

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**AKILLI BİNALARDA ENERJİ YÖNETİMİ
VE KONTROLÜ**

Rıza BAYSAL

Danışman : Prof.Dr.Mustafa ACAR

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
ISPARTA-2008**

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

Bu çalışma jürimiz tarafından MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI'nda oybirliği/oyçokluğu ile YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan :

Kurumu :

Üye :

Kurumu :

Üye :

Kurumu :

Üye :

Kurumu :

Üye :

Kurumu :

ONAY

Bu tez ... / ... / 200.. tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda yukarıdaki jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir.

... / ... / 2008..

Prof.Dr.Fatma KOYUNCU

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR.....	v
SİMGELER DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1.GİRİŞ.....	1
2.KAYNAK ÖZETLERİ.....	4
3.MATERYAL VE YÖNTEM.....	5
3.1.İnceleme Safhası.....	5
3.1.1.Otomatik Kontrol ve Bina Otomasyon Sistemleri.....	5
3.1.2.Otomatik Kontrol Vanaları Uygulamaları.....	6
3.1.2.1.Fark Basıncılı Bağlantılar İçin Hidronik Devreler.....	7
3.1.2.2.Fark Basıncısız Bağlantılar İçin Hidronik Devreler.....	10
3.1.2.3.Ön Pompasız Düşük Fark Basıncılı Bağlantılar İçin Hidronik Devreler.....	11
3.1.2.4.Otomatik Kontrol Vanalarının Montajı ve Yerleşimi.....	12
3.1.3.Damper Tahrik Üniteleri.....	14
3.1.4.Genel Amaçlı Endüstriyel Otomasyon Sistemleri.....	14
3.1.4.1.Icm Kontrol Modülleri.....	15
3.1.4.2.Irm Kontrol Modülleri.....	19
3.1.5.Kontrol ve Otomasyon.....	19
3.1.5.1.Aydınlatma Otomasyon Sistemi.....	20
3.1.6.Akıllı Ev Yönetim Sistemi.....	25
3.1.6.1.Aydınlatma.....	26
3.1.6.2.İklimlendirme.....	28
3.1.6.3.Güvenlik.....	31
3.1.6.4.İç Haberleşme.....	34
3.1.7.Villa Otomasyonu.....	38

4.ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	45
5.SONUÇ.....	48
6.KAYNAKLAR.....	50
ÖZGEÇMİŞ.....	51

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

AKILLI BİNALARDA ENERJİ YÖNETİMİ VE KONTROLÜ

Rıza BAYSAL

**Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Makine Mühendisliği Anabilim Dalı**

Juri: Prof.Dr. Mustafa ACAR (Danışman)
Prof.Dr. Mustafa BAYHAN
Yrd.Dç.Dr.Reşat Şelbaş

Bu çalışmada, günümüzde artık bir konfor haline gelen ve akıllı bina olarak tanımlanan, elektrik ve elektroniğin, mekanik sistemlere uygulanması sonucu ortaya çıkan yeniliklerden, insanlara sağladığı kolaylıklardan, uygulamalar sonucu yatırım ve işletme maliyetlerine etkilerinden bahsedilmiştir.

Çalışmada yer yer, otomasyona bağlı sistemlerin analizlerinden bahsedilmiştir ve örneklerle detaylandırılmıştır.

Araştırma sonucu, ilk yatırım maliyetlerinin artmasına rağmen, akıllı bina tanımında yapılan binalardaki, işletme kolaylıkları ve sistemin kazançları ortaya çıkarılmıştır .

ANAHTAR KELİMELEER : Akıllı binalar, mekanik tesisatlarda otomatik kontrol.

2008, 51 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

ENERGY MANAGEMENT AND CONTROL IN SMART BUILDINGS

Rıza BAYSAL

**Süleyman Demirel University Graduate School of Applied and Natural Sciences
Mechanical Engineering Department**

Thesis Committee: Prof.Dr. Mustafa ACAR (Supervisor)
Prof.Dr. Mustafa BAYHAN
Asst.Prof.Reşat Şelbaş

In this study, the innovations which have been defined as ‘smart buildings’, that have come to existence as a result of application of electric and electronics, the conveniences they provide to people, and their effects on operational costs as a result of the applications have been discussed.

In the study, in several places, analysis of automation dependant systems have been discussed and have been detailed with examples.

In conclusion of the research, despite the increase in the initial investment cost, the operational conveniences of the buildings that are built in accordance with the ‘smart building’ description, and the gains of the system have been revealed.

KEY WORDS: Smart buildings, automation in mechanical systems

2008, 51 pages

TEŐEKKÖR

Bu alıőmada desteklerini ve bilgilerini esirgemeyen, kıymetli hocam Sayın Prof.Dr.Mustafa Acar'a sonsuz Teőekkürlerimi sunarım.

SİMGELER DİZİNİ

DDC	Elektrik kumanda panosu
VAV	Havalandırma Tesisatı Ara Elemanı
PID	Elektronik Kontrol Sistemi
HVAC	Isıtma-Soğutma-Havalandırma Sistemleri
T PARÇASI	Tesisat Birleştirme Elemanı
HMI	İnsan-Makine Arabirim Özellikleri
PLC	Programlanabilir Mantıksal Kontrol
ABYS	Akıllı Bina Yönetim Sistemi
KKS	Kontrol Kumanda Sistemi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1.Aydınlatma Ev Görüntüsü.....	27
Şekil 3.2.Aydınlatma Oda İçi Görüntü.....	28
Şekil 3.3.İklimlendirme Oda İçi Görüntü-a.....	29
Şekil 3.4.İklimlendirme Oda İçi Görüntü-b.....	30
Şekil 3.5.Güvenlik Oda İçi Görüntü.....	31
Şekil 3.6.Güvenlik PC Görünümü.....	32
Şekil 3.7.Yangın Dedektör Görünümü.....	33
Şekil 3.8.Örnek Uygulama Şekli-a.....	35
Şekil 3.9.Örnek Uygulama Şekli-b.....	36
Şekil 3.10.Örnek Uygulama Şekli-c.....	36
Şekil 3.11.Örnek Uygulama Şekli-d.....	37
Şekil 3.12.Örnek Uygulama Şekli-e.....	38
Şekil 3.13.Örnek Villa Bilgisayar Görünümü.....	38
Şekil 3.14.Oda Termostatı Şekli.....	40
Şekil 3.15.Isıtma Sistemi Otomasyon Şekli.....	41
Şekil 3.16.Bilgisayar Yazılımı.....	42
Şekil 3.17.Merkezi Kontrol Ünitesi.....	44

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. İcm Kontrol Modül H / M Diyagramı.....	16
Çizelge 3.2. Microcontroller Blok Diyagramı.....	17
Çizelge 3.3. ICM Kontrol Modül S / W Diyagramı.....	18
Çizelge 3.4. Aydınlatma Otomasyon Topoloji Diyagramı.....	20
Çizelge 3.5. ICC Kanal Kontrol Modülü H / W Diyagramı.....	23
Çizelge 3.6. ICC Kanal Kontrol Modülü S / W Diyagramı.....	24

1. GİRİŞ

Akıllı bina uygulamaları artık küçük tip uygulamalardan, büyük ölçekli binalara, alışveriş merkezlerine, havalimanlarına, residenslara kadar yapılmaktadır. Bizim için geçerli olan yüksek yapılardaki uygulamalardır.

Yüksek yapılarda yüksek statik basınç nedeniyle dikey zonlama gereksinimi oluşur. Önemli kriterlerden olan basınç, yapının kullanımına uygun zonlama ile kontrol altına alınabilir. Yüksek yapılarda statik basıncın yanı sıra, rüzgar etkisi, baca etkisi, iç hava kalitesi, hava taşınması, yangın güvenliği, acil durum prosedürleri, deprem önlemleri, bina yönetim sistemi ve zonlama gereksinimleri gibi konularda dikkate alınmalıdır. Yapının mimari tasarımında tesisatla ilgili rezervasyonlar üzerinde önemle durulmalıdır.

Yüksek yapılarda her şeyin başarısı mekanik tesisata bağlıdır. Her metre oldukça pahalı olduğundan en küçük bir yer kaybı bile olmamalıdır. Tesisat shaftlarının mimari projedeki yeri, yerleşimi, boyutları ve kullanımı çok özel bir dikkat gerektirir. Pencere açılmadığı için mekanik havalandırma hayati önem taşır. Yüksek yapılarda yangın güvenliği en büyük problemdir. Yangın güvenliği konusunda hiçbir risk alınmaz. Her ilave edilen kat aynı oranda yangın riskini azaltır. Optimizasyon ve riski azaltma çabaları her türlü yapıda olmakla birlikte, yüksek yapılarda sonuçları çok çarpıcıdır. Optimizasyon tesisatın her aşamasında birinci özelliكتedir. Optimizasyonun sağlanmasındaki her küçük hata, yüksek yapılarda katlarda tekrarlanarak süreceğinden, oluşabilecek yer kaybı, yatırım maliyeti, enerji kayıpları, çok büyük boyutlara ulaşır. Ham petrol fiyatlarındaki hızlı ve aşırı yükselmenin de etkisi ile enerji tüketiminin sistem seçim kriterleri içinde çok önemli bir kriter haline geldiği unutulmamalıdır.

Yüksek yapılar genelde ticari binalar olarak yapılmaktadır. Gerek dekorasyon, gerekse diğer sistemler için bedeller ödeyen firmalar, doğal olarak hacimlerinde konforun en üst düzeyde olmasını talep etmektedirler. Firmaların genelde çok dinamik bir yapıya sahip olması, organizasyon şemalarının ve yerleşimlerin sık sık

değişmesine neden olmaktadır. Çalışanların sayısı ve buna paralel olarak aydınlatma ve makine gücü değişebilmektedir. Bütün bu nedenlerden dolayı, yüksek yapılarda kullanılacak ısıtma ve klima sistemleri çok esnek olmalıdır. Yüksek işyeri ve konut yapılarında benzerlikleri yanında, farklı ihtiyaçları dikkate alınmalıdır.

Mekanik tesisat (ısıtma, soğutma, havalandırma, yangın ve sıhhi tesisat) ve elektrik tesisatının maliyeti, arsa hariç toplam inşaat maliyetinin yaklaşık %35'i kadardır ve her zaman %25'inden fazladır. Binanın kullanım amacına hitap eden mekanik ve elektrik ekipmanlarının kapladığı alanlar ve tesisat şaftları için de brüt bina alanının %7-%10 arasında yere ihtiyaç vardır. Ayrıca binanın dış görünüşü ve bina çekirdeği de binadaki sistemin seçiminden etkilenir. Bu yüzden sistem seçiminde tüm takım (mal sahibi, mimar, proje ve taahhüt firma yetkilileri) birlikte görev almalıdır.

Ham petrol fiyatlarındaki hızlı ve aşırı yükselmenin de etkisi ile enerji tüketimi sistem seçim kriterleri içinde çok daha önemli bir kriter haline gelmiştir. Dikkat edilecek hususlar listesi alçak bir bina için hazırlandığında da bundan farklı olmamaktadır. Alternatif sistemler yaratmak her zaman mümkün olmakla beraber, yüksek binalarda alternatif sistemler, alçak binalara göre daha limitlidir. Seçilen her sistemle binalar ısıtılır ve soğutulabilir. Ancak önemli olan hangi sistemin binanın işletme senaryosuna en uygun olacağını belirlenmesidir. Merkezi ve bireysel sistemlerden hangisinin daha avantajlı olacağı mal sahibi ve mimar ile görüşülmelidir (Anonim, 2001).

Akıllı bina uygulamalarında mekanik tesisatta hedeflenmesi gereken maddeler :

Binanın soğutma ihtiyacının en aza indirilmesi ;

- Bina içinde ısı yayan sistem ve cihazların (aydınlatma, fax, bilgisayar, kesintisiz güç kaynakları, buzdolapları, su soğutucular vb.) seçiminde enerji tüketimleri ve ısı yayma kapasiteleri olabildiği kadar en düşük olanların tercih edilmesi,
- Binanın yönünün seçimi,
- Güneş kesiciler ve yansıtıcı cam yüzeylerin kullanılması,
- Enerji taşıma mesafelerinin kısaltılması,

- Enerjiyi taşıma sırasındaki kayıpların (hava kanalı ve borulardaki basınç kayıpları dahil) en aza indirilmesi,
- Soğuk enerjiyi üretmek ve taşımak için kullanılan pompa, fan, vb. cihazlar olabildiği kadar yüksek verimli seçilmelidir.

Sirkülatörler ve fanlar sürekli çalıştıkları için küçük motor gücünde olsalar bile yıllık enerji tüketimleri çok yüksek olabilir.

Binanın ısıtma ihtiyacının en aza indirilmesi ;

- Isı yalıtımlarının ideal yapılması,
- Isıtma sezonu daha uzun olan yörelerde yön tayininin ısıtmaya göre yapılması,
- Sıcak enerjinin üretilmesinde ve taşınmasında yüksek verimli cihazların kullanılması,
- Gaz yakıt kullanılacaksa; mutlaka yoğuşmalı kazanlar ve oransal brülörler (frekans kontrollü) kullanılması birkaç örnek olabilir.

Binanın havalandırma ihtiyacının en aza indirilmesi ;

- Havayı kirleten kimyasal ve organik maddelerin bina içindeki yayılımının en aza indirilmesi hedeflenmelidir.
- Halı, boya badana, ahşap vb. eşyaların seçiminde en az kimyasal gaz çıkartan modeller tercih edilmelidir.
- Bina içindeki küf oluşumuna kesinlikle izin verilmemelidir.
- Yüksek yapılarda yaşayanların en çok havasızlıktan şikayetçi oldukları unutulmamalıdır. Dolayısıyla havalandırma ihtiyacının en aza indirilmesi “Taze hava miktarını azaltmak olarak alınmalıdır.
- Taze hava ihtiyaçları belirlenirken, insan sayısı dışında, özellikle bilgisayar sayısı gibi iç hava kalitesini etkileyen faktörler de dikkate alınmalıdır.
- Ortama üflenen taze havanın veya karışım havasının ortam sıcaklığından her zaman düşük olması (statik ısıtma varsa) havalandırma ihtiyacını olumlu yönde etkileyecektir.
- Taze hava miktarları belirlenirken alt limitleri kullanmak yerine, daha yüksek miktarın seçilmesi önerilir (Anonim, 2005)

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Demirdöküm Çalışmaları, Isıtma Tekniği Kitabından Isıtma tesisatının yüksek yapılardaki kriterlerinden bahsedilmiştir (Anonim, 1998).

Isısan Çalışmaları, Isıtma Tesisatı El Kitabında Isıtma tesisatında dikkat edilecek hususlardan bahsedilmiştir (Anonim, 2001).

Isısan Çalışmaları, Klima Tesisatı El Kitabında Soğutma ve Klima Tesisatlarında dikkat edilecek hususlardan bahsedilmiştir (Anonim, 2001).

İdeal Teknoloji Uygulamaları Firmasının teknik kataloglarından ve hazırlamış olduğu çeşitli yayınlardan konuyla ilgili bilgiler alınmıştır (Anonim, 2003).

Honeywell Otomasyon Firmasının villa uygulamasından resimler ve konuyla ilgili teknik bilgiler alınmıştır (Anonim, 2004).

Türk Tesisat Mühendisliği Derneğinin Şantiye El Kitabı (2005) , TTMD' nin yapmış olduğu çalışmalarda mekanik tesisat otomatik kontrol elemanlarının alternatif kullanma yöntemlerinden bahsedilmiştir (Anonim, 2004).

Isısan Çalışmaları, Isısan firmasının yapmış olduğu yüksek binalar adlı çalışmada, yüksek yapılardaki mekanik tesisat kriterlerinden bahsedilmiştir. Yüksek yapılardaki mekanik tesisat elemanları otomatik kontrol uygulamaları ile nasıl akıllı bina haline getirilebileceğinden bahsedilmiştir (Anonim, 2007).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu tez çalışmasında materyal; akıllı bina kabul edilebilecek kadar mekanik tesisat elemanları olan bir binanın, mekanik tesisat uygulamalarından, dizayn kriterlerinden, otomatik kontrol safhalarından oluşmaktadır.

Yöntem olarak ise; otomatik kontrol elemanlarının ayarlarından ve kullanım şekli safhalarından oluşmaktadır.

3.1. İnceleme Safhası

3.1.1. Otomatik Kontrol ve Bina Otomasyon Sistemleri

Enerji verimliliği en üst düzeyde hedeflenmelidir. İç hava kalitesi, su tasarrufu, Hidrolik ve havalandırma sistemlerinin doğru seçilmesi, bina otomasyonu ve kontrol sistemleri kriterleri göz önünde bulundurulmalıdır.

Chiller ve kazanların otomatik olarak devreye sokulması, tüm pompaların, soğutma kulelerin, havalandırma sisteminin, klima santrallerinin, VAV kutularının kontrolü ve izlenmesi için mikroişlemci bazlı bir bina otomasyon sistemi tesis edilmelidir.

Bina otomasyon sistemi ile yangın alarm ve güvenlik sistemi aynı protokolü kullanmalı ve rahatça haberleşebilmelidir. Binadaki elektrik ve sıhhi tesisat sistemleri de bina otomasyon sistemi tarafından kontrol edilmeli ve izlenebilmelidir. Bina otomasyon sistemi lokal DDC panelleri, sistem saha kontrolörleri, merkezi bilgisayar ve ona bağlı alt istasyonlar bir ağdan oluşan, dağıtık bir kontrol sistemi (distributed control system) olacaktır.

Bina otomasyon sistemi genel olarak şunları sağlamalıdır;

- Havalandırma, klima, hava filtreleri, elektrik sistemleri, aydınlatma, VAV kutuları ve bu sistemlere bağlı bütün makine ve ekipmanların gözlenmesi, otomatik veya elle merkezi bilgisayar üzerinden çalıştırıp, durdurulması ve otomatik kontrolü,
- Sistem entegrasyonu, koordinasyonu ve izlenmesi,

- Zon ve mahal sıcaklıklarının sürekli olarak gözlenmesi ve bütün değişkenler için en alt ve en üst sınırlar için alarm verilmesi,
- VAV kutularının, klima santrallerinin sıcaklık, statik basınç, hava akımı gibi değişkenlerinin, lokal paneller ile direkt digital kontrolü (DDC),
- Bütün modülasyon kontrol devrelerinin direkt digital PID kontrolü,
- Bina otomasyon sistemine bağlı tüm sistemler için raporlama, alarm kontrolü, tarihçe, yazılı ve grafik takip kumandası,
- Soğutma, ısıtma, elektrik, enerji kullanımlarının takip edilmesi ve sistemlerde enerji optimizasyonu programlarıyla enerji kullanımının minimize edilmesi,
- Bakım programlaması,
- Sistemlerdeki makine ve ekipmanlardaki arızaların kolayca tesbit edilmesi,
- Bütün sistemlerin otomatik olarak, insan müdahalesi olmadan çalıştırılması,
- Enerjinin paylaşımı ve eşit şekilde faturalanması için gerekli sistemlerin oluşturulması,
- Yapının enerji profilinin çıkarılması, dış hava sıcaklığına göre enerji kullanımı yönetiminin yapılması (Anonim, 1998).

3.1.2. Otomatik Kontrol Vanaları Uygulamaları

Otomatik kontrol sistemlerinin en önemli elemanları olan kontrol vanalarının kendilerinden beklenen görevi yerine getirebilmeleri için, hidronik devre içindeki yerlerinin ve boyutlarının doğru olarak belirlenmiş olması gerekmektedir. Isıtma ve havalandırma sistemlerinde bulunan ısıtıcı ve soğutucu ünitelerin ısı ihtiyaçları, bu ünitelerin hizmet ettiği mahallerin değişen ısıtma ve soğutma ihtiyaçlarına bağlı olarak sürekli değişirler. Bu ise, ısıtıcı ve soğutucu ünitelerden geçen suyun (akışkanın) debisinin veya sıcaklığının aynı şekilde sürekli değiştirilmesini gerektirir. Debi veya sıcaklık değiştirme işlemleri, hidronik devre üzerinde yer alan iki, üç veya dört yollu motorlu vanalarla sağlanır. Aşağıda yer alan tüm örneklerde üç yollu vanalar karıştırıcı vana olarak kullanılmıştır. Bilindiği gibi üç yollu kontrol vanaları hem karıştırıcı hem de ayırıştırıcı olarak kullanılabilirler.

Üç yollu kontrol vanasının ayrıştırıcı olarak kullanılması halinde; vana tapasının (plug) her iki nihai pozisyonuna (tam açık veya tam kapalı) yaklaşması ile birlikte vanadaki akışın yaratacağı büyük basınç kayıpları, tapa üzerinde vuruntular ve aşınmalar meydana getirmektedir. Bu olayları engelleyebilmek ve büyük fark basınç değerlerini kontrol edebilmek için yüksek torklu tahrik üniteleri kullanmak zorunludur. Üç yollu kontrol vanalarının karıştırıcı olarak kullanılması halinde; vana tapasının herhangi bir pozisyonda tapa üzerine gelen kuvvetler birbirlerini dengeleyecek ve tahrik ünitesi sadece vana için kabul edilmiş fark basınç düşümü değerini kapatabilme durumu kalacaktır. Bu özellikten dolayı yüksek basınç farkı olan hidronik devrelerde üç yollu vanalar karıştırıcı olarak kullanılırlar. Üç yollu kontrol vanaları buhar ve gaz dışındaki tüm akışkanlar (sıcak su, soğuk su, kızgın su, kızgın yağ, vb sıvılarda) için kullanılırlar. İki yollu kontrol vanaları, ağırlıklı olarak debi kontrolünün zorunlu olarak yapıldığı buhar ve gaz benzeri akışkanlar için ve gerektiğinde ister değişken debili ister sabit debili sirkülasyon pompalarının bulunduğu sıcak, soğuk, kızgın su vb akışkan devreleri ile nemlendirici devrelerinde kullanılır.

3.1.2.1. Fark Basıncılı Bağlantılar (Enjeksiyon Devresi) İçin Hidronik Devreler

İki yollu vana ile akışkan debisinin ayarlanması;

Ana sistemdeki ve yükteki akışkan (su) debisi değişken olup; yük değişimine bağlı olarak ana sistemden gerekli miktarda debi çekilir. Debi değişimleri ana sistemdeki basınç koşullarını ve yükteki sıcaklık koşullarını etkiler. Balans vanası vasıtasıyla, ana sisteme bağlı tüm yüklerin kaynağa (ana üretici) karşı basınç kayıplarının eşitlenmesi sağlanır. Bütün kapasitelerdeki HVAC hava soğutucuları ve küçük kapasitelerde HVAC hava ısıtıcıları için uygun olup; dönüş suyu sıcaklığının olabildiğince düşük sıcaklıkta tutulduğu devrelerde ve sistemlerde kullanılır.

Üç yollu vana ile akışkan debisinin ayarlanması;

Ana sistemdeki akışkan (su) debisi kaba olarak sabit olup, yükteki akışkan debisi değişkendir. Debi değişimleri ana sistemdeki basınç koşullarını değiştirmez fakat, yükteki sıcaklık koşullarını etkiler. Balans vanaları vasıtasıyla, ana sisteme bağlı tüm yüklerin kaynağa (ana üretici) karşı basınç kayıplarının eşitlenmesi sağlanır. Bütün

kapasitelerdeki HVAC hava soğutucuları ve küçük kapasitedeki HVAC hava ısıtıcıları için uygun olup; dönüş suyu sıcaklığının olabildiğince düşük sıcaklıkta tutulduğu merkezi sistemlerde veya ana sistemin bir ısı akümülatörü ile beslendiği sistemlerde kullanılması tavsiye edilmez.

İki yollu vana ve karışım kontrolü için sekonder pompa ile akışkan debisinin ayarlanması;

Ana sistemdeki akışkan (su) debisi değişken olup, yükteki akışkan debisi sabittir. Debi değişimleri ana sistemdeki basınç koşullarını ve sıcaklık koşullarını etkiler.

Yükün kontrol edilebilirliği, sekonder pompa ile etkinleştirilmiştir. Balans vanaları vasıtasıyla, ana sisteme bağlı tüm yüklerin kaynağa (ana üreteç) karşı basınç kayıplarının eşitlenmesi sağlanır. Büyük kapasitelerdeki HVAC hava ısıtıcıları ve özellikle ön ısıtıcılar için uygun olup; ön ısıtıcılarda Donma koruması açısından emniyetlidir. Dönüş suyu sıcaklığının olabildiğince düşük sıcaklıkta tutulduğu sistemlerde kullanılması tavsiye edilir.

Üç yollu vana ve karışım kontrolü için sekonder pompa ile akışkan debisinin ayarlanması;

Ana sistemdeki akışkan (su) debisi ve yükteki akışkan debisi sabittir. Ana sistemdeki basınç koşulları sabit olup; sıcaklık kontrolünün etkin bir şekilde yapılabilmesi için en uygun koşullar mevcuttur. Yükün kontrol edilebilirliği sekonder pompa ile etkinleştirilmiştir. Balans vanaları vasıtasıyla, ana sisteme bağlı tüm yüklerin kaynağa (ana üreteç) karşı basınç kayıplarının eşitlenmesi sağlanır. Büyük kapasitelerdeki HVAC hava ısıtıcıları ve özellikle ön ısıtıcılar için uygun olup, ön ısıtıcılarda donma koruması açısından emniyetlidir. Dönüş suyu sıcaklığının olabildiğince düşük sıcaklıkta tutulduğu merkezi sistemlerde veya ana sistemin bir ısı akümülatörü ile beslendiği sistemlerde kullanılması tavsiye edilmez.

İki yollu vana veya iki konumlu kontrol ile akışkan debisi ayarlanması;

Ana sistemdeki ve yükteki akışkan (su) debisi değişken olup; yük değişimine bağlı olarak ana sistemden gerekli miktarda debi çekilir.

Debi değişimleri ana sistemdeki basınç koşullarını ve yükteki sıcaklık koşullarını etkiler. Balans vanası vasıtasıyla, ana sisteme bağlı tüm yüklerin kaynağa (ana üreteç) karşı basınç kayıplarının eşitlenmesi sağlanır. Küçük kapasiteli kazanlar için uygundur. Dönüş suyu sıcaklığının olabildiğince düşük sıcaklıkta tutulduğu merkezi sistemlerde veya sistemin bir ısı akümülatörü ile beslendiği durumlarda iki konumlu kontrol vanasının kullanılması uygun değildir.

Üç yollu vana veya iki konumlu kontrol ile akışkan debisi ayarlanması;

Ana sistemdeki akışkan (su) debisi kaba olarak sabit olup, yükteki akışkan debisi değişkendir. Debi değişimleri ana sistemdeki basınç koşullarını değiştirmez fakat, yükteki sıcaklık koşullarını etkiler. Balans vanaları vasıtasıyla, ana sisteme bağlı tüm yüklerin kaynağa (ana üreteç) karşı basınç kayıplarının eşitlenmesi sağlanır. Küçük kapasitelerdeki kazanlar için uygundur. Dönüş suyu sıcaklığının olabildiğince düşük sıcaklıkta tutulduğu merkezi sistemlerde veya sistemin bir ısı akümülatörü ile beslendiği durumlarda kullanılması tavsiye edilmez.

Karışım kontrolü için iki yollu vana ve pompa uygulaması;

Ana sistemdeki akışkan (su) debisi değişken olup, yükteki akışkan debisi sabittir. Debi değişimleri ana sistemdeki basınç koşullarını ve sıcaklık koşullarını etkiler. Yükün kontrol edilebilirliği, sekonder pompa ile etkileştirilmiştir. Balans vanaları vasıtasıyla, ana sisteme bağlı tüm yüklerin kaynağa (ana üreteç) karşı basınç kayıplarının eşitlenmesi sağlanır. Isıtma grupları için uygun olup; dönüş suyu sıcaklığının olabildiğince düşük sıcaklıkta tutulduğu sistemlerde kullanılması tavsiye edilir.

Karışım kontrolü için üç yollu vana ve pompa uygulaması;

Ana sistemdeki akışkan (su) debisi ve yükteki akışkan debisi sabittir. Ana sistemdeki basınç koşulları sabit olup; sıcaklık kontrolünün etkin bir şekilde yapılabilmesi için en uygun koşullar mevcuttur.

Yükün kontrol edilebilirliği sekonder pompa ile etkinleştirilmiştir. Balans vanaları vasıtasıyla, ana sisteme bağlı tüm yüklerin kaynağa (ana üreteç) karşı basınç kayıplarının eşitlenmesi sağlanır. Isıtma grupları için uygun olup; dönüş suyu

sıcaklığının olabildiğince düşük sıcaklıkta tutulduğu merkezi sistemlerde veya ana sistemin bir ısı akümülatörü ile beslendiği sistemlerde kullanılması tavsiye edilmez.

3.1.2.2. Fark Basınsız Bağlantılar (Karıştırma Devresi) İçin Hidronik Devreler

Üç yollu vana ve karışım kontrolü için sekonder pompa ile akışkan debisi ayarlanması;

Ana sistemdeki akışkan (su) debisi ve yükteki akışkan debisi sabittir. Ana sistemdeki basınç koşulları sabit olup; sıcaklık kontrolünün etkin bir şekilde yapılabilmesi için en uygun koşullar mevcuttur. Yükün kontrol edilebilirliği sekonder pompa ile etkinleştirilmiştir. Balans vanaları vasıtasıyla, ana sisteme bağlı tüm yüklerin kaynağa (ana üreteç) karşı basınç kayıplarının eşitlenmesi sağlanır. Büyük kapasitelerdeki HVAC hava ısıtıcıları ve özellikle ön ısıtıcılar için uygun olup; ön ısıtıcılarda donma koruması açısından emniyetlidir. Dönüş suyu sıcaklığının olabildiğince düşük sıcaklıkta tutulduğu merkezi sistemlerde veya ana sistemin bir ısı akümülatörü ile beslendiği sistemlerde kullanılması tavsiye edilmez.

Karışım kontrolü için üç yollu vana ve pompa uygulaması;

Ana sistemdeki akışkan (su) debisi ve yükteki akışkan debisi sabittir. Ana sistemdeki basınç koşulları sabit olup; sıcaklık kontrolünün etkin bir şekilde yapılabilmesi için en uygun koşullar mevcuttur. Yükün kontrol edilebilirliği sekonder pompa ile etkinleştirilmiştir. Balans vanaları vasıtasıyla, ana sisteme bağlı tüm yüklerin kaynağa (ana üreteç) karşı basınç kayıplarının eşitlenmesi sağlanır.

Isıtma grupları için uygun olup; dönüş suyu sıcaklığının olabildiğince düşük sıcaklıkta tutulduğu merkezi sistemlerde veya ana sistemin bir ısı akümülatörü ile beslendiği sistemlerde kullanılması tavsiye edilmez.

3.1.2.3. Ön Pompasız Düşük Fark Basıncılı Bağlantılar İçin Hidronik Devreler

Üç yollu vana ve karışım kontrolü için sekonder pompa ile akışkan debisinin ayarlanması;

Ana sistemdeki akışkan (su) debisi sabit olup, yükteki akışkan debisi kabaca sabittir. Debi değişimleri ana sistemdeki basınç koşullarını ve sıcaklık koşullarını etkiler. Yükün kontrol edilebilirliği, sekonder pompa ile etkinleştirilmiştir. Balans vanaları

vasıtasıyla, ana sisteme bağılı tüm yüklerin kaynağına (ana üretici) karşı basınç kayıplarının eşitlenmesi sağlanır. Akümülatörlü ısı pompası uygulamaları gibi olan hava ısıtıcıları için uygun olup; ön ısıtıcılarda donma koruması açısından emniyetlidir. Akümülatör ve vana arasındaki mesafelerin uzun olduğu uygulamalarda kullanılmaz.

Karışım kontrolü için üç yollu vana ve pompa uygulaması;

Kazan üzerinden geçen akışkan (su) debisi değişken olup, yükteki akışkan debisi kabaca sabittir. Konut ısıtma grupları ve devreleri için uygundur. Üç veya dört yollu döner tapalı kontrol vanaları kullanılan dış hava kompanzasyon sistemlerinin yaygın olarak uygulandığı sistemlerdir.

Karışım kontrolü için üç yollu vana ve pompa uygulaması;

Isı akümülatörü üzerinden geçen akışkan (su) debisi değişken olup, yükteki akışkan debisi kabaca sabittir. Akümülatörlü ısı pompası uygulamaları gibi olan ısıtma grupları için uygundur. Akümülatör ve vana arasındaki mesafelerin uzun olduğu uygulamalarda kullanılmaz.

3.1.2.4. Otomatik Kontrol Vanaların Montajı ve Yerleşimi

Otomatik kontrol vana gövdelerini projesine ve ürün teknik özelliklerine uygun ve akışı doğru kontrol edebilecek şekilde monte etmek gerekir. Montajdan önce ürün teknik bilgilerinin uygunluğunun kontrolü gerekir. Kontrol vanası ile birlikte kullanılacak boru, kesme vanaları, bağlantı elemanları, flanşlar vb. ekipmanların basınç ve sıcaklık değerlerinin uygunluğundan emin olunmalı. Sistem işletme ve hidrostatik testlerinin en düşük değerli ekipmanlarına göre yapılmasına dikkat edilmeli. Otomatik kontrol vanaları baş aşağıya monte edilmez. Montaj etmeden önce, sevk esnasında kullanılmış giriş-çıkış ağızları plastik kapatma tıkaçlarının çıkarılıp çıkarılmadığına bakmak gerekir. Otomatik kontrol vana gövdeleri bağlantı ve montaj ekipmanlarını ürün kataloğuna uygun kullanıp, vidaları karşılıklı dengeli olarak sıkıştırmak gerekir.

Otomatik kontrol vanası montajı yapıldıktan sonra bakım ve onarım faaliyetlerinde kullanılmak için gereken kesme vanaları ve tesisattaki pisliklerin alınması için pislik tutucu kullanılır. Sistem devreye alınmadan önce tesisat mutlaka tekniğe uygun yıkanmalı.

Kontrol vanaları yerleştirilirken; büyük akış hataları ve türbülanslar oluşturacak bağlantı elemanları dirsek, T parçası gibi fittings elemanları pompa gibi ekipmanlardan etkilenmemesi için gerekli önlemler alınmalı.

İki veya üç yollu vanaların çalışma performanslarının (kontrol edilen debi, sızdırmazlık, basınç kayıpları vb) gözlenmesi için gerekli monometre, debi ölçüm ağızları vb ekipmanların kullanılması sağlanmalı.

Boru sabitleyicileri arasındaki mesafenin tam ortasına kontrol vanasını yerleştirmeyiniz. Uzun boru ve uzak sabitleyiciler vibrasyon problemleri yaratabilir.

Düşük ve yüksek sıcaklıklı akışkan devrelerinde oluşacak uzama ve kısalmaların kontrol vanasına olabilecek etkileri engellenmeli.

Pompa ve kompresör çıkışlarında kontrol vanası kullanımı söz konusu ise, vurutu ve basınç darbelerini önleyici ve filtre edici elemanlar kullanılmalı.

İki yollu vanaların buhar uygulamalarında kirlenme, vurutu ve korozyon oluşumunu önlemek için; vana çıkış ağzında ve vana tapası bölümünde kondens suyu birikimini oluşturmayacak şekilde boru devresini ve eğimini dizayn edin.

Düşük ve yüksek sıcaklıklı akışkan devrelerinde ısı izolasyonu yapılırken vana gövdelerinin izolasyonunu bakım faaliyetlerine müsaade edecek şekilde sökülebilir yapılmalı.

Boru şebekesi ve vana montajı ile sistemin işletmeye alınması arasında uzun süreli bekleyiş oluşacak ise vana gövdelerini monte etmeyin. Sahada montajlı iken korozyon ve dış etkilerden fiziksel etkileşimler söz konusu olabilir.

Vana gövdesi salmastralı ve tijinin yağlanması gerektiğinde sıcaklığa dayanıklı ürün katalogunda belirtilmiş silikon esanslı yağ kullanılır.

Montajdan önce ürüne ait çalışma voltajı, min./max. çalışma ortam sıcaklığı ve nemi, püskürtme su ve/veya titreşime karşı koruma değeri gibi teknik bilgilerin doğruluğunu kontrol edilmeli.

Otomatik kontrol vana gövdesini ve sürücüsünün yakın duvardan, bakım ve değiştirme işlemleri için yeterli mesafede monte edilmeli.

Asma tavan içi gibi kapalı mekanlarda yapılacak montajlarda yapılacak, ulaşımı kolay bakım kapakları kullanılmalı.

Vana sürücüleri baş aşağı monte edilmemeli. Vana gövdesi ve salmastradan gelebilecek akışkan sızıntıları veya kondenzasyonun sürücüyü etkilememesine dikkat edilmeli.

Kontrol vanası sürücüsü mekanik montajı ve strok ayarı sonrası, sürücü pozisyonu bozulmamalı. Vana sürücüsü ile akış yönü arasındaki bağlantı uygunluğu kontrol edilmeli (Anonim, 2005).

3.1.3. Damper Tahrik Üniteleri

Montajdan önce ürüne ait çalışma voltajı, min./max. çalışma ortam sıcaklığı ve nemi, püskürtme su ve/veya titreşime karşı koruma değeri gibi teknik bilgilerin doğruluğunu kontrol edilmeli.

Damper tahrik ünitesinin baş aşağı monte edilmemeli. Damper tahrik ünitesinin monte edileceği damper kanatçık milinin uygun ölçülerde olduğu kontrol edilmeli.

Montajdan sonra tahrik ünitesinin damper miline ve kanatçıklarına uygun ve doğru kuvvet aktarması gerekir. Mekanik sıkışmalardan ve kasmalardan korunmalı.

3.1.4. Genel Amaçlı Endüstriyel Otomasyon Sistemleri

Rölelerin yerini PLC'lerin, mimik panel ve kayıtların yerini PC'lerin almasıyla yeni bir boyut kazanan Endüstriyel Otomasyon Sistemleri, günümüzde endüstriyel üretimin tüm alanlarında başarıyla uygulanmaktadır. Bugün gelinen noktada "otomasyon" endüstrinin vazgeçilmez bir unsurudur.

Otomasyonun temel elemanlarından olan PLC (**P**rogrammable **L**ogic **C**ontroller) sıralı işlemlerin mantık aileleri ile bir araya getirilerek yapıldığı bir sistemdir. Bu cihazlarda zamanlama, sayma, sıralama ve her türlü kombinasyon ve ardışık mantık işlemler yazılımla gerçekleştirilir. Bu nedenle karmaşık otomasyon problemlerini hızlı ve güvenli bir şekilde çözmek mümkündür.

Başlangıçta, yalnızca insan makina arabirimi (MMI - **M**an **M**achine **I**nterface) olarak düşünülen SCADA (**S**upervisory **C**ontrol **A**nd **D**ata **A**cquisition) yazılımları; PLC'lerden aldığı verileri görselleştiren, PLC'lere veri gönderen, alarm ve geçmişe yönelik verileri depolayan ve basit rapor özellikleri olan yazılımlar iken günümüzde aynı zamanda üretim yönetim ve bilgi sistemi (MMI - **M**anufacturing **M**anagement **I**nformation) haline gelmişlerdir. İnsan makina arabirimi özellikleri (HMI- **H**uman **M**achine **I**nterface) gelişmiş, iletişim çağının gereklerine uygun olarak internet hatta mobil telefonlar bile bu arabirimin birer parçası olmuştur.

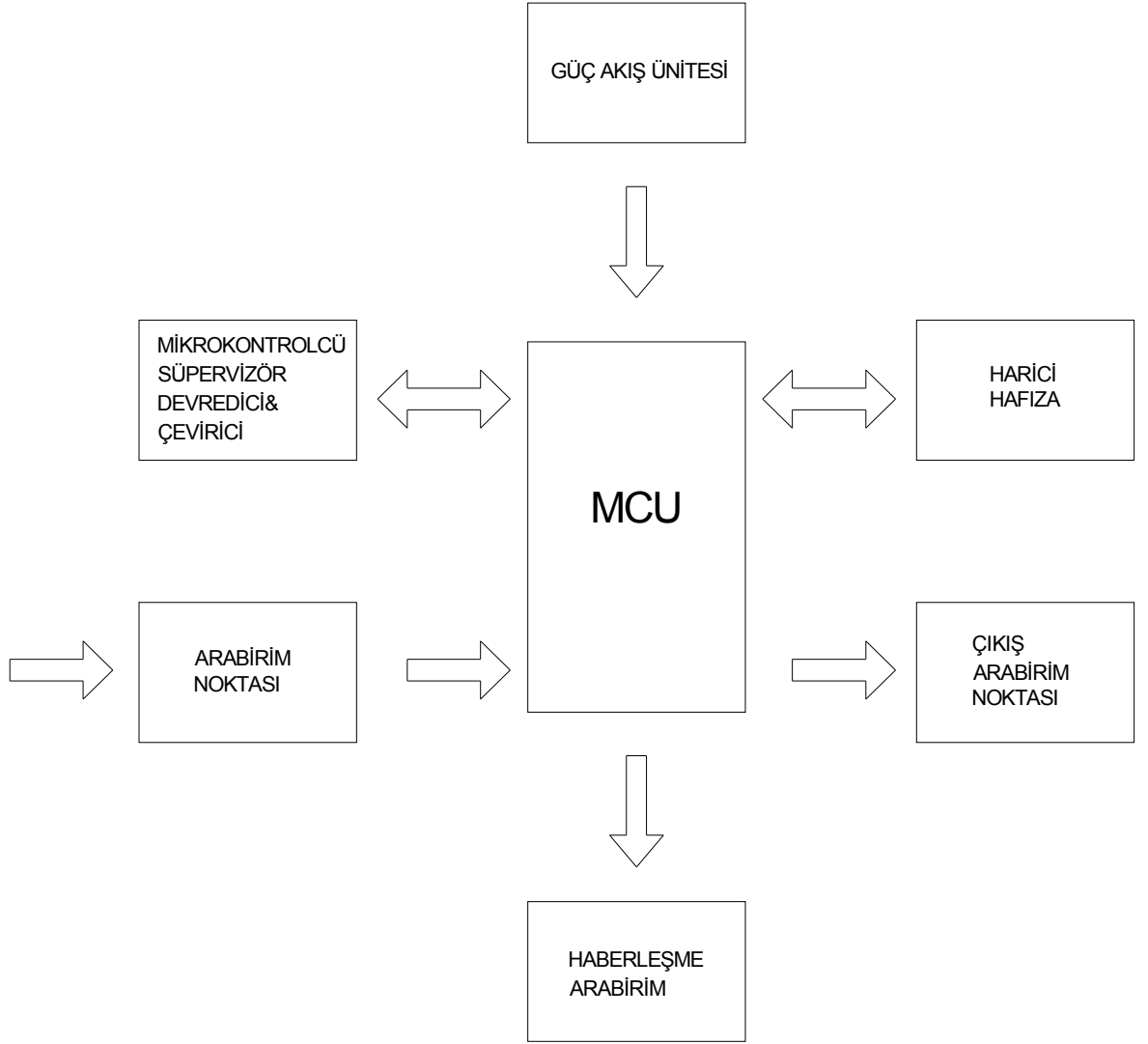
3.1.4.1. İcm Kontrol Modülleri

iCM Kontrol Modülü, i-NOSS_IC Sisteminin temel yapı taşıdır. Esas olarak, microcontroller üzerine geliştirilmiş toplam 28 Giriş/Çıkış _ I/O (Input/Output) noktasının kontrol edilebildiği bir PLC ünitesidir: Modülde, mikrocontroller'ın yanısıra denetleyici (RESET-Watchdog-BrownOut Detection) devreler, giriş-çıkış arabirim devreleri ve haberleşme arabirim devreleri bulunmaktadır. Ayrıca işleyiş

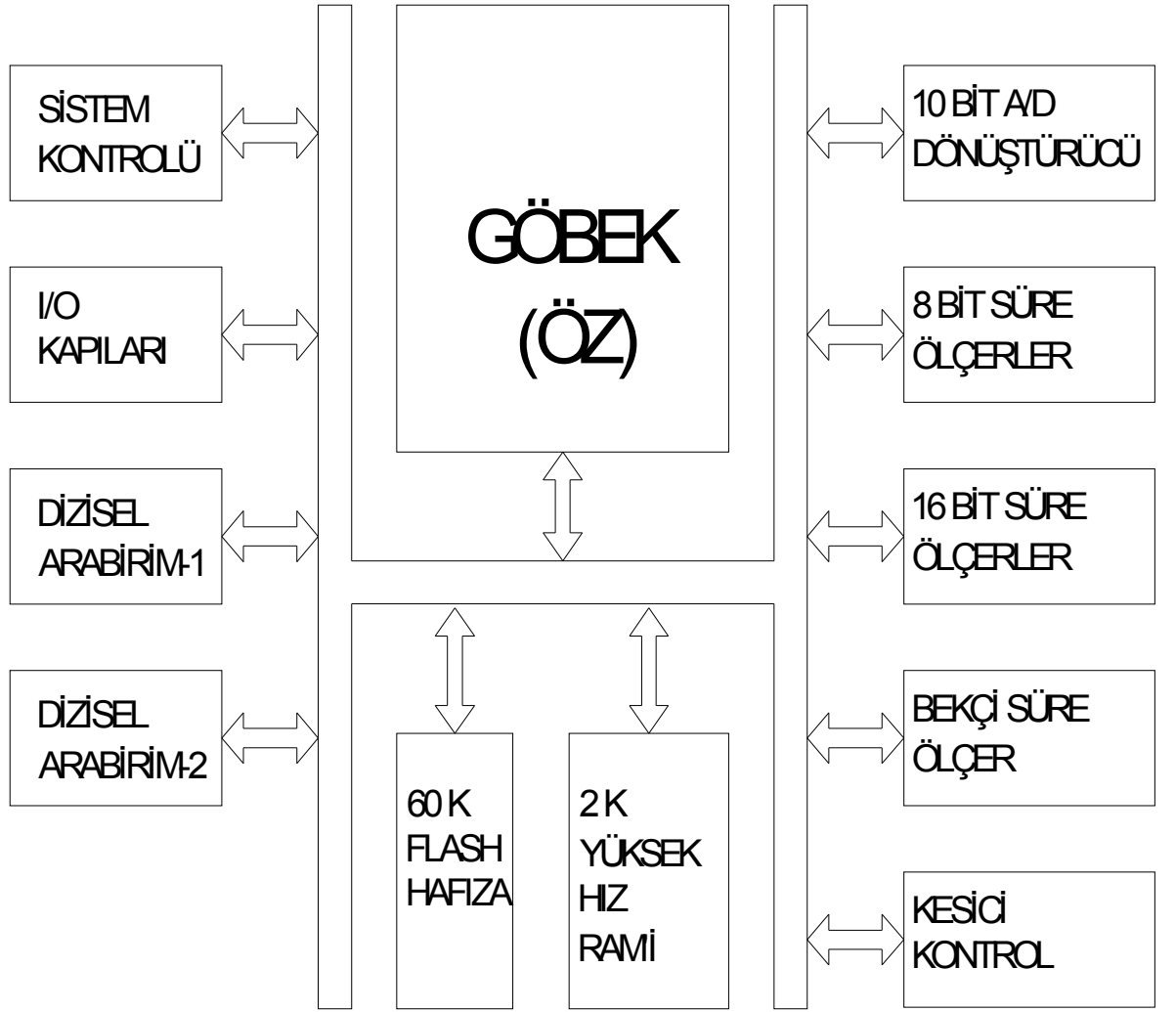
bilgilerinin tutulup, güç kaybı algılanması sonucu bunların güncelleneceği kalıcı bir bellek de (EEPROM) sistemde yer almaktadır. Analog (0-10V, 0-20mA) ve Sayısal olarak iki tip Giriş (Input) bulunmaktadır. Çıkışlar (Output) ise röle ya da open collector olarak sağlanmaktadır.

Modülde tüm giriş ve çıkışların işleyiş parametreleri, aralarındaki ilişkiler ve sisteme ait diğer parametreler, RS 485 üzerinde geliştirilmiş olan ve 115 200 bps. hızında çalışan haberleşme kanalıyla gelen görevler ile ayarlanabilir yapıdadır. Bu şekilde modül hem bağımsız olarak çalışabilen bir akıllı kontrol ünitesi hem de örneğin daha çok sayıda I/O gereksinimi karşısında sisteme ilave edilecek yeni iCM modülleri ile entegre çalışabilen bir yapı kazanmaktadır. Bu şekilde tüm sisteme ilave edilebilecek iCM modülü sayısı, diğer ürünlerin de kullanılması ile 63x63 yani toplamda 3969 adede kadar ulaşabilmekte ve yine kontrol edilebilen I/O sayısı da 3969x28 yani 111 132 noktaya kadar çıkabilmektedir. Modüler yapı ile kazanılan esneklik özelliği yanı sıra, şifreleme ve şifre çözme yetkinlikleri kazandırılmış haberleşme protokolü vasıtasıyla güvenilirlik ve doğruluk ön planda tutulmaktadır.

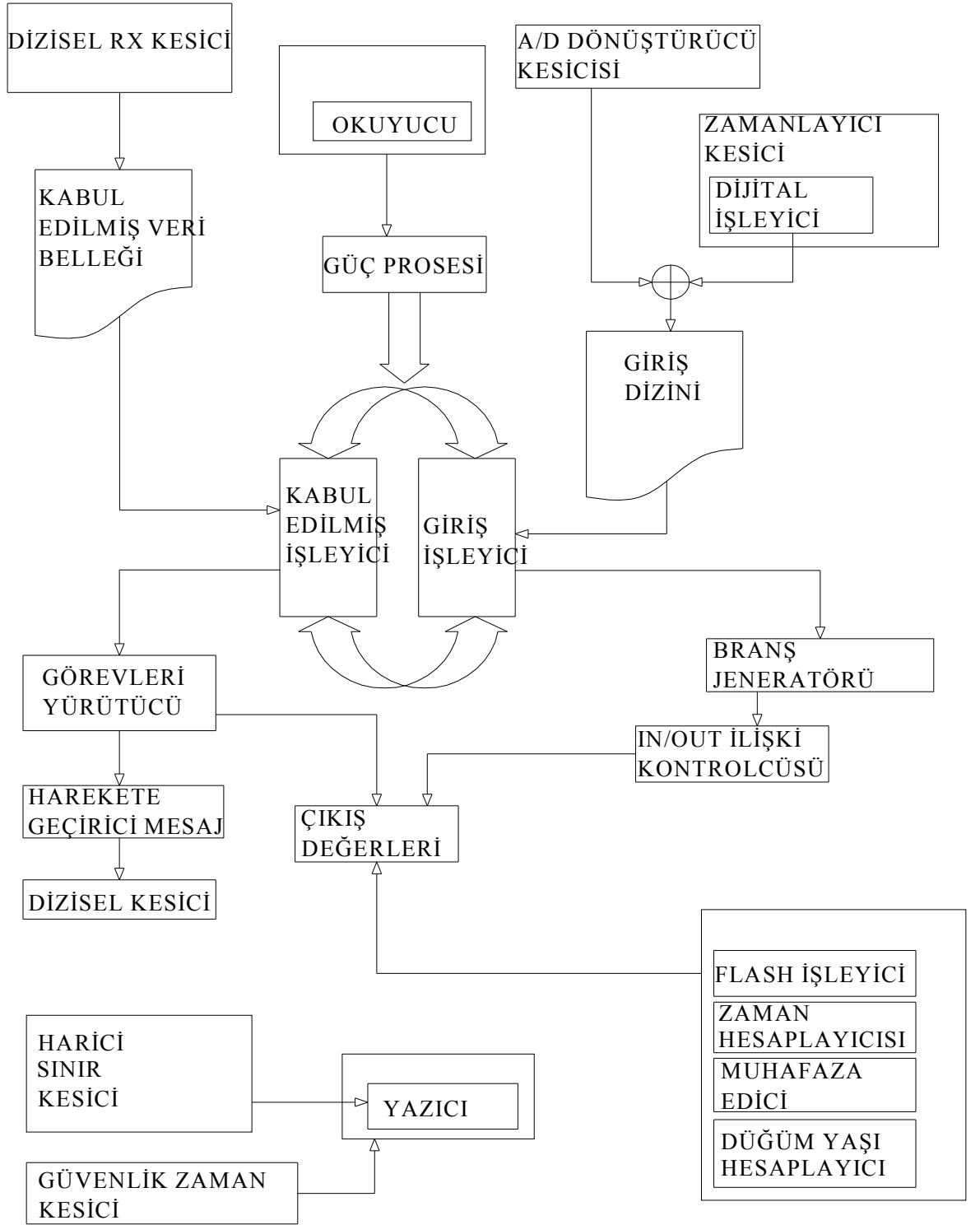
iCM Donanım ve Yazılım Blok şemaları, aşağıdaki şekillerde gösterilmektedir.



Çizelge 3.1. İcm Kontrol Modül H / W Diyagramı



Çizelge 3.2. Microcontroller Blok Diyagramı



Çizelge 3.3. iCM Kontrol Modül S / W Diyagramı

3.1.4.2. Irm Kontrol Modülleri

i-NOSS_IC Sistemi, iRM Röle Modülü, iCM Konrol Modülü ile entegre çalışmak üzere geliştirilmiş bir diğer çıkış ünitesidir. iRM modülü üzerinde herbiri 16 Amperlik, birbirinden izole, NO ve NC kullanım imkanı olan 8 adet Röle bulunmakta ve bu röleler, iRM modülünün bağlı olduğu iCM ünitesi tarafından kumanda edilerek, ilgili röleler tarafında değişik endüstriyel büyüklüklerin kontrol edilmesini sağlamaktadır.

Modülün ön panelinde herbir çıkışın durumunu belirten LED gösterge ve Kontrol girişlerinden bağımsız olarak, tüm çıkışları aynı anda açan ve kapayan (Force On/Off) anahtarı bulunmaktadır.

Modül ile ilgili bazı diğer parametreler aşağıda belirtilmektedir :

Uyarma Gerilimi	24VDC
Anahtarlama Gerilimi	250VAC
Anahtarlama Gücü	4000VA
CosO	1
Güç Harcama	5W
ExBxY	86x157x57mm

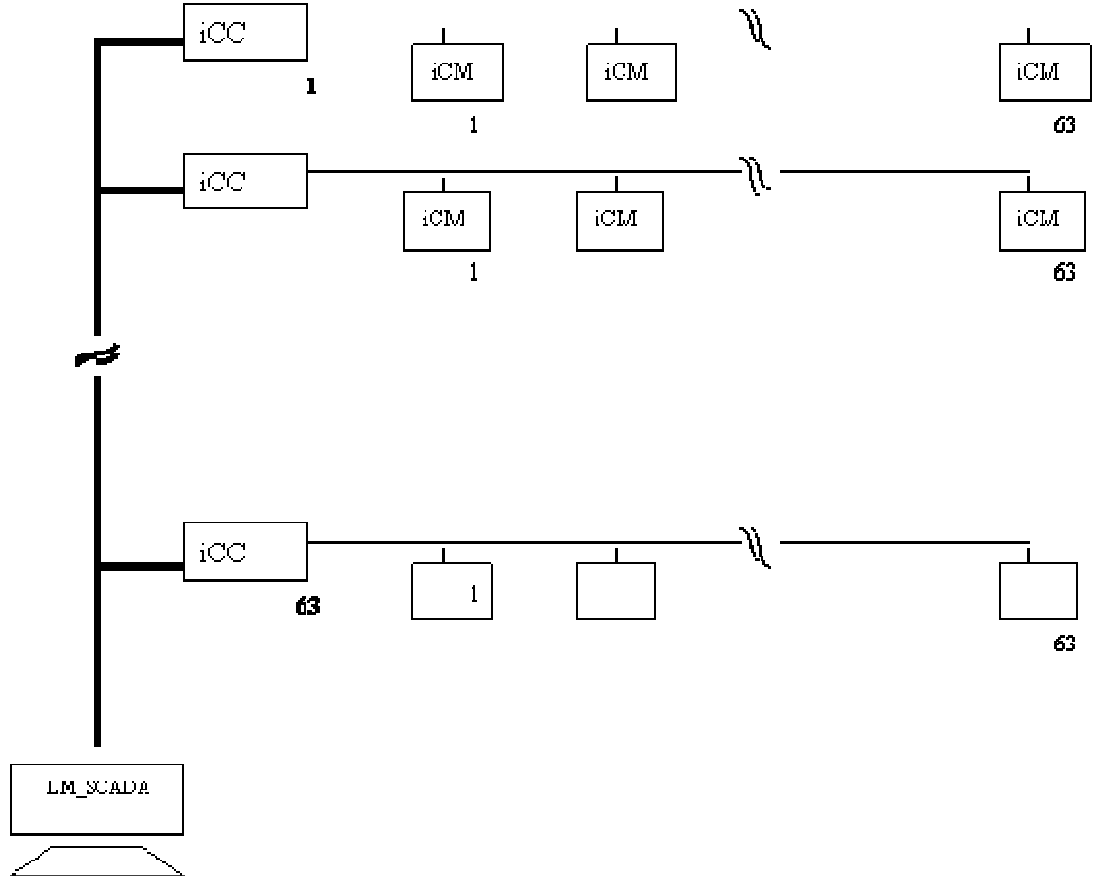
3.1.5. Kontrol ve Otomasyon

i-Deal Teknoloji, i-DCS: Dağıtık / Sayısal Kontrol Sistemleri (Distributed, Digital Control Systems) konusunda, özgün mühendislik tasarımları ile temel bir platform üzerinde farklı endüstriyel kontrol amaçlarına göre uyarlanmış yazılım ve donanım ürünleri geliştirmeyi hedeflemektedir. i-NOSS olarak adlandırılan bu platform, sektörel ihtiyaçlara göre, Uzaktan Ölçme ve Kontrol (Telemetry-Remote Management & SCADA), Elektronik Sistemler arası Kontrol (Machine-to-Machine, M2M), Mobile Kontrol Sistemleri (Mobile Control), İnsansız Araçlar (Unmanned Vehicles) Denetim ve Yönetim Alt Sistemleri , Akıllı Binalar (Intelligent Buildings) ve Endüstriyel Otomasyon (Industrial Automation) alanlarında kullanılabilir.

3.1.5.1. Aydınlatma Otomasyon Sistemi

i-NOSS, Dağıtık Endüstriyel Otomasyon Platformunun en geniş haliyle kullanıldığı uygulama, i-NOSS_LM Aydınlatma Otomasyonu Sistemidir. Tümüyle dağıtık olan Aydınlatma Otomasyonu Sisteminde kullanılan iCM (Kontrol Modülü) ve iRM (Röle Modülü) yanısıra, iCC (Kanal Kontrolör) üniteleri, merkezi bir LM_SCADA yazılımı tarafından, RS 485 endüstri standardı üzerinde geliştirilen özel bir haberleşme protokol ile kontrol edilmektedir.

Sistemin genel topolojisi aşağıdaki gibidir:



Çizelge 3.4.Aydınlatma Otomasyon Topolojisi

Burada 63 x 63 x 28, 110 000'in üzerinde I/O' nun kontrol edilebildiği bir yapı sunulmaktadır. Platformda, iCM ünitelerinin girişlerine, gün ışığı sensörleri

(daylight sensor), yaklaşım dedektörleri (proximity sensor) ilave edilebilmekte, sistemin çıkışlarında ise ilgili aydınlatma ünitelerini (armatür grupları) açma-kapama veya seviyeli açma (dim özelliği) işlemlerini yapacak şekilde, iRM role sistemleri kullanılmaktadır. Kullanıcı ara yüzünü sağlayan, LM_SCADA yazılımı ise, bir Aydınlatma/Bina Otomasyonu SCADA' sı olarak geliştirilmiş ve değişik senaryolar, kontrol düzenleri kullanımı son derece kolay bir grafik ara yüz vasıtasıyla tüm dağıtık sistemin kontrolünün, yürütülmesi ve değişik kayıtların, raporlamaların yapılmasını sağlayacak şekilde düzenlenmiştir.

i-NOSS_LM Aydınlatma Otomasyonu Sistemi ile:

- Her türlü tesisat sisteminin, merkezi bir kontrol sistemi üzerinden kontrol edilebilmesi,
- İhtiyaçlar doğrultusunda belirli zamanlarda çalıştırılması ve kapatılması,
- İstenildiğinde gerekli olmayan aydınlatmaların ve sistemlerin söndürülerek ya da kısılarak (dim)/azaltılarak enerji tasarrufu sağlanabilmesi,
- Otomatik programlanabilme özelliği,
- Binadaki diğer sistemler ile etkin haberleşme imkanı,
- Verimin ve konfor hassasiyetinin en yüksek seviyede olması,
- Gerekli oranda aydınlatmanın, ısıtmanın/soğutmanın sağlanması ile verim artışına katkıda bulunması,
- Kullanılan enerjiyi ve bakım, emek gücünü optimize etme imkanı,
- Akıllı ve esnek modüler yapı sayesinde montaj kolaylığı, kablo ve işçilik tasarrufu,
- Personel eğitimi ve operasyon maliyetlerinde önemli düşüşler elde edilmesi,
- Enerji tüketiminde maksimum ekonomiyi sağlanabilmesi,
- Kullanılan tüm tesisat sisteminin kullanım sürelerinin izlenmesini,
- Bütün tesisat sistemine ait bilgilerin depolanması ve bu bilgilerin daha sonra işlenebilme ve tasnif edilebilme imkânları elde edilebilmektedir (Anonim, 2004).

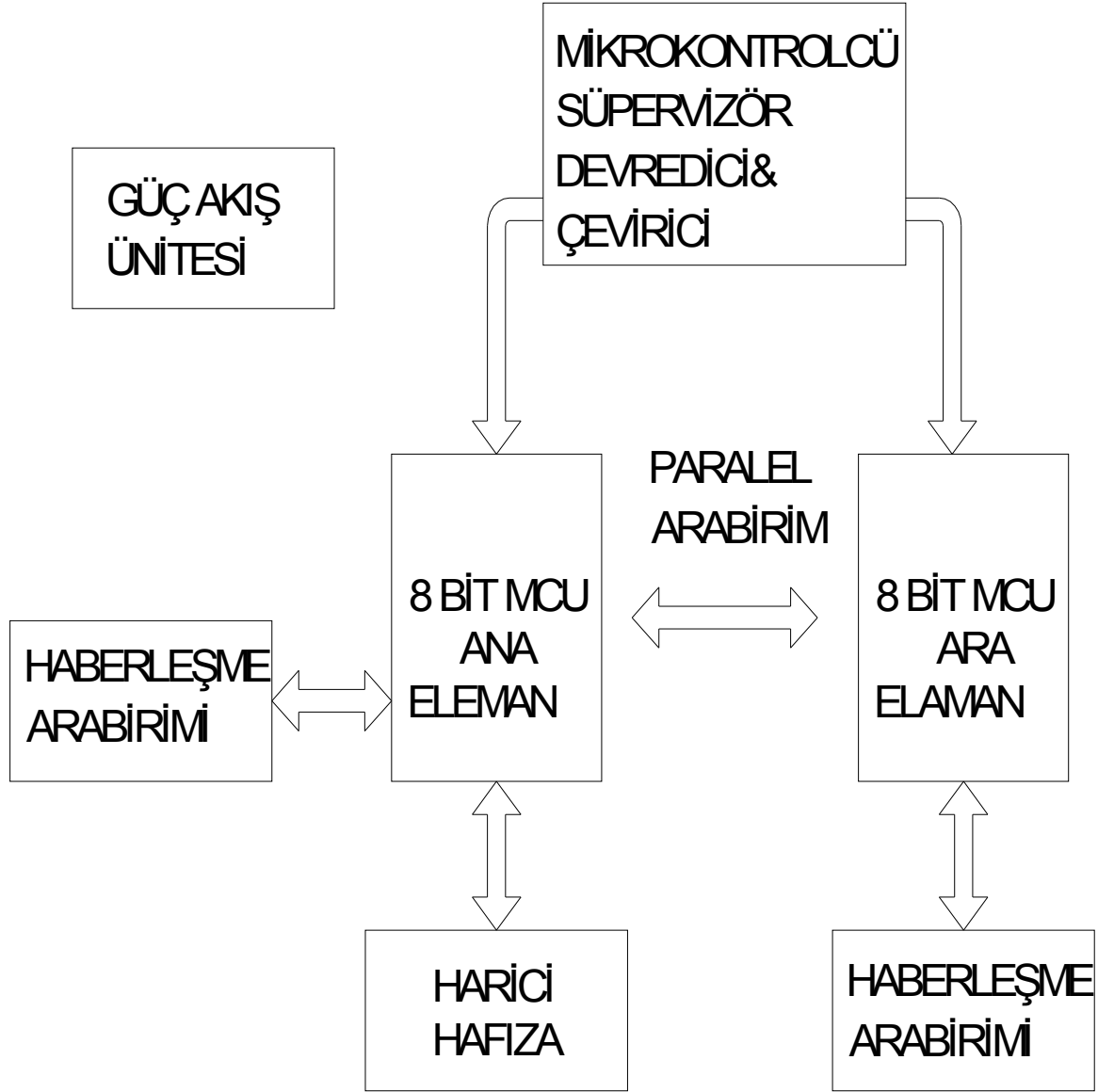
iCC Kanal Kontrol Modülü, tüm i-NOSS Sistemleri için genel mimarinin genişleyebilme özelliğini sağlayan temel yapı taşlarından birisidir ve iki farklı birimden oluşmaktadır. iCC-Master ve iCC-Slave olarak adlandırılan bu iki modül,

iki farklı mikrocontroller modülüdür ve birbirlerine paralel bir veri arabirimi ile bağlanmaktadır.

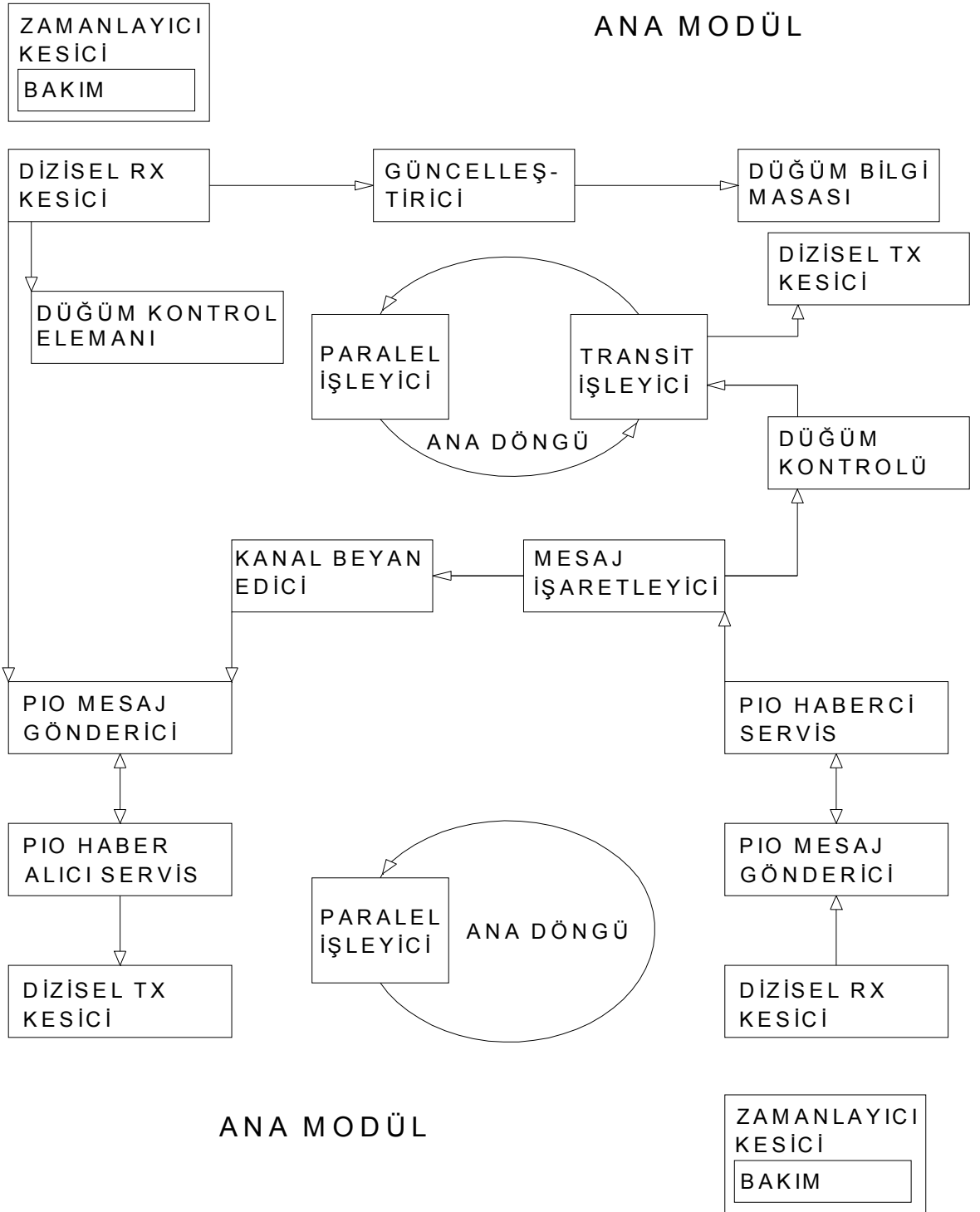
iCC Modülünün özellikleri;

iCC-Slave RS485 veri iletişim yoluyla SCADA'ya bağlıdır ve kanal ile SCADA arasında saydam bir geçiş kanalı oluşturur.

iCC-Master ise kendisine bağlı kanalda "0" numaralı modül olarak bulunur, kendisine bağlı kontrol modüllerini sürekli tarar, olmayan modülleri merkeze bildirir. Tüm kanalın bilgisi iCC-Master üzerindeki tablolarda tutulur. Bu tablolarda oluşan değişiklikler merkeze bildirilir. iCC-Master kanalı sürekli tarayarak modüllerin bilgilerinin kanala yansımaları sağladığından hem kanalın kendi içinde bir merkezi SCADA'ya bağlı kalmadan çalışmasını sağlar, hemde sadece değişen bilgileri merkeze göndererek filtreleme işlemini gerçekleştirmiş olur. Kendisi de kanalda bir modül olarak bulunduğu için SCADA, iCC-Master'a kanaldaki "0" numaralı modül olarak ulaşıp kanal ile ilgili istediği bilgiye ulaşabilir.



Çizelge 3.5. ICC Kanal Kontrol Modülü H/W Diyagramı



Çizelge 3.6. ICC Kanal Kontrol Modülü S/W Diyagramı

3.1.6. Akıllı Ev Yönetim Sistemi

Bina Otomasyonu uygulamalarının uç noktası olarak AEYS kendi içinde bağımsız şekilde bir evin pek çok farklı parametresini izleyen, denetleyen, kayıt ve kontrol eden bir otomasyon sistemidir. Sistem değişik amaçlara yönelik olarak odalarda ve bina içinde/dışında değişik noktalarda giriş (input) noktası olarak yerleştirilen çok sayıda algılayıcılar (sensör) ile yine değişik fonksiyonlara sahip ünitelerin denetlenmesini sağlayan yarayan çıkış kontrol üniteleri (röle sürücüleri, solenoid-pnömatik valfler, termostatlar, vanalar vs) içermektedir.

Tüm bu giriş ve çıkış elemanları kendi içinde bağımsız çalışabilen mikrodenetleyici (microcontroller) bazlı PLC (Programmable Logic Controller) ünitesi tarafından kontrol edilmektedir. Sistemin kullanıcı arayüzü, 15" genişliğinde dokunmatik özellikli bir LCD ekran üzerindeki son derece kolay kullanımlı bir yazılım tarafından sağlanmaktadır. Son derece basit ama görsel açıdan zengin olarak hazırlanan bir menu üzerinden kullanıcı izlemek/denetlemek veya kontrol etmek istediği parametreyi (aydınlatma, güvenlik, ısıtma, soğutma vs) seçebilmekte, buradaki alt menüler ile istediği detayda kontrol fonksiyonlarına erişebilmekte (tek tek her bir odanın ısını belirlemek gibi) ya da bu denli detaya girmeksizin önceden hazırlanan bazı senaryoları seçerek pratik şekilde otomasyon dizisini devreye alabilmektedir.

AEYS aynı zamanda, tek tek tüm giriş ve çıkış birimlerinin bilgilerini ve denetim fonksiyonlarını Kontrol Kumanda Merkezi (KKS) 'ne aktarmaktadır. Temel olarak endüstri standardı olan 115 kbps hızında RS-485 protokünde yürütülen haberleşme için bakır tel (twisted pair), fiber kablo veya kablosuz ortamlar (GPRS, WiFi, RF) kullanılabilir.

AEYS aynı zamanda Akıllı Kart (Smart Kart) çözümleri ile entegre edilebilmektedir. Bu kartlar o binada/sitede yaşayan her erişkin için fotoğraflı ve isme hazırlanabilmektedir.

Bu durumda aynı smart kart kimlik, belirli işlevler için (ev veya garaj kapıları, turnikeler vs.) erişim anahtarı, yetkilendirme veya şifre aracı, elektronik alışverişler için elektronik cüzdan (e-wallet), indirim kartı, müşteri

ilişkileri yönetimi (CRM) hizmet arabirimi gibi aynı anda pek çok farklı amaca yönelik olarak kullanılabilir. Bu durumda Abone Bilgi Yönetim Sistemi (ABYS) de SmartKart'lara göre özelleştirilmektedir.

AEYS tarafından binalarda otomasyon altına alınabilecek çözümler çok geniş bir aralıkta değişebilmektedir. Bunları başlıkları ile sıralamak gerekirse:

1. Aydınlatma Otomasyonu
2. İklimlendirme (Isıtma, Soğutma) ve Havalandırma
3. Güvenlik (Hırsız Alarmları, Erişim Güvenliği, Yangın)
4. İç Haberleşme (intercom, video kamera iletişimi)
5. Yönetim (ABYS, merkezi duyuru ekranları, Alarmlar vs.)
6. Diğer (TV, Data, Telefon Dağıtımları, Kablosuz Erişim-internet Ortamları- WiFi)

3.1.6.1. Aydınlatma

Genel amaç ev içinde ve dışındaki (dış kapı, balkonlar, bahçe aydınlatmaları vs.) tüm aydınlatma armatürlerinin tek bir noktadan kontrol edilebilmesidir. Dışarıdaki gün ışığını ve bina içindeki ışık seviyesini algılayan sensörler, yaklaşım-hareket dedektörleri, uzaktan kumanda (lar) ve ayarlanabilir anahtar (dimmer) yardımıyla manuel olarak veya sisteme tanımlanacak çeşitli senaryolar paralelinde tüm binanın aydınlatması otomatik olarak kontrol edilebilmektedir.



Şekil 3.1. Aydınlatma Ev Görüntüsü

Genel amaç ev içinde ve dışındaki (dış kapı, balkonlar, bahçe aydınlatmaları vs.) tüm aydınlatma armatürlerinin tek bir noktadan kontrol edilebilmesidir. Dışarıdaki gün ışığını ve bina içindeki ışık seviyesini algılayan sensörler, yaklaşım-hareket dedektörleri, uzaktan kumanda (lar) ve ayarlanabilir anahtar (dimmer) yardımıyla manuel olarak veya sisteme tanımlanacak çeşitli senaryolar paralelinde tüm binanın aydınlatması otomatik olarak kontrol edilebilmektedir.

Işıkların odaların kapıları açılınca veya araba eve yaklaşırken otomatik açılması, yatma vaktinde gece lambaları dışında aydınlatmanın tek bir düğmeyle kapatılması (gece senaryosu), oturma mekanlarındaki ışık düzeyinin dışardaki gün ışığına göre otomatik ayarlanması (ekonomi senaryosu), herhangi bir güvenlik (hırsız-yangın vs.) alarmı karşısında aydınlatmanın belirlendiği şekilde düzenlenmesi (alarm senaryosu) , evden ayrılırken diğer güvenlik sistemlerini devreye alırken aydınlatmanın da minimize edilmesi (evden ayrılma senaryosu) veya bir felaket durumunda güvenli aydınlatma moduna geçiş gibi pek çok senaryo uygulanabilmektedir.

Kullanıcı tarafından verilecek bir tablo ile günün hangi saatlerinde aydınlatmanın nasıl yürütüleceği belirlenerek, gerekli aydınlatma armatürlerinin kontrolü sağlanabilmektedir.



Şekil 3.2. Aydınlatma Oda İçi Görüntü

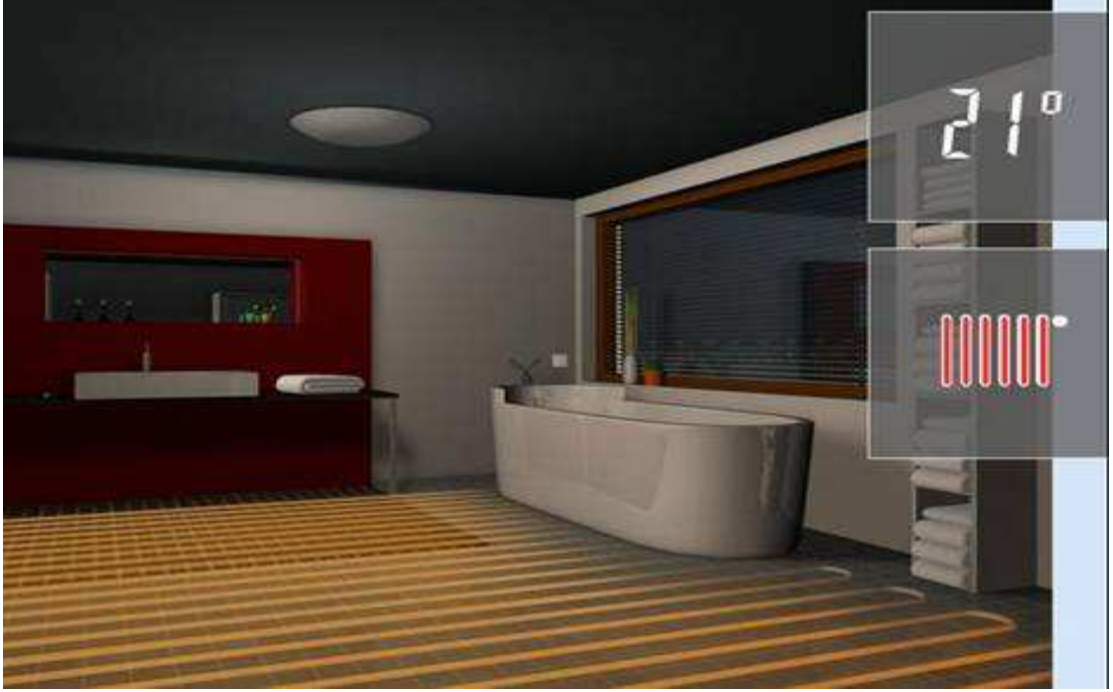
Tüm bu özellikler tek bir ev için olabildiği gibi tüm bir sitenin genel aydınlatma sistemi için de aynen uyarlanabilir. Bu durumda genel amaçlı aydınlatma AEYS değil doğrudan Kontrol Kumanda Sistemi (KKS) tarafından kontrol edilmektedir.

Keza aynı şekilde, bir site içerisinde yer alabilecek toplu yaşam / alışveriş merkezleri, spor salonları, cafe-restoran ya da toplantı merkezlerini içeren genel amaçlı binalarda da benzer şekilde aydınlatma otomasyonu uygulanabilmektedir.

3.1.6.2. İklimlendirme (Isıtma&Soğutma)

AEYS, Isıtma-Soğutma Uygulamalarında temel giriş kontrol ünitelerinin başında bina içindeki tüm bağımsız birimlere yerleştirilecek sıcaklık sensörleri yer alır. Bu sensörler yanı sıra birkaç noktadan dış ortam ısısı ve örneğin merkezi ısıtmalı sistemlerde merkezi ısıtma suyu sıcaklığı da ölçülmektedir. Temel çıkış kontrol birimleri ise ısıtma için bina girişinde yer alan üç yollu vanalar, tüm ısıtma radyatör

panellerinin girişindeki solenoid vanalar ile soğutma için merkezi ya da her bağımsız birimde bulunan klimanın aç/kapa kontrolünün yapıldığı role sürücüleridir.



Şekil 3.3. İklimlendirme Oda İçi Görüntü-a

Kullanıcı yine AEYS dokunmatik ekranı üzerindeki grafik arayüz üzerinden ısıtma-soğutma menüsüne girip, tek tek tüm bağımsız birimler (oda veya kat) için arzu ettiği ortam ısısını veya ısı aralığını belirleyebilmektedir. Bu detayda bir belirleme yapmak istenmezse bu defa tüm ev için belirli bir sıcaklık ayarı yapılabilmekte ya da önceden girilmiş bazı ısıtma-soğutma senaryolarından birisi seçilebilmektedir. Sistem sıcaklık algılayıcılar, solenoid valfler ve role kontakları ile ısıtma soğutma araçlarının otomatik sıcaklık kontrolünü optimum şekilde yürütür.



Şekil 3.4. İklimlendirme Oda İçi Görüntü-b

Gece gündüz arasındaki sıcaklık değişimleri sistem tarafından otomatik olarak kompanze edilir. Ayrıca nem ya da toz algılayıcılar sisteme entegre edilebilmektedir. Bu durumda tıpkı ısıtma-soğutma için uygulandığı gibi, mekanların bağımsız olarak veya genel haliyle nemlendirilmesi veya nemden arındırılması (kurutulması) yoluyla belirli bir bağıl nem yüzdesinde tutulması sağlanabilmektedir.

Temizlik ya da benzeri bir sebeple solunulan havanın kalitesi düştüğünde sistem bunu otomatik olarak algılayabilmekte ve ortamı havalandırabilmektedir. Seçilebilecek senaryolar, ısıtma-soğutma için bağımsız senaryolar olabileceği gibi, AEYS kapsamındaki tüm otomasyon sistemlerini içine alan ortak senaryolar da olabilir. Örneğin evden ayrılma ya da gece senaryosunda, aydınlatma otomasyonu sistemi daha önce bahsedilen aydınlatma düzenine geçerken, ısıtma-soğutma sistemi de tüm evin ısını belirli / optimum düzeyde tutacak bir konuma geçebilir.

3.1.6.3. Güvenlik

AEYS - Güvenlik Sistemleri birkaç alt başlık altında incelenmektedir. Öncelikle hırsız alarmı için üç ayrı senaryo oluşturulmuştur. Bunlar tüm sistemin devre dışı olduğu (off), sadece manyetik kontakların devrede olduğu (gece) ve yaklaşım/hareket algılayıcıların da devreye alınarak tüm sistemin aktive edildiği (evden ayrılma) konumlarıdır.



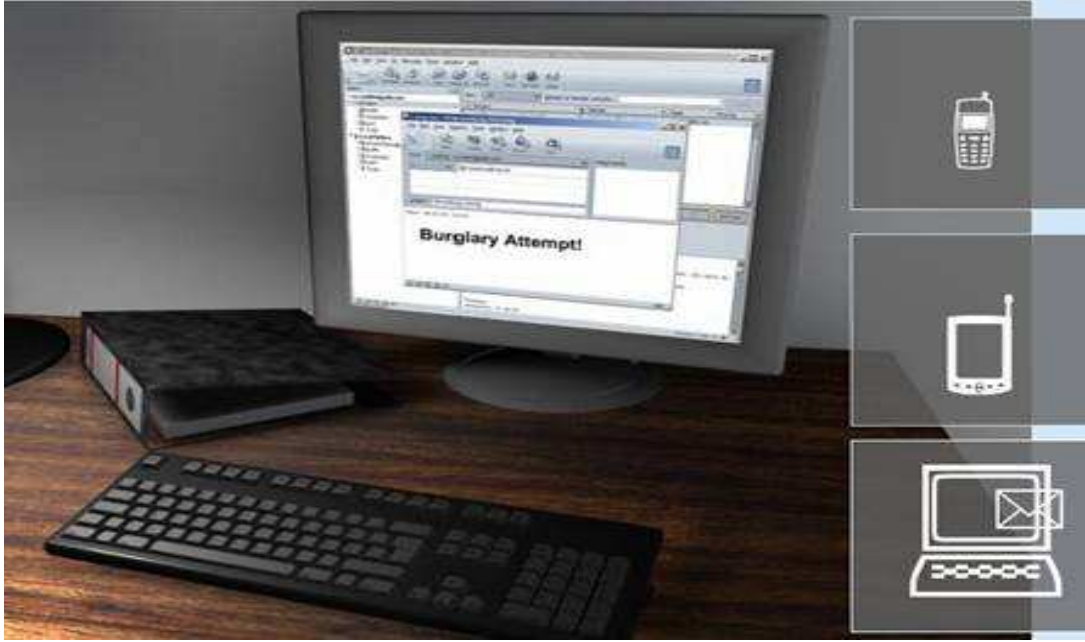
Şekil 3.5. Güvenlik Oda İçi Görüntü

Binada tüm dış kapı ve pencerelere manyetik kontaklar yerleştirilmiştir. Bu şekilde sistem tüm bu kapı ve pencerelerin konumlarını (açık/kapalı) algılayabilmektedir.

Diğer taraftan bağımsız birimlerin açıldığı tüm salon / hol / koridor / merdiven gibi birimlere ise hareket algılayan sensörler yerleştirilmiştir. Bazı dikkatli seçimler ile hareket algılayıcılar bina dışına da yerleştirilebilir (ön kapı girişi gibi).

Güvenlik sisteminin konumuna göre (örneğin sadece manyetik kontakların devrede olduğu gece senaryosunda) istenmeyen bir durum oluştuğunda (alt kat pencerelerinden birisinin açılması gibi) sistem hemen önceden tanımlı alarm konuma

geçmekte, gerekli sesli-sessiz uyarılar oluşturulmakta ve durum Kontrol Kumanda Merkezine (KKS) bildirilmektedir. Geçerli senaryo "evden ayrılma" iken yani evde kimse yokken oluşan bir güvenlik ihlali durumunda oluşturulacak alarm fonksiyonlarına belirli bir merkeze telefon yada SMS mesajlarının iletilmesi de dahil edilmektedir.



Şekil 3.6. Güvenlik PC Görünümü

Benzer güvenlik sistemi sitenin geneli için de geçerlidir. Sadece bu durumda sitenin dış sınırları boyunca hareket algılayıcılar ve gerekli ise harekete duyarlı kameralar ile Kapalı Devre Televizyon Sistemi (CCTV) oluşturulmuştur. Bu kameraların son 1-7 günün görüntüleri çok kanallı olarak Kontrol Kumanda Merkezinde VTR' ler üzerinde veya digital olarak kaydedilmektedir. Kameralar aynı zamanda sitenin tüm giriş ve çıkış noktaları ile toplu yaşam merkezlerine de yerleştirilmektedir.



Şekil 3.7. Yangın Dedektör Görünümü

Diğer bir önemli Güvenlik alt sistemi ise Yangın Alarmı 'dır. Tüm bağımsız birimlerde olası bir yangının algılanmasına yönelik yerleştirilmiş algılayıcılar (duman dedektörleri) bulunmaktadır. Tüm bu dedektörler "adresleme" özelliği buluna bir "Yangın Santrali" alt birimine bağlıdır. Bu alt birim duman dedektörlerinin algıladığı olası bir yangın durumunu AEYS'e bildirir. Aynı birimde bulunan sıcaklık algılayıcı ile teyid edilen bir olası yangın söz konusu ise, hemen alarm konumuna geçilerek;

- Bina içinde ve merkezde sesli-sessiz yangın alarmları üretilir
- Gerekli merkezlere telefon ve/veya SMS mesajları iletilir
- Alev ve dumanın yayılmasını engellemek için tüm klimalar kapatılır.
- Binanın aydınlatma sistemi acil konuma geçirilir veya isteğe göre tüm elektrik sistemi devre dışı bırakılır.

Yangın durumu için bunlara ilaveten veya farklı başka senaryolar da ön görülebilir. Örneğin ileri derecede alarm durumuna geçmeden, sadece "şüpheli" durumlar için ayrı bir "düşük öncelikli" alarm kontrol dizisi uyarlanabilir.

Son olarak Erişim Güvenliği de sistemin bir parçasıdır ki burada da belirli mekanlara sadece yetkilendirilmiş insanların erişebilmesini sağlamak amaçlanmaktadır. Bu amaç için numerik tuş takımları ile şifre girilmesi veya akıllı kart ya da uzaktan tanıma yapabilecek RFID üniteleri kullanılması yoluyla ilgili kontaklı kapı, turnike, bariyer açma/kapama işlemleri yürütülmektedir. Bu sistemin uygulandığı yerler dairelerin giriş kapıları dahi olabileceği gibi daha çok ortak kullanımdaki dış giriş kapıları, site giriş/otopark bariyerleri, spor salonu / yaşam merkezleri turnikeleri / kapıları olmaktadır. En çok tercih edilen sistemler ise kişiler için smart kart, araçlar için uzaktan okuma yapılabilen aktif smart kart (RFID) sistemleri olmaktadır. Araçlarda kullanılacak RFID' ler ile oldukça etkin bir araç/otopark yönetim sistemi kurmak da mümkün olmaktadır.

Sitenin diğer ortak mekanlarının (örneğin merkezi trafo binası, jeneratörler akım-gerilimleri ve statü bilgileri, merkezi ısıtma su sıcaklığı kontrolü , genel/ortak doğalgaz tüketimi parametreleri, data-TV dağıtım ağı kontrolleri) benzer şekilde Kontrol Kumanda Merkezindeki SCADA ve Abone Bilgi Yönetim Sistemi (ABYS) yazılımları tarafından sürekli olarak izlenmekte, kayıt edilmekte ve tanımlanmış kontrol fonksiyonları icra edilmektedir.

3.1.6.4. İç Haberleşme

AEYS etkin bir site iç haberleşme altyapısı içerebilmektedir. Ana başlıkları ile:

a-) Sesli (telefon) ve görüntülü (video kameralar ile) dahili haberleşme seçeneğinde kullanıcılar yaşam merkezindeki kafe-restoran-spor merkezi resepsiyonları ile, site yönetimi-güvenlik-giriş kapıları veya bir başka dairedeki kullanıcı ile sesli-görüntülü dahili haberleşme yapabilmektedir. Site girişi veya kendi dairesinin kapısındaki ziyaretçilerini yine görüntülü olarak izleyebilmektedir.

b-) Ev içerisinde değişik kablosuz teknolojiler ile istenilen noktaya yerleştirilebilecek minyatür video kameraların iletceği (örneğin çocuk odasının) görüntülerinin , şifre veya akıllı kart ile yetkilendirilmiş kişilerin yaşam merkezinde veya bir başka evde dostları ile yemek yerken veya iş gezisinde iken internet üzerinden herhangi bir yerden izlenmesi mümkün olabilecektir.

c-) AEYS 'nin kullanıcı arayüzünü oluşturan LCD ekran üzerinde, site yönetimi tarafından değişik amaçlara yönelik olarak sesli-yazılı duyuruların anonsların yapılması mümkün olmaktadır. Aynı ekran, site yönetimi tarafından izin verilen durumlarda site sakinlerinin birbirlerine yapacakları duyurular yada hava durumu, önemli güncel gelişmeler gibi bilgilendirme hizmetleri için de kullanılabilir.



şekil 3.8. Örnek Bir Uygulama-a



Şekil 3.9. Örnek Bir Uygulama-b

Ancak eviniz sizden daha önce uyanıp banyoyu istediğiniz sıcaklığa çoktan getirmiştir. Güvenlik sistemleri geçici olarak devreden çıkarılmış ve ev ısısı istenilen bölümler için belirlenen sıcaklıklara getirilmiştir.

Ailenin diğer üyelerini de uyandırmak için yavaşça başucundaki "UYANDIR" düğmesine basmak yeterli olacaktır.



Şekil 3.10. Örnek Bir Uygulama-c

Bu önceden belirlenen koridor ve odaların ışıklarının yanması için yeterlidir.

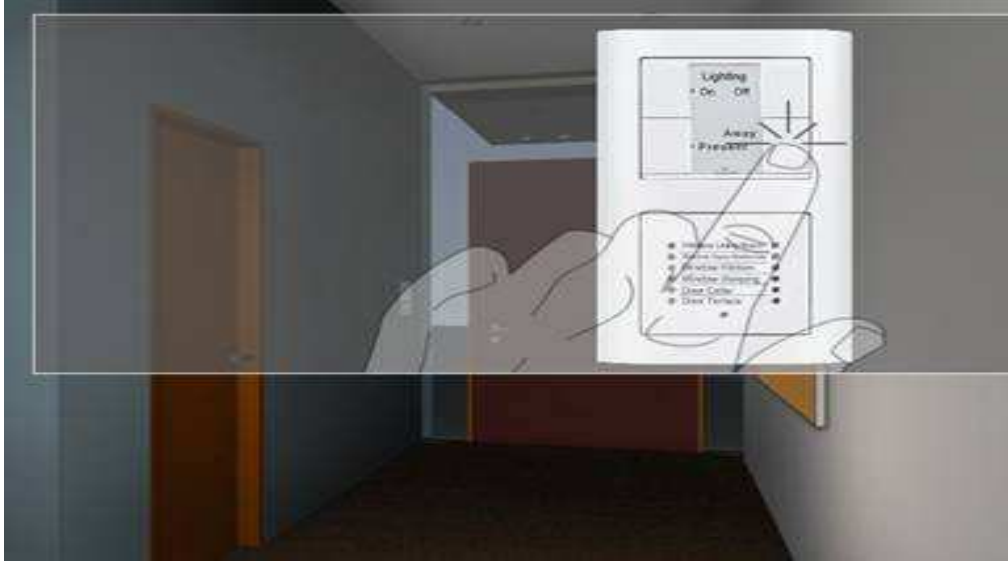


Şekil 3.11. Örnek Bir Uygulama-d

Artık akıllı evinizin sizin için yapamayacağı nadir şeylerden biri olan kahvaltınızı yapabilirsiniz.

Evden çıkarken tek bir tuşa basmak;

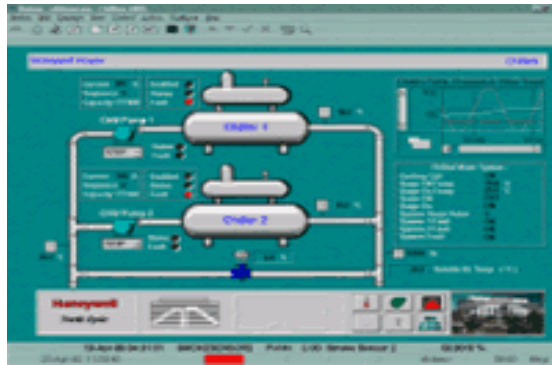
Kahve makinesi ve ütü gibi elektrikli aletlerle ışıkların kapanmasına yetecektir. Zaten hep devrede olan yangın alarmı sistemine hırsız alarmı güvenlik sistemi de tüm yetkinlikleri ile dahil edilmiştir.Evinizin ısısı, sizin dönüş saatinize dek belirlediğiniz optimum sıcaklık seviyesine düşürülecektir.



Şekil 3.12. Örnek Uygulama Şekli-e

3.1.7.Villa Otomasyon

Günümüz teknolojisinin geldiği noktada bina yönetim sistemleri, yalnızca büyük boyutlu binaları, iş merkezlerini değil, evleri de akıllı hale getirebilme olanağı sunuyor. Özellikle villa tipi konutlara uygulanan küçük ölçekli bina yönetim sistemleri hem maliyet hem de konfor açısından kullanıcılara önemli avantajlar sağlıyor. Bu sayede öncelikle evlerde ideal konfor şartları sağlanıyor, rutin olarak tekrarlanan işlemler kendiliğinden gerçekleştiriliyor, arızalar ve tehlikeler önceden tespit edilebiliyor.



Şekil 3.13. Örnek Villa Bilgisayar Görünümü

Villalarda uygulanan otomasyon sistemlerinin sağladığı faydalar şu ana başlıklar altında toplanıyor:

- Konfor
- Enerji tasarrufu
- Enerji yönetimi
- Aydınlatma kontrolü
- İşletme kolaylığı
- Yönetim kolaylığı
- Bakım kolaylığı
- Yangın algılamada maksimum güvenlik
- Yangın senaryolarının en güvenilir şekilde gerçekleşmesi
- Çevre güvenliği
- Ev içi güvenlik
- Özel oda güvenliği

Örnek bir uygulama ;

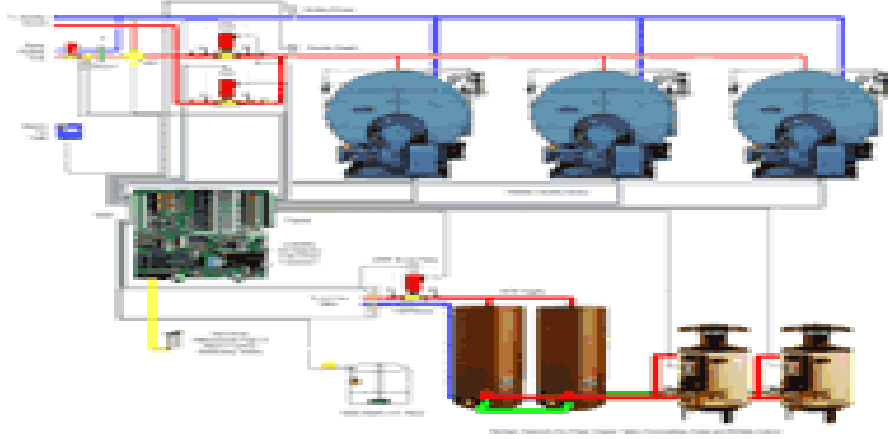
İsterseniz akıllı hale getirebileceğimiz cihaz, sistem ve fonksiyonları örnek bir ev üzerinde inceleyelim ve üç katlı, çok odalı, kapalı yüzme havuzlu, bahçeli, kapalı garajı olan bir villayı ele alalım. Bu evde iç mekan konforu klima santralleri ile sağlanırken, odalarda klima santralleri ile filtre edilmiş ve bir miktar şartlandırılmış taze hava, fancoil ve yerden ısıtma sistemleri ile istenilen sıcaklığa getiriliyor. İstenen koşullara uygun havanın ve suyun sağlanması için gerekli tüm sistemler yanında mekanik ve elektrikli ekipman da bina içinde en fonksiyonel biçimde yerleştirilmiş durumda. Bu sistemlerin kontrolü, büyük ölçekli binalarda olduğu gibi dağıtılmış mimariye sahip (DDC) kontrolörlerle gerçekleştiriliyor. Bu sayede binada, oda bazında bakıldığında;



Şekil 3.14. Oda Termostatı Şekli

- Yerden ısıtma
- Fancoil
- Aydınlatma
- Perde/Panjur
- Priz enerjileri
- Uzaktan kumanda
- Güvenlik
- Yangın algılama
- Su basması
- Hava kalitesi (CO₂, koku v.s.) sistemleri kontrol edilirken, genel hacimlerde;
- Klima santralleri
- Çevre aydınlatma
- Bahçe sulama
- Ana ısıtma sistemi
- Ana soğutma sistemi
- Kullanma sıcak suyu
- Pompalar
- Jeneratör
- Garaj kapısı
- Garaj CO seviyesi
- Çevre güvenlik
- Su deposu seviyesi

- Enerji (ısıtma, soğutma) tüketimi analizi
- Su tüketimi analizi
- Elektrik tüketimi analizi sistemleri tek merkezden kontrol edilebiliyor.

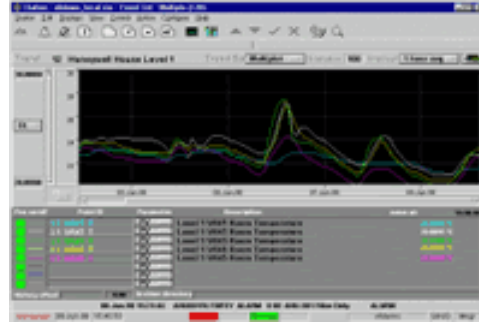


Şekil 3.15. Isıtma Sistemi Otomasyon Şekli

Örnek olarak ele aldığımız villanın odalarında konfor şartları, klima santralinin filtrelediği ve ön şartlanmayı gerçekleştirdiği taze havanın fancoil soğutması veya yerden ısıtma sistemiyle istenen sıcaklığa getirilmesi sonucunda sağlanıyor. Oda sıcaklığını ölçen, likit kristal göstergesinde oda sıcaklığını gösteren, aynı zamanda sıcaklık ayarını, fan hızını ve fancoilin çalışma modunu değiştirme yeteneklerine sahip bir kontrolör, sıcaklık modülünden gelen bilgilere göre konfor şartlarını ve aynı zamanda enerji tasarrufunu gerçekleştirecek şekilde ortamın ideal şartlarda tutulmasını sağlıyor. Bu arada ortamın hava kalitesini ölçen sensörler yardımıyla taze hava miktarı ayarlanarak ortamda gerekli oksijen temin ediliyor ve rahatsız edici birtakım kokular gideriliyor. Böylece maksimum konfor ve enerji tasarrufu bir arada sağlanıyor.

Konfor kontrolünün yanında aydınlatma kontrolü modülüyle, açma/kapama ve ışık şiddeti ayarlama fonksiyonları gerçekleştirilirken, prize elektrik verilip verilmemesi, panjur/perdelerin otomatik açılıp kapanması sağlanıyor. Odaya girildiğinde, içeride birisinin olduğunu algılayan sensörler, sisteme bu bilgiyi

ileterek, herhangi bir butona basmaya gerek bırakmadan ışıkları açıyor, ısıtma veya soğutma sistemini tasarruf modundan konfor moduna geçiriyor, perde/panjurları açıyor. Aydınlık seviyesini ölçen sensörler, odadaki ışık şiddetini ve panjur/perdelerin konumunu ayarlayarak istenilen seviyede tutarken, en düşük enerji düzeyiyle görüşün her zaman net olmasını sağlıyor. Bütün bu sistemlerin ve ayarların zaman programları ile çalıştırılması, ayar değerlerinin zamana göre değiştirilmesi de mümkün oluyor. Bu arada tüm odalara yerleştirilmiş sensörler yardımıyla çalışan yangın algılama sistemi, yangın daha ilk aşamalarında, hatta başlamadan uyarı mekanizmasını harekete geçiriyor ve gerekli otomatik önlemlerin alınmasını sağlıyor.



Şekil 3.16. Bilgisayar Yazılımı

Genel hacimlerin kontrolü;

Örnek villanın ana ısıtma sistemi (kazan, pompalar v.b.), ısıtma ihtiyacı olduğunda otomatik olarak dış hava sıcaklığına göre hesaplanan sıcaklıkta devreye giriyor. Aynı şekilde, hava sıcaklığı yükseldiğinde ve soğutma ihtiyacı ortaya çıktığında ana soğutma sistemi devreye giriyor. Klima santralleri ile taze hava filtreden geçirilerek temizleniyor ve istenen nem/sıcaklık düzeyi sürekli ve hassas olarak kontrol edilerek aynı düzeyde tutuluyor. Kapalı yüzme havuzunda da ortamdaki nem oranı ve sıcaklığı ilgili klima santraliyle sağlanırken su sıcaklığı da sabit bir düzeyde tutuluyor. Benzer bir mekanizmayla evde kullanılan sıcak suyun sürekli olarak istenen derecede kalması sağlanıyor.

Genel hacimlerde çalışan diğer kontrol fonksiyonları ise şöyle sıralanıyor:

Su deposu: Su deposundaki seviye, sistem tarafından sürekli ölçülerek azalması durumunda ikaz mekanizması harekete geçiriliyor ve merkez bilgisayarımda raporlanıyor.

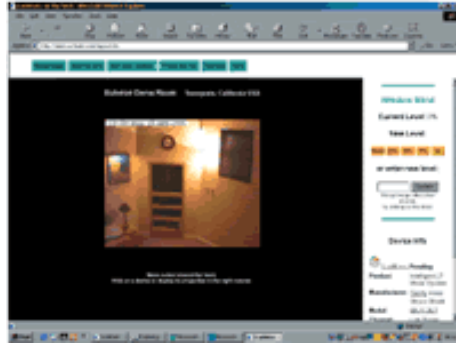
Bahçe sulama sistemi: Zamana göre otomatik olarak çalıştırılarak, unutkanlık riski ortadan kaldırılıyor. Tatildeyken veya evde kimse yokken dahi bitkilerin canlı kalması sağlanıyor.

Aydınlatma: Dış hava aydınlık seviyesi ölçülerek hava karardığında dış ve çevre aydınlatması sistem tarafından devreye sokuluyor. Aydınlatma elemanlarının kapatılması, gerek istenen zamanla, gerekse havanın aydınlanmasıyla gerçekleştirilebiliyor.

Garaj: Ev sahiplerinin araçlarının altına monte edilen özel bir plaka ve yere monte edilmiş algılayıcılarla araçlar tanınarak garaj kapısının açılması sağlanıyor, eve birinin geldiği sistem tarafından anlaşıldığından, garajdan yaşam alanına geçiş güzergahı aydınlatmaları eğer karanlıksa açılıyor ve mekanlar konfor moduna geçiriliyor. Garajdaki CO sensörü, rahatsızlığı ve hatta zehirlenmeyi önlemek üzere, CO seviyesi arttığında ilgili mekanizmayı (egzost fanı v.b.) harekete geçirerek havanın temizlenmesini sağlıyor.

Çevre güvenliği: Hareket algılayan kameralar ve alarm durumunda alarm yönüne çevrilen hareketli kameralarla görüntü ilgili ekranlara ulaştırılıyor ve ilgili birimler uyarılıyor. Aynı zamanda kayıt işlemi de gerçekleştiriliyor.

Elektrik: Enerji kesildiğinde ve jeneratör devreye girdiğinde, cihazlar ve priz enerjileri kritik olanlardan başlayarak jeneratörün sağlıklı olarak çalışabileceği ölçüde devreye sokuluyor.



Şekil 3.17. Merkezi Kontrol Ünitesi

Tüm bu sistemlerin en önemli özelliği ise tek bir merkez bilgisayarla kolayca kontrol edilebilmesi, izlemesi ve ayarlarının gerçekleştirilebilmesi. Kontrolün çok basit hale getirilmesinin yanında, bütün sistemlerdeki arızalar ve alarmlar da yine aynı bilgisayardan raporlanabiliyor. Sistemdeki cihazların çalışma sürelerini izleyen merkez bilgisayarı, bakım zamanı geldiğinde kullanıcıları uyararak bir arıza ve dolayısıyla rahatsızlık oluşmadan sistemin çalışmasını sağlıyor.

Merkez bilgisayarı, aynı zamanda uzaktan erişim yeteneği ile ev sakinlerinin iş yerindeki bir bilgisayarla evini tam olarak kontrol etmesini de mümkün hale getiriyor. Tatile çıktığında evdeki sistemler konfor modundan tasarruf veya kapanma moduna geçirilerek, kritik sistemler dışındakiler kapatılıyor, evdeki sensörler birini algıladığında alarm veriyor, tatilden dönüşte ise telefon aracılığıyla sistemler ev sahibi eve varmadan konfor moduna geçirilebiliyor.

Belirli bir büyüklüğün üzerinde ve çeşitli yaşam alanlarını barındıran evler için, akıllı yönetim sistemleri konforu ideal seviyede tutarken aynı zamanda önemli ölçülerde tasarruf gerçekleştiriyor. Evlerini akıllı hale getirilmeyen kullanıcılar ise yaşam alanlarını kontrol etmekte hayli zorlanıyorlar (Anonim, 2003).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Bu detayların neticesinde konuyu Şu soru-cevaplarla değerlendirmek m¼mk¼n olmaktadır.

Akıllı bina nasıl olur? Akıllı bina önce içindekileri rahat ettirir.

Dışı giydirme cam cepheli, en az 10-15 katlı, girişinde kartlı geçiş turnikeleri bulunan, resepsiyona kimlik bırakarak girdiğiniz; merkezi klima sistemiyle sıcaklığı kontrol edilen, kapısında son zamanlardaki moda deyimleriyle "iş merkezi", "plaza" ya da "center" yazan her bina, yine son zamanlardaki moda deyimle "akıllı bina" olarak kabul edilebilir mi?

Bunun cevabını vermek için öncelikle bu binalarda çalıŐanlara, yaŐayanlara, bu binaları yönetenlere bazı soruları sormak gerekiyor. Örneğin pencerelerin açılmasının pek de m¼mk¼n olmadığı bu binalarda aşırı sıcaktan, havasızlıktan ya da aşırı serinlikten Őikayet ediliyor mu? Klima sistemleri gereksiz saatlerde çalışıp gereksiz enerji tüketimine yol açarken, gerekli olduğu saatlerde duruyor mu? Yazdan kışa, kıştan yaza geçerken dışarıdan bir müdahaleye ihtiyaç duyuluyor mu? Bu binaları yönetenler her gün nedenini bilmedikleri Őikayetleri cevaplamakla, arızaları ve aksaklıkları ortaya çıkartmakla mı uğraŐıyorlar? Yangın ve güvenlik sistemleri tehlike durumlarında ne gibi önlemler alabiliyor?

İŞte bu tür sorulara verilen yanıtlar, bir binanın "akıllı" olup olmadığını belirliyor. Çünkü öncelikle içinde yaşayanların konforunu artıran, güvenliğini sağlayan ve enerji maliyetlerini önemli ölç¼de düş¼ren binalar, "akıllı bina" olarak kabul ediliyor. Örneğin HVAC (Heating, Ventilating, Air Conditioning) olarak adlandırılan ısıtma, havalandırma, iklimlendirme sistemlerinde binanın sıcaklığı çeşitli bölgelere yerleştirilen klima santralleriyle kontrol ediliyor. Küçük binalarda sıcaklık her klima santralinin üzerine takılı basit bir termostatla ayarlanırken, büyük hacimli binalarda bu klima santrallerinin merkezi bir bilgisayardan kontrol edilmesi gerekiyor. Ancak merkezi kontrol de binanın her tarafının sıcaklığının eşit düzeyde olmasını sağlayamıyor.

Sıcaklık tek noktadan kontrol edilmeye çalışılıp; örneğin 21 derecede tutulmak istendiğinde binanın her tarafının aynı derecede tutulması mümkün olmuyor. Bir taraf daha fazla güneş aldığı anda, bir katta çalışan insan sayısı daha fazla olduğunda ya da bir bölümdeki bilgisayar sayısı farklı olduğunda, güneşin, insanların ve bilgisayarların yaydığı ısı nedeniyle sıcaklık yükseliyor. Bu nedenle merkezden kontrol edilen her klimanın, aynı zamanda ısıttığı ya da soğuttuğu bölgenin sıcaklığına göre kendini ayarlaması gerekiyor. Bu ayarlama da her klimanın ısıttığı bölgeye ayrı ayrı konulan kontrolörlerle sağlanıyor. Eğer o bölgenin sıcaklığı camlardan giren güneş ışınları, insan, ya da bilgisayar sayısı nedeniyle istenilen düzeye geliyorsa klima santralının daha az çalışması, sıcaklık düşük düzeyde kalıyorsa daha çok çalışması gerekiyor. Tabii her klimayı sıcaklık düzeyine göre çalıştırıp durduran her kontrol cihazının da yine merkezi bilgisayara bağlı olması gerekiyor. Böylece her noktanın sıcaklığı tek merkezden izlenebildiği gibi her noktanın sıcaklığı da istenilen düzeye ayarlanabiliyor. Bu sayede örneğin aynı katta bir köşe 22 derecede, bir başka köşe ise 15 derecede tutulabiliyor. Bu sistemlerde elbette yaz-kış ayarı da yine merkezi bilgisayar tarafından kontrol diliyor.

Program girilen verilerle iç mekanlar için yaz ve kış sıcaklıkları belirleniyor, dış hava sıcaklığına göre, klimaların ısıtma ya da soğutma yapması sağlanıyor.

Akıllı binalarda klima santrallerinin çalışma saatleri de yine merkezi bilgisayar aracılığıyla denetleniyor. Örneğin binanın bir katında işe sabah 9:00'da başlanıyorsa, o kattaki klima saat 8:00'de çalışmaya başlıyor ve insanlar gelene kadar ortamın sıcaklığı istenilen düzeye getiriliyor. Akşam iş çıkış saatine ya da gece çalışma düzenine göre de her katın hatta her bölümün sıcaklığı istenilen düzeyde tutuluyor, insanların bulunmadığı saatlerde klimalar devre dışı bırakılarak enerjinin boşa harcanması önleniyor. Tabii bu arada ısıtma ya da soğutma yapılırken binada iyi bir havalandırma sağlanabilmesi için havalandırma kanallarında dolaşan havanın belirli oranlarda dışarıdan alınan taze havayla karıştırılması, bu karışımın ortamdan alınan toz, sigara dumanı, koku vb. kirleticilerden arındırılması için filtrelerden geçirilmesi, son aşamada da istenilen sıcaklığa getirilip katlara dağıtılması gerekiyor.

Tüm bu işlemleri yaparken en yüksek konforu ve tasarrufu sunan, buna karşılık kontrol edilmesi, ayarlarının değiştirilmesi en kolay olan sistemler "akıllı sistemler" olarak adlandırılıyor.

5. SONUÇ

Bir binanın "akıllı bina" olarak nitelendirilebilmesi için yalnızca "ısıtma, havalandırma, iklimlendirme" sisteminin akıllı olması yetmiyor. Kartlı geçiş sisteminin, yangın algılama ve alarm sisteminin, güvenlik sisteminin, aydınlatma sisteminin hatta asansörlerinin bile "akıllı" olması, ayrıca bu sistemlerin tümünün birbiriyle entegre edilerek tek merkezden kontrol edilebilmesi gerekiyor. Örneğin yangın algılama ve alarm sistemlerinin "adressiz", "adresli" ve "Akıllı dedektörlü" çeşitleri bulunuyor. Adressiz sistemler yalnızca binada yangın çıktığı alarmının verip bunun yerini bildirmezken adresli sistemler yangının başladığı noktayı güvenlik merkezindeki ekranda gösterebiliyor. Akıllı dedektörlü sistemlerde ise detektörün kendisi yangın olduğuna karar verip, adresiyle birlikte çok kısa bir zaman dilimi içinde bunu merkezi bilgisayara bildirebiliyor. Bir binanın gerçekten akıllı olup olmadığı, başka bir deyişle tüm bu kontrol sistemlerinin birbirleriyle entegre olarak çalışıp çalışmadığı da işte bu noktada ortaya çıkıyor. Entegre kontrol sistemiyle donatılmış bir binada bir tehlike anında, örneğin yangın algılayıcılardan yangın sinyali alındığında olayın tam yeri güvenlik merkezine bildirilirken otomatik olarak yangın çıkan katta anonslar yapılabilir, kilitli yangın kapıları kendiliğinden açılabilir, asansörler kendiliğinden zemin kata inip içinde kimseyi hapsetmeden durabiliyor, ilgili kattaki elektrikli cihazların devre dışı kalması sağlanabilir; kısaca tehlike anı için belirlenen senaryolar, merkezi bilgisayar tarafından yerine getirilerek olası tehlikelerin en az zararla atlatılması sağlanıyor.

Akıllı bir binada klima, kartlı geçiş-güvenlik ve yangın sistemleri birbiriyle entegre edilebildiği gibi değişik firmalar tarafından geliştirilen; aydınlatmadan, ısıtmaya kadar birbirinden ayrı çalışan kontrol sistemlerinin birbirleriyle haberleşmesi de mümkün olabiliyor. "Echelon Bus" adı verilen ve tüm büyük üreticiler tarafından desteklenen bir protokol sayesinde değişik üreticilerin otomatik kontrol sistemleri ya da otomatik kontrol ürünleri birbirleriyle uyumlu olarak çalışabiliyor.

"Açık sistem" adı verilen bu tür uygulamaların, önümüzdeki günlerde "Akıllı binaları" daha da "akıllı" hale getireceğine hiç kuşku yok. Akıllı bir binayı oluşturan sistemlerin birbiriyle entegre edilebilmesi ve tek merkezden yönetilebilir bir bina otomasyon sisteminin oluşturulabilmesi günümüzde bina sahiplerine sanıldığı kadar

büyük bir maliyet de getirmiyor. Klima sistemini, yangın sistemini, güvenlik ve kartlı geçiş sistemini, geliştirilen özel yazılımlarla, bir PC üstünde, Windows NT işletim sistemiyle yönetmek, istenen sayıda terminalden sistemin izlenmesini kontrol edilmesini sağlamak mümkün. Bu olanaklar sayesinde hem kullanıcıların kolayca yönetebilecekleri bina kontrol sistemleri kurulabiliyor, hem de bu sistemlerin sağladığı konfor ve enerji tasarrufu kurulan sistemin kısa sürede kendini amorti edebilmesini sağlıyor.

6. KAYNAKLAR

- Anonim, 1998. Havalandırma Tesisatı Kitabı, Isısan Çalışmaları, No 102.
- Anonim, 2001. Klima Sistemleri Kitabı. Alarko Çalışmaları No 3.
- Anonim, 2001. Isıtma Tesisatı Kitabı, Isısan Çalışmaları, No 265.
- Anonim, 2002. Klima Tesisatı Kitabı, Isısan Çalışmaları, No 305.
- Anonim, 2003. Otomatik Kontrol Çalışmaları. İdeal Teknoloji Endüstriyel ve Otomasyon Sistemleri.
- Anonim, 2004. Temel Bilgiler, Tasarım ve Uygulamaları El Kitabı Yayınları, TTMD Çalışmaları.
- Anonim, 2004. Otomatik Kontrol Çalışmaları. Honeywell Endüstriyel ve Otomasyon Sistemleri.
- Anonim, 2005. Enerji Ekonomisi Kitabı, Isısan Çalışmaları, No 351.
- Anonim, 2007. Yüksek Yapılarda Mekanik Tesisat Kitabı, Isısan Çalışmaları.
- Bozbey, S., 2003. Yangın Söndürme Tesisatı ve Duman Tahliye, Projeleri Hazırlama Esasları. MMO Eskişehir.
- Dağsöz, A.K., 1998. Sıcak Su Kalorifer Tesisatı. Demirdöküm Çalışmaları, No 2.
- Karakoç, H., 1997. Kalorifer Tesisatı Hesabı, Demirdöküm Çalışmaları, No 1.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Rıza BAYSAL
Doğum Yeri ve Yılı : Antalya-20/03/1983
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce



Eğitim Durumu (Kurum ve Yılı)

Lise : Antalya Lisesi -1996/1999

Lisans : Mustafa Kemal Üniversitesi Müh.Mim.Fakültesi Makine Mühendisliği

Çalıştığı Kurum/Yıl

2008-Kamelya Otel VRV Tesisatı İşleri / Proje Sorumlusu

2007-Antalya Uncalı Migros Komple Mekanik İşler / Şantiye Şefliği-Proje Sorumlusu

2007-Kanyon A.V.M. MAC SPA Center Komple Mekanik İşler / Şantiye Şefliği-Proje Sorumlusu

2006/2007-Şedele Matbaa Şantiyesi / Komple Mekanik İşler / Şantiye Şefliği-Proje Sorumlusu

2006-TEB Lara Şubesi Klima ve Sıhhi Tesisat İşleri / Proje + Uygulama

2005/2006-Akdeniz Üniv. Fizik ve Rehabilitasyon Merkezi / Komple Mekanik İşler / Teknik Ofis

2005-Tuana Otel-2 / Komple Mekanik İşler / Teknik Ofis

2005-Işık Deri Showroom / Klima Havalandırma Tesisatı / Teknik Ofis

2004/2005-Antalya Havalimanı 2.Dış Hatlar Şantiyesi / Mekanik İşler / Saha Şefliği