

Bilgi İşlem Sistem Odasında Yaşanan Problemler ve Optimum Kurulum Standartları: Hitit Üniversitesi Örneği

Mustafa Coşar, İsmail Arık

Hitit Üniversitesi Bilgi İşlem Daire Başkanlığı
mustafacosar@hitit.edu.tr, ismailarik@hitit.edu.tr

Özet: Maddi kaynaklar ve insan kaynakları bakımından yapılan onca yatırımlara rağmen iyi bir bilgi işlem sistem tasarımı başarıya ulaşamayabilir. Bunun nedenleri arasında kurulan sistemleri iyi bir sistem merkezinde barındıramamak gelmektedir. Alt yapısı ve üst yapısı dikkate alındığında tüm aşamaları dikkatlice ve profesyonel bir bakış açısıyla analiz ederek projelendirip dünya standartlarına uygun bir kurulum yapılmalıdır. Çünkü barındırılacak sistemlerin içerisindeki bilginin maliyeti ve bedeli paha biçilemez bir değerde olmasıdır. 2007 yılında Gazi Üniversitesinden ayrılarak özerk yapısına kavuşan Hitit Üniversitesi, bilgi işlem alt yapısını kaliteden ödün vermeden çağın ve teknolojinin gereklerine uygun olarak yapılandırmayı kendisine görev bilmekte ve bu bağlamda altyapısını sürekli geliştirmeye devam etmektedir. İlk olarak, 4 personeli ile omurga yönlendiricisi, aktif ve pasif network cihazları, sunucuları ve diğer cihazları temin etmiştir. Ardından bunları konuşlandırabileceği bir sistem odası tasarımına yönelmiştir. Ancak yaşanan fiziksel, düşünsel ve yönetsel açıdan oluşan eksikliklerden dolayı 3 farklı merkeze taşınmak zorunda kalmış, tam anlamıyla profesyonel bir sistem odasına 2013 yılında kavuşabilmiştir. Bu çalışmada, Hitit Üniversitesinin 2007-2013 yılları arasındaki bilgi işlem yapısına hızlı bir bakış yaparak, bilgi işlem merkezini taşıma, kurma ve yaşatma süreçleri anlatılmaya çalışılmış, ayrıca karşılaşılan durumlar hakkında alana faydalı olabilecek bilgiler verilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sistem odası, Sistem odası tasarımı, Yaşanan problemler, Kurulum standartları

1-Giriş

Bilişim teknolojilerinin günlük hayatımızın her anında etkin olarak kullanılmasıyla bilişim günlük hayatın görünen bir yüzü olmaya başlamış, günümüzde verinin sağlıklı bir şekilde işlenmesi, saklanması ve iletilmesi hayati önem kazanmıştır. Veri iletiminde ya da iletilen verinin bütünlüğünde oluşabilecek anlık bir sorun dahi kişilerin, kurumların hatta ülkelerin yaşam süreçlerini sekteye uğratabilmekte ve bu durumun bedeli çok büyük olabilmektedir.

Bilgi işlem sistem odası bilgisayar sistemleriniz arasındaki iletişimi oluşturan ve veri depolarını barındıran birimdir. Sistem odalarının temel amacı, verinin işlenmesinin, saklanması ve iletiminin sağlıklı olarak yürütülebilmesi için gerekli ortamı sağlamak ve önemli

verileri depolamaktır. Bu önemli görevlerin işlendiği sistem odalarında olması gerekenler; dünya standartlarında fiziki mekan, yedekli güç sistemleri, haberleşme bağlantıları, veri depoları, ısı, nem elektrik gibi kontrolleri sağlayan güvenlik cihazları ve olmazsa olmaz bu sistem odasını yaşatacak olan yetişmiş insan gücüdür.

Hitit Üniversitesi, 2006 yılında kurulma kararı çıktıktan sonra Gazi Üniversitesi'nden ayrılarak bilgi işlem alt yapısını kaliteden ödün vermeden çağın ve teknolojinin yeniliklerine uygun olarak yapılandırmayı kendisine görev bilerek kurulumları yapmış ve bu bağlamda altyapısını sürekli geliştirmeye devam etmiştir. İlk olarak, ağ omurga yönlendirici cihazı ve en uç birime kadar yönetilebilir anahtar cihazları temin edilerek internet bağlantısı sağlanmıştır. Ardından, tüm yerleşkeleri kapsayacak kablo-

suz ağ projesi hayata geçirilmiştir. 2013 yılı içinde kampüs alanının netleşmesi ile kurulan sistemlerin sağlıklı bir ortamda işletilebilmesi için tam donanımlı bir sistem odası tasarımı yapılmasına karar verilmiştir.

2- Bilgi İşlem Sistem Odasında Yaşanan Sorunlar

Hitit Üniversitesinin ilk bilgi işlem merkezi, 2007 yılında elektrik-soğutma-kablolama-güvenlik altyapısı hazır olmayan şekil-1 de de görüldüğü üzere 10 m2 lik bir odada, faaliyetlerine başlamıştır. Personel ve öğrenciler için internet bağlantısı verebilmek için ağ omurga yönlendirici ve akıllı ağ anahtarları ile sistemler bağlanmıştır. Ardından web ve eposta servislerini çalıştırmak için sistemler kurulmuş ve 11u luk küçük bir kabinete bağlanmıştır. Sistemlerin çalışması ile odada anlık elektrik kesintisi ve voltaj regülasyonu için 10 KVA'lık güç kaynağı temin edilmiştir. Ayrıca sistemlerin çalışması sırasında oluşan ısının dengede tutulabilmesi için yaklaşık 8000 btu kapasitede küçük bir klima kurulmasına karar verilmiştir. Bu kurulum ve iyileştirme çalışmaları yönetimin ikna edilmesinin ardından, planlanması, temini ve çalıştırılması süreçleri oldukça zaman almıştır. Bunun nedenleri arasında yeni kurulan bir üniversitede önceliklerin belirlenmesindeki yaklaşımlar, maddi yetersizlikler ve fiziki alan sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır.

2.1. Elektrik Altyapısı Sorunları

Sistemlerin kurulduğu günden itibaren elektrik altyapısı ile ilgili yaşanan sorunların başında;

1. Bölgesel ve tüm şehri kapsayan elektrik kesintileri
2. Binaların yapım ve kullanım amaçlarının farklı planlanması.
3. Bina topraklama sisteminin dikkatli ve standartlara uygun bir şekilde yapılmış olmaması.
4. Bina içi elektrik kablolama kapasitesi ve kalitesinin istenilen doğrultuda olmaması.
5. Üniversitenin bilgi işlem ihtiyaçları anla-

mında sürekli büyümesi sonucu donanım alımlarının yapılması ile elektrik kullanım kapasitenin sürekli artması.

Buna benzer nedenler gösterilebilir.



Şekil.1. İlk sistem odasından bazı görüntüler

Yukarıda yaşanan sorunlardan dolayı sistemlerin çalıştırılmasında ve korunmasında bazı problemler yaşanmış ve bu durumun tekrar oluşmaması için her seferinde daha gelişmiş bir sistem odasının talebi üst yönetime aktarılmıştır. Bunun üzerine, 2009 yılında üniversitemize tahsis edilen bir binanın rektörlük olması kararı ile bilgi işlemin de şekil-2 de görülen odaya taşınmasına karar verilmiştir. Ancak bu binanın da tahsisli bir okul binası olması nedeniyle altyapısı hazır olmayan bir oda olarak karşımıza çıkmıştır. Odanın büyüklüğü yaklaşık 10 m2 ve zeminde dahil, kablolama sorunu, enerji ve ısıtma-soğutma sorunları ile baş başa kalınmıştır. Kısa bir süre içinde elektrik altyapısı ve klima

sistemi hazırlanmıştır. Bina içi ve dışı kabloları merkezi haline getirilmiş sistemler buraya taşınmıştır. Ardından 3 yıllık bir süre boyunca mevcut ve eklentili data ve elektrik kabloları, zayıf topraklama sistemi ve müdahale etmedeki eksiklikler ile mücadele edilmiştir.

Şehir elektrik şebekesindeki sorunların yansımalarını en aza indirebilmek için bir jeneratör alınması sağlanmıştır. Ardından kesintisiz güç kaynaklarının güç ve kapasite artırımları yapılarak bu taraftan gelebilecek aksaklıkların önüne geçilmeye çalışılmıştır.



Şekil.2. İkinci sistem odasından görüntüler

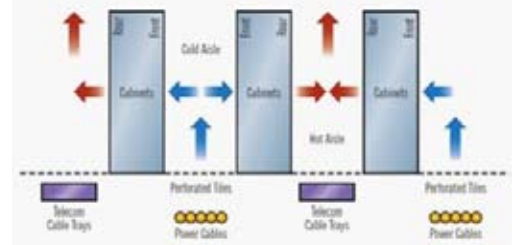
2.2. Isıtma ve Soğutma Sorunları

Sistem odasında bulunan aktif cihazların çalışması ve odanın pencerelerinin yoğun güneş alması nedeniyle oluşan yüksek oda sıcaklığının soğutulması sorunu gündeme gelmiştir. Bu sorun ilk etapta bir adet split klima ile çözülmeye çalışılmış, ancak bu split klimanın elektrikselsel

ve diğer sorunlardan dolayı kapanması ve servis dışı kalması nedeniyle yedekli bir split klimanın da alınmasına karar verilmiştir.

Klimaların uzun süreli çalışması sonucu kendiliğinden kapanması, stabil bir ısıda odayı tutamaması sistem odasının sıcaklığının sık sık yükseltilmiş ve acil müdahale edilmesine neden olmuştur. Çözüm olarak kapı veya pencere açılarak sistem odası soğutma yoluna gidilmiştir. Ayrıca odanın farklı kullanım amacı nedeniyle kalorifer tesisatının bulunması da peteklerin sökülmesi olmasına rağmen kat geçiş boruları yüzünde ısınmasına neden olmuştur.

Dünya bilişim odaları soğutma standartlarına göre kabinlerin oda içerisinde dağılımı yerden soğutma menfezlerinin kurulması ve ısınan havanın soğutma sistemine ulaştırılması şekil-3 de görüldüğü gibi olması önerilmektedir.



Şekil-3. ANSI/TIA/EIA-942 soğutma standardı [2]

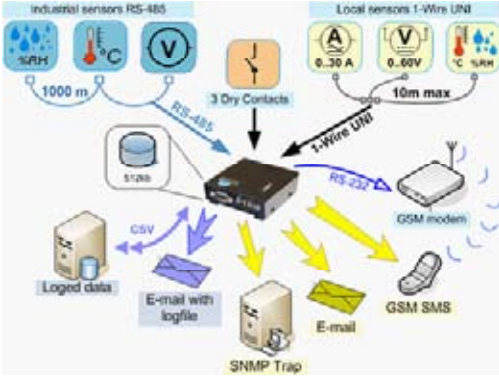
2.3. Kablolar Sorunu

Bilgi işlem odası olarak hazırlanan odaların bulunduğu binalar üniversiteye sonradan tahsisli olduğu için network kabloları altyapısının planlı ve profesyonelce yapılmasına izin vermemekteydi. Bina dışı ve içi kablolarının sistem odasında toplanması ve sonlandırılması güç bir süreçten geçse de kısa bir sürede tamamlanmış ve çalışır duruma getirilmiştir.

Bina yapısının kabloları çıkardığı metraj sorunu, kat ve bina geçişleri, sıva üstü kablo kanallarının montajı gibi sorunların yanında, kalifiye personel yetersizliği de süreçleri uzatmıştır. Uluslararası yapısal kabloları standartlarına uygun bir planlama ve uygulama yapılamamıştır.

2.4. Ortam İzleme Sistemi Eksikliği

Sistem odasında şekil-4 de de görüldüğü gibi, fiziksel giriş-çıkış, ısı, nem ve elektrik temelli oluşabilecek herhangi bir problemde öncelikle haberdar olma ve ardından da kısa bir sürede müdahale edilmesi gerekmektedir. Bu sistemin yanında bilgi işlem personelinin de bu konulara duyarlı olması ve çözüm üretmesi de gerekmektedir. 2012 yılına kadarki geçen sürede bilgi işleminde odasında bu sistemlerin yokluğundan dolayı geç fark etme ve sorunları çözme aşamasında eksiklikler yaşanmıştır.



Şekil-4. Erken Uyarı Sistemleri

2.5. Taşınma İle İlgili Yaşanan Sorunlar

2007-2013 yılları arasında toplamda 3 kez taşınmak zorunda kalan bilgi işlem sistem odası, taşınma kararlarının verilmesi, planlanması ve uygulanması süreçlerinde de zorluklarla karşılaşmıştır. Taşınma öncesinde standartlara uygun bir odanın talep edilmesi ve gerçekleştirilememesi. Ardından taşınma sürecinin planlanmasında cihazların sökülmesi taşınması ve yeniden bağlanması senaryosunun birden fazla gözden geçirilmesine neden olmuştur. Son olarak taşınma anında fiziksel ve veri anlamında bazı sorunlar yaşanmıştır.

3. Yeni Bir Sistem Odasının Kurulması

2007 yılından 2013 yılına kadar Bilgi İşlem Daire Başkanlığının yaşadığı sorunlar ve kaybolan zaman nedeniyle üst yönetime yaptığımız geri bildirimler sonucunda üniversite kam-

püs alanı olarak belirlenebilecek bir merkeze bina yapılması ve yapılan bu binaya taşınması kararlaştırılmıştır. Bu binada tam anlamıyla yapılmış bir sistem odası istekleri üst yönetime ve yapı işleri birimine iletilmiştir. Yönetimin farklı bir planlama yapması sonucunda 10 m² lik bir odada sistem odasının yükseltilmiş döşeme ve hassas kontrollü kliması ile hazırlanmış olmasına rağmen, bodrum katta bulunması sebebiyle, nem ve rutubete maruz kalması ve elektrik topraklamasının iyi şekilde yapılmamış olması, bilgi işlem hassas cihazlarına bir zarar gelebileceği konusunda bizi endişelendirmiştir. Şekil-5 da görülen bu odada zaman zaman elektrik, topraklama ve su baskını problemleri ile 2013 sonuna kadar mücadele edilmiştir.



Şekil-5. 2013 yılında taşınılan üçüncü sistem odası

Bu odada bizi biraz rahatlatan durum soğutma sisteminde olmuştur. Çünkü bu odaya endüstriyel ve hassas özelliklere sahip yüksek kapasiteli soğutma sistemlerinin kurulması sağlanmıştır.

2013 yılı süresince yaşanan bu problemler sonunda yönetim ikna edilmiş ve sistemlerin aynı bina içerisinde bodrum katta olmayan bir odaya taşınmasına karar verilmiştir. En uygun yer olarak zemin katta bulunan, daha önce toplantı salonu amacı ile planlanan ve Bilgi İşlem Daire Başkanlığı Sistem ve Network biriminin hemen yanında bulunan ve üç tarafı koridor olan 47 m²'lik bir odanın sistem odası yapılmasına karar verilmiştir. Yeni sistem odası, mevcut sistem odasının yaklaşık iki katı büyüklüğünde bulunan bu oda, hem büyüme ve genişleme imkanı hem de olası problemlerde erken müdahale imkanı sağlayacağı düşünülmüştür.



Şekil-6. Yeni sistem odası hazırlanma süreçleri

Şekil-6 da hazırlık aşamasından bazı görüntülerin yer aldığı yeni sistem odası görülmektedir.

Bu odada öncelikle ses yalıtımı için duvarlar ve tavan ses yalıtım malzemeleri ile yalıtılmıştır. Zemin epoksi boya ile toza, neme ve bakteriye karşı boyanmıştır. Ardından yükseltilmiş zemin döşemesi altından kablolama geçirilmiştir. Oluşabilecek hatalara karşı sistem personelinin izlemesini ve erişimini kolaylaştırmak ve müdahaleyi kolaylaştırmak amacıyla odanın pencere bölmesiyle açılmasına ve oradan da kapı ile giriş yapılması sağlanmıştır.

Sistem odası iki bölümden oluşmaktadır.

1. Bölüm: Kabinetler, sistemler, klima ve gazlı söndürme sisteminin bulunduğu yeni sistem odası
2. Bölüm: UPS ler, fiber ve data patch paneller ve tv ünitesinin bulunduğu bodrum kattaki eski sistem odasıdır.

Sistem odası yapısını bölümlendirilmesindeki gerekçeleri şu şekilde sıralanabilir:

- Sistem odasına yetkisiz kişilerin girişinin engellenmesi
- Güç kaynağı, bina içi ve dışı kablo toplanma merkezinin bodrum kattaki odada yapılarak bir atlama noktası haline getirilmesidir. Bunun nedeni ise yeni sistem odasında fazla kablo karmaşasını engellemek ve güç kaynaklarının oluşturduğu ısı ve gürültü miktarını düşürmektir.
- TV ve UPS vb. sistemlerin bakım ve onarımı için bilgi işlem dışı teknik personelin olası sistemlere müdahalesinin engellenmesidir.

Bu çalışmalar ile daire başkanlığımız altyapısı yenilenerek uluslararası standartlara uygun şekil-7 de bazı görüntülerini paylaştığımız bir sistem odasına kavuşmuştur.



Şekil.7. Yeni ve son sistem odasından bazı görüntüler.

4. İdeal Bir Sistem Odası Özellikleri

Bilgi işlem sistem odalarını tasarlarken aşağıda bazı başlıklarda incelenen konulara özel gösterilmesi gerekmektedir [4].

1. Yer seçimi: Sistem odasının konumlandırılacağı yer seçilirken ortamın fiziksel değişikliklerden minimum etkileneceği bir bölge ve oda tercih edilmelidir. Binanın;

- Nem ve ısı oluşturacak ısıtma, soğutma tesisat ve cihazlarından, kalorifer boru ve

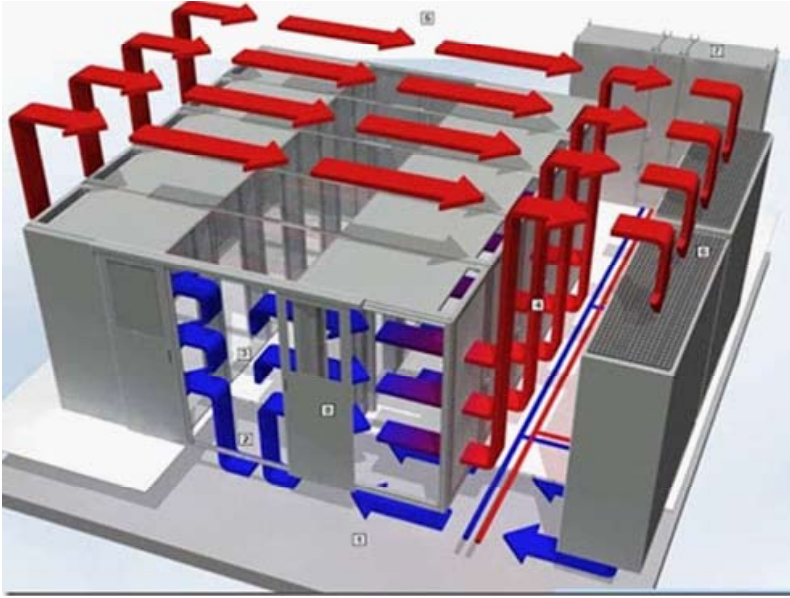
peteklerinden uzak

- Mevsimsel değişikliklerden etkilenmeyecek
- Manyetik alan oluşturabilecek enerji ve elektrik hatlarından izole bir alan seçilmelidir.

2. Isı kontrolü: Elektrikle çalışan tüm cihazlar için ideal çalışma sıcaklığı önem arz etmektedir. Günümüzde birçok işlemci 70° ve üzeri sıcaklıkta çalışmayacağı için bu ısıya ulaşan sunucular üzerindeki sensörler aracılığıyla kendini kapatır. Hizmet veren bir sunucu için ise bu kabul edilemez bir durumdur. Bu neden-

le ortam sıcaklığının mümkünse yedeklenmiş klimalar aracılığıyla optimum çalışma derecesinde tutulması gerekmektedir (10° ve 40° arası kabul edilir). Her ihtimale karşı sistem odasının birkaç noktasına, e-posta, sms ya da telefon çağrısı aracılığıyla bilgilendirme yapan ısı sensörleri konumlandırmanız, sisteminizi ısıya karşı tüm risklerden koruyacaktır. Isı kontrolü ile ilgili olarak sistem odası içerisindeki hava dağılımını doğru sağlamak da çok önemlidir.

Bu konuda hava sirkülasyonunu şekil-8 de olduğu gibi doğru sağlamak için sunucuların ön yüzleri birbirine bakacak şekilde konumlandırılmalıdır. Sunucular soğuk havayı önden çeker ve sıcak havayı arkadan dışarıya iter. Soğuk havanın sunuculara ön yüzden ulaşması sağlanmalı, dışarıya verilen sıcak havanın ise soğutma tesisatının girişine ulaşacak şekilde yapılandırılması gerekmektedir.



Şekil-8. Sistem odası soğutma sistemi

3. Nem kontrolü: Nem sadece sunucular ve bilgisayar sistemleri için değil üzerinde elektronik devre elemanları bulunduran tüm cihazlar için bir risk oluşturmaktadır. Ortamdaki nem oranının eşik değerlerinin altına düşmesi elektronik devre elemanlarının statik elektrikle yüklenmesine, üstüne çıkması ise sıvı oluşumlarına neden olur ki bu da cihazlarımızın kullanılabileceğinden fazla elektrik taşıması ya da kısa devre nedeniyle bozulmasına sebep olacaktır. Bu nedenle sistem odasına e-posta, sms ya da telefon çağrısı aracılığıyla bilgilendirme yapan nem sensörleri ile izlenmesi ve uygun koşullarda tutulması gerekmektedir.

4. Toz kontrolü – Temizlik: Bilgisayarların toza karşı korunması daha sağlıklı çalışmalarını için önemli olan konuların başında gelmektedir. Toz; sunucular, elektronik devreler ve fanlar için bir risk oluşturmaktadır. Bu nedenle sistem odasını toza karşı korumak için, sistem odası girişlerine ayakkabı tozlarını tutacak günümüzde daha çok sağlık sektöründe kullanılan, protectamat isimli zemin kaplaması kullanılmalı, havalandırma sistemleri kurulurken toz filtreli ürünler tercih edilmeli, ürün ambalajları mümkün olduğunca sistem odası dışında bırakılmalı, sistem odasında yapılacak çalışmalarda ortaya çıkacak kablo ve metal parçalarına karşı belirli periyotlarda temizlemelidir.

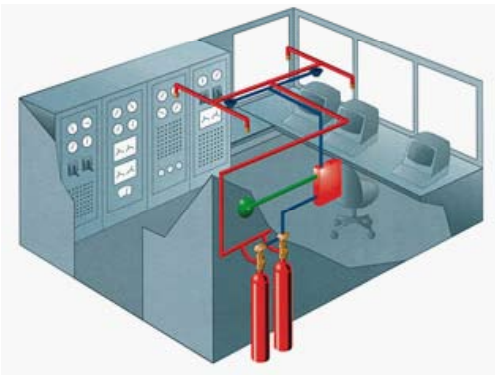
5. Enerji sistemleri: Sistem odasının ihtiyacı olan elektrik de dahil olmak üzere tüm enerji bilgileri hesaplanarak yedekli ve gelişmeye de açık bir şekilde hazırlanmalıdır.

- Jeneratör ile besleme
- Kesintisiz güç kaynakları ile hattın kontrolü
- İdeal bir topraklama sisteminin odaya ve kabinlere ulaştırılması

6. Kabloleme: Bina içi ve dışı kablolanmanın toplanma merkezinin farklı bir oda da yapılması olabileceği gibi sistem odasında yapılması düşünülmüş ise döşeme altından bu kabloların bir kabinde toplanıp oradan ağ cihazlarına ve sunucu sistemlerine bağlanması daha uygun olacaktır. Ayrıca yapılan tüm kablo bağlantısı etiketlenerek kayıt altına alınması faydalı olacaktır.

7. Doğal afetler:

a. Yangın: Oda içinde çıkabilecek yangınlara karşı duman dedektörleri kullanılarak oda sürekli kontrol altında tutulmalı, olası bir yangında cihazlara zarar vermeyecek temiz gaz diye adlandırılan FM200 ve Novec gazlı söndürme sistemi kurulmalıdır. Bu gazlı sistemler, hızlı ve etkili, doğaya ve ozon tabakasına zararı olmayan, elektronik cihazlar için zararsız, az yer kaplayan ve ortamdaki oksijen seviyesini azaltmayan dünyaca kabul görmüş endüstri standardıdır. Aşağıdaki resimde de görebileceğiniz gibi dedektörler ve gaz tüpleri kontrol paneli aracılığıyla birbirlerine bağlanarak yangın durumunda otomatik olarak devreye girecek bir söndürme sistemi kurulabilir.



Şekil-9. Gazlı söndürme sistemleri [5]

b. Su baskını: Diğer bir doğal afet olan su baskınlarına karşı alınabilecek önlemler yükseltilmiş zemin ve su dedektörüdür. Yükseltilmiş zemin ve dedektör su basmasından haberin olmasını ve gerekli müdahaleleri yapmak için zaman kazandırmaktadır.

c. Deprem: Sistem odasındaki kabinlerin ve rafların depreme karşı güvenliğini sağlamak için bağlı oldukları zeminlere sabitlemek ve/veya tavan askıları ile tavana bağlanması gerekebilir.

8- Güvenli giriş-çıkış kontrolü: Sistem odasına yetkisiz giriş çıkış kontrolünü sağlamak amacıyla kapılara kapı açıldı bilgisi veren sensörler ve alarm sistemleri, kapı girişlerine kartlı geçiş, parmak okuma sistemleri, retina kontrolü gibi yetki kontrolü yapabilecek ek sistemler konulmalıdır.

9- Personel eğitimi: Sistem odasını kullanacak olan personelin oda özellikleri ve müdahale bilgilerini iyi bilmesi ve uygulama anında tereddüt yaşamaması gerekir.

10. Dokümantasyon: Sistem odası ile ilgili yapılan tüm tasarım bileşenleri ve kabloleme bilgileri bir dokümanda tutularak personelin gerektiğinde kullanımına sunulmalıdır.

5. Sonuç ve Öneriler

- Bilgi işlem gereksinimleri ve projeleri konusu üst yönetim tarafından hemen kabul görenek hayata geçirilen projeler olmayabilir. Bu konuda bilinçli bir şekilde isteklerin gerekçeleriyle iletilmesi ve yönetimin bilgi işleme bakış açısının geliştirilmesi gerekir.
- Uluslararası sistem odası tasarım kuralları dikkatlice incelenerek kurulması planlanan oda için uygulamaya alınmalıdır. Örneğin erken uyarı sistemleri, yangın söndürme sistemleri, fiziksel giriş-çıkış güvenlik sistemleri, yükseltilmiş taban ve alçaltılmış

tavan sistemleri ile kablolama sistemleri, güç kaynakları ve ısıtma soğutma sistemlerinin uyumlulukları vb. kuralları doğru planlayıp uluslararası standartlar göz önüne alınarak uygulanması gerekir.

- Sistem odası, ısıtma-soğutma, elektrik, UPS, fiber ve bakır vb. birçok kablolama sistemini içine almaktadır. Her biri için uzmanlaşmak ve gerekli altyapıyı bilmek kolay değildir. Bu sebeple uzman kişiler tarafından destek almak bir gereksinimdir.
- Daha önce kurulmuş sistem odaları yerinde görülerek ve incelenerek, kurulması düşünülen sistem odası için bir fikir oluşturabilir.
- Sistem odası içerisinde yer alacak her sistem,(güç kaynakları yedekliliği, ortam izleme sistemi, parmak izi okuma sistemi vb.) ihtiyaç durumuna ve kesinti durumunda yaşanabilecek kayıplara göre karar verilip hayata geçirilmesi gereken güvenlik önlemleridir.
- Yatırımlar yapılırken öncelik sırası belirlenmesi ve mevcut kaynakların verimli kullanılması açısından önem kazanmaktadır.
- Proje hayata geçirilme aşamasında uluslararası standartlar konusunda bilgili ve profesyonel bir ekiple çalışılması olası problemleri minimuma indirilmesini sağlayacaktır.

- Bilgi işlem personeline gerekli ve yeterli eğitimler verilerek bu türde bir sistem odasının sorunsuz bir şekilde kullanılması ve yönetilebilmesi sağlanmalıdır.

6. Kaynaklar

[1] İnternet Adresi: <http://www.mshowto.org/sistem-odasi-nasil-olmalidir-sistem-odasi-kurulumunda-ve-sonrasinda-dikkat-edilmesi-gerekenler.html###> Erişim tarihi: 12 Aralık 2013

[2] Tufan Bilge, <http://www.bilisimnews.com/sistem-odasi-datacenter-nasil-olmalı/>. Erişim Tarihi: 25 Ocak 2014.

[3] ASHRAE Environmental Guidelines for Datacom Equipment, 2008.

[4] İnternet Adresi: www.mshowto.org Erişim tarihi: 15 Aralık 2013.

[5] <http://normteknik.com.tr/tr/sistemler?m=43&menu=48>. Erişim tarihi: 15 Aralık 2013.