

GÜNEŞ IŞINIMLARINDAN YARARLANMA ve KORUNMA

Prof.Dr. Gülay ZORER GEDİK
Yapı Fiziği Bilim Dalı

GÜNEŞ ENERJİSİNDEN YARARLANMA

Gerek yapı gerekse yerleşme ölçeğinde güneş enerjisinden yararlanma,

- yapıların ısıtılması, soğutulması, sıcak su elde edilmesi,
- elektrik üretiminde güneş pillerinin kullanılması, gibi konuları kapsar.

Güneş enerjisinden ısı enerjisi eldesi ile yararlanmada etken (aktif) ve edilgen (pasif) olmak üzere iki ana yöntem söz konusudur.

Etken Yöntemle Güneş Enerjisinden Yararlanma

Isı enerjisinin toplamında ve dağıtımında ayrı bir sistemin kullanıldığı yöntemdir.

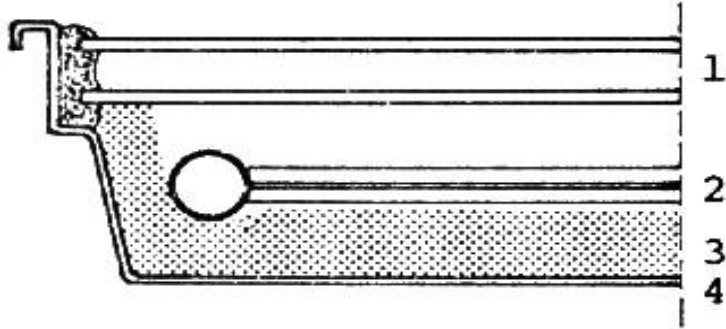
Bu yöntemde güneş enerjisi doğrudan iç mekanları ısıtmak için kullanılmaz.

Bu enerjiden yararlanarak önce su vb. akışkanlar ısıtılır, sonra bu ısıtılmış akışkanda depolanan enerji ile iç mekanlar ısıtılır.

Etken Yöntemle Güneş Enerjisinden Yararlanma

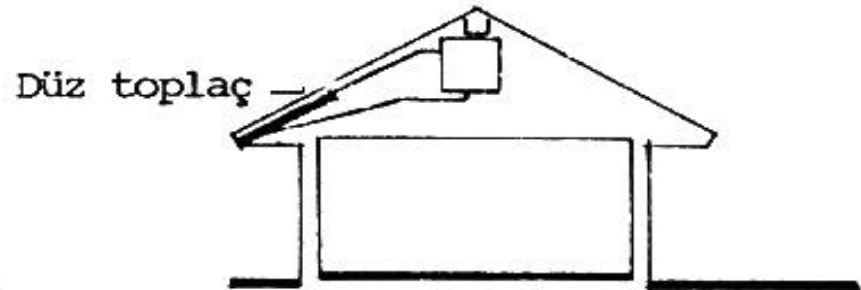
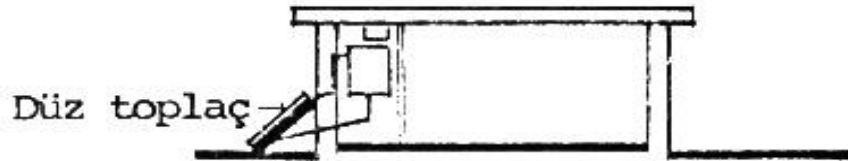
Bu süreç, güneş enerjisinin yapılarda genellikle düz toplaç adı verilen öğeler aracılığıyla toplanması, toplanan bu enerjinin yapının bitişiğinde ya da alt bölümünde yer alan su depolarında ya da çakıllı alanlarda depolanması, depolanan enerjinin pompa, boru v.b. gereçlerle dağıtılması şeklinde gerçekleşir (Düz toplaçlar yapıların dışında ya da bünyesinde yer alabilir (Örneğin çatı, duvar, korkuluk vb.)

Etken Yöntemle Güneş Enerjisinden Yararlanma



Düz toplaç kesit şeması

- 1- Cam (çift cam) ya da benzer gereç
- 2- Isı tutucu yüzey + borular
- 3- Isı yalıtımı
- 4- Şasi (plastik, ahşap, saç vb.)

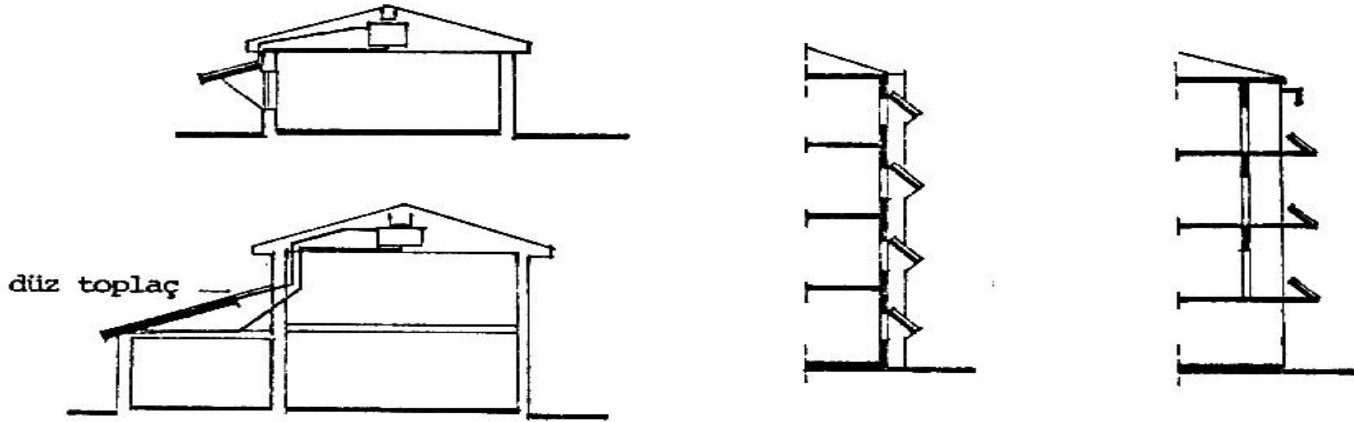


Değişik yerlerde kullanılan düz toplaçlar

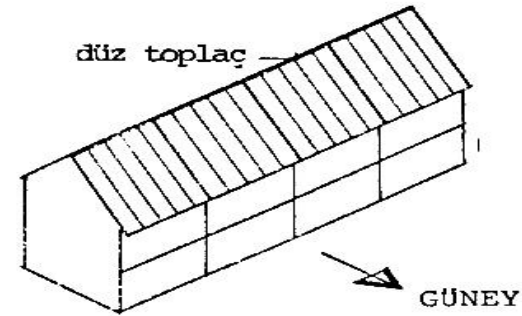
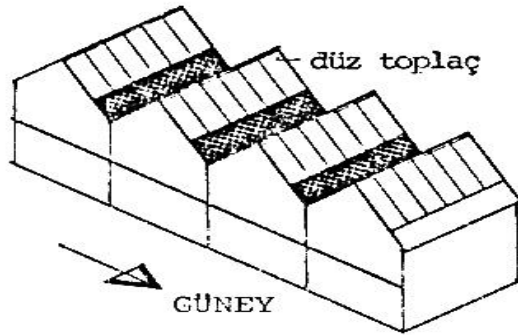
Etken Yöntemle Güneş Enerjisinden
Yararlanma DÜZ TOPLAÇ



Etken Yöntemle Güneş Enerjisinden Yararlanma



Düz toplaçların balkon korkuluğu, güneşkiran, çatı ögesi ve benzeri gibi kullanılması.



Yapıların Güney'e göre yerleşiminde düz toplaçların çatıda yer alması.

DÜZ TOPLAÇLARDA EĞİM VE YÖN

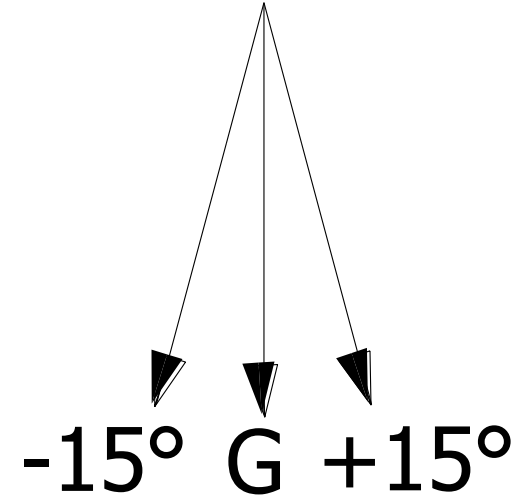
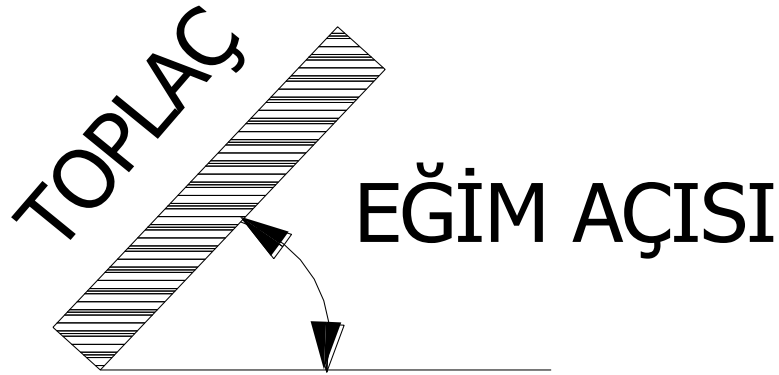
Maksimum verim, güneş ışınimleri toplaca dik geldiğinde elde edilir. Toplaç eğiminin belirlenmesinde toplaçdan yararlanma süresi belirleyici olur.

Yıl boyunca yararlanma: Toplaç eğimi = Enlem

Yaz aylarında yararlanma: Toplaç eğimi = Enlem – 10^0

Kış aylarında yararlanma: Toplaç eğimi = Enlem + 10^0

Güneş ışınimlarından yararlanmada en uygun yön ise güneydir. Güney ile $\pm 15^0$ de yararlanılabilir yön olarak kabul edilir.



Edilgen Yöntemle Güneş Enerjisinden Yararlanma

Isı enerjisini toplayıcı ve doğal yollarla dağıtıcı (iletim, doğal taşınım akımları, ışıınım) olan yöntemdir. Yapma enerjiye gereksinim göstermeyen yapıyla bütünleşmiş toplama ve depolama söz konusudur.

Edilgen yöntemle güneş enerjisinden yararlanmak için tasarlanmış tipik bir yapı;

- başka yapıların ya da ağaçların gölgesinde kalmayacak biçimde dikkatli yer seçimi ve yönlendirmesi yapılmış,
- pencerelerin büyük bir bölümü kış aylarında güneş ışığından maksimum yararlanmak için güneye yönlendirilmiş,
- döşeme ve duvarları ısı enerjisini yutucu ve toplayıcı kagir, beton v.b. gereçlerden oluşturulmuş,
- yaz aylarında aşırı ısınma sorununu önlemek için yapıdaki çıkıntılar (saçak v.b) cam yüzeyleri gölgede bırakacak biçimde etüt edilmiş, bir yapıdır.

Edilgen Yöntemle Güneş Enerjisinden Yararlanma

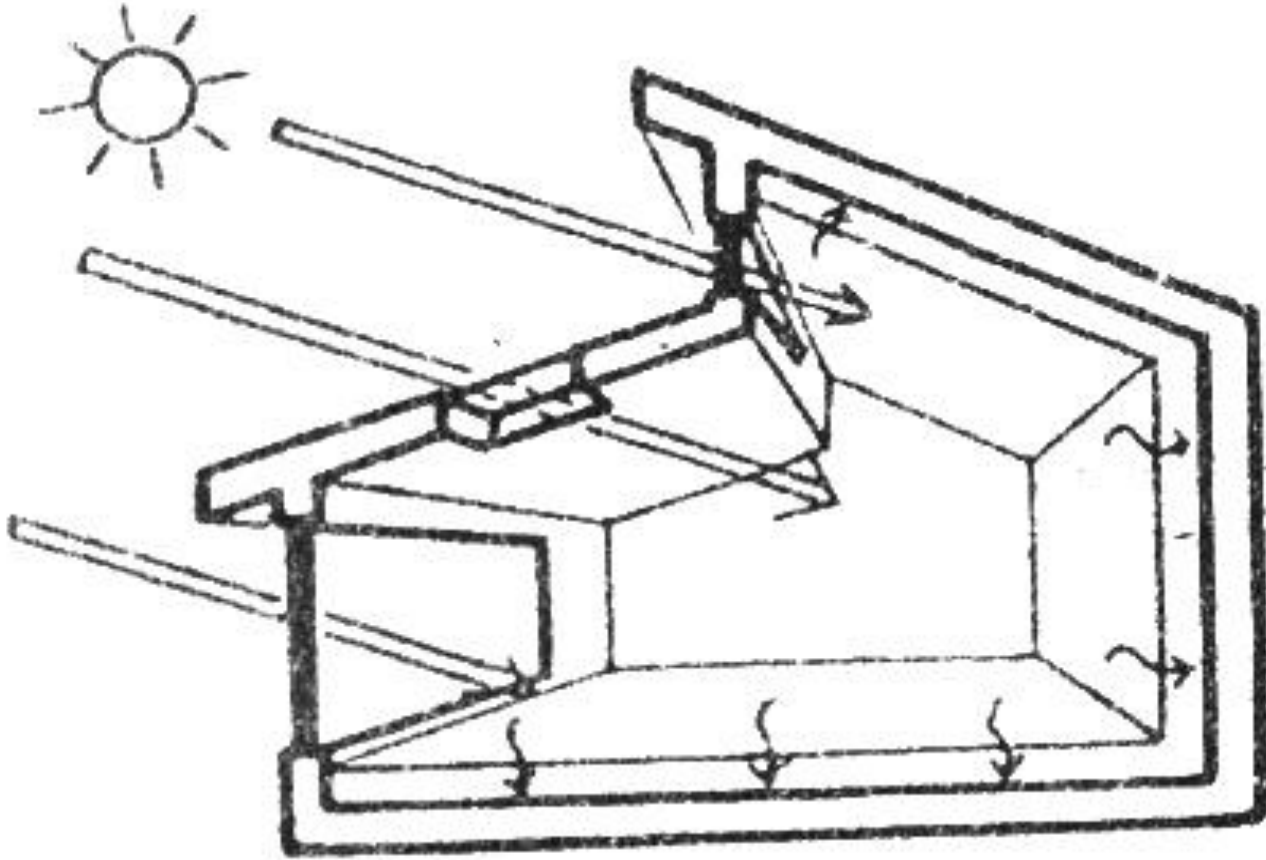
Edilgen yolla güneş enerjisinden yararlanma yöntemleri gerektiği gibi uygulandıklarında, gerek enerji etkinliği gerekse ısısal konfor açısından tüm yöntemlerde istenen duruma ulaşılmaktadır. Yöntemlerin başlıcaları şunlardır.

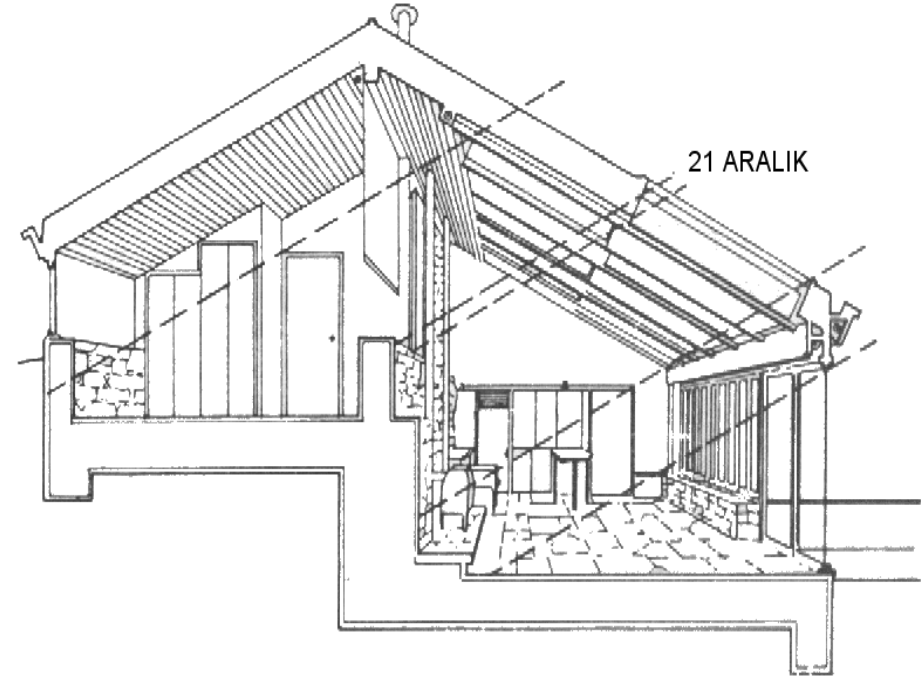
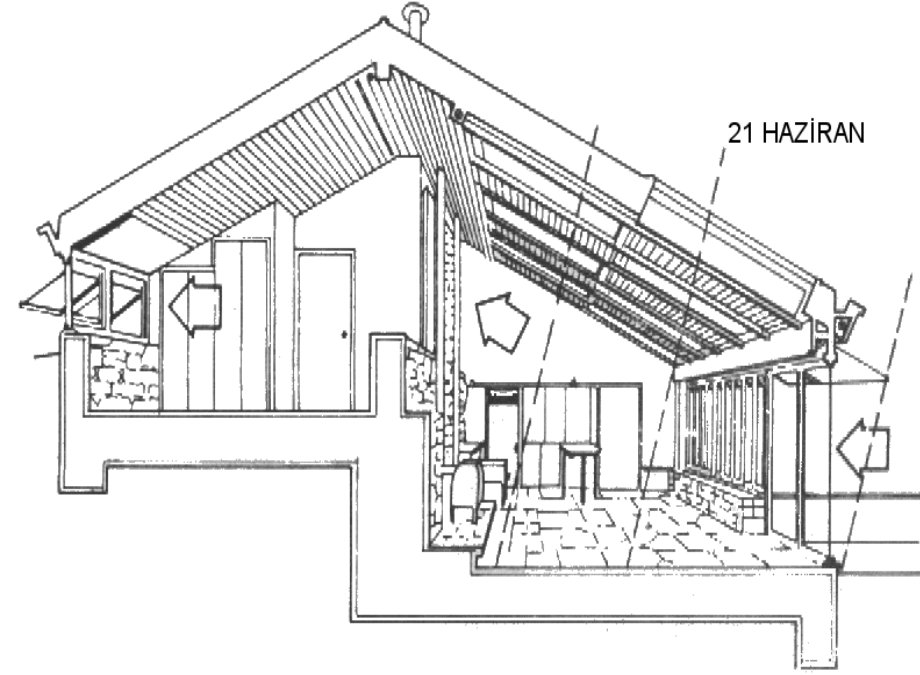
- Dolaysız Isı Kazancı,
- Isı Depolayıcı Duvarlar,
- Güneş Odası (Limonluk) Ekleme,

DOLAYSIZ ISI KAZANCI

Dolaysız Isı Kazancı Yöntemi, yapının güney duvarındaki büyük cam yüzeylerden ve güneye bakan çatı pencerelerinden iç mekana giren güneş ışığının mekanın tavan, duvar ve döşemelerinde yutularak ısı enerjisine dönüştürülmesi ve depolanmasına dayanır.

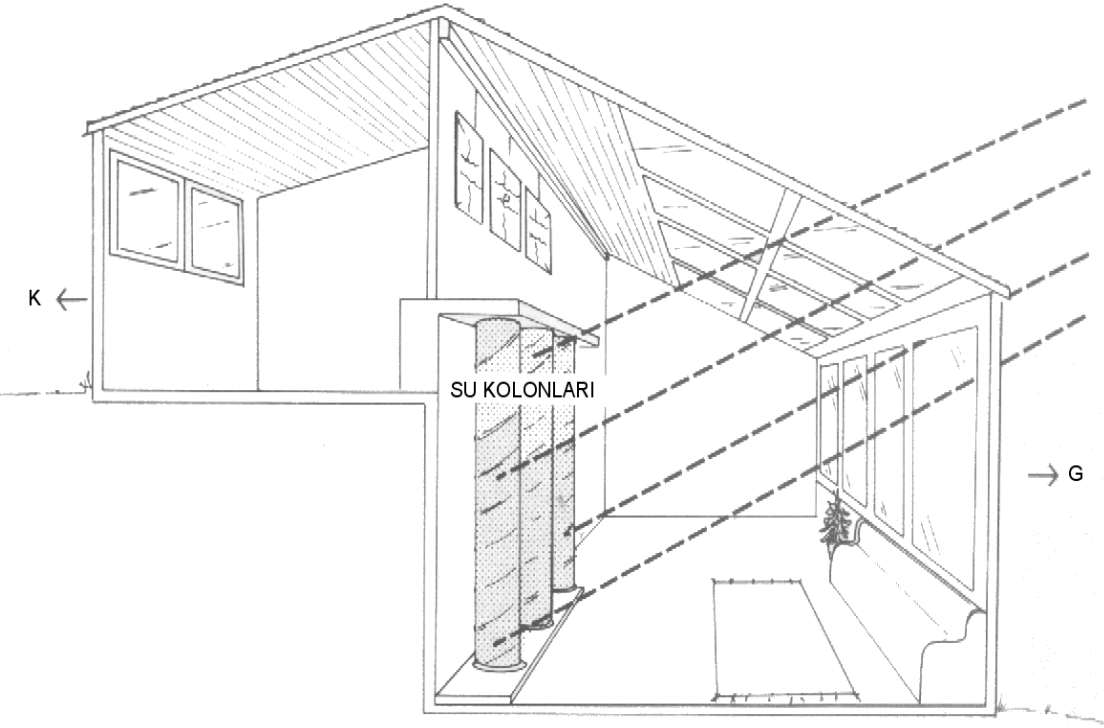
DOLAYSIZ ISI KAZANCI





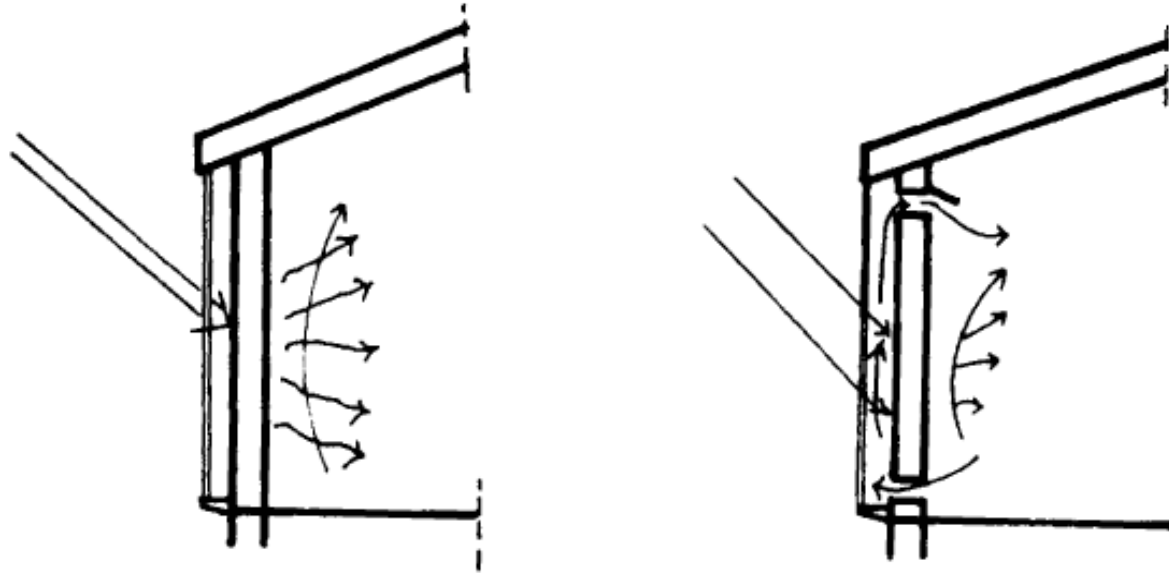
Şekil’de kışın güneşli günlerde, çatı ıııklıklarını örten kapak sisteminin açık konumda olduğunu, cam yüzeylerden hacmin derinliklerine giren güneş ışığının duvar ve döşeme alanlarında yutularak ısı enerjisine dönüşüp depolandığını, yazın ise çatı kapaklarının çoğunun kapalı olduğunu, güney duvarındaki cam yüzeylerin gölgelendiğini ve doğal havalandırma yoluyla serinlik sağlandığını görmekteyiz.

DOLAYSIZ ISI KAZANCI



ISI DEPOLAYICI DUVARLAR

Isı Depolayıcı Duvarlar yönteminde, güneş ışınimleri iç mekana alınmadan yapı kabuğu olarak tasarlanan özel duvar ögesi aracılığıyla toplanır ve ısı enerjisine dönüşerek depolanır. Yöntemin kanallı ve kanalsız olmak üzere iki tür uygulaması söz konusudur.



Kanallı ısı depolayıcı duvarlar, mekana anında ısı sağladıkları gibi aynı zamanda depoladıkları enerjiyi güneşin olmadığı saatlerde ısıtım yoluyla mekana aktarırlar. Kanalsız ısı depolayıcı duvarlar, mekana ısı aktarımında daha yavaş olsalar da bu duvarların üstün yanı 24 saat boyunca iç mekandaki sıcaklık değişimlerini azaltmada daha etkin olmalarıdır. Mekandaki iç sıcaklığı 24 saat boyunca daha durağan kılma özelliği, gece-gündüz sürekli kullanılan konut yapıları için daha uygundur.

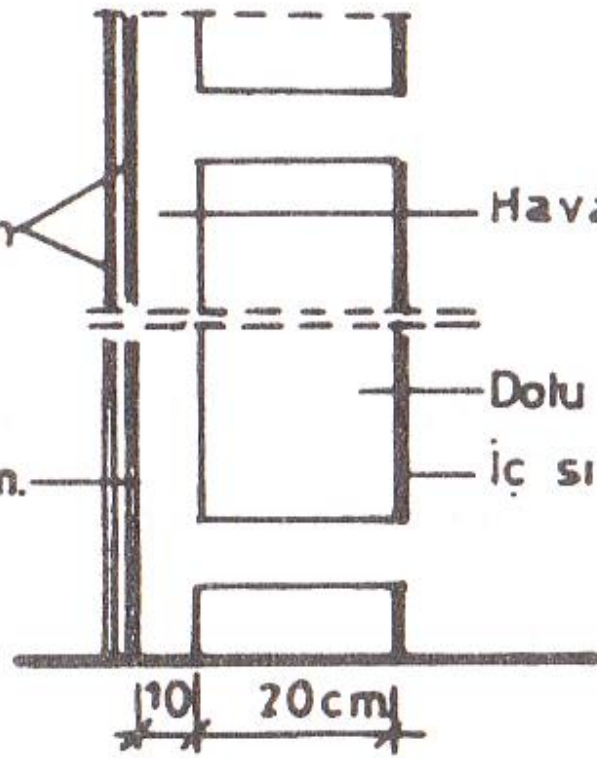
4 mm'lik camlardan
oluşan çift cam.

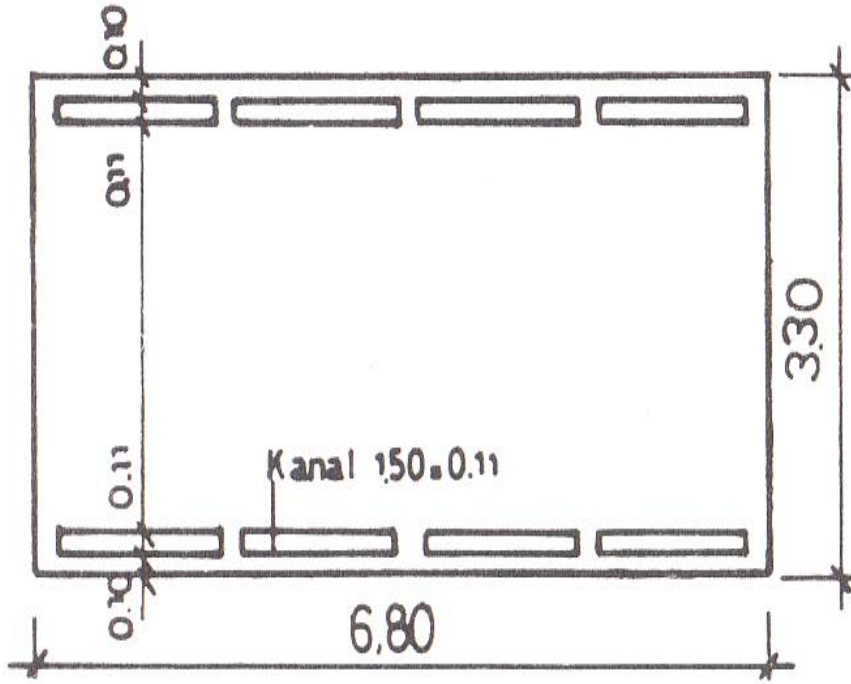
Hava boşluğu 10 cm.

Dolu tuğla 30 cm.

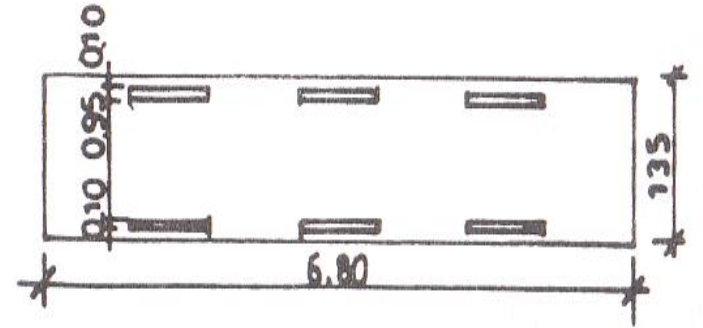
İç sıva 2 cm.

Ara boşluk 20 mm.

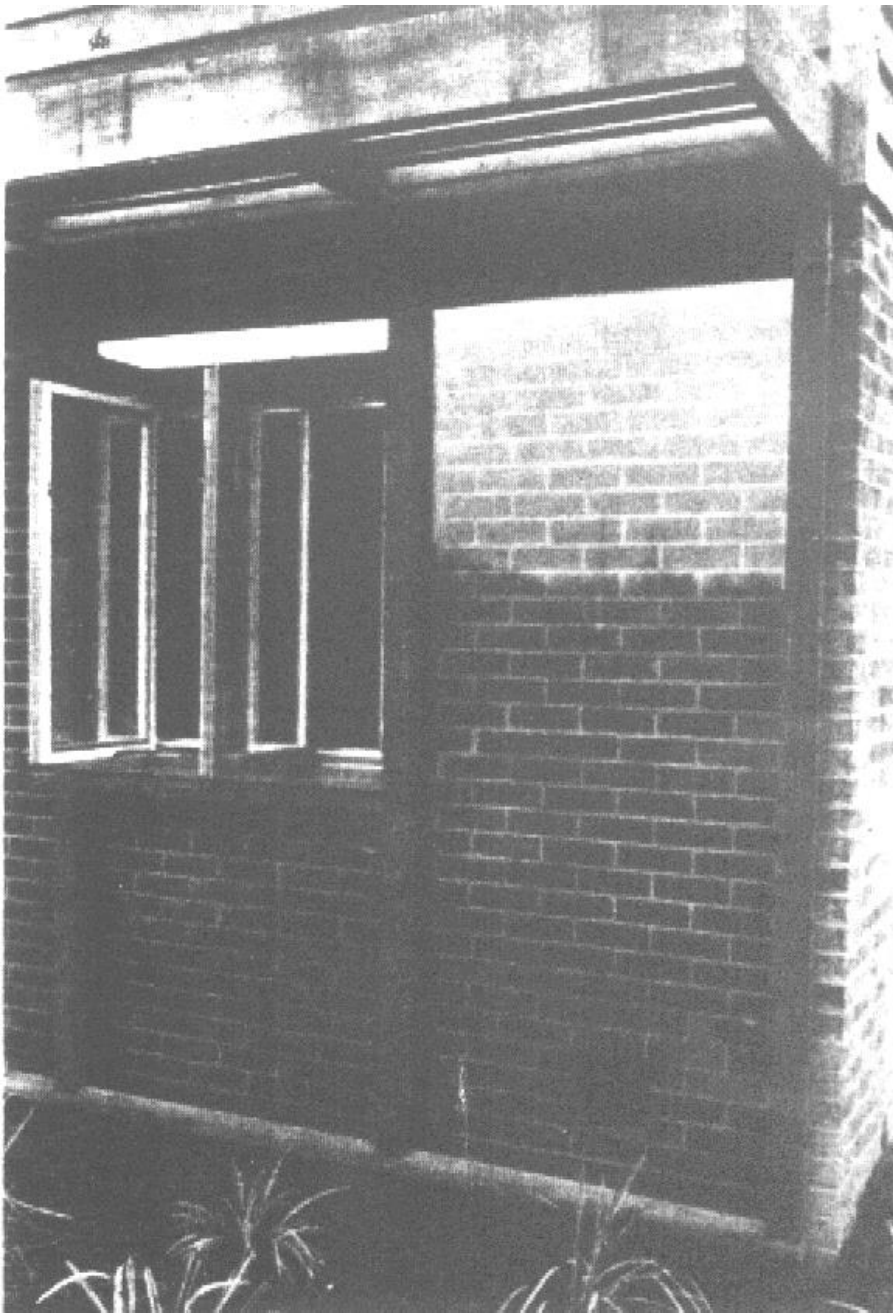




Tüm cepheye uygulanan Trombe d.



Parepete uygulanan Trombe d.



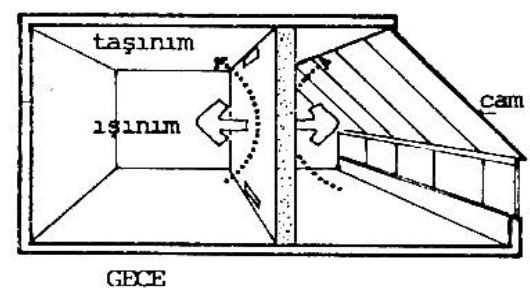
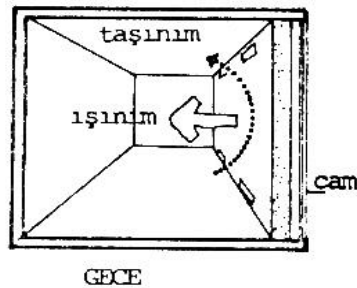
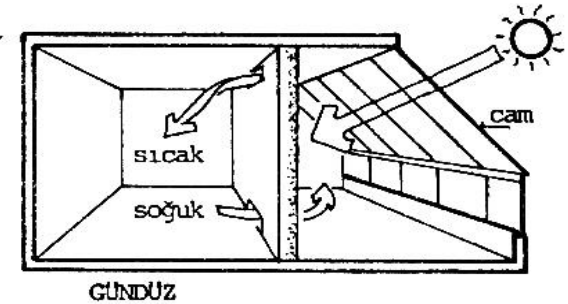
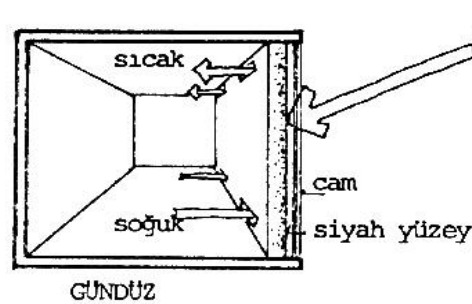
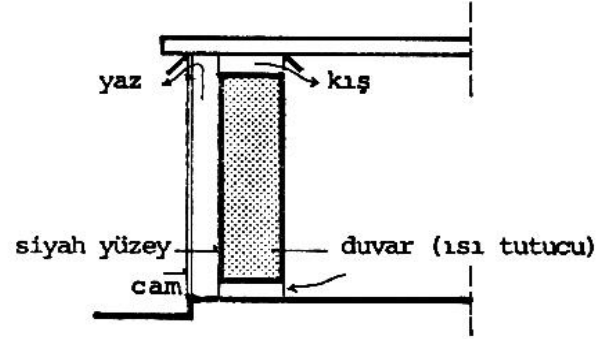
Sistemin olumsuz yanı güney ya da güneyle belirli açılar içinde bulunan cephelere uygulanması durumunda, bu cephelerin dışı kapalı olmasının getirdiği olumsuzluktur.

Bunun giderilmesi için en iyi çözüm, dolaysız ısı kazancı sağlayan pencerelerin yer aldığı bir güney duvarının dolu alanlarının ısı depolayıcı duvar olarak oluşturulmasıdır.

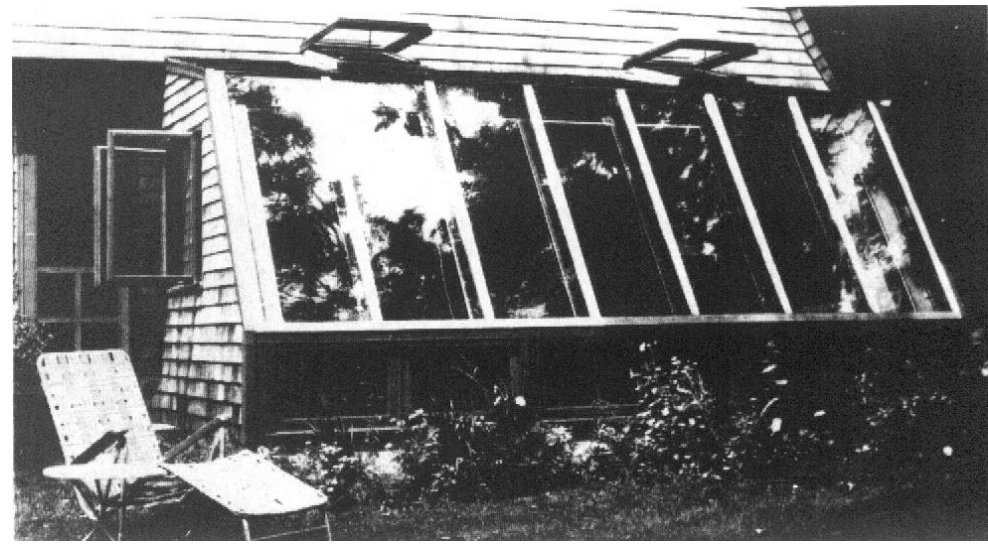
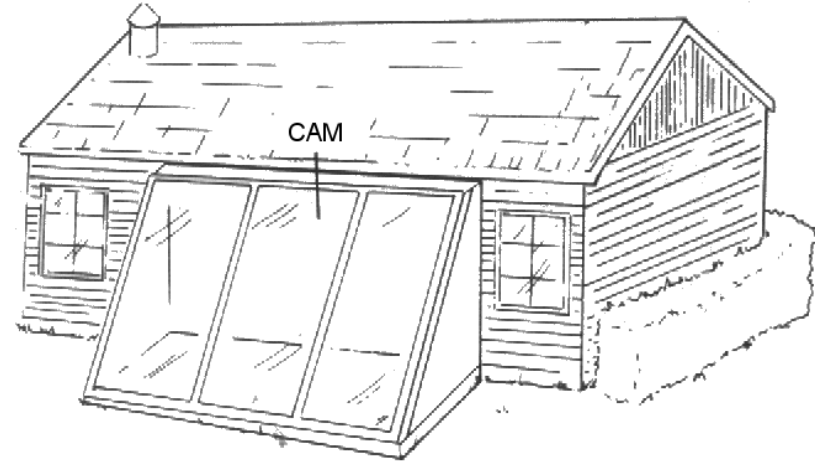
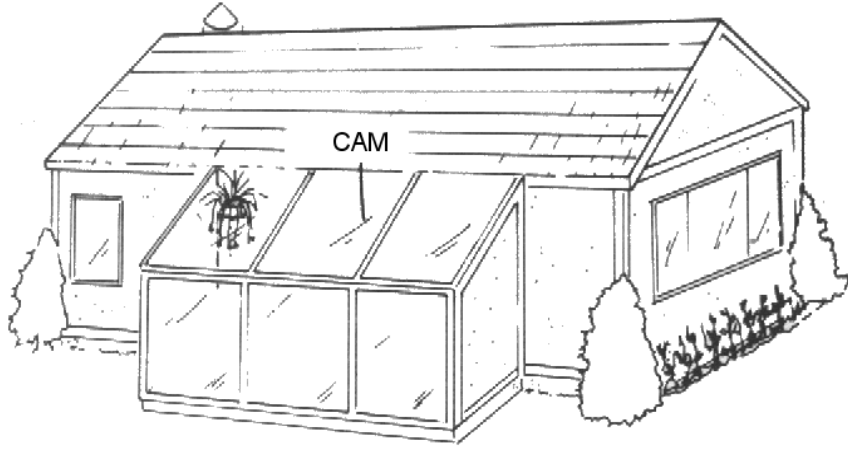
O zaman sistem dolaysız ısı kazancı ile ısı depolayıcı duvarlar sisteminin birlikte uygulandığı karma bir sistem olacaktır. Bu sistemle duvarın ısı depolama kapasitesi cam yüzeylerden olacak ısı kaybını karşılayacaktır.

GÜNEŞ ODASI EKLEME

Güneş odası ekleme yönteminde güneş ışığı güneş odası ya da limonluk adı verilen mekan aracılığıyla toplanır ısı enerjisine dönüştürülerek depolanır ve arkadaki mekanlara aktarılır.



Edilgen sistemle ilgili kesitler.



Genellikle balkon ya da teras olarak kullanılan mekanların güneş odası olarak tasarlanmasıyla, arkadaki mekanlara gerektiğinde ısı enerjisi sağlayan gerektiğinde ısı kaybını önleyen bir tampon bölge olarak çalıştırılır. Gerek etkili bir ısı denetimi sağlaması gerekse balkon vb. işleve hizmet etmesi nedeniyle güneş odaları konutlar için ekonomik ve kolay bir çözümdür.

ELEKTRİK ÜRETİMİNDE GÜNEŞ PİLLERİNİN KULLANILMASI

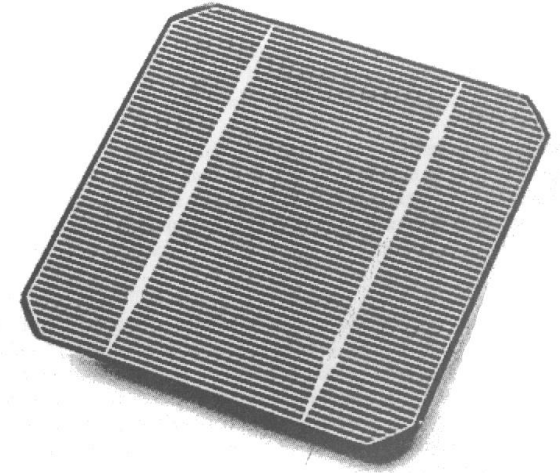
Güneş pilleri veya fotovoltatik piller (PV), üzerine düşen güneş ışınımını doğru akım olarak elektrik enerjisine dönüştüren düzeneklerdir. Elde edilen elektrik, doğru akım olarak kullanılabilirdi gibi, alternatif akıma dönüştürölerek de kullanılabilir veya daha sonra kullanılmak amacıyla depolanabilir.

Güneş pili, yakıtı güneş ışığı olan, çevreye zararlı atıklar içermeyen bir elektrik üretim düzeneğidir. Fotovoltatik piller için kullanılan ortak terim “güneş pilleri” olmakla birlikte, piller her tür ışık altında elektrik üretebilirler. Işık kaynağı (örneğin güneş) ortadan kalktığında pilin ürettiğı elektrik de kesilir. Eğer elektrik gece boyunca da kullanılmak isteniyorsa, devreye bir tür elektrik depolayıcı (örneğin bir akü) eklenmelidir.

ELEKTRİK ÜRETİMİNDE GÜNEŞ PİLLERİNİN KULLANILMASI

Günümüzde güneş pilleri çoğunlukla silisyumdan üretilmektedir. Tipik bir silisyum güneş pili 0.5 Volt kadar elektrik üretebilir. Pilleri birbirine bağlayarak üretilen gerilim değerini arttırmak olanaklıdır.

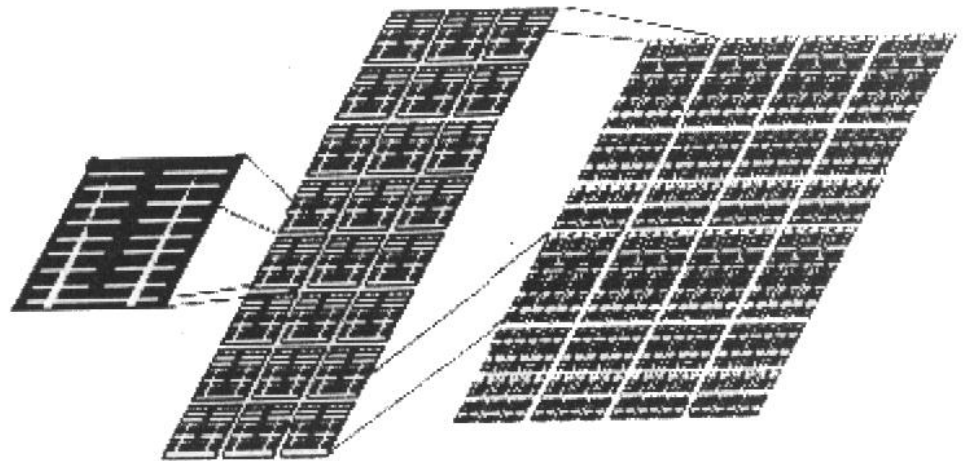
Farklı çıkış güçleri verecek şekilde üretilmiş, farklı büyüklüklerde güneş pilleri bulmak olanaklıdır. Silisyum pillerinin seri bağlanması ile modüller, modüllerin birbirine bağlanması ile örgüler oluşur.



ELEKTRİK ÜRETİMİNDE GÜNEŞ PİLLERİNİN KULLANILMASI

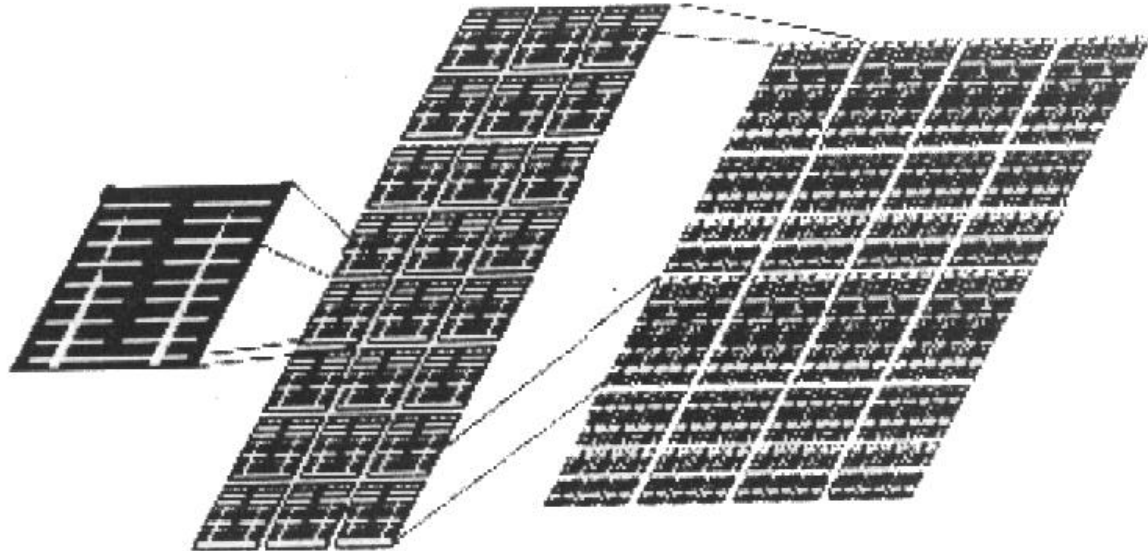
Pillerin birbirine bağlanmasıyla oluşan modüller koruyucu bir çerçeve içine alınmışlardır.

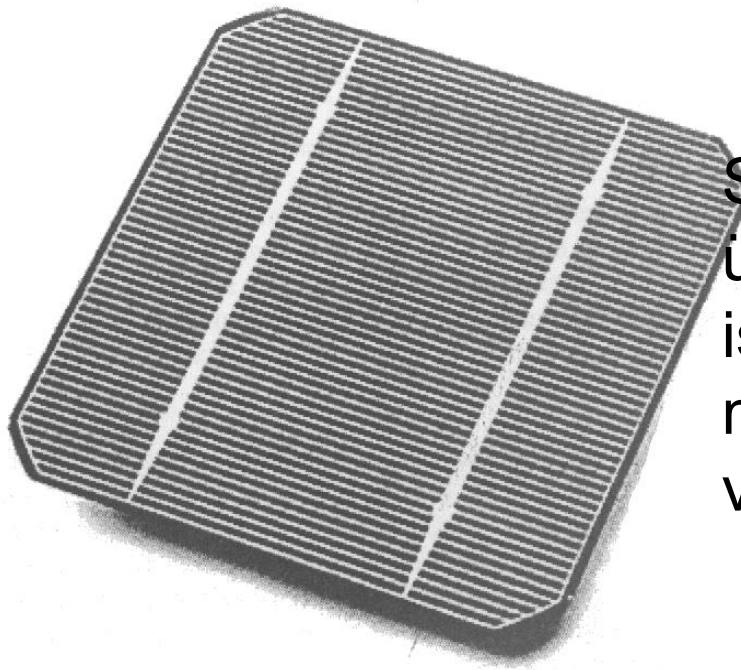
Modülde bulunan pil sayısı çıkış gücünü belirler. Genellikle 12 Volt'luk aküleri şarj etmek için 30-36 adet silisyum güneş pilinin bağlanması ile bir modül oluşsa bile, daha yüksek çıkış güçleri için daha büyük modüller yapılabilir.



ELEKTRİK ÜRETİMİNDE GÜNEŞ PİLLERİNİN KULLANILMASI

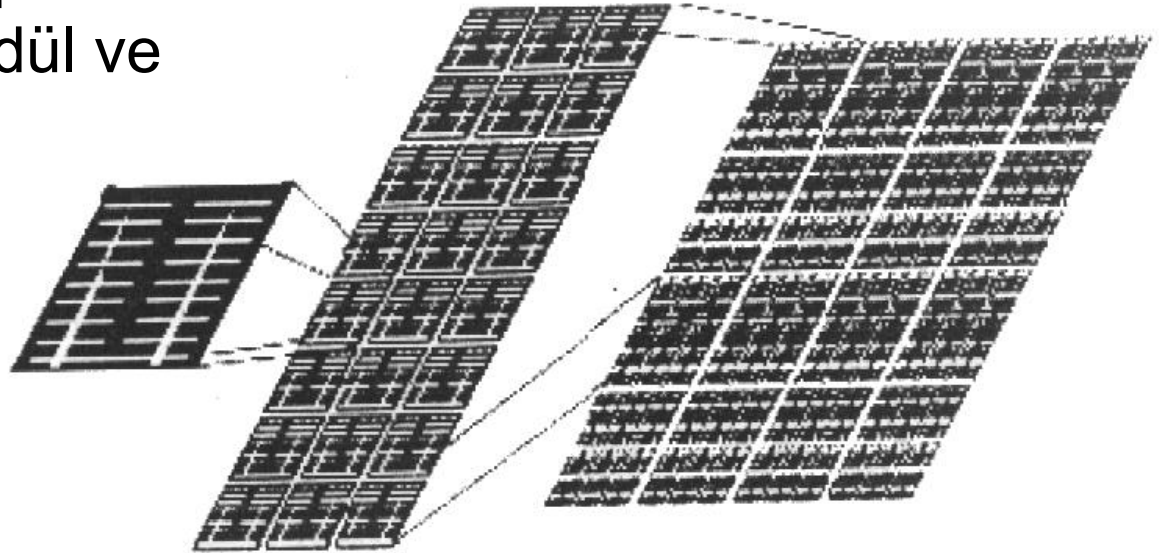
Modüllerin fiziksel ve elektriksel olarak bir araya getirilmesiyle oluşan yapıya da panel adı verilir. Bir modülden elde edilen gücü arttırmak için başvurulan bir yapılanma biçimidir. Bu şekilde çıkış gücü 12, 24, 46 V ve daha yüksek olabilir.





Sistemde kullanılan fotovoltaik üreteçlerin tümünün oluşturduğu yapıya ise örgü denilmektedir. Örgü bir modülden oluşabileceği gibi 100 000 veya daha fazla modülden de oluşabilir.

Tipik bir silisyum güneş pilinin ön yüzü ve pillerden modül ve örgülerin yapılması.



PV Modüller, Güneş Toplaçları ve Çatı Penceresi



SCHÜCO
INTERNATIONAL

Fotovoltaik Toplaç



Fotovoltaik Toplaç



Fotovoltaik Toplaç



Fotovoltaik Toplaç



Fotovoltaik Toplaç



Fotovoltaik Toplaç



Fotovoltaik Toplaç



Fotovoltaik Toplaç



GÜNEŞ IŞINIMLARINDAN KORUNMA

Güneş ışınlarından korunmada birbirinden ayrı başlıca üç durum söz konusudur.

- Birincisi, kısa dalga boylu morüstü ışınımarda, mor ve mavi ışınımaların özdekler üzerindeki yıpratıcı etkisinden korunma.

Burada, konu yalnız doğrultulu güneş ışınimleri olmayıp özellikle gökten gelen ışınlardan da yapı içindeki kimi yüzey ve özdeklerin zarar görmesini önlemek ya da büyük oranda engelleyerek azaltmaya çalışmaktır. Konunun önem taşıdığı yapıların mimari biçimlenişleri de bu durumdan etkilenmektedir. Örneğin, müze yapıları gibi.

- İkincisi, dolaysız gelen güneş ışığının yapı içinde oluşturduğu büyük ışıklılık ve aydınlık ayrımlarının görsel konforu bozması nedeniyle bu sakıncanın önlenmesi.

Bir hacimde dolaysız yani doğrudan gelen güneş ışığının oluşturduğu aydınlık çok yüksek düzeylerde olabilir. Aynı hacimde doğrudan güneş ışığı almayan yerlerde ise, aydınlık düzeyleri oldukça düşüktür. Dolayısıyla hacimde büyük aydınlık ayrımlarının oluşturduğu ışıklılık karşıtıkları (kontrast) görsel konforu bozar.

Aydınlatma tekniği, yani iyi görme koşulları açısından istenmeyen bu durumun önlenmesi gerekir.

- Üçüncüsü ise güneş ışınlamalarının ısıtıcı etkisinin istenmediği sıcak iklimler ve sıcak hava koşulları gibi durumlarda bu ısıtıcı etkiden korunma.

Güneş ışınlamalarından yararlanmayı sağlayan bu ısıtıcı etki, kimi koşullarda yapı içinde fazla ısı yükü oluşturarak konforu bozan durumlar yarattığı için, yapı ve yerleşmelerde bunun önlenmesi ya da büyük ölçüde engellenmesi gerekir.

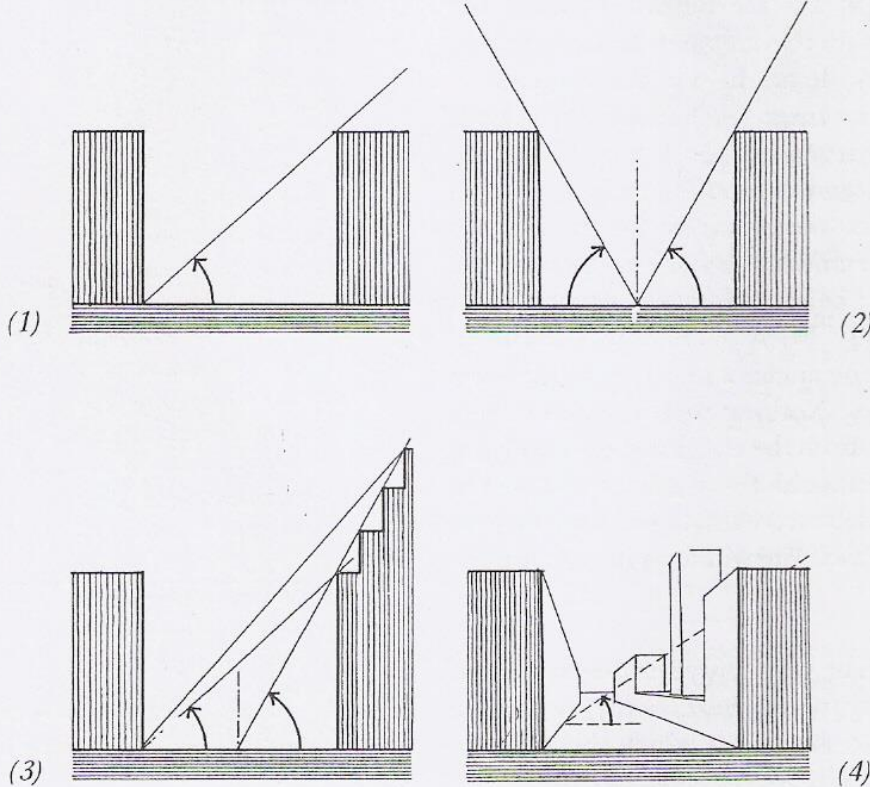
Güneş ışınlımlarından korunmada koşullara göre, bu üç durumdan biri ya da öteki ya da birkaçı aynı zamanda önemli olabilir. Ancak, bu derste yalnız ısıtıcı etkiye yer verilecektir.

Güneş ışınlımlarının ısıtıcı etkisinden korunmak için alınacak önlemler;

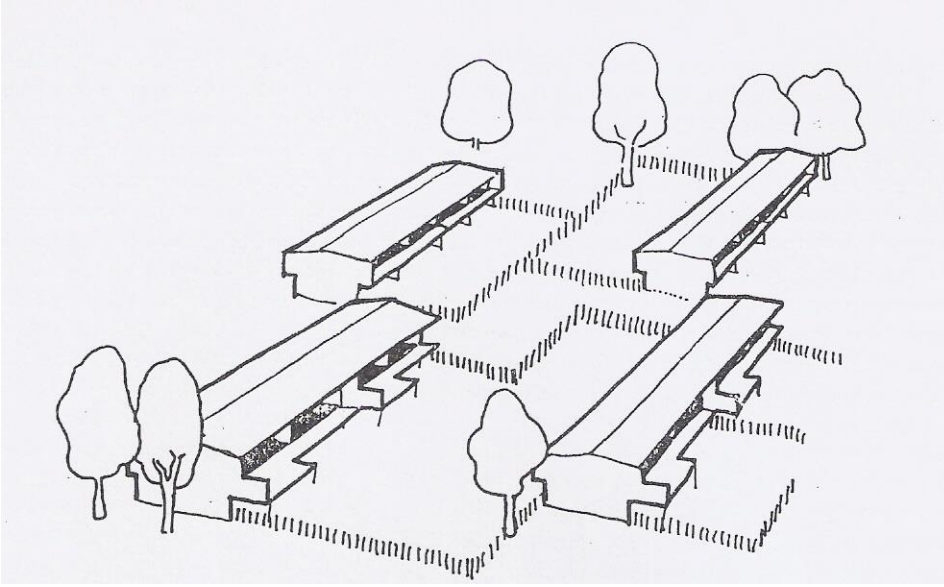
- yapı dışında,
- yapı kabuğunda,
- yapı içinde,

olmak üzere üç aşamada düşünülmelidir.

YAPI DIŞINDA



Güneş ışınımından korunmada yapı dışında alınacak önlemler özellikle yerleőmeler yönünden önem taşır. Yapıların birbirine göre konumları ve yükseklikleri önemlidir. Yapıların birbirine gölge atacak biçimde planlanması, gölgeli yolların oluşturulması, yol genişlikleri ve yapı yükseklikleri arasındaki oranların iyi seçilmesi gerekir.



YAPI DIŞINDA

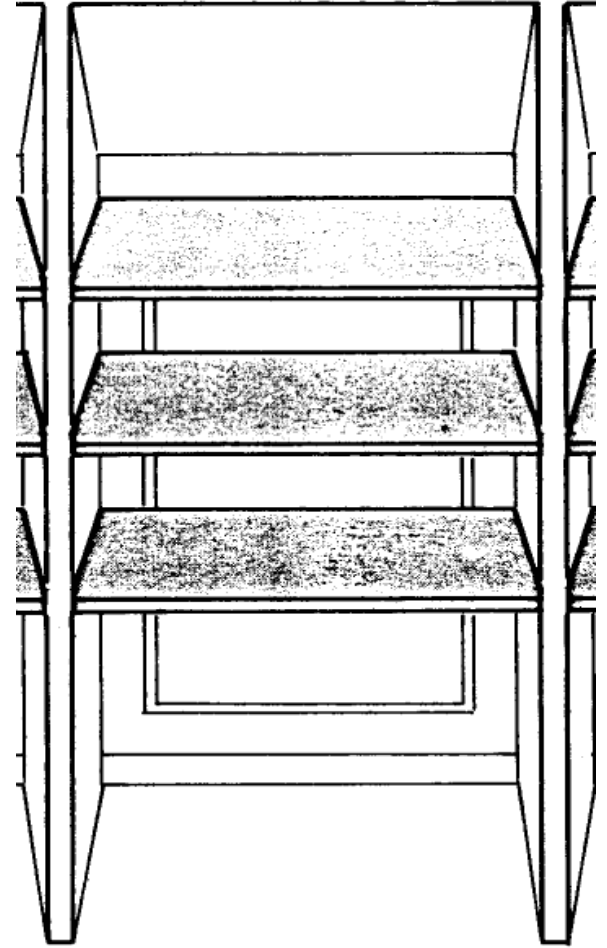
- Alçak yapıların bulundukları yerleşmelerde ise gölge yapabilecek ağaç ve bitkilerden yararlanılması olanaklıdır. Yapı dışındaki önlemler yerleşme ölçeğinde önem taşıdığı için daha çok şehir plancılarını ilgilendirmektedir.

YAPI KABUĞUNDA

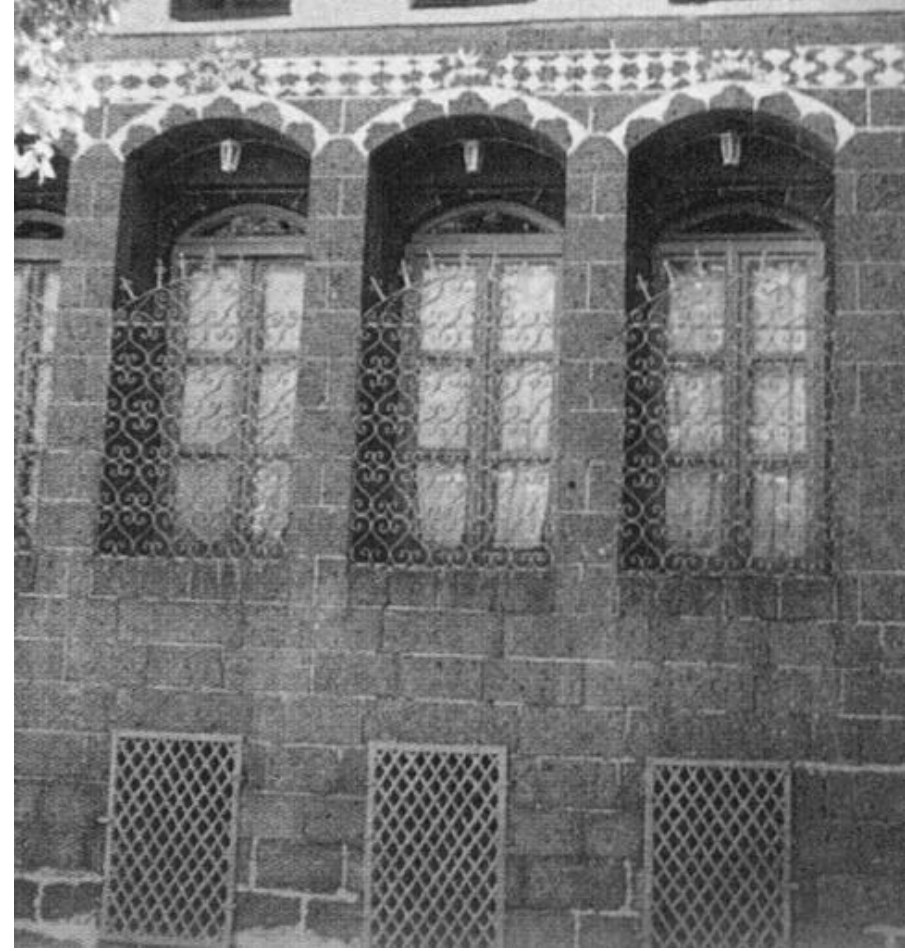
Yapı kabuğu cam yüzeyler ve dolu yüzeylerden oluşmaktadır. Cam yüzeyler, ser etkisi oluşturduğu için, doğrultulu güneş ışınımının etkili olduğu gün ve saatlerde bu ışınımın yapı içine girmesinin önlenmesi gerekir.

Bunun için,

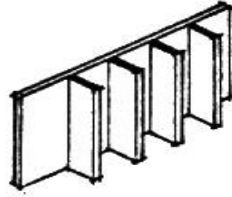
- cam yüzeylerin dışında düşey, yatay ya da her ikisini birlikte içeren güneş kiranlar kullanmak,
- yapılarda düşeyde ya da yatayda girinti ve çıkıntılar oluşturmak,



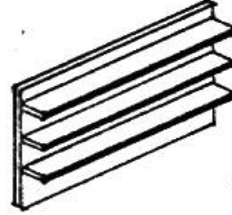
- cam yüzeyleri duvar kesitleri içinde gölgede kalacak biçimde detaylandırmak,
 - sıcak iklimlerde (Akdeniz iklimi gibi) ayrıca dış hava sıcaklığı da fazla olduğu için cam yüzeylerin boyutlarını ufak tutmak,
 - güneş ışınımının ısıtıcı etkisine karşı seçicilik özelliği olan camlar kullanmak,
- gibi önlemler sıralanabilir.



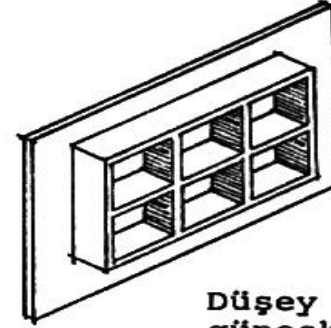
GÜNEŞ KIRANLAR



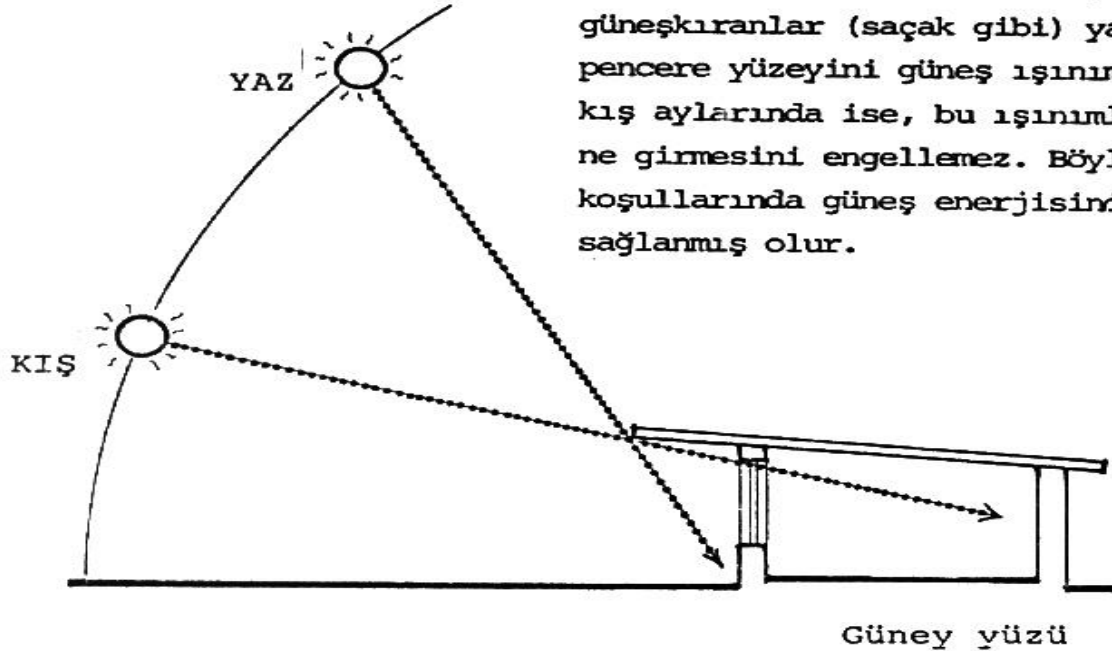
Düşey güneşkiran



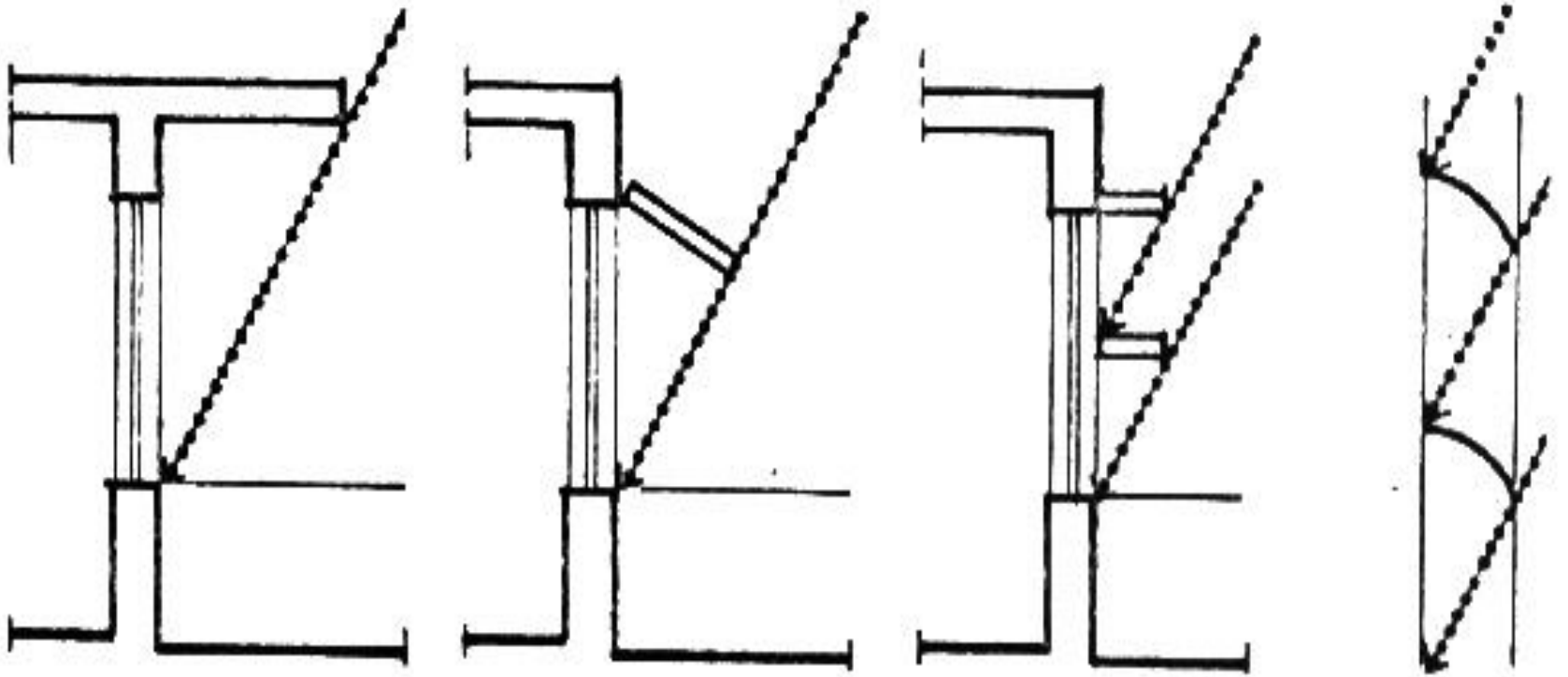
Yatay güneşkiran



Düşey + yatay
güneşkiran



GÜNEŞ KIRANLAR



Güneş ışınlımlarından korunmada aynı etkinliği sağlayan değişik nitelikte yatay güneşkırınlar.

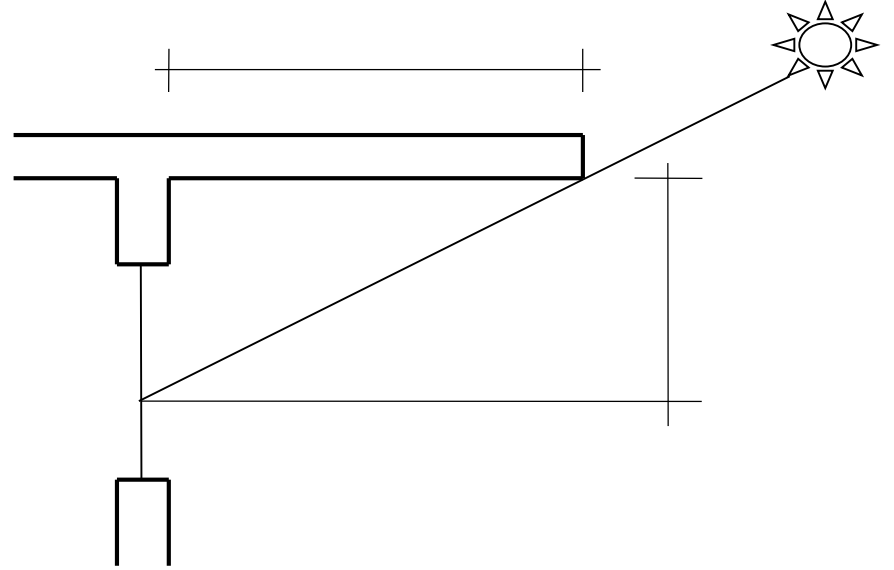
GÜNEŞ KIRANLAR

Yatay güneşkiranlar öncelikle güney cepheleri için yararlıdır. Doğu ve Batı cephelerinde etkili olabilmeleri için yatay saçakların genişliğini çok daha uzun tutmak gerekir.

Düşey güneşkiranlar ve kafes sistemler ise, öncelikle doğu ve batı cepheleri için yararlıdır. Bu öğeler soğuk hava koşullarında da rüzgar engelleyici olarak işlem görebilir ve cam yüzeylerden ısı kaybını önler.

GÜNEŞ KIRANLAR

Tablo ve formül kullanılarak yatay güneş kiran olarak gerekli saçak ya da çıkıntı (balkon vb.) eni yaklaşık olarak belirlenebilir.



$$d = k * x$$

d: gölgede kalması istenen
düşey yükseklik (m)

x: yatay çıkıntı ya da saçak eni
(m)

k: tablodan alınan çarpan

k değeri tablosu

K U Z E Y E N L E M L E R i		CAM YÜZEYİN BAKTIĞI YÖN			
		D-B	GD-GB	KB-KD	G
	50	0.79	1.01	1.24	1.70
	45	0.80	1.13	1.44	2.05
	40	0.81	1.25	1.67	2.60
	35	0.82	1.41	1.79	3.55
	30	0.83	1.63	2.89	5.40
	25	0.83	1.89	4.63	10.10

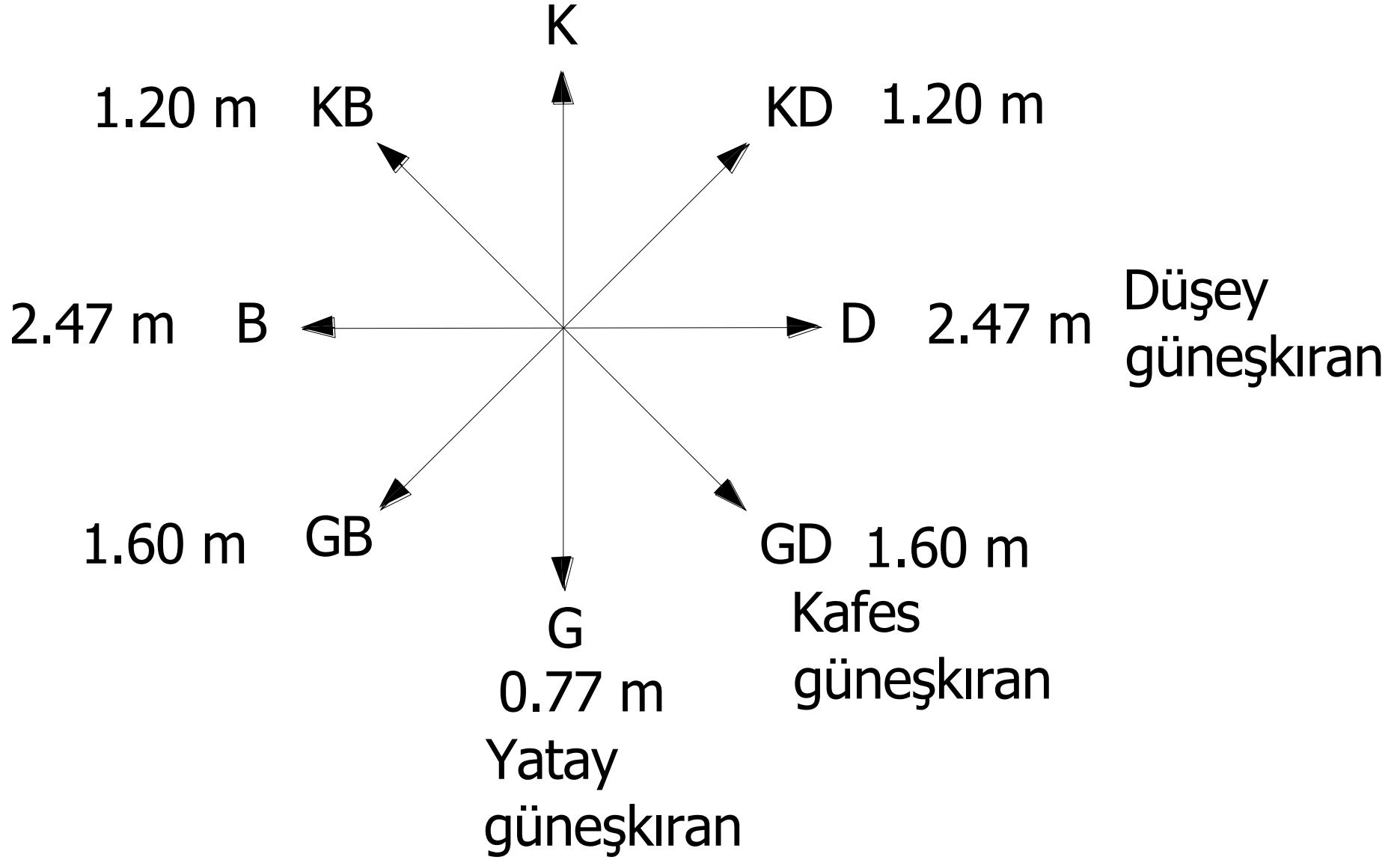
Tablodaki değerler (k çarpanı) belirli bir yönlendirme durumu için, 1 Aęustos günü güneş ışınımlarının etkinliğinin en fazla olduğu 5 saatin ortalama değeri olarak verilmiştir.

Gölgede kalacak cam yüzeyin yüksekliğini bulmak için (d), saağın eni ile tablodaki k değerini çarpıyoruz.

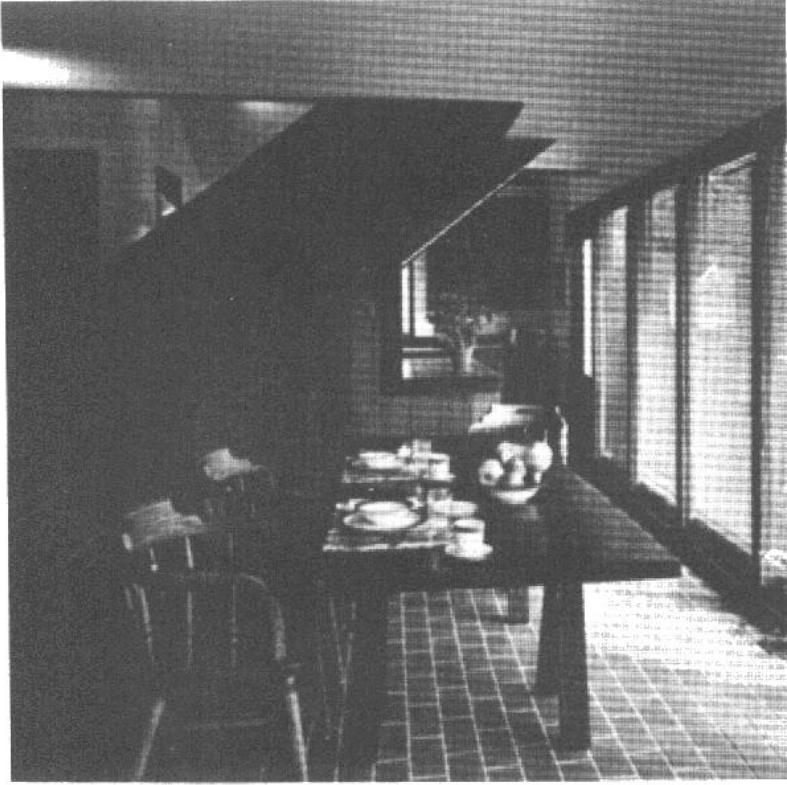
- Örneğin: 40° kuzey enleminde güneydoğu cephesinde 1.50 genişliğinde bir saçak ya da yatay çıkıntı düşeyde 1.87 m'lik yüzeyi gölgede bırakacaktır.

$$d = k * x$$

$$d = 1.25 * 1.50 = 1.87 \text{ cm.}$$



Yönlere göre güneşkiran boyut ve tipinin değişimi



Mimar Peter Calthorpe tarafından Kuzey Kaliforniyada tasarlanan ev

