

Akıllı Yapılar Rehberlik Kılavuzu



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI

İÇERİK

BÖLÜM 1. GİRİŞ

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER VE UYGULAMA ÖRNEKLERİ

BÖLÜM 3. SONUÇ



Kaynak: <https://www.ifsecglobal.com/ifsec/intelligent-buildings-putting-the-end-user-first/>

BÖLÜM 1. GİRİŞ

İlkel zamanlarda barınmanın amacı güvenlik kaygısıyken günümüzde yapı kullanıcıları içinde yaşadıkları yapıların ve şehirlerin çevreye olan etkisini sorgulamaktadır. Bunun neticesinde "Akıllı Şehirler" ve dolayısıyla "Akıllı Yapı" kavramı ortaya çıkmıştır.



Kaynak: <https://www.yalmanotomasyon.com/tr/modul/hizmetler/akilli-bina-otomasyonu>

BÖLÜM 1. GİRİŞ

AKILLI YAPILARIN TANIMI

Akıllı yapılar:

- Bina otomasyonu, can güvenliği, telekomünikasyon, kullanıcı sistemleri ve tesis yönetim sistemleri gibi **gelişmiş ve entegre** bina teknoloji sistemlerinin kullanıldığı
- Bu sistemlerin tasarımına ve dağıtımına **en uygun maliyetli** yaklaşımı sunan
- Ekonomi, enerji ve teknolojiyi **itici güç** olarak benimseyen
- Genel bilgi teknoloji altyapısı ile mevcut ve gelişmekte olan **teknoloji**den yararlanan
- Tasarım sürecinden başlayarak kullanımı dahil olacak şekilde tüm aktörlere **fayda sağlayan** yapılar olarak tanımlanabilir.

BÖLÜM 1. GİRİŞ

AKILLI ŞEHİRLERDE AKILLI YAPILARIN ÖNEMİ

Akıllı şehirler, kentsel ortamı daha akıllı hale getirmek için tasarlanmış çeşitli sistemlerin **karmaşık ve katmanlı** bir bağlantısı olarak düşünülmektedir. Akıllı şehirleri oluşturan en önemli bileşenler **akıllı yapılar**dır. Akıllı yapılar, akıllı şehirlerin diğer bileşenleri olan akıllı su ve sıhhi tesisat, akıllı enerji, akıllı güvenlik gibi bileşenlerle doğrudan ilişkilidir. Akıllı yapılar sayesinde:

- Yapının kullanıcılara sunduğu hizmet optimize edilebilir
- Kirlilik ve atık miktarı en az düzeye indirilebilir
- Kullanıcı rahatlığı ve güvenliği iyileştirilebilir
- Yapının kullandığı enerjiden tasarruf edilebilir
- Hava kalitesi geliştirilebilir
- Yapının yaşam döngüsü uzatılabilir



Kaynak: <http://www.interreg-danube.eu/approved-projects/3smart>

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Akıllı yapılarda **ileri teknolojik sistemler** bulunmaktadır. Bu sistemler, yapıyla entegre olarak çalışan ve aldıkları veriyi doğru şekilde okuyup işleyen önemli bileşenlerdir.

Bunlar:

- Enerji etkin aktif sistemler
- Su yönetim sistemleri
- HVAC sistemleri
- Aydınlatma sistemleri
- Elektrik güç sistemleri
- Düşey sirkülasyon sistemleri
- Yangın emniyet sistemleri
- Entegre Erişim Kontrolü, Telekomünikasyon ve Bina Otomasyon Sistemleri olarak sıralanabilir.

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Enerji Etkin Aktif Sistemler

Enerji etkin aktif sistemler, **temelde binada tüketilen enerjinin bina tarafından karşılanmasını** amaçlar. Bunun gerçekleştirilebilmesi için çoğunlukla **binaların cephe ve çatılarında amaca uygun aktif sistemlerin kullanımına ihtiyaç duyulmaktadır.**

Pasif sistemler ile enerji tasarrufu yöntemlerinde yapı kabuğunun şeffaf bileşenlerinin iç ya da dış tarafında **panjur, perde, tente ve kepenk** gibi araçlar kullanılır.

Aktif cephelerde güneş enerjisinden faydalanabilmek için **Fotovoltaik paneller (PV) ve Güneş pilleri;** rüzgar enerjisinden faydalanabilmek için ise **rüzgar türbinleri** kullanılmaktadır.

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Enerji Etkin Aktif Sistemler - PV Paneller & Güneş Kolektörleri

Fotovoltaik paneller yardımıyla güneş enerjisi elektrik enerjisine dönüştürülebilir. Güneş ışığının uygun miktarlarda elde edilebildiği her yerde fotovoltaik hücreler ile **yenilenebilir enerji** üretimi mümkündür.

Geleneksel olarak fotovoltaik hücreler bina çatılarında paneller ya da modüller halinde kullanılmaktadır. Bu haliyle **“güneş panelleri”** ismini alırlar. Çatılara uygulanan sistemler oldukça az bakım gerektirir ve hareketli herhangi bir parçaları olmadığından hizmet ömürleri oldukça uzundur. Geleneksel yöntemin yanı sıra günümüzde fotovoltaik hücreleri **bina cephesine** ya da **cephe kaplamalarına** entegre edilerek de kullanılmaktadır.

Güneş enerjisinden elektrik enerjisi üretilmesinin yanı sıra **güneşten gelen ısı doğrudan kullanılarak** binaların sıcak su ve ısınma ihtiyaçları belirli oranda karşılanabilir. Güneş kolektörleri, güneş ışınımını toplayan ve güneşten elde edilen ısının transferini sağlayan güneş enerjisi sisteminin temel bileşenleridir.

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Enerji Etkin Aktif Sistemler – Rüzgar Türbinleri

Rüzgar enerjisi, yüksek hızlarda esen rüzgarın hareketinden yararlanılarak üretilen enerjidir.

Rüzgar enerjisi sistemlerinin temel bileşeni, yüksek hızlı rüzgar (kinetik enerji) tarafından tahrik edilen mekanik hareketi elektrik enerjisine dönüştüren **rüzgar türbinidir**.

Rüzgar hızı, irtifa değişikliğine göre değişiklik göstereceğinden **binaların üst kotlarda yer alan kısımlarında** zemin seviyesine göre daha hızlı olacaktır.

Rüzgar türbinleri günümüzde **binaların çatılarında** ya da çok katlı binalarda **bina kabuğuna** entegre edilerek kullanılabilir.

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Enerji Etkin Aktif Sistemler



Kaynak: <https://www.wired.com/story/cheap-at-last-batteries-are-making-a-solar-dream-come-true/>

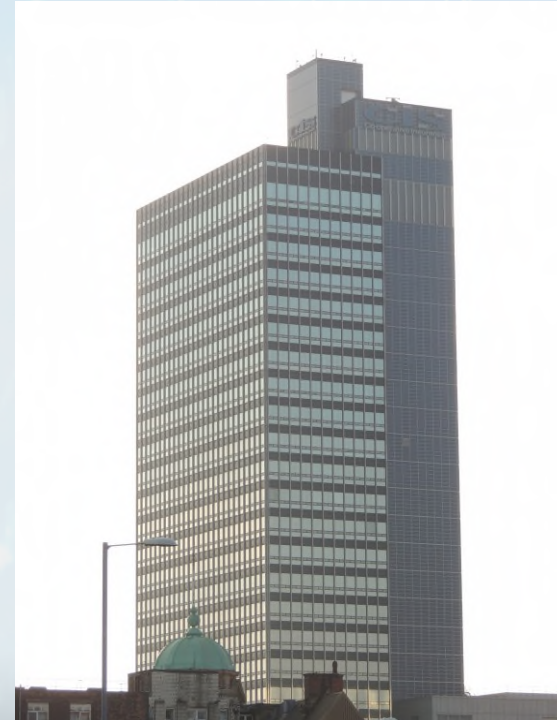


Kaynak: <https://buildingtheskyline.org/wind-turbines/>

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

CIS Tower – İngiltere

- İnşa edildiği tarihte Avrupa'nın en yüksek binası unvanına sahip olmuştur.
- 2006 yılında büyük çaplı bir renovasyon projesinin başlaması ile birlikte binanın üç cephesi toplamda 7.244 PV panel ile kaplanmıştır. Binanın üç cephesinin kaplanması ile bina gün boyunca güneş ışığından faydalanabilmektedir.



Kaynak: <https://www.skyscrapercenter.com/building/cis-solar-tower/4814>

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

CIS Tower – İngiltere

- Binanın sahip olduğu yeni cephe sistemi, ihtiyaç duyduğu yıllık enerjinin %10'unu yani yaklaşık olarak 180.000 kW enerji üretmektedir.



Kaynak: [https://www.solaripedia.com/13/117/1052/cis_tower_solar_skyscraper_looking_down_\(uk\).html](https://www.solaripedia.com/13/117/1052/cis_tower_solar_skyscraper_looking_down_(uk).html)

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

CIS Tower – İngiltere

- Ek olarak binanın yıllık enerji ihtiyacının %5'i oranında enerji üretebilen 24 adet rüzgar türbini de binanın çatısına entegre edilmiştir.
- Proje, Birleşik Krallık' taki en büyük yenilenebilir enerji projesi olması ve Avrupa'nın en büyük ticari güneş cephesi olması açısından önemlidir.



Kaynak:http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk_news/england/manchester/4648371.stm

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Su Yönetimi Sistemleri

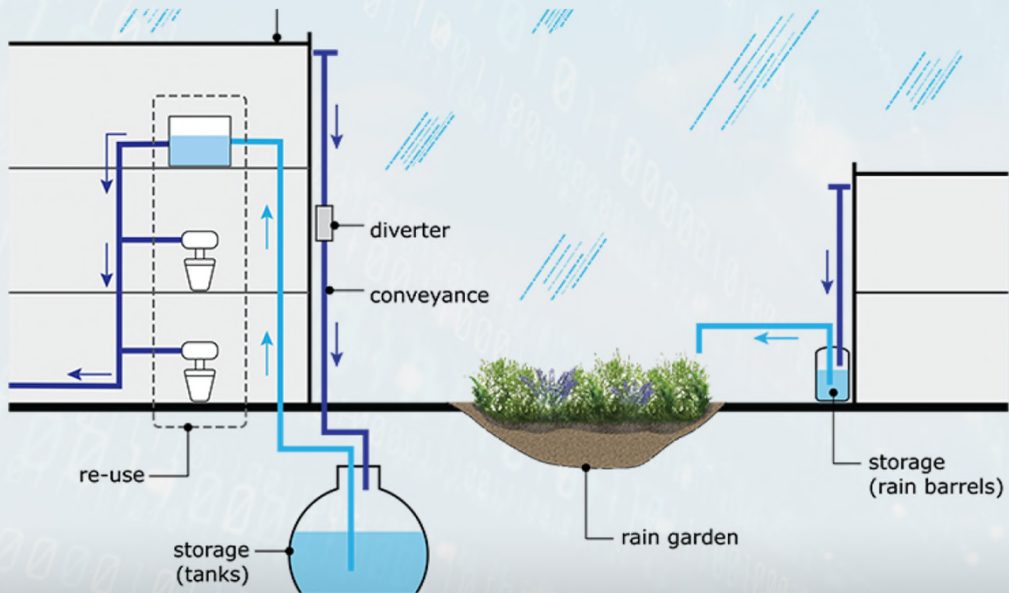
Su yönetimi temelde **binada kullanılan temiz suyun azaltılmasını** amaçlar. Bu hedefe, **yağmur suyunun toplanması ve kullanılması, binada kullanılan suyun yeniden kullanımı ve su kullanımının ekipmanlar aracılığı ile azaltılması** gibi yöntemlerle ulaşılabilir.

Yağmur suyu toplama sistemleri, yağmur suyunun yüzeylerden toplanarak arıtıldıktan sonra kullanımını mümkün kılan sistemleri tanımlar.

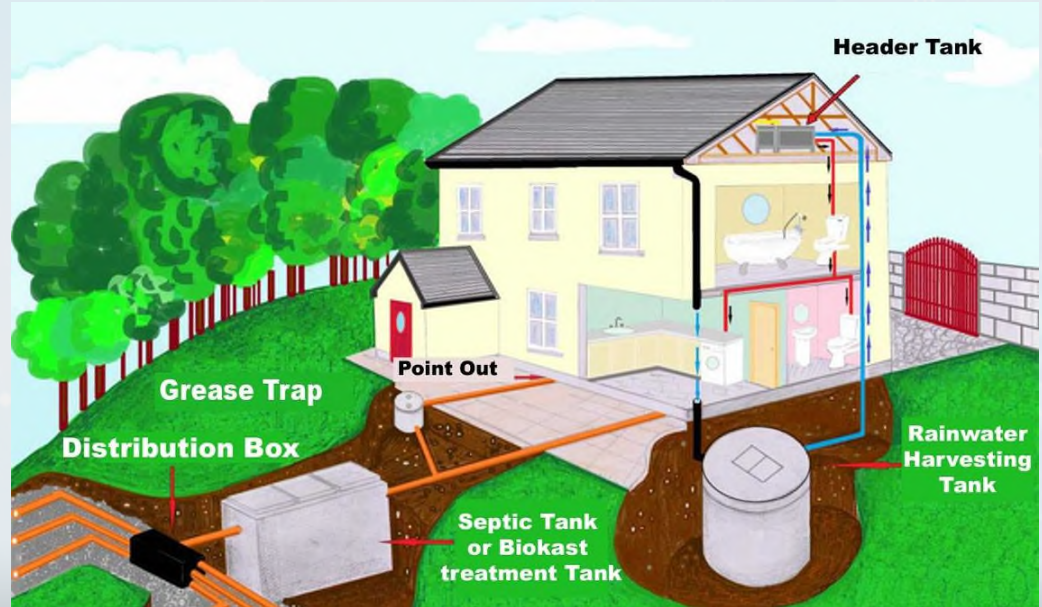
Gelişmiş yağmur suyu toplama tesisatlarında, yağmur suyu yüzeylerden toplanarak düşey ve yatay oluklar yardımıyla yağmur suyu deposuna iletilmektedir. Kullanılan filtreler yardımıyla yağmur suyunun arıtılması sağlanmakta ve pompalar yardımıyla bina içinde ve dışında çeşitli amaçlarla kullanılmaktadır. Gelişmiş sistemlerde genellikle kullanılan ekipmanlar; oluklar, filtreler, depolar ve dağıtım sistemleridir. Bu elemanlar arasında iletimi sağlayan dağıtım ekipmanları da sistemin düzenini sağlar.

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Su Yönetim Sistemleri – Yağmur Suyu Toplama Sistemleri



Kaynak: <https://www.whatech.com/markets-research/agriculture/615555-global-rainwater-harvesting-system-market-worldwide-growth-analysis-with-types-application-geography-and-forecast-to-2018-2025>



Kaynak: <https://www.wmkiely.ie/products/rainwater-harvesting-systems>

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Su Yönetim Sistemleri – Gri Su & Aktif Su Tasarruf Sistemleri

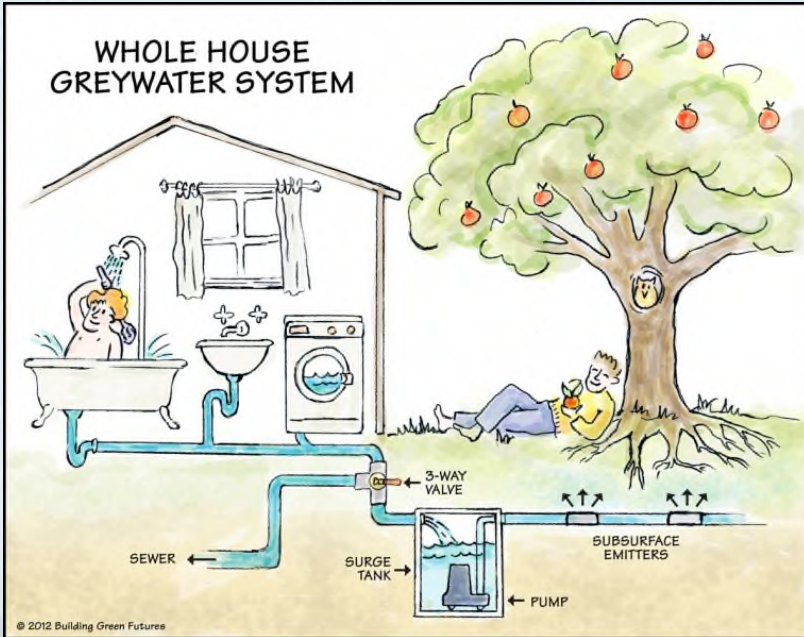
Gri su geri kazanım sistemleri, çamaşır ve bulaşık makinesi, lavabo, duş gibi kullanım alanlarında oluşan gri suyun arıtılarak bina içinde ya da bahçe sulamasında yeniden kullanımını sağlayan sistemleri tanımlar. Gri su %75'lik pay ile hacimsel olarak evsel atık suyun en büyük yüzdesini oluşturmaktadır.

Gri suyu arıtılarak ve arıtılmadan yeniden kullanıldığı çeşitli uygulamaları görmek mümkündür. Gri su Avustralya, Suriye ve Güney Afrika'da bahçe ve peyzaj sulamada, İsrail de ise meyve ağaçlarını sulamada doğrudan kullanılmaktadır. Ancak gri suyun doğrudan uzun süreli kullanımında toprak ve bitki sağlığı olumsuz etkilenmektedir.

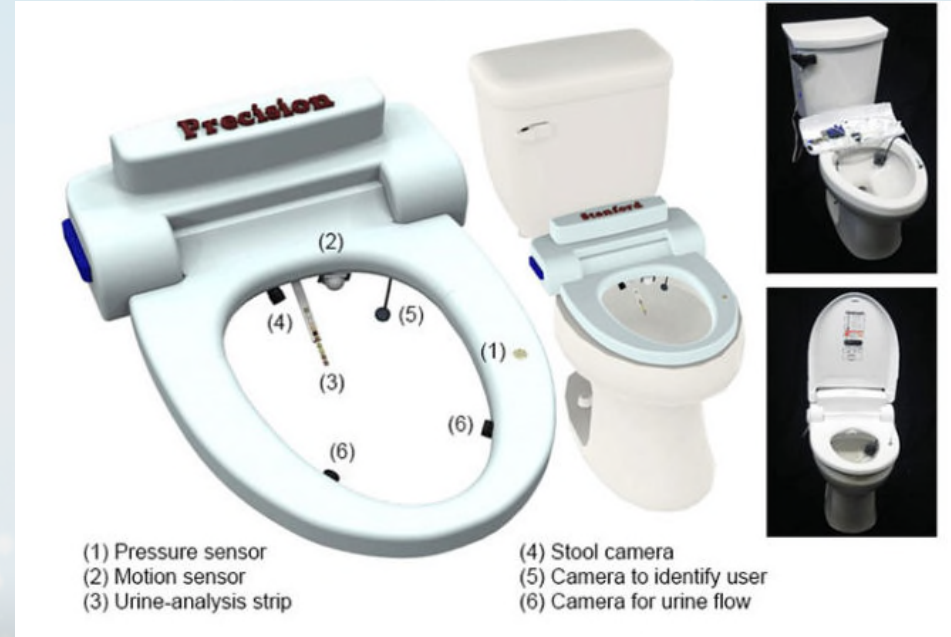
Aktif su tasarruf sistemleri, uzaktan kontrol edilebilen ve kaçak olduğunda haber veren su sayaçları, temas gerektirmeden çalışan ve kullanılmadığında duran musluklar gibi teknolojik ürünler yardımıyla su tasarrufu sağlayan sistemleri tanımlamaktadır.

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Su Yönetim Sistemleri – Gri Su & Aktif Su Tasarruf Sistemleri



Kaynak: http://www.beachapedia.org/Graywater_Systems



Kaynak: <https://www.sciencenewsforstudents.org/article/smart-toilets-are-almost-here>

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Bullitt Center – A.B.D.

- Seattle’da bulunan Şekil 9’da verilmiş olan Bullitt Center binası, enerji ve su alanında kendi kendine yeten bir binadır.
- Suyun yeniden kullanımını sağlayan sistemleri sayesinde bina, “net sıfır” su tüketimi olan bir bina haline gelmiştir.
- Bina kendi ihtiyacı olan suyu kendisi üretmekte ve şehir şebekesinden içme amacı haricinde su temin etmemektedir.



Kaynak: <https://placetechnet.com/analysis/worlds-smartest-buildings-bullitt-center-seattle/>

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Bullitt Center – A.B.D.

- Çatıya düşen yağmur suyu, fotovoltaik paneller arasından bodrum katında bulunan bir sarnıca akmaktadır. Bu sarnıç, ıslak hacimlere ve sulama sistemine su sağlamaktadır.
- Binada yer alan tuvaletler, oldukça az miktarda su kullanan pisuvarlarla donatılmıştır.
- Lavabo ve duşlardan elde edilen gri su, binanın 2. katında yer alan küçük bir bahçenin sulamasında kullanılmaktadır.



Kaynak: <https://bullittcenter.org/>

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Keller Center – Harris School of Public Policy

- Michigan Gölü'ne olan yakınlığı ve bol yağış alması nedeniyle binanın bulunduğu bölgede oldukça fazla miktarda su hareketi oluşmaktadır.
- Binada yağmur suyu toplanarak sulama ve tuvalet temizliğinde kullanılmak üzere bir sarnıçta depolanmaktadır.
- Yüksek verimli armatürler ve şişe doldurma istasyonları sayesinde bina içinde kullanılan içilebilir sudan yıllık bazda kişi başına üç yüz litreye varan bir su tasarrufu sağlanmıştır.
- Yağış miktarı fazla olduğu zaman su sarnıçtan taşabilmektedir. Bu ihtimale karşı, taşan suyun kayalar ve bitkiler arasından geçerek bir yağmur bahçesine ulaşmasını sağlayan bir sistem düzenlenmiştir.



Kaynak: <https://www.aia.org/showcases/6280257-keller-center---harris-school-of-public-po>

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

HVAC Sistemleri

Isıtma, havalandırma ve iklimlendirme (HVAC) sistemleri bir binanın ***bina içi iklimini korur ve kontrol eder***. Bu sayede bina kullanıcılarının termal konforu kontrollü bir şekilde sağlanır.

Tipik bir HVAC sistemi, dışarıdaki temiz havayı sistem içerisine alır, onu sistemde sirküle olan veya sistemden çıkan hava ile karıştırır, havayı filtreler, bir ısıtma veya soğutma bataryasından geçirerek gerekli sıcaklığa ulaştırır ve havayı binanın ihtiyaç duyulan çeşitli bölümlerine dağıtır.

HVAC sistemi ayrıca yangın durumunda ***dumanın kontrolünde*** kritik öneme sahiptir.

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

HVAC Sistemleri

HVAC sistemleri farklı birimlerden oluşur. İstenilen hava akışını, nemi veya sıcaklığı korumak için bu ünitelerin uyum içinde çalışması gerekir.

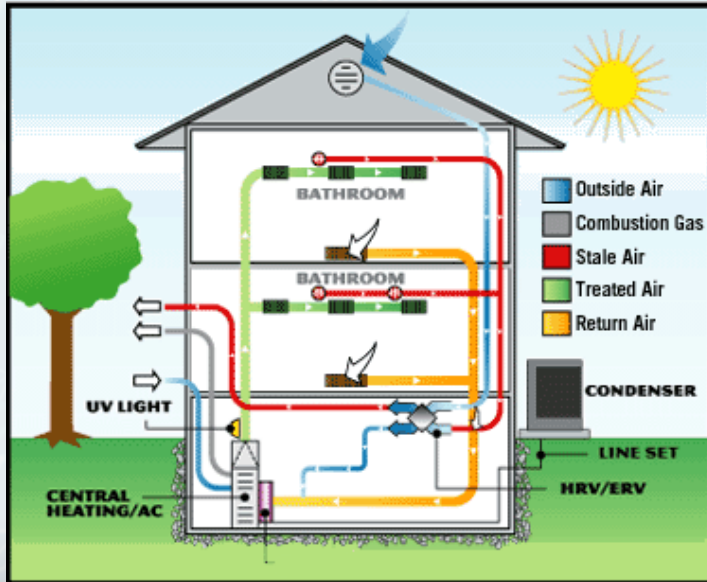
Klima santralleri, hava ve sıvı dağıtım sistemleri, kazanlar, soğutucular, ısıtma ve soğutma bobinleri, termal depolama sistemleri ve pompalar bir HVAC sisteminin temel parçalarıdır.

Soğutucular (chillers), HVAC sistemlerinde soğuk su üretebilen ünitelerdir. Bunun tersine, kazanlar (boilers), sıcak su üreten ünitelerdir. Bu iki bileşen, sıcaklık ayarlamalarının operasyonel aşamasını başlatan merkezi ekipmanlardır.

Akıllica planlanmış HVAC sistemleri sayesinde **termal konfor sağlanırken enerji tasarrufu da yapmak ve karbon ayak izini minimize etmek** mümkündür.

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

HVAC Sistemleri



Kaynak: <https://calldeltatoday.com/hvac-system-parts/>



Kaynak: <https://www.adriasecuritysummit.com/smart-hvac-systems-on-cybersecurity-and-connection-protocols/>

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

PEEL Memorial Center for Integrated Health and Wellness – Kanada

- Bina, LEED Gold sertifikalı bir ayakta tedavi tesisidir.
- Bina, HVAC, sıhhi tesisat ve aydınlatma sistemleri dahil ANSI / ASHRAE / IESNA 90.1'e göre %26 daha iyi performans gösterecek şekilde tasarlanmıştır.
- Bir fanın tipik verimliliğinin aksine (%60-%65) bina için seçilen yüksek verimli fan, normal çalışma noktasında %73 verimliliğe ulaşır.
- Havalandırma sistemi basınç kayıplarını azaltarak, hava işleme sistemleri ortalama 0,4 W enerji kullanımı sağlayabilir.



Kaynak: ASHRAE Journal

T. C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı



BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Aydınlatma Sistemleri

Aydınlatma için harcanan enerjinin miktarının düşürülmesi, tüm binalarda göz önünde bulundurulması gereken bir kriterdir. **En kolay yolu tasarımda güneş ışığından yüksek düzeyde faydalanmaktır.** Bunun için tasarımcılar geniş açıklıklar, pencereler, ışıklıklar, ışık tüpleri ve ışık rafları gibi sistemleri kullanarak güneş ışığını karanlık alanlara yönlendirmektedir. Doğal ışığın insan sağlığına da olumlu etkileri vardır. Bunlar:

- Ruh halini yükseltmesi
- Kullanıcı memnuniyeti
- İyileştirici etki
- Üretkenliğin yükseltmesi
- Bilişsel işlevleri geliştirmesi
- Sirkadiyen ritmi geliştirmesi

olarak sıralanabilir.



BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Aydınlatma Sistemleri

Akıllı aydınlatma sistemleri, ***binalarda aydınlatma amaçlı kullanılan enerjinin azaltılmasını*** amaçlar.

Aydınlatma amaçlı enerji kullanımı; ***doğal aydınlatmanın öne çıkarılması, LED lambaların kullanılması, doluluk sensörlerinin ve gölgeleme elemanlarının doğru kullanılması*** gibi uygulamalarla azaltılabilir.

Akıllı aydınlatma sistemleri kablosuz olarak kontrol edilebilir ve aydınlatma yönetim sistemlerine programlanabilir. Kablosuz kontroller iyileştirmeleri kolaylaştırırken, aydınlatma yönetimi platformları, kullanıcıların web tabanlı kontrol panelleri aracılığıyla kontrollere erişmesine izin verir.

Görsel konfor önemli kullanıcı gereksinimlerinden birisidir. Tüm gün boyunca optimum görsel konfor sağlamak için her binada yapay veya doğal aydınlatmaya ihtiyaç vardır. Akıllı yapıların amacı, en düşük enerji harcamasıyla en iyi görsel konforu sağlamak olmalıdır

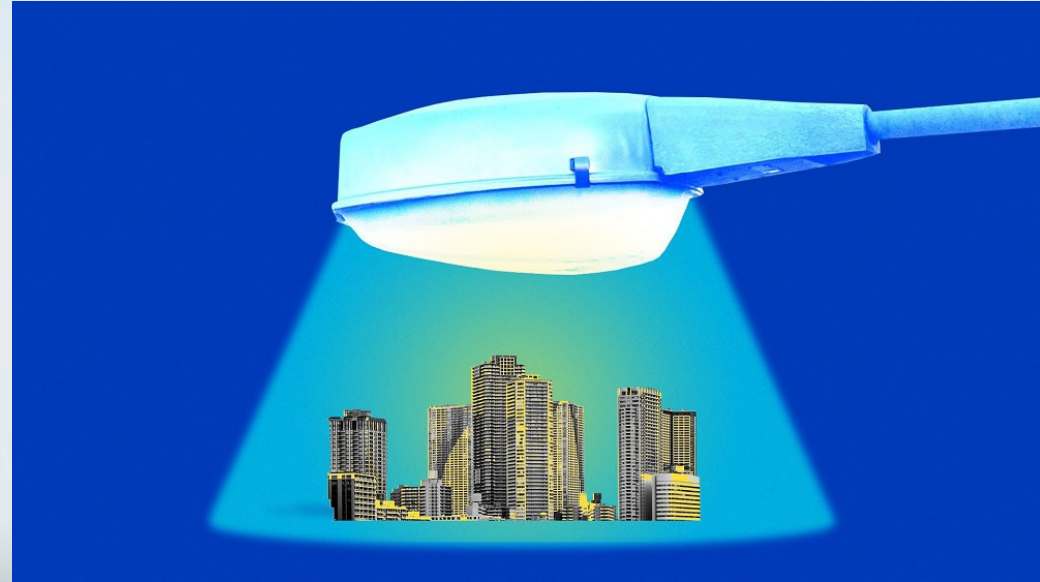


BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Aydınlatma Sistemleri



Kaynak: <https://www.luciassociation.org/smart-lighting-for-amsterdams-hoekenrodeplein-square/>



Kaynak: <https://surveyinggroup.com/smart-cities-together-with-smart-street-lights/>

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Aydınlatma Sistemleri

Aydınlatma kaynaklı enerji tüketiminin bina toplam enerji tüketimindeki payının **%30 ile %40** arasında olduğu tahmin edilmektedir. Buna ek olarak aydınlatma, aydınlatmanın ortam sıcaklığını arttırdığı yerlerde soğutma ihtiyacı ve maliyetleri gibi diğer bina teknolojisi sistemlerini de etkileyebilir. Aydınlatma kontrol sistemleri, gerekli aydınlatmanın verimli ve enerji etkin olmasını sağlar.





Aydınlatma kontrol sistemlerinde:

- LED ampuller
- Zaman saatleri
- Doluluk sensörleri (pasif kızılötesi, ultrasonik ve çift teknoloji sensörler)
- Gün ışığı sensörleri
- Manuel ve otomatik gölgeleme elemanları
- Merkezi kontroller

yaygınlıkla kullanılırlar.

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Aydınlatma Sistemleri

VERİMLİLİK	DÜŞÜK		YÜKSEK	
AMPUL TİPİ				
LÜMEN (ışık birimi)	KLASİK	HALOJEN	TASARRUFLU	LED
450	40 W	29 W	9 W	8 W
800	60 W	43 W	14 W	13 W
1100	75 W	53 W	19 W	17 W
1600	100 W	72 W	23 W	20 W
ÖMÜR	1 yıl	1-3 yıl	6-10 yıl	15-25 yıl
TASARRUF	X	%30'a kadar	%75'e kadar	%80'e kadar

Kaynak: <https://www.hurriyet.com.tr/ekonomi/hangi-ampulu-almalisiniz-40540747>



Kaynak: <https://www.bca.gov.sg/zeb/officeoffuture.html>

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

One Angel Square – İngiltere

- Isı geri kazanımı, yağmur suyu kullanımı gibi özelliklerinin yanı sıra çeşitli uygulamalarla aydınlatma amaçlı kullanılan enerjiden de tasarruf sağlamaktadır.
- BREEAM tarafından en yüksek seviyede sertifika ile ödüllendirilmiştir.
- Binayı kullanan şirketin eski binasına göre %50 daha az enerji tüketmekte ve %80 daha az karbon emisyonu üretmektedir.



Kaynak: <https://www.glassonweb.com/news/one-angel-square-completes-bdp>

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

One Angel Square – İngiltere

- Bina, gün ışığını en üst düzeyde kullanacak şekilde tasarlanmıştır. Cephe ve çatı tasarımı ile birlikte iç ortamdaki düzenlemeler de yapma aydınlatma ihtiyacını en aza indirecek şekilde planlanmıştır.
- Örneğin, masalar pencerelere yakın konumlandırılmıştır. Ayrıca cam tavanlı ve galeri boşluklu bir tasarım tercih edilerek ışığın çatıdan da alınması sağlanmıştır.



Kaynak: <https://www.glassonweb.com/news/one-angel-square-completes-bdp>

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

One Angel Square – İngiltere

- Binada aydınlatma amaçlı enerji kullanımını daha da azaltmak için yüksek verimli aydınlatma armatürleri kullanılmış ve bu armatürlerde LED lambalar tercih edilmiştir.
- Binada yansımış ışıktan yararlanmak için beyaz renk oldukça sık tercih edilmiştir.
- Bunlar haricinde açık ofis alanlarına ve tuvaletlere doluluk sensörleri yerleştirilmiş bu sayede gereksiz enerji harcanmasının da önüne geçilmiştir.



Kaynak: <https://www.archdaily.com/337430/1-angel-square-3d-reid>

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

The Edge – Hollanda

- Bu ofis binası BREEAM sertifikalandırma sisteminde %98,4'lük puanı ile dünyanın en sürdürülebilir ofis binası olarak nitelendirilmiştir.
- Binanın cam cephesi ve galeri boşluklu tasarımı sayesinde gün ışığı binanın hemen her köşesine ulaşmaktadır. Bu sayede doğal aydınlatmadan en üst düzeyde yararlanılmaktadır.



Kaynak: <https://www.archdaily.com/785967/the-edge-plp-architecture>

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

The Edge – Hollanda

- Binanın bazı günlerde kullanılmayan kısımları kapatılabilmekte ve bu sayede ısıtma, soğutma, aydınlatma ve temizlik maliyetlerinden tasarruf edilmektedir.
- Bina içerisindeki hava kalitesini, sıcaklığı, nem düzeyini, aydınlatmaları ve hareketleri kontrol eden 28.000 sensör ile bina sürekli takip edilmektedir.
- Çalışanlar bir uygulama üzerinden binaya bağlanarak park yeri, masa ve diğer çalışanların buldukları yeri görebilmektedir. Ayrıca uygulama üzerinden çalışacakları alanda aydınlatmayı, panjurları, ortam sıcaklığını ve hatta sandalyelerinin yüksekliğini ayarlayabilmektedir.



Kaynak: <https://www.archdaily.com/785967/the-edge-plp-architecture>

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

The Edge – Hollanda

- Binadaki “Ethernet Üzerinden Güç” olarak adlandırılabilen olan aydınlatma sistemi %80’e varan oranda tasarruf sağlamaktadır.
- LED aydınlatma sistemindeki sensörler, oda kullanımıyla ilgili verileri yakalar ve bina yönetim sistemine (BMS), havalandırma ve ısıtma sistemlerine bağlanır. Belirli bir oda veya alan belirli bir saatte veya günde kullanımda değilse, aydınlatma ve ortam sıcaklığı buna göre ayarlanabilir.
- Aydınlatma armatürleri hem güçlerini hem de verilerini tek bir düşük voltajlı ethernet bağlantısı üzerinden alarak kablolama maliyetini ortadan kaldırır.



Kaynak: <https://blog.richardvanhooijdonk.com/en/the-smartest-greenest-office-building-on-earth-the-edge-is-like-a-computer-with-a-roof/>

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Elektrik Güç Sistemleri

Akıllı yapılarda yer alan sistemlerin kesintisiz olarak çalışabilmesi için kesintisiz enerji sistemleri **bir performans gereksinimi** olarak karşımıza çıkmaktadır.

Kullanılan yedek enerji sistemleri ile binaların sahip oldukları cihazlar ve sistemler için gerekli olan **kesintisiz enerji** karşılanabilir.

Günümüzde kullanılan yedek enerji sistemleri **yerinde enerji üretimi** mantığına dayanmaktadır. Bu sistemler acil durum sistemlerinin kesintisiz enerji ihtiyacının karşılanması yanı sıra olası bir enerji kesintisi veya arızası durumunda binanın fonksiyonlarını yerine getirebilmesi ve aynı zamanda normal enerji dağıtım sırasında karşılaşılabilecek geçici akım farklılıklarından elektronik sistemlerin etkilenmesini önlemek adına izole edilmiş bir ana enerji sistemi olarak da kullanılabilir.

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Elektrik Güç Sistemleri



Kaynak: <https://www.fgcbuilds.com/data-center-ups-generator/>

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

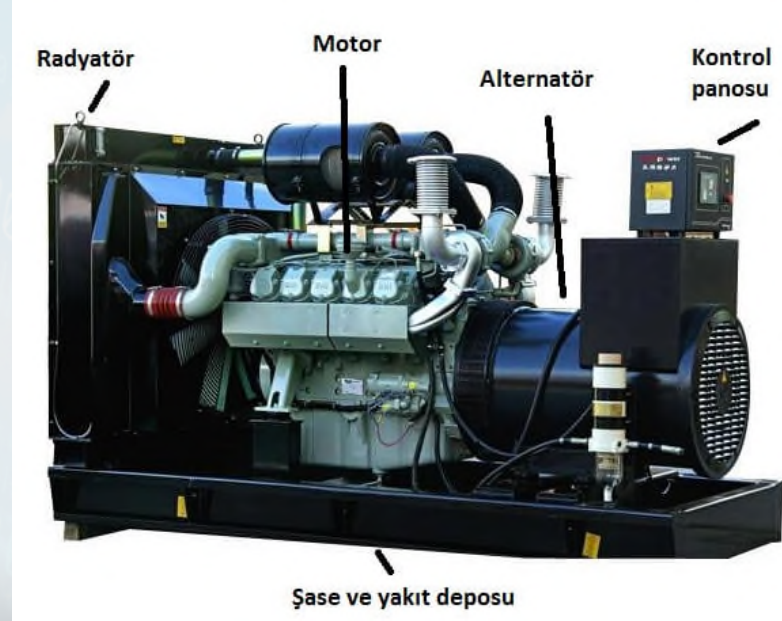
Elektrik Güç Sistemleri – Jeneratörler

Jeneratörler günümüzde yedek enerji kaynağı ya da ana enerji kaynağı olarak kullanılabilen, yakıttan elde edilen mekanik enerjiyi elektrik enerjisine çeviren cihazlardır.

Jeneratörler, kullanılan yakıtın türü ve yakıt tankının ebatlarına bağlı olarak farklı miktarlarda elektrik enerjisi üretme kapasitesine sahiptirler. **Sisteme sağlayabilecekleri elektrik enerjisi miktarı, ilk yatırım maliyetleri, sistemin basit tasarımı ve yakıta ulaşımın kolay olması sebebiyle** binalarda yedek enerji kaynağı olarak sıklıkla tercih edilmektedirler.

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Elektrik Güç Sistemleri – Jeneratörler



Kaynak: https://elektrikinfo.com/jenerator-nedir/#Jeneratorun_ana_parcalari

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Elektrik Güç Sistemleri – Kesintisiz Güç Kaynakları (UPS) & Kesintisiz Güç Sistemleri

Elektrik kesintileri, voltaj değişimleri gibi güç düzensizlikleri elektrik sistemindeki hassas cihazlar (bilgisayar sistemleri, endüstriyel sistem cihazları vb.) üzerinde pek çok etkiye sahiptir ve bu tarz cihazlar en ufak bir kesintiyi ya da dalgalanmayı tolere edebilecek yapıda değildir.

Kesintisiz güç kaynakları, bu tip hassas cihazlar için kesintisiz, güvenilir ve yüksek-kaliteli enerji sağlanmasında önem arz etmektedir. Kesintisiz güç kaynakları günümüzde sağlık sektöründe (hastanelerde yaşam-destek üniteleri vb.), veri depoları (data storage) ve bilgisayar sistemlerinde, acil durum sistemlerinde, telekomünikasyon sistemlerinde, endüstriyel tesislerde ve online yönetim sistemlerinde sıklıkla kullanılmaktadır. Ayrıca, **akıllı yapılardaki alt sistemlerin** olası bir voltaj dalgalanmasından ya da elektrik kesintisinden etkilenmeden hizmet vermeyi sürdürebilmeleri adına kesintisiz güç kaynağı kullanımı tavsiye edilmektedir. UPS ve jeneratörlerin birlikte kullanıldığı **kesintisiz güç sistemlerinde** kesinti anındaki kritik yükler UPS üzerinden beslenerek jeneratörün devreye girmesine kadar yaşanacak olan veri kayıpları önlenebilmektedir.

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Elektrik Güç Sistemleri – Kesintisiz Güç Kaynakları (UPS) & Kesintisiz Güç Sistemleri



Kaynak: <https://yourpowerpro.com/why-ups-systems-are-essential-for-essential-businesses/>

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

İstanbul Havalimanı – Türkiye

- İstanbul Havalimanı yapısındaki 3 adet veri merkezi, 102 adet entegre sistem, 467 adet sunucu, 780 telekomünikasyon odası, 3.257 kartlı geçiş noktası, 4.549 destek verilen bilgisayar, 9.000 adet güvenlik kamerası ve yaklaşık 150 milyonluk yolcu kapasitesi ve yolcu hizmetleri için kesintisiz bir enerjiye ihtiyaç duymaktadır.
- Kesintisiz enerji ihtiyacı özel bir çözüm geliştirilerek karşılanmıştır. 61 litre kapasiteli 2.500 kVa güç çıkışına imkan tanıyan jeneratörler ile 100 MW' tan fazla enerji sağlayabilen bir sistem oluşturulmuştur.



Kaynak: https://www.perkins.com/en_GB/products/sectors/electric-power/ep-case-studies/Aksa-lands-100-MW-installation-at-Istanbul-Grand-Airport.html

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

İstanbul Havalimanı – Türkiye

- Kesintisiz enerji ihtiyacını karşılayan bu sistem, orta ölçekli bir elektrik santrali ile neredeyse eşdeğer özelliklere sahip olmakla birlikte santral elektriği ile eşzamanlı çalışarak voltaj dalgalanmaları ya da kısa süreli elektrik kesintilerinde kesintisiz enerji verimi sağlamaktadır



Kaynak: https://www.perkins.com/en_GB/products/sectors/electric-power/ep-case-studies/Aksa-lands-100-MW-installation-at-Istanbul-Grand-Airport.html

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Düşey Sirkülasyon Sistemleri

Düşey sirkülasyon elemanları, farklı yükseklikler arasındaki bağlantıyı sağlarlar. Bu elemanlar hareketli ya da sabit olabilir. Düşey sirkülasyon elemanlarının eğimi 0° - 90° arasında değişiklik gösterebilir. Bina tasarlanırken yatay sirkülasyonlara göre düşey bağlantının en uygun olabileceği yerler belirlenerek buralarda konumlandırılmalıdır. Dolayısıyla bu araçların plandaki konumları çok önemlidir; binanın çekirdeğini oluştururlar.

Düşey sirkülasyon elemanlarında enerji verimliliğini artıran uygulamalar, binalarda enerji tüketimine belirli bir yük getiren **asansör** ve **yürüyen merdivenlerin** bu getirdiği yükün azaltılmasını amaçlar.

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Düşey Sirkülasyon Sistemleri – Asansörler

Asansörler, dikey yönde yük ve canlı taşımak için kullanılan araçlardır. Zamanla gelişen inşaat teknolojisi ile daha yüksek binalar yapılabilmiş ve asansörlere olan ihtiyaç günden güne artmıştır.

Asansörler binadaki enerji tüketiminin belli bir oranından sorumludur. Enerji verimliliği konusunun önem kazanmasıyla birlikte asansörlere akıllı sistemlerin entegre edilmesi ve diğer önlemlerle enerji tüketimi düşürülebilmektedir. Bu sistemler: rejeneratif sürücüler, makine dairesiz asansörler, uyku modu bulunan asansörler, grup asansör sistemleri ve enerji verimli aydınlatma sistemleridir.

Rejeneratif sürücüler, normalde gerekenden daha yüksek kapasitede çalışan bir motor tarafından ısı yoluyla kaybedilen elektrik enerjisini yakalar ve ardından bunu binanın şebekesine geri besler.

Makine dairesiz asansörlerde makine dairesine gerek duyulmaması, gelir getiren bina alanını arttırmakta, bunun yanı sıra sistemin enerji etkinliği işletme maliyetini düşürerek ek bir değer kazandırmaktadır.



BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Düşey Sirkülasyon Sistemleri – Asansörler

Asansörler kullanımda değilken devreye giren **uyku modu**, asansörlerde bulunan aydınlatma, ses ve fan sistemlerini kapatarak enerji tüketiminin önüne geçmektedir. Böylece enerjiden yüksek oranlarda tasarruf edilebilmektedir.

Grup sistemleri, kullanıcıları gidecekleri kata göre gruplandırarak asansör trafiğinin iyileştirilmesi ve daha az enerji kullanılmasını amaçlar. Böylece asansörlerin gereksiz çalışmasının ve enerji harcamasının önüne geçilmiş olur.

Asansörlerde bulunan aydınlatma ekipmanlarının **LED ekipmanlar**la değiştirilmesi, hem enerji tasarrufu sağlamakta hem de kullanılan ekipmanların hizmet ömrünü artırmaktadır

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Düşey Sirkülasyon Sistemleri – Yürüyen Merdivenler

Yürüyen merdivenler basamakları sürekli dönen bir düzenek üzerine yerleştirilen ve elektrikle çalışan, mekanik merdivenlerdir. Günümüzde özellikle AVM'lerde ve metro istasyonları gibi yerlerde sıklıkla kullanılmaktadır. Hem asansörlerden daha fazla kişiyi taşıyabilmesi hem de çalışmıyorken de kullanılabilmesi, yürüyen merdivenlerin kullanım oranını artırmıştır.

Yürüyen merdivenlerin harcadığı enerjinin düşürülmesi için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Örneğin **düşük kullanım olan yerlerde** merdivenin durması ve kullanıcı algılandığı zaman çalışması kullanılan bir yöntemdir. **Diğer bir yöntem** de kullanıcı algılanmadığı durumlarda merdivenin hızının otomatik olarak azalmasıdır.

Hız sürücülerinin ve değişik voltajlı motor kontrolörlerinin kullanılması enerji tasarrufu sağlayabilmektedir. **Rejeneratif frenleme**, yoğun şekilde kullanılan yürüyen merdivenlerde kullanılabilir ve aydınlatma için **LED** ışık kaynakları kurulabilir.



BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Düşey Sirkülasyon Sistemleri



Kaynak: <https://www.eco-business.com/opinion/up-up-and-away-greening-elevator-technology/>



Kaynak: <https://talk-retail.co.uk/schindler-uk-launches-energy-efficient-escalators/>

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Hyatt Place Waikiki Beach – A.B.D.

- Bu otel binası, yeni firma tarafından alındıktan sonra yenileme sürecine girmiştir. Firma, binayı baştan yapmak yerine çeşitli uygulamalarla yenileme yoluna gitmiştir.
- Bu yenileme sürecinde bina genelinde enerji verimliliği sağlayan uygulamalara yoğunlaşmıştır.
- Yenileme çalışması sonucunda, asansörlerin kullandığı enerjiden yıllık %56 oranında tasarruf sağlanmıştır. Ayrıca asansör aydınlatması için harcanan enerjiden de %86 oranında tasarruf gerçekleştirilmiştir.



Kaynak: <https://www.westjet.com/en-us/book-trip/destination-guide/hotels/honolulu-oahu/hnlhp2/honolulu-hyatt-place-waikiki-beach>

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Hyatt Place Waikiki Beach – A.B.D.

- Binada yer alan eski asansör sistemi kökten değiştirilmek yerine parçaların yenilenmesi ile yeni, hızlı ve enerji verimli bir sisteme ulaşılması hedeflenmiştir. Eski doğru akımlı motor yerine alternatif akımlı ve kalıcı mıknatıslı bir motor kullanılmıştır. Bu sayede enerji verimliliği artırılmıştır.
- Asansörlere, ısı yoluyla kaybedilen elektrik enerjisini yakalayan ve ardından bunu binanın şebekesine geri besleyen rejeneratif sürücüler kurulmuştur.
- Asansörün kontrolörü, daha sessiz çalışan ve enerji verimliliği sağlayan akıllı, lokasyon tabanlı yazılımlarla, aydınlatmalar ise daha verimli ve uzun ömürlü LED lambalarla değiştirilmiştir.



Kaynak: <https://www.hyattplacewaikikibeach.com/>

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

One World Trade Center – A.B.D.

- 11 Eylül saldırıları sonrasında yeniden inşa edilen One World Trade Center binası, sürdürülebilirlik uygulamaları sayesinde LEED Altın sertifikası almıştır.
- Bina, geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanılması, yağmur suyu ve su verimli armatür kullanımı, hidroelektrik ve rüzgar enerjisinin binada kullanılması ve enerji verimli uygulamalar sayesinde bu sertifikayı almıştır.
- Binada yer alan 71 enerji verimli asansör ve 12 yürüyen merdiven, binanın genel enerji ihtiyacından %30'a kadar enerji tasarrufu sağlayabilmektedir.



Kaynak: <https://www.tkelevator.com/global-en/newsroom/press-releases-1449.html>

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

One World Trade Center – A.B.D.

- Rejeneratif sürücüler yardımıyla asansörler tarafından, binanın aydınlatma sistemine yetecek kadar enerji üretilebilmektedir. Asansörler, frenleme sisteminin yarattığı enerjiden de faydalanmaktadır.
- Akıllı gruplandırma sistemi kullanılan binada, aynı kata gidecek kullanıcıları aynı asansöre yönlendirerek bekleme zamanları azaltılmaktadır. Bu düzende asansörlerin dur-kalk yapması azaltılır ve bu sayede aynı zamanda enerji tasarrufu sağlanır. Ayrıca kabinlerdeki LED ışıklar, halojen ampullere göre yılda 78.000 kilovat saatten fazla tasarruf sağlamaktadır



Kaynak: <https://www.theatlantic.com/photo/2018/09/from-cornerstone-to-skyscraper-one-world-trade-center/569932/>

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Yangın Emniyet Sistemleri

Binalarda yangın emniyeti, ***pasif tasarım stratejileri*** ve ***aktif sistemler*** ile sağlanabilmektedir.

Pasif tasarım stratejileri binaların tasarım sürecinde ulusal ve uluslararası yönetmeliklerin dikkatle uygulanmasını gerektirir.

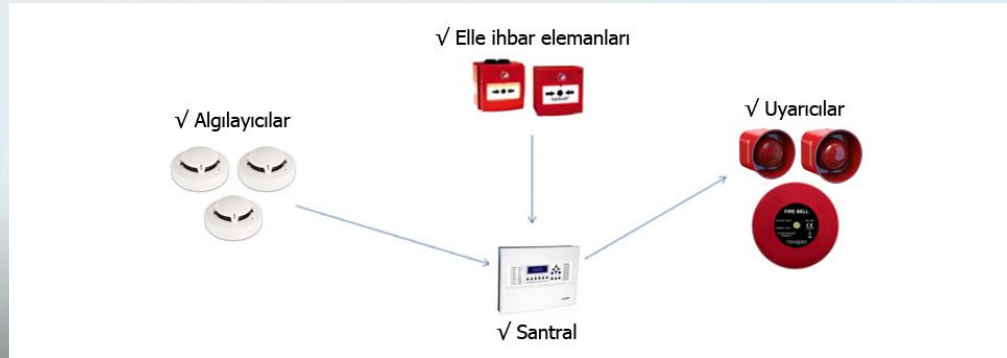
Aktif sistemler ise ***duman dedektörleri, sprinkler sistemleri, alarm ve anons sistemleri, duman kontrolü, basınçlandırma ve duman egzoz sistemleri*** gibi enerji gerektiren çeşitli sistemlerden oluşmaktadır.

Günümüzde kullanılan çok işlevli sensörler, bilgisayar görüntü sistemleri ve kablosuz sensörler, ağ üzerinden gerçek zamanlı kontrol gibi gelişmiş teknolojilerin bir sonucu olarak, yangın emniyeti sistemlerinin yangın ile yangın dışı tehditleri ayırt etme kabiliyeti iyileştirilmiştir. Bunun yanı sıra yeni sistemlerin kullanımı ile bina tahliyesinin hızlandırılması ve yangına müdahale süresinin kısaltılması mümkün olabilmektedir.

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Yangın Emniyet Sistemleri – Algılama ve İhbar Sistemleri

Algılama ve ihbar sistemleri, olası bir yangını başlangıç aşamasında algılayarak ilgili birimleri uyaran, söndürme sistemlerini devreye sokabilen ve tehlikeli olabilecek, yangının yayılmasına yardımcı olabilecek sistemleri devreden çıkaran sistemlerdir. Aynı zamanda bu sistemler itfaiye merkezleri ile de bütünleşik bir yapıda çalışarak bu birimleri de olası bir yangından haberdar ederler. Bu sistemler dedektörler, yangın butonları, sesli ve ışıklı uyarıcılar ve kontrol panellerinden oluşur



Kaynak: <https://www.mavili.com.tr/haziran-2014.html>

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Yangın Emniyet Sistemleri – Söndürme Sistemleri

Yangının sınıfına ve yanıcı maddenin cinsine göre söndürme yöntemleri değişiklik göstermektedir. Örneğin kağıt talaş gibi yangınlar su ile söndürülürken, petrol yangınlarında oksijeni kesme özelliğinden dolayı karbondioksit kullanılır. Binalarda, yangın söndürme tüpleri ve yangın hortumları gibi sistemlerin yanında otomatik söndürme sistemleri de kullanılmaktadır.



Kaynak: <https://theconstructor.org/concrete/building-fire-safety-protection-systems/16417/>



Kaynak: <https://theconstructor.org/concrete/building-fire-safety-protection-systems/16417/>

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Yangın Emniyet Sistemleri – Duman Kontrol Sistemleri

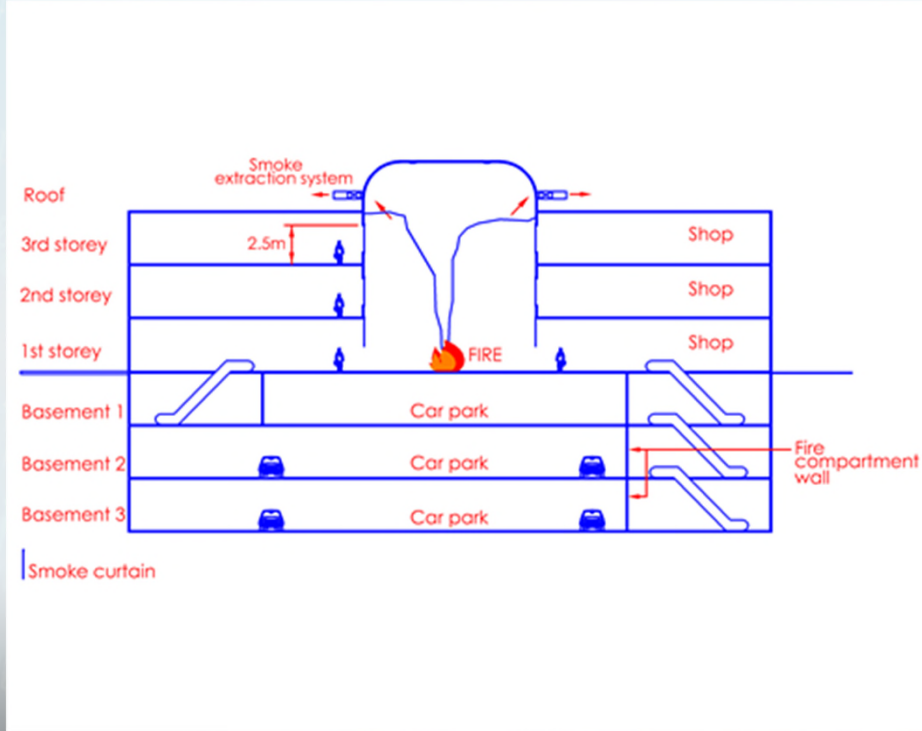
Duman, yangın olaylarında en fazla can kaybına sebep olan yanma ürünüdür. Binalarda hem insan sağlığının korunması hem de yangın yayılımının sınırlandırılması amacıyla duman kontrolü uygulanmaktadır.

Doğal havalandırma ve duman rezervuarları gibi tasarımsal önlemlerin yanı sıra otomatik duman perdeleri, duman atım fanları, duman damperleri ve özellikle kaçış merdivenlerinde uygulanan basınçlandırma ile bina içindeki dumanın kontrolü amaçlanır.

Basınçlandırmanın temel prensibi, kaçış merdiveni kovanı yangına dayanıklı ve duman sızdırmaz kapılarla bina bölümlerinden ayrıldığından, merdiven kovanına verilen hava ile pozitif basınç uygulanır ve merdiven kovanına komşu bölümlerden duman girişi önlenir.

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Yangın Emniyet Sistemleri – Duman Kontrol Sistemleri



Kaynak: <https://www.scdf.gov.sg/firecode/table-of-content/chapter-7-mechanical-ventilation-smoke-control-systems/clause-7.4>

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Nowy Rynek Building – Polonya

- Poznan’da yer alan ofis binası, bir meydan düzenlemesi içerisinde yer alan binalardan biri olarak tasarlanmıştır. Binanın tasarımı sürdürülebilir bir anlayışa sahiptir ve Green Building Standard sertifikası almıştır.
- Binada aktif ve pasif yangın emniyet önlemlerinin birlikte uygulandığı görülmektedir.
- Algılama, ihbar ve söndürme sistemleriyle aktif emniyet önlemleri alınırken, kompartımanlara ayırma yöntemi ile de pasif önlemler uygulanmıştır. Öte yandan katlarda yer alan cam ofisler de yangına dayanıklı malzemelerden oluşturulmuştur. Bu sayede kullanıcıların olası ufak yangınlarda yerinde korunma stratejisini uygulaması da mümkün hale gelmiştir.



Kaynak: <https://www.alufire.com/project/nowy-rynek-building-b/>

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Washington Memorial Chapel – A.B.D.

- 1917 ve 1921 yılları arasında inşa edilen bu şapel, bir buçuk metreye yakın dış duvarları, ahşap iç oymaları ve vitray pencereleriyle korunması gerekli bir yapıdır.
- Son yıllarda meydana gelen tarihi bina yangınları ve değişen standartlarla birlikte binanın yangın emniyetinin iyileştirilmesi için bir dizi uygulamalar yapılmıştır.



Kaynak: <https://www.keystonefire.com/about-us/case-studies/>

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Washington Memorial Chapel – A.B.D.

- Uygulamalarda karşılaşılan temel sorun, kalın tuğla duvarların ve katlar arasındaki kot farklarının inşaat işlerine elverişsiz bir ortam oluşturmasıdır.
- Ayrıca tarihi bir bina olması sebebiyle kablosuz sistemlerin tercih edilme gerekliliği doğmuştur.
- Tarihi mimari unsurlara ve dini unsurlara zarar vermeden veya müdahale etmeden bir yangın ve can güvenliği sistemi tasarlanması gerekmiştir.
- Binada kullanılan kablosuz algılama ve ihbar sistemleri, binada kablo karışıklığının önüne geçerek inşaat gereksinimini en aza indirmiştir



Kaynak: https://en.wikipedia.org/wiki/Washington_Memorial_Chapel

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Entegre Erişim Kontrolü, Telekomünikasyon ve Bina Otomasyon Sistemleri

Entegre erişim kontrol sistemleri, gelişmiş sistemler olan **CCTV, alarm sistemleri** ve **parmak izi ve biyometrik veri okuyucu, kartlı sistemler** gibi sistemler ile erişim kontrolünün gerçekleştirildiği sistemleri tanımlar. Erişim kontrolü sistemleri temelde bir merkezi sunucu / bilgisayar sistemi gerektirir. Merkezi sunucu ya da bilgisayar sistemi, erişim kontrol sistemi için işletim parametrelerini ve veritabanını barındırır.

Telekomünikasyon sistemleri, sinyallerin ve/veya görüntülerin kablolar, optikler ya da elektromanyetik dalgalar ile iletilmesini sağlayan sistemleri içerir. Binalarda sıklıkla **telefon, intercom, anons ve çağrı sistemleri** gibi telekomünikasyon sistemleri kullanılır.

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Entegre Erişim Kontrolü, Telekomünikasyon ve Bina Otomasyon Sistemleri

Bina otomasyon sistemleri: Bina kullanıcısının konfor koşullarının yerine getirilmesini sağlayan alt sistemlerin (HVAC, aydınlatma, erişim vb.) birbirleri ile ve şehir şebekesiyle iletişim halinde hizmet vermelerine imkan tanırken enerji verimliliği sağlamayı da hedefleyen ve bu hedef sürecinde insan kaynaklı hataları minimize edebilen sistemleri içerirler. **Bina Enerji Yönetim Sistemleri, Entegre İletişim Sistemleri, Bilgi Teknolojileri ve Atık Yönetim Sistemleri**, bina otomasyon sistemleri arasında yer alırlar.

Bina Enerji Yönetim Sistemleri (BEMS), bir binanın enerji tüketiminin, ihtiyaçları doğrultusunda izlenmesi, kontrol edilmesi ve optimize edilmesi amacıyla kullanılan bilgisayar tabanlı otomasyon sistemleridir. Bu sistemler, enerji yönetimini gerçekleştirebilmek adına işlev aldığı tüm bina alt sistemlerini (HVAC, aydınlatma, güç sistemleri vb.) kapsamlı bir şekilde izleyen ve kontrol eden otomasyon sisteminin bir parçasıdır.

Binalarda enerji yönetiminin en büyük amacı, enerji tüketiminin minimize edilmesinin yanı sıra sınırlı kaynakların tüketiminin kontrol altına alınmasına yardımcı olmaktır.



BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Entegre Erişim Kontrolü, Telekomünikasyon ve Bina Otomasyon Sistemleri

Entegre İletişim Sistemleri, akıllı binalarda yangın emniyeti sistemleri, HVAC sistemleri, asansörler, erişim kontrol sistemleri, aydınlatma, enerji, telekomünikasyon ve veri yönetimi gibi diğer bina sistemleri ile merkezi yönetim ve akıllı şebeke arasında veri akışını sağlamaktadır.

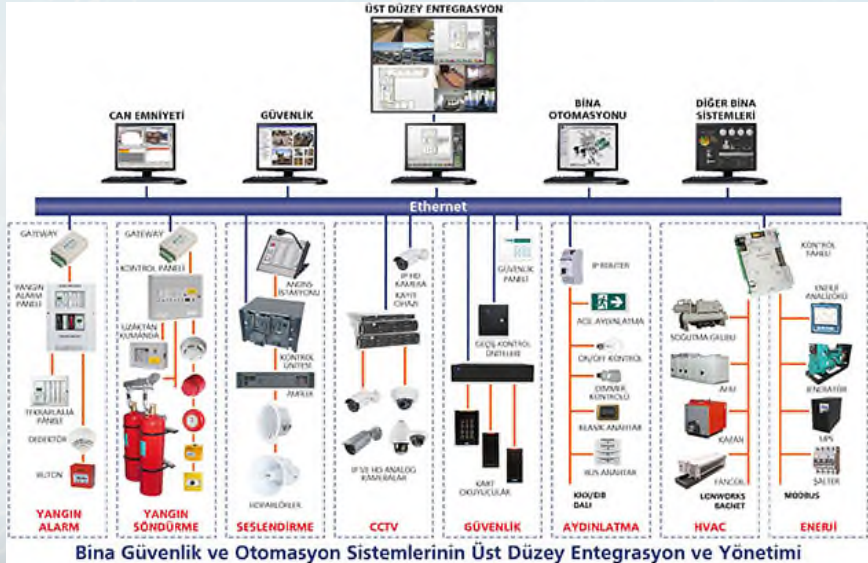
Bilgi teknolojisi (BT), her türlü elektronik veriyi oluşturmak, işlemek, depolamak, güvenceye almak ve iletimi için herhangi bir bilgisayar, depolama, ağ ve diğer fiziksel aygıtlar, altyapı ve süreçlerin kullanılmasıdır. BT' nin kullanımı hem bilgisayar teknolojisini hem de telekomünikasyonu kapsar. Bu sebeple bilgi teknolojileri, bina otomasyon sistemlerinin ayrılmaz ve önemli kısmıdır.

Akıllı yapılarda çevreye etki edebilecek atıkların azaltılması ve oluşan atıkların geri dönüşümünün artırılması amacıyla iyi bir atık yönetiminin sürdürülmesi gerekir. **Binalarda atık yönetimi**, öncelikle binalardaki atık oluşumunun azaltılmasına ve bununla birlikte atığın yeniden kullanılabilir hale getirilmesine, geri dönüşüme, atıktan enerji kazanımına ve atığın uygun yolla kaldırılmasına önem vermektedir .

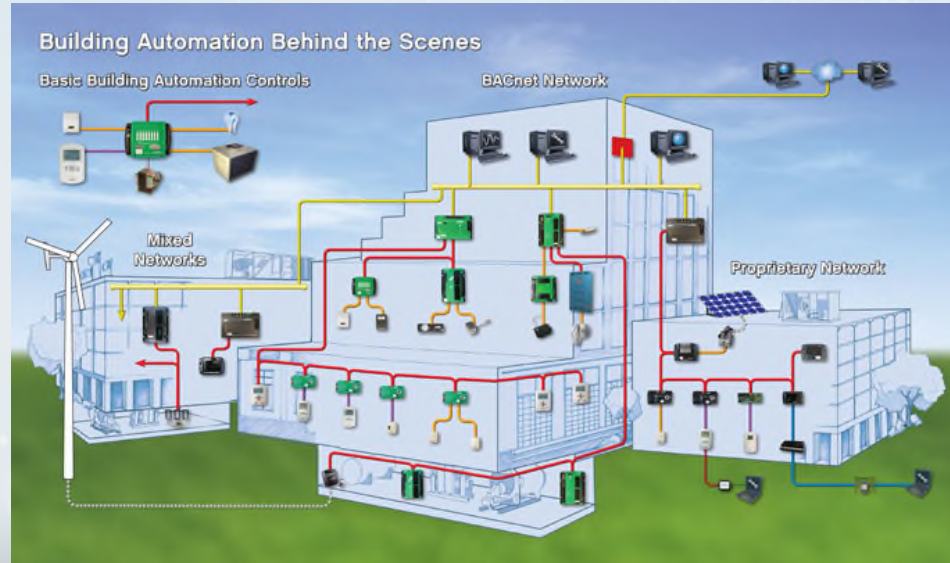


BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Entegre Erişim Kontrolü, Telekomünikasyon ve Bina Otomasyon Sistemleri



Kaynak: <http://www.eec.com.tr/kurdugumuz-sistemler.1.bina-otomasyon-ve-yonetim-sistemleri.aspx>



Kaynak: http://www.kmcccontrols.com.hk/products/Understanding_Building_Automation_and_Control_Systems.html

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Phipps Center for Sustainable Landscapes (CSL) – A.B.D.

- Center for Sustainable Landscapes binası bir eğitim, araştırma ve yönetim tesisidir.
- Bina, sahadan toplanan tüm suyu işleyerek yeniden kullanabilmekte ve kendi enerjisinin tamamını üretebilmektedir.
- CSL aynı zamanda yeşil bina standartlarından The Living Building Challenge, WELL Building Platinum, SITES Platinum, LEED Platinum ve BREEAM Outstanding In-Use sertifikalarına sahip ilk tesis olma özelliği taşımaktadır



Kaynak: <https://www.biocycle.net/market-transformation-sustainable-landscapes/>

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Phipps Center for Sustainable Landscapes (CSL) – A.B.D.

- Bina, doğal ışıktan aktif olarak faydalanabilmektedir. Bununla birlikte doğal havalandırma ve aydınlatmadan maksimum faydalanabilmek adına bina otomasyon sisteminden yararlanılmıştır.
- Bina otomasyon sistemi ile gerekli görüldüğü durumlarda bina cephesinde yer alan üst pencere grubu otomatik olarak devreye girmekte ve doğal havalandırmadan maksimum yarar sağlanabilmektedir.



Kaynak: <https://www.archdaily.com/364575/center-for-sustainable-landscapes-the-design-alliance-architects>

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Phipps Center for Sustainable Landscapes (CSL) – A.B.D.

- Bina kullanıcılarının masalarında enerji tasarrufu davranışlarını teşvik etmek adına elektrik sayaçları bulunmaktadır. Böylece her bir kullanıcı gün içerisinde tükettiği enerjiyi izleyebilmektedir.
- Atık yönetimi tam besin döngüsü yönetim planı ile gerçekleştirilmiştir ve sıfır atık sahası amaçlanmıştır. Bu yönetim planı ile tüm biyokütle yerinde geri dönüştürülmekte ve çeşitli saha habitatlarını desteklemek ve proje sahasında zaman içinde biyoçeşitliliği korumak için özelleştirilmiş kompost karışımlar uygulanmaktadır.



Kaynak: <https://www.archdaily.com/364575/center-for-sustainable-landscapes-the-design-alliance-architects>

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Forum Kayseri – Türkiye

- Bina 2011 yılında açılmış ve 2018 yılında BREEAM In-Use Asset sertifikasını alarak Türkiye'nin ilk sertifikalandırılmış yeşil binası olmuştur.
- Sulama sisteminden verimli bir şekilde faydalanabilmek amacıyla nem ve yağmur sensörlerinden faydalanılmıştır.



Kaynak: https://realestate.union-investment.com/en/properties/2112_kayseri_forum-kayseri.html

BÖLÜM 2. AKILLI YAPILARDA KULLANILAN SİSTEMLER ve UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Forum Kayseri – Türkiye

- Binada IP tabanlı otomasyon sisteminden faydalanılmıştır. Sisteme dahil edilmiş olan alt sistemler ise mekanik otomasyon (HVAC), enerji otomasyonu, yangın algılama sistemi, kartlı geçiş ve güvenlik sistemi, CCTV sistemi, enerji faturalama sistemi, karbonmonoksit algılama sistemi ve aydınlatma otomasyonudur.
- Bunlara ek olarak karbon salınımı ve enerji tüketiminin minimize edilmesi amacıyla elektro-mekanik sistem seçimleri ozon dostu olacak şekilde belirlenmiştir



Kaynak: https://realestate.union-investment.com/en/properties/2112_kayseri_forum-kayseri.html

BÖLÜM 3. SONUÇ

SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

- Akıllı şehirleri **“akıllı yapılar”** ve bu binaları şehre ve birbirine entegre eden **“akıllı altyapı sistemleri”** olmadan kurgulamak imkansızdır. Bu sebeple çağın gereksinimlerini karşılayan akıllı yapılara sahip olmak özellikle son yıllarda önem kazanmıştır.
- Akıllı yapılar, **gelişmiş ve entegre bina teknoloji sistemlerinin yardımıyla** kullanıcı konforunun artırılmasının yanı sıra, **bina performansını enerji etkinliği ile optimize ederek** sürdürülebilir çevre yaklaşımına da katkıda bulunmaktadır.

BÖLÜM 3. SONUÇ

SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

- Akıllı yapıların, kullanıcı ve çevre haricinde tasarımdan yapıma sürecin içindeki her aktör için öne çıkan özelliklerinden söz edilebilir. **Mülk sahipleri için** akıllı yapılar, bir mülkün ekonomik değerini artırır. **Mülk ve tesis yöneticileri için** akıllı yapılar, daha etkili alt sistemler ve sistem yönetiminin birleştirilmesi gibi daha verimli yönetim seçenekleri sağlar. **Mimarlar, mühendisler ve müteahhitler için** akıllı yapıların faydası ise tasarım ve inşaatı, projelendirme ve proje yönetimi sürecinde tasarruf ve verimliliği ortaya çıkararak birleştirebilmektir.
- Geleceğin yapılarını tasarlarken **teknolojinin sunduğu olanaklardan yararlanmak** ve **teknolojiyi tasarımın içine katarak yapıları daha akıllı hale getirmek** artık kaçınılmazdır. Akıllı yapılar, bireysel manada bina performansına kullanıcıları için pozitif yönde katkı sağlarken kentsel anlamda kentlerin topyekun yeni kimlik ve boyut kazanmaları için **öncü** olacaktır.

KAYNAKÇA

- Adel Nasiri, S. A. (2018). 19 - Uninterruptible Power Supplies. Power Electronics Handbook (s. 641-657).
- AIA Keller Center - Harris School of Public Policy. Erişim adresi: <https://www.aia.org/showcases/6280257-keller-center---harris-school-of-public-po> Erişim tarihi: 13.05.2021.
- Alufire, Nowy Rynek building B – Poznan (2020). Erişim adresi: <https://www.alufire.com/project/nowy-rynek-building-b/> Erişim tarihi: 27.05.2021
- Archdaily. Erişim adresi: <https://www.archdaily.com/337430/1-angel-square-3d-reid> Erişim tarihi: 19.05.2021.
- ArchDaily. (tarih yok). Center for Sustainable Landscapes. ArchDaily: <https://www.archdaily.com/364575/center-for-sustainable-landscapes-the-design-alliance-architects> adresinden alındı
- ArchDaily, The Edge / PLP Architecture (2016). Erişim adresi: <https://www.archdaily.com/785967/the-edge-plp-architecture> Erişim tarihi: 20.05.2021
- Apanaviciene R., Vanagas A., Fokaides P.A. (2020). Smart Building Integration into a Smart City (SBISC): Development of a New Evaluation Framework. Energies 13(9):2190. <https://dx.doi.org/10.3390/en13092190>

KAYNAKÇA

- BBC NEWS. (2005, Haziran 04). Wind turbines on city tower block. BBC NEWS: http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk_news/england/manchester/4648371.stm. Erişim tarihi: 03.06.2021
- Biçer, Z. Ö., Hasözhan, M., Mengüç, K. G., Coşkun, Y. C., & Büyükçelik, M. (2020). Kayseri'de Yeşil Bina Yönetim Sistemlerinin Geliştirilmesine Yönelik Alan Çalışması. *International Journal of Engineering, Design and Technology*, 2(2), 50-67.
- Boyjoo, Y., Pareek, V. K., Ang, M. (2013). A Review Of Greywater Characteristics And Treatment Processes. *Water Science & Technology*, 67: 1403-1422
- BREEAM. (tarih yok). Center for Sustainable Landscapes, Pennsylvania, USA. BREEAM: <https://www.breeam.com/case-studies/center-for-sustainable-landscapes-pennsylvania-usa/> adresinden alındı
- Bullitt Center Web Sitesi. Erişim adresi: <https://bullittcenter.org/> Erişim tarihi: 13.05.2021
- Buente, S. (2016). Market Transformation For Sustainable Landscapes. *BioCycle*: <https://www.biocycle.net/market-transformation-sustainable-landscapes/> adresinden alındı
- Chapter 3 - Backup Power Resources for Microgrid. (2016). M. Sechilariu, & F. Locment içinde, *Urban DC Microgrid* (s. 93-132). Elsevier Inc.



KAYNAKÇA

- Daily Press, One World Trade Center: Thyssenkrupp Supplies Elevators and Stainless Steel (2015). Erişim adresi: <https://www.tkelevator.com/global-en/newsroom/press-releases-1449.html> Erişim tarihi: 24.05.2021.
- Design Build Network. Bahrain World Train Center. Erişim adresi: <https://www.designbuild-network.com/projects/bahrain-world-trade-centre/>. Erişim tarihi: 12.05.2021.
- Field Boss, The Energy Efficient Elevator Market in 2019 (2019). Erişim adresi: <https://www.fieldboss.com/post/the-energy-efficient-elevator-market-in-2019> Erişim tarihi: 24.05.2021
- Glassonweb, One Angel Square Completes. (2017). Erişim adresi: <https://www.glassonweb.com/news/one-angel-square-completes-bdp> Erişim tarihi: 19.05.2021
- Gullotti, B. (2019). Passive Daylighting Systems Could Transform the Architecture of Natural Light. HMC Architects websitesi yazısı, Erişim adresi: <https://hmcarchitects.com/news/passive-daylighting-systems-could-transform-the-architecture-of-natural-light-2019-05-24/> Erişim tarihi: 27.03.2021.
- Hobbs, B. D. (2020). ASHRAE Technology Award: Dcv, Geothermal Systems Drive Building Design. ASHRAE Journal, 62, 5.
- International Living Future Institute. (tarih yok). CERTIFIED LIVING PHIPPS CENTER FOR SUSTAINABLE LANDSCAPES. International Living Future Institute: <https://living-future.org/lbc/case-studies/phipps-center-for-sustainable-landscapes/#overview> adresinden alındı



KAYNAKÇA

- Jadhav N.Y., (2016). Green and Smart Building Advanced Technology Options. [Adobe Acrobat Reader sürümü]. Erişim adresi: <http://www.springer.com/series/8059>.
- Kangari, R. (1995). Intelligent Facility Construction and Design, Bina Yapımında Güncel Yaklaşımlar Sempozyumu, M.S.Ü. Mimarlık Bölümü – Türkiye Bilişim Derneği, İstanbul.
- Keystone Fire (2019). Erişim adresi: <https://www.keystonefire.com/about-us/case-studies/> Erişim tarihi: 27.05.2021.
- Kırbaş, C. (2011). Basınçlandırma ile Duman Kontrolü, Yangın Merdivenlerinin Basınçlandırılması. MMO Kocaeli Şubesi.
- Lakota, B., Exnar, Z., Matejcek, M., & Sostronek, M. (2015). Back-up Power Supply System Analysis. Power Engineering and Electrical Engineering, 13 ,2 , 115-119.
- MAS Bina Teknolojileri. (tarih yok). Forum Kayseri IP Tabanlı Bina Otomasyon Sistemi devreye alma çalışmaları devam ediyor... MAS Bina Teknolojileri: <http://www.masbina.com/bina-sistemlerinde-en-ileri-teknoloji/> adresinden alındı
- Monteiro, K. (2020). ASHRAE Technology Award: Ambulatory Care: Health, Wellness and Efficiency. ASHRAE Journal, 62, 5.
- Nemeth, B. 2011. Energy-Efficient Elevator Machines. Frisco, TX: ThyssenKrupp Elevator.
- Ongreening. Erişim adresi: <https://ongreening.com/en/Projects/one-angel-square-1181#sustainability> Erişim tarihi: 19.05.2021.





KAYNAKÇA

- Parkin, J. (tarih yok). C.I.S. Solar Tower. Council on Tall Buildings and Urban Habitat: <https://www.skyscrapercenter.com/building/cis-solar-tower/4814>. Erişim tarihi: 03.06.2021
- Perkins. (tarih yok). Aksa lands 100 MW installation at Istanbul Grand Airport. Perkins: https://www.perkins.com/en_GB/products/sectors/electric-power/ep-case-studies/Aksa-lands-100-MW-installation-at-Istanbul-Grand-Airport.html adresinden alındı
- PlaceTech, World's smartest buildings: Bullitt Center, Seattle. Erişim adresi: <https://placetech.net/analysis/worlds-smartest-buildings-bullitt-center-seattle/> Erişim tarihi: 13.05.2021
- Richardvanhooijdonk Blog, The smartest, greenest office building on earth – The Edge – is like a computer with a roof. (2018). Erişim adresi: <https://www.richardvanhooijdonk.com/blog/en/the-smartest-greenest-office-building-on-earth-the-edge-is-like-a-computer-with-a-roof/> Erişim tarihi: 20.05.2021.
- Rider, N. (2017). What makes a lift green? Technological advancements driving sustainability of elevator systems up, Erişim Adresi: <https://www.architectureanddesign.com.au/features/product-in-focus/what-makes-a-lift-green-technological-advancement#>, Erişim Tarihi: 31.03.2021
- Sinepoli J. (2010). Smart Building Systems for Architects, Owners and Builders. [Adobe Acrobat Reader Sürümü] Erişim adresi: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9781856176538000028>



KAYNAKÇA

- Solarcentury. (2009). CIS Tower Solar Skyscraper Retrofit. Solaripedia: [https://www.solaripedia.com/13/117/1052/cis_tower_solar_skyscraper_looking_down_\(uk\).html](https://www.solaripedia.com/13/117/1052/cis_tower_solar_skyscraper_looking_down_(uk).html). Erişim tarihi: 03.06.2021.
- Tanık, A. (2017), Yağmur Suyu Toplama, Biriktirme ve Geri Kullanımı, Su Kaynakları ve Kentler Konferansı
- Tepe İnşaat. (tarih yok). Forum Kayseri. Tepe İnşaat: <https://www.tepe.com.tr/tr/taahhut/tamamlanan-projeler/ust-yapi/forum-kayseri-7-12-2017-16-40-29> adresinden alındı
- The Atlantic, From Cornerstone to Skyscraper: One World Trade Center (2018). Erişim adresi: <https://www.theatlantic.com/photo/2018/09/from-cornerstone-to-skyscraper-one-world-trade-center/569932/> Erişim tarihi: 24.05.2021.
- Union Investment. (tarih yok). Forum Kayseri. Union Investment: https://realestate.union-investment.com/en/properties/2112_kayseri_forum-kayseri.html adresinden alındı
- Üstün, G., ve Tırpancı, A. (2015), Gri Suyun Arıtımı ve Yeniden Kullanımı, Uludağ Mühendislik Fakültesi Dergisi. (Egik yazı) Cilt 20, Sayı 2. 10.17482/uujef.79618)
- WestJet, Hyatt Place Waikiki Beach (2021). Erişim adresi: <https://www.westjet.com/en-us/book-trip/destination-guide/hotels/honolulu-oahu/hnlhp2/honolulu-hyatt-place-waikiki-beach> Erişim tarihi: 24.05.2021

KAYNAKÇA

- Wolter Power Systems. (tarih yok). Safeguarding Next - Generation Technology. Wolter Power Systems: https://www.wolterps.com/wp-content/uploads/2020/01/Case-Study_MS0E-Generator-Install.pdf adresinden alındı

Teşekkürler...



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI