

# TEMİZ ENERJİ YAYINLARI

## GÜNEŞ MİMARLIĞI

Giriş.....	2
İKLİMLE UYUMLU MİMARLIK.....	2
EDİLGİN (PASİF) SİSTEMLER.....	3
Doğrudan Sistemler.....	5
Güney Açıklıkları.....	5
Pencereler.....	5
Seralar.....	5
Çatı açıklıkları.....	6
Dolaylı sistemler.....	6
Güney açıklıklar.....	7
ETKİN (PASİF) SİSTEMLER.....	9
Yapıların Yalıtımıyla Enerji.....	10

## GÜNEŞ MİMARLIĞI

### Giriş

Binaların ısıtılması ve serinletilmesinde güneşten karmaşık olmayan yöntemlerle yararlanmak olanaklıdır. Güneş bilinçli tasarlanmış binalar sağlıklı olmalarının yanı sıra, enerji tutumluluğu (tasarrufu) sağlayarak ülke ve aile ekonomisine önemli katkıda bulunurlar. Güneş mimarlığından söz ederken, bir konuyu bir diğerinden kesin çizgilerle ayırmak güçtür ama, bu kitapçık çerçevesinde dört ana başlık kullanılmıştır:

Bunlardan ilk bölüm olan "İklimle Uyumlu Mimarlık" başlığı altında ilk çağlardan günümüze insanların yaşadıkları mekânları şekillendirirken iklimin etkilerine verdikleri önemden, örneklerle söz edilmiştir.

Mimarlıkta güneşle ısıtma ve soğutma etkin (aktif) ve edilgin (pasif) olmak üzere iki temel yöntemle sağlanabilmektedir. Edilgin (pasif) sistemler bölümünde güneş enerjisinden yararlanmakta yaygın olarak kullanılan yöntemler çizim ve fotoğraflar yardımı ile açıklanmıştır.

Etkin (aktif) sistemler başlığında ise, ısı uygulamaları ve güneş pilleri bu dizinin diğer kitapçıklarında ayrıntılı olarak anlatıldığı için, yalnızca adlandırılmış ve binalarla ilişkilerini gösterebilmek amacıyla fotoğraflarla örneklendirilmiştir.

Son bölümde de yapıların yalıtımı ile tasarımcının yanı sıra kullanıcı tarafından da sağlanabilecek enerji tutumluluğundan (tasarrufundan) söz edilmiştir.

### İKLİMLE UYUMLU MİMARLIK

İnsanoğlu ilk çağlardan beri çevresini denetim altına almak, amaçlarına ve etkinliklerine uygun olarak şekillendirmek çabasıdadır. İklimsel etmenler yapay çevreyi şekillendirmekte en önemli etmenlerden olmuştur. Tarihsel görünüm, insanın binlerce yıldır güneşten gelen yaşam ve enerji akışının bilincinde olduğunu ve güneş ışığını ve enerjisini kışın içeriye alan, yazın da dışarıda bırakan binalar yaptığını göstermektedir.

M.Ö. 470-399 yıllarında yaşayan Sokrates güneye bakan evlerde kış güneşinin içeriye alınabildiğini ama yazın güneşin tepemizden ve çatıların üstünden geçtiğini, böylece gölgede kaldığını söylemiş; bu durumda kış güneşini alabilmek için güney cephesinin yüksek, soğuk rüzgarlardan korunabilmek için de kuzey cephesinin alçak yapılmasını önermiştir (1).

İklim koşulları yüzyıllar boyunca bina tasarımı ve yapımı süreçlerinde göz önünde tutulmuştur. Vitruvius M.Ö. 25 yılında yazdığı sanılan De Architectura" da "özel konutlar için tasarımlarımızın doğru olması için, başlarken yapıldıkları ülke ve iklim koşullarını gözlememiz gerekir" (2) ve " yazın güney semaları gün doğarken ısınır ve gün ortasında kızgın bir ısıya ulaşır; batı cepheleri de güneş doğduktan sonra ısınmaya başlar, gün ortasında sıcak olur, akşam saatlerinde de alev alev yanar" demektedir(3). Değişik iklim bölgelerine sahip olan ülkemizde de, iklime göre mimarlık çeşitlenmekte ve zengin yöresel mimarlık örnekleri görülmektedir. Çok sert yaz koşullarına sahip olan Güney-doğu Anadolu bölgesinde yüzyılların birikimiyle bina tipi ve malzeme açısından iklime son derece iyi cevap veren binalar yapılmıştır.



İyi bir mikro klima sağlayan avlu çevresinde gelişen evlerin çatı ve duvarlarında kullanılan ağır ve kalın malzeme gün boyunca ısınmakta, bu ısı içeriye ulaşana kadar iç mekan serin kalmakta, gün batımına doğru yaşam avlu ya kaymakta, teras çatılar uyuma amacıyla kullanılmakta, gece serinliği ısını kaybetmeye bırakan duvarlar iklimsel açıdan konforlu bir mekan için ertesi güne hazırlanmaktadır. Bina içinde ve avluda kullanılan küçük havuz, sel sebil, serdar gibi bir su elemanı çok kuru olan havayı nemlendirmekte ve buharlaşma yoluyla serinletmekte yararlı olmaktadır. Karadeniz, Güney ve Güney-batı Anadolu gibi nemli iklime sahip yörelerimizde gece ve gündüz sıcaklıklarının (resim 1 – 2)

Büyük farklar göstermesi, böylece ısının depolanıp zaman geciktirmesine gerek olmaması nedeniyle ahşap benzeri hafif malzemelerin kullanımı, geniş saçaklar yardımıyla binanın güneş ve yağmurdan korunması yaygındır

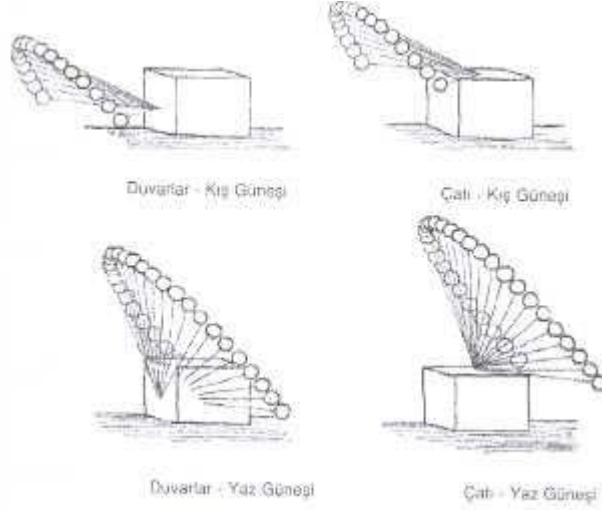
Soğuk bölgelerde kış iklim şartlarından korunabilmek amacıyla ısı kayıplarını olabildiğince azaltmak amacıyla küçük pencere, derdi toplu plan tipine sahip ve korunaklı binalar yapılmıştır.

Endüstrileşmeyle birlikte yapı sektöründe yeni etniklerin kullanılması, yeni malzemelerin üretilmesi ve enerjinin ucuz ve tükenmez gibi görünmesi, binalarda büyük cam yüzeylerin yön ve amaç gözetmeksizin kullanılmasına, böylece arta ısı kazanç ve kayıplarıyla baş edebilmek için enerji kullanımının artmasına neden olmuştur. 1970" lif yıllarda yaşanan "enerji bunalımı" fosil yakıtların doğal kaynakların tükenebilir ve pahalı olduğunu göstermiştir, fakat bir süre sonra konuya olan duyarlılık azalmıştır. Daha sonra çevrenin kirlenmesi, ozon tabakasının hasar görmesi, iklimlerin değişmesi gibi bulgularla ortaya çıkan "çevre bunalımı" konuyu yeniden gündeme getirmiştir. Binaların yer seçimi ve projelendirme sürecinde bilinçli olmak, yani yapının güneşten yararlanmasını sağlayacak şekilde tasarımlar gerçekleştirmek, enerji gereksinimini azaltacak ve ekonomi sağlayacaktır.

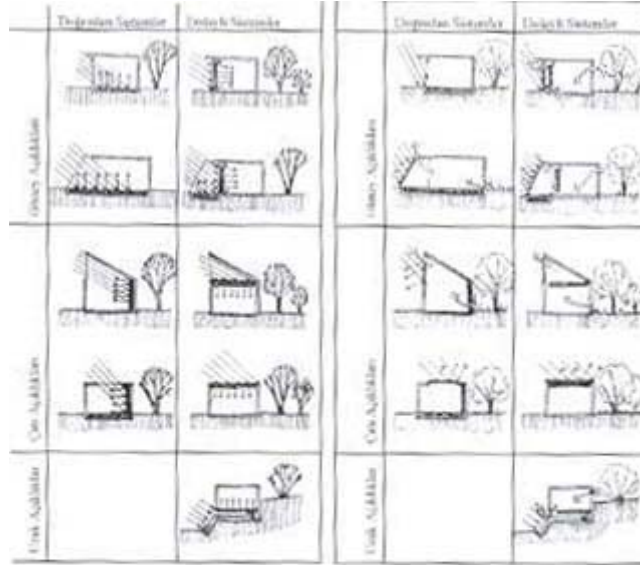
Yeni bir binanın yapımında, başlangıçta arsa seçiminde alınacak doğru bir karar, yapıya güneşle ısıtma ya da soğutma olanakları sağlayacaktır. Soğuk bir iklimde güneşe açılmak ve yaşama mekanlarını güneşe yönlendirmek ısıtma yükünü azaltacaktır. Sıcak iklimde bir bina inşa ediliyorsa, serin yaz rüzgarlarına açılmak ve karşılıklı pencereleri açarak nemi azaltmak, doğal soğutma ve havalandırmayı sağlamak mümkün olacaktır. Bir toplu konut projesi için yer seçiminde, güneşten yararlanmak isteniliyorsa, arsa olarak güney yamaçlar yeğlenmeli, bina aralıkları birbirlerini gölgelemeyecek şekilde planlanmalıdır. Konutlarda yaşam mekanları olabildiğince en iyi (optimum) yöne (Türkiye için genellikle Güney ve güneyin doğusu-batısı), mutfak, kiler gibi serin olması gereken mekanlar kuzeye, servis mekanları diğer yönler bakmalıdır.

## EDİLGİN (PASİF) SİSTEMLER

İklimlerin oluşmasında ekten olan güneşin dünyaya geliş açısının değişmesinin mimari tasarımda akılcı kullanılışı ile binalarda yaz ve kış için ısıtma açıdan en uygun koşulların oluşturulması olanaklıdır. Kış güneşinin yatık, yaz güneşinin dik gelmesi, kuzey yarım kürede güneşe bakan yüzlerin kışın daha fazla güneş ısını almasını, yazın da kolayca korunabilmesini sağlamaktadır



Bu nedenle güneye bakan cepheler mimaride en değerli cepheler olarak ortaya çıkmaktadır. Resim duvarlar-kış güneşi, çatı-kış güneşi, duvarlar-yaz güneşi, çatı-yaz güneşi Edilgin sistemler bir çok alt başlık altında ayrıntılı olarak incelenebilmesine karşın, en genel durumuyla, doğrudan kazanç ve dolaylı kazanç olmak üzere ikiye ayrılabilir (şekil 4-5). Isının toplanmasına yarayan açıklıklar açısından bakıldığında da, güney açıklıkları ve ayrık açıklıklar görülmektedir. Güneş alabilmek için değerli olan güney cephelerinin komşu bina ya da engeller nedeniyle gölgede kalmaları, ya da arsa boyutlarının uygun olmaması nedeniyle güneye dar cephe verilerek zorunda kalındığı durumlarda, bazı olumsuzluklarına karşın, yatay ya da güneye bakan çatı açıklıkları da yararlı olabilmektedir. Uzak ya da ayrık açıklıklar ise binanın bir parçası olmakla birlikte özellikle, arazinin eğiminden yararlanacak şekilde yerleştirilip, ısı akışı doğal yöntemlerle elde edilirse, edilgin sistem açıklığı olarak kabul edilmektedir.



Şekil 4.

Şekil 5

Şekil 4. Edilgin sistemlerde güneşle ısıtma (6)  
Şekil 5. Edilgin sistemlerde güneşle ısıtma (6)

## Doğrudan Sistemler

Doğrudan kazanç sisteminde güneş ışınları binanın içine güneye bakan cam yüzeylerden doğrudan alınmaktadır. İç yüzeylere çarpan güneş ışını bu yüzeylerce soğurulup ısı olarak bırakılmakta ve mekanın ısınmasını sağlamaktadır. Toplanan ısı dan günün geç saatlerinde de yararlanabilmek için, ısı kütlesi olarak adlandırılan taş, beton, tuğla, kerpiç ve su dolu varil ya da kaplar gibi malzemelerden oluşan ısı depolama öğelerinin kullanımı kazançlı olmaktadır.

## Güney Açıklıkları

Güney açıklıkları pencereler, seralar ve çatılarda yerleştirilmiş yatay ya da düşey pencerelerden oluşmaktadır.

## Pencereler

Pencerelerin kullanımı aynı zamanda havalandırma, doğal aydınlatma, manzaraya açılma gibi zaten gerekli olan bir çok amaca hizmet etmekte; yapım maliyetine fazla bir yük getirmemektedir. Kışları soğuk geçen iklim bölgelerinde kapı ve pencere açıklıklarının kuzeye yerleştirilmeleri, güneşten ısı kazancının göz ardı edilecek kadar az olması ve kış rüzgarlarının genellikle kuzeyden esmesiyle hava sızmalarının artması nedeniyle, ısı kaybının artması yüzünden yeğlenmez. Doğ ve batıya yerleştirilen açıklıklardan, kışın güney cephesine kıyasla az olmak la birlikte, bir miktar güneş kazancı elde etmek olanaklıdır. Fakat, yaz güneşinin sabah ve öğleden sonraki saatlerde yatık gelmesi nedeniyle, bu açıklıkları korumak çok güçtür ve aşırı ısınma sorunuyla karşılaşılabilir. Güneye bakan pencereler ise, kışın yatık gelen güneş ışınlarından neredeyse gün boyu yararlanılabilir; yazın ise daha dik gelen ışınlardan korunmaları kolaydır. Dolayısı ile açıklıkların güney cephesinde büyük, kuzey, doğu ve batı cephelerinde ise, doğal aydınlatma ve havalandırmayı sağlamak koşuluyla, olabildiğince küçük tutmaları önerilir.(şekil 6)



Şekil 6. İngiltere-Lintford'da yöne duyarlı bir konutun güney ve kuzey cepheleri.

şekil 6

Tüm bu nedenlerle, güney pencereleri güneşten edilgin yararlanmada çok yaygın olarak kullanılabilen sistemlerdir. Ancak, duvarla karşılaştığında, zayıf yalıtım özelliklerin ötürü, ısı kaybına ve kazancına çok daha fazla açık olduğu için, kış ve yaz önlemlerinin alınması gerekmektedir. Güneşli kış günlerinde ısı kazancını arttırmalarına karşın, özellikle kapalı saatlerde dışarıya olan kayıpları engellemek için, kış ve yaz önlemlerinin alınması gerekmektedir. Güneşli kış günlerinde ısı kazancını arttırmalarına karşın, özellikle kapalı saatlerde dışarıya olan kayıpları engellemek için çift cam uygulaması büyük önem kazanmaktadır. Gece yalıtımı uygulamaları ise gün batımından sonra oluşacak ısı kayıplarından kurtulmak için gereklidir. Bu hareketli yalıtım elemanları içerinden ya da dışarıdan takılan kepenk, stor ya da jaluzi şeklinde olabilir. Ya da en azından perdelerin sıkıca kapatılmasıyla kayıplar azaltılmalıdır. Yaz gündüzlerinde pencereler, saçak, güneş kırıcı ya da perde yardımıyla kolaylıkla koruna bilir.

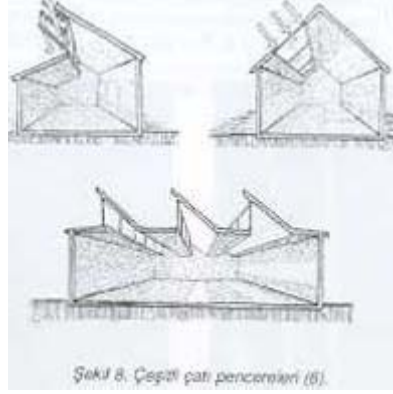
## Seralar

Pencerelerden daha az üstünlüğü olmasına karşın seralar, iç mekanla bahçe arasında geçişi sağlayan, binaya ısı, taze hava ve nem sağlayabilen ve içinde yaşanabilen toplaçlardır. Güneşe bakan cam yüzeylerin artması kış günlerinde ısı kazancını arttırmakta, karşılık güneşin olmadığı saatlerde ısı kaybının, yazın da istenmeyen ısı kazancının artması gibi olumsuzluklar getirmektedir. Bu nedenle, kış akşamları için gece yalıtımı, yaz gündüzleri içinde güneşten korunma güney pencerelerine göre daha büyük önem taşımaktadır. (şekil 7)



## Çatı açıklıkları

Çatı açıklıkları ısı kazanmak için çok iyi olmamalarına karşın, güney cepheden yararlanılamadığı, ya da güney cephesinin yetersiz kaldığı durumlarda kullanılması yeğlenir. Yüksekçe yerleştirilmiş bu açıklıklar ısınan havanın hafifleyerek yükselmesi ilkesinden dolayı kışın ısı kayıplarına çok uygundur ve gece yalıtımı büyük önem taşır. Fakat bu açıklıklar çok iyi bir doğal havalandırma kaynağıdır. Isınan hava yükselerek bu açıklıklardan dışarıya atılır ve yerine içeriye, olabilirse gölgelenmiş ve yeşil bir yüzeye bakan bir açıklıktan serin ve temiz hava alınır (şekil 8)

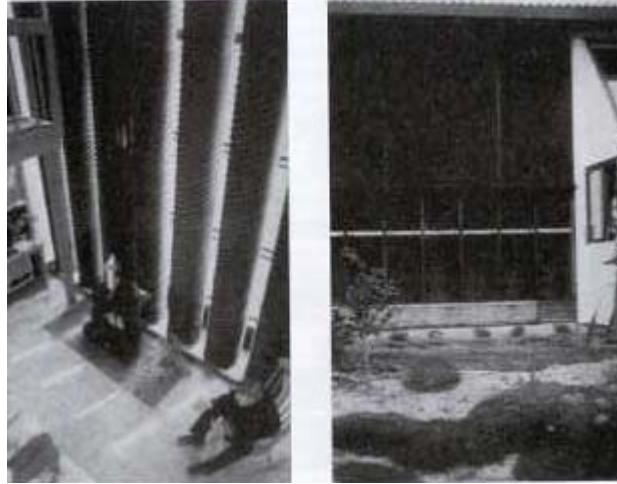


## Dolaylı sistemler

Dolaylı sistemler bir cam yüzey ve arkasına yerleştirilmiş, tercihen siyaha boyanmış ya da seçici yüzeye sahip beton, dolu tuğla, kerpiç veya taş gibi ısı depolamaya uygun bir ısıl kütle oluşmaktadır. Önce, güneş cam yüzeyden gerçek ısıl kütleyle gelmekte, yüzeyce soğurularak ısıya dönüştürülmekte, ısı, kütle tarafından iletim yoluyla yüzeye, sonra da ışınsız ve taşınım yoluyla iç mekana verilmektedir. Gece, dışarıya olan ısı kaybını engelleyerek depolanan ısının tümünün içeriye verilmesini sağlamak, yazın da kütleyle gölgeleyerek ısınmasını engellemek amacıyla perde, kepenk benzeri bir yalıtım elemanı ile dış hava şartlarından korunması sistemin verimini arttırmaktadır. (şekil9-10).



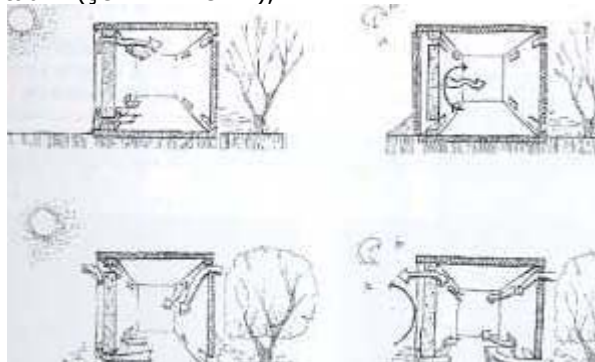
Şekil 9. Fransa – Perpignan'da pencereleri ve Trombe duvarları kayar kapı ile korummuş bir ev (Fotoğraf: Nur Demirelek)

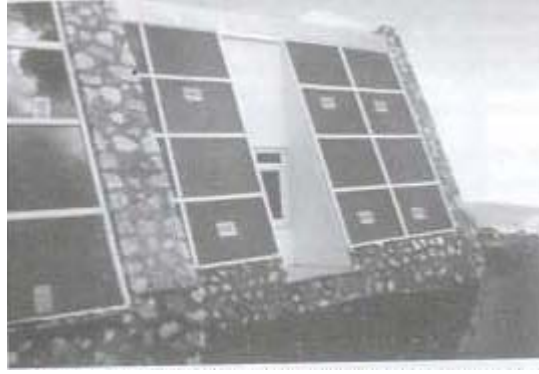


Sistemin en büyük üstünlüklerinden birisi, yapım kolaylığı ve devingen (hareketli) yalıtımın dışında devingen parçaların olmamasıdır. Isıl kütlede depolanan ısının akşam saatlerinde de içeriye ısı vermeyi sürdürmesi ve içeride yaşayanların en azından ılık duvar ya da tavanla yüz yüze kalmalarıdır. En temel olumsuzlukları ise ısıl kütlede sabahları geç ısınması, sonra da içeriye aktarılan ısının istenmediği durumlarda denetlenememesidir.

## Güney açıklıklar

Isıl kütlede ısıyı içeriye geç iletme sorunu camın 10-15 cm arkasına yerleştirilmiş olan koyu renkli ya da seçici yüzeye sahip duvara eklenen havalandırma açıklıklarıyla çözülebilmekte, Trombe duvarı olarak adlandırılan bu sistemde cam ile duvar arasındaki boşlukta ısınan ve yükselen hava duvarda tavana yakın yerleştirilen açıklıklardan içeriye alınmakta; mekanın serin olan havası da, zemine yakın olan açıklıklardan duvarla cam arasına girmekte, burada ısınan hava yükselerek sürekli dolaşım sağlamaktadır. (şekil 11 ve 12),





Yazın cam yüzeydeki kanatların ve odadaki herhangi bir pencerenin açılmasıyla doğal havalandırma elde edilmektedir. Yaz gölgesi ve kış gece yalıtımı önlemlerinin yanı sıra, kış akşamları için alınması gereken bir diğer önlem de hava hareketinin tersine dönerek ısınan havanın cam yüzeyle duvar arasına kaçması, böylece alttaki deliklerden içeriye soğuk havanın çekilmesiyle iç mekanın soğumasının engellenmesi amacıyla duvardaki havalandırma açıklıklarının kapatılmasıdır. Şekil 13 Trombe duvarının önüne cam yerine yerleştirilecek bir serayla, bu sisteme, doğrudan sistemlerin bir elemanı olan seranın üstünlükleri sağlanabilmektedir. (Şekil 13 ve 14)



şekil 13



şekil 14



Şekil 15. Antalya – Saklıkent Ulusal Gözlemevi Misafirhanesi Trombe duvarlı sera  
(Fotoğraf: Nur Demirtaş)

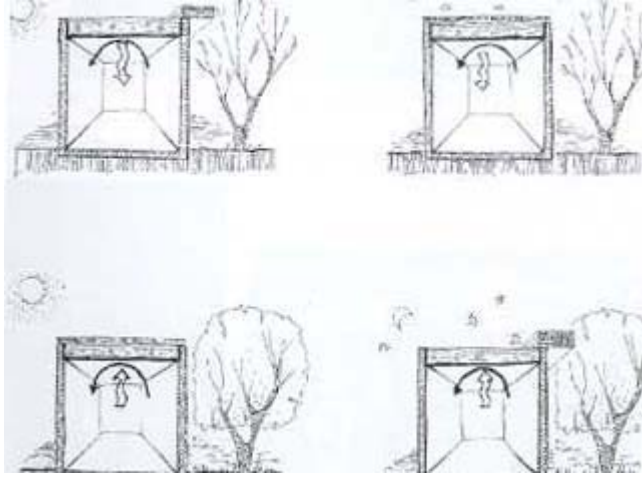
şekil 15

### Çatı açıklıkları

Dolaylı sistemlerin çatı

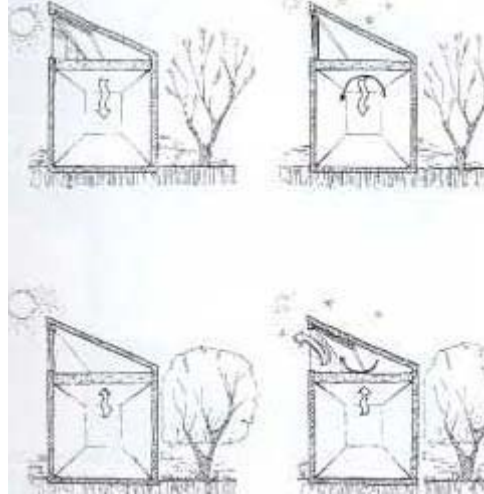


açıklıkları ısı kütlenin su olması durumunda, çatı havuzu olarak da adlandırılabilir. Su dolu plastik torbalar mekanın tavanını oluşturan metal tavandan ısı içeriye aktarılmaktadır. Su torbalarının ısıyı dışarıya kaybetmesini önlemek için, gün batımında torbaların üstü yalıtım malzemeleriyle kapatılmakta, sabah ise tekrar açılmaktadır. Yazın ise tam tersine su torbalarının üstü gündüz kapatılarak güneşten korunmakta, akşamları açılarak serinlemeleri sağlanmaktadır. (şekil 16)



şekil 16

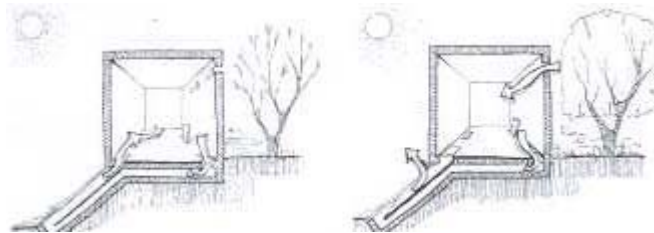
Özellikle kar yağışına sahip iklim bölgelerinde ısı kütlesi üzerinde kar birikmesini engellemek için, güneşe bakan açıklığa sahip bir çatı ile örtülmesi çözüm olmaktadır. Burada da pencereye kışın gece yalıtımı uygulaması, yazın gölgelendirme ve havalandırma sağlanması önem kazanmaktadır. (şekil 17)



Şekil 17

### Ayrıklıklar

Arazinin eğiminden yararlanarak binadan daha küçük koda yerleştirilen bir toplaktan alınan ısınmış hava yardımı ile mekanın ısıtılması söz konusudur. Cam yüzeyin arkasına yerleştirilmiş siyah bir metal levhadan oluşan toplakta ısınan havanın doğal olarak yükselerek binanın içine alınması ya da kanallar yardımıyla zeminin altından geçilerek zeminin ısıtılmasından sonra içeriye alınması içerideki serin havanın tekrar toplaca verilmesi, bu yöntemin temelini oluşturur. Yazın camın üzerindeki kanatçıkların açılması ile ısınan hava yükselerek dışarıya çıkmakta, bu atılan havanın yerine toplaca giren hava mekanın pencerelerinden serin ve taze hava çekmektedir. (şekil 18)



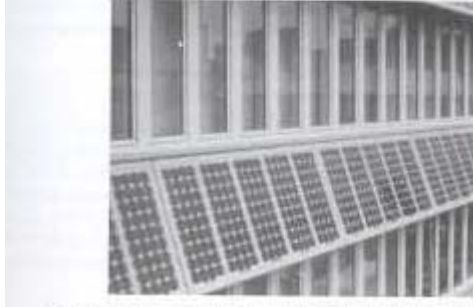
şekil 18

## ETKİN (PASİF) SİSTEMLER

Güneşten edilgin olarak, yani bina mimarisinin kendisini kullanarak güneşi evlerin içine almak ve enerjiye dönüştürmenin yanı sıra, etkin (aktif) olarak da yararlanmak olanaklıdır. Bunun en bilinen ve yaygın olarak kullanılan aracı, güneş topaçlarıdır. Güneş topaçları (kollektörler) ile sıcak su ve buna bağılı olarak da enerji elde edilip evin çeşitli gereksinimlerini (sıcak su, radyatör suyu v.b.) için kullanılabilir. Özellikle iklimin uygun olduğu bölgelerimizde bu yöntemlerle yaygın olarak enerji sağlanmaktadır. Benzer biçimde güneş pilleriyle (fotovoltaik) elektrik enerjisi elde edilmesi, son yıllarda ülkemizde de kullanılmaya başlanan bir başka yöntemdir. Böylece, güneşten yararlanarak, enerji açısından kendine yeten konutlar tasarlamak ve inşa etmek olanaklı duruma gelebilecektir (7). Tek katlı binalarda olduğu gibi, çok katlı binalar ve çatılarda güneş topaçları ve pilleri binaya sonradan eklemek yerine daha estetik bir görünüm sağlamak ve işlevini arttırmak için tasarım aşamasında bina kabuğuyla bütünleştirilebilir (entegre edilebilir.) (şekil 19 ve 20)



Şekil 19. Topaçların ve güneş pillerinin çatı ile birlikte çözüldüğü bir örnek (8).



Şekil 20. Güneş pillerinin bina kabuğuyla bütünleştirildiği bir örnek (9).

şekil 19-20

Güneş pilleriyle elektrik üretiminin, mimarlık dışında da, hesap makinalarından başlayarak otomobillerin ve teknelerin enerjisinin sağlanmasına kadar yaygın bir kullanım alanı vardır. (Şekil 21).



şekil

## Yapıların Yalıtımıyla Enerji

### Sonsöz

Türkiye'de enerji tüketiminin sektörel dağılımına bakıldığında, konutlarda ısıtma ve soğutma amacıyla kullanılan enerjinin çok büyük bir pay aldığı görülmektedir. Tasarlanacak ve inşa edilecek binalarda kitapçıkta sözü edilen yöntemlerle güneşten yararlanmak olanaklıdır. Özellikle edilgin sistemlerin kullanılmasıyla, bina kullanıcılarına fazla bir yük getirmeden, enerji tutumluluğu ve ısı konfor sağlanabilir. Böylece sektörel dağılımda konutlara düşen enerji, tüketimi payının azalması ile tasarruf edilen enerji endüstri alanına kaydırılarak ülke ekonomisine büyük katkılar sağlanabilecektir.