunan nem (su buharı) miktarının,söz konusu hacim ve sıcaklık düzeyinde barınabilecek maksimum nem (su buharı) miktarına oranının % olarak tanımıdır.Kapalı bir ortamın higro-termik konfor düzeyi,doğrudan bağıl nem düzeyleri ile ilişkilidir.Bağıl hava nemi ve hava sıcaklığı bir değer çifti olarak birlikte ele alınır. İnsanlar,yüksek sıcaklık ve yüksek bağıl nemde, düşük sıcaklık ve yüksek bağıl nemde rahatsızlık duyarlar.Fazla kuru hava da insanları aynı şekilde rahatsız eder. Konutlarda, konfor açısından gerekli hava sıcaklığına bağlı olarak bağıl nemin yaklaşık olarak %40 - %60 arasında olması arzu edilir (5).Bazı hacimler için konfor sağlayan iç hava bağıl nemleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Şekil 3,soğuk ve sıcak dönemde farklı iç hacim sıcaklıklarına bağlı olarak bağıl hava nemini ve konfor alanını göstermektedir.



Şekil 3: Konfor alanı,iç hava sıcaklığı ve bağıl iç hava nemi ilişkisi (5).

Hacim içinde hava hareketi,vantilasyon ve infiltrasyon olaylarıyla sağlanmaktadır.Konfor durumunu düzenlemek için,yüksek hava sıcaklığı ve nemi belirli bir bölgede hava hareketi tarafından dağıtılabilmektedir.Hava hareketi,hava sıcaklığına ve faaliyetin türüne bağlıdır. Isıtılan hacimlerde hava hareketinin fazla olması,dış duvar iç yüzey sıcaklığını düşürerek o hacim içinde bulunanlarda üşüme hissinin doğmasına yol açar.Yaklaşık 22 °C 'de normal ısıtılmış hacimlerde,otururken hafif faaliyet halinde bulunan insanlarda 0.2 m/s 'ye kadar olan hava hızının rahatsızlık yaratmadığı kabul edilir (5).Şekil 4, hava hızının iç hacim hava sıcaklığı ve faaliyetlerin türüne bağlılığını ve konfor alanını göstermektedir.



1 Ayakta hafif bedensel iş
2 Ayakta hafif iş
3 Otururken hafif iş
4 Otururken zihinsel faaliyet

Şekil 4 : Konfor alanı,hacim hava sıcaklığı ve faaliyetin türüne bağlı olarak hava hızı (5).

2.2. Konfor Durumunu Etkileyen Etkenler

Hacimlerde konfor durumunu etkileyen etkenler ;çevresel ve yapısal etkenlerdir (6). Çevresel etkenler, iç ve dış çevresel etkenler olmak üzere iki başlık altında incelenir.Dış çevresel etkenlerin tümü,bina dışı çevrede geçerli olan iklimin kapsamına girmektedir.İnsan konforunu etkileyen dış çevresel etkenler;güneş radyasyonu,dış hava sıcaklığı ve bağıl nemi ile dış hava hareketidir.Bu iklimsel etkenlerin etkisiyle;iç sıcaklık ve bağıl nem,iç hava hareketi gibi konfor bileşenlerinde görülen değişimler,iç konfor koşullarındaki farklılaşmanın nedenlerinden birini oluşturmaktadır.

Hacim içinde yer alarak konfor durumuna etki eden iç çevresel etkenler; insanlar, ısıtıcılar, aydınlatma araçları,bitkiler,mekanik araçlar v.b.'dir.Bu etkenlerden elde edilen ısı kazançları sonucunda,hacim içi hava sıcaklığı ve iç hava bağıl neminde değişmeler görülmekte,ısı kazançları hacim içi hava ve yüzey sıcaklığının yükselmesinde etkin rol oynamaktadır.

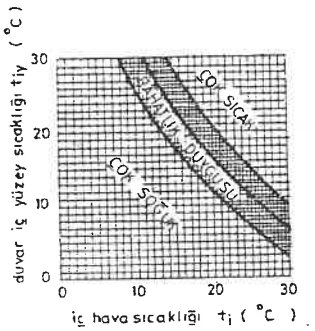
Yapısal etkenler;hacmin binadaki yeri,yönü ve hacim kabuğudur.Hacmin binadaki yeri,dış ve iç duvar sayısı,hacmin vantilasyon şeması,bitişik hacimlerde istenen iklimsel koşullar yönünden olmaktadır.Yöne bağlı olarak ise duvar elemanlarının dış yüzeylerine gelen radyasyon şiddeti değişim göstermektedir.Konfor durumunu sağlamak için hacim,yazın en az güneş radyasyonu alan yöne,kışın ise en fazla radyasyon alan yöne yöneltilmelidir.

İklimsel etkenlerin etkenlik dereceleri,kabuk elemanlarının yapısına ve alanlarına bağlı olarak değişim göstermektedir.Kabuk elemanların yapısını,kabuk elemanını oluşturan malzemeler ve bunların birleşim şekilleri oluşturur.Bu özelliklere göre,kabuk elemanlarının toplam ısı geçirme katsayıları,toplam su buharı geçirme katsayıları,v.b. etkenlerin farklılaşması,birim alanlardan geçen iklimsel etkilerin miktarını ve bağıntılı olarak da konfor bileşenlerinin alacağı değerleri belirlemektedir.

3- HİGRO-TERMİK KONFOR DURUMUNU BELİRLEYEN BİLEŞENLER ARASINDAKİ İLİŞKİLER

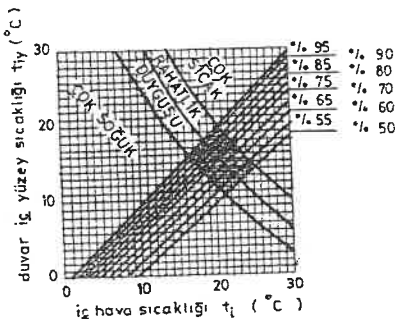
Higro-termik konfor açısından en olumlu iç hava sıcaklığı,bağıl nemi ve bunlarla ilgili gelişen iç yüzey sıcaklık düzeyleri hakkında yapı fiziği literatüründe çok değişik şeyler yazılmıştır. W.Liesse ve T.Bedford,kapalı ortam ısıl konforu ve insan sağlığı yönünden

sağlanması öngörülen iç hava sıcaklığı ve duvar iç yüzey sıcaklığı ilişkilerini veren bir çalışma yapılmıştır. Şekil 5'te görülen söz konusu bu çalışma;iç hava bağıl nem düzeyi,sıcak ya da soğuk dönem iklim koşullarından bağımsız olup,yalnız konfor açısından bir önem taşımaktadır (3).



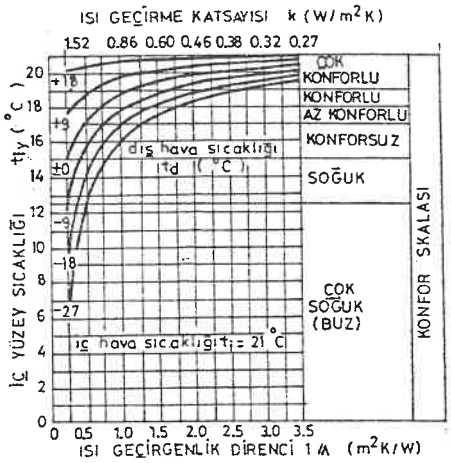
Şekil 5 : Kapalı ortam ısıl konforu ve insan sağlığı yönünden sağlanması öngörülen iç hava sıcaklığı ve duvar iç yüzey sıcaklığı ilişkileri (3).

Önerilen ilişkilerin higro-termik koşullarla bağdaştırılması için,iç hava bağıl nem yüzdelerini de dikkate alan bir diğer çalışma Şekil 6'da gösterilmiştir (3).



Şekil 6 : İç ortam hava sıcaklığına bağlı olarak ısıl konfor sağlayan yüzey sıcaklıklarının bağıl nem düzeylerine bağlı olarak sınırlandırılması (3).

Yapı içinde ısıl konforun sağlanması için yapılan ve bileşenler arasındaki ilişkileri gösteren bir diğer çalışmada;ısı akım debisi-iç yüzey sıcaklığı,yerleşim merkezine ait dış hava sıcaklığı dikkate alınarak dış duvarlar için ısıl konfor koşulunu sağlayan ısı geçirgenlik dirençleri veya ısı geçirme değerleri (k-değeri) belirlenmiş ve dış duvarın bu dirençlere uygun olarak tabakalandırılması olanaklı hale getirilmiştir (7). Şekil 7'de gösterilen bu çalışma konfor sağlayan tek bir hava sıcaklığı için yapılmış ve öneminin büyük olduğu kabul edilen iç hava bağıl nemi dikkate alınmamıştır.



Şekil 7 : t_i = 21 °C için dış duvarlarda dış hava sıcaklığı-iç yüzey sıcaklığı-ısı geçirgenlik direnci-konfor ilişkileri (7).

4. KONFOR BİLEŞENLERİ ETKİLEŞİMİNDE KULLANILABİLECEK BİR GRAFİK YÖNTEM

Isı ve nem korunumunun amacı;konfor düzeyi yüksek ve sağlıklı bir kapalı ortam ikliminin yaratılmasıdır.Konfor durumunun belirlenmesinde iç ve dış çevresel etkenler ile yapısal etkenler etkili olmaktadır.Bu etkenler arasındaki ilişkileri higro-termik koşullarla bağdaştırmak ve oldukça basite indirgemek için yapılan bu çalışmada bir grafik hazırlanmış ve konfor bileşenlerinin sınır değerleri gösterilmiştir.

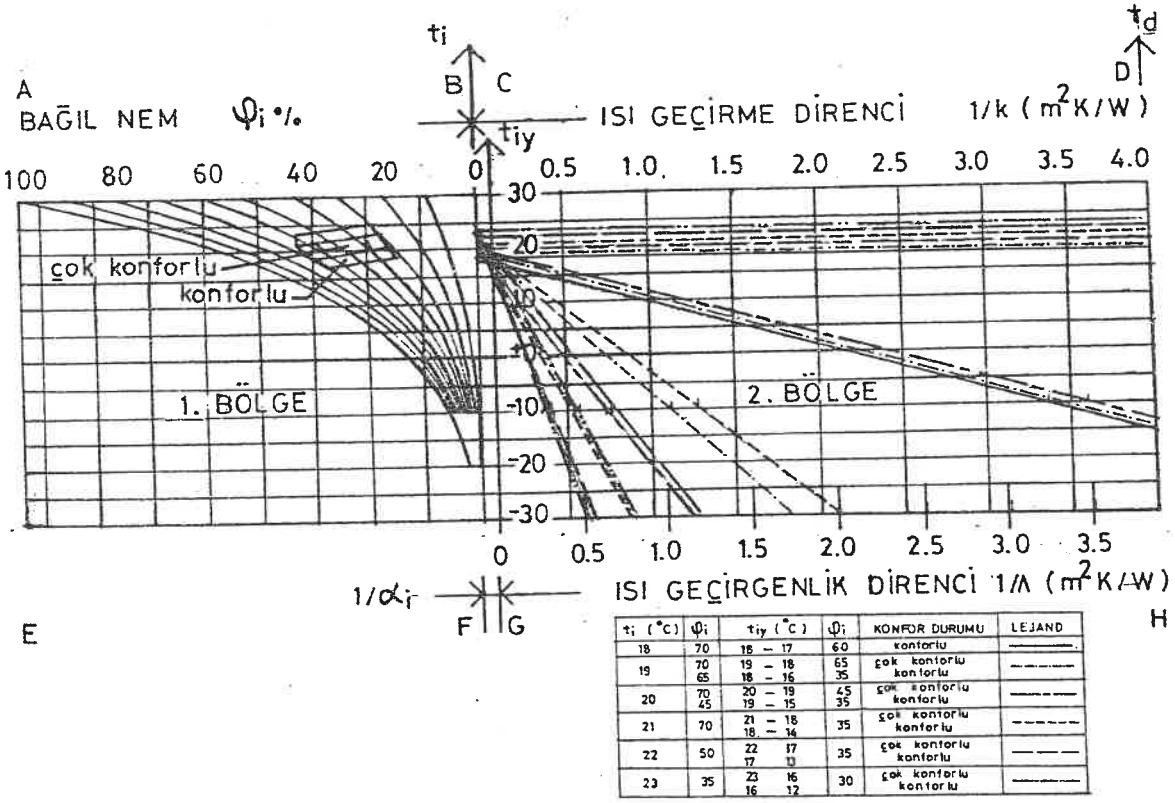
Grafiğin hazırlanmasında aşağıdaki kabuller yapılmıştır:
- Ele alınan sınırlayıcı dış yapı bileşeni ,dış duvardır.
- Soğuk dönem iklim koşulları ele alınmış,sol-air sıcaklığın etkisi göz ardı edilmiştir.
- Dış duvarlar için , iç yüzeysel ısı iletim direnci ,$1/\alpha i$ = 0.12 m^2 K/W,dış yüzeysel ısı iletim direnci,$1/\alpha d$ = 0.04 m^2 K/W'dır.
- Ele alınan konfor bileşenleri , iç hava sıcaklığı ve bağıl nemi , iç yüzey sıcaklığı , dış hava sıcaklığı ve dış yapı bileşeninin ısı geçirgenlik direnci ($1/\Lambda$) veya ısı geçirme direnci (1/k) ' dır.

Grafik,Şekil 2 ve Şekil 3'den yararlanılarak hazırlanmıştır.Şekil 8'de görülen koordinat sisteminde X- ekseni pozitif yönüne ısı geçirgenlik dirençleri veya ısı geçirme dirençleri,X- ekseni negatif yönüne bağıl nemler,Y- ekseni pozitif yönüne ise hava sıcaklıkları işlenmiştir.Grafiğin AB yatayı - 30 °C ile +30 °C arasındaki sıcaklıklar için geçerli olan sıfır ile % 100'lük bağıl nem (φ) düzeylerini içermektedir.Bu sıcaklıklara ait bağıl basınçlar EF yatayı üzerindedir.BD yatayında, 1/k (m^2 K/W) ısı geçirme direnç ölçeği yer almaktadır.FH yatayında ise $1/\Lambda$ (m^2 K/W) ısı geçirgenlik direnci ölçeği gösterilmiştir.Ölçek G noktasından başlamakta ve H noktasına doğru büyümektedir.$1/\alpha i$ film ısıl direnci FG aralığında dondurulmuştur.$1/\alpha d$ film ısıl direnci H noktasından G'ye doğru işaretlenecektir.İç hava sıcaklığı BF,dış yapı bileşeni iç yüzey sıcaklığı CG ve dış hava sıcaklığı DH düşeyinde yer almaktadır.

Grafik iki bölge içermektedir:

1 numaralı bölgeye Şekil 3'den yararlanılarak soğuk dönemle ilgili higro-termik veriler aktarılmış ve konfor alanı bağıl nem ve iç hava sıcaklığına bağlı olarak sınırlandırılmıştır.Burada ideal konfor alanı,yaklaşık %40-%60 bağıl nem ve +19 °C ile +23 °C iç hava sıcaklığı ile tanımlanmaktadır.Grafiğin 2 numaralı bölgesine soğuk dönem koşullarına göre Şekil 2'den ve 1 numaralı bölge verilerinden yararlanılarak konfor sağlayan iç yüzey sıcaklıkları (t_{iy}) ile ilgili ısıl veriler işlenmiştir.Bunlar iç hava sıcaklığı ve bağıl nemine karşılık gelen t_{iy} değerleridir.

Bu bölgedeki ısıl verileri kullanarak,ideal bir dış yapı bileşenine ulaşmak olanaklıdır.Grafiğin 1.bölgesi iç hacimde hangi sıcaklık ve bağıl nemlerin bir konfor alanını tanımladığını ifade etmekte ,2. Bölgesi ise bu değerlere bağlı olarak olması gereken ve konfor sağlayan iç yüzey sıcaklık değerlerini ve ısıl dirençleri vermektedir.
Konfor sağlayan iç hava sıcaklığı,bağıl nemi ve iç yüzey sıcaklığı verilerinden hareket ederek dış yapı bileşeninin ısı geçirgenlik direnci veya ısı geçirme direnci elde edilebilir.Bunun için,iç hava sıcaklığı ve iç yüzey sıcaklığı düzeylerini belirten noktaları birleştiren doğru, yerleşim merkezinin dış hava sıcaklık düzeyi ile (t_d) kesiştirilir.Grafikte FG yatayında elde edilen bu değer 1/k'yı verir.İç ve dış film ısı dirençleri göz ardı edilerek,bu değer CD yatayında 1/Λ'ya dönüştürülür.



t_i (°C)	φ_i	t_{iy} (°C)	φ_i	KONFOR DURUMU	LEJAND
18	70	18 – 17	60	konforlu	———
19	70 65	19 – 18 18 – 16	65 35	çok konforlu konforlu	– – – –
20	70 45	20 – 19 19 – 15	45 35	çok konforlu konforlu	– – – –
21	70	21 – 18 18 – 14	35	çok konforlu konforlu	– – – –
22	50	22 17 17 13	35	çok konforlu konforlu	– – – –
23	35	23 16 16 12	30	çok konforlu konforlu	– – – –

Şekil 8 : Dış duvarlarda,iç hava sıcaklığı,bağıl nemi,iç yüzey sıcaklığı,dış hava sıcaklığı ve ısıl direnç ilişkileri ve konfor alanı

5- SONUÇLAR

Higro-termik konfor bileşenleri arasındaki ilişkileri veren bu grafik yardımı ile,konfor bileşenlerinin birbirlerine etkilerini görmek,konfor koşullarına uygun değerlerini elde etmek ve dış yapı bileşenlerini bu değerlere uygun olarak katmanlandırmak olanaklıdır. Veya,katmanlaştırılmış bir bileşenin konforlu bir iç iklim yaratıp yaratmadığı da denetlenebilir.Dış yapı bileşenini oluşturan katmanlar arası fiziksel ilişkilerin higro-termik koşullara göre kurulması ve uygulanması sonucu en uygun konstrüksiyonlar oluşturulabilir ve bileşen bünyesinde ısı ve nemle ilgili yapı hasarları görülmez.Bu açıdan bakıldığında,uygun ısı ve nem korunumlu bina daha az onarım gerektirir ve daha uzun bir ömre sahip olur,sağlıklı bireyler barındırır.

Konforlu bir ortam iklimi,yapı kabuğunun ısı ve nem korunumu açısından uygun olduğunu gösterir.Dolayısıyla,soğuk dönemde ısı kayıpları,yakıt tüketimi,ısıtma giderleri azalır,çevre kirliliği önlenir.

T.S. 825- Binalarda Isı Yalıtım Kuralları,standardının dış yapı bileşenleri için kullanılmasını zorunlu kıldığı en az ısı geçirgenlik dirençlerinin sağlıklı bir ısı korunumunu gerçekleştirip,gerçekleştirmediği değerlendirilebilir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

1. Yılmaz , Z., 1979. "Isıtma ve Buhar Tesislerinin Yakıt Tüketiminde Ekonomi Sağlanması ve Hava Kirliliğinin Azaltılması Yönetmeliğinin Değerlendirilmesi " , İTÜ Mimarlık Fakültesi , İstanbul.

2. Schild , E., Casselmann ,H., Dahmen , G., Pohlenz,R., 1982. " Bauphysik " , Vieweg und Sohn Verlagsgesellschaft mbH , Braunschweig-Wiesbaden.

3. Ilgaz , T., 1979. " Yapı Düşey Dış Kabuklarının Isı Etkilerinden Korunması " ,TC Bayındırlık Bakanlığı ve KTÜ İnşaat ve Mimarlık Fakültesi,Trabzon.

4. Lohmeyer , G., 1995. " Praktische Bauphysik " , B.G. Teubner , Stuttgart.

5. Hepgen , H., 1978. " Neuer baulicher Warmeschutz ", Friedr. Vieweg und Sohn Verlagsgesellschaft mbH , Braunschweig.

6. Berköz , E., 1969. " Biyoklimatik Konfor Yönünden Tavan Yüksekliğinin Belirlenmesinde Kullanılabilecek Bir Metod " , (Doktora Tezi) , İTÜ Mimarlık Fakültesi , İstanbul.

7. Pehlevan , A., 1993. " Isıtmada Enerji Ekonomisi-Isıl Konfor Etkileşimi " , Enerji 1993- Enerji Tasarrufu Semineri Tebliğleri , Tüyap , İstanbul.