



**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ
PEYZAJ MİMARLIĞI BÖLÜMÜ**



MİMARLIK BİLGİSİ DERSİ

KONU: ÇATILAR

İÇERİK

1. ÇATI KAVRAMI

- 1.1. Çatılarla İlgili Genel Kavramlar
- 1.2. Çatı Tasarım Parametreleri
- 1.3. Çatı Sistemleri

2. ÇATILARIN SINIFLANDIRILMASI

- 2.1. Kullanım Şekline Göre Çatılar
- 2.2. Yağış Suyunu Uzaklaştırma Şekline Göre Çatılar
- 2.3. Eğimine Göre Çatılar
- 2.4. Taşıyıcı Niteliğine Göre Çatılar
- 2.5. Şekline Göre Çatılar

3. ÇATI KAPLAMA MALZEMELERİ

- 3.1. Kil Esaslı Çatı Kaplamaları
- 3.2. Metal Esaslı Çatı Kaplamaları
- 3.3. Çimento Esaslı Çatı Kaplamaları
- 3.4. Bitüm Esaslı Çatı Kaplamaları
- 3.5. Plastik Esaslı Çatı Kaplamaları

3.6. Diğer Çatı Kaplamaları

- 3.6.1. Cam Çatılar
- 3.6.2. Doğal Taş Çatılar
- 3.6.3. Bitkisel Çatılar
- 3.6.4. Toprak Çatılar

4. ÇAĞDAŞ ÇATI SİSTEMLERİ

- 4.1. Yüzeysel Strüktürler
- 4.2. Uzay-Kafes Örtü Sistemleri
- 4.3. Asma-Germe Örtü Sistemleri
- 4.4. Pnömatik (Şişirme) Örtü Sistemleri

5. SÜRDÜRÜLEBİLİR YEŞİL ÇATILAR

- 5.1. Sürdürülebilir Kalkınma Kavramı
- 5.2. Sürdürülebilir Binalar ve Yeşil Çatılar

KAYNAKÇA

1. ÇATI KAVRAMI

Çatı, binayı/yapıyı serbest atmosferle ayıran ve sınırlayan bir yapı elemanıdır.

Çatı, mimari bütünlüğün sağlanmasındaki ana elemanlardan biri olup, üzerini örttüğü binadan soyutlanmamalıdır.

Dünyanın farklı iklim ve coğrafi bölgelerine bakıldığında, çatıların iklimsel, kültürel özellik ve malzeme olanaklarına göre önemli farklılıklar gösterdiği görülmektedir.

Örneğin; yağışın az olduğu bölgelerde, çatılar hemen hemen düz denebilecek kadar az eğimli tasarlanırken, yağışın fazla olduğu iklimlerde yağmur ve/veya kar suyunu hemen uzaklaştırmak için çatılar eğimli yapılmakta ve kaydırma özelliğine sahip malzemeler kullanılmaktadır.

Gelişen malzeme ve teknolojik olanaklar sayesinde; farklı konseptlerdeki çatılarda kullanılabilecek farklı nitelik ve boyutlarda birçok örtü malzemesi ortaya çıkmış, böylece yeni çatı kavramı gelişmeye başlamıştır.

1.1. Çatılarla İlgili Temel Kavramlar

Kaplama Altı Tahtası: Eğimli çatılarda çatı kaplamasının altında yer alan ve kaplamanın oturtulduğu tahtadır.

Mertek: Eğimli çatılarda kaplama altı tahtasının üzerine oturduğu ve aralıklı olarak aşıklara oturan çatı elemanıdır.

Aşık: Merteklerin üzerine oturtulduğu çatı konstrüksiyon elemanıdır.

Çatı Işıklıkları: Çatı alanı büyük olan sıcak çatılarda, alttaki hacimleri ışıklandırmak ve havalandırmak amacıyla kullanılan çatı malzemeleridir.

Mahya: Beşik ve kırma tipi çatılarda eğik çatı yüzeylerinin, yatay bir doğru boyunca kesiştiği ara yüzeydir.

Saçak: Çatı yüzeyinin bina dışına taşan bölümüdür.

Çatı Döşeme Kaplaması: Üzerinde gezilebilir teras çatılarda en üstteki dış etkilere açık olan bölümdür.

Soğuk Çatı: Eğimli veya az eğimli çatılarda, örtü konstrüksiyonu ile taşıyıcı konstrüksiyon arasındaki havalandırmayı sağlayan bir hava yastığının bulunduğu çatı türüdür.

Sıcak Çatı: Taşıyıcı ve koruyucu katmanların arasında bir hava yastığı olmadan sıralanarak tek bir kabuk halinde oluşturulduğu çatı türüdür.

1.2. Çatı Tasarım Parametreleri

➤ Taşıyıcılık;

Çatı düşey yüklerinin stabil olarak taşınıp taşıyıcı sisteme iletilmesi, çatı taşıyıcı sistemine göre farklılık göstermektedir.

➤ Yalıtım;

Çatının, maruz kaldığı iç ve dış fiziksel koşulların yalıtımı önemli bir parametredir. Yalıtılması gereken başlıca etmenler; su/buhar, ısı, ışık, ses ve radyasyon olarak sıralanabilir.

➤ Mimari Konsept;

Çatılar, yapı elemanı olarak yerine getirdiği fonksiyonların yanı sıra, mimari tasarımın ve görselliğin de önemli bir parçasıdır. Fiziksel koşullara göre yenilenen çatı türleri, geliştirilen farklı doku ve renklerdeki malzemeler sayesinde estetik açıdan daha zengin bir görüntü elde edilmektedir.

1.3. atı Sistemleri

Çatıların dekoratif görünümü modern yapılarda inşaat türüne göre farklılık gösterir. Ancak taşıyıcı sistem ne olursa olsun; kaplamanın yapılacağı yüzey iki şekilde olabilir:

1.3. atı Sistemleri

Sürekli Sistem (Kaplama): Ahşap kaplama, beton veya panel olarak yapılır. Genellikle konutlarda uygulanır.



1.3. atı Sistemleri

Aralıklı Sistem (Izgaralı): Ahşap ya da çelik konstrüksiyon kullanılarak oluşturulan bu sistem ise, genellikle büyük binalarda ya da sanayi yapılarında kullanılır.



2. ÇATILARIN SINIFLANDIRILMASI

Çatılar; geometrik biçimi, üzerinin kullanılıp kullanılmaması, eğimi, taşıyıcı sistemin türü veya örtü malzemesinin çeşidine göre farklı yönlerden sınıflandırılabilir.

2.1. Kullanım Şekline Göre Çatılar

Üzerinde Gezilebilen Çatılar:

- Çatı üzerinin teras, bahçe, açık/kapalı otopark olarak kullanılması amacıyla tasarlanır.
- Yüzeyin hareketlere, yüklere ve darbelere karşı dayanıklı olması gerekir.

Üzerinde Gezilemeyen Çatılar:

- Yalnızca bakım ve onarım amacıyla üzerinde gezilebilir.
- Düz veya az eğimlidir.
- Isı, su, nem vb. fiziksel koşullara uygun tasarlanması gerekir.

2.2. Yağış Suyunun Uzaklaştırılma Şekline Göre Çatılar

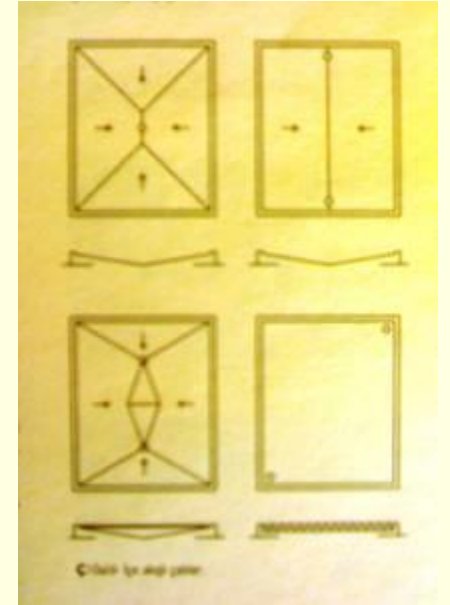
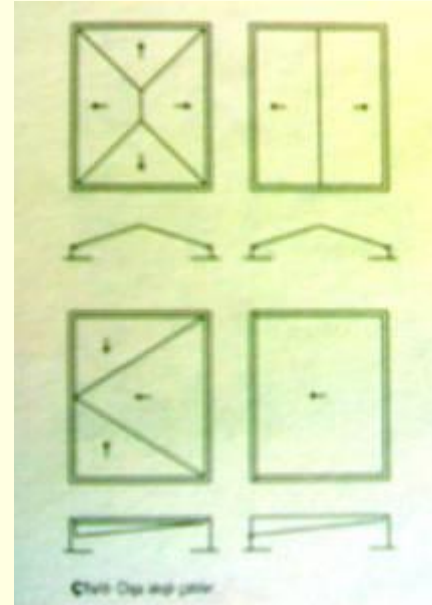
Çatılar, üzerine gelen yağış sularını uzaklaştırma şekline göre ikiye ayrılır:

Dışa Akışlı Çatılar;

Bu tür çatılarda, yağış suları çatının biçimi nedeniyle dışa doğru akar.

İçe Akışlı Çatılar;

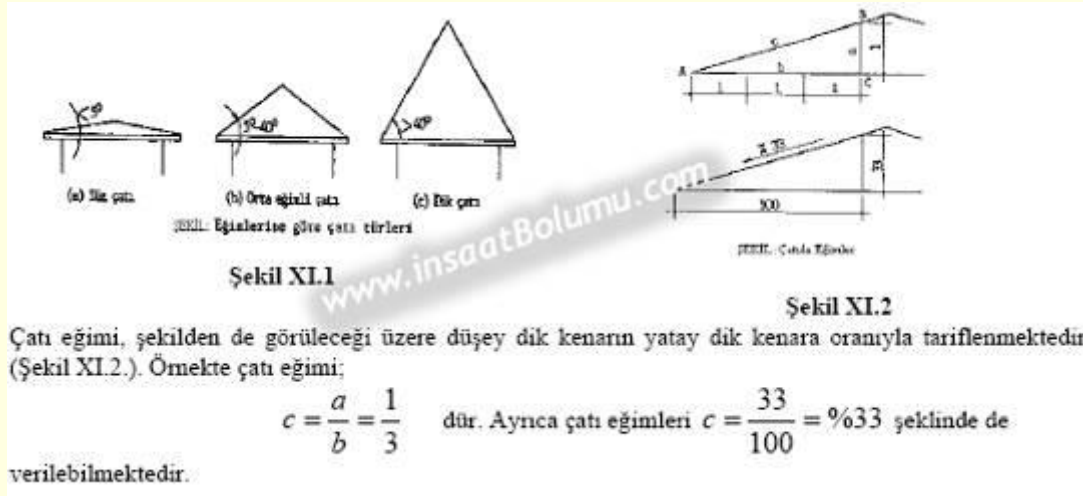
Yağış suları, çatı yüzeylerinin eğimi nedeniyle içe doğru akar.



2.3. Eğimine Göre Çatılar

- Az Eğimli (Düz) Çatılar: Eğim açısı 5 dereceye kadar olan çatılardır.
- Orta Eğimli Çatılar: Eğim açısı 5 derece ile 40 derece arasında olan çatılardır.
- Dik Çatılar: Eğim açısı 40 dereceden fazla olan çatılardır.

*** * * Çatı türünün seçilmesinde, üst sistem verisi olarak imar yönetmelikleri önemli rol oynar!**



2.4. Taşıyıcı Niteliğine Göre Çatılar

- **Oturtma Çatılar :**

Düşey yükleri doğrudan taşıyıcıya ileten sistemlerdir.

- **Asma Çatılar :**

Düşey yükleri dolaylı olarak taşıyıcıya ileten sistemlerdir.

- **Karma Çatılar:**

Her iki sistemin birlikte kullanıldığı çatılardır.

2.5. Şekline Göre Çatılar

1) Sundurma Çatısı:

- ✓ Tek bir bina çatısı olarak ya da bina duvarına dayalı eklenti çatısı olarak uygulanır.
- ✓ Yapımı kolaydır.
- ✓ Ucuz maliyetlidir.
- ✓ Kömürlük, garaj vb. küçük açıklıklı mekanlar için uygundur.



2.5. Şekline Göre Çatılar

2) Beşik Çatı:

- ✓ Çift yüzeyli çatı olarak da bilinir.
- ✓ Dikdörtgen formdaki yapılarda uygulanır.



2.5. Şekline Göre Çatılar

3) Kıрма Çatı:

- ✓ Çok yüzeyli çatı olarak bilinir.
- ✓ Dikdörtgen veya kare formlu binalarda uygulanır.
- ✓ En yaygın kullanılan çatı türüdür.



2.5. Şekline Göre Çatılar



Ankara Kalesi



Safranbolu

2.5. Şekline Göre Çatılar



2.5. Şekline Göre Çatılar

Üzeri
kar örtülü
beşik
çatılar...



2.5. Şekline Göre Çatılar

4) Mansard Çatı:

- ✓ Beşik ya da kırma çatının iki ayrı eğimde kullanılması ile yapılır.
- ✓ Çatı arasını kullanıma açmak amacıyla bu biçim uygulanmaktadır.



2.5. Şekline Göre Çatılar

5) Kule Çatı:

- ✓ Eğimi dik ve dört taraflı çatı yüzeylerinin tepe noktasında birleştiği çatı türüdür.
- ✓ Genellikle küçük ölçekli, kare veya dairesel formdaki binalarda uygulanır.



2.5. Şekline Göre Çatılar

6) Fenerli Çatı:

- ✓ Beşik ve sundurma çatıların bir arada kullanılması ile yapılır.

7) Şet Çatı:

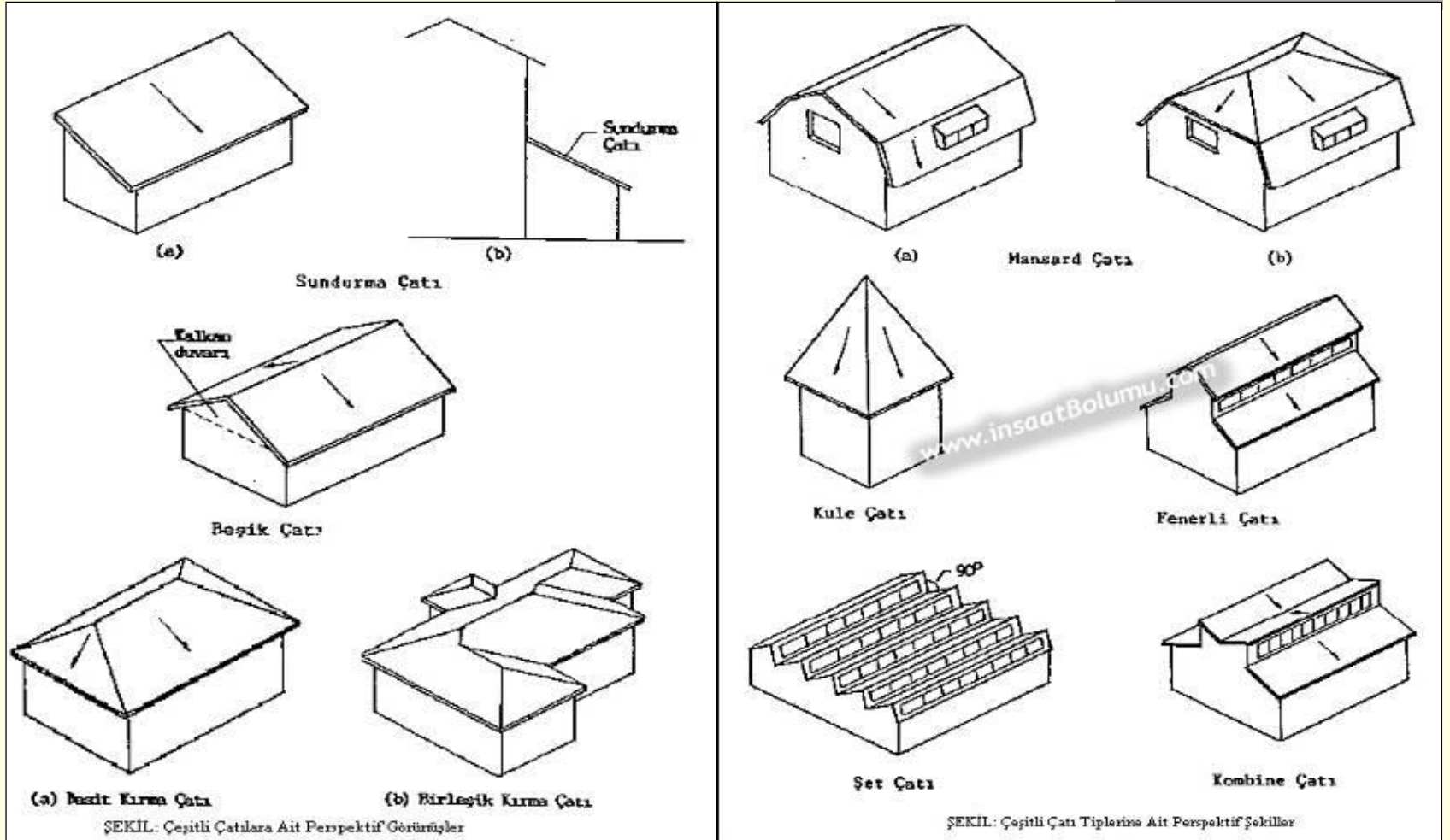
- ✓ Beşik çatıların yan yana ve daha fazla güneş ışığı alacak ve birbirleriyle 90 derece açı oluşturacak biçimde dizilmeleri ile uygulanır.
- ✓ Işığın direkt alındığı yüzeylere çatı penceresi konur.

8) Kombine Çatı:

- ✓ Sundurma çatı yüzeylerinin kademeli olarak uygulanmış şeklindedir.

Fenerli, şet ve kombine çatılar genellikle fabrika, işyeri, sera vb. yerlerde güneşten daha fazla yararlanmak ve/veya çatıyı yüksek tutmak amacıyla yapılır.

2.5. Şekline Göre Çatılar



3. ÇATI KAPLAMA MALZEMELERİ

Çatı kaplamaları, binaları hava koşullarının yanı sıra tahribat ve çökmelere karşı üst yapıyı örterek korur.

Bir çatı kaplamasının esas olarak iki ana fonksiyonu vardır:

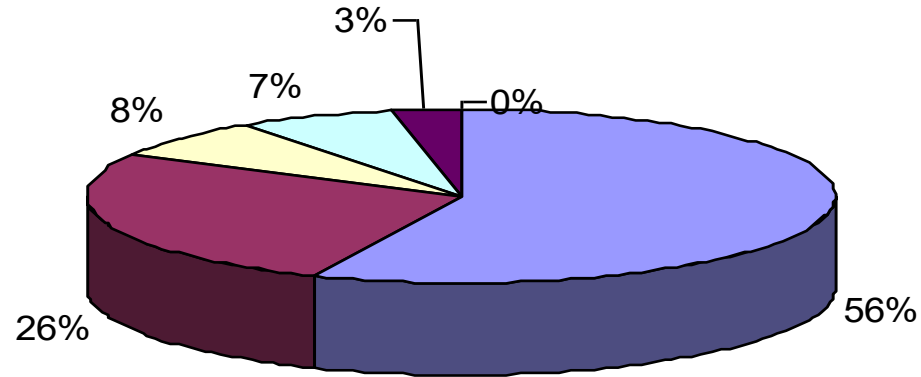
- Atmosfer koşullarından korunma
- Yalıtımı sağlayabilme

TÜİK verilerine göre; bir konutta tüketilen enerjinin % 16'sı çatıdan gitmektedir. AB ülkelerinde ise bu oran, % 1-5'e kadar düşmektedir.

İlk yapımda çatı maliyetleri yüksek olsa bile, gösterdiği direnç nedeniyle sağladığı tasarruf göz ardı edilmemelidir.

3. ÇATI KAPLAMA MALZEMELERİ

Çatı Kaplama Malzemelerinin Türkiye'deki Üretim Payı_2004*

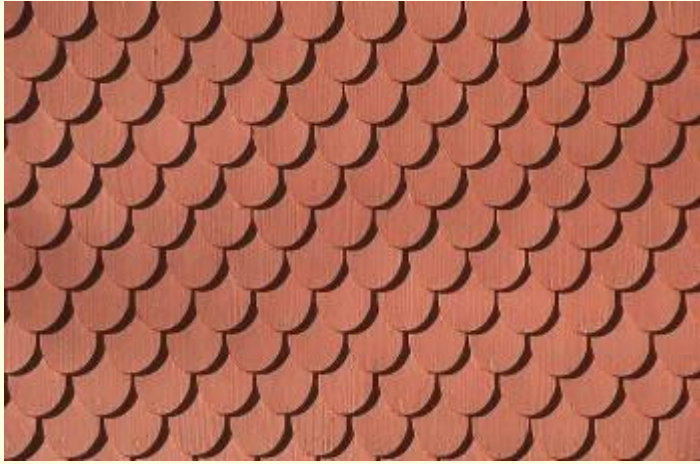


- | | | |
|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| ■ Kil Esaslı Malzemeler | ■ Metal Esaslı Malzemeler | ■ Çimento Esaslı Malzemeler |
| ■ Bitüm Esaslı Malzemeler | ■ Plastik Esaslı Malzemeler | ■ Diğer Malzemeler |

3.1. Kil Esaslı Çatı Kaplamaları

- ✓ Seramik malzemelerin pişmiş malzeme sınıfına giren kiremitler, uzun zamandır kullanılan örtü türüdür.
- ✓ Osmanlı dönemi Anadolu kentlerinde ilk kiremit çatılar, Ankara evlerinde XVII. yy'da kullanılmaya başlamıştır.
- ✓ Ana maddesinin kil esaslı olması ve hemen hemen her yerde bulunabilmesi nedeniyle yaygın olarak kullanılır.
- ✓ Konut pazarında % 75-80 arası bir oranla en büyük paya sahiptir.
- ✓ Alaturka, dalgalı, Marsilya gibi pek çok türü vardır ve bu türlere göre farklı eğimlerde uygulanabilir.

3.1. Kil Esaslı Çatı Kaplamaları



3.2. Metal Esaslı Çatı Kaplamaları

- ✓ Dış etkilere dayanıklıdır.
- ✓ Kolay işlenebilir.
- ✓ Hafiftir.
- ✓ Bu özellikleri nedeniyle çatı kaplaması olarak uzun süredir kullanılmaktadır.
- ✓ Genellikle sanayi ve ticaret yapılarında kullanılır.
- ✓ Özellikle bakır, çinko, kurşun gibi metaller, oksitlenme özelliği sayesinde kendilerini koruyabilmektedir.

3.2. Metal Esaslı Çatı Kaplamaları



3.2. Metal Esaslı Çatı Kaplamaları

Kurşun Kaplama:

- ✓ Yumuşak bir malzeme olması nedeniyle sıkıştırılıp sızdırmaz hale getirilebilir. Bu sayede eğim vermeden kullanılan tek metal kaplamadır.
- ✓ Ancak yırtılma, açılma gibi hasarlar derhal onarılmalıdır.

Çinko Kaplama:

- ✓ Dış etkilere dayanıklıdır.
- ✓ % 10'dan sonsuz eğime kadar kullanılabilir.
- ✓ Kurşun ve bakıra göre daha ucuz bir malzemedir.



3.2. Metal Esaslı Çatı Kaplamaları

Alüminyum Kaplama:

- ✓ Diğer metallere göre daha yeni bir malzemedir.
- ✓ Hafiftir.
- ✓ Kolay lehimlenmez.
- ✓ Güneş ışınlarını yansıtması nedeniyle sıcaklık artışını önlerken, aynı zamanda çevredeki diğer binalar için rahatsız edici olabilir.

Sac Kaplama:

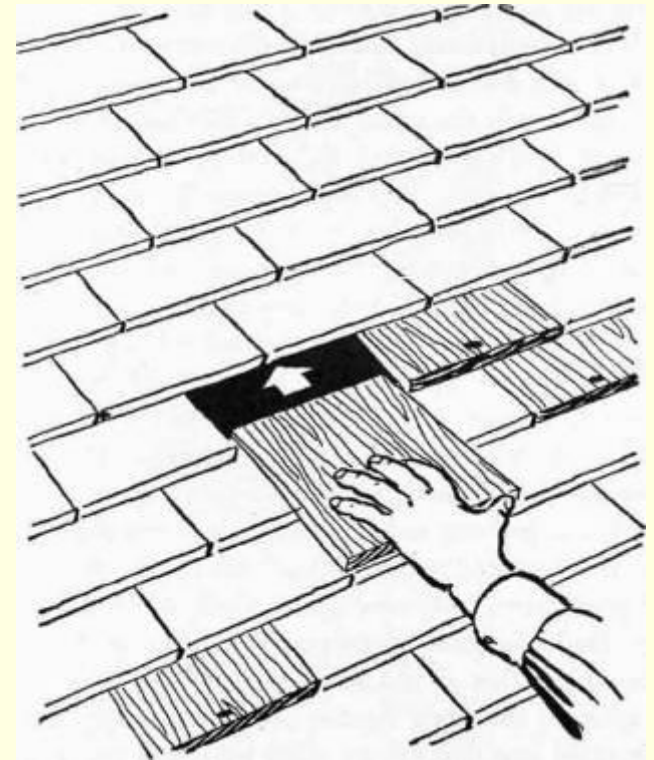
- ✓ En yaygın olarak kullanılanı, dalgalı galvanize çatı örtüleridir.
- ✓ Her iki yönünün de galvanize olması nedeniyle genellikle geçici veya önemsiz yapılarda kullanılır.

3.3. Çimento Esaslı Çatı Kaplamaları

- ✓ İçeriği % 85 civarında çimento, % 15 civarında krizotil denilen bir asbest türüdür.
- ✓ Minimum % 10, maksimum sonsuz eğimde kullanılabilir.
- ✓ Yangına karşı dayanıklıdır.
- ✓ Hafiftir. Boşluklu yapısı nedeniyle ısı ve ses iletkenliği düşüktür.
- ✓ İyi bir su yalıtkanıdır.

3.4. Bitüm Esaslı Çatı Kaplamaları

- ✓ Farklı eğimlerde uygulanabilir.
- ✓ Stabil yüzeye sahiptir. Üzerinde yürünebilir.
- ✓ Diğer çatı kaplama malzemelerine göre çok hafiftir.
- ✓ Yangına, donmaya, yıpranmaya dayanıklıdır.
- ✓ Esnek, bölünebilir ve kesilebilir olması nedeniyle özel formlarda üretilmiş parçalar gerektirmez.
- ✓ Kolay döşenir. Zaman ve işgücü tasarrufu sağlar.
- ✓ Farklı renk ve doku seçenekleri ile şık bir görünüm yaratır.



3.4. Bitüm Esaslı Çatı Kaplamaları



3.4. Bitüm Esaslı Çatı Kaplamaları

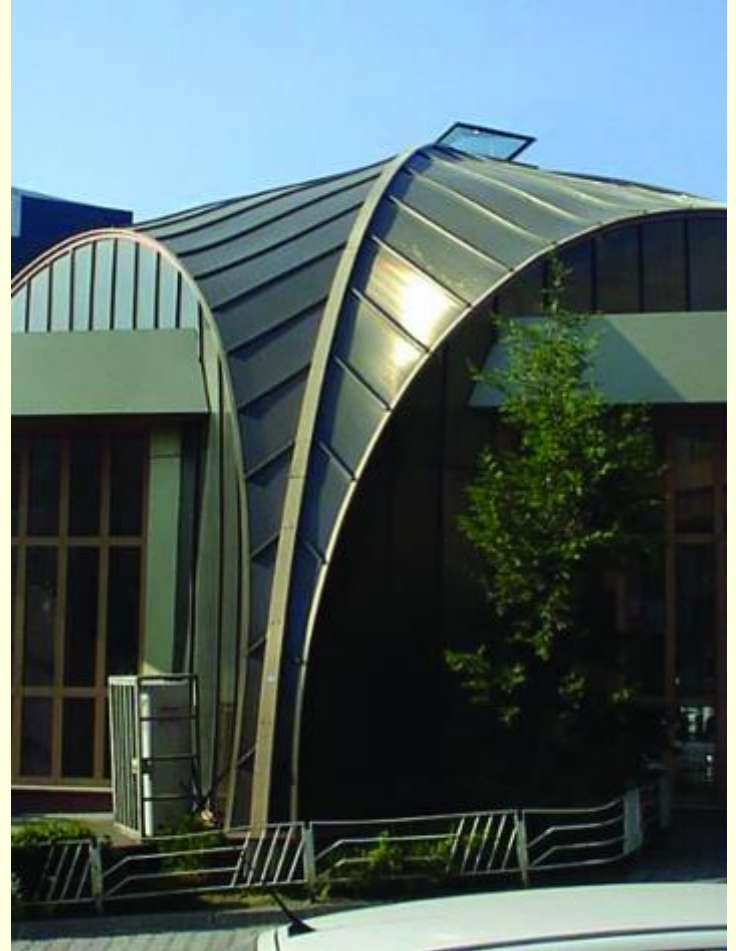


3.4. Bitüm Esaslı Çatı Kaplamaları



3.5. Polimer (Plastik) Esaslı Kaplama Malzemeleri

- ✓ Polimer malzemedен üretilen çatı kaplamaları genellikle düz veya dalgalı levhalardan oluşur.
- ✓ Renksiz, saydam, farklı renkte veya opak biçimde üretilir. Saydam veya renksiz olarak üretilenler, altta kalan mekanın ışıklandırılması için kullanılır.
- ✓ En üstün özelliği, hafif olması ve kolay uygulanmasıdır.



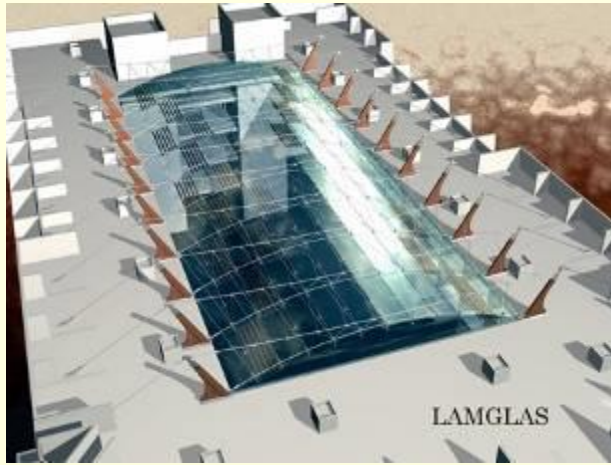
3.6. Diğer Kaplama Malzemeleri

- 3.6.1. Cam Kaplama Malzemeleri**
- 3.6.2. Doğal Taş Kaplama Malzemeleri**
- 3.6.3. Bitkisel Kaplama Malzemeleri**
- 3.6.4. Toprak Kaplama Malzemeleri**

3.6.1. Cam Kaplama Malzemeleri

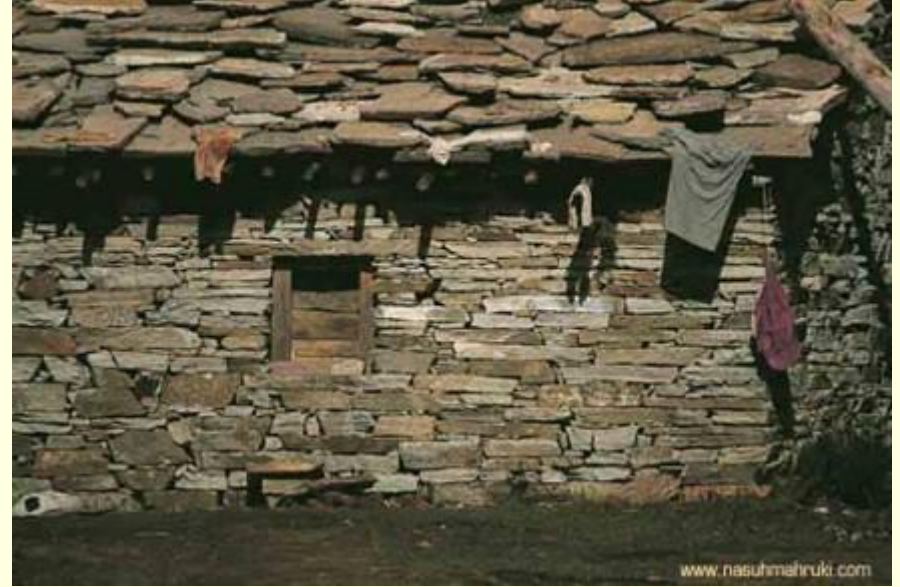
- ✓ Polimer esaslı kaplamalar ortaya çıkana kadar, çatılarda ışık almak amacıyla yaygın şekilde kullanılmıştır.
- ✓ Türleri; ön gerilmeli cam, telli cam, cam kiremit, dalgalı camdır.
- ✓ Ön gerilmeli ve telli cam, kırılması zor olan türlerdir.
- ✓ Tümünde yoğuşma (su buharının su haline dönüşmesi) riski olduğundan, çatının yalnızca belli bir bölümünde kullanılması gerekir.

3.6.1. Cam Kaplama Malzemeleri



3.6.2. Doğal Taş Kaplama Malzemeleri

- ✓ Tortul haldeki taşın, levhalara ayrılması ile çatı örtüsü olarak kullanılır.
- ✓ Su geçirmeyen, ısı yalıtımı oldukça iyi bir malzemedir.
- ✓ En uygun çatı eğimi % 30'dur.
- ✓ Klasik bir örtü malzemesi olarak özellikle Avrupa'daki tarihi yapılarda önemli yer tutar.
- ✓ İklim, bölge ve stil olarak doğal taş malzemenin seçilmesi gerekir.



3.6.3. Bitkisel Kaplama Malzemeleri

- ✓ Saz veya kamıştan yapılan örtü türüdür.
- ✓ En az % 70 eğimli çatılarda uygulanabilir.
- ✓ Maksimum 10-20 yıl kullanılabilir. Yangın riski yüksektir.
- ✓ Türkiye'de genellikle kırsal kesimlerde tarımsal amaçlı yapılarda kullanılsa da, Hollanda ve Almanya gibi ülkelerde üst gelir grupları tarafından tercih edilmektedir.



3.6.4. Toprak Kaplama Malzemeleri

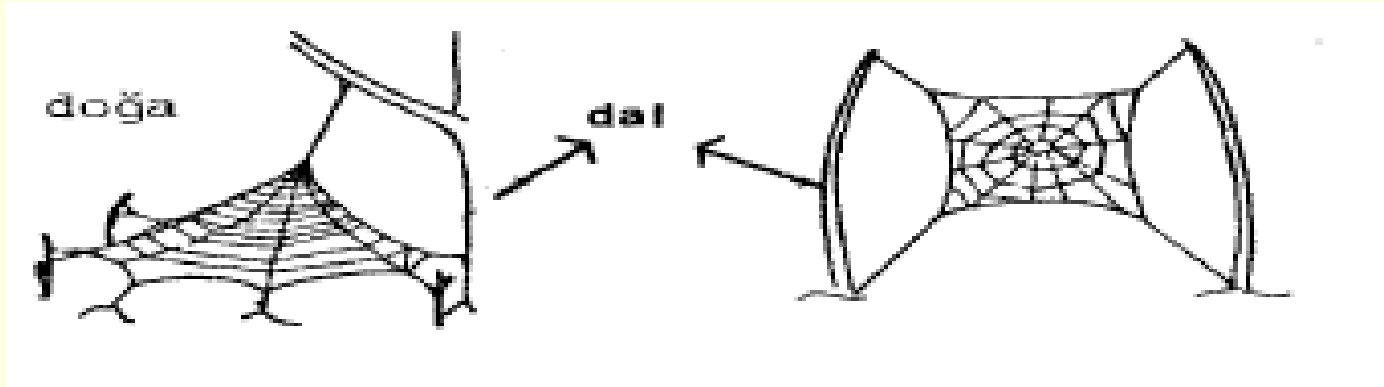
- ✓ **Kilce zengin olmalı, kumlu ve içine bir miktar kireç ilave edilmiş olması gerekir.**
- ✓ **Yağışın az olduğu bölgelerde tercih edilir.**
- ✓ **Başka malzeme bulunmayan kırsal kesimlerde yaygın olarak kullanılmaktadır.**

4. ÇAĞDAŞ ÇATI SİSTEMLERİ

İXX. yy. sanayi devrimi sonrasında tüm dünyada ekonomik, kültürel, sosyal alanlarda önemli değişiklikler yaşanmış, XX. yy.'da ise nüfus artışı, teknolojinin hızlı değişimi ile bu süreç kendini daha hızlı şekilde göstermiştir. Kentlerde oluşan talep değişmiş, bu durum mekanlara, yapılara da yansımıştır. İnsanların bir arada bulunmasını gerektiren toplu eylemlerin (eğlence, konser, spor, hastane vb.) artması; büyük açıklıklı yapıların ve bu yapıları tamamlayacak sistemlerin doğmasına neden olmuştur.

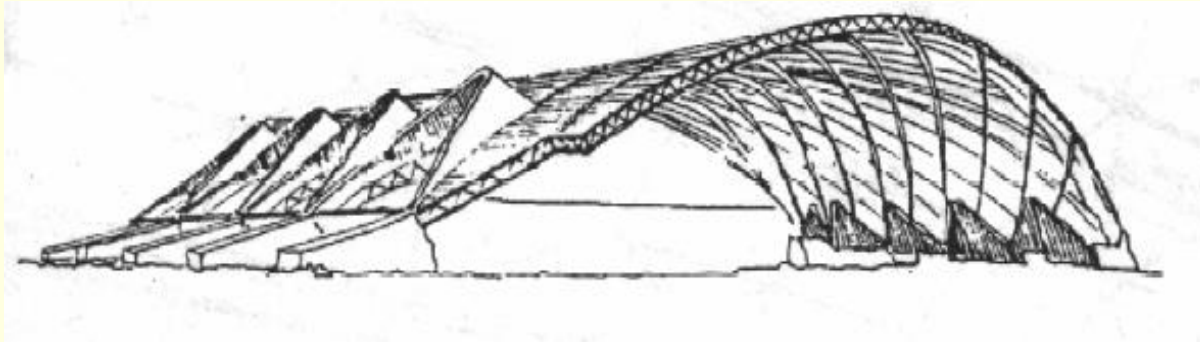
4. ÇAĞDAŞ ÇATI SİSTEMLERİ

- ✓ Çağdaş çatı sistemlerinin en önemli özelliklerinden biri, klasik çatı anlayışının dışında duvar ve çatı bütünlüğünün olmasıdır.
- ✓ Bu tür sistemler yaratılırken, doğaya özgü çeşitli biçimler (kemik dokusu, bal peteği, deniz hayvanlarının kabukları vb.) kullanılmaktadır.
- ✓ Çağdaş çatı sistemlerinin iyi bir çözüm yaratabilmesi için, nitelikli malzemenin araştırılması ve buna uygun formların yaratılması önem taşımaktadır.



4.1. Yüzeysel Strüktürler

- ✓ Kalınlıkları yüzey alanına göre çok küçüktür.
- ✓ Büyük açıklıklı mekanların örtülmesinde kullanılan ve ekonomik yönden uygun bir sistemdir.
- ✓ Betonarme, ahşap, çelik, seramik ya da plastik malzeme kullanılabilir.
- ✓ Düzlem yüzeysel strüktürler ve eğrilikli yüzeyler olmak üzere iki türde uygulanabilir.



4.1. Yüzeysel Strüktürler



4.2. Uzay-Kafes Örtü Sistemleri

- ✓ Basınç ve çekmeye çalışan çubuklar yardımıyla sisteme gelen yükleri farklı doğrultularda zemine ileten bir sistemdir.
- ✓ Spor salonları, sanayi yapıları ve her türlü hangar yapıları bu sistemle örtülebilir.
- ✓ Montajı kolaydır.
- ✓ Üç boyutlu olması nedeniyle ekonomik bir yöntemdir.

4.2. Uzay-Kafes Örtü Sistemleri

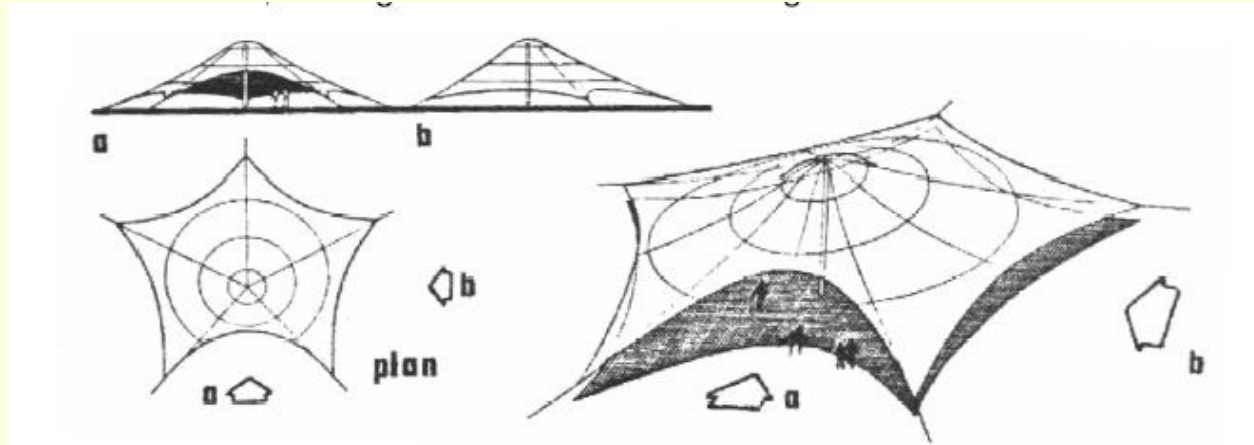


4.2. Uzay-Kafes Örtü Sistemleri



4.3. Asma-Germe Örtü Strüktürleri

- ✓ Sadece basınca çalışan rijit ile çekmeye çalışan esnek elemanlardan oluşan bir örtü tipidir.
- ✓ En önemli özelliği, çok büyük açıklıklı mekanları ara kolon gerekmeden örtebilmesidir.
- ✓ Kısa sürede uygulanır, zaman tasarrufu sağlar.
- ✓ Ancak eş dağılmayan yükler karşısında deforme olabilmektedir.



4.3. Asma-Germe Örtü Strüktürleri



Söğütözü Sergi Alanı (Kapalı Alan :12.700 m²)

4.3. Asma-Germe Örtü Strüktürleri



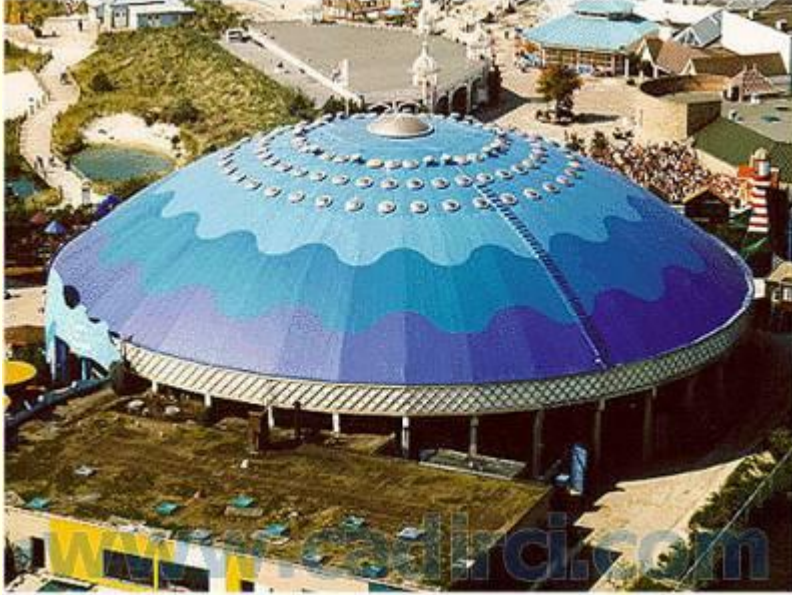
Eskişehir Amfi Tiyatro
(Kapalı Alan: 1.445 m²)



4.4. Pnömatik (Şişirme) Strüktürler

- ✓ Hava geçirmeyen ve gerilmeye olanak sağlayan bir malzeme kullanılarak, farklı basınçta iki ortam tarafından oluşturulur.
- ✓ Ara kolon veya taşıyıcı gerektirmez.
- ✓ Kısa sürede kurulur, söndürüldüğünde az yer kaplar.
- ✓ Sergi, fuar yapıları için oldukça idealdir.
- ✓ En önemli dezavantajı, sistemin sönebilmesi, kullanılan malzemenin dayanıksız olmasıdır.

4.4. Pnömatik (Şişirme) Strüktürler



© Tension Span Structures
www.tensionspan.com.au

5. SÜRDÜRÜLEBİLİR YEŞİL ÇATILAR

- 5.1. Sürdürülebilir Kalkınma Kavramı**
- 5.2. Sürdürülebilir Binalar ve Yeşil Çatılar**

5.1. Sürdürülebilir Kalkınma

- ✓ Sürdürülebilir kalkınma kavramı, ilk olarak 1987 yılında basılan “Ortak Geleceğimiz” (Our Common Future) ile vurgulanmaya başlamıştır.
- ✓ Sürdürülebilir kalkınmanın temel amacı; gelecek kuşaklara yeterince kaynak bırakmaktır.
- ✓ Bu sayede uzun bir zaman diliminin ekonomik, kültürel, sosyal, çevresel yönden planlanması ve toplumun tüm katmanlarının bu sürece katılımı gerekmektedir.

5.2. Sürdürülebilir Binalar ve Yeşil Çatılar

- ✓ Sürdürülebilir binalar ise, enerji, su ve diğer kaynakların etkin ve verimli kullanılmasını ve bu yapılırken de çevreye zararı minimum seviyeye indirmeyi hedefler.
- ✓ Sürdürülebilir bina kavramı içerisinde ortaya çıkan yeşil çatılar, çatı bahçeciliği veya eko çatı olarak da bilinir.
- ✓ Özellikle Avrupa ülkeleri ve Kuzey Amerika'da yaygın şekilde uygulanmaktadır.
- ✓ Yeşil alan yoğunluğunu arttırmak, binayı görsel açıdan zenginleştirmek, sürdürülebilirliğe katkı sağlamak amacıyla uygulanması gereken üstün bir sistemdir.

5.2. Sürdürülebilir Binalar ve Yeşil Çatılar



5.2. Sürdürülebilir Binalar ve Yeşil Çatılar



5.2. Sürdürülebilir Binalar ve Yeşil Çatılar



Honda Wako Building, Kume Sekkei, Tokyo

5.2. Sürdürülebilir Binalar ve Yeşil Çatılar



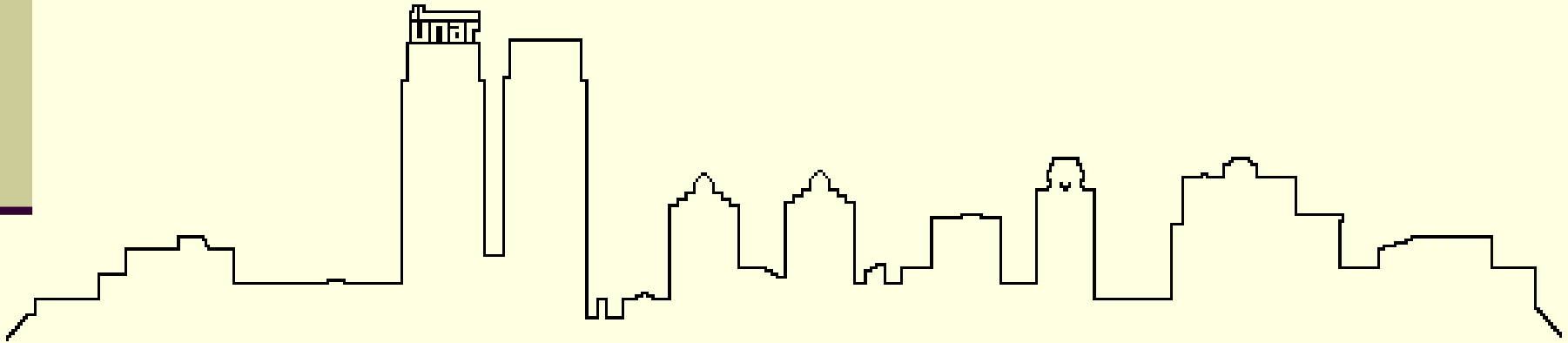
Millennium Park, Terry Guen, Chicago, Illinois

5.2. Sürdürülebilir Binalar ve Yeşil Çatılar



Sürdürülebilirliğe dair güzel örnekler...😊

TEŞEKKÜRLER...



KAYNAKÇA

- TOYDEMİR, N., ÜLGER, B., Çatılar, Yapı Yayın, 2004
- SABUTAN, T., İTO Dış Tic. Şb. Araş. Serv., Çatı Kaplama Sektör Araştırması, 2005
- Yard. Doç. Dr. KARAOSMAN, K., S., Yeşil çatılar ve Sürdürülebilir Bina Değerlendirme Sistemleri
- <http://www.catider.org.tr>
- <http://ders.insaatbolumu.com>
- <http://www.saraycati.com>
- <http://www.atermit.com>
- <http://www.timas.net>
- <http://www.catimarket.com>
- <http://www.paksiding.net>
- <http://www.sanayitesisleri.com>
- <http://www.yapidanismani.com>