

151
255

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

41. ENLEME KUZEYLE $+90^{\circ}$ AÇI YAPAN BİR YAPI YÜZÜNÜN
+10 AR DERECELİK DEĞİŞİMLERİNE BAĞLI OLARAK
GÜNEŞLENME VE GÜNEŞ ERKESİNDEN OPTİMUM YARARLANMA DURUMUNUN
ETKİN ÇALIŞMA SAATLERİNİ KAPSAYAN SÜRE İÇİNDE
İNCELENİP DEĞERLENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
MİMAR HÜSEYİN YILMAZ

İSTANBUL 1987

YILDIZ UNİVERSİTESİ
GENEL KİTAPLIĞI

Kot : R. 151
Alındığı Yer : Fen. Bil. Ens. 255
Tarih : 17.12.1987
Fatura :
Fiatı : 2500 TL
Ayniyat No : 1/37
Kayıt No : 45224
UDC : 378.242
-Ek : 628.92



41. ENLEMDE KUZEYLE $+90^{\circ}$ AÇI YAPAN BİR YAPI YÜZÜNÜN
+10 AR DERECELİK DEĞİŞİMLERİNE BAĞLI OLARAK
GÜNEŞLENME VE GÜNEŞ ERKESİNDEN OPTİMUM YARARLANMA DURUMUNUN
ETKİN ÇALIŞMA SAATLERİNİ KAPSAYAN SÜRE İÇİNDE
İNCELENİP DEĞERLENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
MİMAR HÜSEYİN YILMAZ

İSTANBUL 1987

İÇİNDEKİLER

ÖZET

İNGİLİZCE ÖZET

GİRİŞ

1. BÖLÜM: YAPILARDA GÜNEŞLENME VE GÜNEŞ ERKESİNDEN EN UYGUN BİÇİMDE YARARLANMADA YAPI YÜZLERİNİN YÖNLENDİRİLİŞ DURUMLARININ BELİRLENMESİ SÜRECİ

- 1.1 Gerekli verilerin elde edilmesi
- 1.2 Güneş ışınlamalarının ısı etkisinden en uygun biçimde yararlanmayı olumlu kılan yönün belirlenmesinde rol oynayan etkenler
 - 1.2.1 Yapının kullanım biçimi
 - 1.2.2 Güneş ışınlama gereksinimi
- 1.3 Güneş ışınlamalarının, iç çevre iklim koşullarının oluşumundaki etkinlik derecesinin belirlenmesi
 - 1.3.1 Yapıların yönlendiriliş durumu
 - 1.3.2 Yapının biçimi
 - 1.3.3 Yapı kabuğunun özellikleri
- 1.4 Yapı yüzlerinin güneşlenme durumlarının belirlenmesi
- 1.5 Yapı yüzlerindeki güneş ışınlamaları yegânlık değerlerinin hesaplanması
- 1.6 Cam yüzeylerde (Pencerelerde) doğrultulu güneş ışınlamalarının denetlenmesi

2. BÖLÜM: YAPI YÜZLERİNİN GÜNEŞLENME DURUMLARININ BELİRLENMESİ

- 2.1 Yapı yüzlerinin güneşlenme sürelerinin belirlenmesi
- 2.2 Yapı yüzü ile güneş ışınlamaları arasındaki açıların belirlenmesi

3. BÖLÜM: YAPI YÜZLERİNDEKİ GÜNEŞ IŞINIMLARI YEGÂNLİK DEĞERLERİNİN HESAPLANMASI

- 3.1 Güneş ışınlama türleri ve değişiminde rol oynayan etkenler

- 3.2 Güneş ışınlamalarının hesaplarında kullanılan temel veriler
 - 3.2.1 Güneş değişmezi ve yer-güneş arasındaki uzaklık
 - 3.2.2 Güneşle ilgili açılar
 - 3.2.3 Atmosferin geçirgenliği
 - 3.2.4 Meteorolojik etkenler
 - 3.2.5 Zaman
- 3.3 Güneş ışınlamalarının hesaplanması
 - 3.3.1 Yatay düzleme gelen aylık ortalama tüm güneş ışınlamı yıllık değerlerinin hesaplanması
 - 3.3.2 Yatay düzleme gelen aylık ortalama doğrultulu ve yayınlık gök ışınlamı yıllık değerlerinin hesaplanması
 - 3.3.3 Yapı yüzlerine gelen doğrultulu güneş ışınlamı yıllık değerlerinin hesaplanması

4. BÖLÜM: CAM YÜZEYLERDE (PENCERELERDE) DOĞRULTULU GÜNEŞ IŞINIMLARININ DENETLENMESİ

- 4.1 Doğrultulu güneş ışınlamalarının en uygun biçimde denetlenmesinde rol oynayan etkenler
- 4.2 Cam yüzeylerde (pencerelerde) doğrultulu güneş ışınlamalarının denetlenmesi çalışmaları

SONUÇ

YARARLANILAN KAYNAKLAR

ÖZGEÇMİŞ

ÖZET

Günümüzde erke kaynaklarının tüketiminde tutumlu olma, en uygun sektörlerde, en uygun biçimde kullanma gereği giderek önem kazanmaktadır.

Ülkemizde yapıların ısıtılmasında kullanılan erke, toplam yıllık erke tüketimimizin yaklaşık % 40 nı oluşturmaktadır. Bu nedenle yapılarımızın iklimlendirilmesinde ve özellikle ısıtılmasında kullanılan erkenin olabildiğince en az düzeye indirgenmesi büyük önem taşımaktadır. Ayrıca bu yolla çevrenin kirletilmesi de bir ölçüde önlenmiş olacaktır. Yapılarda ısı ekonomisi sağlamak amacıyla çeşitli bilim dallarında, çeşitli düzeylerde çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalar 4 ana noktada toplanır.

- * Yapılarda ısı yüklerinin azaltılmasına ilişkin girişimler, (yalıtım vb.)
- * Yapılardaki ısıtma sistemlerini iyileştirme çalışmaları,
- * Yapılarda temiz erke kaynaklarından yararlanma, (özellikle güneş erkesinden etken ve edilgen yararlanma)
- * Yasal ve örgütsel girişimler.

Görüldüğü gibi; yapılarda güneş erkesinden edilgen yolla yararlanma mimarların ilgi alanına girmektedir.

Yapılarda, güneş erkesinden edilgen yolla etkin şekilde yararlanma üç temel ögeye bağlıdır.

- * Yapı kabuğu,
- * Yapının yönlendirilmesi, ve
- * Yapının biçimi.

Bu ögeler birbirleri ile yakından bağımlı olarak ortak bir işlerlik ortaya koyarlar. Yapıların tasarımı, projelerin üretilmesi aşamasında bu üç ögenin kullanılması iklimle dengeli ve sağlıklı yapıların oluşmasına katkıda bulunurlar. (Bilindiği gibi rüzgâr da bir iklim elemanı olup, iklimle dengeli yapıların oluşmasında önemli rolleri vardır.) Yapılarda güneş erkesinden edilgen yollarla yararlanmada, yapıların yönlendiriliş durumlarının önemli rol oynadığı görülmektedir.

Bu çalışmada; çeşitli yönlerde bakan yapı yüzlerinin güneşlenme durumları, bu yüzlere olan güneş ışıınımı yeğirlik değeri, ve bu doğrultulu güneş ışıınımlarının denetlenmesi konuları incelenmiş ve değerlendirilmiştir.

Bu çalışmamda bana yol gösteren hocam sayın Müjgân Şerefhanoglu'na teşekkürlerimi sunarım.

SUMMARY

The importance of the consumption of sources by thrifty in optimum sectors by optimum ways has been growing more and more.

It is about 40 % of the our total energy consumption to heat the buildings in our country.

Therefore it is important that using energy must be increased in bulid- ing climate especially heating the buildings to the minimum levels. In addition surrounding dirtiness is prevented by that way in reasonable conditions. Investigations have been doing to obtain heat economi in buildings in various science branches and various levels. These works can be combined in 4 main points as foolows:

- 1- Interferences related to increasing of the calorific burders in bui-ldings. (Insulation etc),
- 2- Work for developing of the heating systems in the buildings,
- 3- Using the clear energy sources in buildings. (Especially, by active and passive ways from tha Sun)
- 4- Legal and Organizational Interferences.

As you see, using the active and passive ways from the sun is entering into the architect' interests.

Make use of the sun energy in passive ways in actively in the build- ings is depending on to 3 main elements:

- Orientation of the building,
- From of the Building, (its geometry)
- Building shell

These elements together show partner effecttion by dependent each other. The using of these elements give the balanced climate and good health in the stages of the designing of the building, drawing of the projects (As it is known wind is also an element of the climate and their roles are important in building of the buildings balanced with climate.) It's clear that the importance of the orientation of the buildings in making sure of the sun energy in buildings in passive ways. In this subject intensity of the sun radiation levels to the that sides and supervising of the regular sun radiations was examined and appraised of the on se-veral sides of the building.

I thank to my lecturer Mrs Müjgân Şerefhanoğlu who showed me the ways in my working.

GİRİŞ

Yapı; kişi eylemlerinin yer aldığı konforlu bir iç mekanın oluşturulmasında yararlanılan araç ve gereçlerin ortaya koyduğu bir bütün olarak tanımlanabilir.

Kişi bulunduğu ortamda etkinlik biçimine göre görsel, işitsel, ısısal vb. açılardan konforda ise, yaşamında daha mutlu, daha verimli, fizyolojik ve psikolojik olarak daha sağlıklı olacaktır.

Dış iklimsel koşulların bölgelere ve zamana göre değişiklik gösteren uç değerleri nedeni ile iç mekanda ısısal konforun sürekliliğini sağlamak için yılın belirli dönemlerinde yapay iklimlendirme ve özellikle yapay ısıtma gerekli olmaktadır.

Günümüzde erke gereksinimine duyulan artışa karşılık yapay iklimlendirme ve özellikle ısıtma sistemlerinde; kullanılan erke kaynaklarının azalması maliyetlerinin artması, bu sistemlerin, ilk kuruluş ve kullanım maliyetlerinin yüksekliği, bu sistemlerde kullanılan erke kaynaklarının (kömür, petrol vb.) çevreyi kirletmesi, kirliliği giderici önlemlerin getirdiği maliyet artışları vb. nedenleri ile yapay ısıtma ve iklimlendirme sistemlerinde kullanılan erke girdilerinin en az düzeye indirgenmesi zorunlu olmaktadır. Bu zorunluluk karşısında çeşitli seçenekler geliştirilmektedir. Bu çerçevede güneş erkesinden, yapılarda etken ve edilgen yolla en uygun biçimde yararlanma gündeme gelmektedir.

Bir iç mekanda, ısısal konfor durumunu sağlamak için bölgesel iklim verilerinden yararlanarak ısıtmaya gereksinme duyulan ve duyulmayan devrelerde güneş erkesinin yapı yüzüne olan etkilerinin ısıtmaya gereksinme duyulan devrede en çok, ısıtmaya gereksinme duyulmayan devrede en az olmasını sağlayacak yaklaşımlar en uygun (optimum) çözümler olacaktır. Güneş erkesinden edilgen yolla yararlanmada en uygun çözümlere ulaşmak üç temel ögeye;

- * Yapının yönlendirilmesine,
- * Yapı kabuğunun özelliklerine,
- * Yapının biçimine,

bağlıdır.

Bu çalışmada; düşey yapı yüzlerinin yönlendiriliş durumları, yapı kabuğunun niteliği ve niceliğinden bağımsız olarak ele alınmış ve incelenmiştir. Bu yaklaşım sonucunun yapılara uygulanması, düşey yapı yüzeyleri için belirlenen en uygun yönün, yapı yüzlerinin bir tanesi için kullanılması biçimi-

minde olacağı açıktır.

Bu çalışmada; Kuzeyle $+90^\circ$, 80° , 70° , 60° , 50° , 40° , 30° , 20° , 10° , 0° açısı yapan 10 ayrı konumdaki yapı yüzü her ayın bir günü için incelenmiştir.

Bu günler	21 Haziran,	20 Temmuz,	20 Ağustos,
	21 Eylül,	20 Ekim,	20 Kasım,
	21 Aralık,	20 Ocak,	21 Şubat,
	21 Mart,	20 Nisan,	20 Mayıs'tır

1. Bölümde; Yapı yüzlerinin, güneşlenme ve güneş erkesinden en uygun yararlanma durumunun-etkin çalışma saatlerini kapsayan süre içinde incelenip değerlendirilmesi sürecini kapsamaktadır. Bu bölümde daha geniş inceleme gerektiren konular diğer bölümlerde ele alınmıştır.
 2. Bölümde; Yapı yüzlerinin güneşlenme süreleri ve bu süreler içinde doğrultulu güneş ışıınımlarıyla, yapı yüzlerinin yaptığı açılar çizelge ve şekillerle incelenmiştir.
 3. Bölümde; Yeryüzüne gelen güneş ışıınımlı yeğınliklerinin değışiminde rol oynayan etkenler, güneş ışıınımlı türleri, güneş ışıınımlı hesapları- nın dayandığı temel verilere, yatayda ve yapı yüzlerindeki güneş ışıını- mı yeğınliklerinin hesaplanmasına yer verilmiş, hesaplanan değerler karşılaştırmalar için çizelge ve grafikler şeklinde incelenmiştir.
 4. Bölümde; Cam yüzeylerde (pencerelerde) doğrultulu güneş ışıınımları- nın denetlenmesi ve en uygun biçimde denetim yapılabilen yönler incelenmiştir.
- Sonuç bölümünde ise, çalışmanın sonuçları ele alınarak topluca değeri- lendirilmiştir.**

1. BÖLÜM:

YAPILARDA GÜNEŞLENME VE GÜNEŞ ERKESİNDEN EN UYGUN BİÇİMDE YARARLANMADA YAPI YÜZLERİNİN YÖNLENDİRİLİŞ DURUMLARININ BELİRLENMESİ SÜRECİ.

Güneş ışınlarının ısıtıcı etkisinden en uygun biçimde yararlanmada yapı yüzlerinin yönlendiriliş durumları önemli rol oynar. Yön ögesinin belli bir süreç içinde incelenmesi ve değerlendirilmesi, güneş erkesinden edilgen yolla yararlanma amacına yönelik girişimler için büyük önem taşır.

Bu süreç içinde daha kapsamlı incelenmesi gereken konular ilerki bölümlerde ele alınmıştır.

1.1 GEREKLİ VERİLERİN ELDE EDİLMESİ

Güneş ışınımının ısıtıcı etkisine gereksinme duyulan ve duyulmayan devrelerin belirlenmesinde, bölgesel nitelik gösteren hava sıcaklığı ve nem gibi iklimsel etkenlere ilişkin ölçümleri kapsayan meteorolojik verilerin ve ayrıca, yapı yüzlerindeki güneş ışınımı yeginalik değerlerinin hesaplanmasında kullanılan verilerin elde edilmesi biçiminde olmaktadır.

Bu çalışmada İstanbul'un (41. Enlem) meteorolojik verilerinden ve güneşlenme durumları ile ilgili veriler içinde hocam Sayın Şazi Sirel'in "Yapılarda güneş düzenlemesi için Gölge Eğrileri Yöntemi" ve "Türkiyeden Geçen Enlemler için Güneş Yörüngesi Temel çizimleri" adlı kitaplardan yararlanılmıştır.

1.2 GÜNEŞ IŞINIMLARININ ISI ETKİSİNDEN EN UYGUN BİÇİMDE YARARLANMAYI OLÜMLÜ KILAN YÖNÜN BELİRLENMESİNDE ROL OYNAYAN ETKENLER.

1.2.1 YAPININ KULLANIŞ BİÇİMİ

Yapının kullanım biçimi, güneş erkesinden en uygun biçimde yararlanma sağlamasında;

- * Yapıya ait hacimlerin, dolayısıyla yapının kullanıldığı devrelerin
- * Yapıyı kullananların niteliklerinin ve etkinlik (çalışma) düzeylerinin bilinmesi gerekir.

Yapı ve hacimlerin yıl yıl ve gün içinde kullanıldığı devrelerde ısısal konfor durumunun sağlanması söz konusu olduğundan incelemenin bu devreler için yapılması yeterli ve doğru bir yaklaşımdır.

Kullanıcıların nitelikleri ve etkinlik düzeyleri konuya yaklaşımda kabul edilebilirlik sınırlarını belirleyici etkenlerdir.

Bu çalışmada; sınırlayıcı etken olarak yapıya ait hacimlerin tüm yıl boyunca etkin çalışma saatleri 9 00-17 30 arasında kullanılan buro niteliğinde bir iş yeri biçiminde düşünülmüştür.

Yapıyı kullananların nitelik ve etkinlik düzeylerine en uygun düşen ısısal konfor grafiği (Biyoklimatik grafik) şekil 1'de verilmiştir.

Bu grafik; normal giysilerle (Isısal yalıtım değeri 1 Clo) oturarak çalışan (Isı üretimi $50-60 \text{ w/m}^2$) her iki cinsiyet grubuna giren ergin insanlar için düzenlenmiştir.

1.2.2 GÜNEŞ IŞINIMI GEREKSİNİMİ

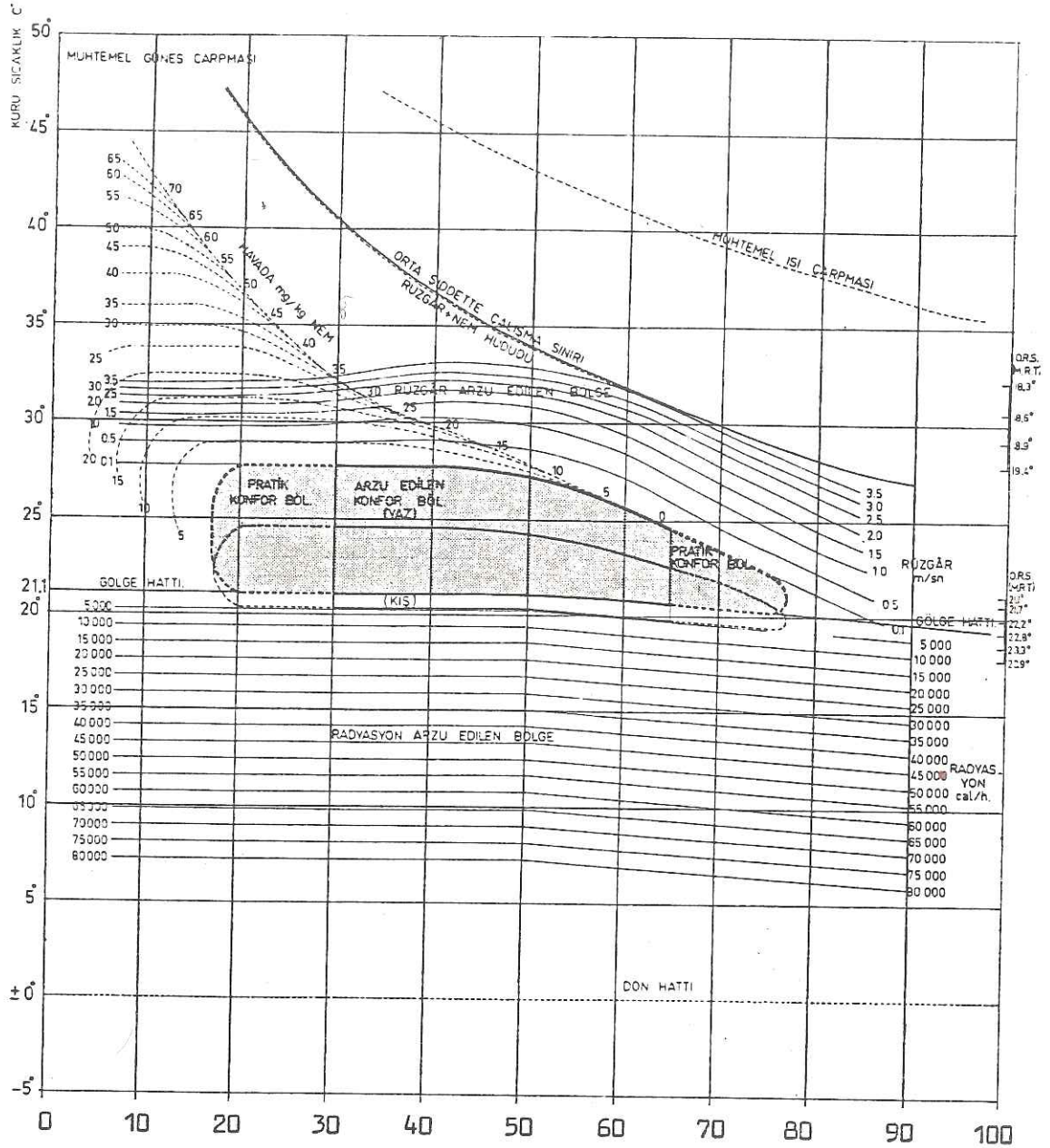
Güneş ışınımının ısı etkisinden en uygun biçimde yararlanmayı gerçekleştirmek için öncelikle güneş ışınımının ısı etkisine gereksinme duyulan ve duyulmayan devrelerin ve bu devrelerin yıl içindeki dağılımının ay ölçeğinde "öncelikli ayların" belirlenmesi gerekir.

Belirli bir bölge için bu verilerin saptanması gerektiğinde kişinin kendisini ısısal konforda hissettiği, konfor bölgesini belirleyen Biyoklimatik grafiklerden yararlanır. (Şekil 1) Bilindiği gibi bu grafikte yer alan gölge çizgisi ısıtmaya gereksinme duyulan ve duyulmayan iklimsel bileşimler (ısı, nem, hava devinimleri vb.) arasındaki sınırı meydana getirmektedir.

Bölgesel ortalama sıcaklık ve bağıl nem grafiklerinden (şekil 2 ve 3) yararlanılarak, biyoklimatik grafikte kendini (şekil 1) meydana getiren noktaların belirlediği hava sıcaklığı ve bağıl nem bileşenlerine dayanılarak gölge çizgisi zamana bağlı bir grafik şekline dönüştürülmüştür. (şekil 4)

1. Aşamada;

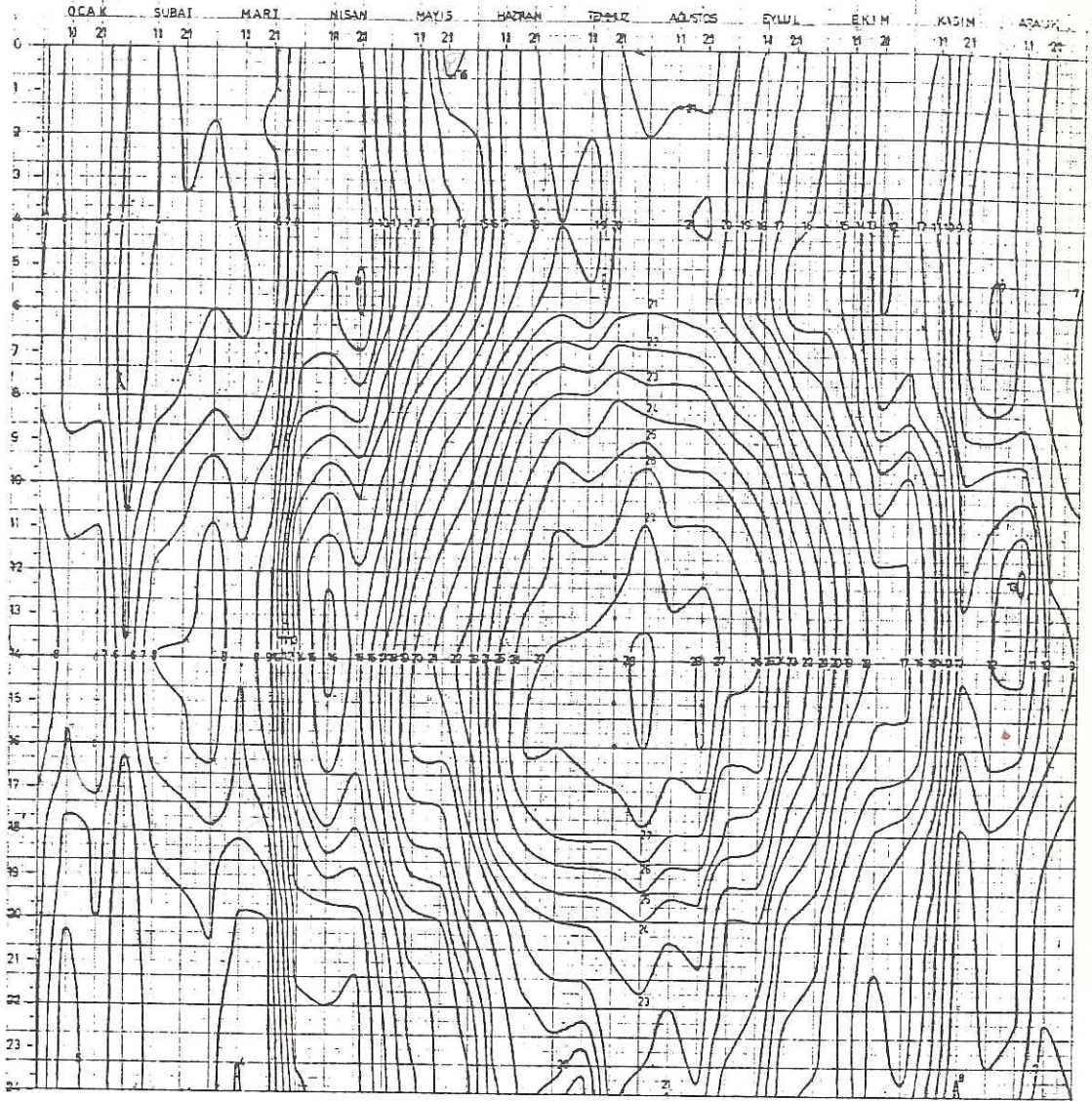
Ortalama sıcaklık ve bağıl nem değişim grafikleri saat, gün, ay gibi zaman dilimlerini içerecek şekilde hazırlanırlar. (şekil 2 ve şekil 3)



Şekil 1 Biyoklimatik grafik

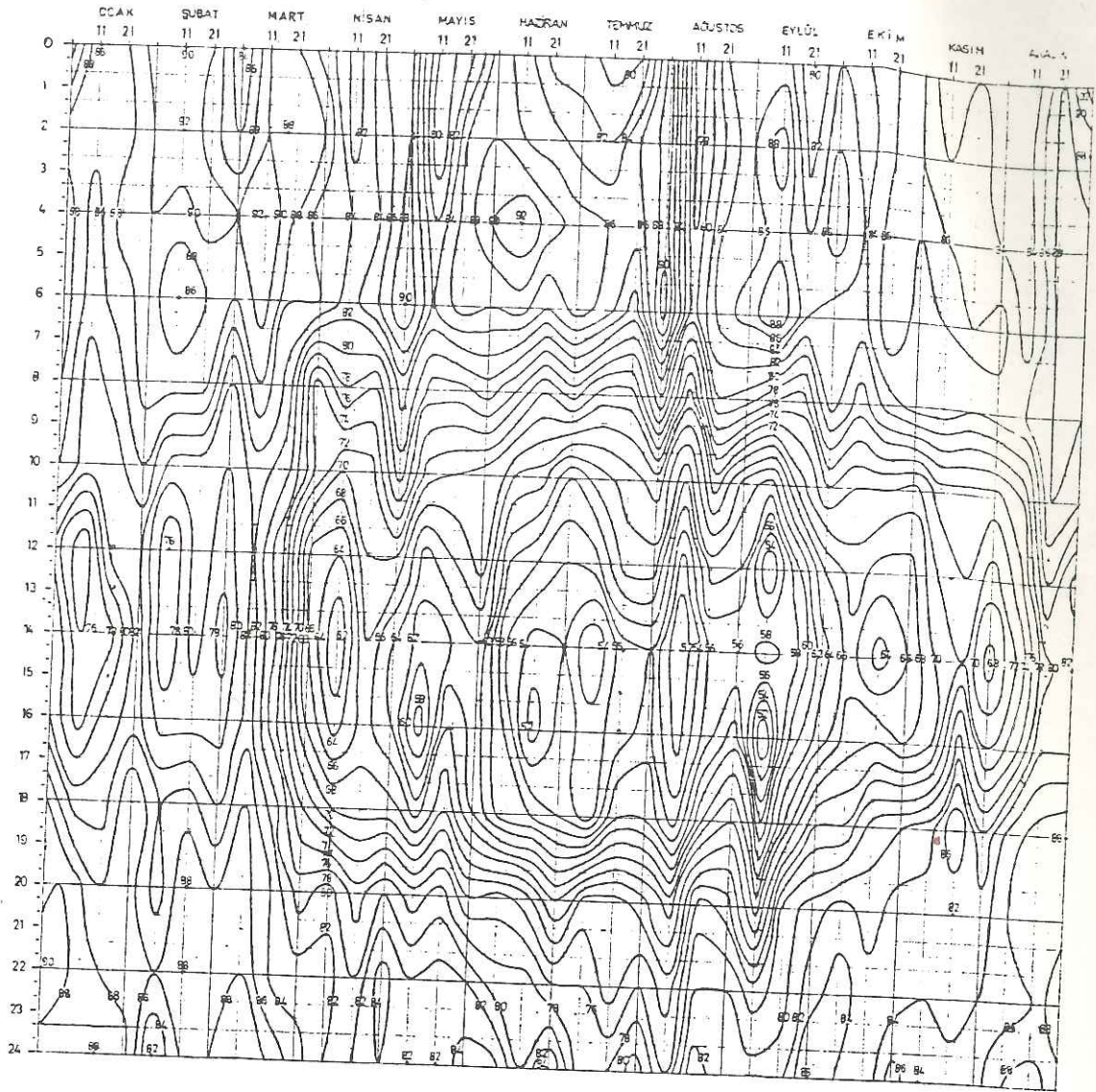
bağıl nem %

Bu grafikte; Yatay ekseninde bağıl nem değerleri, dikey ekseninde de kuru termometre hava sıcaklıkları yer almaktadır. Konfor durumunda bulunabilmek için duyulan gereksinimler açısından grafikte çeşitli bölgeler belirlenmektedir. Konfor gereği gölge çizgisi tarafından iki ana gereksinim bölgesine ayrılmaktadır. Gölge çizgisinin altında kalan bölge içinde düşük hava sıcaklıkları etkilerinin giderilmesi açısından güneş ışınımına ve yapay ısıtmaya gereksinim duyulduğunu belirler. Gölge çizgisinin üzerinde yer alan bölgede belirlenen temel gereksinim gölgedir. Durgun hava koşullarında yalnız gölge gereksiniminin belirlendiği bölge konfor bölgesi olarak adlandırılmaktadır. Konfor bölgesinin üst sınırı üzerinde yer alan bölgede ise bağıl nem ve hava sıcaklığı bileşenlerine bağlı olarak iklimsel konforun sağlanabilmesi için gölgeye ek olarak belirli miktarlarda hava devinimlerine ve neme gereksinim duyulmaktadır.



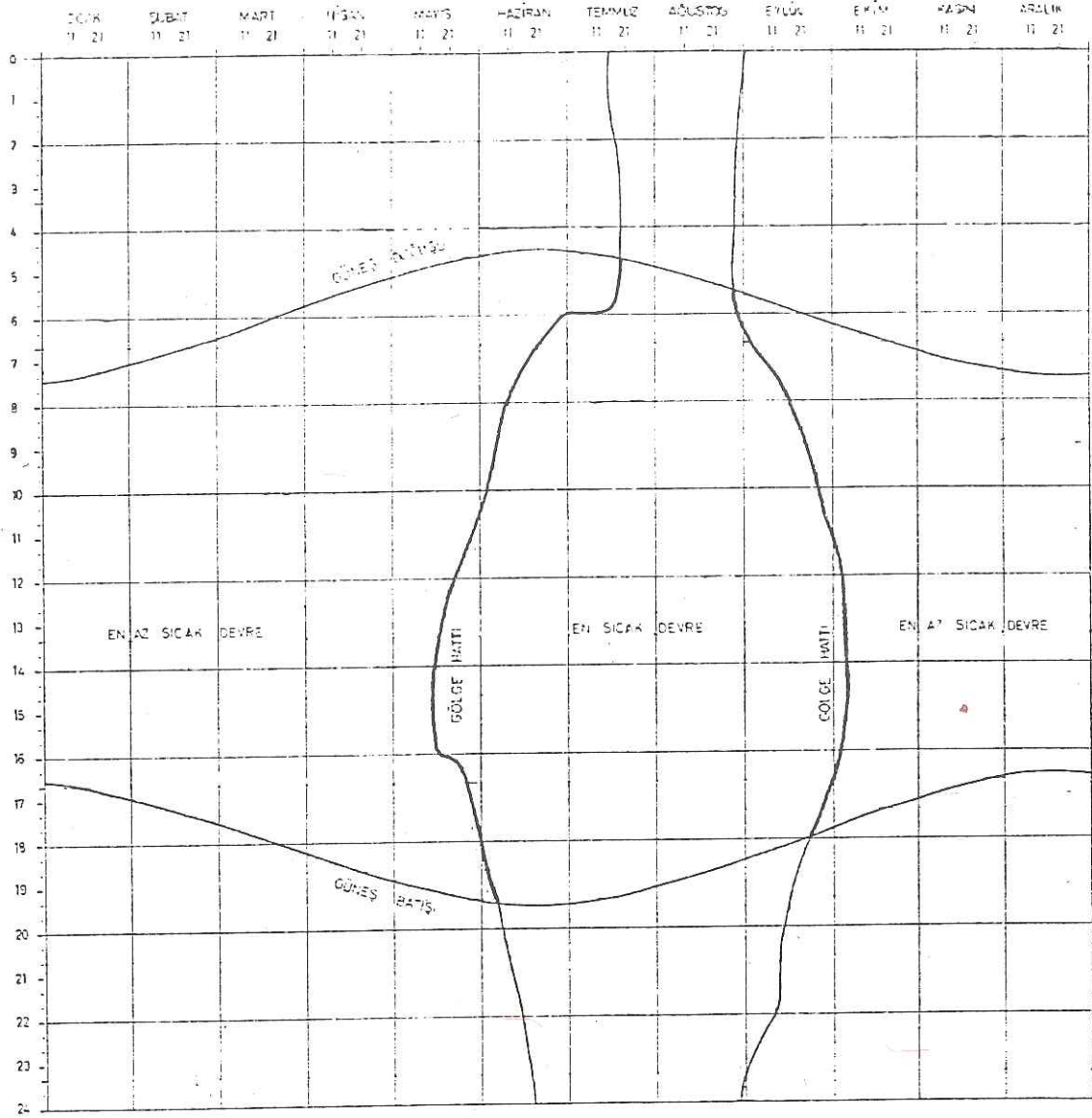
Şekil 2 İstanbul'un Ortalama Sıcaklık Eğrileri

Kaynak: Lûtfi Zeren Türkiye'nin tipik iklim bölgelerinde en sıcak devre ve en az sıcak devre tayini. (1.2) İTÜ.



Şekil 3 İstanbul'un ortalama bağıl nem eğrileri

Kaynak: Lûtfi Zeren Türkiye'nin tipik iklim bölgelerinde en sıcak devre ve en az sıcak devre tayini. (1.2) İTÜ.



İSTANBUL VE CİVARI İÇİN GÖLGE HATTI DURUMU

Şekil 4 İstanbul için gölge hattı durumu

Kaynak: Lûtfi Zeren Türkiye'nin tipik iklim bölgelerinde en sıcak devre ve en az sıcak devre tayini. (1.2) İTÜ.

2. Aşamada;

Biyoklimatik grafikte gölge çizgisini oluşturan noktaların bileşenleri (Ort. sıcaklık ve bağıl nem) belirlenir. Bu bileşenler, ortalama sıcaklık ve bağıl nem grafiklerindedir belirlenir. Belirlenen bu eğrilerin iki grafiğin karşılaştırılması ile birbirlerini kestiği kesim noktaları elde edilir. Kesişme noktalarının birleştirilmesi ile gölge çizgisi, yörenin sıcaklık ve nem koşulları çerçevesinde zamana bağlı olarak bulunmuş olur. (Şekil 4'te İst. iklimsel verilirine dayanılarak hazırlanan gölge hattı grafiği görülmektedir.) Dolayısıyla iki iklimsel veriye dayanılarak yıl gölge çizgisi aracılığıyla insanın ısıtmaya gereksinme duyduğu ve duymadığı iki iklimsel devreye ayrılmaktadır.

Bu temel veriden hareketle sıcak ve soğuk hava koşullarında aylar erke karşılaştırılmalarındaki önemlerine göre dizilirler. Yıl, Mayıs-Ekim ayları arasındaki devrede ılık yarı yıl ve Kasım-Nisan ayları arasındaki devrede soğuk yarı yıl olarak ikiye ayrılır. Bu değerlendirme, Kuzey yarımkürede 41. Enlemde içine alan ılıman iklim kuşağı için söz konusudur. İstanbul bölgesi (41. Enlemde) iklimsel verilerine dayanılarak aylar öncelik sıralarına göre belirlenecek olurlarsa;

Sıcak hava koşulları

- Ağustos
- Temmuz
- Haziran
- Eylül
- Mayıs
- Ekim

Soğuk hava koşulları

- Ocak
- Şubat
- Mart
- Aralık
- Nisan
- Kasım

Yapı yüzlerinin güneş erkesinden en uygun biçimde yararlanma durumlarının incelenmesinde ve değerlendirilmesinde;

Sıcak hava koşullarında, Ağustos-Temmuz-Haziran-Eylül aylarından oluşan devre ve en sıcak gün olarak, 20 Ağustos

Soğuk hava koşullarında, Ocak-Şubat-Mart-Aralık aylarından oluşan devre ve en soğuk gün olarak 20 Ocak düşünülmüştür.

1.3 GÜNEŞ IŞINIMLARININ, İÇ ÇEVRE İKLİM KOŞULLARININ OLUŞUMLARINDAKİ ETKİNLİK DERECELERİNİN BELİRLENMESİ

Güneş ışınlamalarının, iç çevre iklim koşullarının oluşumundaki etkinlik derecesi;

- * Yapının (dolayısıyla yapı yüzlerinin) yönlendiriliş dudumu,
- * Yapının biçimi,
- * Yapı kabuğunun özellikleri,

gibi üç temel ögeye bağlı olarak değişkenlik gösterir.

Yapılarda güneş ışınlamalarının ısı etkisinden edilgen yolla en uygun biçimde yararlanmada bu üç ögenin birlikte değerlendirilmesi ile uygun çözüme ulaşılabilir.

1.3.1 YAPILARIN YÖNLENDİRİLİŞ DURUMU

Yapıların yönlendirilmesi işlevi, doğrultulu güneş ışınlamalarının varlığı ile söz konusudur. Çünkü; yapı yüzünü etkileyen ikincil kaynak ışınlamlarından yayınık gök ve atmosfer ışınlamlarının yapı yüzlerini yöne bağlı olmaksızın aynı oranda etkilediği var savılmaktadır. Ayrıca: bu çalışmada yer ışınlamlarının da yapı yüzlerini, yöne bağlı olmaksızın aynı oranda etkilediği kabul edilmiştir. Bu nedenle yer ışınlamlarının etkiside ele alınmayacaktır. (Bkz. bölüm 3.1)

Doğrultulu güneş ışınlamlarının; yılın gününe, günün saatine ve yerin enlemine göre değişmesi nedeniyle, yapı yüzlerine olan etkilerinin yapı yüzlerinin baktıkları yöne göre değişeceği açıkça görülmektedir.

Böylelikle; yapılarda değişik ışınlamların ısı etkisinden edilgen yolla yararlanmada, doğrultulu güneş ışınlamlarından en uygun biçimde yararlanma ön plana geçmektedir.

1.3.2 YAPININ BİÇİMİ

Yapı yüzlerindeki güneş ışınlamları yeğinlik değerlerinin yapı yüzlerinin baktığı yönlerle bağlı olarak değişmektedir. Bu nedenle yapının tümüne olan güneş ışınlamlarının etkileri;

- * Yapının toplam dış yüzey alanına
- * Farklı yönlerle bakan, farklı eğim ve biçimdeki yüzeylerin alanlarına,
- * Çatı ve cephe yüzeylerinin alanları oranlarına

* Planda geometrik biçimlenişi,
gibi etkenlere göre değişim gösterir.

1.3.3 YAPI KABUĞUNUN ÖZELLİKLERİ

İç hava sıcaklıklarının değişiminde;

- * Yapı kabuğunun özellikleri,
- * Dış yüzeylerdeki güneş ışıınımları yeğınlik değeri,
- * Dış hava sıcaklıkları,

gibi yapısal ve iklimsel etkenler rol oynar.

Dış yüzeydeki güneş ışıınımlarının yeğınlikleri ile dış hava sıcaklığının (Sol-Air) yapı kabuğuna olan etkileri birlikte değerlendirilir.

Bu çerçevede yapı kabuğunun işlevi ele alındığında;

- * Aynı yada ayrı cidarlardan oluşması, (Saydamsız taş, tuğla vb.gibi dolu cidar ve cam gibi,saydam-yarı saydam bir cidar)
- * Gereçlerin ısısal özellikleri, (Top. ısı direnci, ısı geçirgenliği sönüm faktörü, zaman gecikmesi, vb.)
- * Gereçlerin yüzeysel özellikleri, (Renk, doku, vb.)
- * Gereçlerin kalınlıkları,(m)
- * Saydamlık oranı,(dolu alanların cam yüzeylere oranı)
- * Boyutları,(m²)

gibi nitel ve nicel özelliklerine bağılı olarak iç iklim koşullarının değişmesinde önemli rolleri vardır.

1.4 YAPI YÜZLERİNİN GÜNEŞLENME DURUMLARININ BELİRLENMESİ

Ayrı yönlerle bakan yapı yüzlerinde güneş erkesinden en uygun biçimde yararlanmak ancak yapı yüzlerinin güneşlenme sürelerinin ve bu süreler içinde güneş ışıınlarının yapı yüzleri ile yaptığı açılarının bilinmesiyle olanaklıdır. (Bkz. bölüm 2)

1.5 YAPI YÜZLERİNDEKİ GÜNEŞ IŞINIMLARI YEĞINLIK DEĞERLERİNİN HESAPLANMASI

Yapı yüzlerine olan güneş ışıınımları yeğınlik değeriinin bilinmesi ile birbirlerine oranla durumlarının incelenmesi olanaklıdır. (Bkz.bölüm 3)

1.6 CAM YÜZEYLERDE (PENCERELERDE) DOĞRULTULU GÜNEŞ IŞINIMLARININ DENETLENMESİ

Cam yüzeylerde doğrultulu güneş ışınlamalarının çeşitli amaçlara yönelik olarak denetlenmesi gerekir. Pencerelelerin işlevleri ile uyumlu bir denetim yapılması yapı yüzlerinin baktıkları yönlerle ilgilidir.(Bkz. böl.4)

2. BÖLÜM:

YAPI YÜZLERİNİN GÜNEŞLENME DURUMLARININ BELİRLENMESİ

Yapılarda güneşle ilgili bir çok çalışmanın yapılabilmesi için yapı yüzlerinin güneşlenme sürelerinin ve bu süreler içinde güneş ışınlarının yapı yüzleri ile yaptığı açılarının bilinmesi gerekir. Yapı yüzlerindeki güneş ışınlamaları yeğlilik değerlerinin hesaplanmasında; güneşlenme süreleri ve yapı yüzü ile güneş ışınları arasındaki açılar temel verilerdendir. Yapı yüzlerinde güneş erkesinden en uygun biçimde yararlanmada, yapı yüzlerinin güneşlenme durumlarının incelenmesi bu yüzeyler arasında genel bir karşılaştırma yapmaya yeterli olur.

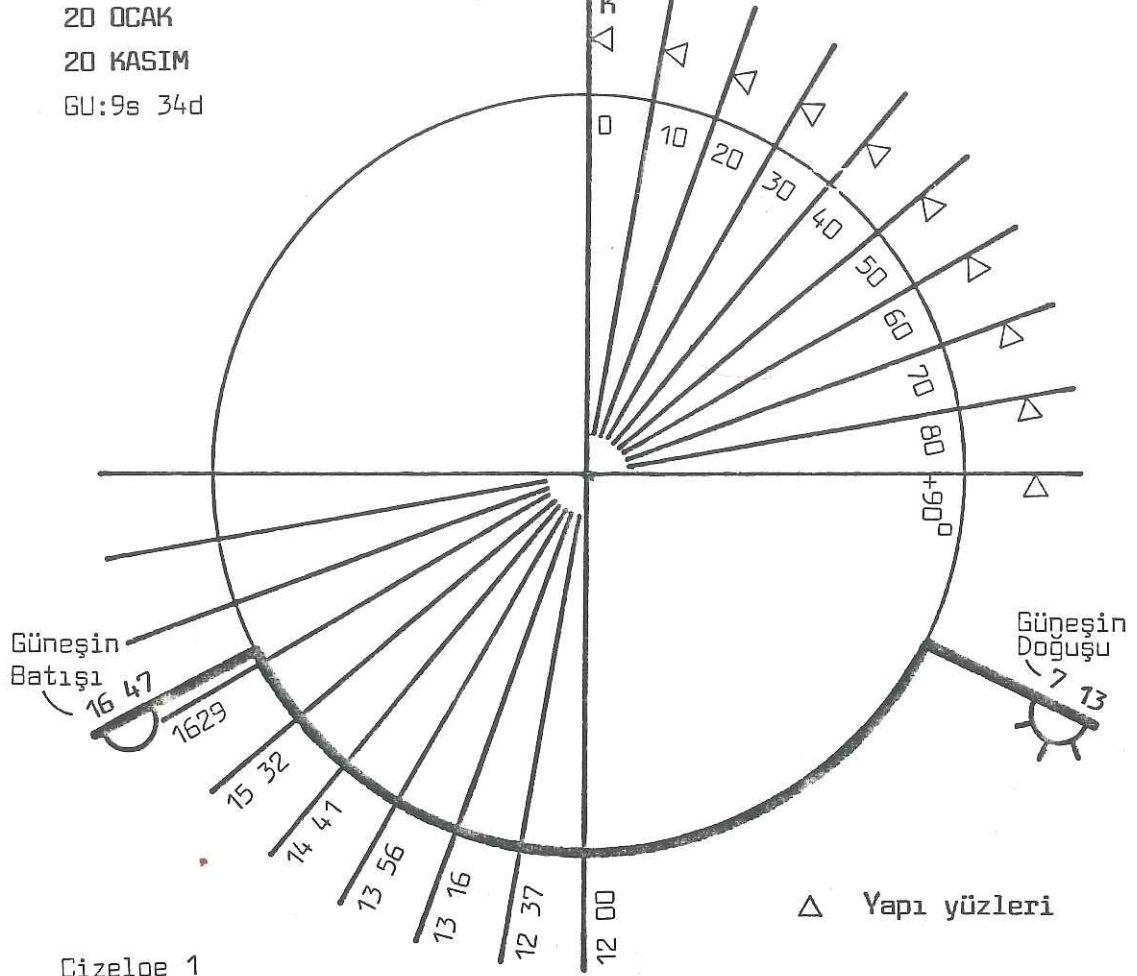
2.1 YAPI YÜZLERİNİN GÜNEŞLENME SÜRELERİ

Gün boyunca (güneşin doğuş ve batışı arası) yapı yüzlerinin güneşi görme yani doğrultulu güneş ışınlamı alma süresi (saat olarak) yapı yüzlerinin baktıkları yön ile değişir. Bu çalışmada; 10 ayrı konumdaki yapı yüzünün güneşlenme süreleri şekil ve çizelgeler biçiminde verilmiştir. (şekil 5-11 çizelge 1-7) şekilde yapı yüzlerine güneş ışınlarının ilk ve son düşüş zamanı Gerçek Yerel Zaman olarak verilmiş, şeklin altındaki çizelgede de Ort. Yerel Zaman ve İstanbul için standart Ülke zamanı verilmiştir.

Simgeler:

GYZ : Gerçek Yerel Zaman	İD : İlk Düşüş
OYZ : Ortalama Yerel Zaman	SD : Son Düşüş
SÜZ : Standart Ülke Zamanı	GS : Güneşlenme Süresi
GU : Günün Uzunluğu	% : Yüzeyin Güneşlenme Oranı

Şekil 5



Çizelge 1

YÖN	20 OCAK 20 KASIM		20 OCAK				20 KASIM				GS	%
	GYZ		OYZ		SÜZ		OYZ		SÜZ			
	İD	SD	İD	SD	İD	SD	İD	SD	İD	SD		
0°	7.13	1200	724	1211	729	1216	658	1145	703	1150	447	50
10	"	1237	"	1248	"	1253	"	1222	"	1227	524	56
20	"	1316	"	1327	"	1332	"	1301	"	1306	603	63
30	"	1356	"	1407	"	1412	"	1341	"	1346	643	70
40	"	1441	"	1452	"	1457	"	1426	"	1431	728	78
50	"	1532	"	1533	"	1538	"	1517	"	1522	819	87
60	"	1629	"	1640	"	1645	"	1614	"	1619	916	97
70	"	1647	"	1658	"	1703	"	1632	"	1637	934	100
80	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
+90°	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"

GYZ : Gerçek Yerel Zaman

OYZ : Ortalama Yerel Zaman

SÜZ : Standart Ülke Zamanı

GU : Günün Uzunluğu

İD : İlk Düşüş

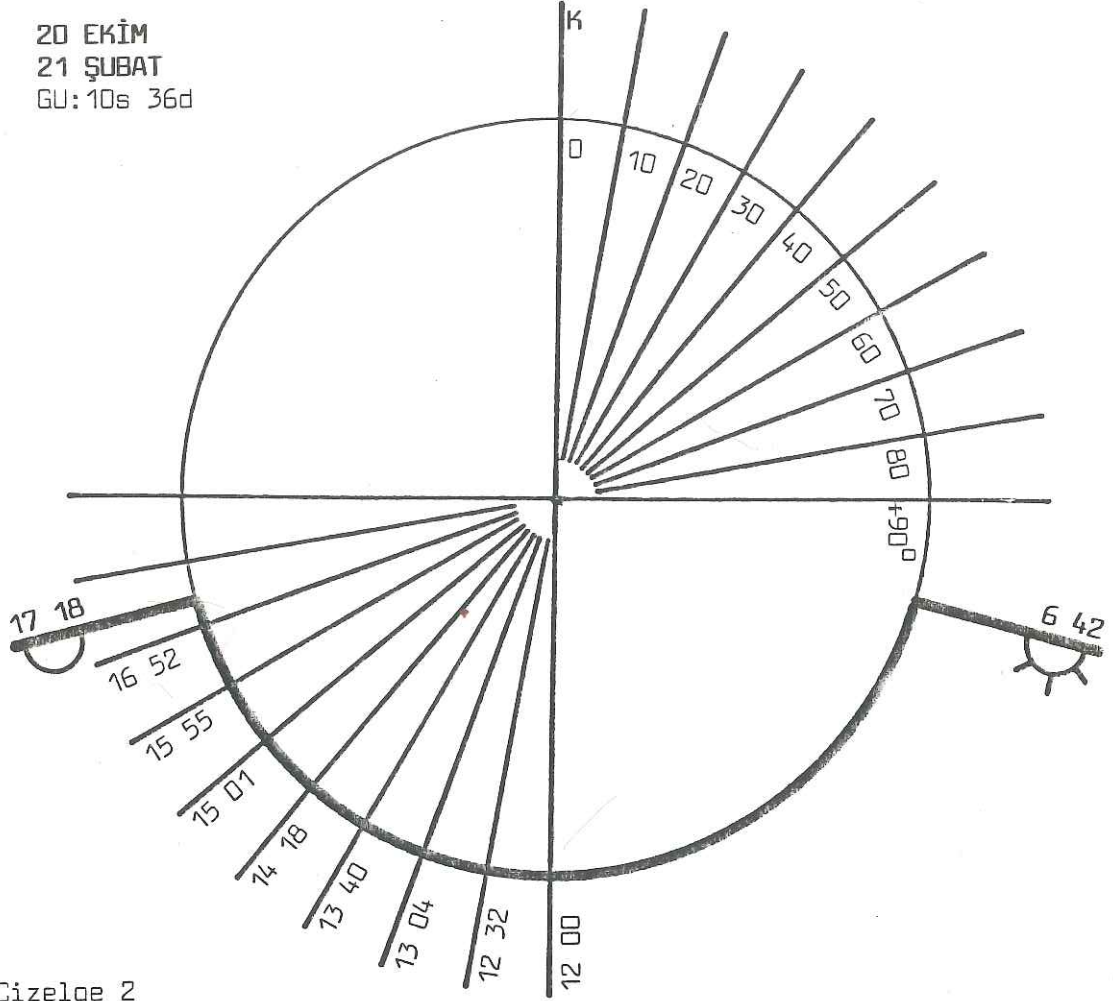
SD : Son Düşüş

% : Yüzeyin Güneşlenme Oranı

GS : Güneşlenme Süresi

Şekil 6

20 EKİM
21 ŞUBAT
GU: 10s 36d



Çizelge 2

YÖN	20 EKİM 21 ŞUBAT		20 EKİM				21 ŞUBAT				GS	%
	GYZ		OYZ		SÜZ		OYZ		SÜZ			
	İD	SD	İD	SD	İD	SD	İD	SD	İD	SD		
0°	642	1200	627	1145	632	1150	656	1214	701	1219	518	50
10	"	1232	"	1217	"	1222	"	1246	"	1251	550	55
20	"	1304	"	1249	"	1254	"	1318	"	1323	622	60
30	"	1340	"	1325	"	1330	"	1354	"	1359	658	66
40	"	1418	"	1403	"	1408	"	1432	"	1437	736	72
50	"	1501	"	1446	"	1451	"	1515	"	1520	819	78
60	"	1555	"	1540	"	1545	"	1609	"	1614	913	87
70	"	1652	"	1637	"	1642	"	1706	"	1711	1010	96
80	"	1718	"	1703	"	1708	"	1732	"	1737	1036	100
+90°	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"

GYZ : Gerçek Yerel Zaman

OYZ : Ortalama Yerel Zaman

SÜZ : Standart Ülke Zamanı

GU : Günüň Uzunluđu

İD : İlk Düşüş

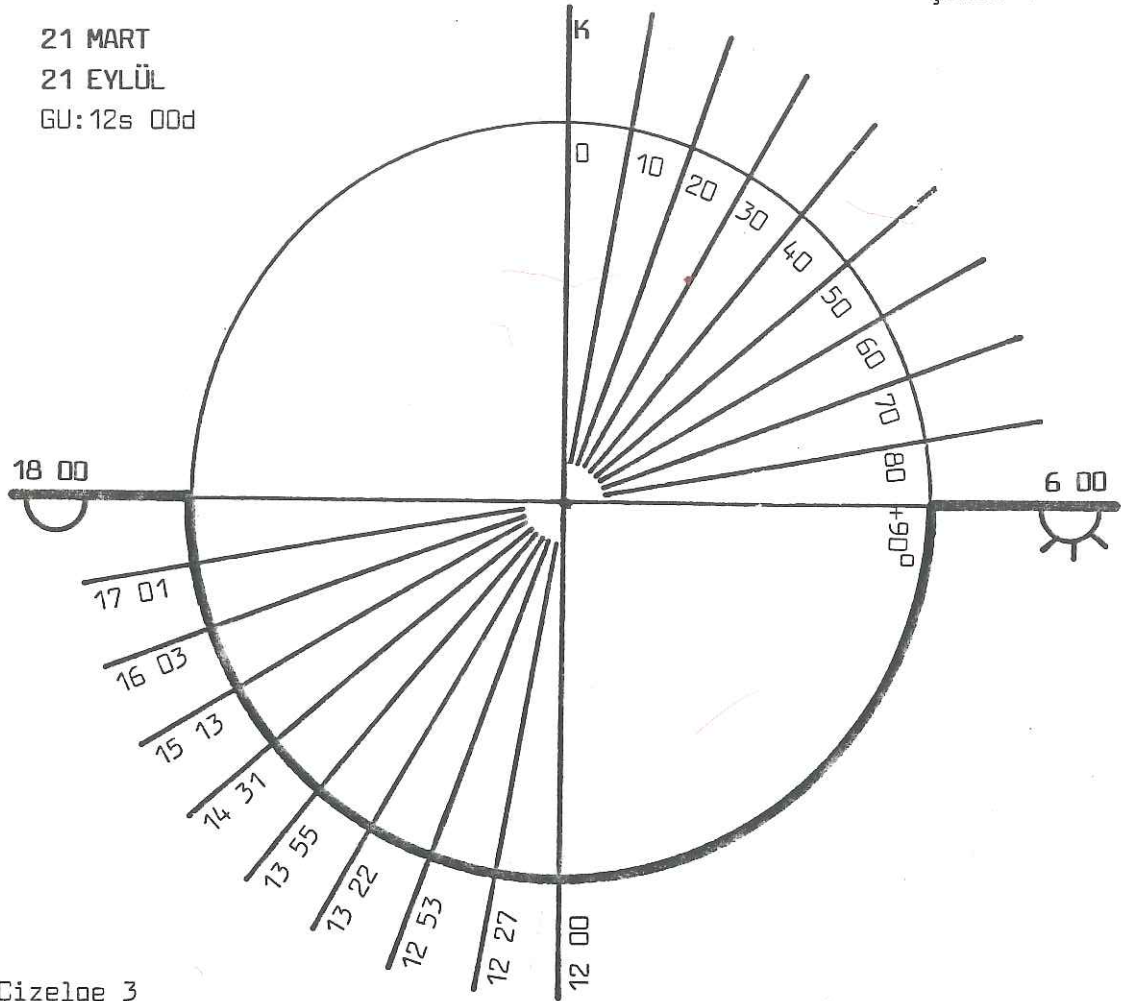
SD : Son Düşüş

% : Yüzeyin Güneşlenme Oranı

GS : Güneşlenme Süresi

Şekil 7

21 MART
21 EYLÜL
GU: 12s 00d



Çizelge 3

YÖN			21 EYLÜL				21 MART				GS	%
	GYZ		OYZ		SÜZ		OYZ		SÜZ			
	İD	SD	İD	SD	İD	SD	İD	SD	İD	SD		
0°	600	1200	554	1154	559	1159	607	1207	612	1212	600	50
10	"	1227	"	1221	"	1226	"	1234	"	1239	627	54
20	"	1253	"	1247	"	1252	"	1300	"	1305	653	57
30	"	1322	"	1316	"	1321	"	1329	"	1334	722	61
40	"	1355	"	1349	"	1354	"	1402	"	1407	755	66
50	"	1431	"	1425	"	1430	"	1438	"	1443	831	71
60	"	1513	"	1507	"	1512	"	1520	"	1525	913	77
70	"	1603	"	1557	"	1602	"	1610	"	1615	1003	84
80	"	1701	"	1655	"	1700	"	1708	"	1713	1101	92
+90°	"	1800	"	1754	"	1759	"	1807	"	1812	1200	100

GYZ : Gerçek Yerel Zaman

OYZ : Ortalama Yerel Zaman

SÜZ : Standart Ülke Zamanı

GU : Günü'n Uzunluğu

İD : İlk Düşüş

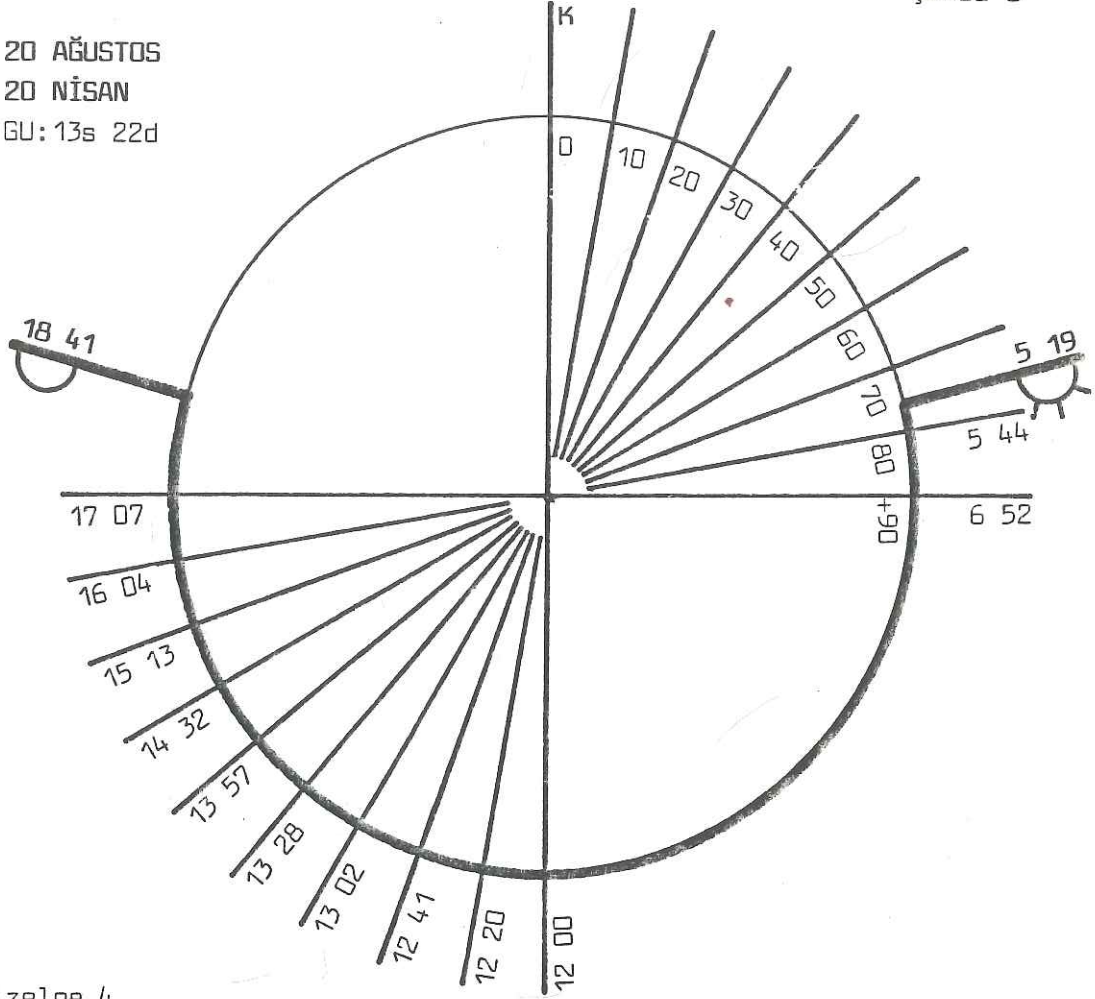
SD : Son Düşüş

% : Yüzeyin Güneşlenme Oranı

GS : Güneşlenme Süresi

Şekil 8

20 AĞUSTOS
20 NİSAN
GU: 13s 22d



Çizelge 4

YÖN	20 AĞUSTOS 20 NİSAN		20 AĞUSTOS				20 NİSAN				GS	%
	GYZ		OYZ		SÜZ		OYZ		SÜZ			
	İD	SD	İD	SD	İD	SD	İD	SD	İD	SD		
0°	519	1200	522	1203	527	1208	518	1159	523	1304	641	50
10	"	1220	"	1223	"	1228	"	1219	"	1224	701	52
20	"	1241	"	1244	"	1249	"	1240	"	1245	722	55
30	"	1302	"	1305	"	1310	"	1301	"	1306	743	58
40	"	1328	"	1331	"	1336	"	1327	"	1332	809	61
50	"	1357	"	1400	"	1405	"	1356	"	1401	838	65
60	"	1413	"	1435	"	1440	"	1431	"	1436	923	70
70	"	1513	"	1516	"	1521	"	1512	"	1517	954	74
80	544	1604	547	1607	552	1612	543	1603	548	1608	1020	77
+90°	652	1707	655	1710	700	1715	651	1706	656	1711	1015	76

GYZ : Gerçek Yerel Zaman

OYZ : Ortalama Yerel Zaman

SÜZ : Standart Ülke Zamanı

GU : Günü Uzunluğu

İD : İlk Düşüş

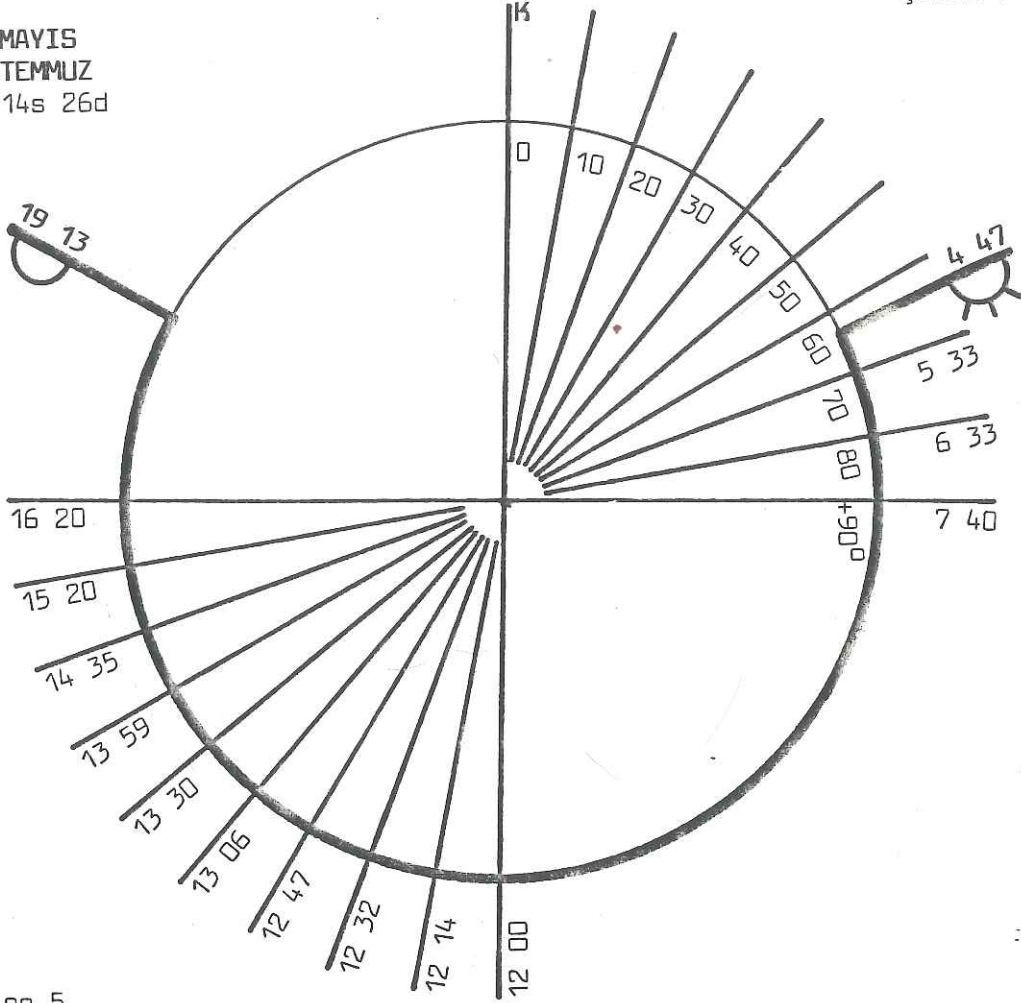
SD : Son Düşüş

% : Yüzeyin Güneşlenme Oranı

GS : Güneşlenme Süresi

Şekil 9

20 MAYIS
20 TEMMUZ
GU: 14s 26d



Çizelge 5

YÖN	20 MAYIS 20 TEMMUZ		20 MAYIS				20 TEMMUZ				GS	%
	GYZ		OYZ		SÜZ		OYZ		SÜZ			
	İD	SD	İD	SD	İD	SD	İD	SD	İD	SD		
0°	447	1200	443	1156	448	1201	453	1206	458	1211	713	50
10	"	1214	"	1210	"	1215	"	1220	"	1225	727	52
20	"	1232	"	1228	"	1232	"	1238	"	1243	745	54
30	"	1247	"	1243	"	1248	"	1253	"	1258	800	55
40	"	1306	"	1302	"	1307	"	1312	"	1317	819	58
50	"	1330	"	1326	"	1331	"	1336	"	1341	843	60
60	"	1359	"	1355	"	1460	"	1405	"	1410	912	64
70	533	1435	529	1431	534	1436	539	1441	544	1446	902	63
80	633	1520	629	1516	634	1521	639	1526	644	1531	857	62
+90°	740	1620	736	1616	741	1621	746	1626	751	1631	840	60

GYZ : Gerçek Yerel Zaman

OYZ : Ortalama Yerel Zaman

SÜZ : Standart Ülkə Zamanı

GU : Günü'n Uzunluğu

İD : İlk Düşüş

SD : Son Düşüş

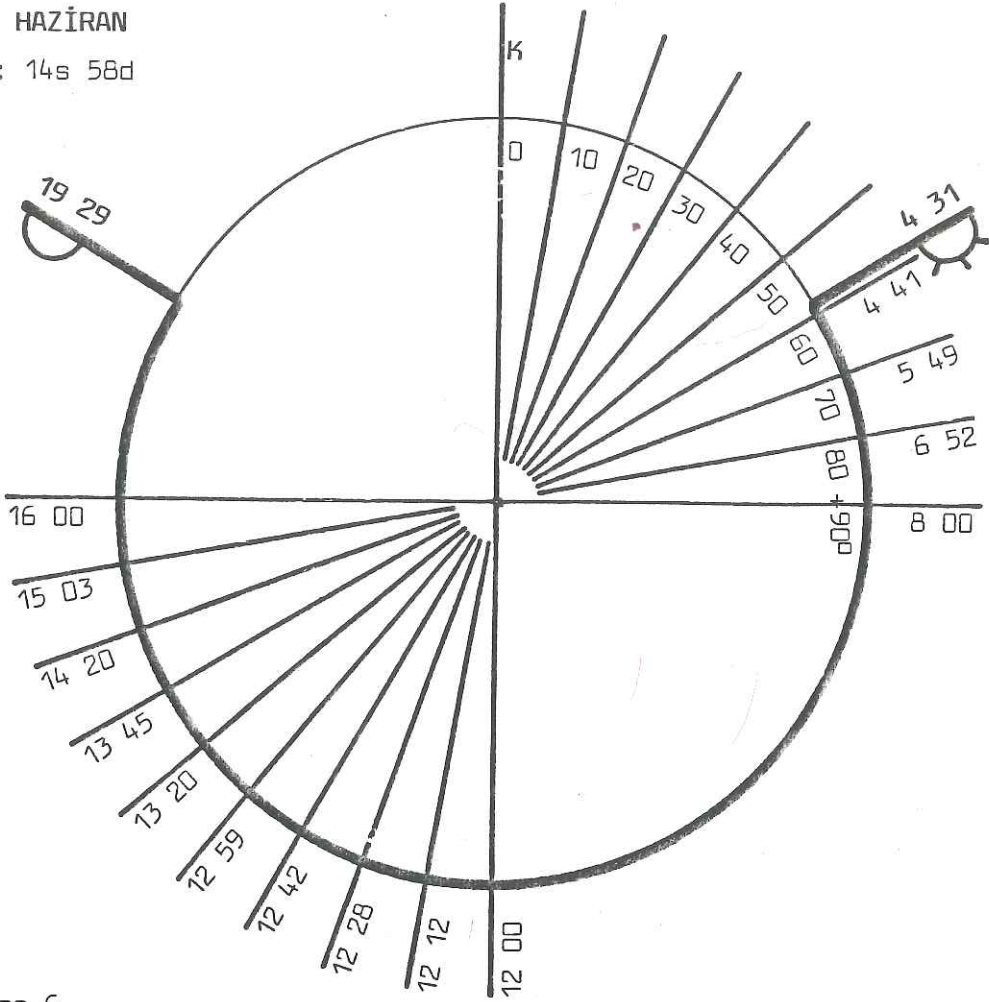
% : Yüzeğin Güneşlenme Oranı

GS : Güneşlenme Süresi

Şekil 10

21 HAZİRAN

GU: 14s 58d



Çizelge 6

YÖN	21 HAZİRAN		21 HAZİRAN				GS	%
	GYZ		OYZ		SÜZ			
	İD	SD	İD	SD	İD	SD		
0°	431	1200	432	1201	437	1206	729	50
10	"	1212	"	1213	"	1218	741	51
20	"	1228	"	1229	"	1234	757	53
30	"	1242	"	1243	"	1248	811	55
40	"	1259	"	1300	"	1305	828	57
50	"	1320	"	1321	"	1326	859	60
60	441	1345	442	1346	447	1351	904	61
70	549	1420	550	1421	555	1426	831	57
80	652	1503	653	1504	658	1509	811	55
+90°	800	1600	801	1601	806	1606	800	53

GYZ : Gerçek Yerel Zaman

OYZ : Ortalama Yerel Zaman

SÜZ : Standart Ülke Zamanı

GU : Günüñ Uzunluğu

İD : İlk Düşüş

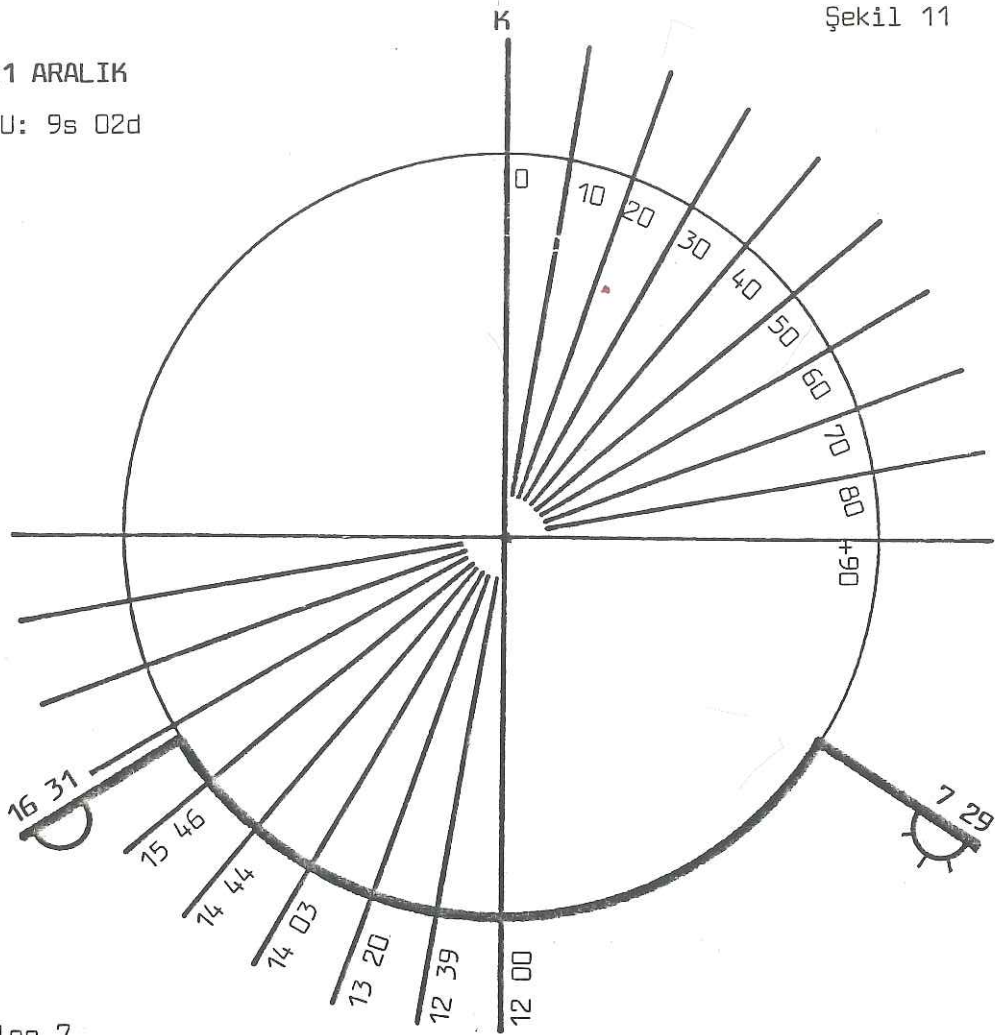
SD : Son Düşüş

% : Yüzeğin Güneşlenme Oranı

GS : Güneşlenme Süresi

Şekil 11

21 ARALIK
GU: 9s 02d



Çizelge 7

YÖN	21 ARALIK		21 ARALIK				GS	%
	GYZ		OYZ		SÜZ			
	İD	SD	İD	SD	İD	SD		
0°	727	1200	726	1157	731	1202	431	50
10	"	1239	"	1236	"	1241	510	57
20	"	1320	"	1317	"	1322	551	65
30	"	1403	"	1400	"	1405	634	73
40	"	1444	"	1441	"	1446	715	80
50	"	1546	"	1543	"	1548	817	92
60	"	1631	"	1628	"	1633	902	100
70	"	"	"	"	"	"	"	"
80	"	"	"	"	"	"	"	"
+90°	"	"	"	"	"	"	"	"

GYZ : Gerçek Yerel Zaman

İD : İlk Düşüş

OYZ : Ortalama Yerel Zaman

SD : Son Düşüş

SÜZ : Standart Ülke Zamanı

% : Yükseliş Gölgeleme Oranı

GU : Günün Uzunluğu

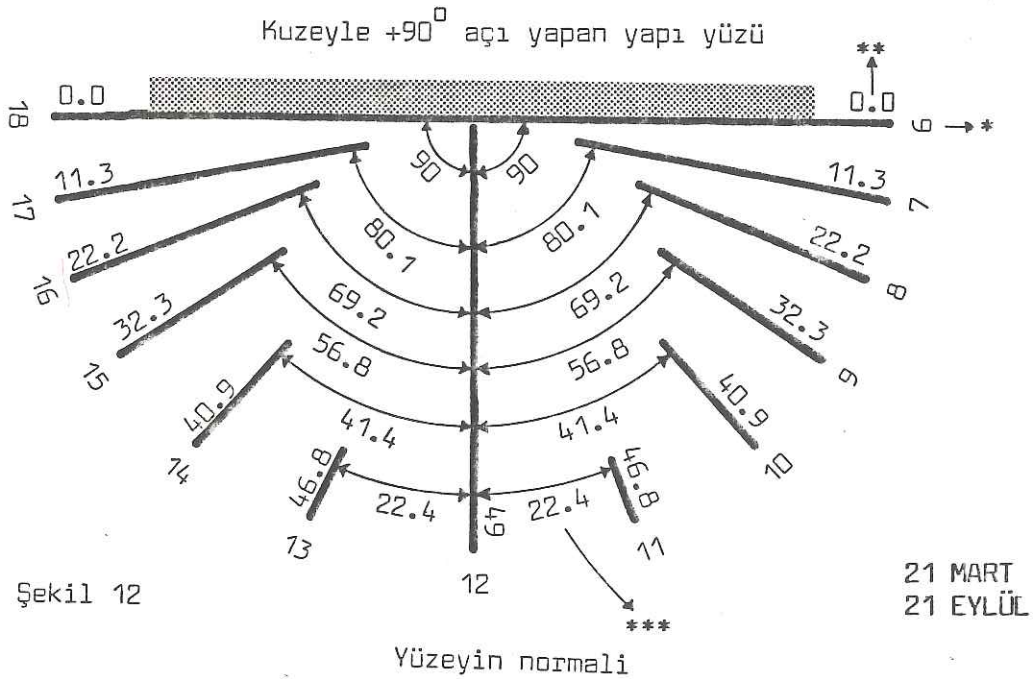
GS : Gölgeleme Süresi

2.2 YAPI YÜZÜ İLE GÜNEŞ IŞINLARI ARASINDAKİ AÇILARIN BELİRLENMESİ

Güneşlenme süresi yanında, güneş ışınlarının yapı yüzlerine geliş açıları da güneşlenmenin etkinliğinde önemli rol oynar. Yapı yüzü normalinin güneş ışınlarının geliş açısıyla yatayda (güneş ışınlarının yataydaki izdüşümü) ve düşeyde yaptığı açılar, güneş ışınlarının düşey yüzeye olan etkilerini (yeğinliklerini) belirler ve bu açılar normale yaklaştıkça güneş ışınlamalarının etkinliği artar.

Bu çalışmada; güneş ışınlamalarının yapı yüzlerindeki yeğinlik değerlerinin hesaplanmasında kullanılan açılar (yüzeyin normali ile güneş ışınlarının yatay izdüşümleriyle, düşeyde yaptığı açılar.) çizelgeler şeklinde verilmiştir. (Çizelge 8-19) Güneşle ilgili açılar için (Bkz.bl.3.2.2)

Aşağıda çizim yoluyla 21 Mart-21 Eylül günleri için K ile $+90^\circ$ açı yapan yapı yüzüne güneşin geliş açıları örnek olarak verilmiştir. (Şekil 12)



* Gerçek Yerel Zaman (Saat)

** Düşey açı (α)

*** Güneş ışınlarının yatay izdüşümü ile yapı yüzünün normali arasındaki açı (Σ)

Çizelge 8

41. ENLEMDE GÜNEŞ IŞINIMLARININ; GÜNEY, (B) DÜŞEY, (α) VE
YATAY İZDÜŞÜMLERİNİN, YAPI YÜZÜNÜN NORMALİ İLE YAPTIĞI
(Σ) AÇILAR.

19 OCAK

GYZ	5 00	6 00	7 00	8 00	9 00	10 00	11 00	12 00	13 00	14 00	15 00	16 00	17 00	18 00	19 00
GÜNEY AÇISI				55.3	43.8	30.7	16.0	0.0	16.0	30.7	43.8	55.3			
DÜŞEY AÇI				7.6	16.1	23.0	27.5	29.1	27.5	23.0	16.1	7.6			
(W) YÖNLER	00			34.7	46.2	59.3	74.0	90							
	10			24.7	36.2	49.3	64.0	80							
	20			14.7	26.2	39.3	54.0	70	86.0						
	30			4.7	16.2	29.3	44.0	60	76.0						
	40			5.3	6.2	19.3	34.0	50	66.0	80.7					
	50			15.3	3.8	9.3	24.0	40	56.0	70.7	83.8				
	60			25.3	13.8	0.7	14.0	30	46.0	60.7	73.8	85.3			
	70			35.3	23.8	10.7	4.0	20	36.0	50.7	63.8	75.3			
	80			45.3	33.8	20.7	6.0	10	26.0	40.7	53.8	65.3			
	+90			55.3	43.8	30.7	16.0	0.0	16.0	30.7	43.8	55.3			

Tüm açılar derece cinsindendir.

Çizelge 9

41. ENLEMDE GÜNEŞ IŞINLARININ; GÜNEY, (β) DÜŞEY, (α) VE YATAY İZDÜŞÜMLERİNİN, YAPI YÜZÜNÜN NORMALİ İLE YAPTIĞI (Σ) AÇILAR.

21 ŞUBAT

GYZ	5 00	6 00	7 00	8 00	9 00	10 00	11 00	12 00	13 00	14 00	15 00	16 00	17 00	18 00	19 00
GÜNEY AÇISI			71.9	61.6	49.4	35.3	18.5	0.0	18.5	35.3	49.4	61.6	71.9		
DÜŞEY AÇI			3.7	14.5	23.8	31.5	36.6	38.4	36.6	31.5	23.8	14.5	3.7		
(M) YÖMLER	0°		18.1	28.4	40.6	54.7	71.5	90							
	10		8.1	18.4	30.6	44.7	61.5	80							
	20		1.9	8.4	20.6	34.7	51.5	70							
	30		11.9	1.6	10.6	24.7	41.5	60	78.5						
	40		21.9	11.6	0.6	14.7	31.5	50	68.5	85.3					
	50		31.9	21.6	9.4	4.7	21.5	40	58.5	75.3	89.4				
	60		41.9	31.6	19.4	5.3	11.5	30	48.5	65.3	79.4				
	70		51.9	41.6	29.4	15.3	1.5	20	38.5	55.3	69.4	81.6			
	80		61.9	51.6	39.4	25.3	8.5	10	28.5	45.3	59.4	71.6	81.9		
90°			71.9	61.6	49.4	35.3	18.5	0.0	18.5	35.3	49.4	61.6	71.9		

Tüm açılar derece cinsindendir.

Çizelge 10

41. ENLEMDE GÜNEŞ IŞINLARININ; GÜNEY, (B) DÜŞEY, (∞) VE
YATAY İZDÜŞÜMLERİNİN, YAPI YÜZÜNÜN NORMALİ İLE YAPTIĞI
(Σ) AÇILAR.

21 MART

21 EYLÜL

GVZ	5 00	6 00	7 00	8 00	9 00	10 00	11 00	12 00	13 00	14 00	15 00	16 00	17 00	18 00	19 00
GÜNEY AÇISI		90.0	80.1	69.2	56.8	41.4	22.4	0.0	22.4	41.4	56.8	69.2	80.1	90.0	
DÜŞEY AÇI		0.0	11.3	22.2	32.3	40.9	46.8	49.0	46.8	40.9	32.3	22.2	11.3	0.0	
(W) YÖNLER	0°	0.0	9.9	20.8	33.2	48.6	67.6	90							
	10		10.0	0.1	10.8	23.2	38.6	57.6	80						
	20		20.0	10.1	0.8	13.2	28.6	47.6	70						
	30		30.0	20.1	9.2	3.2	18.6	37.6	60	82.4					
	40		40.0	30.1	19.2	6.8	8.6	27.6	50	72.4					
	50		50.0	40.1	29.2	16.8	1.4	17.6	40	62.4	81.4				
	60		60.0	50.1	39.2	26.8	11.4	7.6	30	52.4	71.4	86.8			
	70		70.0	60.1	49.2	36.8	21.4	2.4	20	42.4	61.4	76.8	89.2		
	80		80.0	70.1	59.2	46.8	31.4	12.4	10	32.4	51.4	66.8	79.2		
	+90°		90.0	80.1	69.2	56.8	41.4	22.4	0.0	22.4	41.4	56.8	69.2	80.1	

Tüm açılar derece cinsindendir.

Çizelge 11

41. ENLEMDE GÜNEŞ IŞINLARININ; GÜNEY, (β) DÜŞEY, (α) VE
YATAY İZDÜŞÜMLERİNİN, YAPI YÜZÜNÜN NORMALİ İLE YAPTIĞI
(Σ) AÇILAR.

20 NİSAN

GYZ	5 00	6 00	7 00	8 00	9 00	10 00	11 00	12 00	13 00	14 00	15 00	16 00	17 00	18 00	19 00
GÜNEY AÇISI		98.9	89.3	78.8	66.5	50.7	28.6	0.0	28.6	50.7	66.5	78.8	89.3	98.9	
DÜŞEY AÇI		7.7	18.9	30.2	41.0	50.7	57.9	60.8	57.9	50.7	41.0	30.2	18.9	7.7	
0°		8.9	0.7	11.2	23.5	39.3	61.4	90							
10		18.9	9.3	1.2	13.5	29.3	51.4	80							
20		28.9	19.3	8.8	3.5	19.3	41.4	70							
30		38.9	29.3	18.8	6.5	9.3	31.4	60	88.6						
40		48.9	39.3	28.8	16.5	0.7	21.4	50	78.6						
50		58.9	49.3	38.8	26.5	10.7	11.4	40	68.6						
60		68.9	59.3	48.8	36.5	20.7	1.4	30	58.6	80.7					
70		78.9	69.3	58.8	46.5	30.7	8.6	20	48.6	70.7	86.5				
80		88.9	79.3	68.8	56.5	40.7	18.6	10	38.6	60.7	76.5	88.8			
+90°			89.3	78.8	66.5	50.7	28.6	0.0	28.6	50.7	66.5	78.8	89.3		

Tüm açılar derece cinsindendir.

Çizelge 12

41. ENLEMDE GÜNEŞ IŞINLARININ; GÜNEY, (β) DÜŞEY, (α) VE
YATAY İZDÜŞÜMLERİNİN, YAPI YÜZÜNÜN NORMALİ İLE YAPTIĞI
(Σ) AÇILAR.

20 MAYIS

GYZ	5 00	6 00	7 00	8 00	9 00	10 00	11 00	12 00	13 00	14 00	15 00	16 00	17 00	18 00	19 00
GÜNEY AÇISI	114.7	105.6	96.4	86.6	75.3	59.8	36.0	0.0	36.0	59.8	75.3	86.6	96.4	105.6	114.7
DÜŞEY AÇI	2.4	13.1	24.2	35.5	46.6	57.2	65.6	69.2	65.6	57.2	46.6	35.5	24.2	13.1	2.4
(M) YÖNLER	0°	24.7	15.6	6.4	3.4	14.7	30.2	54.0	90						
	10	34.7	25.6	16.4	6.6	4.7	20.2	44.0	80						
	20	44.7	35.6	26.4	16.6	5.3	10.2	34.0	70						
	30	54.7	45.6	36.4	26.6	15.3	0.2	24.0	60						
	40	64.7	55.6	46.4	36.6	25.3	9.8	14.0	50	86.0					
	50	74.7	65.6	56.4	46.6	35.3	19.8	4.0	40	76.0					
	60	84.7	75.6	66.4	56.6	45.3	29.8	6.0	30	66.0	89.8				
	70		85.6	76.4	66.6	55.3	39.8	16.0	20	56.0	79.8				
	80			86.4	76.6	65.3	49.8	26.0	10	46.0	69.8	85.3			
	+90°				86.6	75.3	59.8	36.0	0.0	36.0	59.8	75.3	86.6		

Tüm açılar derece cinsindendir.

Çizelge 13

41. ENLEMDE GÜNEŞ IŞINLARININ; GÜNEY, (β) DÜŞEY, (α) VE
YATAY İZDÜŞÜMLERİNİN, YAPI YÜZÜNÜN NORMALİ İLE YAPTIĞI
(Σ) AÇILAR.

21 HAZİRAN

GVZ	5 00	6 00	7 00	8 00	9 00	10 00	11 00	12 00	13 00	14 00	15 00	16 00	17 00	18 00	19 00
GÜNEY AÇISI	117.3	108.2	99.2	90.5	78.9	64.6	40.4	0.0	40.4	64.6	78.9	90.5	99.5	108.2	117.3
DÜŞEY AÇI	4.7	15.1	26.2	37.4	48.6	59.5	68.5	72.4	68.5	59.5	48.6	31.4	26.2	15.1	4.7
(N)	0°	27.3	18.2	9.2	0.5	11.1	25.4	49.6	90						
	10	37.3	28.2	19.2	10.5	1.1	15.4	39.6	80						
	20	47.3	38.2	29.2	20.5	8.9	5.4	29.6	70						
	30	57.3	48.2	39.2	30.5	18.9	4.6	19.6	60						
	40	67.3	58.2	49.2	40.5	28.9	14.6	9.6	50						
	50	77.3	68.2	59.2	50.5	38.9	24.6	0.4	40	80.4					
	60	87.3	78.2	69.2	60.5	48.9	34.6	10.4	30	70.4					
	70		88.2	79.2	70.5	58.9	44.6	20.4	20	60.4	84.6				
	80			89.2	80.5	68.9	54.6	30.4	10	50.4	74.6	88.9			
+90°						78.9	64.6	40.4	0.0	40.4	64.6	78.9			

Tüm açılar derece cinsindendir.

Çizelge 14

41. ENLEME GÜNEŞ IŞINLARININ; GÜNEY, (β) DÜŞEY, (α) VE
YATAY İZDÜŞÜMLERİNİN, YAPI YÜZÜNÜN NORMALİ İLE YAPTIĞI
(Σ) AÇILAR.

21 TEMMUZ

GYZ	5 00	6 00	7 00	8 00	9 00	10 00	11 00	12 00	13 00	14 00	15 00	16 00	17 00	18 00	19 00
GÜNEY AÇISI	115.1	105.8	96.6	86.9	75.6	60.2	36.5	0.0	36.5	60.2	75.6	86.9	96.6	105.8	115.1
DÜŞEY AÇI	2.7	13.3	24.3	35.6	46.9	57.4	65.9	69.5	65.9	57.4	46.9	35.6	24.3	13.3	2.7
(N) YÖNLER	0°	25.1	15.8	6.6	3.1	14.4	29.8	53.5	90						
	10	35.1	25.8	16.6	6.9	4.4	19.8	43.5	80						
	20	45.1	35.8	26.6	16.9	5.6	9.8	33.5	70						
	30	55.1	45.8	36.6	26.9	15.6	0.2	23.5	60						
	40	65.1	55.8	46.6	36.9	25.6	10.2	13.5	50	86.5					
	50	75.1	65.8	56.6	46.9	35.6	20.2	3.5	40	76.5					
	60	85.1	75.8	66.6	56.9	45.6	30.2	6.5	30	66.5					
	70		85.8	76.6	66.9	55.6	40.2	16.5	20	56.5	80.2				
	80			86.6	76.9	65.6	50.2	26.5	10	46.5	70.2	85.6			
	+90°				86.9	75.6	60.2	36.5	0.0	36.5	60.2	75.6	86.9		

Tüm açılar derece cinsindendir.

Çizelge 15

41. ENLEMDE GÜNEŞ IŞINLARININ; GÜNEY, (β) DÜŞEY, (α) VE
YATAY İZDÜŞÜMLERİNİN, YAPI YÜZÜNÜN NORMALİ İLE YAPTIĞI
(Σ) AÇILAR.

20 AĞUSTOS

GVZ	5 00	6 00	7 00	8 00	9 00	10 00	11 00	12 00	13 00	14 00	15 00	16 00	17 00	18 00	19 00
GÜNEY AÇISI		99.3	89.7	79.3	66.8	50.9	28.8	0.0	28.8	50.9	66.8	79.3	89.7	99.3	
DÜŞEY AÇI		8.0	19.2	30.4	41.2	50.9	58.2	61.2	58.2	50.9	41.2	30.4	19.2	8.0	
(M) YÖNLER	0°	9.3	0.3	10.7	23.2	39.1	61.2	90							
	10		19.3	9.7	13.2	29.1	51.2	80							
	20		29.3	19.7	9.3	19.1	41.2	70							
	30		39.3	29.7	19.3	9.1	31.2	60	88.8						
	40		49.3	39.7	29.3	16.8	21.2	50	78.8						
	50		59.3	49.7	39.3	26.8	11.2	40	68.8						
	60		69.3	59.7	49.3	36.8	1.2	30	58.8	80.9					
	70		79.3	69.7	59.3	46.8	8.8	20	48.8	70.9	86.8				
	80		89.3	79.7	69.3	56.8	18.8	10	38.8	60.9	76.8	89.3			
+90°			89.7	79.3	66.8	50.9	28.8	10.0	28.8	50.9	66.8	79.3	89.3		

Tüm açılar derece cinsindendir.

Çizelge 16

41. ENLEMDE GÜNEŞ IŞINLARININ; GÜNEY, (↗) DÜŞEY, (⊥) VE
YATAY İZDÜŞÜMLERİNİN, YAPI YÜZÜNÜN NORMALİ İLE YAPTIĞI
(↗) AÇILAR.

20 EKİM

GYZ	5 00	6 00	7 00	8 00	9 00	10 00	11 00	12 00	13 00	14 00	15 00	16 00	17 00	18 00	19 00
GÜNEY AÇISI			71.9	61.5	49.3	35.2	18.5	0.0	18.5	35.2	49.3	61.5	71.9		
DÜŞEY AÇI			3.7	14.4	23.7	31.4	36.5	38.3	36.5	31.4	23.7	14.4	3.7		
(W) YÖNLER	0°		1.9	28.5	39.3	54.8	71.5	90							
	10		8.1	18.5	29.3	44.8	61.5	80							
	20		18.1	8.5	19.3	34.8	51.5	70	88.5						
	30		28.1	1.5	9.3	24.8	41.5	60	78.5						
	40		38.1	11.5	0.7	14.8	31.5	50	68.5	85.2					
	50		48.1	21.5	9.3	4.8	21.5	40	58.5	75.2	89.3				
	60		58.1	31.5	19.3	5.2	11.5	30	48.5	65.2	79.3				
	70		68.1	41.5	29.3	15.2	1.5	20	38.5	55.2	69.3	81.5			
	80		78.1	51.5	39.3	25.2	8.5	10	28.5	45.2	59.3	71.5			
	+90°		88.1	61.5	49.3	35.2	18.5	0.0	18.5	35.2	49.3	61.5	88.1		

Tüm açılar derece cinsindendir.

Çizelge 17

41. ENLEMDE GÜNEŞ IŞINLARININ; GÜNEY, (β) DÜŞEY, (α) VE YATAY İZDÜŞÜMLERİNİN, YAPI YÜZÜNÜN NORMALİ İLE YAPTIĞI (Σ) AÇILAR.

20 KASIM

GVZ	5 00	6 00	7 00	8 00	9 00	10 00	11 00	12 00	13 00	14 00	15 00	16 00	17 00	18 00	19 00
GÜNEY AÇISI				55.3	43.8	30.7	16.0	0.0	16.0	30.7	43.8	55.3			
DÜŞEY AÇI				7.6	16.1	23.1	27.5	29.1	27.5	23.1	16.1	7.6			
(N)	0°			34.7	46.2	59.3	74.0	90							
	10			24.7	36.2	49.3	64.0	80							
	20			14.7	26.2	39.3	54.0	70	86.0						
	30			4.7	16.2	29.3	44.0	60	76.0						
	40			5.3	6.2	19.3	34.0	50	66.0	80.7					
	50			15.3	3.8	9.3	24.0	40	56.0	70.7	83.8				
	60			25.3	13.8	0.7	14.0	30	46.0	60.7	73.8	85.3			
	70			35.3	23.8	10.7	4.0	20	36.0	50.7	63.8	75.3			
	80			45.3	33.8	20.7	6.0	10	26.0	40.7	53.8	65.3			
+90°				55.3	43.8	30.7	16.0	0.0	16.0	30.7	43.8	55.3			

Tüm açılar derece cinsindendir.

Çizelge 18

41. ENLEMDE GÜNEŞ IŞINLARININ; GÜNEY, (Ş) DÜŞEY, (L) VE
YATAY İZDÜŞÜMLERİNİN, YAPI YÜZÜNÜN NORMALİ İLE YAPTIĞI
(Σ) AÇILAR.

21 ARALIK

GYZ	5 00	6 00	7 00	8 00	9 00	10 00	11 00	12 00	13 00	14 00	15 00	16 00	17 00	18 00	19 00
GÜNEY AÇISI				52.9	41.8	29.2	15.1	0.0	15.1	29.2	41.8	52.9			
DÜŞEY AÇI				4.9	13.2	19.8	24.0	25.6	24.0	19.8	13.2	4.9			
(W) YÖNLER	0°			37.1	48.2	60.8	74.9	90							
	10			27.1	38.2	50.8	64.9	80							
	20			17.1	28.2	40.8	54.9	70	85.1						
	30			7.1	18.2	30.8	44.9	60	75.1	89.2					
	40			2.9	8.2	20.8	34.9	50	65.1	79.2					
	50			12.9	1.8	10.8	24.9	40	55.1	69.2	81.8				
	60			22.9	11.8	0.8	14.9	30	45.1	59.2	71.8	82.9			
	70			32.9	21.8	9.2	4.9	20	35.1	49.2	61.8	72.9			
	80			42.9	31.8	19.2	5.1	10	25.1	39.2	51.8	62.9			
	+90°			52.9	41.8	29.2	15.1	0.0	15.1	29.2	41.8	52.9			

Tüm açılar derece cinsindendir.

3. BÖLÜM:

YAPI YÜZLERİNDEKİ GÜNEŞ IŞINIMLARI YEGİNLİK DEĞERLERİNİN HESAPLANMASI

3.1 GÜNEŞ IŞINIMI TÜRLERİ VE DEĞİŞİMİNDE ROL OYNAYAN ETKENLER

Güneş ışıını yeryüzüne iki ayrı biçimde ulaşmaktadır.

- * Doğrultulu güneş ışıını,
- * Yayınık gök ışıını,

Doğrultulu güneş ışıını: Güneş ışıınılarının atmosferde yayınmadan yeryüzüne ulaşan dalga boyları 300 nm ile 4000 nm arasında değişen doğrultulu ışıındır.

Yayınık gök ışıını: Güneş ışıınılarının atmosferde yayınması sonucunda oluşan dalga boyları 300 nm ile 4000 nm arasındaki doğrultusuz ışıınlardır.

Atmosfer ışıını: Güneş ve yeryüzünden yayımlanan, yansıtılan ışıınıların yutulması sonucu ısı düzeyi yükselen atmosferin yayımladığı ve dalga boyları 4000 nm ile 50000 nm arasında değişen ışıınlardır.

Yer ışıını: Doğrultulu güneş ışıınılarının, yayınık gök ışıınılarının ve atmosfer ışıınılarının yutulması sonucu ısı düzeyi yükselen yerden yayımlanan ve dalga boyları 4000 nm ile 50000 nm arasında değişen ısı ışıınılarıdır.

Toplam ışıını: Doğrultulu güneş, yayınık gök, yer, atmosfer ışıınılarının toplamıdır.

Genellikle iki alt bölüme ayrılır.

Kısa dalga boylu ışıınılar: Dalga boyu 4000 nm den daha küçük olan ışıınlardır.

Uzun dalga boylu ışıınılar: Dalga boyu 4000 nm den daha büyük olan ışıınlardır.

Güneş ışınlamalarının yağınlik değlerlerinin değışiminde rol oynayan etkenler:

Astronomik etkenler:

- * Güneş değışmezi,
- * Yer ve güneş arasındaki uzaklık,
- * Güneşin sapma açısı (deklinasyon)
- * Zaman açısı.

Coğrafi etkenler:

- * Bulunulan bölgenin enlemi
- * Bulunulan bölgenin boylamı
- * Deniz düzeyinden olan yükseklik

Geometrik etkenler:

- * Güneşin düşey açısı
- * Güneşin güney açısı
- * Yüzeyin güney açısı
- * Yüzeyin eğim açısı

Fiziksel etkenler: (Atmosferin geçirgenliği)

- * Kuru havanın geçirgenliği
- * Yoğunlaşabilir su kalınlığı
- * Ozon kalınlığı
- * Tozluluk

Meteorolojik etkenler:

- * Bulutluluk
- * Yeryüzeyinin yansıtıcılığı

Bu etkenlerden atmosferin geçirgenliği ve bulutluluk yörelere ilişkin gerçek atmosfer koşullarının belirleyicileridir.

3.2 GÜNEŞ IŞINIMLARININ HESAPLANMASINDA KULLANILAN TEMEL VERİLER

3.2.1 GÜNEŞ DEĞİŞMEZİ VE YER-GÜNEŞ ARASINDAKİ UZAKLIK

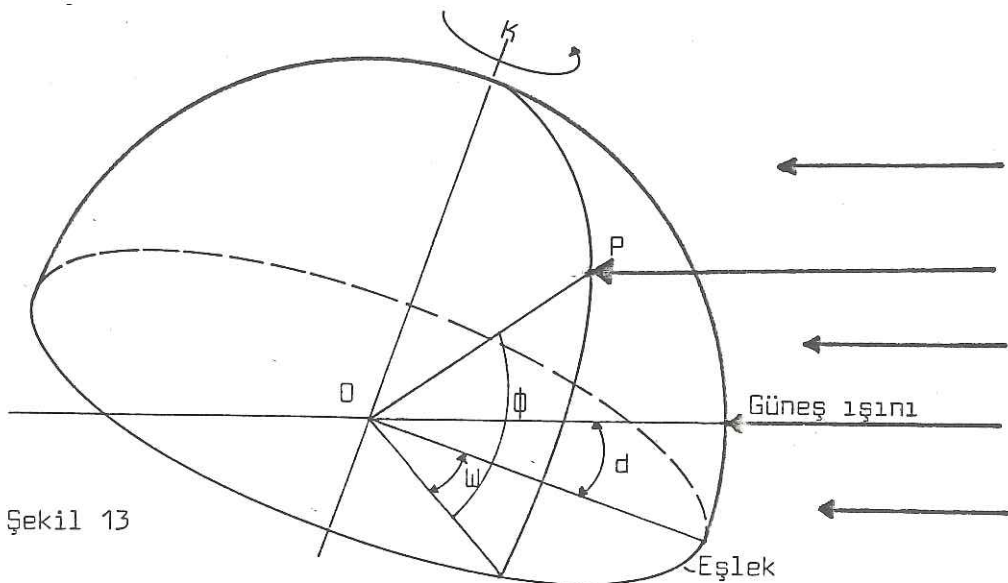
Dünyanın yörüngesi eliptik olduğundan dünya-güneş arasındaki uzaklık değişir. Bu uzaklık 4 Temmuz'da en çok, 3 Ocak'ta en az olur. Dünya-güneş arasındaki uzaklık yaklaşık olarak 5 milyon km değişir. Ortalama uzaklık 1.495985×10^8 km'dir. Güneş ışınlamı hesaplarında kolaylık sağlamak amacıyla ort. Dünya-Güneş uzaklığında atmosfer dışında güneş ışınlımlarına dik birim alana bütün dalga boylarında bir anda gelen güneş ışınlımları kullanılır. Buna "Güneş değişmezi" denir. Bu 1353 W/m^2 dir.

3.2.2 GÜNEŞLE İLGİLİ AÇILAR

ϕ = Enlem açısı, Yeryuvarlağı üzerinde bulunan bir noktanın eşlektan açısall uzaklığı

d = Yükselim (denklinasyon) açısı, Gerçek Yerel Zamanda saat 12 00 de güneş ışınlı ile eşlek düzlemi arasındaki açısı

W = Saat açısı, güneşin öğlen düzlemine (saat 12 00 de) göre gün içinde bulunulan zamanı tanımlar. Saat 12 00 de $W = 0^\circ$ Bir saat 15 boylama eşittir. ÖE açısı (+), ÖS (-) değeri alır.



Şekil 13

z = Başucu (zenit) açısı, güneş ışını ile düşey doğrultu arasındaki açı

α = Düşey (yükseklik) açısı, güneş ışını ile yatay arasındaki açı

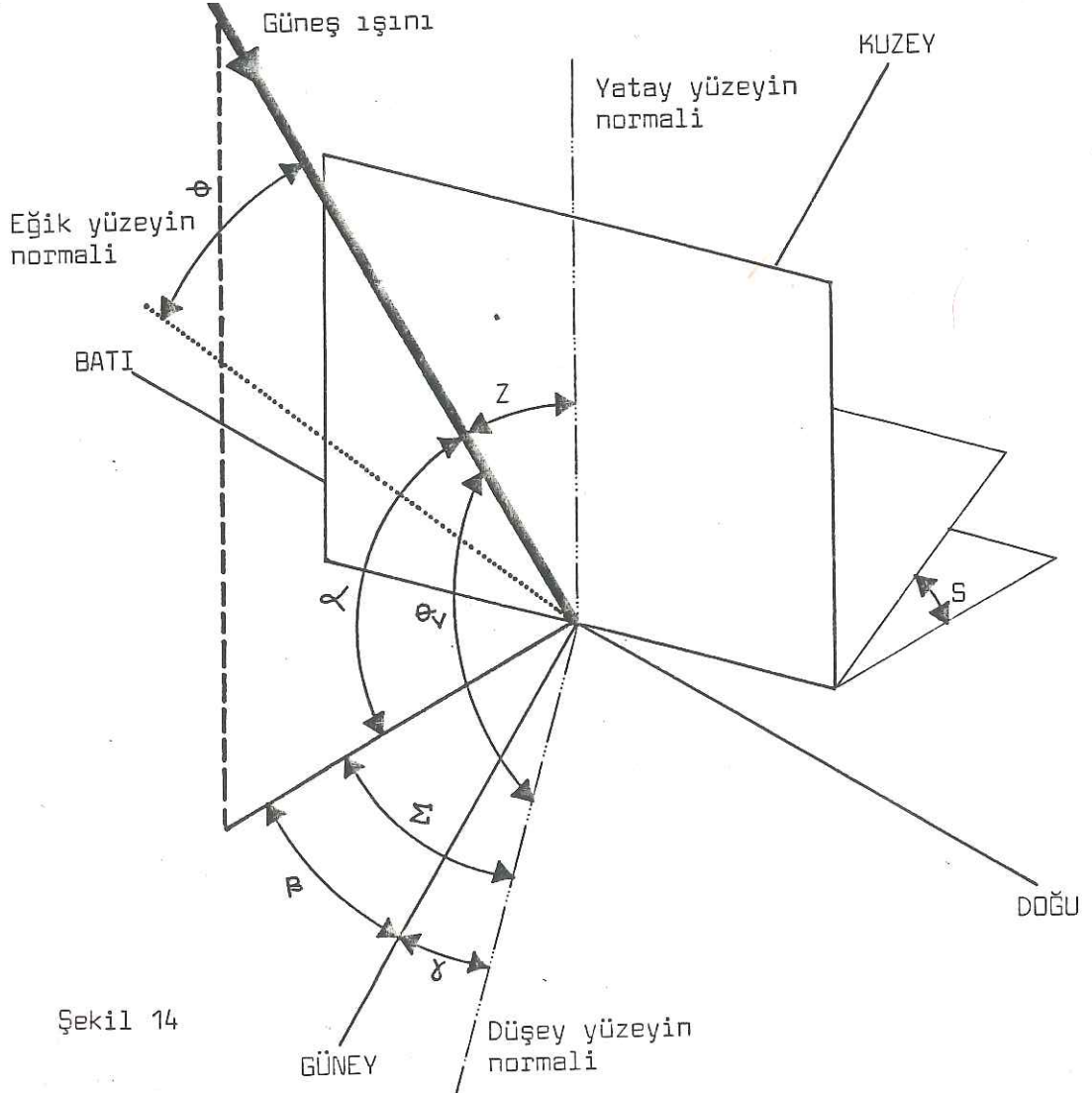
β = Güney (azimut) açısı, güneş ışınlarının kuzeye göre, saat dönüş yönünde sapmasını gösteren açı

s = Eğim açısı, yüzey ile yatay arasındaki açı

Σ = Güneş ışınlarının yatay izdüşümü ile yapı yüzünün normali arasındaki açı

θ = Geliş açısı, güneş ışını ile ele alınan yüzeyin normali arasındaki açı, θ_v = Düşey yüzeyin geliş açısı

γ = Yüzey güney (azimut) açısı, yüzeyin dikeyinin yerel boylama göre sapmasını gösteren açı güneye bakan yüzey için = 0, doğuya bakan yüzeylerde (+), batıya bakan yüzeylerde (-), değer alır.



Şekil 14

3.2.3 ATMOSFERİN GEÇİRGENLİĞİ

Güneş ışıınımları; atmosferden geçerken büyük oranda su buharı, ozon, karbondioksit tarafından yutulur. Hava molekülleri, su buharı ve tozlar tarafından yayınır. Güneş ışıınımlarının yutulma ve yayınma oranı, yol aldığı ortamdaki parçacık sayısına ve bu ortamda alacağı yolun uzaklığına bağlı olarak değişir.

3.2.4 METEOROLOJİK VERİLER

Bulutluluk : Bulutlu günlerde, yeryüzüne ulaşan doğrultulu ve yayınık gök ışıınımları toplamı ve etkinlikleri atmosferin saydamlığının farklılaşması sonucu, açık hava koşullarına oranla değişiklik gösterir. Bölgesel atmosfer koşullarının oluşmasında bulutluluk oranı önemli bir etkindir.

Yer yüzeyinin yansıtıcılığı : Yer yüzeyinin güneş ışıınımları için yansıtıcılığı yüzeyin türüne ve rengine göre değişim gösterir.

3.2.5 ZAMAN

Çeşitli ölçümler ve veriler değişik zaman birimlerine göre yapıldığı için bunların birbirine çevrilmesi gerekli olmaktadır.

3.3 GÜNEŞ IŞINIMLARININ HESAPLANMASI (*)

Ülkemizde uzun yıllar ortalamaları olan ve güneş ışıınımlarının bütün türlerini kapsayan sağlıklı bir rasat yoktur. Güneş ışıınımlarının hesaplanmasında, ölçülen güneş ışıınımları verilerinden yararlanılarak geliştirilen formüller kullanılır.

3.3.1 YATAY DÜZLEME GELEN AYLIK ORTALAMA TÜM GÜNEŞ IŞINIMI YEGİNLİK DEĞERLERİNİN HESAPLANMASI

- Günlük tüm güneş ışıınımları (Q)

$$Q / Q_0 = (t/t_0 (0.594 - 0.0037w + 0.197 \ln \cos(\phi - d)))^{1/2}$$

* Kaynak: "Güneş Enerjisi" Abdurahman Kılıç - Aksel Öztürk İTÜ

- Anlık tüm güneş ışınlamı (I)

Günlük toplam güneş ışınlamına bağlı olarak.

$$r_t = I/Q \quad \psi = \exp(-4(1-w/H))$$

$$r_t = \pi/4 t_o (\cos(180/2 \times w/H) + 2/\pi^2 (1-\psi)) \quad I = Q \times r_t$$

3.3.2 YATAY DÜZLEME GELEN AYLIK ORT. DOĞRULTULU VE YAYINIK GÖK İŞINIMI YEĞİNLİK DEĞERLERİNİN HESAPLANMASI

- Günlük doğrultulu güneş ışınlamı (Qd)

$$Q_d = t/t_o \times Q_o (0.6714 - 0.00423w + 0.2231 \ln \cos(\phi - d))$$

- Günlük yayınık gök ışınlamı (Qy)

$$Q_y = Q - Q_d$$

- Anlık doğrultulu güneş ışınlamı (Id)

$$I_d = I - I_y$$

- Anlık yayınık gök ışınlamı (Iy)

$$I_y = Q_y \times r_y \quad r_y = \pi/24 (\cos w - \cos H / \sin H - (\pi/180) H \cosh H)$$

Simgeler:

- t = Güneşlenme süresi
- t_o = Günün uzunluğu
- w = Yoğunlaşabilir su kalınlığı
- Q = Günlük güneş ışınlamı
- Q_o = Atmosfer dışında günlük güneş ışınlamı
- I = Anlık tüm güneş ışınlamı
- H = Saat açısı
- φ = Enlem açısı
- d = Deklinasyon açısı

3.3.3 YAPI YÜZLERİNE GELEN DOĞRULTULU GÜNEŞ IŞINIMI YEĞİNLİK DEĞERLERİNİN HESAPLANMASI

$$I_{dd} = R_d \times I_d$$

$$R_d = S_y/S_d = 1/S_d (br^2)$$

$$R_d = 1 / (\tan \alpha / \cos \Sigma)$$

$$S_d = 1 \times h$$

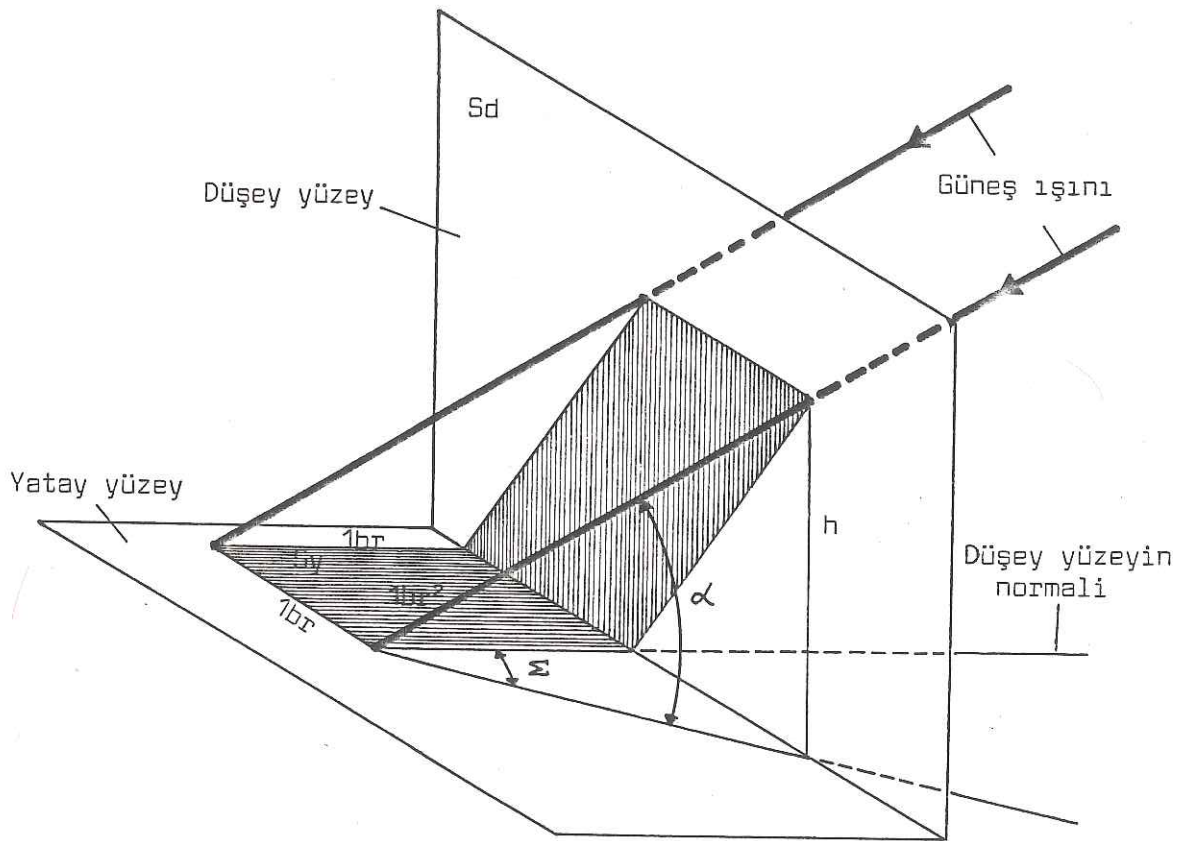
$$h = \tan \alpha / \cos \Sigma$$

R_d = Yatay düzlem alanı / Düşey düzlem alanı

R_d değeri α ve Σ açılarına bağlı olarak bulunmuş olur. (Şekil 15)

Düşey yapı yüzlerinde doğrultulu güneş ışınimleri yeğinlik değerleri α ve Σ açılarının kullanılması ile hesaplanmış ve çizelgeler biçiminde verilmiştir. (Çizelge 19 - 30)

Düşey yapı yüzlerinin karşılaştırılması ve değerlendirmelerinin yapılabilmesi için çizelgedeki değerler grafikler biçiminde ortaya konmuştur



Şekil 15

Çizelge 19
41. ENLEMDE (İSTANBUL İÇİN) GERÇEK ATMOSFER KOŞULLARINDA
DÜŞEY VE YATAY YÜZEYLERDE DOĞRULTULU GÜNEŞ IŞINIMLARI
YEĞİNLİK DEĞERLERİ (W/m^2)

19 OCAK

YÖN	GÜNLÜK TOPLAM	GERÇEK YEREL ZAMAN														
		5 00	6 00	7 00	8 00	9 00	10 00	11 00	12 00	13 00	14 00	15 00	16 00	17 00	18 00	19 00
0 °	215				12	79	79	45								
10	313				14	92	107	71	29							
20	400				15	102	120	96	56	11						
30	499				15	110	135	117	83	39						
40	608				15	114	147	135	106	66	25					
50	710				14	114	153	149	126	91	51	12				
60	802				13	111	155	158	143	113	76	32	1			
70	872				12	105	153	163	155	132	98	50	4			
80	913				10	95	145	162	163	147	118	67	6			
90 °	927				8	82	134	157	165	157	134	82	8			
YATAY	461				2	33	66	85	92	82	66	33	2			

Çizelge 20

41. ENLEMDE (İSTANBUL İÇİN) GERÇEK ATMOSFER KOŞULLARINDA
DÜŞEY VE YATAY YÜZEYLERDE DOĞRULTULU GÜNEŞ IŞINIMLARI
YEĞİNLİK DEĞERLERİ (W/m^2)

21 ŞUBAT

GERÇEK YEREL ZAMAN																
GÜNLÜK TOPLAM	5 00	6 00	7 00	8 00	9 00	10 00	11 00	12 00	13 00	14 00	15 00	16 00	17 00	18 00	19 00	
0 °	396		1.5	92	132	111	60									
10	511		1.5	99	150	137	91	33								
20	613		1.5	103	163	158	118	65	5							
30	727		1.5	104	172	175	142	95	38							
40	834		1.5	102	175	186	162	122	70	16						
50	933		1.3	97	172	192	176	145	99	49	2					
60	1035		1.1	89	165	192	186	164	126	80	32					
70	1120		1	78	152	186	190	178	149	110	61	15				
80	1172		0.7	65	135	174	188	186	167	135	89	33	0.2			
+90 °	1191		0.5	50	114	157	180	189	180	157	114	50	0.5			
YATAY	876		0.1	27	77	118	141	150	141	118	77	27	0.1			

41. ENLEMDE (İSTANBUL İÇİN) GERÇEK ATMOSFER KOŞULLARINDA
DÜŞEY VE YATAY YÜZEYLERDE DOĞRULTULU GÜNEŞ IŞINIMLARI
YEĞİNLİK DEĞERLERİ (W/m^2)

21 MART

YÖN	GÜNLÜK TOPLAM	GERÇEK YEREL ZAMAN												18 00	19 00
		5 00	6 00	7 00	8 00	9 00	10 00	11 00	12 00	13 00	14 00	15 00	16 00		
0 °	642			98	167	175	132	70							
10	755			100	176	192	157	99	31						
20	842			98	179	203	176	125	61						
30	929			94	176	208	191	146	90	24					
40	997			86	169	207	199	164	116	56					
50	1064			76	156	200	202	176	138	86	30				
60	1114			64	138	186	198	183	156	113	64	12			
70	1161			50	117	167	189	185	169	137	97	48	2		
80	1196			34	91	143	173	181	177	156	126	82	33		
+90 °	1214			17	63	114	153	171	180	171	151	114	63	17	
YATAY	1401			20	73	132	175	197	207	197	175	132	73	20	

41. ENLEMDE (İSTANBUL İÇİN) GERÇEK ATMOSFER KOŞULLARINDA
DÜŞEY VE YATAY YÜZEYLERDE DOĞRULTULU GÜNEŞ IŞINIMLARI
YEĞİNLİK DEĞERLERİ (W/m^2)

20 NİSAN

YÖN	GÜNLÜK TOPLAM	GERÇEK YEREL ZAMAN												18 00	19 00
		5 00	6 00	7 00	8 00	9 00	10 00	11 00	12 00	13 00	14 00	15 00	16 00	17 00	18 00
0°	1150		131	234	270	245	178	92							
10	1245		126	231	275	260	201	121	31						
20	1298		116	221	272	266	217	145	61						
30	1319		104	204	260	265	227	165	89	5					
40	1328		87	181	241	256	230	180	115	38					
50	1296		69	152	214	239	226	189	137	70					
60	1262		48	119	181	214	215	193	154	101	37				
70	1212		26	83	142	184	198	191	168	128	76	16			
80	1156		3	43	99	147	174	183	175	151	113	62	6		
+90°	1139			3	53	106	146	170	178	170	146	106	58	3	
YATAY	2477		18	80	160	232	281	308	319	308	281	232	160	80	18

Çizelge 23
41. ENLEMDE (İSTANBUL İÇİN) GERÇEK ATMOSFER KOŞULLARIHDA
DÜŞEY VE YATAY YÜZEYLERDE DOĞRULTULU GÜNEŞ IŞINIMLARI
YEĞİNLİK DEĞERLERİ (W/m^2)

21 MAYIS

YÖN	GÜNLÜK TOPLAM	GERÇEK YEREL ZAMAN														
		5 00	6 00	7 00	8 00	9 00	10 00	11 00	12 00	13 00	14 00	15 00	16 00	17 00	18 00	19 00
0 °	1576	108	240	316	327	282	200	103								
10	1614	98	225	305	326	291	217	126	26							
20	1603	85	203	285	314	291	228	145	52							
30	1541	69	174	256	293	282	231	160	76							
40	1445	51	141	219	263	264	228	170	97	12						
50	1323	31	103	176	225	238	217	175	116	42						
60	1163	11	62	127	180	205	201	174	131	71	1					
70	1018		19	75	130	166	178	169	142	98	41					
80	900			20	76	122	149	158	149	122	80	24				
+90 °	853				19	74	116	142	151	142	116	74	19			
YATAY	3389	5	58	143	234	309	359	387	399	387	359	309	234	143	58	5

41. ENLEMDE (İSTANBUL İÇİN) GERÇEK ATMOSFER KOŞULLARINDA
DÜŞEY VE YATAY YÜZEYLERDE DOĞRULTULU GÜNEŞ IŞINIMLARI
YEĞİNLİK DEĞERLERİ (W/m^2)

21 HAZİRAN

YÖN	GÜNLÜK TOPLAM	GERÇEK YEREL ZAMAN												18 00	19 00
		5 00	6 00	7 00	8 00	9 00	10 00	11 00	12 00	13 00	14 00	15 00	16 00		
0°	1803	184	292	355	353	299	211	109							
10	1805	164	271	340	347	305	225	129	24						
20	1752	140	242	314	331	301	232	145	47						
30	1647	112	205	279	304	288	233	157	69						
40	1492	80	162	235	268	267	226	165	89						
50	1319	45	114	184	225	237	212	167	106	29					
60	1107	10	63	128	174	200	192	164	120	56					
70	908		10	67	118	157	166	156	130	82	22				
80	762			5	58	110	135	144	136	106	62	6			
+90°	706					58	96	127	138	127	100	58			
YATAY	3889	17	83	177	270	346	396	424	436	424	396	346	270	177	83 17

Çizelge 25

41. ENLEMDE (İSTANBUL İÇİN) GERÇEK ATMOSFER KOŞULLARINDA
DÜŞEY VE YATAY YÜZEYLERDE DOĞRULTULU GÜNEŞ IŞINIMLARI
YEĞİNLİK DEĞERLERİ (MJ/m^2)

21 TEMMUZ

YÖN	GÜNLÜK TOPLAM	GERÇEK YEREL ZAMAN															
		5 00	6 00	7 00	8 00	9 00	10 00	11 00	12 00	13 00	14 00	15 00	16 00	17 00	18 00	19 00	
0°	1685	115	256	339	350	301	214	110									
10	1724	104	240	327	348	310	232	135	28								
20	1708	90	216	305	335	309	243	155	55								
30	1641	73	186	274	313	299	246	170	80								
40	1533	53	150	234	280	280	242	180	103	11							
50	1403	33	109	188	239	253	231	185	122	43							
60	1228	11	65	135	191	217	213	184	138	74							
70	1072		19	79	137	175	188	180	150	102	42						
80	943			20	79	128	158	166	157	128	83	24					
+90°	894				19	77	122	149	160	149	122	77	19				
YATAY	3640	6	63	154	251	332	385	415	428	415	385	332	251	154	63	6	

41. ENLEMDE (İSTANBUL İÇİN) GERÇEK ATMOSFER KOŞULLARINDA
DÜŞEY VE YATAY YÜZEYLERDE DOĞRULTULU GÜNEŞ IŞINIMLARI
YEĞİNLİK DEĞERLERİ (W/m^2)

20 AĞUSTOS

YÖN	GÜNLÜK TOPLAM	GERÇEK YEREL ZAMAN															
		5 00	6 00	7 00	8 00	9 00	10 00	11 00	12 00	13 00	14 00	15 00	16 00	17 00	18 00	19 00	
0°	1516		190	310	352	316	230	118									
10	1631		181	306	358	335	258	154	39								
20	1696		167	292	353	343	279	185	77								
30	1717		149	269	338	341	292	210	113	5							
40	1723		125	239	312	329	296	229	145	48							
50	1676		98	201	277	307	290	241	173	89							
60	1623		68	156	233	275	276	245	196	127	47						
70	1548		36	107	183	235	254	242	213	162	97	19					
80	1466		2	55	126	188	223	232	223	191	144	78	4				
+90°	1435			2	66	135	186	215	227	215	186	135	66	4			
YATAY	3224		27	108	210	301	364	396	412	396	364	301	210	108	27		

Çizelge 27

41. ENLEMDE (İSTANBUL İÇİN) GERÇEK ATMOSFER KOŞULLARINDA
DÜŞEY VE YATAY YÜZEYLERDE DOĞRULTULU GÜNEŞ IŞINIMLARI
YEĞİNLİK DEĞERLERİ (W/m^2)

21 EYLÜL

YÖN	GÜNLÜK TOPLAM	GERÇEK YEREL ZAMAN															
		5 00	6 00	7 00	8 00	9 00	10 00	11 00	12 00	13 00	14 00	15 00	16 00	17 00	18 00	19 00	
0 °	1142			212	298	294	221	117									
10	1328			215	313	323	262	164	51								
20	1475			212	318	342	294	207	102								
30	1616			202	314	351	317	243	148	41							
40	1722			186	301	348	331	272	191	93							
50	1827			165	278	336	335	293	228	142	50						
60	1901			138	247	313	328	304	257	187	107	20					
70	1965			107	208	281	312	307	279	227	160	80	4				
80	2021			73	163	240	286	300	293	259	209	138	60				
+90 °	2051			37	113	192	251	284	297	284	251	192	113	37			
YATAY	2366			43	130	222	290	327	342	327	290	222	130	43			

41. ENLEMDE (İSTANBUL İÇİN) GERÇEK ATMOSFER KOŞULLARINDA
DÜŞEY VE YATAY YÜZEYLERDE DOĞRULTULU GÜNEŞ IŞINIMLARI
YEĞİNLİK DEĞERLERİ (W/m^2)

20 EKİM

YÖN	GÜNLÜK TOPLAM	GERÇEK YEREL ZAMAN												17 00	18 00	19 00
		5 00	6 00	7 00	8 00	9 00	10 00	11 00	12 00	13 00	14 00	15 00	16 00			
0°	858			39	177	227	317	98								
10	911			38	191	256	225	148	53							
20	1078			37	199	277	261	193	105	6						
30	1261			34	201	290	288	232	154	62						
40	1431			31	197	294	307	264	198	113	27					
50	1592			26	187	290	317	288	236	162	81	5				
60	1826			21	171	277	316	383	266	205	133	54				
70	1883			15	150	256	307	309	289	242	181	104	30			
80	1966			8	125	227	287	306	303	272	224	150	64			
+90°	1992			1	96	192	260	293	308	293	260	192	96	1		
YATAY	1457			3	52	129	194	229	243	229	194	129	52	3		

41. ENLEMDE (İSTANBUL İÇİN) GERÇEK ATMOSFER KOŞULLARINDA
DÜŞEY VE YATAY YÜZEYLERDE DOĞRULTULU GÜNEŞ IŞINIMLARI
YEĞİNLİK DEĞERLERİ (W/m^2)

19 KASIM

YÖN	GÜNLÜK TOPLAM	GERÇEK YEREL ZAMAN															
		5 00	6 00	7 00	8 00	9 00	10 00	11 00	12 00	13 00	14 00	15 00	16 00	17 00	18 00	19 00	
d ⁰	382				55	134	124	69									
10	530				61	156	159	110	44								
20	680				65	174	189	148	87	17							
30	835				67	186	213	181	127	61							
40	1002				67	193	230	208	163	102	39						
50	1167				65	194	241	230	194	141	81	21					
60	1309				61	188	244	244	219	175	119	54	5				
70	1421				55	177	240	251	238	203	154	86	17				
80	1479				47	161	228	250	249	216	185	115	28				
+90 ⁰	1513				38	140	210	242	253	242	210	140	38				
YATAY	741				9	56	104	131	141	131	104	56	9				

Çizelge 30

41. ENLEMDE (İSTANBUL İÇİN) GERÇEK ATMOSFER KOŞULLARINDA
DÜŞEY VE YATAY YÜZEYLERDE DOĞRULTULU GÜNEŞ IŞINIMLARI
VEĞİNLİK DEĞERLERİ (W/m^2)

20 ARALIK

YÖN	GÜNLÜK TOPLAM	GERÇEK YEREL ZAMAN															
		5 00	6 00	7 00	8 00	9 00	10 00	11 00	12 00	13 00	14 00	15 00	16 00	17 00	18 00	19 00	
0°	220				9	77	85	49									
10	323				10	90	111	79	33								
20	432				11	101	132	107	65	16							
30	548				12	109	150	132	95	48	2						
40	676				12	114	164	153	122	78	33						
50	796				11	115	172	169	145	106	62	16					
60	900				11	113	175	180	164	131	90	36	1				
70	977				10	107	173	186	178	152	114	54	3				
80	1026				9	98	165	186	187	169	136	71	5				
+90°	1042				7	86	153	180	190	180	153	86	7				
YATAY	439				1	27	63	83	91	83	63	27	1				

Çizelge 31

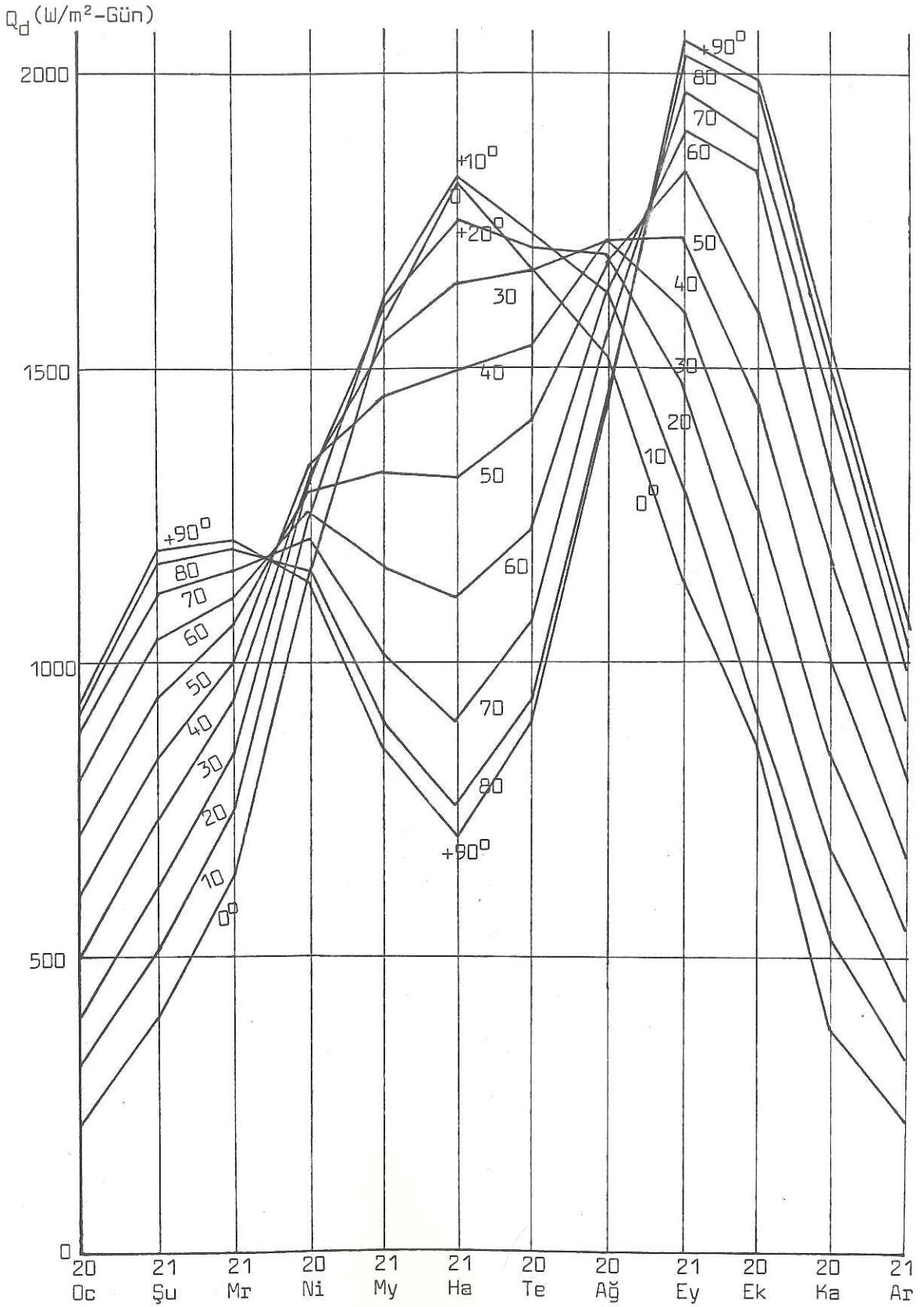
41. ENLEMDE (İSTANBUL İÇİN) GERÇEK ATMOSFER KOŞULLARINDA
DÜŞEY VE YATAY YÜZEYLERDE (DEVRELİK) GÜNLÜK ORTALAMA
DOĞRULTULU GÜNEŞ IŞINIMLARI YEGİNLİK DEĞERLERİ (W/m^2)

ISITMAYA GEREKSİNME DUYULAN DEVRE
(SOĞUK HAVA KOŞULLARINDA)

YÖN	GÜNLÜK ORT.	GÜNLER			
		21 AR	20 OC	21 ŞU	21 MR
0°	368	220	215	396	642
10	474	323	313	511	755
20	571	432	400	613	842
30	676	548	499	727	929
40	778	676	608	834	997
50	876	796	710	933	1064
60	963	900	802	1035	1114
70	1032	977	872	1120	1161
80	1076	1026	913	1172	1196
+90°	1093	1042	927	1191	1214
YATAY	794	439	461	876	1401

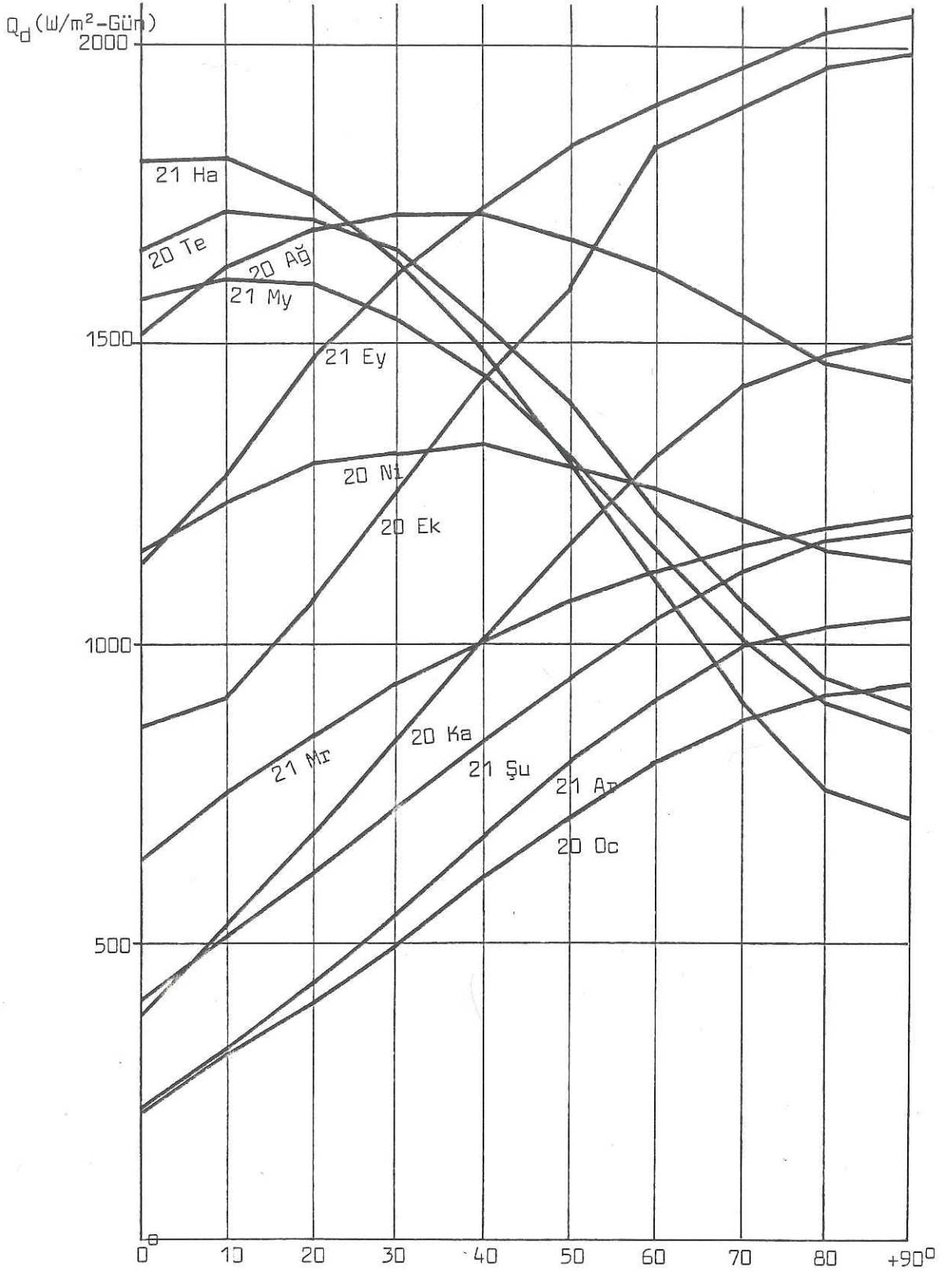
ISITMAYA GEREKSİNME DUYULMAYAN DEVRE
(SICAK HAVA KOŞULLARINDA)

YÖN	GÜNLÜK ORT.	GÜNLER			
		21 HA	20 TE	20 AĞ	21 EY
0°	1536	1803	1685	1516	1142
10	1622	1805	1724	1631	1328
20	1658	1752	1708	1696	1475
30	1655	1647	1641	1717	1616
40	1617	1492	1533	1723	1722
50	1556	1319	1403	1676	1827
60	1465	1107	1228	1623	1901
70	1374	908	1072	1548	1965
80	1298	762	943	1466	2021
+90°	1271	706	894	1435	2051
YATAY	3280	3889	3640	3224	2366



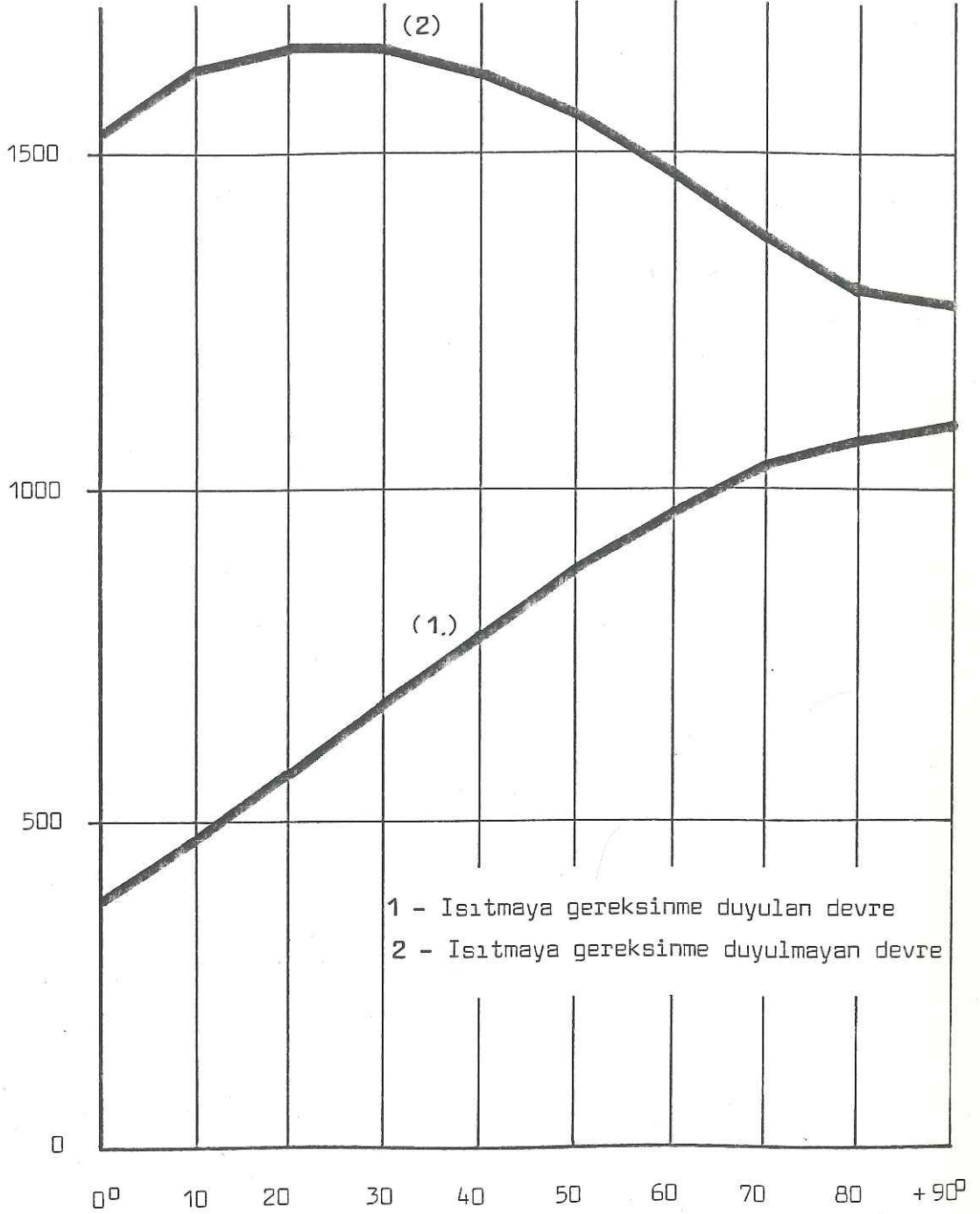
41. Enlemde (İst.) farklı yönlendiriliş durumlarına sahip yapı yüzlerine gelen doğrultulu güneş ışınimleri yoğunluk değerlerinin yıl boyunca değişimi. (W/m²-Gün)

Şekil 16



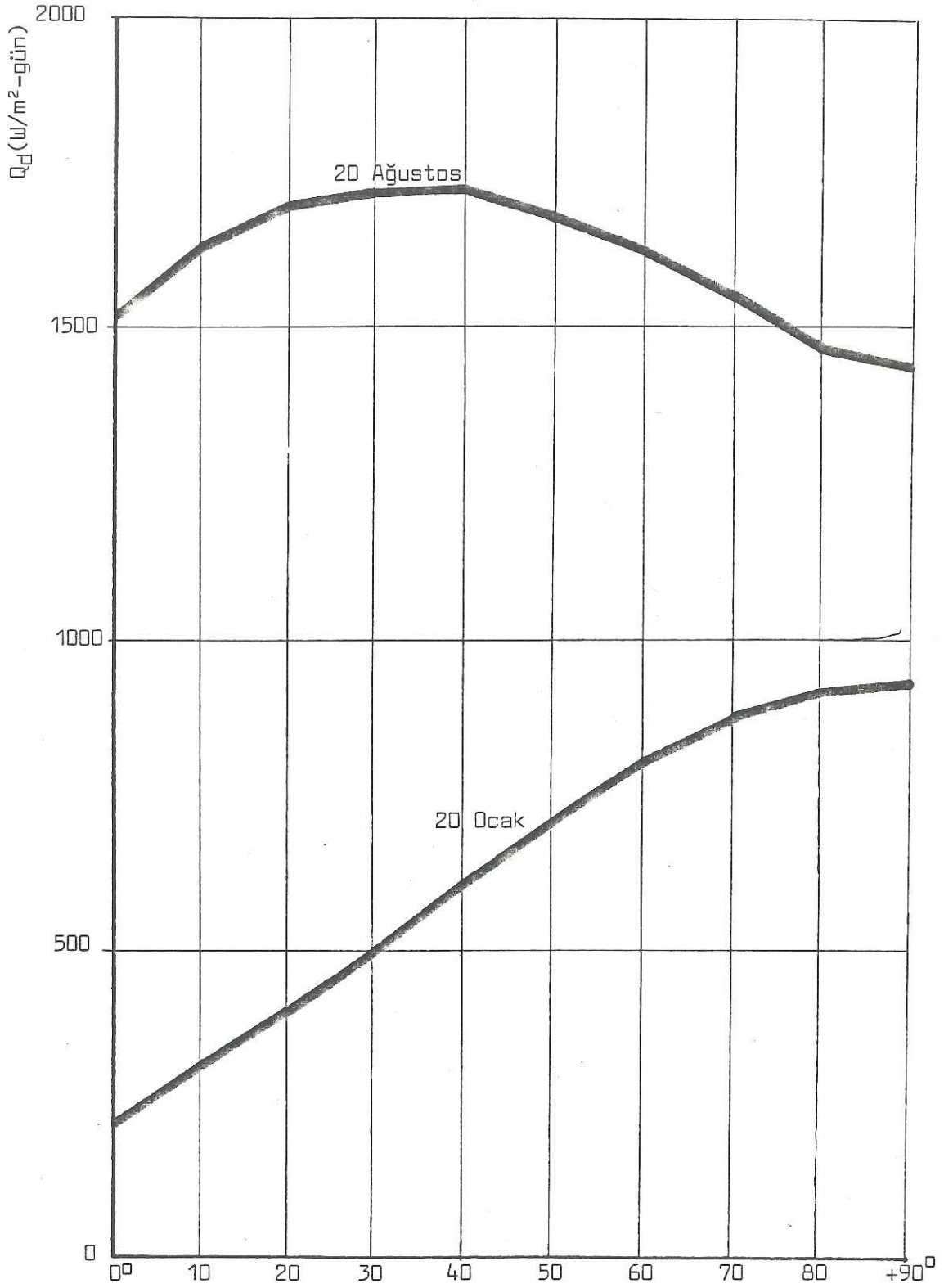
41. Enlemde (ist.) farklı yönlendiriliş durumlarına sahip yapı yüzlerine gelen günlük toplam doğrultulu güneş ışınlamaları yağınlik değerleri. (W/m^2 -gün)

Q_d (W/m^2 -gün)



41. Enlemde (İst) düşey yapı yüzlerinde (devrelik) günlük ortalama doğrultulu güneş ışınlamaları yoğunluk değerleri. (W/m^2 -gün)

Şekil 18



41. Enlemde (İst) farklı yönlendiriliş durumlarına sahip yapı yüzlerine 20 Ocak-20 Ağustos günlerinde gelen doğrultulu güneş ışınlamaları yoğunluk değerleri. ($W/m^2\text{-gün}$)

Şekil 19

4. BÖLÜM:

CAM YÜZEYLERDE (PENCERELERDE) DOĞRULTULU GÜNEŞ IŞINIMLARININ DENETLENMESİ

" Yapılarda güneş düzenlemesi, başlıcaları aşağıda sıralanmış olan değişik amaçlarla yapılır.

- 1- Yüksek ışıklılık ayrımları doğurarak görüş koşullarını bozması nedeni ile dolaysız güneş ışınlarının iç hacimlere girmesini önlemek
- 2- Cam yüzeyleri geçerek iç hacimlere giren güneş ışınlarının, bu hacimleri istenmeyen biçimde ısıtmasını önlemek üzere, cam yüzeyleri güneşten korumak.
- 3- Güneş ışınları ile ısınıp sonradan ısı ışınları yayımlayarak istenmeyen ısı olayları doğuracak yapı yüzeylerinin güneş ışınları ile ısınmasını önlemek
- 4- Güneş ışınlarının, kimi mevsimlerde istenen ve yararlı olan ısıtma etkilerinden yararlanmak için gerekli düzenlemeleri yapmak."

(Şazi Sirel, Yapılarda Güneş Düzenlemesi İçin Gölge Eğrileri Yöntemi, İstanbul İDMMA Yayınları, 1974 Önsöz 1. Paragraf.)

4.1 DOĞRULTULU GÜNEŞ IŞINIMLARININ EN UYGUN BİÇİMDE DENETLENMESİNDE ROL OYNAYAN ETKENLER

Doğrultulu güneş ışınlamalarının en uygun biçimde denetlenmesinde;

* Doğrultulu güneş ışınlamalarının denetlenmesi amacına yönelik etkenler,

* Pencerelelerin işlevlerine yönelik etkenler (gün ışığı, görüş,vb) rol oynar.

Görüldüğü gibi bu iki etken birbirleriyle gelişki halindedir.Yapının kullanış biçimi bu etkenlerin öncelik sırasını belirler.

4.2 CAM YÜZEYLERDE (PENCERELERDE) DOĞRULTULU GÜNEŞ IŞINIMLARININ DENETLENMESİ ÇALIŞMALARI

Doğrultulu güneş ışınlamalarının denetlenmesi çalışmaları, denetim amacına yönelik (Bkz. 4. Böl. S. 56) ve pencerelerin işlevlerine yönelik etkenlere bağlı olarak değişkenlik gösterir. Bu iki ana etkenin öncelik sırasının belirlenmesinde;

- * Yapı yüzlerinin baktıkları yönler,
- * Yapının kullanım biçimi,
- * Bulunulan bölgenin iklimsel özellikleri,
- * Kullanıcıların nitelikleri,
- * Maliyet,
- * Kullanılan gereçlerin özellikleri,
- * Gereçlerin bakım ve onarımı,
- * Yapının mimarisi,

vb. etkenler önemli rol oynarlar.

Tüm bu etkenler düşünüldüğünde aynı yapı yüzü için birbirinden farklı çok sayıda sayıda çalışma yapılabilir.

Bu çalışmada; doğrultulu güneş ışınlamalarının denetlenmesi amacına yönelik etkenler öncelikle değerlendirilerek yapı yüzlerinde güneş ışınlamalarının denetlenmesi iki ayrı öneri biçiminde yapılmıştır.

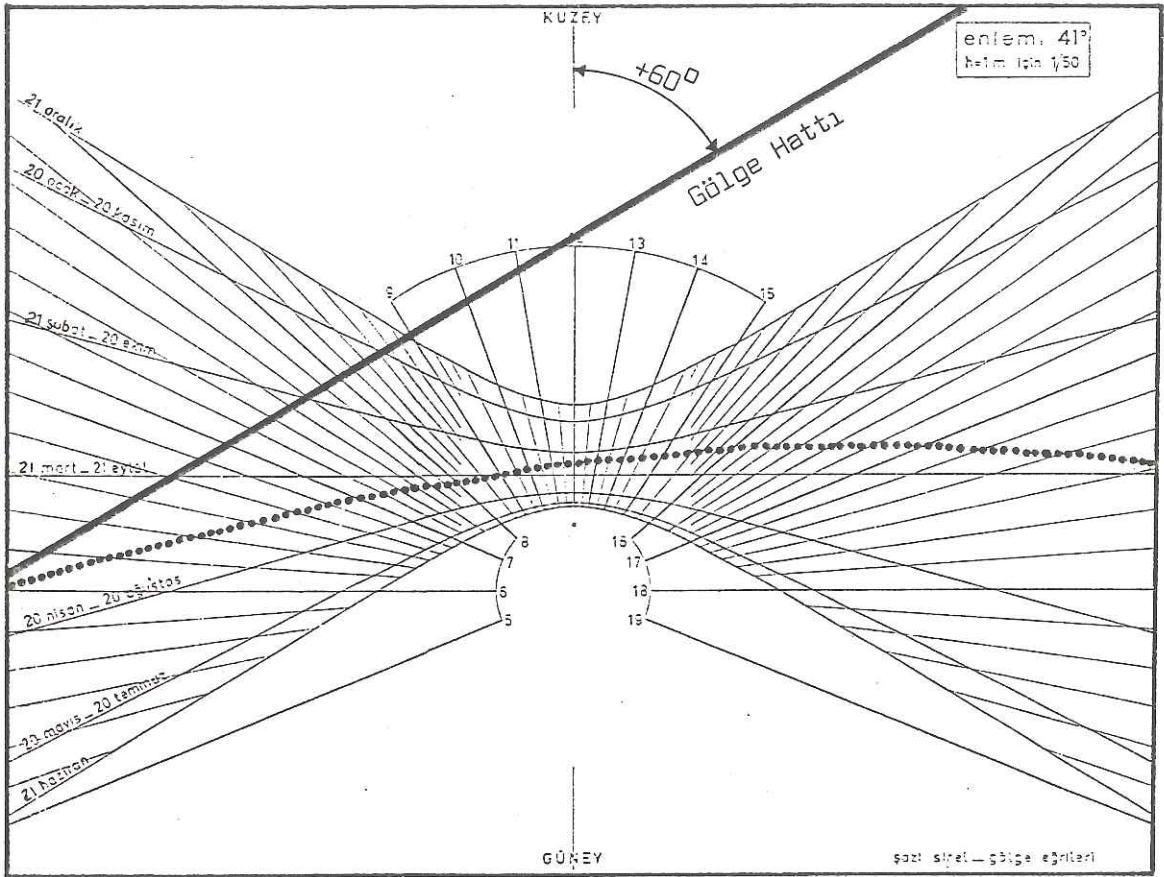
- * **1. Öneri:** Sıcak hava koşullarında tüm gün, soğuk hava koşullarında ise etkin çalışma saatleri içinde doğrultulu güneş ışınlamalarının denetlenmesi amacına yöneliktir.

İstanbul iklimsel verilerine dayanılarak hazırlanan gölge hattı eğrisi (Bkz. Böl. 1.2.2) yani ısıtmaya gereksinme duyulan ve duyulmayan devreleri ayıran sınır çizgisi (gün ve saat ölçeğinde) gölge eğrileri grafiklerine işlenerek kullanılabilir duruma getirilir. (Şekil 20)

Gölge eğrilerinde en uç durumda bulunan 21 Aralık günü etkin çalışma saati başlangıcı (standart ülke saati ile 9 00) İstanbul için Gerçek Yerel Zamana çevrilerek (8.58) belirlenir. Bu noktaya A dersek, A noktasından geçen, gölge hattı eğrisine yaklaşık teğet olacak bir doğru çizdiğimizde (Kuzeyle + 60° açı yapan bir doğrudur.) uygulamaya dönük ikinci bir gölge hattı elde edilmiş olur. (Şekil 20)

Bundan sonraki aşama Kuzeyle $+60^\circ$ açı yapan, A noktasından geçen gölge hattına göre yapı yüzlerinde güneş kıran etüdlerinin yapımmasıdır.

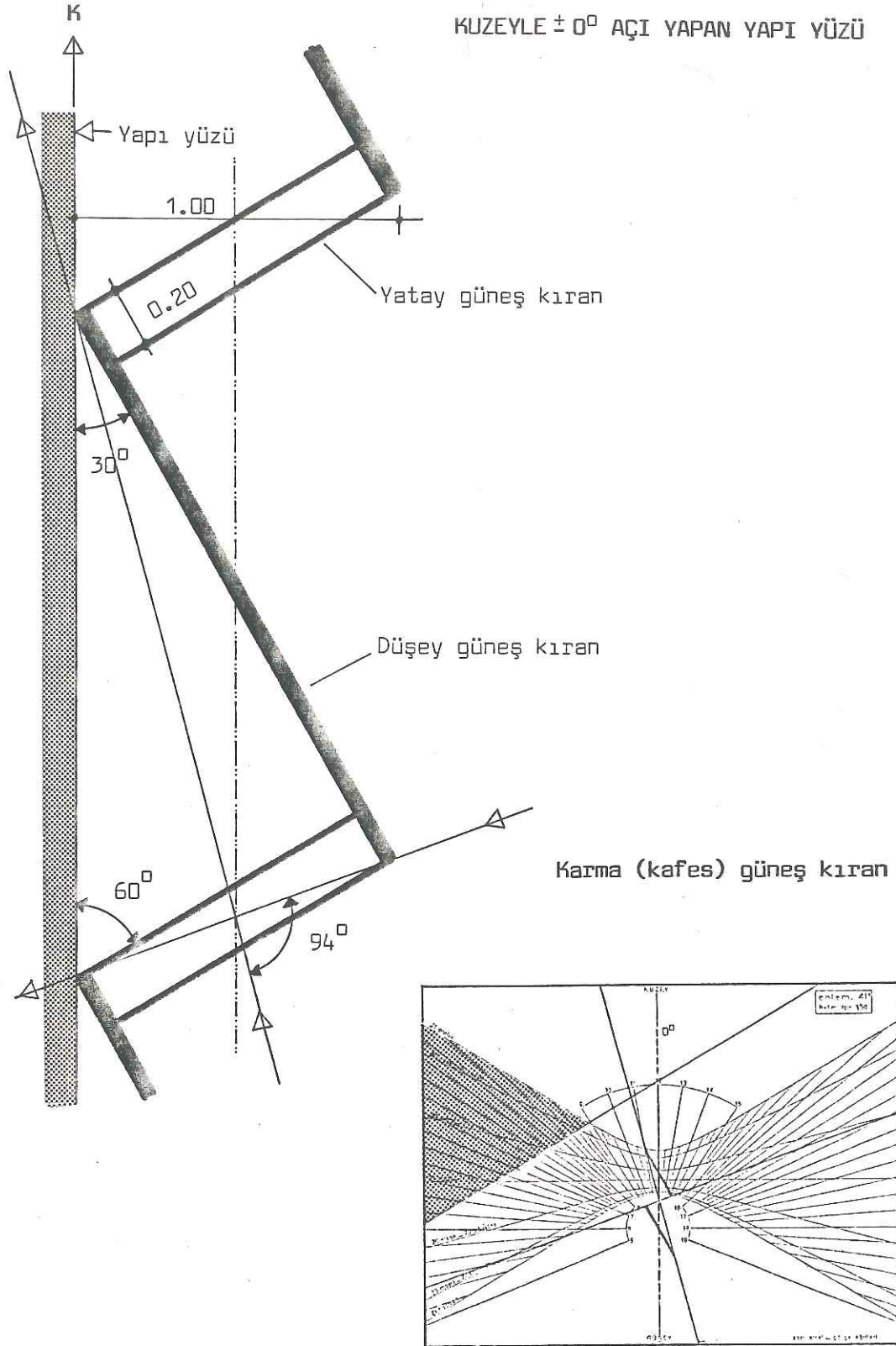
Bu öneride öncelikle ayrı yönlere bakan yapı yüzleri arasında sağlıklı bir karşılaştırma yapabilmektir.



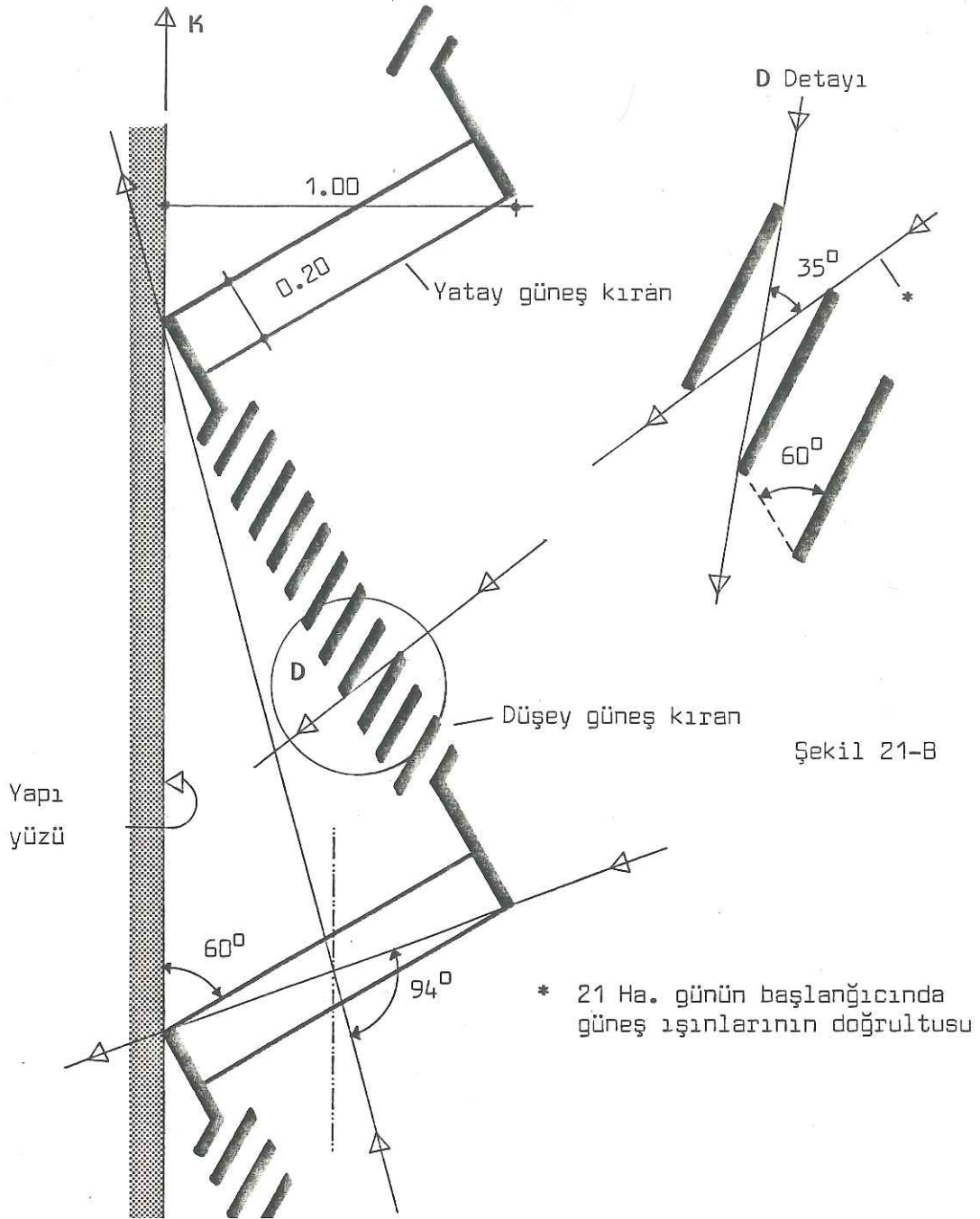
Şekil 20

— Gölge Hattı

..... İstanbul için ısıtmaya gereksinme duyulan ve duyulmayan devreleri ayıran uç gölge hattı



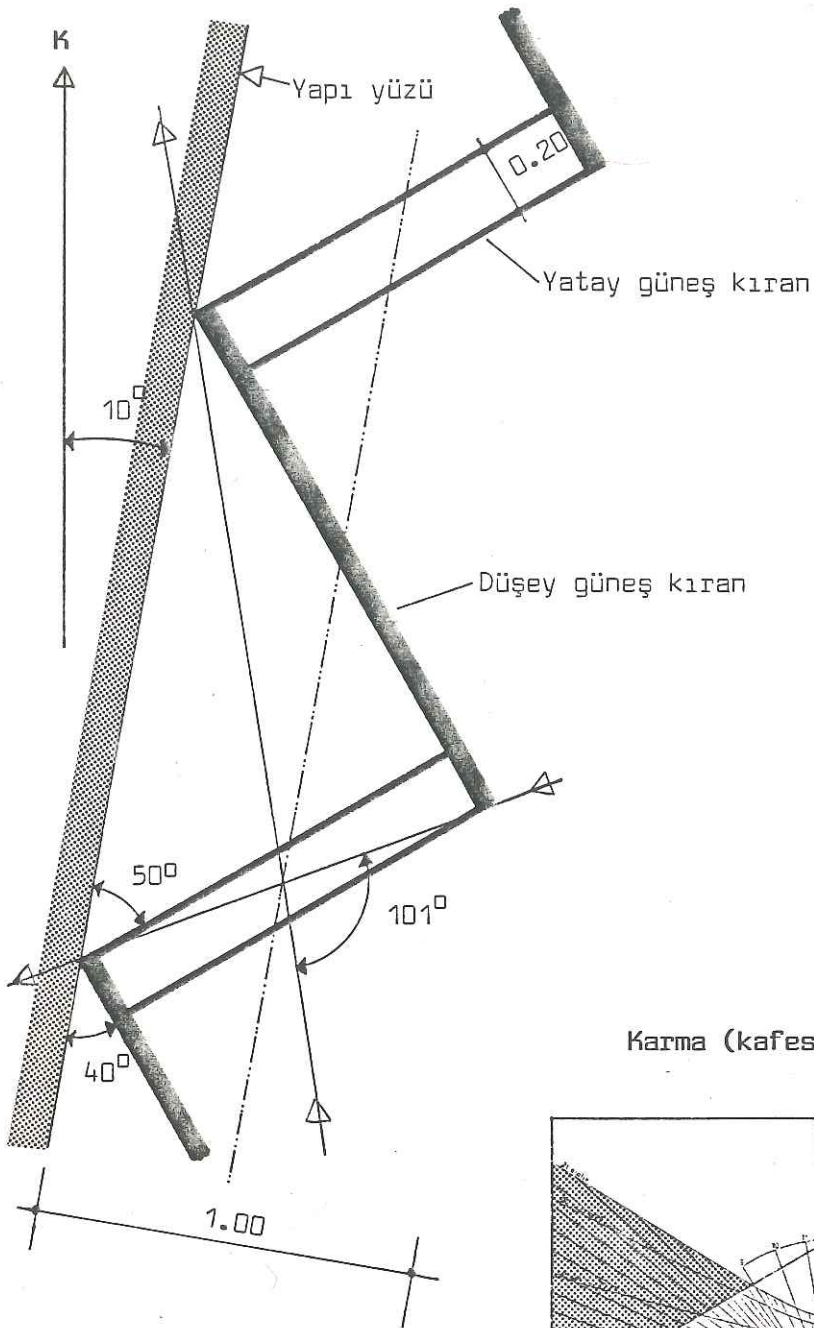
Şekil 21 - A

KUZEYLE $\pm 0^\circ$ AÇI YAPAN YAPI YÜZÜ

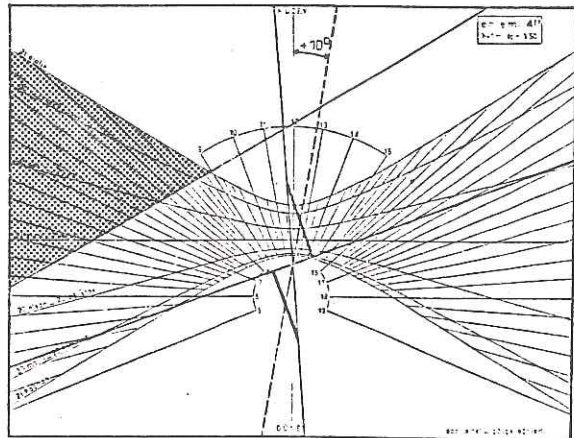
Şekil 21-A da geometrik olarak elde edilen düşey güneş kırın, gün ışığının iç mekana girmesini büyük ölçüde önlemektedir. Şekil 21-B de bu olumsuz durumu gidermek için elemanın tüm yıl ve gün boyunca güneş ışınlarını denetleyecek biçimde kendi içinde düşey olarak parçalanması önerilmektedir. Böylelikle, iç mekana daha fazla gün ışığı girmekte ayrıca havalandırmaya olumlu katkıda bulunmaktadır.

Doğaldır ki, bu detayın uygulanabilirliği kullanılacak gereç ve boyut seçimine bağlıdır.

KUZEYLE + 10° AÇI YAPAN YAPI YÜZÜ

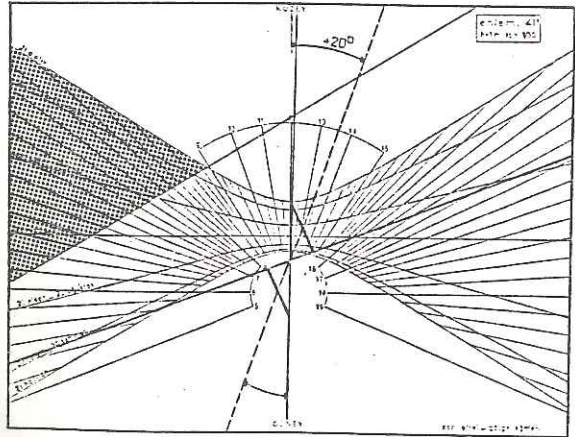
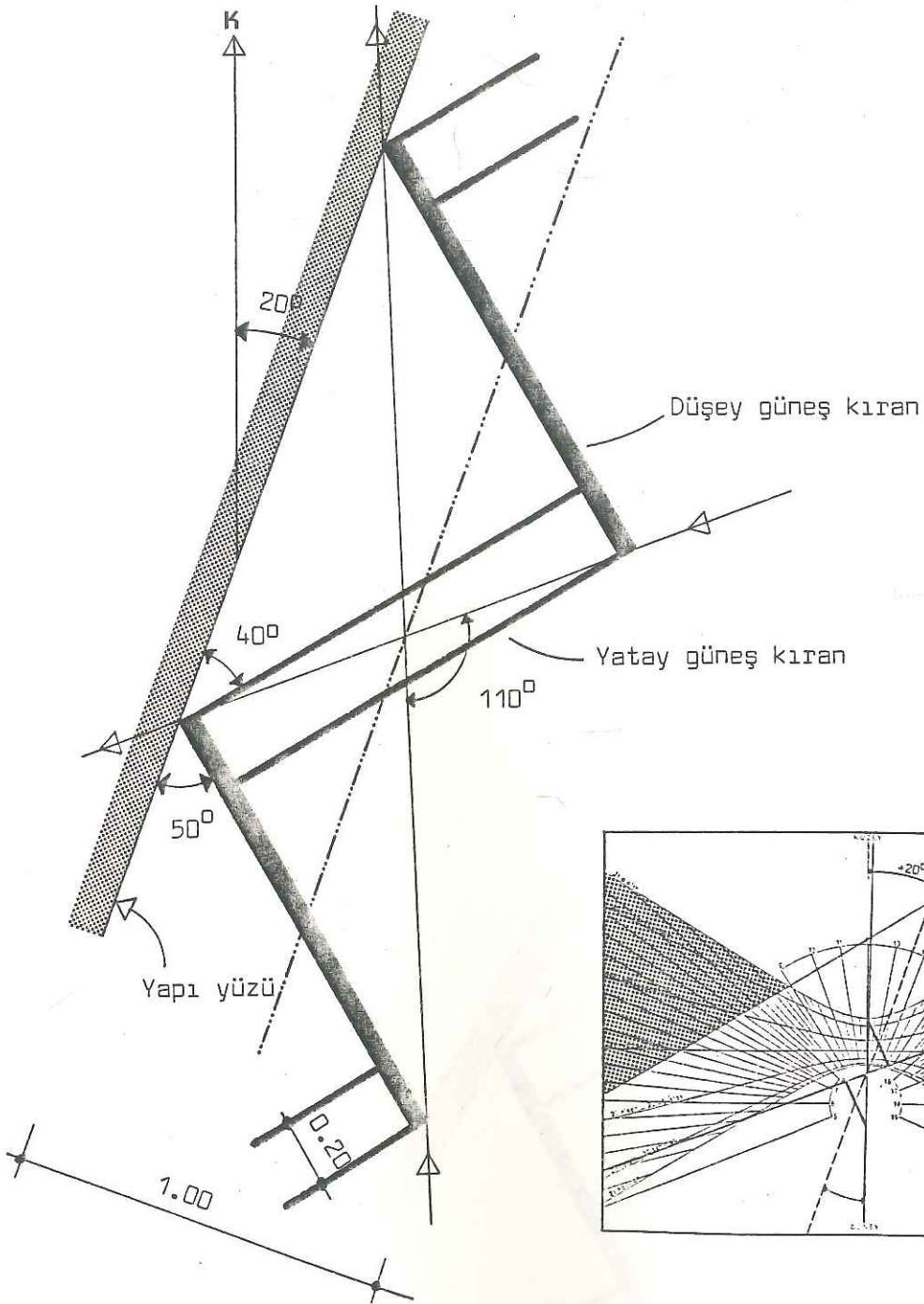


Karma (kafes) güneş kıran



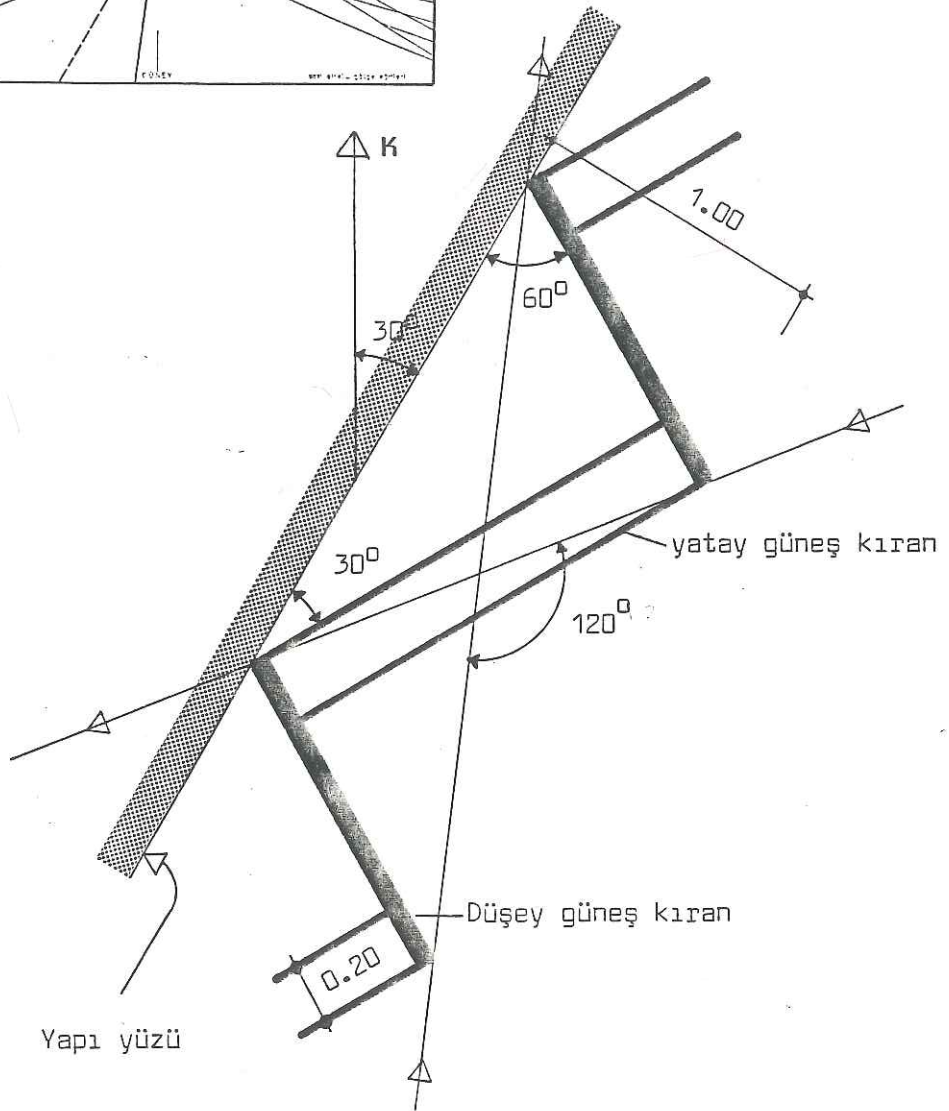
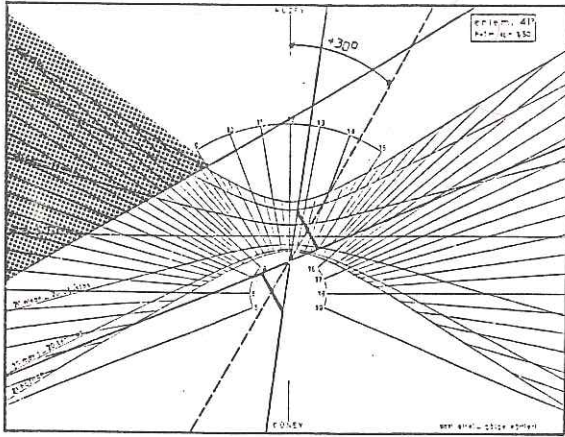
Şekil 22

KUZEYLE $+20^{\circ}$ AÇI YAPAN YAPI YÜZÜ



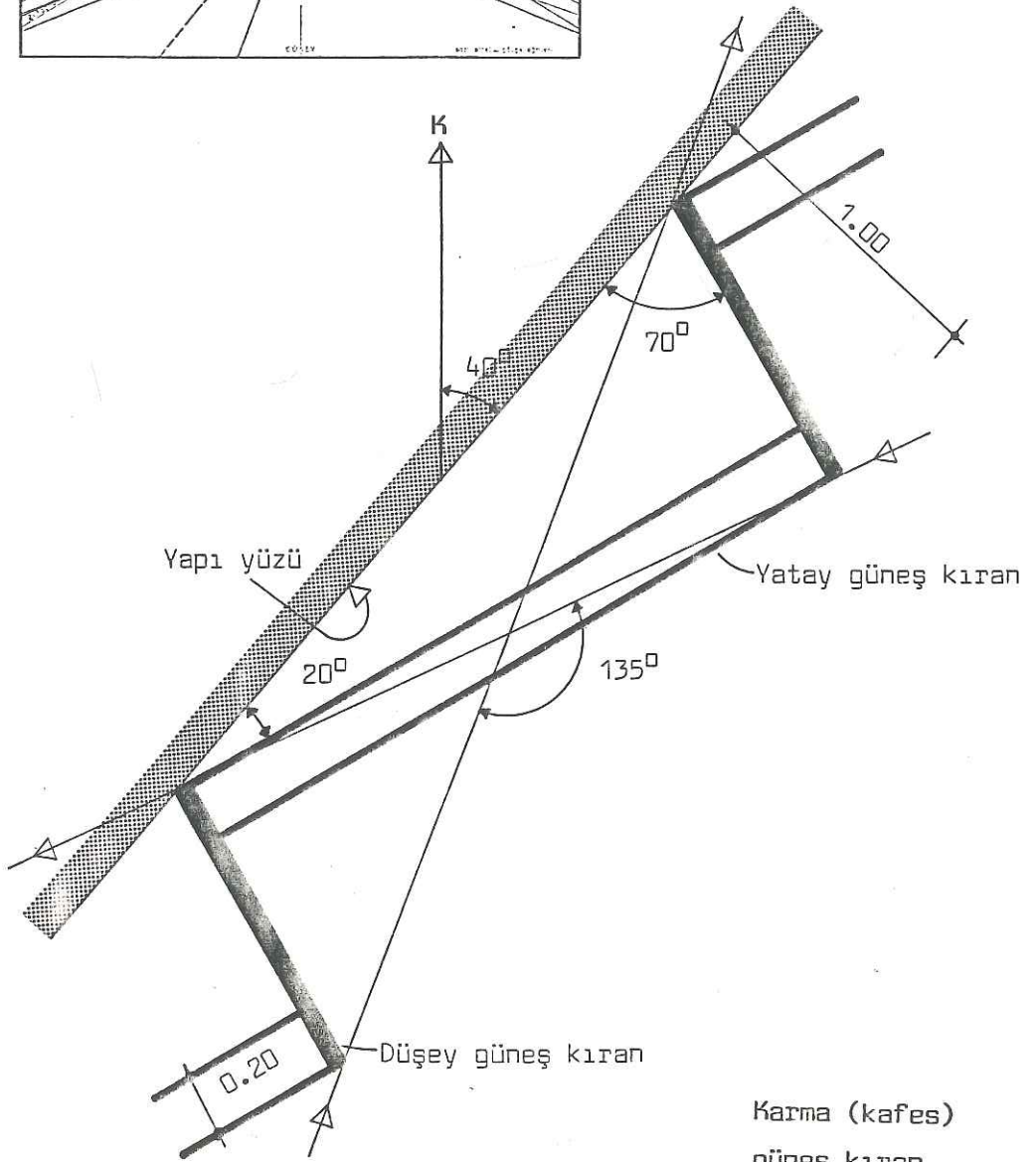
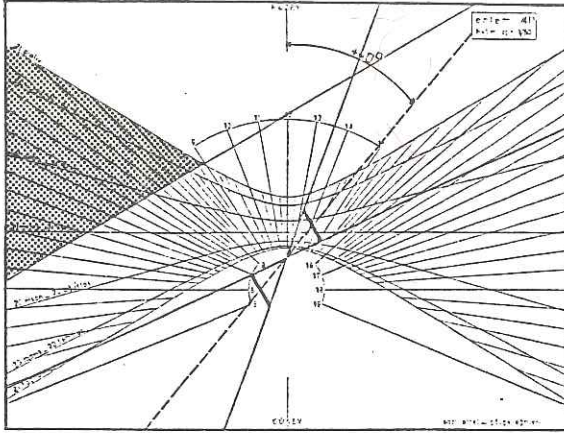
Karma (kafes) güneş kırın

KUZEYLE $+30^\circ$ AÇI YAPAN YAPI YÜZÜ



Şekil 24

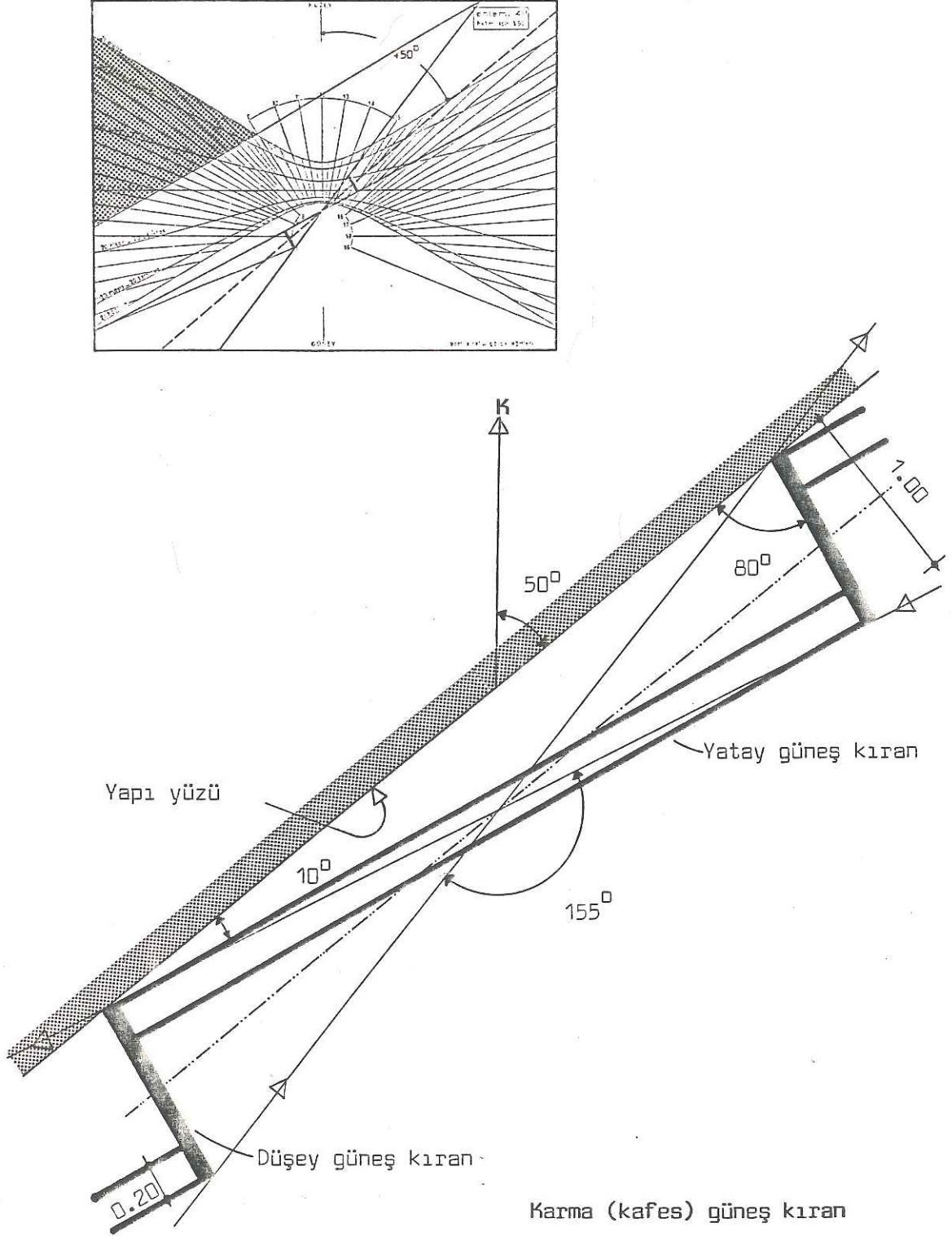
Karma (kafes) güneş kırın

KUZEYLE $+40^\circ$ AÇI YAPAN YAPI YÜZÜ

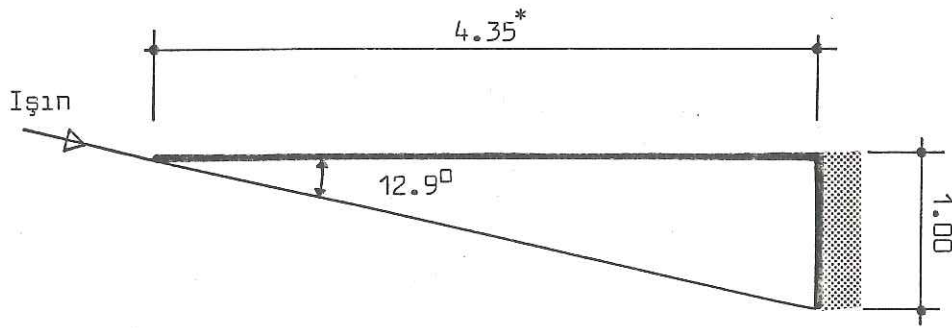
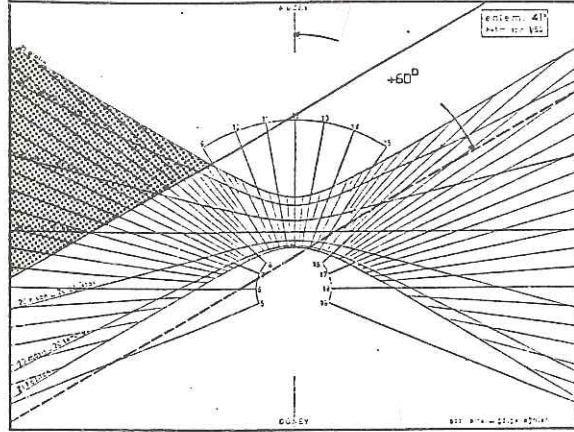
Şekil 25

Karma (kafes)
güneş kırın

KUZEYLE $+50^\circ$ AÇI YAPAN YAPI YÜZÜ



KUZEYLE + 60 AÇI YAPAN YAPI YÜZÜ

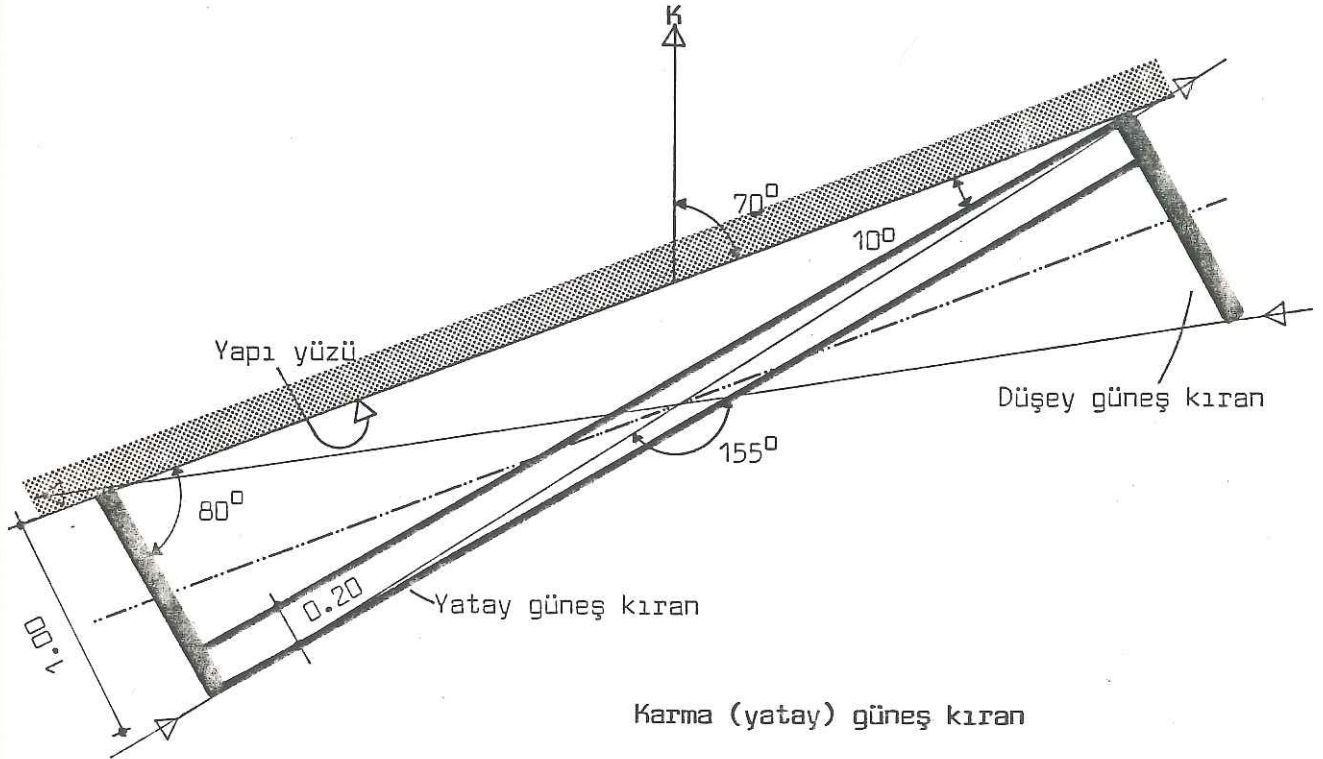
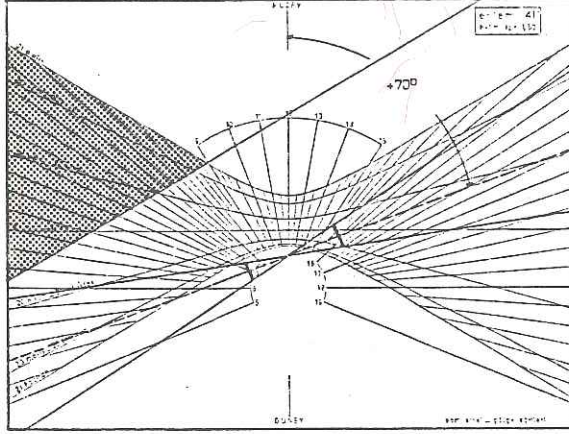


Yatay güneş kiran

* Saçak boyu

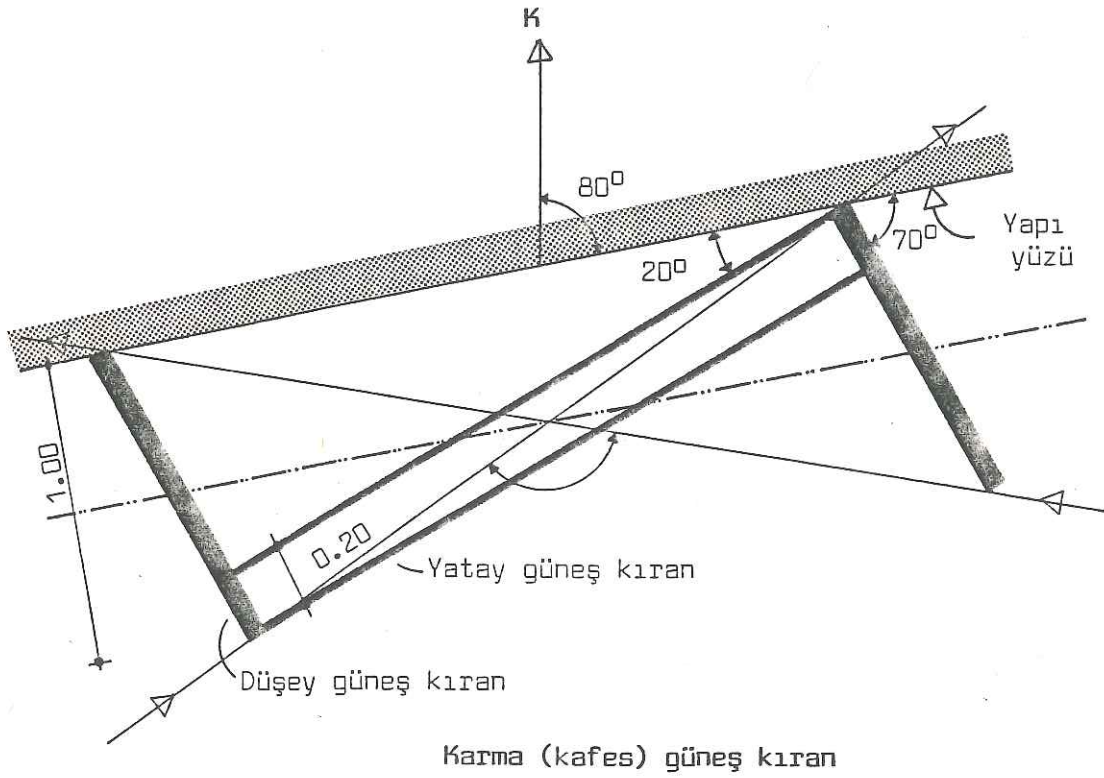
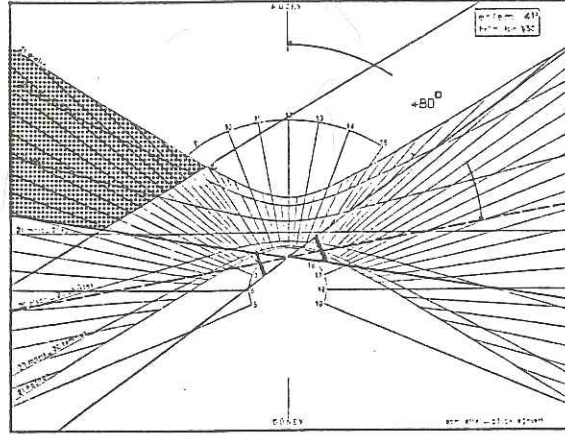
Şekil 27-

KUZEYLE $+70^\circ$ AÇI YAPAN YAPI YÜZÜ



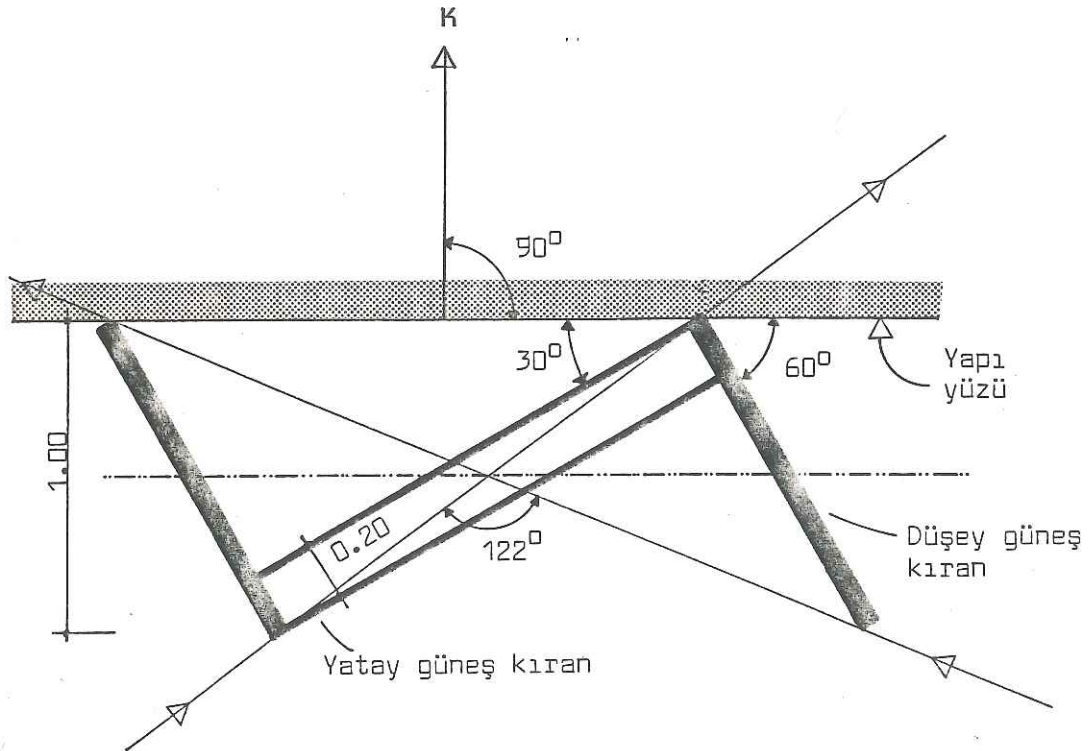
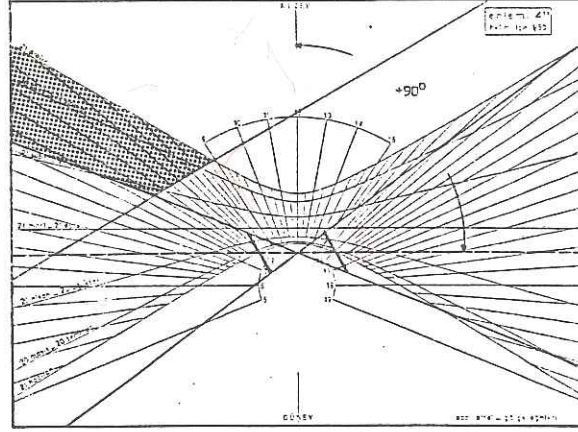
Şekil 28

KUZEYLE + 80° AÇI YAPAN YAPI YÜZÜ



Şekil 29

KUZEYLE + 90° AÇI YAPAN YAPI YÜZÜ

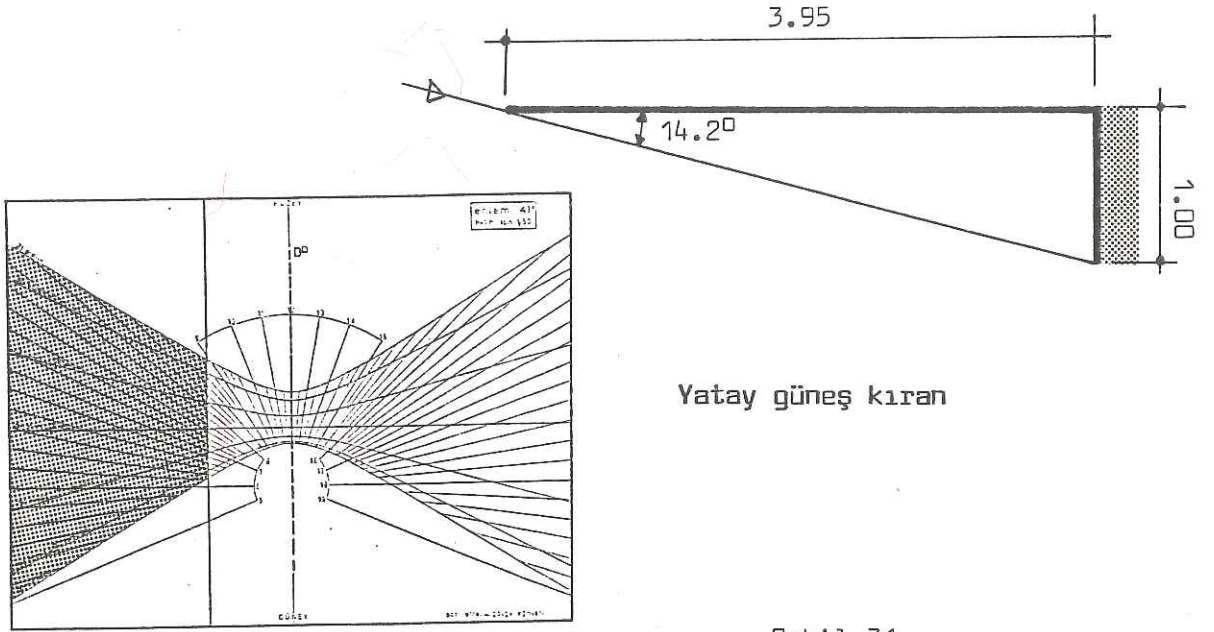


Karma (kafes) güneş kırın

Şekil 30

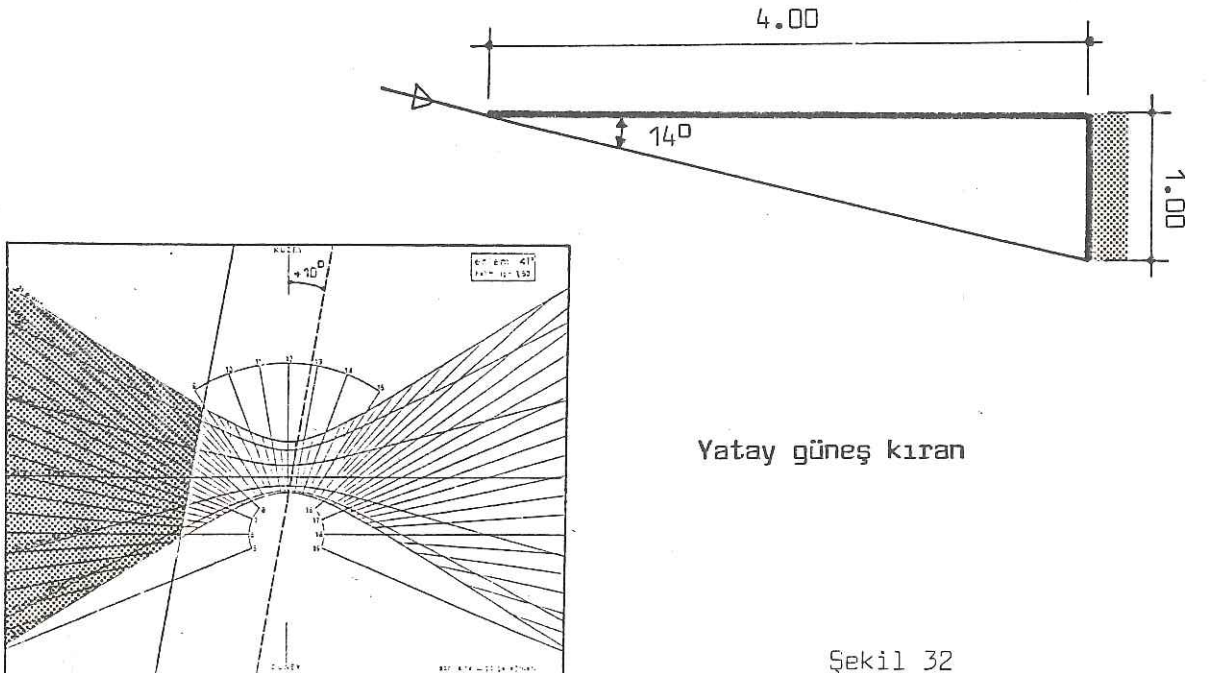
- ** 2. Öneri:** Etkin çalışma saatleri içinde doğrultulu güneş ışınlamalarının tüm yıl boyunca denetlenmesini kapsamaktadır.

KUZEYLE $\pm 10^\circ$ AÇI YAPAN YAPI YÜZÜ



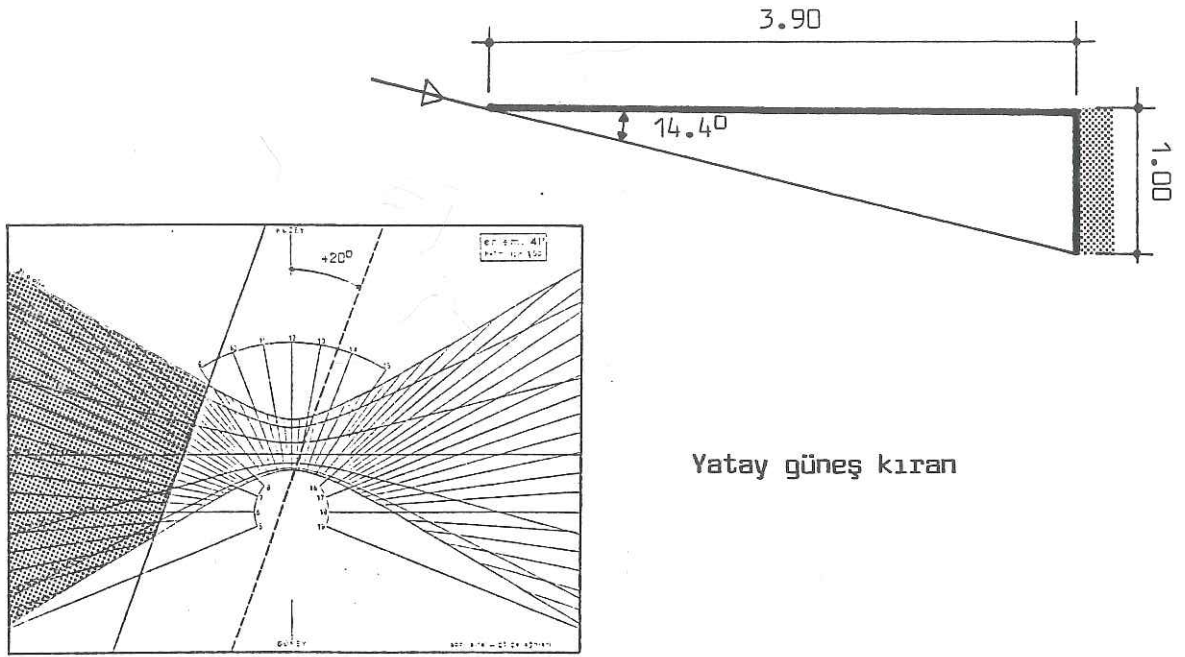
Şekil 31

KUZEYLE $+10^\circ$ AÇI YAPAN YAPI YÜZÜ



Şekil 32

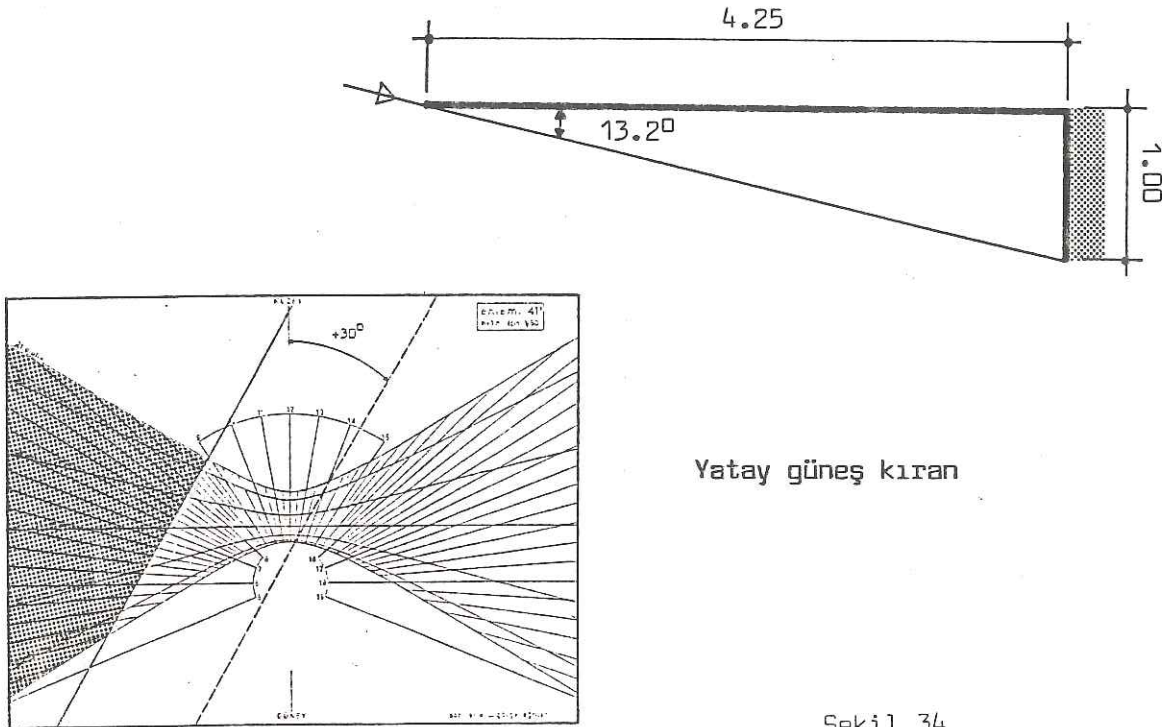
KUZEYLE $+20^\circ$ AÇI YAPAN YAPI YÜZÜ



Yatay güneş kıran

Şekil 33

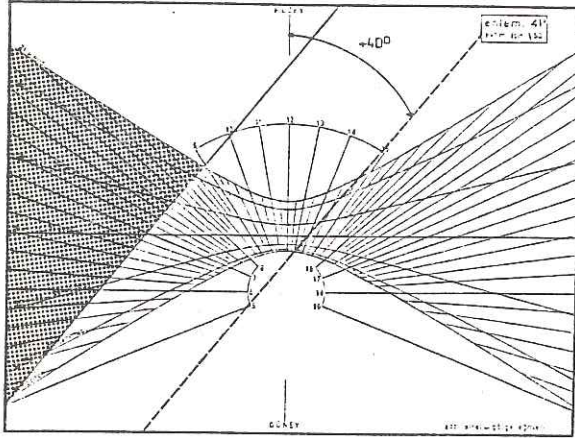
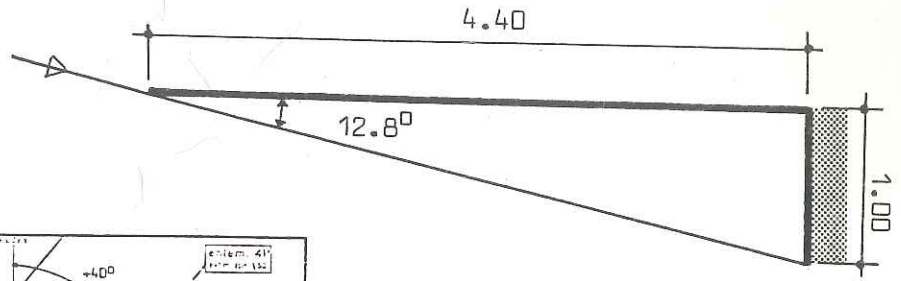
KUZEYLE $+30^\circ$ AÇI YAPAN YAPI YÜZÜ



Yatay güneş kıran

Şekil 34

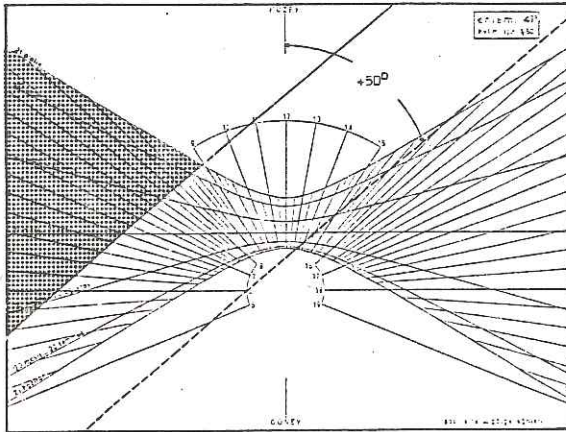
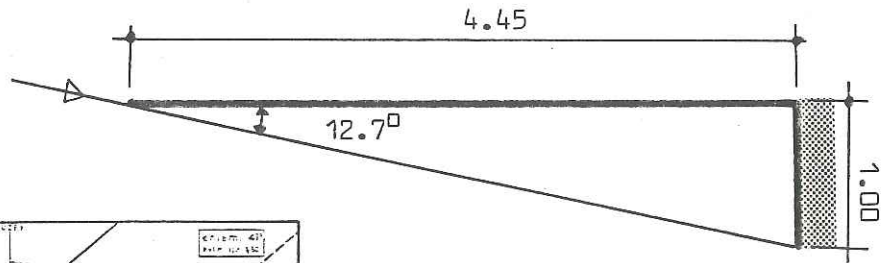
KUZEYLE +40° AÇI YAPAN YAPI YÜZÜ



Yatay güneş kıran

Şekil 35

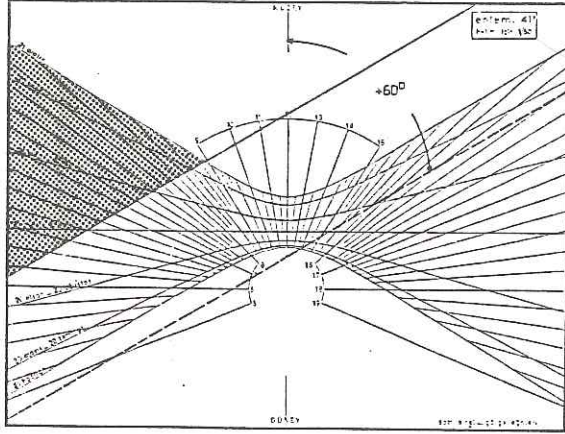
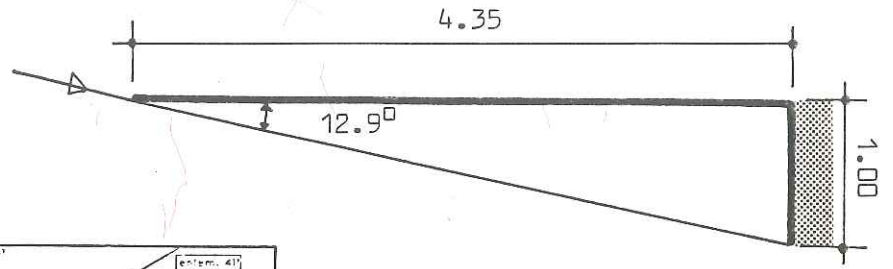
KUZEYLE +50° AÇI YAPAN YAPI YÜZÜ



Yatay güneş kıran

Şekil 36

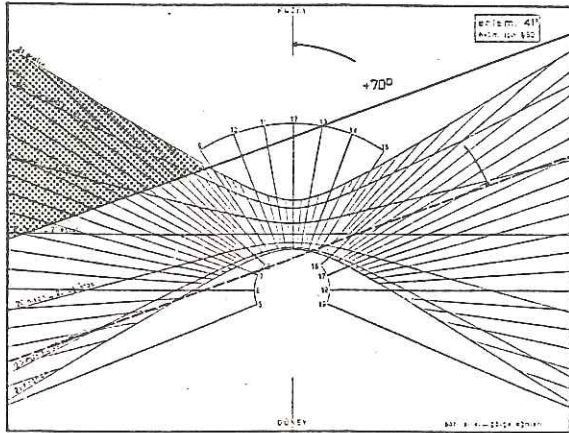
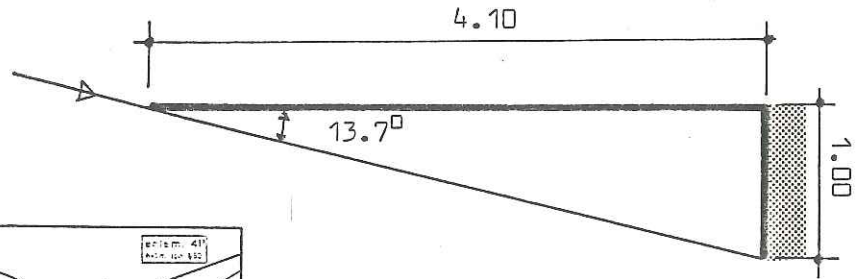
KUZEYLE $+60^\circ$ AÇI YAPAN YAPI YÜZÜ



Yatay güneş kıran

Şekil 37

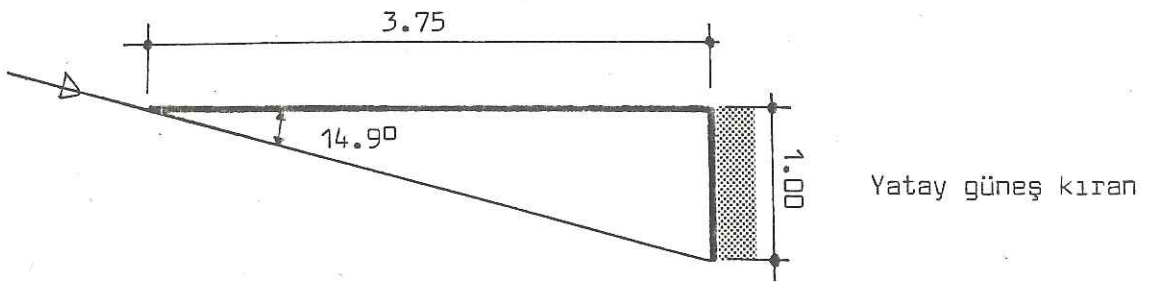
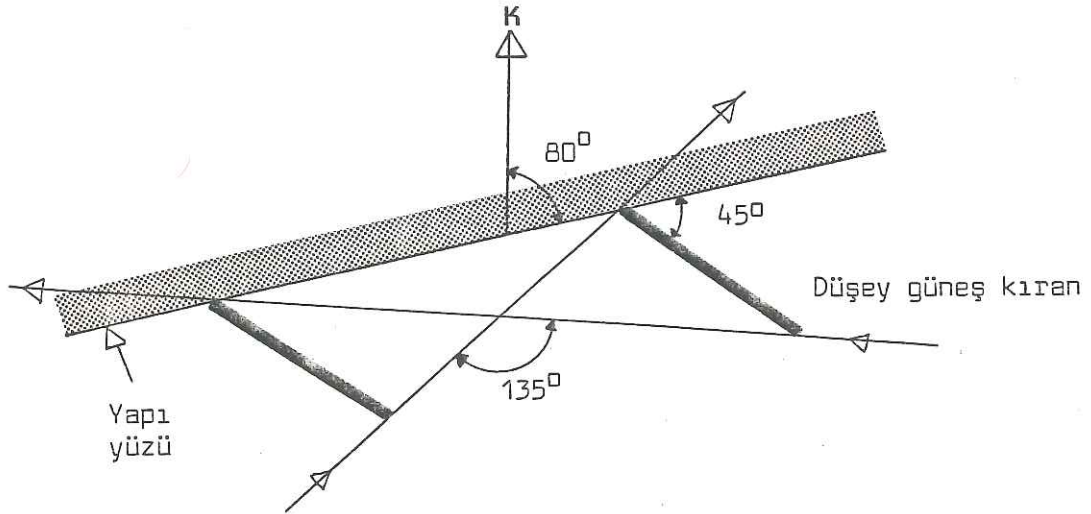
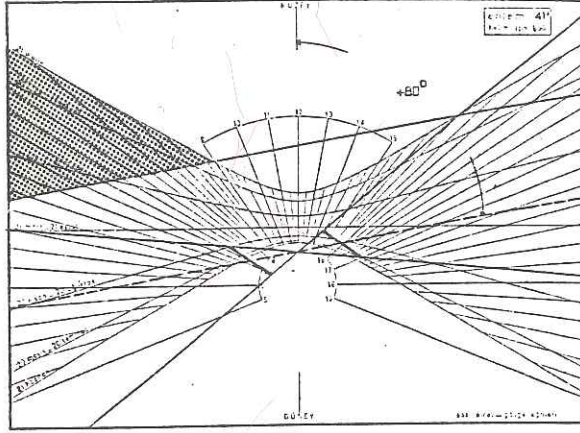
KUZEYLE $+70^\circ$ AÇI YAPAN YAPI YÜZÜ



Yatay güneş kıran

Şekil 38

KUZEYLE + 80° AÇI YAPAN YAPI YÜZÜ



Karma (kafes) güneş kıran

Şekil 39

SONUÇ

Bir iç mekanda, uygun fizik ortam koşullarının yaratılmasında iklimsel konforun sağlanması temel etkenlerden biridir. Bu nedenle ısısal konforun sağlanması için yılın belirli devrelerinde yapay iklimlendirme ve özellikle ısıtma gerekli olmaktadır.

Günümüz koşullarında yapılarda ısıtma ve iklimlendirme amacıyla kullanılan enerji kaynaklarının en aza indirgenmesi büyük önem taşımaktadır. Yeni ve doğru arayışlar içerisinde, yapılarda güneş enerjisinden edilgen yolla yararlanma gündeme gelmiştir. Isıtma ve iklimlendirme gereksiniminin bir kısmını güneş enerjisinden edilgen yollarla karşılamada, yapıların yönlendiriliş durumları önemli rol oynar.

Bölgesel iklim verilerinden yararlanılarak ısıtmaya gereksinme duyulan ve duyulmayan devrelerde güneş enerjisinin yapı yüzüne olan etkilerinin ısıtmaya gereksinme duyulan devrede en çok (maksimum), ısıtmaya gereksinme duyulmayan devrede en az olmasını (minimum) sağlayacak yaklaşımlar en uygun (optimum) çözümler olacaktır.

Bu çalışmada, Kuzeyle +90 derece açı yapan (güneye dönük) yapı yüzünün 10 ar derecelik değişimlerinde 10 ayrı konumdaki (güneyden doğuya kadar) yapı yüzü incelenmiş ve değerlendirme;

- * Isıtmaya gereksinme duyulan (soğuk hava koşullarında) devre ve en soğuk gün olarak 20 Ocak,
- * Isıtmaya gereksinme duyulmayan (sıcak hava koşullarında) devre ve en sıcak gün olarak 20 ağustos,

için yapılmıştır. (Bkz. böl. 1.2.2)

- * Isıtmaya gereksinme duyulan devre :

Isıtmaya gereksinme duyulan devrede farklı yönlendiriliş durumuna sahip yapı yüzlerindeki güneş ışınlamı yoğunluk değerleri (W/m^2 -gün) incelendiğinde* (Çizelge-A)

YÖNLER	$\pm 0^\circ$	$+10^\circ$	$+20^\circ$	$+30^\circ$	$+40^\circ$	$+50^\circ$	$+60^\circ$	$+70^\circ$	$+80^\circ$	$+90^\circ$
ERKE (Qd)	368	474	571	676	778	876	963	1032	1076	1093

Kuzeyle +90 derece açı yapan (güneye dönük) yapı yüzünün aldığı güneş erkesinin en çok (maksimum), kuzeyle 0 derece açı yapan (doğuya dönük) yapı yüzünün aldığı güneş erkesinin ise en az (minimum) olduğu görülmektedir. Bu iki uç değer arasındaki fark yaklaşık 3 kattır.

Çizelge A incelendiğinde kuzeyle +60, +70, +80 derece açı yapan yani, güneyden 30 derece doğuya dönük yapı yüzüne kadar olan aralıkta, kuzeyle +90 derece açı yapan (güneye dönük) yapı yüzüne yakın değerler vermektedirler.

En soğuk gün olarak 20 Ocak günü incelendiğinde (Bkz. Çz. 19) nitelik olarak ısıtmaya gereksinme duyulan devrenin özelliklerini taşımakta olduğu görülmektedir.

* Isıtmaya gereksinme duyulmayan devre

Isıtmaya gereksinme duyulmayan devrede farklı yönlendiriliş durumuna sahip yapı yüzlerindeki güneş ışınlamı yeğlilik değerleri ($W/m^2_{Tgün}$) incelendiğinde*(Çizelge-B)

YÖNLER	0°	+10°	+20°	+30°	+40°	+50°	+60°	+70°	+80°	+90°
ERKE (Qd)	1536	1626	1658	1655	1617	1556	1465	1374	1298	1271

Çizelge-B

Kuzeyle +90 derece açı yapan (güneye dönük) yapı yüzünün aldığı güneş erkesinin en az (minimum), kuzeyle +20 derece açı yapan (doğudan güneye 20 derece dönük) yapı yüzünün aldığı güneş erkesinin ise en çok (maks.) olduğu görülmektedir.

Çizelge A incelendiğinde yönler arasında, ısıtmaya gereksinme duyulan (soğuk hava koşulları) devrede olduğu gibi büyük farklar olmadığı görülmektedir. Bunun başlıca nedeni eylül ayının ısıtmaya gereksinme duyulmayan devre içinde olmasıdır. Eylül ayına ait değerler incelendiğinde (Bkz. çz. 27 ve 31) diğer ısıtmaya gereksinme duyulmayan aylara göre tam tersi değerler verdiği görülmektedir. Bu durum diğer aylara oranla güneşin daha yatık (düşey yapı yüzüne daha dik) gelmesinden kaynaklanmaktadır. Doğaldır ki, eylül ayının yarattığı bu durum diğer ayların (Ha, Te, Ağ) öncelik sıralarını etkileyemez.

* Bkz. Böl. 3.3.3

Cam yüzeylerde (pencerelerde) doğrultulu güneş ışınlamalarının denetlenmesi çalışmalarının değerlendirilmesi:

Değerlendirme, denetim elemanlarının (yatay, düşey, kafes), pencerelerin işlevlerine (gün ışığı, görüş vb) engel olma durumlarına göre yapılacaktır. Doğaldır ki en az engel oluşturan eleman dolayısıyla yapı yüzü en olumlu yön olacaktır.

Sıcak hava koşullarında tüm gün, suşuk hava koşullarında ise, etkin çalışma saatleri içinde doğrultulu güneş ışınlamalarının denetlenmesi çalışmaları (1. ÖNERİ) incelendiğinde,(Bkz. böl 4)

en olumlu yön kuzeyle +60 derece açı yapan(güneyden 30 derece doğuya dönük yapı yüzü) yapı yüzü en olumlu durumdadır.Diğer yönler bu yöne yaklaştıkça olumlu değerler alırlar.

Doğrultulu güneş ışınlamalarının tüm yıl boyunca etkin çalışma saatleri içinde denetlenmesi çalışmaları (2. ÖNERİ) incelendiğinde,(Bkz. böl 4)

Kuzeyle +80 ve +90 derece açı yapan (güneye ve güneyden 10 derece doğuya dönük) yapı yüzleri en olumsuz, diğer yönler ise yaklaşık aynı değerleri almaktadırlar.

KAYNAKLAR

- * Sirel, Şazi Yapılarda güneş düzenlemesi için gölge eğrileri yöntemi, İst, İDMMA 1974
- * Sirel Şazi Türkiyeden geçen enlemler için güneş yörüngesi temel çizimleri, İst, BÜ, İDMMA Basımevleri, 1974
- * Sirel Şazi Aydınlatma Terimleri Sözlüğü, İst, 1971
- * Şerefhanoglu, Müjgân Türkiye'de yapıların düşey yüzeylerinin güneşlenme durumları.YÜ 1974
- * Şerefhanoglu, Müjgân Yapılarda ısısal konfor ve cam yüzeyler (pencereler) YÜ. 1981
- * Şerefhanoglu, Müjgân Gün ışığı, ısı nem, yapılarda güneş enerjisi, Ders notları, 1985-1986
- * Kılıç, Abdurrahman Güneş enerjisi, İTÜ
Öztürk, Aksel
- * Berköz, Eşher Güneş ışıınımı ve yapı dizaynı. İTÜ 1973
- * Berköz, Eşher Güneş radyasyonu etkisinin optimizasyonu açısından binaların yönlendiriliş durumlarının belirlenmesi. İTÜ. 1973
- * Turan, Mete Binalarda edilgen ısıtma. Ankara 1982
- * İmar ve İskân bakanlığı mesken genel müd. Konut projeleri yönünden iklim özelliklerinin analizi ve değerlendirilmesi. İst. Yayın No 5
- * İzgi, Utarit Pencereler
- * Çelik, Aliye Pekin Yaz sıcaklarının binaya etkilerinin incelenmesinde admittance yönteminin Türkiye'de uygulanması. TBTAk. Yapı art. ens. Ank.
- * Çelik, Aliye pekin Bina tasarımıında iklimsel veriler başvuru yılı (çevre, yapı ve tasarım. Ank. 1979)
- * Zeren, Lûtfi Türkiye'nin tipik iklim bölgelerinde en sıcak devre ve en az sıcak devre tayini. (1. 2)

ÖZGEÇMİŞ

- 1957 Ankara doğumluyum.
- 1969 Antalya, Namık Kemal İlkokulu'nu,
- 1973 İstanbul, Emirgân Ortaokulu'nu,
- 1976 Kuleli Askeri Lisesi'ni,
- 1984 MSÜ Mimarlık Fakülte'sini bitirdim.
- 1987 Halen YÜ'de Yüksek Lisans öğrencisiyim.