

## MİMARİDE GÜNEŞ KONTROLÜ

Orhan REMAN\*

Uludağ Üniversitesi Balıkesir Mühendislik Fakültesi  
Balıkesir

### ÖZET

Yeryüzündeki canlılar için güneş ışınımının hayat ve sağlık kaynağı olduğunu biliyoruz.

Mekan düzenlemesinde en önemli unsur fonksiyona göre düzenlenmiş hacmin insan fizyolojisine en uygun aydınlanma ve güneş ışınımından yararlanabilmesi olmalıdır.

Herhangi bir bölgede planlanmış bir proje için direkt güneş ışınımının günün çeşitli saatlerinde kış ve yaz aylarında kaç derecelik açı altında mekan içerisine girdiğini hesaplamak gerekir. Burada iki önemli açı söz konusudur. Bunlardan Azimut açısı; güneş ışınlarının geldiği yönü, Yükseklik açısı ise; bu yönde gelen ışınımın kaç derece açı ile geldiğini açıklamaktadır.

Aşırı güneş ışınımının engellenmesi için sıcak bölgelerimizde saçak, çıkma, kepenk, panjur ve diğer mimari önlemler gibi elemanları dizayn edebilmede, bulunulan yerin durumuna, kullanım amacına göre güneş ışınımının mekana girmesini veya girmemesini sağlayabilmek için her mevsim ve günün çeşitli saatlerindeki güneş ışınımının azimut ve yükseklik açılarına göre irdeleme yapılması gerekmektedir.

Belirli tarihlerdeki deklinasyon değerlerine göre gerek formül gerekse geometrik hesaplama ile azimut ve yükseklik açıları bulunabilmektedir.

Yaz aylarında açı değerleri daha büyük ve güneş daha etkilidir. Mekan planlamasında değerlendirilen yaz aylarındaki açılara göre yapılması ve güneşin öğleden sonraki yükseklik açılarındaki açının giderek azalacağı dolayısıyla mekan derinliklerine daha çok gireceği gözönüne alınırsa güneşten korunma açısından bu açı değişimi önem taşıyacaktır.

Bu temel verilerle proje aşamasında mekanların irdelenmesi ve değerlendirilmesi ile planlamada etken önlemler alınmalıdır.

Bu değerlerin proje üzerinde mekana yansıtılması ise çizim olarak değerlendirilmekte buna bağlı olarak pencere ve gölgeleme için gerekli irdeleme sağlanmaktadır.

Sonuç olarak planlayıcı tarafından yapılan böyle bir etüd sonrasında mekanlar ve mekan pencereleri güneş ışınımına göre dizayn edildiğinde kullanıcı yönüyle optimum bir çözüme ulaşabilme imkanı olacaktır.

Yukarıdaki bu kriterlerin Balıkesir İlimizde özellikle Güneydoğu ve Kuzeybatı yönleri açısı altında cephelenecek mekanlar için değerlendirilebilmesiyle kullanıcı konforu ve mimaride cephe plastiği açısından çok faydalı sonuçlar doğabileceği düşünülebilir.

Kaldı ki konu engin bir fonksiyon, form zenginliği ile yüklü geleneksel konut mimarimizle sentezlendiğinde ilimizde cephe plastiği yönüyle başarılı mimari yapıtların gerçekleşmesi beklenmelidir.

\* *Yüksek Mimar*

Yeryüzündeki canlılar için güneş ışınımının hayat ve sağlık kaynağı olduğunu biliyoruz. Bu çok yararlı ışınımın belirli bir şiddet sınırından sonra insan fizyolojisini rahatsız edici hatta öldürücü boyutlarda etkileyciliği gerçektir.

Mekan düzenlemesinde en önemli unsur fonksiyona göre düzenlenmiş hacmin insan fizyolojisine en uygun aydınlanma ve güneş ışınımından yararlanabilmesi olmalıdır. Çünkü bu değerlerin min. ve max. değerlere ulaşması kullanıcı yönüyle yetersizlik ya da rahatsızlık verecek, dizayn edilmiş mekan gerçek yerini bulamayacaktır.

Özellikle Balıkesir gibi direkt gün ışınımının yılın çoğunluğunda fazla olduğu bölgelerimizde bina mekanlarında kullanım fonksiyonlarına uygun güneş kontrolünün planlama aşamasında düşünülerek optimum bir çözümün sağlanması ideal olacaktır. Ayrıca kullanıcı yönüyle fonksiyonların olumlu işlerliği yanında mimar, ya da planlayıcı güneş kontrolü için düzenleyebileceği bu elemanları mimaride cephe plastiği olarak kullanabilecek, cephe dizaynı yönüyle avantajlı olabilecektir.

Bu değerlendirmenin yapılabilmesi için bulunan bölgede planlanmış bir proje için direkt güneş ışınımının günün çeşitli saatlerinde kış ve yaz aylarında kaç derecelik açı altında mekan içerisine girdiğini hesaplamak gereklidir. Burada iki önemli açı sözkonusudur. Bunlar bulunan noktadaki azimut ve yükseklik açılarıdır.

Azimut açısı, güneş ışınlarının geldiği yönü, yükseklik açısı ise bu yönde gelen ışınımın kaç derece açı ile geldiğini açıklamaktadır. Bu değerler yer küre üzerinde her noktada farklı olmaktadır.

Bilindiği gibi açık bir havada güneş ışınlarının % 85'i direkt radyasyon, % 15'i yaygın radyasyon olarak gelmektedir. Güneşten gelen ısının % 75'i yeryüzüne ulaşmakta, bu ısının % 9'u yaygın radyasyonla ve büyük bir kısmı direkt ışınım şeklinde dünyamıza ulaşmaktadır. Bu ışınımın bir kısmı atmosfer katmanlarında soğurulmakta ve bulut, sis vs. gibi meteorolojik olaylarla engellenmektedir.

Güneş ışınımından orta dalga uzunluğundakiler ve bileşkeleri beyaz ışığı meydana getirmektedir. Kırmızı ve mor ışınları arasındakilerden başka bu sınırlar ötesinde kırmızı altı (enfraruj) uzun dalga ısı ışınları ve mikro organizmayı öldürücü, vücuttaki D vitamininin oluşmasında büyük rolü olan mor üstü (ultraviyola) kısa dalgalı ışınlar gelmektedir.

Bu yararlı yanlarıyla birlikte aşırı güneş radyasyonu insanı ve yaşadığı ortamda fonksiyonlarını kısaca yaşamını tedirgin edici, kısıtlayıcı hatta sağlık yönüyle tehdit edici olmaktadır.

Aşırı güneş ışınımının engellenmesi için sıcak bölgelerimizde saçak çıkma, kepenk, panjur ve diğer mimari önlemler gibi elemanları dizayn edebilmede bulunan yerin durumuna, kullanım amacına göre güneş ışınımının mekana girmesini veya girmemesini sağlayabilmek için her mevsim ve günün çeşitli saatlerindeki güneş ışınımının azimut ve yükseklik açılarına göre irdeleme yapılması gerekmektedir.

Bu açıların hesaplanabilmesi için en önemli faktör deklinasyon açısıdır. Bulunulan noktada saat 12.00 de güneş ışınımı ile ekvator düzlemi arasındaki açı olarak tanımlanmaktadır.

Bu değerın yaklaşık hesaplanması:

$$\delta = 23,45 \sin \left( 360 \times \frac{284 + n}{365} \right)$$

denklemleriyle mümkündür. Burada n yılın gün sayısıdır. Örnek olarak 15 Ocak için, n 15'dir.

Aşağıda güneşin deklinasyon açıları aylara göre tablo olarak verilmiştir. Ara değerlerin enterpolasyonla bulunması mümkündür.

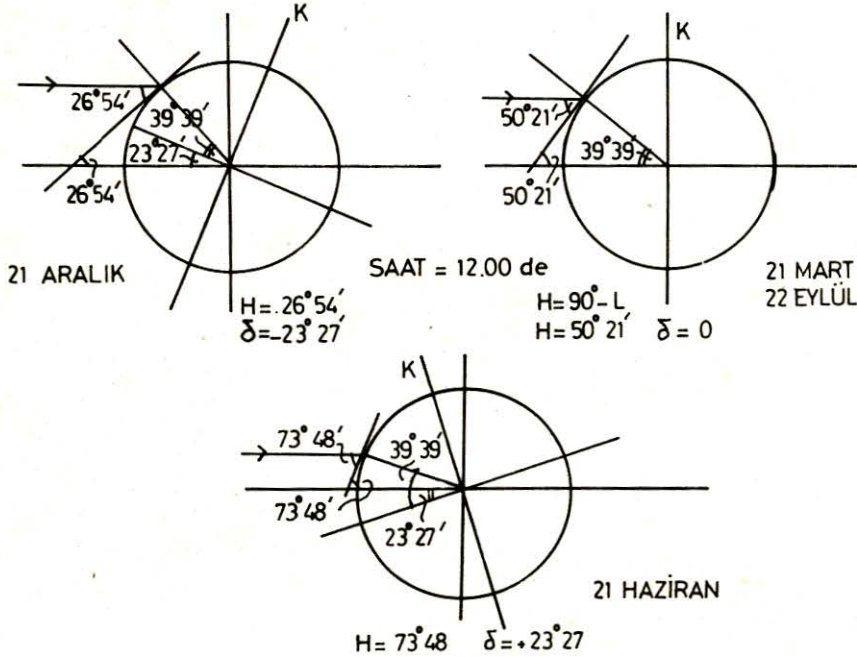
21 Mart - 23 Eylül'de yani ekinokslarda deklinasyon açısı sıfır olduğu zaman, L bulunan noktadaki enlem derecesi ise; yükseklik açısı 90 - L olmaktadır. Diğer zamanlarda ise artı ya da eksi olarak deklinasyon açılarının bu değerlere eklenmesi gereklidir.

Tablo 1

21 haziran	+ 23° 27'	—
15 "	+ 23° 22'	29 haziran
8 haziran	+ 22° 54'	6 temmuz
1 mayıs	+ 22° 05'	13 "
15 "	+ 20° 54'	20 "
18 "	+ 19° 24'	27 "
11 "	+ 17° 36'	3 ağustos
4 "	+ 15° 33'	10 "
26 nisan	+ 13° 17'	18 "
19 "	+ 10° 50'	25 "
12 "	+ 8° 10'	1 eylül
5 "	+ 5° 35'	8 "
28 mart	+ 2° 51'	16 "
21 "	0° 00'	23 "
14 "	- 2° 41'	1 ekim
7 "	- 5° 46'	8 "
28 şubat	- 8° 24'	15 "
21 "	- 10° 54'	22 "
14 "	- 13° 16'	29 "
7 "	- 15° 44'	5 kasım
31 ocak	- 17° 41'	12 "
24 ocak	- 19° 23'	19 "
17 "	- 20° 49'	26 "
10 "	- 21° 57'	3 aralık
3 "	- 22° 47'	10 "
27 aralık	- 23° 17'	17 "
—	- 23° 27'	21 aralık

Kaynak : Prof. Asım Mutlu, Bina Bilgisi, s.73

Yukarıdaki değerlere göre dönüm noktalarında güneşin yükseklik açılarının bulunmasına örnekleme yaparsak, Balıkesir ili enlemi  $39^{\circ}39'$  olduğuna göre;



Şekil 1

değerleri bulunmaktadır. Buradan da anlaşılacağı üzere ekvatora yaklaştıkça güneşin yükseklik açısı büyümekte ve güneş radyasyonu daha etkili olmaktadır. Formül olarak hesaplanması istendiğinde bu değer, bulunulan yerin enlem derecesi (L), hesaplamanın yapıldığı gün güneş deklinasyonu ( $\delta$ ) ve bulunulan zaman (t) ise; H yükseklik açısı:

$$\sin H = \sin L \cdot \cos \delta + \cos L \cdot \cos \delta \cdot \cos t$$

formülü ile açıklanmaktadır.

Azimut açısı yukarıda da değinildiği gibi güneş ışınlarının geliş doğrultusunun kuzeyle yaptığı açıdır. Çeşitli çizgisel abaklarla ifade edilmiştir. Formül olarak;

$$\sin A = \sin t \cdot \cos \delta \cdot \sec H$$

ifadesi ile hesaplanabilmektedir.

Belirli tarihlerdeki deklinasyon değerlerine göre gerek formül, gerekse geometrik hesaplama ile azimut ve yükseklik açıları bulunabilmektedir.

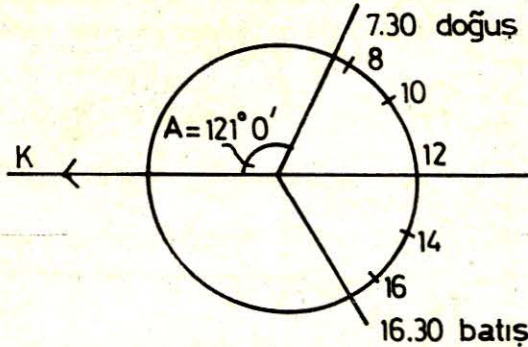
Azimut açısı dolayısıyla güneşin doğuş ve batış doğrultularını vermektedir. Bu değerlendirmeler aşağıda saat olarak gösterilmiştir.

Yukarıdaki açıklamalar ışığında  $40^\circ$  kuzey enlemi için azimut ve yükseklik açıları günün çeşitli saatlerine göre hesaplanarak tabloleştirilmiştir.

Balıkesir ilimiz  $39^\circ 39'$  kuzey enleminde olup tablolarda verilen  $40^\circ$  kuzey enlem değerleri ile arasında  $21'$  lık bir fark olmaktadır ki bu değer pratikte  $40^\circ$  K enlem değerlerinin Balıkesir ilimiz için uygulanmasında önemli bir hata oluşturmamaktadır. Buna rağmen ara değerlerin enterpolasyonla ilimiz enlemi için bulunması mümkündür.

#### 21 ARALIK

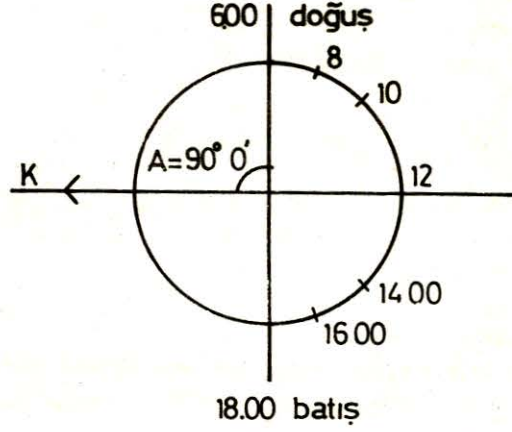
SAAT		AÇI	AÇI
Öğleden Evvel	Öğleden Sonra	Azimut	Yükseklik
10.00	14.00	$150^\circ 30'$	$20^\circ 30'$
8.00	16.00	$127^\circ 0'$	$5^\circ 30'$
7.30	16.30	$121^\circ 0'$	$0^\circ 0'$
Öğleyin	( 12.00 )	$180^\circ 0'$	$26^\circ 30'$



Şekil 2

**21 MART – 23 EYLÜL**

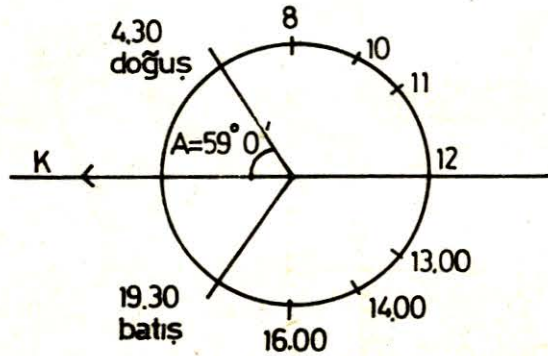
SAAT		AÇI	AÇI
Öğleden Evvel	Öğleden Sonra	Azimut	Yükseklik
10.00	14.00	138° 0'	41° 30'
8.00	16.00	110° 30'	22° 30'
6.00	18.00	90° 0'	0° 0'
Öğleyin	( 12.00 )	180° 0'	50° 0'



Şekil 3

**21 HAZİRAN**

SAAT		AÇI	AÇI
Öğleden Evvel	Öğleden Sonra	Azimut	Yükseklik
11.00	13.00	138° 0'	69° 0'
10.00	14.00	114° 0'	60° 0'
8.00	19.30	59° 0'	0° 0'
Öğleyin	( 12.00 )	180° 0'	73° 30'



Şekil 4



yukarıdaki esaslarda uygulanarak mekan irdelenir.

Sonuç olarak planlayıcı tarafından yapılan böyle bir etüd sonrasında mekanlar ve mekan pencereleri ile bütünleşen diğer fonksiyonlar güneş ışınımına göre dizayn edildiğinde kullanıcı yönüyle optimum bir çözüme ulaşabilme imkanı olabilecektir.

Yukarıdaki bu kriterlerin Balıkesir ilimizde özellikle güneydoğu ve kuzeybatı yönleri açısı altında cephelenecek mekanlar için değerlendirilebilmesinde kullanıcı konforu ve mimaride cephe plastiği açısından çok faydalı sonuçlar doğabileceği düşünülebilir.

Kaldı ki konu engin bir fonksiyon, form zenginliği ile yüklü geleneksel konut mimarimiz ile sentezlendiğinde ilimizde cephe plastiği yönüyle başarılı mimari yapıtların gerçekleşmesi beklenmelidir.

## KAYNAKLAR

1. Demir, A.; Güneş ışınımından korunmak ve yararlanmak amacıyla mimaride alınan tedbirler üzerine bir araştırma. (Basılmadı).
2. Zeren, L.; Mimaride güneş kontrolü. İTÜ Mimarlık Fak. 1959.
3. Mutlu, A.; Bina Bilgisi. D.G.S.A. Yayını, İstanbul 1973.
4. Parker, K.; Architects' and Builders' Handbook. John Wiley and Sons. 18th Edition March 1946. University of Pennsylvania.