

YAPI KABUĞU ISI YALITIM DEĞERİNİN YAPI FORMUNA BAĞLI OLARAK BELİRLENMESİ İÇİN BİR YÖNTEM ÖNERİSİ

Prof. Dr. Zerrin YILMAZ - Doç. Dr. Gül Koçlar ORAL

İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi

Özet

Bilindiği gibi, kabuğun ısı yalıtım değerini belirleyen özellikler, toplam ısı geçirme katsayısı, kabuğu oluşturan malzemelerin ısı iletkenlikleri, dış yüzey malzemelerinin ısı iletkenlikleri ve dış yüzey malzemelerinin güneş ışınımına karşı optik özellikleridir. Bu bildiriye, ısı korunumu ile ilgili yönetmelikler irdelenerek, yapı kabuğu ısı geçirme katsayısı değerlerinin diğer yalıtım değeri özelliklerine ve yapı formuna bağlı olarak belirlenmesi konusunda İstanbul Teknik Üniversitesi'nde sürdürölmekte olan araştırma projesinin tanıtılması amaçlanmaktadır. Aynı hacmi çevreleyen farklı formlar için bina cephe alan ve buna bağlı olarak bina dış cephe alanından kaybedilen ısı miktarı farklı olacağından, bu çalışmada bina formu V/A (bina hacmi/bina dış cephe alanı) oranıyla ifade edilmektedir. Bu amaca uygun olarak çalışma; referans V/A oranı için iklimsel konfor açısından bina kabuğu termo-fiziksel özelliklerine ilişkin uygun değerler kombinasyonlarının belirlenmesi, seçilen V/A değişim aralıklarına bağlı olarak yapı alternatiflerinin oluşturulması, yapı kabuğunun birim alanından kaybedilen günlük ortalama saatlik ısı miktarlarının hesaplanması, günlük ortalama saatlik ısı miktarlarının edilen farklı yapı formlarına bağlı değişim grafiklerinin analiz edilmesi ve yapı formu (V/A) ile tüm yapı kabuğundan kaybedilen ısı kaybı (Q) ilişkisinin belirlenmesi, adımlarını kapsamaktadır.

1. GİRİŞ

Yapı, kullanıcıların ısı (termal) konfor gereksinmesini istenilen düzeyde gerçekleştirecek ve devamlılığını sağlayacak niteliğe sahip olmalıdır. Dış iklimsel koşulların bölgelere ve zamana göre değişkenlik gösteren ekstrem değerleri nedeni ile ısıtmanın istendiği dönemin belirli bir bölümünde insanın ısı gereksinmesi ancak yapma ısıtma ile sağlanabilir. Yapma ısıtmanın istendiği dönemde, dış hava sıcaklığı ile iç hava konfor sıcaklığı arasındaki fark değeri, ısıtma gereksinmesinin veya binanın ısı kaybının miktarını belirler. Dış çevredeki belirli bir hava sıcaklığında, bina hacimleri içerisinde iç hava konfor sıcaklığı sağlanıyorsa, ısıtma gereksinmesi doğal olarak karşılanabiliyor demektir. Isıtmaya ihtiyaç duyulan dönemde iç ve dış hava sıcaklığı arasındaki farkın büyük olması nedeniyle, ısıtma gereksinmesinin doğal yollarla karşılanması imkansız olmaktadır. Bu durumda yapma ısıtmanın zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Ancak, yapıların tasarlanması sürecinde, enerji harcamalarını en aza indirecek önlemlerin alınması zorunludur ve "yapı formu" da en az ısı kaybına yol açacak şekilde ele alınması ve belirlenmesi gereken önemli bir tasarım değişkenidir. Yapı formu; biçim faktörü (planda uzunluğun derinliğe oranı), yapı yüksekliği, çatı türü gibi yapıya ilişkin geometrik değişkenler aracılığı ile tanımlanabilir. Aynı hacmi çevreleyen farklı formlar için yapı dış cephe alanı ve buna bağlı olarak da dış cephe alanından kaybedilen ısı miktarı farklı olacaktır. Dolayısıyla, yapı kabuğu ısı geçirme katsayısının ısı korunumu açısından belirlenmiş üst sınır değerleri de yapı dış cephe alanına bağlı olarak değişkenlik göstermelidir. Bu nedenle bu bildiriye, ısı korunumu ile ilgili yönetmelikler irdelenerek, yapı kabuğu ısı geçirme katsayısı değerlerinin yapının hacmi/dış cephe alanı (V/A) oranına bağlı olarak belirlenmesi için bir yöntem önerisi sunulmaktadır.

2. Türkiye'de Isıtma Enerjisi Korunumu Konusundaki Yönetmelik ve Standartlar

Türkiye'de ısıtma enerjisi korunumu konusundaki yönetmelik ve standartlar,

- 1970 yılında uygulamaya konulan "TS 825-Binalarda Isı Etkilerinden Korunma Kuralları"
- 3 Kasım 1977 tarihinde yürürlüğe giren, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı "Isıtma ve Buhar Tesislerinde Ekonomi Sağlanması ve Hava Kirliliğinin Azaltılması Yönetmeliği"
- 16 Ocak 1985 tarihinde yeniden gözden geçirilmiş son durumuyla Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından yürürlüğe giren ve halihazırda yürürlükte olan "Isı Korunumu Yönetmeliği"
- Henüz taslak halinde olan yeni "TS 825 Standardı"

olarak sıralanabilir.

- "TS 825 - Binalarda Isı Etkilerinden Korunma Kuralları"

Bu standart, Türkiye'nin iklim bölgelerine ve yapı bileşenlerinin türüne bağlı olarak, bu bileşenlerin sahip olması gereken en az ısı geçirgenlik dirençlerini vermektedir. Bu standart yapı bileşenlerinin en az ısı geçirgenlik dirençlerini yalnız opak bileşenler için vermiş olup, bu bileşenlerin baktığı yönü, eğimlerini cephenin saydamlık oranlarını, cam türünü ve bina biçimini hesaba katmamıştır. Standartın gözönüne almadığı tüm bu değişkenler,

yapıların ısıtma gereksinmesi miktarının ve dolayısıyla, tüketeceği yakıt miktarının belirlenmesinde etkili olmaktadır.

- Isıtma ve Buhar Tesislerinde Ekonomi Sağlanması ve Hava Kirliliğinin Azaltılması Yönetmeliği

Bu yönetmelik en az yapma ısıtma enerjisi gereksinmesi oluşturacak yapıları, dış alanlarının ortalama toplam ısı geçirme katsayısı ile tanımlamaktadır. Yönetmelikte, F/V oranlarına (binanın ısı kaybeden toplam alanının çevrelediği hacime oranı) ve dış tasarım sıcaklıklarına bağlı olarak, dış alanların ortalama toplam ısı geçirme katsayısı üst sınır değerleri ve dış tasarım sıcaklıklarına göre pencere dış duvar ortalama toplam ısı geçirme katsayılarının maksimum değerleri belirlenmiştir!(1). Ancak, yapılar ve dış duvarlar için önerilen ortalama ısı geçirgenlik katsayıları, binanın veya kabuk elemanının yönlendiriliş durumundan bağımsız olarak verilmişlerdir. Ayrıca, bu değerlerin hesaplanmasında, güneş radyasyonunun ısıtıcı etkisinin katkısı ele alınmamıştır.

Bu yönetmelik daha sonra ortadan kalkarak yerini, 16 Ocak 1985 tarihinde yeniden gözden geçirilmiş son durumuyla Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından yürürlüğe giren ve halihazırda yürürlükte olan "Isı Korunumu Yönetmeliği"ne bırakmıştır.

- Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından yürürlüğe giren ve halihazırda yürürlükte olan "Isı korunumu Yönetmeliği"

Halihazırda yürürlükte olan bu yönetmelik, Türkiye'nin iklim bölgeleri için yapı bileşenlerinin ısı geçirgenlik dirençlerinin alt sınır değerlerini ve pencere-dış duvar ortalama ısı geçirme katsayılarının üst sınır değerlerini belirlemiş ve Türkiye'deki tüm yapılarda bu değerlere uyulmasını zorunlu kılmıştır!(2). Ancak bu yönetmelikte de bir önceki yönetmelikte olduğu gibi, yön değişkeni ve güneş ışınımının ısıtıcı etkisi ihmal edilmiştir. Yönetmelik bölgelendirme esasına dayandırılmasına rağmen, aynı bölgede yer alan fakat meteorolojik verileri birbirinden farklı yöreler için yönetmeliğin verdiği değerler aynıdır. Buna ek olarak, yapı bileşenlerine ve elemanlarına uygulanması istenen ısı geçirgenlik direnci ve toplam ısı geçirme katsayıları, bu elemanların baktığı yön, eğim ve cephenin saydamlık oranı gibi yapma çevre değişkenlerinden bağımsız olarak verilmiştir. Yukarıda varılan sonuçlardan görüldüğü gibi yürürlükteki yönetmeliğin ısıtma enerjisi korunumunu hedefleyen yapılar için yetersiz olduğu kesinleşmiştir. Bu yetersizliği gidermek için TS 825 Standardı tekrar ele alınarak, yakın bir gelecekte yürürlüğe girmesi beklenen yeni bir taslak olarak hazırlanmış bulunmaktadır.

- Taslak olarak hazırlanan TS 825 Standardı Ülkemizde uzun yıllardır, yetersizliği vurgulanan ısı korunumu ile ilgili yönetmeliklerin eksikliklerini ortadan kaldırmak amacıyla yeni bir taslak hazırlanmıştır. Hazırlanan bu yeni taslak standart, yapılarda yıllık enerji miktarlarını hesaplayarak, ısıtma enerjisi harcamalarını sınırlandırmayı hedeflemektedir!(3). Bu açıdan yeni tasarımın daha önceki yönetmelik ve standartlarda ele alınmayan tasarım parametrelerini de hesaba katması doğru bir yaklaşım olarak görülmekle birlikte, temel alınan hesaplama yöntemi, Türkiye kadar güneşli olmayan ülkeler için hazırlanan aynı tür yönetmeliklere dayandırılmıştır, örneğin güneş ışınımının ısıtıcı etkisi ihmal edilmemekte ancak güneş ışınımı ile ilgili veriler doğru ve duyarlı olarak hesaba katılmamaktadır. Ayrıca bu yönetmelikte de bölgelendirme, doğru bir esasa dayandırılmamaktadır. Bölgelendirmede derece-gün yöntemi ele alınmış ancak, hava sıcaklığı dışında; güneş ışınımı, rüzgar ve bağıl nemlilik gibi bölgenin iklim karakterini belirleyen önemli etkenler ve insanın iklimsel ihtiyaçları hesaba katılmamıştır.

Yukarıda irdelenen olumsuzlukları gidermek için, İTÜ Mimarlık Fakültesi'nde, Türkiye koşullarına uygun olarak yapılmış bilimsel çalışmaları da temel alarak bir araştırma projesi sürdürülmektedir. Bu araştırmaya dayandırılarak yapı kabuğu ısı yalıtım değerinin yapı formuna bağlı olarak belirlenmesi için önerilen yöntem, ısıtma enerjisi tasarrufu açısından, yapı kabuğu ısı yalıtım değerinin belirlenmesinde daha önce ortaya konulan eksiklikleri kapatmayı hedeflemektedir.

3. Önerilen Yöntem

önerilen yöntemin amacı, ısıtma enerjisi korunumu amacıyla belirlenmiş olan yapı kabuğu ısı geçirme katsayısı üst sınır değerlerinin yapının formuna bağlı olarak düzeltilmesine olanak verecek öneriler geliştirmektir. Yapı kabuğu ısı geçirme katsayısı değerlerinin yapının hacmi, dış cephe alanı (V/A) oranına bağlı olarak belirlenmesinde kullanılacak yöntemin adımları aşağıda açıklanmaktadır.

- Referans V/A Oranı İçin İklimsel Konfor Açısından Bina Kabuğu Termofiziksel Özelliklerine İlişkin Uygun Değerler Kombinezonlarının Belirlenmesi

Bina kabuğunun enerji korunumunda etkili olan ve bir yönetmelikle kontrol edilmesi öncelikle uygun bulunan termofiziksel özellikleri; toplam ısı geçirme katsayısı ile saydamlık oranıdır. Kapalı bir mekanda iç yüzey sıcaklıkları, iklim konfor ve enerji ekonomisi açısından iç hava sıcaklığı kadar önemli bir faktördür. Dolayısıyla, opak ve saydam bileşenlerden oluşmuş bina kabuğunun ortalama iç yüzey sıcaklığının, iklimsel konfor açısından izin verilebilir sınır değerlerini aşmaması, termofiziksel özelliklere ilişkin yeterli değerler kombinezonlarının belirlenmesinde ana ilkedir. Bu ilke ışığında, bina kabuğu termofiziksel özelliklerine ilişkin ısıtma enerjisi korunumu açısından yeterli değerler kombinezonları, daha önce İstanbul Teknik Üniversitesi'nde yapılan bir araştırma sonucunda belirlenmiştir!(5). Bu değerlerin belirlenmesinde izlenecek yolun adımları aşağıdaki gibidir:

- Tasarımın Dayandırıldığı Karakteristik Günlerin Seçilmesi
- Tasarımın Dayandırıldığı Dış İklim Koşullarının Belirlenmesi

- Tasarımın Dayandırıldığı İç İklim Koşullarının (iklimsel konfor koşulları) Seçilmesi
- İklimsel Konforu Etkileyen ve Kabuk Tasarımında Rol Oynayan Diğer Yapma Çevreye İlişkin Tasarım Parametrelerinin Seçilmesi
- Kabuk Elemanını Etkileyen Sol-Air Sıcaklıkların Hesaplanması
- Opak Bileşenin İç Yüzey Sıcaklığının İklimsel Konfor Açısından İzin Verilebilir Sınır Değerinin Hesaplanması
- Opak Bileşenin İstenen Toplam Isı Geçirme Katsayısının Belirlenmesi





Isıtmanın istendiği dönemde opak bileşen toplam ısı geçirme katsayısı k_o (kcal/m²h°C, W/m²°C), iklimsel konfor açısından izin verilebilir opak bileşen günlük ortalama iç yüzey sıcaklığı ve günlük ortalama sol-air sıcaklığa bağlı olarak, aşağıdaki bağıntı ile hesaplanabilir:

$$k_o = \alpha_i (t_i - t_{oi0}) / (t_i - t_{e00})$$

α_i : iç yüzeysel ısı iletkenlik katsayısı
kcal/m²h°C, W/m²°C

t_{oi0} : ısıtmanın istendiği dönemde opak bileşenin iklimsel konfor açısından izin verilebilir

Tablo 1- V/A oranlarına ve bina formuna bağlı olarak tüm yapı kabuğundan kaybedilen günlük ortalama saatlik ısı miktarları

| V/A | BINA FORMU | CEPHELER | CEPHE 1 | CEPHE 2 | CEPHE 3 | CEPHE 4 | | |
|--|--|--|---|---------------------------|----------|---------|---------|---------|
| V/A-3,5 A=3200 m ² |  | YÖN | S | E | N | W | | |
| | | A _{cep} (m ²) | 1041,6 | 560 | 1041,6 | 560 | | |
| | | X(%) | 20 | 20 | 20 | 20 | | |
| | | k _o (kcal/m ² h°C) | 0,484 | 0,451 | 0,428 | 0,451 | | |
| | | t _{eo} (°C) | 6,99 | 6,2 | 5,64 | 6,2 | | |
| | | k _c (kcal/m ² h°C) | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | | |
| | | t _{eco} (°C) | 16,07 | 11,7 | 9,09 | 11,7 | | |
| | | q (kcal/m ² h) | 11,14 | 14,97 | 17,21 | 14,97 | | |
| | | q · A _{cep} | 11603,42 | 8383,2 | 17925,93 | 8383,2 | | |
| | | Q (kcal/h) | 46295,75 | kcal/h (toplam ısı kaybı) | | | | |
| | | V/A | BINA FORMU | CEPHELER | CEPHE 1 | CEPHE 2 | CEPHE 3 | CEPHE 4 |
| | | V/A-4 A=2800 m ² |  | YÖN | S | E | N | W |
| A _{cep} (m ²) | 977,2 | | | 420 | 977,2 | 420 | | |
| X(%) | 20 | | | 20 | 20 | 20 | | |
| k _o (kcal/m ² h°C) | 0,484 | | | 0,451 | 0,428 | 0,451 | | |
| t _{eo} (°C) | 6,99 | | | 6,2 | 5,64 | 6,2 | | |
| k _c (kcal/m ² h°C) | 4,5 | | | 4,5 | 4,5 | 4,5 | | |
| t _{eco} (°C) | 16,07 | | | 11,7 | 9,09 | 11,7 | | |
| q (kcal/m ² h) | 11,14 | | | 14,97 | 17,21 | 14,97 | | |
| q · A _{cep} | 10886 | | | 6287,4 | 16817,61 | 6287,4 | | |
| Q (kcal/h) | 40278,41 | | | kcal/h (toplam ısı kaybı) | | | | |
| V/A | BINA FORMU | | | CEPHELER | CEPHE 1 | CEPHE 2 | CEPHE 3 | CEPHE 4 |
| V/A-4,5 A=2488,8 m ² |  | | | YÖN | S | E | N | W |
| | | A _{cep} (m ²) | 896 | 350 | 896 | 350 | | |
| | | X(%) | 20 | 20 | 20 | 20 | | |
| | | k _o (kcal/m ² h°C) | 0,484 | 0,451 | 0,428 | 0,451 | | |
| | | t _{eo} (°C) | 6,99 | 6,2 | 5,64 | 6,2 | | |
| | | k _c (kcal/m ² h°C) | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | | |
| | | t _{eco} (°C) | 16,07 | 11,7 | 9,09 | 11,7 | | |
| | | q (kcal/m ² h) | 11,14 | 14,97 | 17,21 | 14,97 | | |
| | | q · A _{cep} | 9981,44 | 5239,5 | 15420,16 | 5239,5 | | |
| | | Q (kcal/h) | 35880,6 | kcal/h (toplam ısı kaybı) | | | | |
| | | V/A | BINA FORMU | CEPHELER | CEPHE 1 | CEPHE 2 | CEPHE 3 | CEPHE 4 |
| | | V/A-5 A=2240 m ² |  | YÖN | S | E | N | W |
| A _{cep} (m ²) | 560 | | | 560 | 560 | 560 | | |
| X(%) | 20 | | | 20 | 20 | 20 | | |
| k _o (kcal/m ² h°C) | 0,484 | | | 0,451 | 0,428 | 0,451 | | |
| t _{eo} (°C) | 6,99 | | | 6,2 | 5,64 | 6,2 | | |
| k _c (kcal/m ² h°C) | 4,5 | | | 4,5 | 4,5 | 4,5 | | |
| t _{eco} (°C) | 16,07 | | | 11,7 | 9,09 | 11,7 | | |
| q (kcal/m ² h) | 11,14 | | | 14,97 | 17,21 | 14,97 | | |
| q · A _{cep} | 6238,4 | | | 8383,2 | 9637,6 | 8383,2 | | |
| Q (kcal/h) | 32642,4 | | | kcal/h (toplam ısı kaybı) | | | | |

günlük ortalama iç yüzey sıcaklığı, °C

te_o : ele alınan yönlendirilmiş durumda opak bileşeni ısıtmanın istendiği döneme ait tasarımın dayandırıldığı karakteristik günde etkileyen günlük ortalama sol-air sıcaklık, °C

t_i : iç hava sıcaklığı konfor değeri, °C Belirlenen bu toplam ısı geçirme katsayısı ve saydamlık oranı kombinezonlarının referans V/A oranı için olduğu kabul edilmiştir. Referans V/A oranının ise bina hacminin en küçük dış cephe alanı ile çevrelenmesi durumunda hesaplanan değer olduğu varsayılmıştır. Bu referans ısı geçirme katsayısı-saydamlık oranı kombinezonlarının V/A'ya bağlı olarak belirlenmesi için farklı V/A oranları ile tanımlanan binalar için ısı kayıpları aşağıdaki adımlar izlenerek hesaplanmıştır.

• Seçilen Taban Alanı ve V/A Değişim Aralıklarına Bağlı Olarak Yapı Alternatiflerinin Oluşturulması

Yapı formuna bağlı olarak yapı alternatiflerinin oluşturulması için formu tanımlayan biçim faktörü, bina yüksekliği, çatı türü ve eğimi gibi değişkenlerin değişim alan ve aralıklarının belirlenmesi gerekir. Bu değişkenlerin alacağı değerler gözönünde bulundurularak, bina formunu tanımlamada esas alınan V/A değişkeninin değişim alan ve aralıklarına karar verilir.

• Yapı Kabuğunun Birim Alanından Kaybedilen Günlük Ortalama Saatlik Isı Miktarlarının Hesaplanması

Kabuk elemanı termofiziksel özelliklerinin belirlenmiş değerlerine bağlı olarak kabuk elemanının birim alanından kaybedilen günlük ortalama saatlik ısı miktarları hesaplanabilir. Gerçek atmosfer koşulları için, ısıtmanın istendiği dönemde kabuk elemanının birim alanından kaybedilen günlük ortalama saatlik ısı miktarları (q) aşağıdaki bağıntı aracılığı ile hesaplanabilir:

$$q = k_o (t_i - t_{eoo}) (1 - x) + k_c (t_i - t_{eco}) x$$

k_o : opak bileşene ait toplam ısı geçirme katsayısı, $W/m^2\text{°C}$, $kcal/m^2h\text{°C}$

k_c : saydam bileşene ait toplam ısı geçirme katsayısı, $W/m^2\text{°C}$, $kcal/m^2h\text{°C}$

t_i : iç hava sıcaklığı konfor değeri, °C

x : saydamlık oranı

t_{eoo} : opak bileşeni etkileyen günlük ortalama sol-air sıcaklık, °C

t_{eco} : saydam bileşeni etkileyen günlük ortalama sol-air sıcaklık, °C

• Tüm Yapı Kabuğundan Kaybedilen Günlük Ortalama Saatlik Isı Miktarlarının Hesaplanması

Tüm yapı kabuğundan kaybedilen günlük ortalama saatlik ısı miktarları, birim alandan ısı kayıplarının ait olduğu yöne bakan yapı cephesi alanı ile çarpılması ve cephelerden kaybedilen ısı miktarlarının toplanması sonucunda elde edilebilir. Tüm yapı kabuğundan, ısıtmanın istendiği dönemin karakteristik günü olan 21 Ocak'ta kaybedilen günlük ortalama saatlik ısı miktarları (Q);

$Q = (q_1 \cdot A_1) + (q_2 \cdot A_2) + \dots + (q_n \cdot A_n) + (q_{\text{ç}} \cdot A_t)$
bağıntısıyla hesaplanır.

q_1, q_2, \dots, q_n : farklı yönlerde bakan her bir cephe için kabuk elemanının birim alanından kaybedilen günlük ortalama saatlik ısı miktarları, W/m^2 , $kcal/m^2h$

A_1, A_2, \dots, A_n : farklı yönlerde bakan her bir cepheye ait yüzey alanları, m^2

$q_{\text{ç}}$: çatı elemanının (dam + tavan) birim alanından kaybedilen günlük ortalama saatlik ısı miktarları, W/m^2 , $kcal/m^2h$

A_t : tavan alanı, m^2

• **Tüm Yapı Kabuğundan Kaybedilen Günlük Ortalama Saatlik Isı Miktarlarının Farklı Yapı Formlarına Bağlı Olarak Değişim Grafikleri Şeklinde Derlenerek Analiz Edilmesi ve Yapı Formu (V/A) ile Tüm Yapı Kabuğundan Kaybedilen Isı Kaybı (Q) İlişkisinin Belirlenmesi**

Değişim alan ve aralığı belirlenen V/A oranlarına göre oluşturulmuş, farklı taban alanlarına ve farklı formlara sahip yapı alternatiflerinin günlük toplam ısı kayıplarının (q) kolay karşılaştırılabilmesi açısından günlük toplam ısı kayıp miktarlarının V/A oranlarına bağlı olarak grafik şeklinde derlenmeleri gerekir. V/A, Q ilişkisinin araştırılabilmesi için, apsiler ekseninde, bina kabuğunun günlük toplam ısı kaybı değerleri, ordinatlar ekseninde ise, V/A değerleri yer alacak şekilde grafik sistem oluşturulur. Bu grafik sistemler birbiriyle karşılaştırılıp, analiz edildikten sonra referans ısı geçirme katsayısı değerleri için düzeltme katsayısı önerilebilir.

Tablo 1'de, yukarıda açıklanan öneri yöntemine dayanılarak, farklı V/A oranlarına (dolayısıyla farklı formlara) sahip ve İstanbul yöresinde yer aldığı varsayılan 4 yapı için tüm yapı kabuğundan kaybedilen günlük ortalama saatlik ısı miktarlarının hesaplandığı örnek bir çalışma verilmektedir. Hesaplamalar ısıtmanın istendiği dönemin karakteristik günü olan 21 Ocak için yapılmıştır. Bu yapılara ilişkin varsayımlar aşağıdaki gibidir(6):

Dış cepheleri açık renklidir, güneş ışınımı yutuculuk katsayıları α_0 0.40'tır. Pencere türü olarak ahşap tek camlı doğrama kullanıldığı kabul edilmiştir (pencerenin toplam ısı geçirme katsayısı, $k_c - 4.50 kcal/m^2h^\circ C$). yapılar 10 katlı olup, kat yüksekliği 2.80 m'dir. Taban alanları (A) 400 m^2 , hacimleri (V) 11200 m^3 'tür. Tablo 1'de görüldüğü gibi aynı hacime, fakat farklı dış yüzey alanına sahip birden fazla bina formu belirlemek olanaklıdır. Dış yüzey alanlarının farklı olmasına bağlı olarak farklı formlarda-ki yapıların kabuğundan kaybedilen ısı miktarı da farklı olmaktadır. Bu tür örnekler çoğaltılarak, V/A oranlarına bağlı olarak referans V/A oranı için kabul edilen toplam ısı geçirme katsayısı-saydamlık oranı kombinezonları için düzeltme katsayısı belirlenebilir.

Sonuç

Bu bildiride, yapı formunun tasarım sürecinde en az ısı kaybına yol açacak şekilde ele alınması ve belirlenmesi gereken önemli bir tasarım değişkeni olduğu gözönünde bulundurularak, yapı kabuğundan kaybedilen ısı miktarını belirleyen kabuğun ısı yalıtım değerinin yapı formuna bağlı olarak belirlenebilmesi için bir yöntem önerilmiştir.

Bu yöntemin çok sayıda uygulamasıyla elde edilebilecek, V/A ile Q ve ko arasındaki ilişkiyi ifade edebilecek bağıntı ve bu bağıntıdan çıkarılacak düzeltme katsayısı, yapılarda ısıtma ekonomisi konusunda bundan sonra yapılacak çalışmalarda ve hazırlanacak yönetmeliklerde, yapı kabuğu için uygun toplam ısı geçirme katsayısı, saydamlık oranı ve V/A kombinezonlarının belirlenmesine ve ısıtma ekonomisinde rol oynayan yapı formu gibi çok önemli bir dizayn değişkeninin de bu tür çalışmalarda hesaba katılmasına olanak sağlayacaktır. Ayrıca toplam ısı geçirme katsayısı için önerilecek böyle bir düzeltme katsayısı, uygulayıcı mimarı, tasarı TS 825'de olduğu gibi, binanın ısı kayıp miktarını hesaplama zorunluluğundan kurtaracak, V/A oranına bağlı olarak farklı bir ko-saydamlık oranı seçme kolaylığı sağlayacaktır.

Kaynaklar

- (1). Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 1977, Isıtma ve Buhar Tesislerinde Ekonomi Sağlanması ve Hava Kirliliğinin Azaltılması Yönetmeliği.
- (2). Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 1985, Isı korunumu Yönetmeliği.
- (3). Henüz taslak halinde olan yeni TS 825 Standardı.
- (4). Berköz, E., ve diğerleri, 1995, Enerji Etkin Konut ve Yerleşme Tasarımı, araştırma projesi, TÜBİTAK, Proje no: Intag 201, s. 53-75.
- (5). Yılmaz Z. ve diğerleri, Isıtma Enerjisi Tasarrufu Açısından Bina Kabuğu Isı Yalıtım Değerinin Bina Formuna Bağlı Olarak Belirlenmesi, İTÜ Araştırma Fonu destekli araştırma projesi (sürüyor).
- (6). Selamet, S., 1995, Tüm Bina Kabuğundan Kaybedilen Isı Miktarının Bina Formuna Bağlı Olarak İrdelenmesi İçin Bir Model Önerisi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Y. Lisans Tezi, s. 34.

*Bu makale MMO İstanbul Şubesi tarafından 11-12 Şubatta yapılan Yapıda Yalıtım Konferansı Bildiriler Kitabından alınmıştır.