

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**



MEGEP

**(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)**

BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ

BAKIM ONARIM 1

ANKARA 2007

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. TEKNİSYEN İÇİN GEREKLİ KORUYUCU BAKIM	3
1.1. Koruyucu Bakım Unsurları	3
1.1.1. Genel Bilgiler	3
1.1.2. Bilgisayar ve Sağlık	4
1.1.3. Koruyucu Bakım Kaydı ve Teknisyen	7
1.1.4. Bir Koruyucu Bakım Programının Öğeleri	8
1.1.5. Dokümantasyon	11
1.1.6. Önlem	11
1.2. Araç-Gereçler	12
1.2.1. Araç-Gereç Çantaları	12
1.2.2. Ölçü Aletleri	13
1.3. Çevresel Yönergeler	17
1.3.1. Genel Bilgi	17
1.3.2. Ortam Güvenliği ve Sunucu Odası İçin Yönergeler	18
1.4. Zararlı Maddelerin Elden Çıkarılması	27
1.4.1. Genel Bilgi	27
1.4.2. Pil/Akü Kullanımı, Atık Piller İle Akülerin Zararları ve Elden Çıkarılmaları	28
1.4.3. Ekranların Uygun Şekilde Elden Çıkarılması	37
1.4.4. Toner ve Kartuşların Uygun Şekilde Elden Çıkarılması	38
1.4.5. Kimyasal Sıvı ve Uçucu Madde Kutularının Elden Çıkarılması	40
1.5. Malzeme Güvenliği Veri Sayfaları	42
1.5.1. Genel Bilgi	42
1.5.2. Güvenlik Bilgi Formunda Bulunması Gereken Bilgiler	42
1.5.3. Güvenlik Bilgi Formu Düzenleyicileri İçin Rehber	44
UYGULAMA FAALİYETİ	54
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	56
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	59
2. ELEKTROSTATİK YÜK	59
2.1. Elektrik	59
2.2. Elektrostatik (Esd) Desarj Nedir?	60
2.3. Topraklama ve Elektrostatiği (Esd) Önleme	61
2.4. Antistatik	65
2.5. Statik Dissipative (Antistatik Malzemeler)	66
2.5.1. Poşetler	66
2.5.2. Ambalaj Sprey ve Köpükleri	67
2.5.3. Masa Örtüleri/Kaplamaları	67
2.5.4. Antistatik Bileklik Kordonu ve Kablosu	67
2.5.5. Antistatik Önlükler, Ayakkabılar ve Eldivenler	68
2.5.6. Antistatik Yer Kaplamaları	68
2.5.7. Antistatik Kimyasallar	68
UYGULAMA FAALİYETİ	70

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	71
MODÜL DEĞERLENDİRME	72
CEVAP ANAHTARLARI.....	73
ÖNERİLEN KAYNAKLAR.....	74
KAYNAKÇA.....	75

AÇIKLAMALAR

KOD	523EO0084
ALAN	Bilişim Teknolojileri
DAL/MESLEK	Bilgisayar Teknik Servisi
MODÜLÜN ADI	Bakım Onarım 1
MODÜLÜN TANIMI	Bilgisayarın bulunduğu ortam için gerekli bakım onarım bilgilerini içeren öğrenme materyalidir.
SÜRE	40 / 32 saat
ÖN KOŞUL	
YETERLİK	Bilgisayar ortamı için koruyucu bakım yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında, bilgisayar ve bilgisayarın bulunduğu ortam için gerekli her türlü bakım-onarım bilgilerine sahip olacak, bilgisayarın kurulması için gereken en uygun ortamı tespit edebilecek ve bilgisayarı elektrostatik yüklerden koruyacak tedbirleri alabileceksiniz. Amaçlar 1. Teknisyen için gerekli koruyucu bakım bilgilerini bilerek en uygun ortam tespitini yapabileceksiniz. 2. Ortamın elektrostatik yüklerden korunmasını sağlayabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Bilgisayar, bilgisayar sınıfı, sunucu odası, teknisyen bakım onarım çantası, test cihazları, antistatik malzemeler, kelime işlemci yazılımı.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modülün içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Modül sonunda ise, bilgi ve beceriyi belirlemek amacıyla, öğretmeniniz tarafından belirlenecek ölçme aracıyla değerlendirileceksiniz.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

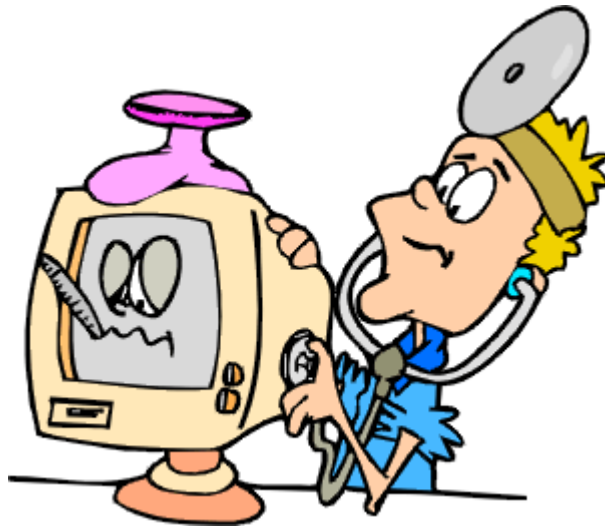
Günlük yaşamımızdaki değişikliklerin kaynağında teknolojik gelişmeler yatmaktadır. Bu gelişmeler yaşamımızı etkilemektedir. Teknolojik gelişmelerin sonucunda ortaya çıkan bu ürünler hem toplumda hem de işletmelerde köklü değişikliklere neden olmaktadır. Bugün, büyük ölçekli işletmeler, teknoloji ürünlerini kullanarak eskiden hayal bile edemediğimiz işlemleri yapabilmekte ve çetin bir rekabetin içinde bu ürünler ile kendilerine avantaj sağlamaya çalışmaktadır. Teknolojinin gelişmesi ile birlikte bilgiye gereksinim daha da artmıştır. Bilginin toplanıp derlenerek anlamlı bir duruma getirilmesi ve bu bilgilere erişim önem kazanmıştır.

Bilginin istenen zaman ve yerde doğru elde edilebilmesi için bilişim sistemleri kurulmaktadır. Günümüzde bilişim sistemlerinin ayrılmaz bir parçası da bilgisayarlar ve onu destekleyen diğer ürünlerdir. Bilgisayarlardaki büyük gelişme beraberinde yeni teknolojilerin oluşmasına ve yeni iş alanlarının açılmasına neden olmuştur.

Gelecekte, bilişim teknolojisindeki gelişmeler ile yaşantımızın çok farklı bir duruma geleceğinden kimsenin kuşkusu olmasın.

Bu modülde sizlerle teknolojinin en önemli ürünlerinden biri olan bilgisayarın bakım ve onarımı ile ilgili bir bilgisayar teknisyeninin bilmesi gereken konuları inceleyeceğiz.

Modül içinde ilerledikçe bugüne kadar bilgisayar donanımı konusunda karşılaştığımız tüm sorunların birer birer sona erdiğini göreceksiniz.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Bu faaliyette verilen bilgiler doğrultusunda, bilgisayarlar için uygun ortamın tespiti ve alınacak güvenlik tedbirlerinin neler olacağını öğreneceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bilgisayar teknisyenlerinin bakım-onarım sırasında kullandıkları araç-gereçleri ve açığa çıkan kullanılmayacak durumda olan bilgisayar parçalarının imha edilmesi ya da tekrar kullanıma kazandırılma yollarını araştırınız. Yaptığınız incelemeleri, rapor haline getirerek sınıfta sununuz.

1. TEKNİSYEN İÇİN GEREKLİ KORUYUCU BAKIM

1.1. Koruyucu Bakım Unsurları

Herhangi bir koruyucu bakım programının amacı, pahalı bilgisayar onarımlarının önüne geçmektir. Bu bölümde, koruyucu bakımın önemi vurgulanmakta ve bunu gerçekleştirmek için gereken araç-gereçler tanımlanmaktadır. Uygun bakım, donanımın ömrünü uzatmaya yardımcı olabilir. Yardımcı yazılımlar, bir bilgisayar sistemini daha hızlı ve daha verimli hale getirebilir. Bu bölümde ayrıca, bir bilgisayar üzerinde çalışmak ve bileşenlerden kurtulmak için önemli güvenlik talimatları da ele alınmaktadır.

1.1.1. Genel Bilgiler

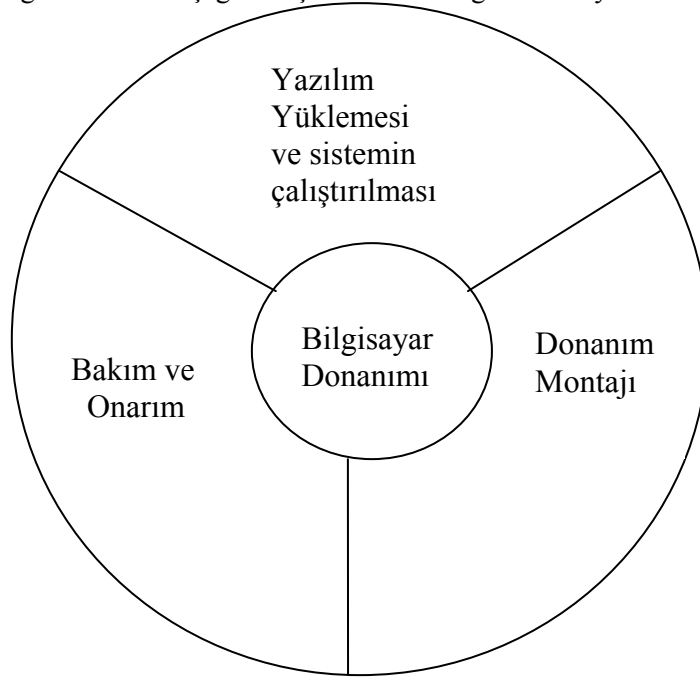
Bilgisayar teknisyeni, kendi başına ve belirli bir süre içerisinde, bilgisayar montajını ve kuruluşunu yapma, bilgisayarın sorunsuz çalışmasına engel olan faktörleri tespit edip çözüm getirme, bakım ve onarım yapma bilgi ve becerisine sahip nitelikli kişidir.

Bilgisayar Teknisyeni:

1. Bilgisayar montajı yapar ve işletim sistemi ile çevre birimleri sürücülerini yükler.
2. Bilgisayara klavye, fare, monitör ve çevre birimlerinin bağlantısını yapar ve çalışmasını test eder, network bağlantılarını kurar.
3. Arızalı bilgisayarın bildirim formlarını ve önceki arıza kayıtlarını inceler.
4. Kullanılan araç ve gereçleri hazırlar ve gerekli onarımları yapar.
5. Donanım birimlerinin güvenli şekilde taşınmasını sağlayıcı ve bilgi kaybını önleyici önlemler alır.
6. Virüs olup olmadığına bakar ve hata mesajlarını değerlendirir.
7. Sistem dosyalarının silinmiş ve/veya zarar görmüş olup olmadığına bakar.
8. Yüklenen programların işletim sistemi ile uyumluluğunu kontrol eder.
9. Donanım test programlarını çalıştırır.
10. Çevre birimleri sürücülerini, kasa içindeki kablo bağlantıları ve kartları, setup (Kurulum) ayarları ve güç kaynağını kontrol eder.
11. Setup (Kurulum) ayarlarını yapar ve virüsleri temizler.

12. Hard disk formatlar, disket ve/veya CD-ROM sürücülerini temizler.
13. Disket sürücüsünü, güç kaynağını, klavye ve fareyi onarır veya değiştirir.
14. Hard disk, bellek kartını, CD-ROM sürücüsünü, ekran, multimedya, çevre birimlerini, network kartlarını, enerji ve veri kablolarını, bilgisayar pilini, işlemciyi ve anakartı değiştirir.
15. Bilgisayarın periyodik bakımını yapar.

Bu hususları grafik olarak aşağıdaki şekil 1.1.'deki gibi özetleyebiliriz:



Şekil 1.1: Bilgisayar teknisyeni

1.1.2. Bilgisayar ve Sağlık

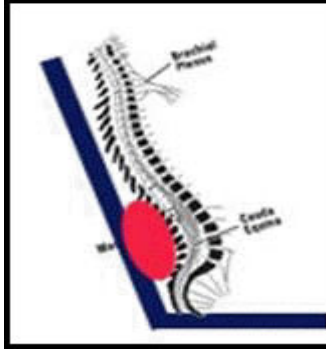
Her şeyden önce bir teknisyen, bilgisayarların bulunduğu bir ortamda öncelikle insan sağlığını düşünmelidir. Bilgisayar kullanan insanları da sağlık konusunda bilgilendirmelidir. Bu çerçevede teknisyen aşağıdaki bilgisayar ve sağlık konusundaki bilgileri bilir ve gerektiğinde kullanıcılara bu bilgileri aktarır. Öncelikle, hep birlikte bu bilgilerin neler olduğunu öğrenelim.

Bilgisayar başında en sık karşılaşılan problemlerden biri bel ağrıları, diğeri boyun ve sırt ağrılarıdır. Genel olarak yaşamımızda karşılaştığımız eklem ve kas ağrılarının hemen tamamının kaynağı ortopedik yaşamamaktan kaynaklanır. Ortopedik yaşam insanın yatağından ayakkabısına, evdeki koltuğundan büro sandalyesine kadar her yerde çok dikkat edilmesi gereken bir unsurdur. Özellikle insanların nasıl olsa “Bomba gibiyim!” dediği genç yaşlar aslında ilerleyen yaşların yatırımının da yapıldığı kritik dönemlerdir. Uymadığımız ortopedik yaşam kuralları farkında olmadan orta ve ileri yaşlarda karşımıza kas eklem ağrıları şeklinde çıkar. Zira gençken vücudun kolayca tolere ettiği ve kişinin farkına varmadığı “Mikro Travmaların” üst üste birikimiyle, orta yaştan sonra doktor doktor gezmeler başlar.

Aslında yaşla beraber hemen herkesin doktor ihtiyacı yavaş yavaş doğar. Ancak sağlıklı ortopedik bir yaşam süren birey 60 yaşında doktora gittiğinde şikâyetleri hem hafif hem de kolay başa çıkılabilir. Yani daha yolun başındadır. Diğer taraftan buna dikkat etmeden yaşamış bireyler 40 yaşlar dolayında doktorların kapısını çalmaya başlarlar ve 60 yaşına geldiklerinde onlar için yapılabilecek fazla bir şey kalmamıştır. Çünkü onlar 20 yıldır yavaş yavaş tıbbın tüm olanaklarını tüketmişlerdir ve geri kalan ömürlerini ağrılarla yaşamak durumundadırlar.

PC başında oturur pozisyonda ve çoğumuz ergonomik masa sandalye kullanmadığımız için adeta yarı kambur durumda yaklaşık 4 saat geçiririz. Bu esnada belimiz ve boynumuzdaki omurlara elbette bunların bağlı olduğu kas gruplarına normal dışı açılarda olması gerekenden daha uzun süreli yükler biner. Yapılan çalışmalar yatar durumda bir insanın bel omurlarına binen yükün 1 birim olduğu farz edilirse bu oran; yan yatarken 3, otururken 5.5, öne eğri otururken 6, ayakta dururken 4, ayakta ve öne eğilerek yük taşıırken 9 katına çıktığını göstermiştir. Bunlar oldukça ciddi rakamlardır. İnsan yapısı itibarıyla doğal pek çok hareket için uygun anatomide yaratılmışsa da dayanıklılığının sınırları olduğu da unutulmamalıdır. Oturmamak elde olmadığına göre **“Doğru Oturmak”** ilk hedefimiz olmalıdır. Bu durumda **“Nasıl doğru otururum?”** sorusu gündeme geliyor.

1.1.2.1. Oturma Şekli



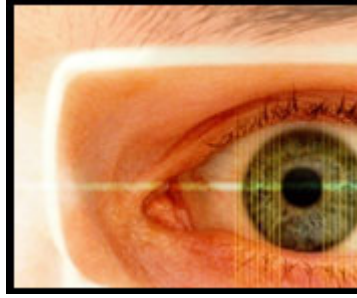
Şekil 1.2: Bilgisayar karşısında ideal oturma biçimi

Sandalye açısı 110 derece ve bel yastık destekli, dik otururken omurgamızdaki normal dizilim Şekil 1.2’de gösterilmiştir. Bahsetmiş olduğumuz gibi oturur pozisyonda bel omurlarına 5.5 kat fazla yük binmektedir. Ancak bunu azaltmanın yolu da vardır. “Doğru Oturmak” terimiyle kastettiğimiz budur. Oturduğunuz sandalyede sırtınızı yasladığınızda; sandalyenin oturma bölümü ile yaslanma bölümü arasındaki açı 110 derece olduğunda ve bel boşluğunuza bir yastıkçık koyduğunuzda bu yük 2 birimin altına düşer. Düşünsenize, bel ağrısından dolayı oyun oynamaya vereceğiniz ara çok daha azaldı.

Benzer durum boyun omurlarımız için de geçerlidir. Boyun omurları başın hareketlerine göre pozisyonu değişen yapılardır. PC kullanımında yaptığımız hatalardan biri de monitörümüz uygun yükseklikte ve tam karşımızda olacak şekilde yerleştirmemektir. Zira olması gerekenden daha alçak bir yüzeye yerleştirilen monitör beraberinde aşağı doğru bakma zorunluluğu doğurur. Bu da boynun sürekli öne eğilmiş pozisyonda durması anlamına gelir ki aynı şekilde omurlara ve ona bağlı kas grupları üzerine binen yük kat be kat artar. Aynı şekilde yukarda olması da sakıncalıdır. Olması gereken ideal yerleşim şekli; monitörünüzün orta noktası gözlerinizin hizasında olacak şekildedir. Gözlerinizin hizasında ancak sağ veya solda olması da ideal değildir. Zira bu kez benzer yük sürekli başın yan tarafa dönmesiyle beraber, ilgili kas gruplarına binecektir.

1.1.2.2. Görme Problemleri

PC kullanımına bağlı gelişen bir diğer önemli problem ise görme problemleridir. Belli bir süreden sonra gözün "Lens" dediğimiz ışığın doğru kırılarak gözün içine girmesini sağlayan bölgesiyle ilgili kaslarda yorgunluk başlar. Bu bir süre sonra bu öyle bir hal alabilir ki ışığın nerden geldiği ve ne şiddette olduğuna bağlı reaksiyon veren ilgili kaslar artık doğru yanıtları veremez ve “Bulanık Görme” başlar. Aynı durum göz küremizi çeşitli yönlerde hareket ettirmekle sorumlu göz kaslarında da ortaya çıkabilir ki bu da migren benzeri göz küresini tutan ağrılar doğurur.



Şekil 1.3: Bulanık görme

PC kullanımına bağlı gelişen bu göz problemlerinin giderilmesinde veya en aza indirilmesindeki en önemli unsur elbette ki şikâyetin kaynağından uzaklaşmaktır. Yani PC kullanım esnasında düzenli aralarla dinlenmektir.

PC başında geçen her saat için yaklaşık yarım saat ara vermek bu konuda sizlere oldukça yardımcı olacaktır. Ayrıca monitörünüzün renk ve parlaklık oranlarını da idealde tutmanız; çok karanlık veya çok parlak ışık düzeylerinde kullanmamanız gerekir.

1.1.2.3. Bacaklar ve Eller

Bir diğer konu da bacaklarda hareketsizliğe bağlı gelişen varislerdir. Otobüsle yapılan uzun yolculuklarınızı düşünürseniz bir süre sonra ayaklarınız ayakkabılarınıza sığmaz olur. Kol ve bacaklarda toplar damarlara yardımcı olan en önemli unsur o bölge kaslarının hareketliliğidir. Hareketsiz olan kol veya bacadaki toplar damarlar o bölgeye gelen kanın kalbe geri dönüşüne yeterince yardımcı olamadığından bölgesel göllenme yani “Ödem” ortaya çıkar. Sürekli ve uzun süreli aynı strese maruz kalan toplar damar duvarları bir süre sonra artık normal yapısını yitirmeye başlar ve varis adını verdiğimiz damar genişlemeleri ortaya çıkar. Artık siz isterseniz de hareketli bir yaşıntınız da olsa iş işten geçmiştir. Evet, hareketli olmak hâlâ kısmen yardımcıdır; ancak o damarlar artık hastadır ve bir yere kadar egzersiz sizi kurtarır. Normal bir insanda 4 saat hareketsizlikle ödem oluşurken sizde 1-2 saatte oluşacaktır.

Bu problemle başa çıkmanın ve varis sahibi olmamanın yolu da aynı şekilde düzenli aralıklarla mola vermek ve bu mola süresinde yürüme egzersizleri yapmaktan geçer. Bir saat PC başında kaldıktan sonra gidin kendinize bir çay doldurunuz, alıp balkona çıkınız ayakta yudumlayınız. Bu arada biraz balkonunuzda, evin içinde dolaşınız. 5-10 dakika dolaşmanız dahi faydalı olacaktır. Yani “Anne! bana bir bardak kola yada su verir misin?” demeyiniz. Kalkın kendiniz alın. Unutmayın hareketin her türlü kol ve bacaklarınız için birer egzersizdir.



Son olarak da ellerinizin maruz kaldığı ve farkında olmadığınız bir travma türünden bahsedelim. Carpal Tunnel Sendromu dediğimiz parmakların hareketini ve duyu fonksiyonunu sağlayan sinirin el bileğinde sıkışmasıyla ortaya çıkan bir rahatsızlıktır. Elde, el bileği, kol ve omuza kadar yayılan ağrılar ve parmaklarda uyuşmalar yapabilir. PC'nizin mouse veya klavyesini kullanmak için elinizi her masaya koyduğunuzda bu bölgeden geçen sinir el bileğinizde basınca maruz kalır. Bu basınçların her biri özde küçük birer travmadır.

Şekil 1.4. Bacak Hareketleri

Hemen problem yaratmasa da ilerleyen yıllarda el bileğimizde yer alan destek dokusunda zaman içinde kalınlaşmaya yol açar. Bu kalınlaşma ve kabalaşma zaman içinde öyle hale gelir ki içinden geçmekte olan Median sinir dediğimiz el ve parmak fonksiyonlarından sorumlu siniri de sıkışmaya yol açar. Bu sıkışma kalıcı ve ilerleyici yapıdadır. Artık egzersiz veya korumayla düzelmez. Bu sebeple beyin ve sinir cerrahlarına gidip ameliyat olmak durumunda kalınabilir. Evet, basit tehlikesiz yarım saatlik bir ameliyattır. Ancak niye ameliyat olalım ki? Korunmak son derece basitken. Nasıl mı? Hepimizin kullandığı Mouse Padler sadece farenizin güzel çalışmasını değil; aynı zamanda el bileğinizin korunmasını sağlar. Demek ki tehlikede değiliz. Kısmen öyle ama bir de klavyeniz var. Önerilen benzer yapıda biraz daha büyükçe bir padi klavyenizin ön bölümüne hemen el bileklerinizin temas noktasına da koymanızdır.

Unutmayınız insan PC kullanırken fareden çok klavyeyle işi olur ve el bileğimiz hemen daima masanın sert yüzeyiyle temastadır.

1.1.3. Koruyucu Bakım Kaydı ve Teknisyen

BT (Bilişim Teknolojileri) teknisyeni genellikle bilgisayar sorunları ile ilgili başvurulacak ilk kişidir. Sorulacak doğru soruları bilmek, doğru araç gerece sahip olmak kadar önemlidir. Çevresel yönergeler ve malzeme güvenliği veri sayfaları (Material Safety Data Sheets- MSDS), bilgisayar bileşenlerinin çalışma ömrü bittiğinde gereken bilgiyi sağlayabilir. Bu bölüm bir koruyucu bakım programının öğelerini içermektedir.

1.1.4. Bir Koruyucu Bakım Programının Öğeleri

Her koruyucu bakım programının ana hedefi, sistemi gelecekte oluşabilecek sorunlara karşı korumaktır. Bir koruyucu bakım ilkesi geliştirirken aşağıdaki 2 sorunun cevaplandırılması gerekir:

■Koruyucu bakım ne zaman planlanmalıdır?

Kesin zamanlar özel taleplere bağlıdır. Önemli olan bir zaman çizelgenizin olmasıdır. Bir koruyucu bakım ilkesi geliştirirken otomatikleştirilmiş görevlerin gece yapılıp yapılamayacağını ve gece veya hafta sonları ne gibi yükseltmelerin yapılması gerektiğini belirleyiniz. Belirli görevlerin, günün, haftanın ve ayın belirli zamanlarında tamamlanması için bir zaman çizelgesi hazırlanmalıdır. Bu zaman çizelgesinde sunucu odası ve bilgisayar laboratuvarının belirlenen zamanlarda bakım ve kontrolünü içeren bilgiler yer alır. Bilgisayar teknisyeni bu zamanlarda, önceden tespit edilen bakım ile ilgili hususları yapar.

■Ne tür bakıma ihtiyaç vardır?

Uygulanan bakım türü kişisel koşullara bağlıdır. Örneğin, sürekli güncellenen sistemlerin daha sık desteklenmesi gerekir. İnternet erişimi olan sistemler sürekli virüs taramasından geçirilmelidir. Büyük sorunların oluşmasını beklemek yerine küçük sorunlara eğilmek daha kolay olduğundan, bu belirlemeleri, koruyucu bakım ilkesinin bir parçası olarak yapınız. Bir bilgisayar sisteminde her bakım işlemi yapıldığında bunun bir koruyucu bakım günlüğüne not edilmesi gerekir. Her girişte, tarih, saat, teknisyenin ismi ve bakımın yapıldığı bilgisayar sistemi listelenmelidir. Bu zaman çizelgesini aşağıdaki örnek Tablo 1.1’de olduğu gibi düzenlenebilir.

Sistem özellikleri	Tarih/Saat	Yapılan bakım	Durum	Yetkili isim / imza
Monitör				
Kasa				
Anakart				
İşlemci				
Bellek (Ram)				
Ekran Kartı				
Modem				
Cd-Dvd-Rom				
Cd RW/Dvd RW				
Hoparlör/Kulaklık				
Disket Sürücü				
Yazıcı				
Çizici				
K.sizGüç Kaynağı				
Fare				
Klavye				
Web kamera				
Diğer				

Tablo 1.1: Donanım için bakım kaydı çizelgesi

Bilgisayar teknisyeni aynı şekilde tablo 1.2.'de olduğu gibi sistem yazılımları için bir bakım kaydı tutabilir.

YAZILIM	Tarih/Saat	Yapılan İşlem	Durum	Yetkili isim / imza
İşletim Sistemleri				
Aygıt Sürücüler				
Programlama Dilleri				
Uygulama Programları				
Virüs Programları				
Kullanıcı Yazılımları				
Diğer				

Tablo 1.2: Yazılım için bakım kaydı çizelgesi

Aşağıda, örnek bir sistem bakım kaydı ve kontrolü için Tablo 1.3 düzenlenmiştir.

Görevler	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Sabit diski tarama (Scan) Standard	Haftalık	Haftalık	Haftalık	Haftalık	Haftalık	Haftalık	Haftalık	Haftalık	Haftalık	Haftalık	Haftalık	Haftalık
Bütün sabit diski tarama	X						X					
Sabit Diski birleştirme (Defragment)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Komple yedekleme (backup)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Önemli dosyaları yedekleme	Günlük	Günlük	Günlük	Günlük	Günlük	Günlük	Günlük	Günlük	Günlük	Günlük	Günlük	Günlük
Virüs güncellemeler indirme	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sabit diskte virüs taraması	Haftalık	Haftalık	Haftalık	Haftalık	Haftalık	Haftalık	Haftalık	Haftalık	Haftalık	Haftalık	Haftalık	Haftalık
Fare ve klavye temizliği	X			X			X			X		
Sistemin içinin temizliği	X						X					
Acil Açılış (boot) disketi/Cd oluşturma ve güncelleme	X			X			X			X		
Sürücülerini güncelleştirme	X		X		X		X		X		X	
İstenmeyen Dosyaları silme	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sistem envanterini listeleme ve gösterme	X											
Güç kaynağı fan ve bağlantıları kontrolü	X			X			X			X		
Monitörün ekran temizliği	Haftalık	Haftalık	Haftalık	Haftalık	Haftalık	Haftalık	Haftalık	Haftalık	Haftalık	Haftalık	Haftalık	Haftalık
Kasanın dış kısmının temizliği	X						X					
Monitörün dış kasa temizliği	X						X					
Anakart ve genişleme yuvalarının kontrol ve temizliği	Yıllık	veya kasanın her açıldığı zamanlarda yapılabilir.										
Kasa içi bağlantılar ve kabloların kontrolü	Yıllık	veya kasanın her açıldığı zamanlarda yapılabilir.										
İşlemci ısı kontrolü, işlemci fanı ve soğutucuları inceleme	Yıllık	veya kasanın her açıldığı zamanlarda yapılabilir.										
Diğer												

Tablo 1.3: Örnek bakım kaydı çizelgesi

Bu örnek Tablo 1.3'te gösterildiği gibi teknisyen bilgisayarlar için bu bakım kaydında belirtilen zamanlarda görevleri yerine getirerek sistemlerin bakımını yapar.

1.1.5. Dokümantasyon

Bütün dokümanlar yazılı, elektronik vb. uygun ortamlarda bakım sisteminin ana unsurları olarak bilgi akışını oluşturmali ve sürekliliği sağlamalıdır.

Dokümantasyon ve Veri Kontrolü

Dokümanların ve verilerin kontrol edildiğini ve sürekliliğini garanti altına alan, bu amaçla; dokümanların bulundukları yeri, periyodik olarak gerekli olduğunda revize edildiklerini, ilgili yerlerde son revizyonlarının yer aldıklarını, yürürlükten kalkmış doküman ve verilerin de ilgili tüm kullanım noktalarından kaldırıldığını ya da istenmeyen kullanıma kapalı olduğunu tanımlayan ve arşivlenen prosedür oluşturulmalıdır. Periyodik olarak gözden geçirilmeli, güncelleştirilmeli ve ilgili kişiler tarafından kolayca elde edilmesi sağlanmalıdır. Geçersiz hale gelmiş dokümanlar kullanıldığı yerden uzaklaştırılmalı veya istenmeyen kullanımlar engellenmelidir.

Belgeler anlaşılabilir, tanımlanabilir ve izlenebilir olmalı ve kurallara uygun muhafaza edilmelidir.

Sistemlere bakım "Bir koruyucu bakım ilkesine göre" olacaktır. Bir koruyucu bakım ilkesi geliştirildiğinde, ona uyulması gerekir. Her güncellemeyi de kapsayan sistem bileşenleri hakkındaki güncel bilgileri saklanmalıdır. Periyodik değişikliklerin ve gelecekte teşhis koymak ve sorun gidermek için gerekli olabilecek diğer belgeleme türlerinin günlüğü tutulmalıdır. Sistem, sistem aygıtları, yazılımlara ait kullanım-bakım kılavuzları, yazılımlara ait lisanslar istendiği zaman kolayca ulaşabilecek bir yerde muhafaza edilmelidir. Sistemlere ait olan CD, Disket, DVD' ler uygun şekilde saklanmalıdır.

1.1.6. Önlem

Sunucu odası ve bilgisayar laboratuvarından sorumlu teknisyen her şeyden önce bilgisayar sistemleri donanım ve yazılım olarak zarar görmeden önce gerekli tedbir ve önlemleri almalıdır. Önceden alınacak küçük bir güvenlik önlemi, daha sonra ortaya çıkabilecek büyük arızaların önüne geçebileceğini hiçbir zaman akıldan çıkarılmamalıdır. Zaten, koruyucu bakım, sistemler zarar görmeden önce alınacak önlemleri içerir. Bu önlem ve tedbirleri aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

1. Teknisyen, sunucu odası ve bilgisayar laboratuvarının fiziksel olarak güvenlik önlemlerini almalıdır.
2. Yetkisiz ve sorumlu olmayan kişilerin girişine izin vermemelidir.
3. Ortamı sürekli temiz ve bakımlı tutmalıdır.
4. Çevresel yönergeler, anlatılacak olan ortam ile ilgili hususlara dikkat etmelidir.

5. Bakım zaman çizelgesinde belirlenen zamanlarda donanımların ve yazılımların bakımını yapmalıdır.
6. Bilgisayar çevre birimlerinin bakım ve kontrolünü yapmalıdır.
7. Sistemlerde bulunan aygıtların kendi sürücülerini yüklemeli ve güncel tutmalıdır.
8. Sistemlere gereksiz yazılımların yüklenmemesi için tedbirler almalıdır.
9. Lisansız yazılımlar kullanılmamasını sağlamalıdır.
10. Güncel olmayan yazılımları sistemden kaldırmalıdır.
11. Sistemleri sürekli virüs taramasından geçirmelidir.
12. Virüs programını güncel tutmalıdır.
13. Sistemde bulunan önemli verilerin yedeğini periyodik olarak almalıdır.

1.2. Araç-Gereçler

1.2.1. Araç-Gereç Çantaları

Bir teknisyenin, Şekil 1.5'te gösterildiği gibi temel araç-gereci içeren bir alet çantası olmalıdır.



Şekil 1. 5: Tipik teknisyenin araç -gereç takımı

Buna ek olarak, bir araç takımında bulunması gerekenler aşağıdaki gibidir:

- Antistatik bilek bandı ya da diğer antistatik aygıtlar
- Düz kafalı tornavida
- Yıldız kafalı tornavida
- Somun ağızlı tornavida
- İğne burunlu pense
- Köşegenler veya enine kesimli penseler
- Dar bölgelerde görmeyi kolaylaştırmak için bir ayna
- Sayısal /Analog avometre
- Cep feneri

Bir teknisyenin araç takımında çeşitli düz kafalı ve yıldız kafalı tornavidalar bulunmalıdır. Teknisyenler çok farklı vida ve somun türleriyle karşılaşabilir. Bazı vidalar,

teknisyenin onlara ulaşabilmesi için farklı uzunlukta tornavidalar gerektirebilir. Manyetik araçlar, kullanışlı olmalarına rağmen iç bileşenlere zarar verebileceklerinden, bilgisayarın içinde kullanılmamalıdır. Yeterince güçlü bir mıknatıs, diske, anakarta veya diğer iç bileşenlere zarar vermeye yetecek akım üretebilir.

Teknisyenler telleme ve kablolama üzerinde çalışarak çok zaman geçirirler. Bazen, bir telin veya kablonun kesilmesi gerekir. Köşegenler veya enine kesimli penseler, teknisyenin, telleri veya kabloları tam istedikleri gibi kesmelerini mümkün kılar.

Bir araç takımında bir soket set anahtar takımına da ihtiyaç vardır. Bilgisayar vidalarının çoğu altı köşeli başlığa sahiptir ve teknisyen altı köşeli vidaları gevşetmek veya sıkılaştırmak için bir somun ağızlı tornavida kullanabilir. Dar denklemleri ya da etraftaki köşeleri görmek için bir ayna kullanılabilir.

Ayrıca, bir antistatik vakumlu temizleyici, kutulanmış hava, çeşitli çözümler ve tiftiksiz bezlerin de bulunması gerekir. Normal vakumlu temizleyiciler statik ürettiğinden, bilgisayar bileşenleri için antistatik vakumlu temizleyiciler kullanılmalıdır. Vakumlu temizleyicinin bir bilgisayarda kullanılmak üzere özel olarak onaylanmış olması gerekir. Tipik bir vakumlu temizleyici, lazer kartuşundan toner temizlemek için kullanılmamalıdır. Toner partiküllerinin tutarlılığı için yüksek süzme kapasitesine sahip bir vakumlu temizleyiciye ihtiyaç vardır.

Sıkıştırılmış kutuda hava, bilgisayar bileşenlerini temizlemek için en faydalı araçlardan biridir. Bir kutu hava, bilgisayarın içindeki tozu statik elektrik yaratmadan çıkarabilir. Tozun erişilemeyen bölgelere ulaşmasını engelleyiniz. Bilgisayar kasasının veya bileşenlerinin dışını temizlemek için biraz su ve yumuşak bir sabunla tiftiksiz bir bez kullanılabilir.

1.2.2. Ölçü Aletleri

1.2.2.1. Sayısal ve Analog Avometre

Araç-gereç takımında ayrıca, Şekil 1.6'da gösterilen bir sayısal Avometre (Dijital Multimeter- DMM) ya da Analog Avometre de bulunmalıdır. Bir voltmetre, bir ohmmetre ve bir ampermetrenin işlevselliğini tek bir ölçü aleti olan Sayısal veya Analog Avometrede bir araya getirilmiştir. Tablo 1.4'te önemli DMM/Analog ölçü aletleri terimlerinin bir listesini görülmektedir.



Şekil 1.6: Sayısal ve analog avometreler

Terim	Tanımı
Voltaj (V) AC (Alternatif Gerilim), DC (Doğrusal Gerilim)	Bir telin iki noktası arasındaki elektriksel gerilim farklılığı. Voltaj, voltlarla ölçülür (V olarak kısaltılır). Avometre ile AC ve DC gerilimler ölçülür. Ölçme işlemi sırasında ölçü aleti AC veya DC konuma getirilerek ölçme işlemi yapılır.
Akım (A)	Elektronların telden akışı. Akım, amperlerle ölçülür. (A ile ifade edilir.)
Güç	Akımla çarpılan voltajdır. P ile ifade edilir. Yani $P = V \cdot A$.
Direnç (Ohm ya da R)	Bir iletkenin elektrik akması sırasında gösterdiği zorluğu ölçmeye karşılık gelir.
Kapasitans (C Farad)	Bir kapasitörün, verilen bir elektrik voltajını tutabileceği elektron sayısıdır. Kapasitörler elektronları (Elektrik) kısa bir süreliğine depolar.

Tablo 1.4: Sayısal ve analog avometre terimleri

NOT: Bir DMM'i test etmek için kullanmadan önce uygun işleve ayarlı olduğundan emin olunuz. Örneğin, DC okumalarını anakart için test etmeden önce DMM'in DC voltaj işlevine ayarlı olduğundan emin olunuz.

Bir DMM, elektriksel testleri gerçekleştirebilir. Voltajları, amperleri ve dirençleri, hem dalgalı hem de doğru akımda ölçebilir. Güç kaynaklarını, DC/AC voltajını ve kutuplaşmasını, direnci, diyotları, sigortaları ve pilleri test etmek için de kullanılabilir.

Bir testi gerçekleştirmeden önce, beklenen sonuç aralığını bilmeniz gerekir. Örneğin, DC voltajı için bir anakart testi yapmadan önce, beklenen sonuçların ± 12 V ya da ± 5 V olabileceğini bilmelisiniz. Teknisyenler, anakart üzerindeki bu voltaj okumalarının %5 civarında değişmesini bekleyebilir.

Bilinmeyen voltaj ayarlarına sahip bir aygıtı ölçmek için bir DMM kullanırken DMM'in en yüksek voltaj ayarına veya aralığına ayarlanması gerekir.

DC voltaj testi canlı DC devreleri için denetleme yapar. Bu test genellikle anakart devreleri üzerinde gerçekleştirilir. Devreler üzerinde paralel bir test yürütülmelidir. Bir paralel test, bir devrede kırmızı uç ölçüm yoluna ve siyah uç kaynak yoluna; yani toprağa bağlama yoluyla gerçekleştirilir.

Bir DMM direnç veya devamlılık testi, bir aygıtın ya da iletkenin sıfır dirence sahip olduğunu doğrulamak için uygulanabilir. Örneğin, direnç testleri, sigortaları test etmek için yapılabilir. İlk olarak, teknisyenin sigortanın bir ucunun sistemle bağlantısını kesmesi gerekir. DMM 1 ohm'a ayarlıysa, iyi bir sigorta 0 ohm'a yakın bir değer okumalıdır. Sigorta atmış ise, okuma sonsuza yakın olacaktır. Bir direnç testini gerçekleştirmeden önce gücün kapalı olduğundan emin olunuz. Güç açıksa, teknisyen ve ölçü cihazı ciddi biçimde zarar görebilir.

Ayrıca, direnç testi yapılmadan önce, devrenin sistemden çıkarılması gerekir. Bir bileşen, sistem kartından, devrenin bir ucunu veya her iki ucunu birden sökerek ayrılabilir. DMM, hiç direnç saptanmadığında ve devamlılık var olduğunda bir sinyal sesi çıkaracak şekilde ayarlanabilir. Bu, genellikle RAM birimlerindeki devamlılığı test eder. İlk olarak birim ana karttan çıkarılır. Daha sonra, kırmızı ve siyah uçlar, birimin her iki uç ıgnelerine eş zamanlı olarak değdirilir. Çıkan bir ses devamlılığa işarettir. Hiçbir ses duyulmazsa, çip muhtemelen arızalıdır.

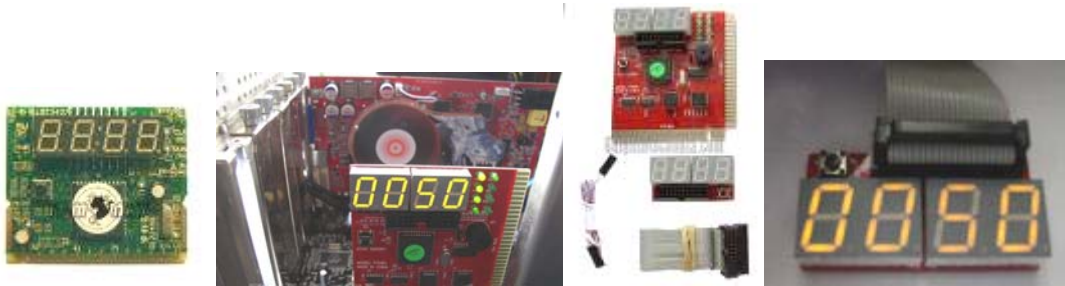
AC voltaj testi de sistem bileşenlerini kontrol etmek için kullanılır. Bu testte esasen güç kaynakları kontrol edilir ve çok fazla dikkat gerekir. Bir güç kaynağının sağladığı elektriksel akım zararlı olabilir. AC voltaj işleviyle, DC çıkışından gelen voltaj da test edilebilir.

Yollar üzerinde herhangi bir çıkış testi uygulamadan önce PC güç kaynağında bir yük bulunması gerekir. Güç kaynağının herhangi bir DC çıkışı üretebilmesi için önce, disk gibi bir bileşenin çalışıyor ve güç çekiyor olması gerekir. Buna, anahtarlı güç kaynağı denir.

1.2.2.2. Post Test Cihazı

Eğer bilgisayarınızda uzun süreli donma, aniden kapanma, beklenmedik bir şekilde yeniden açılıp kapanmalar veya sesli veya görüntülü hata mesajları alıyorsanız, bu post kart problemlerinize bir teşhis koyabilir. Bu kart problemin yerini belirleyebilir.

Bir anakartın üzerinde arızalı kısımların tespitinde kullanılan bir teknisyen aracıdır. Bu kart anakartın üzerinde bulunan genişleme yuvalarına (PCI veya ISA slots) takılır. Üzerinde display denen küçük göstergeler mevcuttur. Bu göstergelerde problemin kodlarını Hexadecimal kod olarak görüntülenir. Teknisyen de elinde Post Karta ait katalogdaki listeye bakarak bu hata kodlarına karşılık gelen problemin kaynağının tam olarak arızalı kartın hangi bölgesinde olduğunu anlar ve müdahale edebilir.



Şekil 1.7: Post test cihazları

Bu kartların özellikleri; hem PCI hem de ISA yuvalarına uyumludur. Üzerlerinde sesli uyarılar için speaker (Hoparlör) mevcuttur. Anakart sinyallerini test ederek CPU, bellek,

Ekran kartı vs. problemin kaynağını teşhis edebilir. Post test cihazları PCI ve ISA yuvaları olan bütün anakartlarla uyumludur.

1.2.2.3.Kablo Test Cihazları

RJ11,Rj12,RJ45 ve BNC uçlu kabloları test etmekte kullanılan cihazlardır. Kablonun kısa devre veya kopuk olup olmadığını, yanlış uç bağlantılarını test etmekte de kullanılır. Mevcut bağlantı durumunu gösteren LED, lerle teşhiz edilmiştir. Cihazda mevcut bulunan ton jeneratörüne harici bir “tone tracer” bağlayarak döşenmiş kablolardaki kısa devre ve kopuklukları lokalize etmek mümkündür.



Şekil 1.8: Ağ kablo test cihazları

1.2.2.4.Optik Ölçüm Cihazı

Teknik servis laboratuvarındaki en ilginç cihazlardan biri de aşağıdaki resimde gördüğünüz optik ölçüm cihazıdır. “Laser Power Meter” denilen cihaz CD/DVD okuyucu ve yazıcılarının tamirinde kullanılır. Zaman içinde optik cihazların kalibrasyonu bozulabilir. Ya da okuma yazma işlemlerinde kullanılan lazer ünitesi bozulabilir. Optik cihazlarda kalibrasyon bozulduğunda ya da cihazda parça değiştirdiğinizde yeniden ayar yapabilmek için bu tarz bir ölçüm cihazına ihtiyaç duyulur. Çünkü mikron hassasiyetindeki sapmaların çok önemli olduğu optik cihazlarda ayarları elle yapmak mümkün değildir. Cihaz tüm ölçümleri yapmakla kalmaz yeniden okuma ve yazmada kullanılacak, optik cihaza özgü bilgilerinde optik cihazın firmware 'ine yazar.

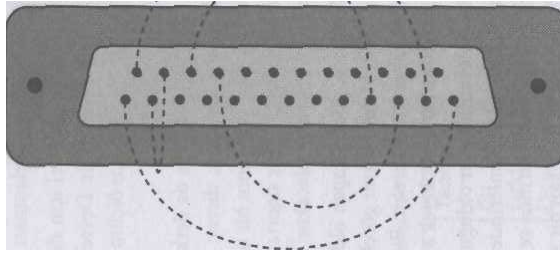


Şekil 1.9: Optik ölçüm cihazı

1.2.2.5 Geri Döngü Fişleri

Geri döngü adaptörleri de denen geri döngü fişleri önemli teşhis bilgisi sağlayan geri döngü testleri için kullanılır. Sorun gidermek için farklı geri döngü fiş türleri mevcuttur. Örneğin, seri ve paralel kapıları, USB kapılarını ve RJ-45 bağlayıcılarını, ağ bağlantırlıkları açısından test etmek için geri döngü fişleri bulunmaktadır. Geri döngü testi, sinyaller göndererek ve geri gelen sinyalin geçerli olduğunu onaylayarak çalışır. Teşhis bilgisi, bireysel olarak iğne uçlarından kapılardan, denetleyicilerden ve yazıcı çıkışından alınabilir. Şekil 1.10'da, bir paralel geri döngü fişinde geri döngü testini etkileyen bağlantılar gösterilmektedir.

25 İğneli D Şekli Bağlayıcı



Şekil 1.10. Geri döngü fişi

Diğer geri döngü fişleri kapatılmıştır. Yani, tellerin etrafı kapatılmış ve bir uçtan diğer uca gitmezler. Bu kapatılan fişler bağdaştırıcılar gibi çalışmazlar.

1.3. Çevresel Yönergeler

1.3.1. Genel Bilgi

Bilgisayarlar ve diğer elektronik aygıtları belli bir süre sonra kullanılmaz hale gelir. Bu sorun, aşağıda sıralanan nedenlerden kaynaklanır:

- Makine eski olduğundan ve ekonomik olmadığından, parçalar veya bileşenler daha sık arızalanmaya başlar.
- Bilgisayar, başlangıçta planlandığı uygulamalar için artık yetersiz kalır.
- Önceki modellerin yerini, geliştirilmiş özelliklere sahip daha yeni makineler alır.
- Sonuç olarak, eski bilgisayarlardan veya parçalardan nasıl kurtulabileceğimizi sormaya başlarız.

Bilgisayarlar ve yan birimleri, çevre dostu olmayan bazı maddeler içerir. Bilgisayar bileşenlerinin çoğu, ya zararlıdır ya da belli bir düzeyde zararlı madde içerir. Atık maddeler zararlı olarak sınıflandırılır. Çünkü uygun olarak kullanılmadığında insan sağlığına ve çevreye zararlı oldukları bilinir. Zehirli atık olarak da bilinen zararlı maddeler genellikle, kadmiyum, kurşun veya cıva gibi ağır metal konsantrasyonları içerir. Bilgisayar baskılı devre kartları, plastik, kıymetli metaller, fiber cam, arsenik, silikon, galyum ve kurşundan oluşur. Katot ışınlı tüp -cathode ray tube- (CRT) monitörleri, cam, metal, plastik, kurşun, baryum ve seyrek toprak metalleri içerir. Taşınabilir sistemlerden gelen piller, kurşun, kadmiyum, lityum, alkalik mangan ve cıva içerebilir. Bilgisayar donatımında kullanılan temizlik maddelerin çoğu da zararlı maddeler olarak sınıflandırılabilir.

Ancak, bu temizlik malzemelerinin arazilere yerleştirilmesiyle alakalı hiçbir yaygın düzenleme bulunmamaktadır. Bu durum, dünyayı diğer pek çok bölgesinde de aynıdır. Bu bölümden sonra, çevresel yönergeler uymak amacıyla, özel elden çıkartma prosedürleri gerektiren öğeler üzerinde durulacaktır. Bu da pilleri, CRT monitörleri, kimyasal çözeltileri veya kutuları, aparatları ve yazıcı kartuşlarını kapsar.

1.3.2. Ortam Güvenliği ve Sunucu Odası İçin Yönergeler

Sunucu odasında sıcaklık önemlidir. Sunucu kesinlikle sıcak boru geçişinin yakınına veya klimanın yanına yerleştirilmemelidir. Motorlar ve mikro dalgalar gibi öğeler elektromanyetik girişime (Manyetik alan etkisi) yol açabilir. Elektromanyetik girişim (EMI) de önlenmelidir. Yalnızca, yalıtılmış topraklama devreleri kullanılmalıdır.

Sunucunun etrafındaki alanın kullanılmayan malzemeler ve karışıklıktan uzak tutulması gerekir, ideal olan, sunucuyu, erişimi sınırlandırılmış ve hiçbir şekilde darbe almayacak, sarsılmayacak, doğrudan erişilemeyecek ya da yönetici olmayanlar tarafından rahatsız edilemeyecek biçimde bir dolaba kilitlemektir. Teknisyenin ve donatımın güvenliği için tüm kablo ve tellerin güvence altına alınması gerekir. Tavan ile binanın bir sonraki katının zemini arasında bulunan alçaltılmış tavanın üstündeki alan, ağ yöneticileri ve yangın denetçileri için çok önemlidir. Tesisat boşluğu denen bu alan, bir bina etrafındaki ağ kablolarını çalıştırmak için uygun bir yerdir. Tesisat boşluğu, genellikle, havanın içinde rahatça dolaşabildiği açık bir alandır. Bu nedenle, yangın denetçileri buna özel bir önem verir.

Bakır tabanlı kablolama için en yaygın dış kaplama, polivinil klorür PVC'dir. PVC kablolama, yandığında, zehirli dumanlar çıkarır. Yangın talimatları, zehirli dumanların bina içinde rahatça dolaşmasını engellemek için, tesisat boşluğunda PVC kablolamayı yasaklar. Tesisat boşluklarında, duvarlarda ve yangın kodlarının PVC kablolamayı yasakladığı diğer alanlarda, tesisat boşluğuna uygun üretilmiş bakır tabanlı kablolama, kablo kanalı olmaksızın kullanım için tasarlanmıştır. Tesisat boşluğu seviyesinde kablolama, PVC kablolamadan daha zor ve daha pahalıdır, bu yüzden de birincil olarak, PVC kablolanmanın kullanılmadığı yerlerde kullanılır.

1.3.2.1. Sıcaklık

İnsanlar gibi, bilgisayar sistemleri de belirli sıcaklıklar arasında işlevselliıklarını sürdürebilir. Birçok bilgisayar sistemi için 10-30 C arası sıcaklıkların korunması uygun olacaktır. Eğer bilgisayar sistemlerinizin dışındaki sıcaklıklar çok yüksek ise sistemlerin havalandırma düzenekleri doğru biçimde çalışmayı sürdüremeyecek ve bilgisayarınızın bileşenleri zarar görebilecektir. Eğer sıcaklık çok düşerse, bilgisayar sistemleriniz açıldığında termal şoka uğrayarak elektronik devrelerinin çatlaması nedeniyle çalışmaz hale gelebilecektir.

Sıcaklık yönetimine ilişkin öneriler aşağıda sıralanmıştır:

- a) Bilgisayar sistemlerinizin belgelenmesinden faydalanarak uygun sıcaklık aralıklarını tespit ediniz.
- b) Sistem odanıza bir sıcaklık alarmı yerleştirerek çok sıcak ve çok soğuk durumlarda

alarmların uyarı vermesini sağlayınız.

c) Bilgisayar sistemlerinizi duvarlara çok yakın yerleştirmemeye özen gösteriniz. Duvarlara çok yakın yerleştirdiğiniz takdirde, havalandırmayı engelleyerek bilgisayarlarınızın iç sıcaklıklarının yükselmesine neden olabilirsiniz. Birçok üretici, bilgisayarlarının her kenarının duvardan 15-20 santimetre açıkta olmasını önerir.

Tanımlanması en kolay çevresel konulardan biri, sıcaklıktır. Sıcak bir bilgisayar odası, bir soruna işaretir. Ağ teknisyenlerinin, bilgisayar donatımı için işletim sıcaklıklarından haberdar olması gerekir. Tipik bir sunucu aşağıdaki aralıklarda işlem görecektir:

- İşletim sıcaklığı: 50°F ile 95°F (10-35°C)
- Bellek sıcaklığı: 40°F ile 95°F (4,4-35°C)

Bu örnekte, sunucu bellek alanı 95°F'i geçerse, ciddi bir sorun oluşması muhtemeldir.

1.3.2.2. Nem

Nem, bilgisayar sistemlerinin çalışabilmesi için gereklidir. Ancak havadaki nem oranının aşırı yükselmesi sistemlerinize zarar verebilir. Nem, sistem odanızda statik elektrik yüklenmesini azaltacak yönde etkisini gösterir. Nemin çok az olması, statik elektrik yüklenme ve aktarımlarını arttırarak manyetik teyp ve benzeri bileşenlerde sorunlara yol açar. Nem oranının çok yükselmesi ise bilgisayar sistemlerinizin devrelerinde kısa devrelere kadar uzanan sorunlara neden olabilir.

Nem düzeyinin korunmasına ilişkin alınabilecek önlemler aşağıda sıralanmıştır:

- a) Nem düzeyini %20 ile %50 arasında tutmalısınız.
- b) Yüksek güvenilirlik gerektiren ortamlar için nem düzeyinin belirlenen sınırlar dışına çıkması durumunda devreye girecek alarm sistemleri kullanmalısınız.
- c) Bilgisayar sistemlerinin ya da çevre birimlerinin bir grubunun nem duyarlılığı diğerlerinden daha yüksek olabilir. Uygun nem düzeyinin tespiti için cihazlarınızın kullanım kılavuzlarına göz atmalısınız.

1.3.2.3. Hava Özellikleri

Sunucu işletim ortamına ilişkin hiçbir tartışma, hava niteliğini hesaba katmadan tamamlanmış sayılmaz. Bu genellikle, veri merkezi ortamlarına ilişkin bir konu olmasa da sunucular çok tozlu ve kullanılmayan malzemeli alanlara yerleştirildiğinde göz önünde bulundurulması gereken bir konudur. Bir sunucunun üzerindeki fanlar, havadaki tüm tozun sistemin içinden geçerek çekilmesine ve bileşenlerin üzerinde birikmesine yol açabilir. Bileşenler tozla kaplanırsa, aşırı ısınabilir ve arızalanabilir. Donatım, hava niteliğinin şüpheli olduğu bir alanda bulunuyorsa, ağ teknisyeninin, bir vakumlu bilgisayar temizleyicisi veya kutulanmış hava kullanarak sistemi temizlemek için haftalık veya aylık bakım planlaması gerekir.

1.3.2.4. Duman

Duman, bilgisayar sistemlerine derinden zarar verir. Bilgisayar disklerinin kafalarına, optik disklere ve teyp sürücülerine etki eder. Bilgisayar sistemleri ve monitörler de belli durumlar altında duman üretebilir, birbirlerine zarar verebilir. Ancak duman konusunda en tehlikeli kaynak sigaradır. Duman, klavyelerin çok daha hızlı bozulmalarına neden olacaktır.

Duman konusunda önerilen önlemler aşağıda sıralanmıştır:

- a) Sistem odasında ve sistem odasını kullanan yetkili kişilerin yanında sigara içilmesine izin vermeyiniz.
- b) Sistem odasına mutlaka duman dedektörleri yerleştiriniz.
- c) Yükseltilmiş zeminin olduğu odalarda zeminin altına, alçaltılmış tavanın olduğu odalarda tavanın üstüne duman dedektörleri yerleştirmelisiniz. Uygun olduğu takdirde, hem zeminin altına hem de tavanın üzerine dedektör yerleştirmekten kaçınmayınız.

1.3.2.5. Toz

Toz verilere zarar verir. Duman gibi, toz da disk kafalarında birikerek disklerinizi çalışmaz hale getirebilir. Uzun vadede hem kayıt kafasına hem de disk kayıt ortamına zarar vererek disklerinizi bir çöp haline dönüştürebilir. Havada uçan tozun büyük bölümü elektriksel olarak iletkenidir. Birçok bilgisayar sisteminde tasarımları sebebiyle, soğutma vantilatörleri aracılığı ile toz sistem içinde çekilmekte ve uzun sürede tozun sistem kartlarının kapladığı görülmektedir. Kartlar üzerinde biriken bu toz parçacıkları, kısa devrelere neden olarak bilgisayarlara zarar vermekte, kimi durumlarda ise bilgisayar sistemlerinin iç sıcaklıklarının artmasında da bir etken olmaktadır.

Toz konusunda sunulan öneriler aşağıda sıralanmıştır:

- a) Sistem odanızı olabildiğince tozdan arındırınız.
- b) Eğer bilgisayarlarınızın hava filtreleri varsa, periyodik olarak değiştiriniz ya da temizlenebilir türde ise temizleyiniz.
- c) Bilgisayar sistemlerinin temizliğinde kullanmak üzere bir kompresör edininiz ve periyodik olarak kullanılmasını sağlayınız. Bilgisayar kasalarının içerisinde de kompresör ile temizlenmesini sağlayınız.
- d) Tozu kolayca engelleyemediğiniz ortamlarda, bilgisayar sistemlerinin tozdan daha az etkilenmesi için sıradan örtüler ile örtmeyi denemeyiniz. Isının hızla yükselmesine neden olarak bir yangına sebebiyet verebilirsiniz.

1.3.2.6. Yangın ve Yangından Korunma

Bilgisayar sistemleri yangına karşı oldukça zayıf bir korunmaya sahiptir. Yangın bilgisayarları doğrudan yakarak zarar veremese bile yüksek sıcaklık sabit disklerin ve kartlar üzerindeki tüm lehimlerin erimesine neden olabilir. 1980'lerin sonunda Halon gazı temelli yangın söndürücülerin, sistem odalarının yangın korumasında uygun olduğu düşünülmekteydi. Halon gazı, ateşin kimyasal reaksiyonunu keserek yangını söndürmekte, su gibi elektrik iletkenliği özelliği de göstermemektedir. Ancak Halon gazı boğucu niteliktedir, ölümlere sebebiyet verebilir. Buna ilave olarak Halon gazı kullanımı ozon tabakasına da zarar verir. Bu yüzden çoğu ülkelerde kullanımı yasaklanmıştır. Bu nedenlerle, Halon gibi boğucu özelliğe sahip olsa da atmosfere zarar vermemesi nedeniyle karbondioksit (CO₂) temelli söndürücüler daha popüler hale gelmiştir.

Sistem odalarının yangın koruması konusunda, hangi tip söndürücü seçilirse seçilsin alınması gereken önlemler aşağıda sıralanmıştır:

a) Taşınabilir yangın söndürücünün kapıya olabildiğince yakın olmasını ve sisteme girme yetkisine sahip personelin bu söndürücüyü kullanabilme konusunda yeterli deneyim sahibi olmasını sağlamak için periyodik eğitimler düzenleyiniz. Bu eğitimleri teorik sınırların dışına çıkarmak üzere, yeniden doldurması gereken yangın söndürücüler ile bina dışında idman yapmalarını sağlayabilirsiniz.

b) Yangın söndürücünüzün yeniden doldurulması gerekip gerekmediğine ilişkin durumunu aylık olarak kontrol ediniz. Göstergeli yangın söndürücüler yeniden doldurulmaları gerekip gerekmediğini üzerlerindeki bir ölçek yardımı ile göstermektedirler. Yine de, göstergenin “**dolu**” pozisyonunda bir arıza sonucu takılı kalabileceğini unutmayınız.

c) Eğer yangın söndürücünüz Halon ya da CO₂ temelli ise, yangın alarmı ile birlikte sisteme odasına girecek personelin gazdan etkilenmemesi için yapması gerekenleri gösteren bir uyarı levhasını sisteme odasının dış kapısına (ya da uygun bir yere) yerleştiriniz.

d) Eğer otomatik bir yangın alarm sisteminiz varsa, sistemin yanlış alarm ve acil durumlarda durdurulabilir olduğunu denetleyiniz.

e) Yakın çevrede, yangını ya da yanlış alarmı fark edenlerin kullanabilecekleri bir telefonun bulunmasını sağlayınız.

Modern bilgisayar sistemlerinin büyük bir bölümü, tavana yerleştirilmiş ve su ile çalışan otomatik yangın söndürücülerin çalışmasından, yangın söndürücü devreye girmeden önce elektrik bağlantısı kesilmiş olmak şartıyla, zarar görmez. Su temelli bir yangın söndürücü kullanıldığı takdirde, bilgisayarların tekrar çalıştırılmasından önce, tümüyle kuruduklarından emin olunuz. Sudaki mineral düzeyinin çok yüksek olduğu durumlarda, bilgisayar sistemleri içinde yer alan elektronik kartların profesyonel bir ekip tarafından temizlenmesi uygun olacaktır. Her ne kadar su ile çalışan bir yangın söndürme düzeneği başlangıçta tehlikeli görünse de birçok uzman bunun CO₂ temelli bir çözümünden çoğu

durumda daha uygun olacağını düşünmektedir. CO₂ temelli bir söndürücü ancak birkaç dakika efektif olarak kullanılabilirken, su kullanan sistemlerde bu süre çok daha uzun olabilir. Su ile çalışan bir otomatik söndürme düzeneği seçerken kuru-boru özelliği sağlayan bir sistem seçilmelidir. Böylesi sistemlerde, yangın alarmı anahtarlanmadığı sürece, söndürme düzeneğinin boruları kuru kalacak, su borular içerisinde bulunmayacak ve kazara suyun dışarı fışkırması ile oluşabilecek bir sorun ihtimali azaltılacaktır.

Sunucu odası için ABC veya BC yangın söndürücüleri tavsiye edilmektedir. Tablo 1.5'te bir yangın söndürücünün üzerindeki harflerin anlamları açıklanmaktadır.

Harf	Söndürülecek yangının türünü değerlendirme
A	Tahta, bez ve kağıt gibi sıradan yanıcıların yandığı yangınlar
B	Yanıcı sıvılar, yağlar ve gres yağının yandığı yangınlar
C	Canlı elektriksel donatılarda çıkan yangınlar
D	Magnezyum, potasyum ve sodyum gibi yanıcı metalleri içeren yangınlar.

Tablo 1.5: Yangın söndürücü

1.3.2.7. Su Baskını

Su, bilgisayarınızı çok hızlı bir biçimde çalışmaz hale getirebilir. Su ile ilgili en büyük tehlike, elektriksel bir kısa devredir. Bir kısa devre, kısa devrenin gerçekleştiği devre yolunun ısınmasına, büyük ihtimalle de tümüyle erimesine neden olacaktır. Benzer biçimde, kısa devre esnasında elektronik bileşenlerden bir kısmı aşırı akım çekecek ve zarar görecektir. Zarar verecek suyun ana kaynağının, yağmur ya da seller olacağı unutulmamalıdır. Nadiren de olsa su ile çalışan otomatik yangın söndürme düzeneğindeki bir arıza da sistemlerinize zarar verebilir.

Su ile gelebilecek tehlikelere karşı aşağıdaki önlemler uygun olabilir:

a) Bilgisayar sistemlerinizin yakınlarına, zemin üzerine, su dedektörleri yerleştirmelisiniz.

b) Eğer yükseltilmiş bir zemine sahipseniz su dedektörlerinizi hem zeminin üstüne hem de altına yerleştirmelisiniz.

c) Eğer binanızın bir sel tehlikesinden etkilenme ihtimali varsa ya da bina genelinde otomatik yangın söndürme düzeneği kurulu ise, sistem odanızı zeminin üzerinde bir yerde seçmelisiniz.

d) Su, bilgisayarlarınız için hızla bir tehdit haline geleceğinden iki farklı su dedektörü kullanmalısınız. Birinci düzeyde (Daha alçakta) suyu fark edip alarmı çalıştıracak bir dedektör, ikinci düzeyde (Daha yüksekte) ise elektriği kesecek ve bilgisayar sistemlerinin elektrik bağlantısını sonlandıracak bir dedektör-alarm düzeneği kullanmalısınız.

Otomatik elektrik kesilmesi, su basması tehlikesi mesai saatleri dışında gerçekleştirdiği takdirde son derece anlamlı ve değerli olacaktır. Daha da önemlisi, elektriğin kesilmesi can kurtarıcı da olabilir. Suyun elektrikle ve insanlarla aynı anda temas etmesi insan hayatına mal olabilir.

Sunucuları su basmışsa, muhtemelen artık güvenilir olmayacaktır. Ağ yöneticisi veya teknisyen onları kurtarmak isterse, tüm bileşenlerin olabildiğince çabuk bir biçimde çıkarılıp kurutulmaları gerekir. Bileşenleri, temizlemeden ve test etmeden önce en az 48 saat kurumaya bırakınız. Bileşenlerin üzerindeki aşınma ve nem, göz önünde bulundurulması gereken iki noktadır. Bir elektrik akımı, üzerinde halen küçük su damlacıkları bulunan ana karta uygulanırsa, bu elektriksel bileşenlere ciddi hasar verecektir. Bu gibi durumlar için önceden alınacak tedbirler önemlidir. Veriler yedeklenir ve ayrı bir yerde depolanırsa, sistem, su taşkınının ve diğer felaketlerin bıraktığı hasarlardan sonra yeniden yapılandırılabilir.

1.3.2.8. Patlama

Her ne kadar bilgisayar sistemleri patlamaya meyilli olmasalar da bu sistemlerin içinde bulunduğu binaların özellikle doğal gaz ve yanıcı bileşenlerin depolandığı binaların patlama ihtimalleri vardır ve göz önünde bulundurulmalıdır. Patlama ihtimaline karşı, bilgisayar sistemlerinizi çelik kasalar içinde saklamayı düşünebilirsiniz.

Patlama denetimine ilişkin öneriler aşağıda sıralanmıştır:

- a) Sistem odanızın yerini, patlama için merkez olabilecek istasyonlardan uzak olacak biçimde seçiniz.
- b) Yedeklerinizi patlamaya dayanabilecek kasalar içerisinde, ya da daha iyisi, kurum dışında güvenli mekanlarda saklayınız.
- c) Bilgisayar sistemlerinizi pencerelerden uzak tutunuz.

1.3.2.9. Böcekler

Böcekler, sistem odalarında özellikle bilgisayar kasalarının içinde ve sıkışık kablo tomarlarının arasında görülürler. Anahtarlı güç kaynağının anahtar aksamına sıkışıp kalan bir böcek sisteminizi kısa sürede çalışmaz hale getirebilir. Benzer biçimde, bilgisayar sistemlerinizin içinde bir örümceğin örebileceği ağ kadar güzel bir toz toplayıcı ile karşılaşamazsınız. Böceklerden korunmak üzere sıkça ilaçlama yapmalı, sistem odasının uygun yerlerine kalıcı olacak böcek öldürücü yemleri yerleştirmelisiniz. Tabletleri, kullanım biçimine uygun olacak şekilde periyodik olarak yenilemelisiniz.

1.3.2.10. Elektriksel Gürültü

Motorlar, fanlar ve bazı hizmet birimleri ürettikleri elektriksel gürültü nedeniyle diğer bilgisayar sistemlerine zarar verebilir. Gürültü, hava yoluyla ya da birbirine yakın güç kabloları aracılığı ile taşınabilir. Elektriksel gürültü kısa devreler nedeniyle olabileceği gibi elektrik kaçakları nedeniyle de gerçekleşebilir.

Gürültü ile baş etmek için sunulan öneriler aşağıdadır:

a) Bilgisayar sistemlerinize güç sağlayan devre üzerinde başka cihazın çalışmamasını garanti ediniz.

b) Eğer mümkünse, tüm elektronik için ayrı güç ve toprak kablolaması yaptırınız.

c) Bilgisayar sisteminizin güç kaynağına bir hat filtresi ekletiniz.

d) Statik elektriğin yaratabileceği sorunlara engel olmak üzere yeri antistatik mat ile kaplatınız.

e) Cep telefonları, walkie-talkie'ler (Telsizler) ve her türlü radyo alıcı ve vericileri bilgisayar sistemlerine zarar verir. Özellikle güçlü vericiler, bilgisayar sistemlerinize kalıcı zararlar verebilir. Halon gazında da görüldüğü gibi bazı yangın söndürücü sistemleri belirtilen alıcı-vericilerin yakın çevresinde iken patlama eğilimi gösterebilir. Bu tür yangın söndürücülerin bulunduğu ortamlarda kesinlikle alıcı ve vericiler kullanılmamalıdır. Her türlü alıcı ve verici, bilgisayar sistemlerinden, kablolardan ve çevre birimlerinden en az 2.5m uzakta tutulmalıdır. Eğer kurumunuzda bu türden cihazlar sıkça kullanılmakta ise sistem odanızın girişine uygun uyarı levhalarını yerleştirmeyi düşünmelisiniz.

1.3.2.11. Yıldırım

Yıldırımlar, ani gerilim yaratarak bilgisayar sistemlerinize zarar verebilir. Çoğu zaman, güç kaynağı elektriksel gürültüye karşı korunmuş durumdaki bilgisayar sistemleri bile şimşekler tarafından yaratılan ani gerilim dalgalanmalarına karşı etkisiz kalır. Eğer binanızın paratoneri varsa, yıldırım paratonere çarptığı andan toprakla buluşana kadar akım geçen tüm yol üzerinde ciddi bir manyetik alan yaratır. Sistem odanızın yerini seçerken paratonerin kablolamasını göz önünde bulundurmalısınız.

Yıldırımlardan korunmaya yönelik öneriler aşağıda sıralanmıştır:

a) Eğer mümkünse, şimşeklerin yoğun olduğu zamanlarda, bilgisayarlarınızı kapatarak fişlerini çekiniz.

b) Yedekleriniz manyetik ortamlarda saklanıyor ise, yedeklerinizin binanın iskeletini oluşturan demirlerden olabildiğince uzakta olmanız sağlayınız. Genellikle en uygun yer odanın ortası olacaktır.

c) Eğer henüz yoksa binanızın paratonerinin en kısa zamanda kurulmasını sağlayarak, kablolamasının sistem odanızdan uzak olacak biçimde yapılmasını sağlayınız.

1.3.2.12. Titreşim

Titreşim, insanları rahatsız etmeyecek kadar az da olsa, uzun sürede bilgisayar sistemlerine zarar verebilir. En hafif titreşim bile, uzun sürede bilgisayar sistemlerinizin anakartları üzerine takılı yavru kartların yerlerinden oynamasına neden olabilir. Sabit disklerin kafa ayarlarının bozulması da sabit disklerinizi uzun vadede bozabilir.

Titreşimden korunmak amacıyla sunulan öneriler aşağıda sıralanmıştır:

- a) Bilgisayarlarınızı titreşimden olabildiğince yalıtacak önlemleri alınız.
- b) Çok yüksek titreşimlerin olduğu bir bölgede iseniz, bilgisayar sistemlerinizin altına kauçuk ya da diğer bir lastik türevi altlık kullanmayı düşünmelisiniz. Böyle bir altlık kullanmaya karar verdiğinizde, altlığın bilgisayar sisteminin alt kısmındaki olası havalandırma boşluklarını örtmediğine emin olunuz.
- c) Yazıcılarınızı, küçük de olsalar, bilgisayar sistemlerinizin üzerine yerleştirmeyiniz. Yazıcılar mekanik aksam içerir ve iyi bir titreşim kaynağıdır.

1.3.2.13 Yiyecek ve İçecekler

Bilgisayar sistemlerinizin sağlıklı çalışmasını sağlamak üzere onları yiyecek ve içeceklerden uzak tutmalısınız. Bilgisayar klavyesi üzerine dökülebilecek yarım bardak çay ya da kahve klavyenin sonu olabilir. Eğer içecek dökülen klavye bir bilgisayar sisteminizin konsolu ise, yerine yenisi bulunana değin bilgisayar sisteminizin çalışmayı durdurması da mümkündür. Yiyecekler, özellikle yağlı olanları, insanların parmaklarına yapışarak manyetik disklerle kolayca taşınabilir. Yiyecek ve içecekler sebebiyle meydana gelebilecek bir kazayı önlemenin en güzel yolu, sistem odasına hiçbir biçimde yiyecek ya da içecek sokmamaktır.

1.3.2.14. Sunucu Durumunu İzleme

Sunucunun durumu, bulunduğu ortamla bağlantılı olarak gözlemlenmelidir. Sunucunun çevresel etkenlerden etkilenmesini önlemek için sıcaklık, hat gerilimi ve diğer çevresel işletim istatistiklerinin gözlenmesi gerekir. Sunucunun sıcaklığı bir termometreyle ölçülebilir. Yeni kuşak sunucu eklenti kartları da sunucunun çevresel durumu hakkında ayrıntılı bilgi sağlayabilir. Ağ sunucularını gözlemlemenin en iyi yolu, bir uzaktan donanım yönetimi kartı eklemektir. Bu kart, sunucunun iç ortamı hakkında ayrıntılı bilgi sağlar. Bilgi genellikle etkin sabit diskler ve işlemci kullanımı gibi donanım bileşenleri için mevcuttur ve işletim sistemi istatistiklerini içerebilir. Çevresel perspektiften, sistem sıcaklığı ve hat gerilimi gibi bilgilere erişiminizin olması gerekir. Uzaktan yönetim kartlarının çoğu, yöneticilerin, sıcaklık eşiklerini, sunucunun sıcaklığı işletim aralığını aştığında teknisyeni uyarak şekilde ayarlamasını mümkün kılar.

1.4. Zararlı Maddelerin Elden Çıkarılması

1.4.1. Genel Bilgi

İş yerinde zararlı olarak tanımlanan maddelerin listesi gittikçe büyümektedir. Yapışkanlar, çözeltiler, aşındırıcılar gibi bazı maddeler, insan sağlığı ve çevre için oldukça açık bir tehlike teşkil etmektedir. Ofislerde kullanılan kopyalama makineleri veya yazıcıların içindeki toner ya da bazı temizlik ve dezenfektan ürünler gibi diğer maddeler bu kadar açık bir tehlike teşkil etmeyebilir. Uygun elden çıkartma bu nedenle, yasayla ilgili olduğu kadar güvenlikle de alakalı bir konudur. Zararlı maddelerin elden çıkarılmasına ilişkin düzenlemelere uyduğunuzdan emin olunuz.



Şekil 1.11: Elektronik atıklar

Elektronik Atık Örnek Listesi

- Bilgisayar (Monitör, kasa, klavye, mouse, vs.)
- Printer, scanner
- Faks, fotokopi makinesi
- Telefon, cep telefonu
- Santral
- Televizyon, müzik aletleri
- Küçük ev aletleri
- Kartuş, toner
- Kablo
- Çeşitli Piller
- Switch, röle, konnektör gibi elektronik komponentler
- ve diğer elektrikli ve elektronik tüm malzemeler

1.4.2. Pil/Akü Kullanımı, Atık Piller İle Akülerin Zararları ve Elden Çıkarılmaları

Evlerde, iş yerlerinde, ulaşımda ve sanayide önemli miktarda pil kullanılır. Piller, bilgisayarlarda, elektronik cihazlarda, saatlerde, kameralarda, hesap makinelerinde, işitme aletlerinde, kablosuz telefonlarda, oyuncaklarda v.b. yerlerde geniş bir kullanım alanı bulmaktadır. Son yıllarda artan pil kullanımı insan sağlığı ve çevre için potansiyel tehlike oluşturmaktadır. Dolayısıyla kullanılmış pillerin tehlike oluşturmaması için ayrı toplanması, taşınması ve geri kazanılması gerekmektedir. Ayrıca pillerdeki tehlikeli ve zararlı metallerin azaltılması da zaruri bir konudur. Atık pillerde çöpe atıldığı zaman hava, su ve toprak kaynaklarını kirletir. Pillerin elden çıkarılması konusunda önce pillerle ilgili bazı konulara göz atalım.



Şekil 1.12: Çeşitli pil atıkları

1.4.2.1. Pillerin Özellikleri

Piller, kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine dönüştüren, kompleks elektro kimyasal aletlerdir. Pil hücresi, metal anot (Negatif elektrot), metal oksit katyon (Pozitif elektrot) ile iki elektrot arasında kimyasal reaksiyonu sağlayan elektrolitten ibarettir. Anot, elektrolizde aşınırken katotta iyonik değişim reaksiyonu sonucu elektrik akımı meydana gelir. Bu reaksiyon sonucu oluşan elektrik enerjisi çeşitli aletlerde kullanılır. Her bir hücre genel olarak 1.5 voltur. Hücreler birbirine seri bağlanarak daha yüksek voltaj üretebilir. Örneğin, 9 Volt pil, 6 adet 1.5 V hücrenin seri halde bağlanması sonucu elde edilir. Elektro kimyasal sisteme bağlı olarak hücre voltajı 1.2 V ile 4 V arasında değişir.

Piller, ıslak veya kuru olarak ikiye ayrılır. Islak hücreli pillerde, elektrolit sıvıdır. Kuru hücreli pillerde elektrolit, pasta, jel veya diğer matris halde bulunur. Primer pillerde, reaksiyon hücre içinde gerçekleşir ve reaksiyon tersinmezdir.

Primer piller şarj edilemez. Sekonder pillerde kimyasal reaksiyonlar tersinirdir. Dıştan bir enerji ile reaksiyon başa döndürülür. Güç, sekonder kaynaktan pile yüklenebilir.

Pil Tipleri	Şekli ve Boyutlar	Tipik Voltajı (Volt)	Kullanım Alanı
Islak Hücreli Piller Kurşun-Asit (Akü)	Dikdörtgen		Taşıtlar, motorsikletler, botlar
Kuru Hücreliler Primer	Şekli ve Boyutlar	Tipik Voltajı (Volt)	Kullanım Alanı
Karbon-Çinko	Silindir, dikdörtgen, 9-V, D, C, AA, AAA	1.5, 9	Flaş lambaları, radyolar, oyuncaklar, saatler, tıraş makineleri
Alkali	Silindir, dikdörtgen Yatsı, Düğme, 9-V, D, C, AA,AAA	1.5, 9	Radyolar, oyuncaklar, kasetçalarlar, hesap makineleri, kameralar
Cıva Oksit	Düğme, silindir, D, C, AA, AAA		İşitme aletleri, saatler, kameralar, hesap makineleri, kalpleri düzenleyen aletler
Gümüş Oksit	Düğme	1.5 ,5	Hesap makineleri, kameralar, bilgisayarlar, saatler, işitme cihazları
Çinko Hava	Düğme	1.4	İşitme cihazları, paket hoparlör aletleri
Lityum	Düğme, dikdörtgen, 3V, 6V, 9-V, C, AA, madeni para ve düğme	3	Paket hesap makineleri, saatler ve fotoğrafçılık cihazları, taşınabilir CD çalarlar, duman alarm sistemleri
Kuru Hücreler - Sekonder Piller			
Nikel – Kadmiyum	Silindir, düğme, 9-V, D, C, AA, AAA	1.2	Güç aletleri, vakumlu temizleme aletleri, taşınabilir telefonlar, oyuncaklar, lap-top bilgisayarlar, tıraş makineleri, fotoğraf makineleri
Nikel Metal Hidrid	Silindir, düğme	1.2	Mobil telefonlar, lab-top bilgisayarlar camcorders
Lityum İyonu	Düğme, dikdörtgen, yassı	4	Mobil telefonlar, lab-top bilgisayarlar ve camcorders

Tablo 1.6: Evsel katı atıklarda bulunan pillerin tipleri ve kullanım alanları

Piller çeşitli şekillerde, boyutlarda ve voltajlarda üretilir. Piller dikdörtgen, silindir, düğme ve metal para şekillerinde üretilir.

Evsel çöplerde sık olarak karşılaşılan piller ve içerdikleri tehlikeli ve toksik ağır metaller Tablo 1.7’de verilmiştir.

Pil Tipi	Kadmiyum(%)	Cıva (%)	Nikel (%)	Gümüş (%)	Çinko (%)
Alkali	0.01	0.025 (0.6)*			8-18
Çinko-Karbon	0.03	0.01			12-20
Cıva Oksit		30-50			10-15
Gümüş Oksit		0.5-1.0		30-45	30-35
Çinko-Hava		1-2.0			35-40
Lityum					

*:Düğme hücre stillerde

Tablo 1.7: Evsel çöplerde bulunan pillerde potansiyel tehlikeli ve toksik ağır metaller

Ağır Metal	Alkali Pil (mg/lt)
Arsenik	0.053
Baryum	0.1
Kadmiyum	0.025
Krom	0.01
Kurşun	0.04
Cıva	0.025
Seleryum	0.05
Gümüş	0.01

Tablo 1.8: Alkali pillerdeki ağır metaller

Alkali piller kendi kendine yılda %2 oranında deşarj olur.

1.4.2.2. Pil Kullanımı ve Bakımı

Lityum pilleri kullanıldığı zaman Lith-X veya D-Class küçük yangın söndürücü devamlı mevcut olmalıdır. Su bazlı yangın söndürücüler, lityum pillerde kullanılmamalıdır. Çünkü lityum su ile reaksiyona girerek fazla miktarda patlayıcı hidrojen (H₂) gazı açığa çıkarır. Lityum pillerini ıslak elle tutulmamalıdır. Lityum pilleri çöpe atılmamalıdır. Bu pillerdeki lityum, su ile reaksiyona girerek patlamaya neden olabilir.

Sekonder (Şarj edilebilir) piller kullanıldığı zaman pil için uygun şarj aleti kullanılmalıdır. Böylece şarj edilebilir pilin aşırı yüklemesi ve aşınması önlenir.

Ni-Cad pilleri, sıcakken kesinlikle şarj edilmemelidir. Özellikle yaz aylarında araç içinde kalan piller çabuk ısınır. Bu durumlarda piller soğutulmalı ve sonra şarj edilmelidir.

Sekonder piller, duman dedektörlerin de kullanılmamalıdır. Çünkü Sekonder piller kendi kendine yüksek oranda deşarj olur.

Tahrip olmuş, bozulmuş şarj edilebilir piller tekrar şarj edilmemelidir.

Pil hücresindeki bileşiklerle çıplak elle direk temas edilmemelidir. Pilin asidik veya bazik elektroliti, deri sulanmasına ve yanmasına neden olabilir. Cıva veya kadmiyum gibi elektrot maddeleri çok toksittir. Diğer bileşikler vücutta çeşitli kısa süreli (Sulanma ve yanmaya) veya uzun süreli (Sinir sisteminin tahribatına) hastalıklara neden olabilir.

Piller ateşe atılmamalıdır. Pilin metalik bileşikleri yanmaz ve yanan elektroliz dağılabilir, patlayabilir veya toksik duman çıkarabilir. Piller endüstriyel tıbbi atık yakma tesislerinde yakılabilir.

Piller çantada açıkta taşınmamalıdır. Aksi durumda metal paraları, anahtarlar veya diğer metalik maddeler pille temas ederek kısa devre meydana getirebilir. Bu da aşırı ısınmaya, akıntıya veya patlamaya neden olur.

Pilleri muhafaza ederken kısa devre oluşturucu veya herhangi yük boşaltıcı yerlerden (Metalik malzemeler gibi...) uzak tutulmalıdır.

Pilleri soğuk ve karanlık yerlerde saklanmalıdır. Bu durum pilin ömrünü uzatır. Pilleri buzdolabında sızdırmaz bir kap içinde saklamak sağlıklıdır. Böylece pilin ömrü uzatılmış olur. Piller buzlukta kesinlikle depolanmamalıdır. Pil alete takılmadan önce oda sıcaklığına gelmesi beklenmelidir.

Çok hücreli aletlerde farklı piller bir arada kullanılmamalıdır. Voltajlardaki, akımlardaki ve kapasitedeki küçük farklılık, tüm pillerin ortalama faydalı kullanım ömrünü kısaltır.

Sekonder pilleri çok hücreli alette kullanırken aynı yaşta ve aynı şekilde şarj edilmiş piller kullanılmalıdır. Böylece piller aynı hızda ve oranda deşarj olur. Sekonder Ni-Cd pilleri zaman zaman hafıza kaybına uğrar. Bu durumlarda pilleri tam olarak deşarj ettikten sonra tekrar şarj edilebilir.

Piller yüksek sıcaklıkta kullanılmamalıdır. Isı kaynaklarından uzak tutulmalıdır. Aksi durumda elektriksel potansiyel, hızlı bir şekilde bozulacaktır.

Pil satın alırken kapasitesine (mAh) mutlaka bakılmalıdır. Kapasitesi düşük olan pillerin daha pahalıya mal olduğu unutulmamalıdır. Çinko karbon ve Ni-Cad pillerin kapasiteleri düşüktür. Ni-MH pillerin kapasiteleri orta ve Alkali ve Lityum pillerin kapasiteleri yüksektir.

Primer piller kesinlikle şarj aletine takılmamalıdır. Aksi durumda çok toksit ve tehlikeli olan maddelerin akmasına neden olunur.

1.4.2.3. Kuru Pillerin Geri Kazanılması

Pillerde cıva azaltılması 1984 yılında başlamıştır. Beş yıl içinde pil içinde kullanılan cıva miktarı %86 oranında azaltılmıştır. Alkali pillerde cıva miktarı %97 oranında azaltılmıştır. Temel pillerin %78'i silindir alkali ve çinko karbon, %8.7 çinko cıva, gümüş oksit, alkali, çinko oksijen ve lityum, şarj edilebilir silindirik pillerin %7 nikel kadmiyum, %4 nikel hidrid, %1.2' isi nikel kadmiyum düğme ve nikel hidrid pildir.

Avrupa ülkelerinde 2001 yılında alınan kararla 2008 yılında kadmiyum pillerin kullanımı yasaklanacaktır.

Dünyada pillerde kullanılan ağır metal miktarının azaltılmasında ana kriter:

1. Pillerde kullanılan ağır metal miktarını azaltmak,
2. Pillerin ayrı toplanarak bunların çevreye zararlarını minimize etmektir.

Tüketiciler, pillerin tipine, üreticiye ve pazarlamacıya bakmaksızın tüm pillerini geri toplamak ve geri dönüşüm kutusuna atmak zorundadır. Özellikler cıva oksit, gümüş oksit, nikel-kadmiyum veya sızdırmaz kurşun-asit bataryalar çöpe kesinlikle atılmamalıdır. Bu piller özellikle sağlık merkezlerinde, endüstride, ticarete ve resmi merkezlerde kullanılmaktadır.

Çöpe atılan pillerdeki ağır metaller zamanla bozularak serbest hale geçer, sızıntı suyu ile birlikte yer altı sularının, toprağın ve yüzeysel suların kirlenmesine neden olur. Kirlenen yer altı sularını arıtmak çok daha pahalıdır. Çöp yakma tesislerinde ise yanma sonucu bir grup ağır metal uçucu hale geçer, atmosferde geniş alana dağılır, akarsuların ve göllerin kirlenmesine neden olur. Baca gazı arıtma tesisinde tutulan tozlarda ağır metal konsantrasyonu yüksek olabilir. Bu tür atıklar dikkatli incelendikten sonra depolanmalıdır. Küle karışan kısım ise çöp depolama alanında problem oluşturur.

Pilleri geri kazanma programı geliştirmeden önce ilk kademe olarak toplanacak pil tipleri belirlenmelidir. Toplanacak pil tipleri, halkla ilişkiler stratejisini, toplama yerleri merkezlerini, toplama kapları tiplerini ve nihai olarak bertaraf esasını etkiler. Genelde üç toplama stratejisi, 1. Sadece düğme piller, 2. Düğme piller ve nikel kadmiyum piller, 3. Tüm pillerin toplanması geliştirilmiştir. Geri kazanma stratejisi geliştirmede diğer önemli basamak, pillerin toplanması, taşınması ve bertarafı için yasal düzenlemelerin incelenmesi ve bilinmesi gerekir. Yine pilleri toplamaya başlamadan önce pilleri toplamada kontrol yönteminin nasıl olacağının bilinmesi gereklidir.

Temel araştırmalar tamamlandıktan sonra pil toplama programında ilk basamak eğitim ve ödüllendirme için halkla ilişkiler programını geliştirmektir. Aşağıda potansiyel promosyon stratejilerinin bir listesi verilmiştir. **Bunlar:**

1. Bir ana konu ve strateji belirlenmelidir.
2. Sık sık promosyonlar geliştirilmelidir.
3. Gazeteler, posterler ve torbalar geliştirilmelidir.
4. Halkla duyuru anonsları, TV, radyo, yazılı basın, okul eğitim merkezleri, reklam panoları ve sivil toplum örgütlerinden yararlanılmalıdır.

Üçüncü basamak, pil toplama merkezleri oluşturulmalıdır. Bu merkezler halkı ödüllendirme programına uygun yerler olmalıdır. Bu bölgeler toplanacak pil tiplerinin yapısını yansıtmalıdır. Pil perakende satış merkezleri, ofisler, transfer istasyonları pil toplama merkezleri olarak kullanılabilir.

Pilleri toplayan kişileri tespit etme toplama merkezlerinin tipini belirlemenin bir fonksiyonudur. Toplama merkezi olarak perakende satış yerlerini kullananlar, genelde gönüllü kuruluşlar, komşuluk grupları, yaşlı vatandaşlardır.

Pillerin toplanmasında kullanılan çeşitli kaplar var. Evlerde kullanılan piller torbaları kırmızı renkli, üzerinde geri kazanma logosu ve e-mail adresi olmalıdır. Torbalar perakende satış merkezlerinden ve geri dönüşüm merkezlerinden ücretsiz temin edilebilmelidir. Bu yerlerde torbalar kolay görülebilir yerlere konmalıdır. Perakende satış merkezlerinde piller 7-8 litre büyüklüğünde farklı kovalarda toplanır. Kovalar üstten kapaklıdır. Kovalar sürekli kapalı, nemsiz yerde muhafaza edilmelidir. Bunlara bir örnek Şekil 1.13 'te verilmiştir. Şehrin muhtelif yerlerinde oluşturulan toplama bölgelerinde plastik torbalar kullanılabilir.

Toplama sıklığı zamanla ve tecrübe ile tespit edilir. Ayrıca toplanan malzemenin tipinin bir fonksiyonu olarak toplama sıklığı belirlenir. Perakende satış merkezlerinden piller belli aralıklarla pikaplarla toplanır. Eğer toplama merkezlerinde sadece düğme ve nikel-kadmiyum piller toplanıyorsa toplama sıklığı buna göre belirlenir. Tüm toplama merkezlerinin telefon ve e-mail adresleri olmalıdır. Şehrin muhtelif yerlerinde oluşturulan merkezlerden pikapla pil toplama programı ile perakende satış merkezlerinden pil toplama programı birleştirilmelidir.

Yeterli sayıda pil ekonomik ve verimli bertarafı ile ilgili program belirlendikten sonra bu pillerin hangi tür kaplara konacağı belirlenmelidir. Toplanmış piller korozyona dayanıklı polietilen 210 litre hacminde plastik varillerde depolanmalıdır. 210 litre varillerin ağırlığı 360 kg'dır. Varillerin depolandığı yerler kapalı, nemsiz, mümkünse soğuk ve havalı ortamlar olmalıdır. Kötü hava şartlarından etkilenmemelidir. Aksi durumda bu piller bozunabilir. Yangına karşı güvenli ortam olmalıdır. Piller diğer tehlikeli ve yanıcı maddelerden ayrı yerlerde depolanmalıdır. Yeterli miktarda pil toplandıktan sonra bu piller bertaraf edilebilir.

Yukarıda tarif edilen program sayılı sayıda pil üreticisi firma veya yerel yönetimlerle birlikte yapılmalıdır. Sayılı sayıda geri dönüşüm merkezlerinde piller sınıflara ayrılabilir. Ayırıştırılan piller bertaraf tesisine gönderilir.

Tüm pil üreticileri ürettikleri pillerin üzerine '**Çöpe Atılması Yasaktır**' ibaresini veya şeklini koymalıdır.



Şekil 1.13: Çeşitli pil toplama kutuları

1.4.2.4. Pillerle İlgili Yapılması Gereken Çalışmalar

Türkiye’de tüketilen pil türleri belirlenmelidir. Özellikle cıvalı ve kadmiyumlu pillerin ülkeye girişinde sınırlamalar getirilmelidir. İthalatçı firmalar bu konuda önceden uyarılmalıdır. Kullanıcılar (Özellikle hastaneler) bu konuda bilgilendirilmelidir. Gereğini yerine getirmeyenler için tedbirler alınmalıdır.

Akü üreticileri kesinlikle bayileri vasıtasıyla aküleri geri kazanmalı ve çevreye zarar vermeyecek hale dönüştürmelidirler. Bu konuda ilgili akü üreticileri ile toplantılar yapıp gereken bilgilendirmeler yapılmalıdır.

Bunların ülkede kullanımı sınırlandırılmalıdır. İl ve ilçe belediyelerinden başlanarak pillerin ayrı toplanması sağlanmalıdır.

Bu konuda belediyeler aşağıdaki çalışmaları yapabilirler:

- Pillerdeki cıva, kadmiyum ve kurşun gibi zehirli ağır metaller konusunda halkı bilinçlendirmek
- Pillerin ayrı toplanmasını sağlamalı. Kırmızı renkli pil kutuları ile pil toplama merkezleri oluşturmak
- Vatandaşların pilleri nasıl ayrı toplayacakları konusunda bilgilendirmek.
- Kırmızı renkli pil toplama araçları oluşturmak

- Pil toplama işlemini İllerin geneline yaygınlaştırılmalıdır
- Pillerin depolama alanlarında ayrı özel hücrelerde depolanması sağlanmak
- Medya'ya piller konusunda bilgi vermek
- Pillerin tehlikeli madde (Cıva, kadmiyum ve kurşun gibi...) içerdiğini gelişigüzel kullanılmaması gerektiğini anlatmak
- Akmış pillerin çok tehlikeli olduğunu, eldivensiz dokunulmaması gerektiği ve ellerin mutlaka yıkanması gerektiği öğretmek
- Pillerin tehlikeli madde içermesi sebebiyle dille kontrol edilmemesi gerektiği kamuoyuna duyurmak

1.4.2.5. Pillerin Kullanımı Sırasında Güvenlik Önlemleri

Doğru kullanıldıklarında, lityum piller emniyetli ve güvenilir güç kaynaklarıdır. Ancak, yanlış kullanılır veya zorlanırlarsa, sızıntı, delinme veya uç durumlarda patlama ve/veya yangın oluşabilir.

a) Pilleri ters takmayınız. Pil ve cihaz üzerindeki + ve - işaretlerine dikkat ediniz.

Piller ters takıldığı zaman kısa devre olabilir veya dolabilir. Bu, aşırı ısınma, patlama veya yangına neden olabilir.

b) Pilleri kısa devre etmeyiniz.

Pilin (+) ve (-) bağlantı uçları birbirlerine doğrudan bağlandığında pil kısa devre olur. Örneğin birbirlerinin üzerinde veya birlikte karışık duran piller kısa devre olabilir. Bu, delinme, sızıntı ve muhtemel yangınla sonuçlanabilir.

c) Pilleri doldurmayınız.

Primer bir pili doldurmayı denemek delinme, sızıntı ve muhtemel yangınla sonuçlanabilecek dahili gaz ve/veya ısı üretimine neden olabilir.

d) Pilleri zorlayarak boşaltmayınız.

Piller harici bir güç kaynağı aracılığıyla zorlanarak boşaltıldığı zaman, pilin gerilimi tasarım kapasitesinin altında zorlanacaktır ve pilin içindeki gazları azalmaya zorlar. Bu delinme, sızıntı, patlama ve/veya muhtemel yangınla sonuçlanabilir.

e) Pilleri karıştırmayınız. Pilleri yenisiyle değiştirirken, tümünü aynı marka ve tipte yeni pillerle aynı anda değiştiriniz.

Farklı marka ve tipte piller birlikte kullanıldığında veya yeni ve eski piller birlikte kullanıldığında, bazı piller hücre gerilimi farkından dolayı dolabilir veya kapasite farkından dolayı aşırı boşalabilir. Bu durum delinme ve/veya patlamaya neden olabilir.

f) Bitmiş piller hemen cihazdan çıkartılmalı ve imha edilmelidir.

Boşalmış piller cihazda uzun bir süre boyunca tutulursa, cihazda hasara yol açan elektrolit sızıntısı meydana gelebilir.

- g)** Pilleri aşırı ısıtmayınız
Pil aşırı ısıtıldığı zaman, elektrolit tahliye olabilir ve ayırıcılar bozulabilir. Bu delinme, sızıntı, patlama ve muhtemel yangınla sonuçlanabilir.
- h)** Pillere doğrudan kaynak veya lehim yapmayınız.
Pillere doğrudan kaynak veya lehim yapmaktan dolayı oluşan ısı, delinme, sızıntı, patlama veya yangına neden olabilir.
- i)** Pilleri parçalara ayırmayınız
Pil parçalara ayrıldığında, bileşenler kişinin yaralanmasına veya yangına neden olabilir.
- j)** Pillerin biçimini bozmayınız.
Lityum piller ezilmemeli, delinmemeli veya başka türlü bozulmamalıdır. Bu tip kötü kullanım, delinme, sızıntı, patlama veya muhtemel yangınla sonuçlanabilir.
- k)** Pilleri ateşte imha etmeyiniz.
Piller ateşte imha edildiğinde, ısı artışı patlama ve/veya yangına neden olabilir. Pilleri kontrollü bir yakma cihazında, onaylanmış imha etme dışında yakmayınız.
- l)** Hasarlı bir kabı olan bir lityum pil suya maruz bırakılmamalıdır.
Suyla temas halindeki lityum metali ateş ve/veya hidrojen gazı üretebilir.
- m)** Yetişkin denetimi olmaksızın çocukların pilleri yenisiyle değiştirmelerine izin vermezsiniz.
- n)** Pilleri çocukların erişiminden uzak tutunuz. Özellikle yutulabilir kabul edilen pilleri çocukların erişiminden uzak tutunuz.
- o)** Pilleri mahfaza içine almayınız ve/veya değiştirmeyiniz.
Pile yapılacak mahfazlama veya başka herhangi bir değişiklik tahliye mekanizmasının engellenmesine ve sonrasında patlamaya sebep olabilir. Herhangi bir değişiklik yapmanın gerekli olduğu düşünülüyorsa, pil imalatçısının önerileri alınmalıdır.
- p)** Kullanılmamış pilleri orijinal ambalajlarında depolayınız ve onları kısa devre edebilecek metal cisimlerden uzak tutunuz.
Kısa devreden kaçınmanın en iyi yollarından biri, kullanılmayan pilleri orijinal ambalajlarında depolamaktır.
- r)** Boşalmış pilleri cihazdan çıkartınız.
Artık fonksiyonlarını yeterli düzeyde yerine getirmeyen veya uzun bir süre kullanılmaması beklenen (Örneğin, video-kameralar, foto flaş, vb.) pilleri cihazdan hemen çıkarmak avantajlıdır. Bugün piyasadaki lityum pillerin çoğunun sızıntıya karşı yüksek dayanıklılıkta olmasına rağmen, kısmen veya tamamen bitmiş bir pil, kullanılmayana göre sızıntıya daha yatkındır.

1.4.3. Ekranların Uygun Şekilde Elden Çıkarılması

1.4.3.1. Monitör (Ekran) Püf Noktaları

İyi bir monitör, yüksek çözünürlüklerde titreşimsiz çalışır. 14 inç bir monitör için 800x600, 15 ve 17 inch için 1024x768; daha üzeri için 1280x1024 ve üzeri çözünürlükler önerilir. Bu çözünürlüklerde tazelenme hızı 70 Hz'in altına düşmemelidir (85 Hz olabilir). Bir monitörün kalitesi, aynı zamanda ekranın her tarafında çizgileri düz gösterebilme, renkleri dağıtmama, metin ve grafikleri net gösterebilme, renkleri canlı gösterebilme becerilerine bağlıdır. Önce üzerindeki düğmelerle en uygun ayarları yapılmalıdır.

Bazen ekran kartınız ile monitörünüz uyuşmayabilir. Bu durumda monitör açılmayabilir veya desteklediği çözünürlükleri göstermeyebilir. Monitörlerin de sürücüler olabilir (Özellikle de iyi marka ismine sahip olanların). Bunları denemenizi işe yaramıyorsa monitör ve ekran kartı üreticisinin web sitelerinden bilgi almanızı öneririz. Düz kare monitörler daha iyi görüntü verir. Ayrıca yansıma önleyici kaplama, TCO 95, MPRII gibi enerji ve ergonomi standartları bir monitörün kalitesi hakkında fikir verir.

1.4.3.2. Ekranların Bertarafı



Şekil 1.14. Atık monitör

Bilgi çağında çevrecileri korkutan ve sindiren çok önemli bir olay da teknolojik atıklardır. Sadece 2003 yılında, Amerika'da 63 milyon kişisel bilgisayar atık/çöp sahalarına gönderilmiştir. Her kişisel bilgisayar büyük bir kısmı monitörde olmak üzere yaklaşık 1,8 kg kurşun içermektedir. Bunların yanında az miktarlarda zehirli/toksik kadmiyum ve cıva da bulunmaktadır. Bu toksik maddeler birleşerek birçok pis kirli atık oluşturmakta ve bunların çoğu artık çöp yığınları içine atılmakta veya gelişmiş ülkelere çevre duyarlılığı az olmayan ülkelere gönderilmektedir. Örneğin, ABD bugün elektronik atıklarının yaklaşık %50'sini deniz aşırı ülkelere göndermektedir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere elektronik atık (bilgisayar, monitör, entegre devreler, telefonlar, TV, elektronik parçalar/cihazlar v.s.) sorunu çok önemli boyutlara ulaşmaktadır. Bu sorunun çözümü için sorun daha da büyüyüp çözümsüzleşmeden bunları geri kazanabilecek teknolojilerin uygulanıp yaygınlaşmasına ihtiyaç vardır. Bütün dünyada elektronik üreticileri aynı zamanda daha az tehlikeli malzemeler kullanılmaya zorlanmaktadır.

Dünyada e-atık sorunu gelişmiş ülkelerin, eski/hurda/kullanılmış kişisel bilgisayarları fakir dünya devletlerine göndermeye başlamasıyla, gerçekten tartışılmaya başlanmıştır. Gelişmiş ülkelerin birçok elektronik atığı Çin gibi ülkelerde son bulmaktadır. Bu ülkeler bu e-atıklardan çok ilkel geri kazanım yöntemleriyle bakır, alüminyum ve altını geri kazanırken, kurşun ve diğer zehirli atıkların toprak ve suya karışmasına yol açmakta ve buna göz yummaktadır. Hızla gelişen teknoloji sebebiyle bugün üretilen, hayatımızı kolaylaştıran elektronik cihazların atıklarının dünyada artık ciddi bir sorun olduğu ve bunların emniyetli bir şekilde geri kazanım ve yok etme yöntemlerinin geliştirilmesinde kanun yapıcılara ve bu ürünleri üretenlere önemli görevler düşmektedir.

Ülkemizde de e-atıklar (Özellikle bilgisayar, monitör, TV, cep telefonu, elektronik parçalar vs.) artık önemli sorun haline gelmeye başlamıştır. Bu elektronik atıklardan geri kazanılabilecek kıymetli metallerin (Bakır, alüminyum, altın vs.) emniyetli bir şekilde geri dönüşüm yöntemleri geliştirilmeli ve zehirli metaller (Kurşun, kadmiyum, cıva vs.) toprak, hava ve suya karışmadan yok edilmelidir.

CRT 'lerin, bir güç kaynağıyla bağlantıları kesildiğinde bile korudukları öldürücü etkisi olabilen voltaj nedeniyle, daima büyük bir özenle ele alınması gerekir. CRT 'ler ayrıca, cam, metal, plastik, kurşun, baryum ve seyrek toprak metalleri de içerebilir. CRT monitörleri yaklaşık 1,814 kg kurşun içerir. Kesin miktar, monitörün boyutuna ve modeline bağlıdır, ömrü tükenmiş CRT monitörlerinin bileşenlerinin çoğu kurtarılabilir veya geri dönüştürülebilir. Monitörlerin, çevresel yönergelere uyularak elden çıkartılması gerekir, ömrü tükenmiş CRT 'lerin nasıl elden çıkartılacağı hakkında bilgi almak için, yerel atık toplama temsilciliklerine veya geri dönüşüm şirketlerine başvurulabilir.

1.4.4. Toner ve Kartuşların Uygun Şekilde Elden Çıkarılması

1.4.4.1. Boş Kartuşlarınızı Atmayınız



2002'de İngiltere'de yaklaşık 15 milyon yazıcı kartuşu kullanılmış olup bunların 13 milyon adedi atılmış olarak tespit edilmiştir. Boş toner ve kartuşların geri dönüşümünde kullanıma imkanı varken ve de belirli ücret karşılığında satılma durumu söz konusu iken atılmalarının anlamı yoktur. Aynı yılda global olarak 10 milyon Laserjet printer toneri geri dönüşüm programında kullanılmıştır. Bu kayıt yaklaşık 26 milyon pound gibi bir rakamın çöpten geri dönmesi anlamına gelir.

Şekil 1.15: Toner ve kartuşlar

Satıcı firmalar yeni mürekkep ve toner tozu kullanılarak elde edilen bitmiş kartuşların yazıcılara zarar verdiğini ifade eder. Burada amaç tüketiciyi yeni ürün almaya sevk etmektir. Zira üretici firmaların ana gelir kaynağı sarf ürünlerin satışından kaynaklanır. Ancak bu firmaların çoğu şu anda geri dönüşüm programlarını uygulamaya almıştır; buna göre boş kartuşlar ya geri dönüşümde ya da düzenleme amacıyla parçalara ayrılmaktadır. Bu sistemde; modele bağlı olarak, özellikle çok kullanılan marka kartuşların %70'i dönüşüm olarak kullanılmaktadır. Geri dönüşüm olan kartuşlar plastik ve plastik ürünleri (Tepsi, tel,

makara...), metal ve diğer bileşenler (Mürekkep, köpük ve bileşenler) gibi parçalara ayrılır. Plastik ve metaller ayrıca arıtılıp ham maddeler, oto parçaları ve yazıcı ürünleri yapılmak üzere kullanılır. Kalan parçalar ekolojik çevreyi kirletmeyecek ve koruyacak şekilde düzenlenir.

Teknisyenler tüketilen kartuşların önce kullanılabilir olup olmadığını test ederek, uygun olanları:

1. Mürekkep kartuşların yenilenme yöntemiyle (Temizlenip, dolumu yapılarak)
2. Lazer tonerlerin dolum yöntemiyle (Temizlenip, dolumu yapılarak)
3. Lazer tonerlerin yenileme yöntemiyle (Arızalı parçaların yenilenip, dolumu yapılarak) geri dönüşümünü sağlar.

Biten kartuşları mümkün olduğu kadar kısa bir süre içinde dolum veya yenileme merkezlerine ulaştırılır. Kartuşlarınızı kutusu içinde düşme ve çarpmalara maruz kalmayacak şekilde saklanmalıdır. İnkjet (Mürekkep püskürtmeli) kartuşunuz bitince mutlaka ağzını orijinal bandıyla kapatınız. Renkli kartuşlar kesinlikle bantlanmamalıdır. Renk karışmasına sebep verebilir. Naylon bir torba içerisinde muhafaza ediniz. Şunu unutmayınız ki uzun bir süre boş olarak bekletilmiş inkjet kartuş ne kadar uğraşılsa da dolum kabul etmeyebilir.



Geri dönüşümlü toner kartuşları ve inkjet mürekkep kartuşları hem cüzdanınızı hem de çevreyi korur.



Güvenle ve ucuza

Toner kartuşlarının ve mürekkeplerinin geri dönüşümlü olması tabii ki yazıcı üreticilerinin pek hoşuna gitmiyor. Onlar kullanılan ürünlerden kazanabilmek için yazıcıları ucuza satıyor. Yeni bir kartuş satın almak istediğinizde nerede ise yazıcınızın fiyatının üçte birini ödemek zorunda kalırsınız. Yani diğer bir deyişle her üç yeni kartuş satın aldığınızda yeni bir yazıcı parası ödüyorsunuz.

Günümüzde teknolojik imkânlar, boşalmış orijinal kartuşları önce temizlenip ve bakımlarının yapıldıktan sonra tekrar doldurulmasına olanak sağlar. Üstelik de orijinal kartuşların fiyatının çok altına toner ve yazıcı kartuşlarının geri dönüşümü mümkün olmaktadır.

Ülke Ekonomisi

Kartuşları bu şekilde değerlendirildiğinde kazancı ortada, bunu birde makro düzeyde ülke ekonomisine yansıttığımızda ve bir yılda ülkemizde yüz binlerce kartuş tüketildiğini göz önüne alıp özellikle ülkemizin içinde bulunduğu ekonomik ortamda çok büyük döviz rakamlarının tasarruf edileceğini tahmin etmekte hiç zorlanmayacaksınız.

Çevreye katkı

İşin bir de çevre yönü vardır. Kartuşların üretildiği madde olan plastik çeşitleri ve içindeki kimyasal maddeler maalesef çevreye en çok zarar veren ve yok olması yüzyıllar sürebilen atıklardır. Bunların mümkün olan en az miktara indirilmesinde kartuş ve tonerlerin geri dönüşümünün ve bakım işleminin büyük katkıları olduğudur. İnkjet mürekkep ve lazer toner kartuşları son anına kadar kullanarak, kullandıktan sonra da çevreye zarar vermeyecek şekilde elden çıkarılmalıdır.

Ayrıca, unutmayalım ki yeniden doldurulmuş mürekkep püskürtmeli kartuşlar kullanmak, mürekkep püskürtmeli yazıcının garantisinin geçersiz sayılmasına da sebep olabilir. Doldurma işlemi yaparken bu durumu göz önünde bulundurunuz.

1.4.5. Kimyasal Sıvı ve Uçucu Madde Kutularının Elden Çıkarılması

İnsanların içinde bulundukları, çalıştıkları ortam atmosferi ve çevrelerinin, gaz, buhar, duman ya da sıvı halindeki kimyasallarla kirlenmesi sonucunda ortaya çıkabilecek zehirlenmeler ve sağlık bozukluklarının nedenleri olarak tanımlanmaktadır. Bilgisayarların üretiminde bazı parçaların, örneğin; elektrolitik ya da kâğıt kondansatörler ya da yüksek gerilim transformatörlerinde kullanılan yalıtım kimyasallarının (Polichlorinated biphenils gibi...) çalışma ortamına yayılarak çalışanları etkilemekte olduğu söylenmektedir. İşletme sırasında bu tür kaçakların olması durumunda büyük bir olasılıkla bilgisayar da arızalanarak çalışmayacaktır. Endüstriyel hijyen ve meslek hastalıkları ile ilgili dünya literatüründe bilgisayarlardan kaynaklanan kimyasal bulaşma kökenli meslek hastalığı olaylarına hiç rastlanılmamaktadır. Oysa çalışılan ortamda sigara içiliyor, hacim yeterince havalandırılmıyorsa operatörler ve orada bulunan herkes akciğer kanseri ya da kalp hastalıklarına aday kişiler olacaktır.

1.4.5.1. Kimyasal Çözeltilerin ve Aerosol Kutuların Uygun Şekilde Elden Çıkarılması

Bilgisayar temizliğinde kullanılan kimyasallar ve çözeltiler, çevresel sorunlar için diğer bir kaynağı oluştururlar. Bu kimyasallar, çevreye boşaltıldıklarında veya buharlaştırıldıklarında ciddi hasara yol açabilir. Bu nedenle, atmadan önce bu öğeleri, yerel atık yönetimi temsilciliği ile birlikte temizlemek gerekir. Bu kimyasalların nereye ve nasıl atılacağını öğrenmek için ilgili sağlık birimiyle irtibata geçiniz. Bu kimyasalları asla lavaboya dökmeyiniz veya genel kanalizasyonlara bağlanan bir kanala atmayınız.



Şekil 1.16. Çeşitli aerosol kutular

Serbest sıvılar, standart bir boya filtresinin içinden geçebilen maddelerdir. Çöplük alanlarının çoğu, serbest sıvıları işleyemez ve bu sıvılar bir araziye boşaltılamaz. Bu nedenle, çözeltilerin ve diğer temizlik malzemelerinin uygun bir biçimde sınıflandırılması ve uygun bir boşaltım merkezinde elden çıkartılması gerekir. Çözeltilerin veya diğer temizlik malzemelerinin saklandığı teneke kutular veya şişelerin de özel olarak işlem görmeleri gerekir. Bunların, özel zararlı atık olarak tanımlanıp ona göre işlem gördüklerinden emin olunuz. İçeriği tamamen kullanılmamışsa bazı aerosol kutuları ısıya maruz kaldıklarında patlayabilir.

Her türlü zararlı atıklar için atık yönetim piramidi aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 1.17: Atık yönetim piramidi

Özetle atıkların geri kazanılması ve tekrar kullanılması;

- Ekonomiktir.
- Atık miktarını ve hacmini azaltır.
- Depolama sahalarının kullanım ömrünü uzatır.
- Ham maddeden tasarruf sağlanır.
- Doğal kaynaklar korunur.
- Enerjiden tasarruf sağlanır.
- Çevre duyarlılığı artar.
- Geleceğe yatırım yapılır.

1.5. Malzeme Güvenliği Veri Sayfaları

1.5.1. Genel Bilgi

MSDS eğitimin amacı, çalışanlara tehlikeli kimyasallar ile çalışmaları sırasında karşılaşabilecekleri riskler ve bunları gidermek için alınabilecek önlemler konusunda bilgi ve becerilerin kazandırılmasıdır. Bu konu, zararlı maddelerin kullanımı sırasında meydana gelebilecek kazaların önlenmesini, **işçi + çevre** performansının iyileştirilmesini ve güvenli bir çalışma ortamı yaratılmasını kolaylaştıracaktır. Bu faaliyette verilen bilgiler doğrultusunda, malzeme güvenliği veri sayfaları hazırlama (MSDS) ve kullanmayı öğreneceksiniz.

Bir Malzeme Güvenliği Veri Sayfası (Material Safety Data Sheet- MSDS) malzeme tanımlaması hakkında bilgi özeti veren bir durum sayfasıdır. Bu bilgi, kişisel sağlığı etkileyebilen, yangın tehlikesi oluşturabilen ve ilk yardım gerektiren zararlı muhteviyatı içerir. Kimyasal reaktivite ve uyumsuzluklar, dökölme, sızma ve malzemelerin güvenli bir biçimde işlenmesi ve depolanması için koruyucu ölçütleri ve elden çıkartma prosedürlerini içerir. PC onarımlarında veya koruyucu bakımda kullanılan bir malzeme zararlı olarak sınıflandırılmışsa, üreticinin MSDS'ine başvurulur. Şekil 1.17'de gösterilen İş Güvenliği ve Sağlık İdaresi (The Occupational Safety and Health Administration - OSHA), zararlı maddelerin uygun işlenmesi üzerine bu veri sayfalarını geliştirmiştir. Tüm zararlı maddelerin el değıştirdiklerinde bir MSDS ile birlikte bulunmaları gerekir. Bilgisayar onarımları veya bakımı için üretilmiş bazı ürünlerin kılavuzları, ilgili MSDS bilgisi içerir. MSDS mevcut değilse, güncel bilgi için, <http://www.msdssearch.com> adresini ziyaret ediniz.



Şekil 1.18. OSHA logosu

OSHA, doğrudan bu maddelerle çalışan organizasyonların MSDS 'leri önemli bir yere postalamasını gerektirir. Bir MSDS, aşağıdaki bilgileri içeren değerli bir bilgi kaynağıdır:

1.5.2. Güvenlik Bilgi Formunda Bulunması Gereken Bilgiler

Güvenlik bilgi formunda bulunması gereken bilgiler iki kısım halinde düzenlenir. Güvenlik bilgi formunun birinci kısmında; madde/müstahzar adı, formun düzenlenmesinde kullanılan mevzuat, formun hazırlama tarihi, formda yeniden düzenleme yapılmış ise en son düzenlemenin yapıldığı tarih ve kaçınıcı düzenleme olduğu, sayfa numarası ve form numarası ayrı ayrı belirtilir.

Formun Birinci Kısımında Yer Alacak Bilgilerden;

- a) Madde / müstahzar adı olarak; madde / müstahzarın kimyasal ve / veya varsa ticari adı,
- b) Formun düzenlenmesinde kullanılan mevzuat olarak; “ 91 / 155 / EC ve Güvenlik Bilgi Formu hazırlama Usûl ve Esasları Tebliği (yayım tarih ve sayısı) ‘ ne uygun olarak hazırlanmıştır. “ ifadesi,
- c) Form numarası olarak; üretici tarafından verilen form numarası,
- d) Sayfa numarası olarak; sayfa numarası / formun toplam sayfa numarası yazılır.

Güvenlik Bilgi Formu’nun İkinci Kısımında:

1. Madde / Müstahzar ve Şirket / İş Sahibinin Tanıtımı,
2. Bileşimi / İçindekiler Hakkında Bilgi,
3. Tehlikelerin Tanıtımı,
4. İlk Yardım Tedbirleri,
5. Yangınla Mücadele Tedbirleri,
6. Kaza Sonucu Yayılmaya Karşı Tedbirler,
7. Kullanma ve Depolama,
8. Maruz Kalma Kontrolleri / Kişisel Korunma,
9. Fiziksel ve Kimyasal Özellikler,
10. Kararlılık ve Tepkime,
11. Toksikolojik Bilgi,
12. Ekolojik Bilgi,
13. Bertaraf Bilgileri,
14. Taşımacılık Bilgisi,
15. Mevzuat Bilgisi,
16. Diğer Bilgiler, olarak numaralandırılmış ve adlandırılmış 16 standart başlık altında toplanan bilgiler verilir.

1.5.3. Güvenlik Bilgi Formu Düzenleyicileri İçin Rehber

Standard başlıklar altında yer alacak bilgilerin tespitinde ve forma işlenmesinde, bu rehberde anlatılan usul ve esaslara uyulması gerekir. Bu rehber, güvenlik bilgi formlarında bulunması gereken her bir standart başlık detayında yer alması gereken bilgilerin içeriğinin, doğruluğunun ve uyumunun sağlanmasını teminen, Güvenlik bilgi formu düzenleyenlere detaylı bilgi vermek üzere hazırlanmıştır.

Madde/Müstahzarların çok geniş ve farklı özelliklere sahip olduğu göz önüne alındığında, bazı durumlarda standart başlıklar altında ilave bilgilerin verilmesi gerekebilir. Güvenlik bilgi formlarında, profesyonel kullanıcılar tarafından, iş yerinde kullanılan çevreye ve sağlığa zararlı maddeler ve kimyasallardan kaynaklanabilecek riskler vardır. Bu formlarda, risklerin ve olası risklere karşı insan sağlığının ve çevrenin korunması için alınacak güvenlik önlemlerinin uygulamaya yönelik olarak sağlıklı bir şekilde tespitini teminen, hedef kullanıcıların özel gereksinimleri ve durumları da dikkate alınarak belirlenen bazı özel ve detaylı bilgilere yer verilmektedir. Standard başlıklar altında yer alması gereken bazı özelliklere ilişkin bilgilerin verilmesinin teknik olarak mümkün olamaması durumunda, bunun nedenleri her bir başlık altında açıkça belirtilmelidir. Her bir tehlikeli özellik için mutlaka bilgi verilmelidir. Madde/Müstahzarın sınıflandırmasına ilişkin herhangi bir bilginin bulunamaması nedeniyle madde/müstahzar tehlikesiz olarak değerlendirilmişse, madde/müstahzara ilişkin tespit edilmiş veya mevcut olumsuz test sonuçları ayrıca, açıkça belirtilmelidir.

Aşağıda, formda bulunması gereken 16 standart başlık ile birlikte bu başlıklar / alt başlıkların detayında yer alması gereken bilgiler ve bu bilgilerin tespitine yönelik diğer bilgiler verilmiştir.

1.5.3.1. Tanımlar

Madde: Doğal halde bulunan veya bir üretim sonucu elde edilen, kararlılığını ve yapısını etkilemeden uzaklaştırılabilen çözücüler hariç, üretiminde kararlılığını sağlamak üzere kullanılan katkı maddeleri ile üretim işleminden kaynaklanan safsızlığı ihtiva eden kimyasal element ve bunların bileşiklerini ifade eder.

Müstahzar: En az iki veya daha çok maddenin karışım veya çözeltilerini ifade eder.

1.5.3.2. Formda Bulunması Gereken 16 Başlığın Detayları

1.Madde/Müstahzar ve Şirket/İş Sahibinin Tanıtımı: 1 numaralı bu standart başlık altında, aşağıda verilen alt başlıklar detayında bilgiler verilmelidir.

1.1.Madde/Müstahzarın tanıtılması: Madde/müstahzarın etiketinde yer alan bilgileri verilmelidir.

1.2.Madde/Müstahzarın kullanımı: Madde/müstahzarın amaçlanan veya önerilen kullanım biçimlerini /alanlarını, bilindiği kadarıyla belirtilir.

1.3.Firmanın tanımı: Madde/müstahzarı piyasaya arz eden üretici, ithalatçı ve mümkünse dağıtıcının; adı, firma adı, açık adresi, telefon ve faks numaralarını belirtin.

1.4.Acil durum telefonu: 1.3 'de söz edilen bilgiye ilave olarak, üreticinin ve/veya ilgili resmi kurumun acil durum telefon numaralarını verin.

2. Bileşimi / İçindekiler Hakkında Bilgi: 2 numaralı bu standart başlık altında verilen bilgiler; alıcıların, müstahzarın bileşenlerine ilişkin tehlikelerini kolayca tanımalarına yöneliktir. Müstahzarın kendisine ilişkin tehlikeler, form'un 3 numaralı standart başlığı altında verilmelidir.

2.1. Müstahzarın tüm bileşim yapısının (Bileşenlerin yapısı ve konsantrasyonları) verilmesi gerekli değildir. Bileşimdeki tehlikeli maddelerin genel tanımı ve konsantrasyonları yeterlidir.

2.2. Çevreye veya insan sağlığına herhangi bir zararı olan maddeler, konsantrasyonları veya konsantrasyon aralıkları ile birlikte belirtilir.

2.3.Maddenin fiziko-kimyasal, sağlık ve çevresel zararlarına göre belirlenmiş tehlike işareti ve Risk Durumları ile birlikte belirtin. Risk Durumlarını; Risk numaraları şeklinde yazınız. Risk ibaresinin açık ifadesi için form'un 16 numaralı standart başlığına atıfta bulunulur.

3. Tehlikelerin Tanıtımı: 3 numaralı bu standart başlık altında, madde / müstahzarın insan ve çevreye yönelik olarak taşıdığı tehlikeleri (zararları) açıkça ve kısaca belirtilir. Madde/müstahzarın sınıflandırmasında ilişkin mevcut mevzuatın bulunmaması veya yetersiz kalması halinde, sınıflandırma Avrupa Birliğince öngörülen sınıflandırmaya göre yapılır. Yönetmeliğe göre tehlikeli olarak sınıflandırılan müstahzarlar ile tehlikeli olarak sınıflandırılmayan müstahzarların ayrımını net bir şekilde yapılır.

Madde / müstahzarın kullanımından veya muhtemel yanlış kullanımından kaynaklanan, en önemli olumsuz fiziko-kimyasal etkiler ile insan sağlığı ve çevre üzerindeki en önemli olumsuz etkileri tanımlayınız.

Madde / müstahzarın sınıflandırmasına neden olmayan ancak, genel tehlikelerine katkısı olabilecek tozlaşma, boğma, donma veya toprakta yaşayan organizmalara yönelik zararlar türünde çevresel etkiler gibi diğer zararlarını da belirtiniz.

Etikette yer alan bilgiler Form'un 15 numaralı standart başlığı altında verilmelidir.

4. İlk Yardım Tedbirleri: 4 numaralı bu standart başlık altında, ilk yardım tedbirlerini tanımlayınız ve acil tıbbi müdahale veya uyarı gerekiyor ise ilk olarak bu durumu mutlaka belirtiniz. İlk yardım konusundaki bilgiler kısa ve kazazede, kazazede'nin yanındakilerle ilk yardım görevlileri tarafından kolayca anlaşılır olmalıdır. Semptomlar (belirtiler) ve etkiler açıkça özetlenmelidir. Talimatlarda; herhangi bir kaza anında kaza

yerinde yapılması gerekenler ve maruz kalınmasından sonra takip eden dönemde ortaya çıkması muhtemel gecikmiş etkiler belirtilmelidir.

İlk yardım konusundaki bilgileri; solunursa, cilt ve göz ile temas ederse ve yutulursa gibi değişik maruz kalma biçimlerine göre ayrı alt başlıklar halinde belirtilir.

Bir doktorun profesyonel yardımının gerekli olup olmadığı veya önerildiği durumlar ile doktora iletilmesi gereken özel bilgileri belirtiniz.

Bazı maddeler / müstahzarların özelliğine bağlı olarak işyerinde yapılması gereken özel ve acil işlemler için gerekebilecek özel tavsiye ve tedbirleri belirtiniz.

5. Yangınla Mücadele Tedbirleri: 5 numaralı bu standart başlık altında, madde/müstahzarın kendinden kaynaklanabilecek bir yangın veya madde/müstahzarın etrafında çıkabilecek yangın ile mücadele şartlarını;

a)Uygun yangın söndürücüler ve yangınla mücadelede kullanılacak özel söndürme yöntemi,

b)Güvenlik nedenleriyle kullanılmaması gereken yangın söndürücüler ve yangın söndürme yöntemleri,

c)Madde/müstahzarın; kendisine, yanma ürünlerinden ve gazlaşmasından ortaya çıkan gazlara maruz kalınması halindeki ortaya çıkabilecek özel zararları,

d)Yangınla mücadele edenler için gerekli özel koruyucu ekipmanı da belirtmek suretiyle açıklayınız.

6. Kaza Sonucu Yayılmaya Karşı Tedbirler:6 numaralı bu standart başlık altında, madde/müstahzarın kaza sonucu yayılmasına karşı aşağıda belirtilen önlemler ve temizleme metodlarını belirtiniz.

- **Kişisel önlemler olarak;** uzak tutulması gereken tutuşturucu kaynaklar, yeterli havalandırmayı sağlayan ve solunumu koruyucu şartlar, tozumayı kontrol altına alacak önlemler, deri ve göz ile temasını önleyici tedbirler.
- **Çevresel önlemler olarak;** kanallara, yüzey ve yeraltı sularına, toprağa karışmasını engelleyici uyarılar ve önlemler, civardaki insanlar ve tesislere bildirilmesi gereken uyarılar.
- **Temizlenme metodları olarak;** emici materyal kullanımı (örneğin ; kum,toprak, asit tutucu, genel tutucu, talaş gibi), gazların/dumanın suyla azaltılması, seyreltme, ayrıca, “.....yı asla kullanma “ , “ ile nötralize et” gibi uyarıları da değerlendirmeli, gerekiyorsa belirtiniz

Not: Gerektiği takdirde 8 ve 13 numaralı standart başlığa atıfta bulunulur.

7. Kullanma ve Depolama: 7 numaralı bu standart başlık altında yer alacak bilgiler; sağlık, güvenlik ve çevrenin korunmasını teminen, işverenin, tehlikeli kimyasallarla çalışılan işlerde ve iş yerlerinde alınacak tedbirlere ilişkin mevzuata uygun olarak, iş yerindeki çalışma usullerini planlanmasına ve örgütsel tedbirlerini almasına yardımcı olacak bilgilerdir.

7.1.Kullanma: Madde/müstahzarın güvenli kullanımı konusunda koruyucu önlemleri; kontrol altına alma, lokal ve genel havalandırma, gaz haline gelmesi ve tozlanarak yayılması ile yangını önleyici tedbirler, çevreyi korumak için gerekli tedbirler. Madde/müstahzara ilişkin özel şartlar veya kurallar (Örneğin, yasaklanan ya da tavsiye edilen usuller ya da ekipman) gibi teknik önlemleri içeren tavsiyeleri belirtiniz. Mümkünse, bu teknik önlemlerin açık bir tanımını yapınız.

7.2.Depolama: Madde/müstahzarın güvenli depolanması için gerekli olan; depolama odalarının veya kaplarının özel dizaynını (Tutucu duvarlar ve havalandırmayı içerecek şekilde), birbiriyle uyumsuz materyalleri, depolama şartlarını (Isı ve rutubet limiti / aralığı, ışık gibi...) özel elektrik ekipmanı ile ekipman tiplerini (Ex ve etan gibi...) ve statik elektriklenmeyi önleyici tedbirler gibi, şartlar belirtilir.

Depolama şartlarına bağlı olarak miktar sınırlamaları gerekiyorsa, sınırlamalara ilişkin gerekli tavsiyeleri belirtiniz. Madde/müstahzarın ambalajlanmasında / kabında kullanılan malzeme tipi gibi özel şartları belirtiniz.

7.3.Özel kullanım(lar): Özel kullanım(lar) için dizayn edilmiş nihai ürünler için, amaçlanan kullanım(lar) hedeflenerek detaylı ve uygulanabilir tavsiyeler belirtilmelidir. Mümkünse özel rehberlik için bu konuda onaylanmış endüstriye / sektöre atıfta bulunulabilir.

8. Maruz Kalma Kontrolleri / Kişisel Korunma: 8 numaralı bu standart başlık altında, aşağıdaki alt başlıklar detayındaki bilgiler verilir.

8.1. Maruz kalma limit değerleri: Mesleki maruz kalma limit değerleri ve/veya biyolojik limit değerleri dahil olmak üzere, halen uygulamada olan özel kontrol parametrelerini belirtiniz. Müstahzarlar için değerlerin, müstahzarın Güvenlik Bilgi Formu'nun 2 numaralı standart başlığı altında belirtilmesi gereken her bir bileşeni için verilmelidir.

8. 2. Maruz kalma kontrolleri

8.2.1. Mesleki Maruz Kalma Kontrolleri: Bu alt başlık detayında yer alacak bilgiler, tehlikeli kimyasallarla çalışılan işlerde ve iş yerlerinde alınacak tedbirlere ilişkin mevzuatta belirtilen ve bulunduğu iş yerinde uygun çalışma şartlarının dizaynını ve mühendislik kontrollerini, yeterli ekipman ve materyal kullanımını, kollektif korunma tedbirlerinin kaynakta uygulanmasını ve kişisel korunma ekipmanı gibi bireysel korunma tedbirlerinin alınmasını gerektiren madde/müstahzarın işçi sağlığı ve güvenliği için oluşturduğu risklerin değerlendirmesini yapmada işveren tarafından dikkate alınacak bilgilerdir.

Bu nedenle, bu alt başlık detayında, ilgili mevzuata göre doğru risk değerlendirmesinin yapılabilmesini teminen gerekli tedbirler hakkında uygun ve yeterli bilgi verin. Bu bilgiler Güvenlik Bilgi Formu'nun 7.1 numaralı alt başlık detayında verilmiş bilgileri tamamlayıcı nitelikte olmalıdır.

Kişisel korunmanın gerekli olduğu yerlerde, hangi ekipmanın yeterli ve uygun koruma sağlayacağını detaylı olarak belirtiniz. Kullanılacak ekipman hakkında mevcut mevzuatı dikkate alınız. Kişisel korunma ekipmanları üzerine mevcut mevzuatın bulunmaması veya yetersiz kalması durumunda, Avrupa Birliğince kabul edilmiş mevzuatı dikkate alınız ve uygun CEN standartlarına atıfta bulununuz.

8.2.1.1. Solunum Sisteminin Korunması: Tehlikeli gazlar, buharlar veya tozlar için kullanılması gereken; tüplü solunum cihazları, uygun / yeterli maske ve filtreler gibi, koruyucu ekipman tipini belirtiniz.

8.2.1.2. Ellerin Korunması: Madde/müstahzarın ellenmesi sırasında giyilmesi gereken eldiven tipini; eldivenin malzeme türü, el derisinin malzemeye maruz kalma miktarı ve süresi göz önünde bulundurarak eldivenin kullanılması gereken süreler de dahil olmak üzere, açıkça belirtiniz.

Gerekirse ellerin korunmasına yönelik ilave tedbirleri belirtiniz.

8.2.1.3. Gözlerin Korunması: Güvenlik gözlükleri, güvenlik göz maskeleri ve yüz siperi gibi gerekli göz koruma ekipmanının tipini belirleyiniz.

8.2.1.4. Cildin Korunması: Vücudun ellerden başka bir kısmının korunması gerekiyorsa; önlük, çizme iş ayakkabısı, baret ve tam koruyucu elbise (Asit ve gaz/buhar tulumu) gibi gerekli koruma ekipmanının tipini ve kalitesini belirtin. Gerekirse, cildin korunmasına yönelik ilave tedbirleri ve özel hijyen tedbirlerini belirtiniz.

8.2.2. Çevresel Maruz KALMA KONTrolleri: İşverenin, çevrenin korunmasına yönelik mevcut mevzuat çerçevesinde yükümlülüklerini tam olarak yerine getirebilmesini teminen gerekli bilgileri belirtiniz.

9. Fiziksel ve Kimyasal Özellikler: 9 numaralı bu standart başlık altında, iş yerlerinde düzenli kontrol tedbirlerinin alınabilmesini teminen, özellikle 9.2 numaralı alt başlık detayında belirtilenler olmak üzere, madde/müstahzar hakkında aşağıda alt başlıklar detayında verilen tüm bilgileri formda belirtiniz.

9.1 Genel Bilgiler

9.1.1. Görünüş: Madde / müstahzarın piyasaya arz edildiği (tedarik edildiği) fiziksel halini (Katı, sıvı, gaz) ve rengini belirtiniz.

9.1.2. Koku: Madde / müstahzarın kokusu var ise ve algılanabiliyor ise, kısaca bu kokunun tanımını açıkça belirtiniz.

9.2. Önemli Sağlık, Güvenlik ve Çevre bilgileri

- pH; Madde/müstahzarın piyasaya arz edildiği (Tedarik edildiği) haldeki pH 'ını veya bunların sulu çözeltilerinin pH 'ını belirtiniz. Madde/müstahzarın sulu çözelti olması durumunda konsantrasyonunu belirtiniz.

- Kaynama noktası/kaynama aralığı
- Parlama noktası
- Alev alma sıcaklığı (Katı, sıvı, gaz)
- Patlayıcılık özellikleri
- Oksitleme özellikleri
- Buhar basıncı
- Nispi yoğunluk
- Çözünürlüğü

Su içinde;

Yağ içinde (çözücü yağ belirtilerek)

- Dağılım katsayısı; n-oktanol / su
- Akışkanlık (viskozite)
- Buhar yoğunluğu
- Buharlaşma hızı, oranı

değerlerini, test metodunu ve birimlerini belirtiniz.

9.3.Diğer Bilgiler: Karışabilirlik, iletkenlik, erime noktası/erime aralığı, gaz grubu, kendiliğinden alev alma sıcaklığı gibi diğer güvenlik parametrelerini belirtiniz. Müstahzarlar için yukarıdaki bilgiler, normalde müstahzarın kendi özelliklerine göre verilir. Ancak, müstahzarın belli bir zarar oluşturmayacağı belirtiliyorsa, sınıflandırmasına ilişkin herhangi bir bilginin elde edilemediği haller ile müstahzar hakkındaki olumsuz test sonuçlarının mevcut olduğu haller açıkça belirtilmelidir. Müstahzarın her bir bileşeni hakkında bilgi verilmesi gerekli görülüyorsa, bu bilgilerin kaynağını açıkça belirtiniz.

10.Kararlılık ve Tepkime: 10 numaralı bu standart başlık altında, madde/müstahzarın kararlılığını, belli kullanım şartları altında ve çevreye yayılması halinde ortaya çıkabilecek tehlikeli reaksiyonları belirtiniz.

10.1.Kaçınılması Gereken Durumlar: Tehlikeli reaksiyona neden olabilecek ısı, basınç, ışık, şok (Çarpma), ultraviyole, radyasyon ve X ışınları gibi kaçınılması gereken şartları belirtin ve eğer mümkünse kaçınılması gereken şartları kısaca tanımlayınız.

10.2.Kaçınılması Gereken Materyaller: Teması halinde, tehlikeli reaksiyona neden olabilecek su, hava, asitler, bazlar, oksitleyiciler veya herhangi bir diğer özel madde gibi kaçınılması gereken materyalleri belirtin ve eğer mümkünse kaçınılması gereken materyalleri kısaca tanımlayınız.

10.3.Tehlikeli Bozunma Ürünleri: Bozunması / ayrışmasına bağlı olarak, ortaya çıkabilecek tehlikeli miktarlardaki materyalleri belirtiniz eğer mümkünse kısa bir tarifini veriniz.

Aşağıda verilen bilgileri özellikle belirtiniz:

- Stabilizatörlere ihtiyaç olup olmadığı ve mevcut stabilizatörler

- Tehlikeli ekzotermik reaksiyon olasılığının bulunup bulunmadığı
- Madde/müstahzarın güvenlik belirleyicisi olarak, eğer varsa, fiziksel görünümünde olabilecek değişiklik
- Su ile temas halinde, eğer varsa, oluşacak herhangi bir tehlikeli bozunma ürünü
- Bozunma ile kararsız ürünler oluşturma olasılığı

11.Toksikolojik Bilgi: 11 numaralı bu standart başlık altında, kullanıcının madde /müstahzarla temas etmesi halinde, ortaya çıkabilecek çeşitli toksikolojik (Sağlık üzerine) etkileri özetle fakat tam ve anlaşılabilir bir şekilde tanımlayınız.

Tanımınızda madde/müstahzara maruz kalınması halinde, sağlık üzerindeki, deneyimlere ve bilimsel araştırmalar sonucu tespit edilmiş bulgulara dayalı tehlikeli etkilerini belirtiniz. Değişik maruz kalma biçimleri (solunması halinde, deri ve göz ile teması halinde, yutulması halinde) hakkında bilgi veriniz ve fiziksel, kimyasal ve toksikolojik özellikleriyle semptomları (bağlantılı belirtileri) belirtiniz.

Hemen veya gecikmeli olarak ortaya çıkan bilinen etkilerini ve ayrıca kısa ve uzun süre maruz kalınması halinde ortaya çıkan kronik etkilerini, örneğin, allerjik etki (Duyarlılık), bayıltıcı etki, kanserojenik etki, mutajenik etki ve üreme için toksik etki (Gelişimsel toksisite ve doğurganlık) gibi belirtiniz.

2 numaralı standart başlık altında verilmiş olan bilgiler dikkate alınarak, müstahzarların içindeki bazı maddelerin (Veya bileşenlerin) sağlığa yönelik özel etkilerine atıfta bulunulabilir.

12.Ekolojik Bilgi: 12 numaralı bu standart başlık altında, madde/müstahzarın havada, suda ve/veya toprakta; yapacağı muhtemel etkileri, davranışını ve çevresel akıbetini belirtiniz. Mümkün olduğu ölçüde, belirttiğiniz bilgileri destekleyici ilgili test sonuçlarına ilişkin bilgileri veriniz.

Yapısı veya muhtemel kullanım metotlarına bağlı olarak, madde/müstahzarın çevre üzerinde yapması muhtemel etkilerin en önemli özelliklerini belirtin. Aynı tür bilgileri madde/müstahzarın bozunmasından doğabilecek tehlikeli ürünler için de sağlayın. Bu bilgileri aşağıda verilen alt başlıklar halinde belirtiniz.

12.1. Ekotoksisite: Bu alt başlık detayında, madde/müstahzarın, su ortamındaki toksisitesi ile ilgili kabul edilebilir mevcut verileri belirtin. Ayrıca, mevcut olması halinde, madde / müstahzarın; toprak mikro ve makro organizmalar üzerindeki toksisitesi ile ilgili verileri belirtiniz. Madde/müstahzarın; mikro organizmaların faaliyetlerini durdurucu etkiye sahip olması halinde, pis su arıtım tesisleri üzerindeki muhtemel etkilerini belirtiniz.

12.2. Hareketlilik: Bu alt başlık detayında, madde veya müstahzarın belirgin bazı önemli bileşenlerinin, doğaya bırakılması / yayılması halinde, yeraltı suyuna karışma potansiyelini ve / veya doğaya bırakılma noktasından yayılabileceği mesafe ile yayılma potansiyelini belirtiniz.

Bu konudaki bilgi ve veriler, madde / müstahzar bileşeninin:

- Çevresel katmanlara bilinen veya tahmin edilen dağılımını
- Yüzey gerilimini
- Absorpsiyon / desorpsiyonunu, içermelidir.

Diğer fiziko-kimyasal özellikler için 9 numaralı standart başlığa bakınız.

12.3. Kalıcılık ve Bozunabilirlik: Bu alt başlık detayında, madde veya müstahzarın belirgin bazı önemli bileşenlerinin, uygun çevresel ortamda, biyolojik bozunma (*biodegradation*) potansiyelini ve/veya oksidasyon ve /veya hidroliz işlemi gibi uygulamalarla bozunabilirlik potansiyelini belirtiniz. Mevcut olması halinde, bozunmaya ilişkin yarılanma ömrünü ayrıca belirtin. Madde veya müstahzarın belirgin bazı önemli bileşenlerinin, pis su arıtım tesislerindeki bozunma potansiyelini belirtiniz.

12.4. Biyobirikim Potansiyeli: Madde veya müstahzarın belirgin bazı önemli bileşenlerinin, biyolojik ortamda birikme potansiyeli ve besin zinciri yoluyla geçiş potansiyelini, mevcut ise K ve BCF (Bio Kümülatif Faktör)'ünü referans olarak belirtin.

12.5. Diğer Ters Etkiler: Bu alt başlık detayında, eğer mevcutsa madde/müstahzarın, ozon tüketme (Ozon tabakasını azaltma) potansiyelini, fotokimyasal olarak ozon yaratma potansiyelini ve/veya global ısıtma (Sera etkisi) potansiyeli gibi çevre üzerindeki diğer ters etkilerini belirtiniz.

Not: Çevre ile ilgili bilgilerin, güvenlik bilgi formunun diğer başlıkları altında verildiğinden emin olunuz. Özellikle çevreye kontrollü salımı, kaza sonucu çevreye dağılım önlemleri, nakliyesi ve atıklarının bertarafına ilişkin bilgileri 6, 7, 13, 14 ve 15 numaralı standart başlıklar altında öneriniz.

13. Bertaraf Bilgileri: 13 numaralı bu standart başlık altında, madde/müstahzarın, atık özelliği kazanması sonrası veya tahmin edilen kullanımı sonrası ortaya çıkabilecek atıklarının bertarafı (Elden çıkarılması) herhangi bir tehlike oluşturuyor ise, atıkların tehlikelerini tanımlayın ve güvenli biçimde yönetimi hakkında bilgi verin. Madde/müstahzar atıkları ile madde / müstahzar bulaşmış ambalaj ve malzemelerin güvenli bertarafına ilişkin uygun yöntemleri (Yüksek ısılı fırında yakma, geri kazanım, arazide özel depolama gibi...) açıkça belirtin.

Bu tür atıklara ilişkin ulusal mevzuata atıfta bulununuz. İlgili ulusal mevzuatın olmaması veya teknolojik gelişmelere bağlı olarak ilgili mevzuatın yetersiz bulunması durumunda, kullanıcıyı, Avrupa Birliği'ndeki uygulamalar ve yürürlükte olan uluslararası veya bölgesel yükümlülüklerle ilgili uygulamalar konusunda uyarınız.

14.Taşımacılık Bilgisi:14 numaralı bu standart başlık altında, kullanıcılarca, tesisleri içinde ve / veya dışında madde/müstahzarın taşınması / nakliyesi sırasında uyulması gereken

veya bilinmesi gereken özel tedbirleri belirtin. Madde/müstahzarın taşımacılığına ilişkin olarak;

a) Karayolu taşımacılığında;

- Demir yolu için , " RID " (Tehlikeli Yükün Demiryolu ile Uluslar arası Taşımacılığına ilişkin mevzuat),
- Karayolu için , " ADR " (Tehlikeli Yükün Karayolu ile Uluslar arası Taşımacılığına ilişkin Avrupa Anlaşması) ,

b) Kıta içi su yolları taşımacılığında , " ADN " (Nehirlerde Tehlikeli yük Taşınmasına İlişkin düzenleme),

c) Deniz yolu taşımacılığında, " IMDG Kodu " (Denizlerde Tehlikeli yük Taşınmasına ilişkin düzenleme,

d) Hava yolu taşımacılığında, " ICAO-TI " (Uluslar Arası sivil Taşımacılık Organizasyonu Teknik Talimatları) ve " IATA-DGR " (Uluslar Arası Hava Taşımacılığı Birliği Tehlikeli Yük Mevzuatı) , sınıflandırması ve kodlamasını ayrı ayrı belirtin.

Bu bilgilerin yanı sıra madde / müstahzarın;

- UN numarasını
- Sınıfını
- Sisteme uygun sevk ismi
- Ambalaj grubunu
- Denizi kirletici maddesini
- Diğer uygulanabilir bilgileri ayrı ayrı belirtiniz.

15. Mevzuat Bilgisi: 15 numaralı bu standart başlık altında, madde/müstahzarın, kanun ve yönetmeliklerde öngörülen usul ve esaslara göre hazırlanmış olan etiketinde yer alan sağlık, güvenlik ve çevreye ilişkin bilgileri belirtiniz.

Bu Güvenlik Bilgi Formu kapsamındaki madde/müstahzarın satışı, kullanımı, kullanım alanları ve miktarlarına, çevre ve insan sağlığının korunmasını teminen yasaklama ve kısıtlama getirilmiş ise, bu yasaklama ve/veya kısıtlamaları yasal mevzuatları ile birlikte açıkça belirtiniz.

Mümkünse, bu hükümlerin uygulanmasına yönelik diğer ulusal mevzuat veya ilgisi olabilecek diğer ulusal tedbirleri belirtiniz.

Bu standart başlık detayında yer alacak bilgilere ilişkin olarak, ulusal mevzuatın yetersiz kalması durumunda özellikle Avrupa Birliği üyesi ülkelerde olmak üzere diğer ülkelerdeki uygulamaları belirtiniz.

16. Diğer Bilgiler: 16 numaralı bu standart başlık altında, kullanıcının sağlık ve güvenliği ile çevrenin korunmasını teminen üretici ve ithalatçılar tarafından önemli olduğu tespit edilen ve kullanıcıların bilgilendirilmesi gerektiği düşünülen diğer bilgileri belirtiniz.

Örneğin:

- İlgili Risk Durumlarını liste halinde yazınız. Güvenlik Bilgi Formunda 2 ve 3 numaralı standart başlıklar altında belirtilen Risk Durumlarına ilişkin, Risk ibarelerinin açık ifadelerini yazınız.
- Madde/müstahzarın güvenli kullanımına yönelik eğitim önerilerini yazınız.
- Madde/müstahzarın kullanımı hakkında önerilen sınırlamaları (Üretici veya ithalatçının yasal zorunluluk olmayan tavsiyeleri) belirtiniz.
- İlave bilgileri (yazılı referanslar ve/veya teknik olarak irtibat kurulabilecek kişi/kuruluşları) belirtiniz.
- Güvenlik Bilgi Formunun düzenlenmesinde kullanılan anahtar bilgi kaynaklarını belirtiniz.
- Güncel bilgilere dayalı olarak Güvenlik Bilgi Formu yeniden düzenlenmişse, forma ilave edilen, formdan çıkarılan veya formda değiştirilen bilgileri (Eğer başka bir yerde belirtilmemişse) açıkça belirtiniz.

Sonuç olarak bir MSDS, olası zarara sahip malzemelerden en iyi nasıl kurtulabileceğini belirlemede faydalıdır. Kabul edilebilir elden çıkartma yöntemlerine ilişkin yerel düzenlemeler, herhangi bir elektronik donatımın elden çıkartılmasından önce daima kontrol edilmelidir.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Bilgisayar teknisyenin görev ve sorumluluklarını bir liste haline getirerek sunucu odası ve bilgisayar odasına asınız. ➤ Bilgisayar kullanımı sırasında insan sağlığı konusunda dikkat edilmesi gereken hususları herkesi görebileceği bir panoya asınız. ➤ Sunucu ve bilgisayar laboratuvarındaki her sistem için bir envanter hazırlayınız. ➤ Sunucu ve bilgisayar laboratuvarı için belirli görevlerin, günün, haftanın ve ayın belirli zamanlarında tamamlanması için bir zaman çizelgesi hazırlayınız. ➤ Sistem bakımları için bir bakım kaydı çizelgesi hazırlayınız. ➤ Sistemlere ait dokümanları (Kullanım kılavuzları, garanti belgeleri vs.) tasnif ederek saklanacağı uygun yerler tespit ediniz. ➤ Teknisyen çantasında bulunması gereken araç-gereçleri listeleyiniz. ➤ Dijital veya Analog ölçü aleti ile AC, DC ve direnç ölçmeleri yapınız. ➤ AC voltaj testini bir bilgisayar kasasındaki güç kaynağı üzerinde uygulayınız. ➤ Post test cihazı ile arızalı bir anakartın arızasını bulmaya çalışınız. ➤ Bilgisayar laboratuvarındaki yerel ağda bulunan kabloları kablo test cihazı ile ölçünüz.	➤ Bu işlem için hazırlanan listeyi herkesi okuyabileceği şekilde bilgisayar ortamında hazırlayınız. Bu listeyi uygun bir çerçeve içine monte ediniz. ➤ Herkesin görebileceği bir yerde uyarı ikaz panosu hazırlayınız. ➤ Sistem envanterlerini her sistemin kasasının içine yapıştırınız. ➤ Zaman çizelgesinin zamanında doldurulmasına dikkat ediniz. ➤ Bakım kaydı hangi sistemlere uygulandığını belirtiniz. ➤ Sistemlere ait dokümanlar için cemekeanlı ve kilitli bir dolap temin ediniz. ➤ Temizleme sırasında monitör ve bilgisayar kasasının fişten çıkarıldığından emin olunuz. ➤ Ölçümler sırasında ölçü aletinin konumuna dikkat ediniz. ➤ Güç kaynağının girişlerinde 220 V olduğundan ölçerken dikkatli olunuz. ➤ Test cihazlarını kullanmadan önce kullanım kılavuzlarını okuyunuz. ➤ Bu listeyi herkesin kolayca görebileceği ve okuyabileceği uygun bir yere asınız.

➤ Optik test cihazı ile arızalı CDROM ve CDRW'leri test ediniz. ➤ Sunucu odası ve bilgisayar laboratuvarı için çevresel yönergelerle ait uyarı ve ikazları uygun yerlere asınız. ➤ Sunucu odasının sıcaklığını ve nem oranını ölçünüz. ➤ Sunucu odası ve bilgisayar laboratuvarında sigara içilmemesi hususunda gerekli uyarı levhalarını asınız. ➤ Sunucu odası ve bilgisayar laboratuvarını haşerelere karşı ilaçlayınız. ➤ Sık sık ortamda bulunan hareketli parçaları (Fan, motor vs.)yağlayarak gürültüyü önleyiniz. ➤ Bina da paratoner yoksa en kısa zamanda kurulmasını sağlayınız. ➤ Sunucu odası ve bilgisayar laboratuvarında açığa çıkan atıkları çevreyi kirliletmeyecek şekilde yönergelerle uygun saklama ortamları hazırlayınız. Atıkları türlerine göre ayırıp sınıflandırınız. ➤ Aerosol kutuları ve diğer kimyasal kutularının atmosfere verdikleri zararları araştırınız.	➤ Çevreyi kirliletmemeye özen gösteriniz. ➤ Gerekli güvenlik tedbirlerini aldıktan sonra ilaçlama yapmaya özen gösteriniz. ➤ Her türlü alıcı ve vericiyi bilgisayarlardan uzak tutunuz. ➤ Şimşeklerin yoğun olduğu zamanlarda mümkünse bilgisayarın fişlerini prizden çekiniz. ➤ Sunucu odası ve bilgisayar odasına yiyecek ve içecek sokmayınız. ➤ Elektronik atıkları toplarken kendiniz için koruyucu önlem almayı unutmayınız. Atıkları birbirleri ile karıştırmayınız. ➤ Kimyasal atıkları toplayıp imha ederken eldiven kullanınız. ➤ Aerosol kutuların kullanıldığı ortamda maske kullanınız. ➤ Her atık türü için farklı renklerde toplama ve depolama kutuları temin edilebilir. ➤ Bu tip atıkların çöpe ve çevreye atılmaması konusunda uygun yerlere uyarı ikaz işaretleri konulabilir.
--	---

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A- OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki cümleleri doğru veya yanlış olarak değerlendiriniz.

1. Bilgisayar teknisyeni, sistemlerin periyodik bakımını yapar.
2. Sistemlerin virüs taramasını bilgisayar teknisyeni yapmaz.
3. Monitör gözümüzün hizasından yukarı bir yere koyulmalıdır.
4. Bilgisayar karşısında dik oturmalıyız.
5. Mouse kullanırken “Mouse Pad” kullanmak el sağlığı için yararlıdır.
6. Koruyucu bakım programının ana hedefi, sistemi gelecekte oluşabilecek sorunlara karşı korumaktır.
7. İnternet erişimi olan sistemler yılda bir kere virüs taramasından geçirilmelidir.
8. Güncelliğini kaybetmiş dokümanlar saklanmalıdır.
9. Koruyucu bakım, sistemler zarar görmeden önce alınacak önlemleri içerir.
10. Teknisyen sunucu odası ve bilgisayar laboratuvarı için bakım kaydı tutar.
11. Bir teknisyen çantasında el fenerine ihtiyaç duymaz.
12. Dijital Avometrelere kısaca DMM de denir.
13. Post test cihazları PCI ve ISA genişleme yuvalarına takılır.
14. Bir anakartta arızanın tespitinde post test cihazları kullanılır.
15. RJ45 (Ağ soket girişi) bağlantı uçlarının testinde Post test cihazı kullanılır.
16. Kablolardaki kopuklukları ve kısa devreleri post test cihazı ile tespit edebiliriz.
17. CD/DVD sürücülerde kalibrasyon ayarı optik test cihazı ile yapılır.
18. Sıcak bir ortam hiçbir zaman bilgisayar sistemlerine zarar vermez.

19. Nem, sistem odanızda statik elektrik yüklenmesini azaltacak yönde etkisini gösterir.
20. Bilgisayar sistemleri kesinlikle dumandan etkilenmez.
21. Sistem odasında duman dedektörü kullanılmaz.
22. Tozlar zamanla sistem içerisinde birikerek kısa devrelere neden olabilir.
23. Bir elektrik akımı, üzerinde halen küçük su damlacıkları bulunan anakarta uygulanırsa, bu elektriksel bileşenlere ciddi hasar verir.
24. Sistem odanızın yerini seçerken paratonerin kablolamasını göz önünde bulundurmalıyız.
25. Titreşim hiçbir şekilde sistemlere zarar vermez.
26. Klavye üzerine dökülen çay ve kahvenin hiçbir zararı olmaz.
27. Dizüstü bilgisayarlarda çevreye zarar verecek hiçbir atık madde bulunmaz.
28. Her türlü atık pili bir arada saklamanın hiçbir zararı yoktur.
29. Piller, kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine dönüştüren elektrokimyasal aletlerdir.
30. Primer piller şarj edilemez.
31. Sekonder piller şarj edilebilir.
32. Piller ateşe atılarak yok edilebilir.
33. Doğru kullanıldıklarında, lityum piller emniyetli ve güvenilir güç kaynaklarıdır.
34. Bitmiş piller hemen cihazdan çıkartılmalı ve imha edilmelidir.
35. Pilleri (Çekiç ile) ezerek kullanım süresini uzatabiliriz.
36. E-atıklardan bakır, alüminyum ve altını geri kazandıktan sonra kalan diğer atıklar çöpe atılabilir.
37. E-atıklardaki kurşun, kadmiyum, civa gibi zehirli atıklar hava, çevre ve suya karışmadan arıtılmalıdır.
38. Biten kartuşları mümkün olduğu kadar kısa bir süre içerisinde dolum veya yenileme merkezlerine ulaştırılmalıdır.

39. Kartuşların üretildiği madde olan plastik çeşitleri ve içindeki kimyasal maddeler çevreye en çok zarar veren ve yok olması yüzyıllar sürebilen atıklardır.
40. Bilgisayar temizliğinde kullanılan kimyasallar ve çözeltiler, çevreye zarar vermez.
41. İçeriği tamamen kullanılmamışsa bazı aerosol kutuları ısıya maruz kaldıklarında patlayabilir.
42. Sağlığa ve çevreye zararlı malzemelerle çalışırken, ilgili malzemenin güvenlik bilgi formundaki güvenlik önlemleri dikkate alınmalıdır.
43. Güvenlik bilgi formları depolama ile ilgili bilgi içermez.
44. Güvenlik bilgi formları taşıma ve nakliyat ile ilgili bilgiler belirtilmez.
45. Güvenlik bilgi formlarının amacı, laboratuvarlarda kullanılan sağlığa ve çevreye zararlı maddelerle ilgili bilgiye çabuk erişim sağlamaktır.
46. Güvenlik bilgi formları her kullanıcıya açıktır.
47. Sağlığa ve çevreye zararlı maddelerle çalışmaya başlamadan önce MSDS mutlaka gözden geçirilmelidir.
48. Üretici firmalar ürünleri için bu formları üretmek ve dağıtmakla yükümlüdür.
49. Tüm zararlı maddelerin el değiştirdiklerinde bir MSDS ile birlikte bulunmaları zorunlu değildir.
50. Tehlikeli veya potansiyel olarak tehlike içeren malzemelerin tam mahsurlarını öğrenmek amacıyla ilk olarak internetten araştırma yapılmalıdır.

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete dönerek tekrar inceleyiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Bu bölümde elektrostatik (ESD) nedir, elektrostatik ortamda bulunan elektronik malzemeler üzerindeki olumsuz etkilerini ve bu olumsuz etkilere karşı alınacak önlem ve tedbirleri öğreneceksiniz.

ARAŞTIRMA

Elektrostatik meydana getiren nedenleri ve alınacak tedbirleri araştırınız. Yaptığınız hazırlığı, rapor haline getirerek sınıfta sununuz.

2. ELEKTROSTATİK YÜK

2.1. Elektrik

Bilgisayar topraklanmış elektrik sisteminde çalışan bir cihazdır. İyi topraklanmış prizde **nötr-faz 220, faz-toprak 0.7-1 Volt olmalıdır**. Eğer nötr toprak arası 0 Volt ise topraklama; ya prizde ya da sigortada köprü ile yapılmıştır. Bu da sağlıklı bir topraklama değildir.

Elektrikte önemli olan bir başka nokta ise akım şiddetidir. Yüksek akımın tehlikeleri genellikle yüksek voltajdan daha fazladır. 0.3 amperlik bir akım insanı öldürebilir. Bu nedenle küçük voltajla çalışan aletler tehlikesiz kabul edilmelidir.

Bilgisayarlar genelde emniyetli aletlerdir. İki parçasını saymazsak ekran (monitör) ve power supply (güç kaynağı). Monitör'ün bir diğer adı da CRT'dir.(Cathode Ray Tube) Bu tüpler büyük bir kondansatör gibidir. Fişten çıkarıldıktan sonra bile binlerce Volt elektriği üzerinde tutar. Açık bir monitör üzerinde, antistatik band ile çalışmak ölüme davetiye çıkarmak gibidir. (Antistatik bant elektronik cihazları insan vücudunda bulunan elektrikten korumak için kullanılan bir çeşit bileklik.) Dolayısıyla monitör ve power supply (Güç Kaynağı) ile çalışıyorsak kesinlikle antistatik band kullanmayacağız.

Monitör tamirlerinde monitörü deşarj etmek gerekebilir. Eğer işiniz bunu gerektiriyorsa, bu gibi durumlarda elinizde 40.000 Volt güce dayanabilecek bir tarafı mutlaka topraklanmış yüksek gerilim çubuğu ile işe başlayınız. Mümkünse elinize plastik eldiven takmaya çalışınız.

2.2. Elektrostatik (Esd) Desarj Nedir?

ESD (Electro Static Discharge) farklı gerilim potansiyellerine sahip iki cisim arasındaki elektrik yük alış verisinden meydana gelir. Elektrostatik yüklenme iki farklı materyalin yan yana sürtünmesi veya birbirlerinden ayrılması sonucu meydana gelir. Buna örnek olarak şunları verebiliriz:

- Plastik zemin üzerinde yürümek
- Sentetik elbise üzerindeki sürtünme
- Plastik kapların itilip çekilmesi
- PVC yapıştırıcı bantlarının açılması
- Tasıma bantlarının hareketi

Statik yüklenme modern çalışma alanlarında yüksek gerilimlerin oluşmasına neden olabilir. Bu gerilim genelde 10kV üzerindedir. Hava nem oranının %20'nin altında olduğu lokallerde 30kV gerilim oranı ölçülmüştür. Farklı yüklere sahip iki cisim birbirlerine yaklaştırıldığında elektronlar aniden birinden diğerine akar. ESD, birbirlerine yakın duran iki cisim arasında elektriksel gerilim alanı oluşmasıyla da ortaya çıkabilir.

İnsan vücudu çevresindeki birçok şeyden devamlı surette elektrikle yüklenir. Kuru bir havada çıplak ayağı yün halıya sürtmek insana 50.000 Volt statik elektrik yükleyebilir. Belki şunu söyleyebilirsiniz “Madem insan vücudunda 50.000 Volt statik elektrik oluşabiliyor, niye bu elektrikle bir metale değdiğimizde çarpılmıyoruz?” Çünkü vücudumuzda taşıdığımız elektriğin akım gücü çok düşüktür. İki nesne arasındaki elektrik farkı ise transferin gücünü belirler.

Bilgisayarda bulunan çipler akım düşük olsa bile yüksek voltajda zarar görebilecek cihazlardır. Bilgisayardaki cihazlar genelde 6-12 volt gibi çok düşük voltajlarla çalışmak için tasarlanmıştır; yüksek bir voltajla karşılaştığında bozulabilir. Kötü tarafı parçalara zarar verdiğinizde hiçbir şekilde hissedemezsiniz. Bu durum aylar sonra çıkabilir. Genelde giderilemeyecek sorunlara neden olduğu için ağır mali külfet getirecektir.

Bilgisayar da kullanılan parçalar üzerinde iki genel çip vardır: **CMOS** (Complementary Metal Oxide Semiconductor) ve **TTL** (Transistor-Transistor Logic). TTL'ler daha hızlıdır bu nedenle işlemci, bellek gibi çipler için uygundur. Teknoloji bu çipleri daha hızlı çalıştırabilmek için sürekli zorluyor ve çipler öyle ısınıyorlar ki kendilerini yakacak duruma geliyorlar. Bu yüzden üzerlerine soğutma üniteleri takılıyor.

CMOS (Bellek ve Mikroişlemci) çipler TTL'den daha az enerji ile çalışabilir. Bu nedenle TTL'lere oranla çok daha küçük bir voltajla zarar görebilirler. ESD'nin olumsuz sonuçları şunlardır:

- Yüksek maliyetler
- Kötü kalite
- Memnun olmayan müşteriler

Günlük hayatımızda elektriksel gerilim oluşturan ve duyarlı elektronik komponentlere zarar veren birçok eylemimiz vardır. Elektrostatik başa çıkmanın,

Dört Altın Kuralı:

1. Her zaman Aktif komponentlerin (Elemanların) ESD duyarlı olduğunu düşününüz.
2. Elektronik komponentlere sadece ESD-Korunumlu (EPA) alanlarda, kurallara uygun bir şekilde topraklama yapılmışsa dokununuz.
3. ESD-Duyarlı ekipmanlarının depolanmasında ve taşınmasında ESD korunumlu kutular kullanınız.
4. Düzenli olarak iç ve dış taşıma şirketlerin ESD güvenlik sistemlerini kontrol ediniz.

Kişinin ESD güvenli ekipmanlarla çalışması ve minimal düzeydeki hareketliliği statik yüklenme riskini azaltan faktörlerdir.

2.3. Topraklama ve Elektrostatığı (Esd) Önleme

Bilgisayar parçalarını ellemeden önce vücudunuzu topraklamak oldukça önemlidir. Tüm işlemler ve anakartlar statik elektrikle zarar görebilen hassas cihazlardır. Bu yüzden takana kadar orijinal ambalajlarında saklanmaları gerekir. Montaj esnasında işlemcinin kenarlarından tutulmalı, asla metal kısımlarına dokunulmamalıdır. Sadece yürüyerek bile vücudunuz çok fazla statik elektrikle yüklenebilir. Bunu hissetmeyebilirsiniz ve büyük ihtimalle de hissetmezsiniz; fakat bu yük bir bilgisayar parçasını bozmak için yeterlidir. Bir işleme için asla vücudunuzu topraklamadan dokunmayınız. Vücudunuzu topraklamak için antistatik bileklikler kullanmalısınız. Eğer bunu yapamıyorsanız elektronik parçaları tutmadan önce en azından, iki elinizle PC'nizin kasanıza dokunarak kendinizi topraklayınız. Tabi ki toprağa bağlı herhangi bir iletkeni de bu iş için kullanabilirsiniz. Böylece cihazlara zarar verebilecek elektrik akımlarının oluşması önlenir.

Çalışanların üzerinde ve ortamda bulunan statik yük tutabilen malzemelerin üzerinde 30.000 volta varabilen yükler birikir. Bu yükler özellikle yarı iletken teknoloji ile üretilmiş komponentlerin (Elektronik elemanların) üzerinden, temas sonucu akması nedeniyle, komponent yapısında bozulmalara neden olur. Statik yük komponentlere üç şekilde zarar verir:

- Komponent tamamen yanabilir veya çalışmaz.
- Komponentin karakteristiği bozulur.
- Komponentin çalışma ömrü kısalmır.

Binlerce volt yüklenen insanlar farkına varmadan elektronik aletlere zarar verebilir, bir elektronik aletin imalatından nakliyesine, paketlenmesinden depolanmasına, çalıştırılmasında ya da tamir devam ederken elektronik aletleri korumak maksadıyla antistatik tedbirlerin alınması gerekir.

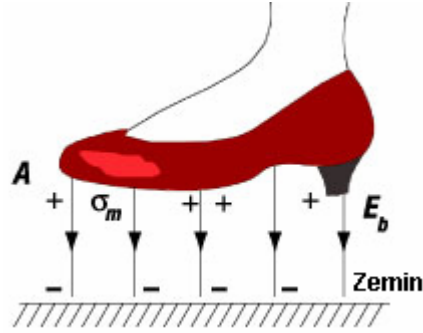
Bir hastanenin steril ortamı ne ise elektronikçilerin de özel bir ortamı vardır. Hastalarımız ise her çeşit elektronik kart- cihaz veya sistemdir. Elektronik ortamda en

tehlikeli konu olan ve ortamımızı belirleyebileceğimiz statik yük konusudur. İki cismin sürtünmesi ile oluşan durgun elektrik yüküne **ELEKTROSTATİK** yük denir. Statik elektriğe en büyük örnek olarak yıldırım verilebilir. Bilindiği gibi + ve - yüklü bulutların birbirine yaklaşması esnasında tabiatın en büyük statik elektrik deşarjı meydana gelir. Ortalama olarak ölçülebilen yıldırım enerjisi 15-20 mega volt civarındadır. Bu yükün depo edilebilmesi halinde Türkiye'nin yıllık elektrik enerji tüketiminin büyük bir bölümünü herhalde karşılayabilirdik, tabii ki devasa bir kondansatör düzeneği sağlanabilseydi... Akaryakıt yüklü araçlar ile cephane yüklü araçların alt taraflarında aşağı doğru sarkıtılmış zincir ya da tel gibi metalleri hemen hepimiz görmüşüzdür. Oluşan statik elektriği toprağa akıtmak içindir. İnsanların günlük yaşamlarında en çok karşılaştıkları sorunlardan biri de statik elektrik yüklenmeleri ve herhangi bir metalle temasları esnasında deşarj (Yük boşalması) olmasıdır. Sürtünen iki cisimden biri +, diğeri devamlı - yüklenir. Eğer sürtünen cisimlerden biri insan ise insan devamlı pozitif yük teşkil etmektedir. İnsanların statik elektrik yüklenmesi; yürüme esnasındaki sürtünmelerden, araçlara inip binerken, çalıştıkları masadan, giymiş-çıkarılmış oldukları elbiselerden olabilir. Aşağıdaki Tablo 2.1'de insanların hareketleri esnasında oluşan bazı statik elektrik miktarları ve oluşturan unsurlar verilmiştir.

Statikliği oluşturan faktörler	Elektrostatik voltaj	
	%10-%25 Nem de Üretilmiş Voltajlar	%65-%90 Nem de Üretilmiş Voltajlar
Halı üzerinde yürümek	35000v	1500v
Vinylex kaplı zeminde yürümek	12000v	250v
Tezgâh üzerinde çalışırken	6000v	100v
Vinylex kaplanmış zeminde çalışırken	7000v	600v
Polyester çanta tezgâhtan kaldırılırken	20000v	200v
Plastik klasör taşıırken	7000v	150v

Tablo 2.1: Statik elektrik miktarları

Yukarıdaki Tablo2.1'den de görüleceği gibi ortamdaki nem oranı arttıkça statik enerji miktarı azalmaktadır. Statik yüklenmeler yüksek voltaj değerlerinde olduklarından bazen görünür hale de gelebilirler. Işığın görünür hale gelebilmesi için en az 6000–7000 Volt civarında olması gerekir. Yani manyetolu çakmaklardaki görünür ışık yaklaşık 7000 Volt'luk değerde atlama yapan statik yüküdür. Statik yükün voltajı çok fazla olmasına karşın akımı çok zayıftır. Akım voltaj ile doğru orantılı olsaydı, birçok yüksek voltaj trafosu ile ilgilenen televizyon tamircisi çırağı yetişmezdi herhalde. Çıplak ayakla halı üzerinde yürürken ayaklarımızın karıncalanması statik yüktenidir. İnsan vücudu bir direnç olduğu kadar aynı zamanda bir kondansatördür. Vücudumuzda statik yük oluşturan olaylardan biri, halı üzerinde yürümeyi biraz daha detaylı inceleyelim.



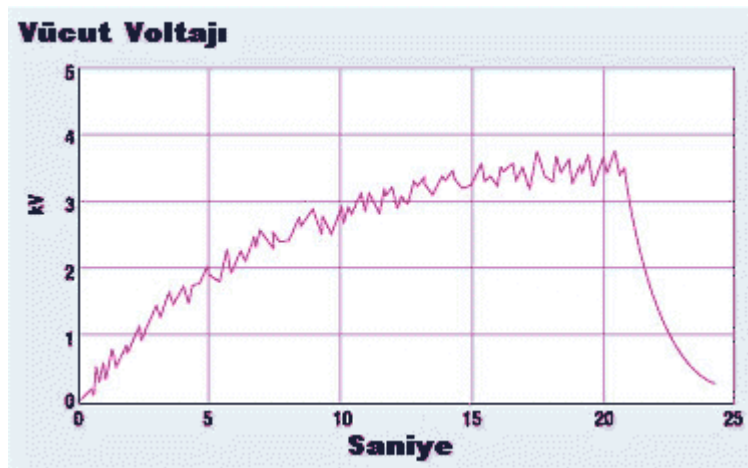
Şekil 2.1: Zemin ve ayak arası kapasitans

Şekil 2.1’de ayak ve zemin arasında oluşan kapasitif durum görülüyor.

$$\Delta V = \frac{\Delta q}{C}$$

$$\Delta V = \frac{\Delta q}{C} \cdot \frac{RC}{\Delta t} \left(1 - e^{-\frac{\Delta t}{RC}} \right)$$

Burada A ayağın alanı, E ayak ve zemin arasında hava dielektrik ortamında oluşan kapasitenin elektrik alanı, ΔV potansiyel farkı, Δq bir adımda oluşan statik yüklenmedir. Elektriksel alan ve sığa denklemleriyle, vücudun direnci $R \approx 100 \text{ M}\Omega$ alınarak, adımdaki yüklenme miktarı yaklaşık 4 KV. olarak bulunur. Saniyeye göre yalıtkan halı üzerinde yürüme ile elde edilen yüklenme grafiği aşağıda verilmiştir.



Şekil 2.2: Vücudun elektrik ile yüklenmesi grafiği

Saniyeler mertebesinde oluşan bu statik yük günlük hayatımızda her an yaşadığımız olaydır. Üzerimizde binlerce volt statik yük mevcut iken, 350 Volt ile bozulabilecek bir CMOS yapıli elektronik malzemeye dokunulursa ne olur? **Malzeme ölüir. Ölmez ise kesinlikle mikron seviyesinde yapısında ciddi hasarlar meydana gelir, ömrü azalır.**

Elektronik devre elemanlarının bozulabileceği eşik voltajları tabloda gösterilmiştir:

Mosfet	100v	Schottky Diyot	300v
Eprom	100v	Film Direnç	300v
Jfet	140v	Bipolar Transistör	380v
Opamp	190v	Scr(Tristör)	680v
Cmos	250v	Schottky Ttl	1000v

Tablo 2.2. Elektronik malzeme eşik voltajları

1980'lerin sonuna doğru elektronik malzeme üreticilerinin ürettikleri cihaz ve komponentlerde arızaların oluştuğu görülüp, tehlikenin üzerinde duyarlılık eşğine sahip elektronik malzemeleri muhtemel ESD hasarlarından korumak maksadı ile Avrupa'da CENELEC elektronik aletler komitesi kuruldu. İnsanların almış oldukları statik elektrik hem sağlıklarına hem de kullanmış oldukları elektronik cihazlara zarar verir. Elektronik cihazları kullanma ve taşıma esnasında teknik personeller bilerek ya da bilmeyerek üzerindeki statik elektriği devre elemanlarına boşaltmakta (Elektrostatik deşarj) (ESD) o ekipmanları kullanışsız hale getirmekte ya da ömürlerini azaltmaktadır. Eğer elinize aldığınız Elektronik kart üzerinde EEPROM (Elektrikle silinip programlanabilen) hafıza malzemeleri var ise kesinlikle dokunulmamalıdır. 10 Voltluk bir voltaj bile hafızalı malzemenin programına zarar verebilir. İyi bir teknisyenin malzemeleri iyi tanınması gerekir. Elektronik kart üzerindeki hafızalı malzemeleri algılayarak ona göre tedbir alması gerekir. Hafızalı malzemelerin (Memory IC) üzerlerine genellikle içindeki programın versiyonunu gösteren küçük kağıtlar yapıştırılır. En çok karşılaşılan EEPROM hafızalı entegreleri; 24xx, 28xx, 29xx, 93xx, 94xx, Palxx, Palcexx, Galxx, Galcexx, pıcxv vb. örnek olarak verilebilir. Hafızalı entegrelerin sonlarında -15, -25 vs. gibi rakamlar bulunur. Bu rakamlar ns. (nanosaniye) cinsinden hafızalı malzemenin hızını verirler. Bu şekilde hız ifade edilen rakamlar genellikle hafızalı malzemelerde kullanılır.

Şu ana kadar anlatılanlarla anlaşılan şudur ki elektronik bir malzemeye veya elektronik karta dokunmadan önce, kesinlikle insan vücudunda oluşan statik yükün atılması; yani topraklanması gerekir. Ayrıca kullandığımız alet ve malzemeler statik yük oluşturmamalıdır.

Teknoloji ilerledikçe daha hassas elektronik malzemeler üretilmekte ve hassas bu küçük malzemeler statik yük önlemi olmadan dokunulduğunda kolaylıkla bozulmaktadır. Büyük bir bilgisayar firması topladığı bilgisayarın bir kısmının sürekli arıza yaptığını görmüş ve statik önlem alınması gerektiğine karar vermiştir. Vücuttaki yükün topraklanması için her yeri iletkenlerle toprağa bağlamışlardı. Fakat arızaların kısmen azalsa da devam ettiği gözlenmişti. Statik yükün aniden boşalmasının da elektronik malzemelere zarar verdiği anlaşıldı. O halde statik deşarjın aniden olmaması gerekiyor. Yapılan araştırmalarda statik yükün aniden değil, 1 Mohm' luk direnç üzerinden, yavaş eğrisel olarak boşalması gerektiği

görülmüştür. Standart deşarj süresi 3sn.olarak tespit belirtilmiştir. Elektronik laboratuvarında kullanmamız gereken malzemeler, elektrostatik yük oluşturmamalı, üzerimizdeki statik yükü yukarıda verilen standartlarda deşarj edebilmelidir. Bu tecrübelerden yola çıkılarak, **elektronik malzemelerle çalışma yapılan tüm ortamlarda ANTİSTATİK malzemeler kullanılarak, STATİK yüke karşı kesinlikle tedbir alınmalıdır.**



2.4. Antistatik

Bizim istediğimiz malzeme yalıtkanlar gibi statik yük kaynağı olmamalı, tam iletken de olmamalıdır. İletkenlerin alan direnci 10^4 - 10^5 Ohm arasındadır ve hızlı deşarj sağlarlar. Yalıtkanların alan direnci 10^{12} Ohm'dan büyüktür ve tam bir statik yük oluşturma kaynağıdır. Bu malzemelerin tam arasında kalan, alan direnci 10^6 - 10^{12} Ohm olan ve istediğimiz özellikleri bize sağlayan malzeme; ANTİSTATİK malzemedir.

Antistatik malzemeler statik elektriğin oluşmasını ve elektronik devre elemanlarının zarar görmesini önleyebilen malzemelerdir. Binlerce Volt yüklenen insanlar farkına varmadan elektronik aletlere zarar verebilir, bir elektronik aletin imalatından nakliyesine, paketlenmesinden depolanmasına, çalıştırılmasında ya da tamir devam ederken elektronik aletleri korumak maksadıyla antistatik tedbirlerin alınması gerekir. Yapılan araştırmalarda nemli ortamların statik enerji oluşumunu önemli ölçüde azalttığı saptanmış, ortamı nemli kılmak için ionizer cihazları kullanılmıştır ancak bu defada elektronik malzemeler kısmen korunurken insanlarda astım, bronşit ve kalp hastalıklarına rastlanmıştır. Daha başka tedbirler düşünülmüş ve antistatik malzemeler oluşturulmuştur. Elektronik aletleri korumak maksadıyla oluşturulan antistatik ekipmanlar hızlı boşalma sağlamamalı, belli bir alan direnci oluşturulmalıdır ve ani deşarjla insan sağlığının zarara uğramaması maksadı ile dereceli olarak iletim ortamı sağlanmalıdır.

Alan dirençlerini ölçmek için özel yüzey empedansı ölçümü yapan küçük aletler mevcuttur. Piyasada antistatik diye satılan her ürün maalesef antistatik değildir. Biraz pahalı olan bu malzemelere antistatik diye fazla miktarlarda para verip maalesef naylon malzemeler alıyor olabiliriz. Çok miktarda alım yapıyorsak antistatik ürünün yüzey gerilimini ölçen basit antistatik ölçü aletine sahip olmamız gerekir. Ölçülen direnç değeri malzemenin antistatik malzeme standartlarında olup olmadığını gösterecektir. Elektronik malzemelerle çalışma yapılan ortamda en azından antistatik bir bileklik kesinlikle kullanılmalıdır. Aşağıda bazı antistatik malzemeler anlatılmaktadır.

2.5. Statik Dissipative (Antistatik Malzemeler)

2.5.1. Poşetler

Metalik poşetler, sürtünmeden dolayı elektronik malzemenin üzerindeki statik elektriği önler, 3 katmanlıdır;

1-)Dağıtıcı yüzey

2-)İletken yüzey

3-)Dağıtıcı yüzey

Poşetler; statik elektriğin dağıtımını sağlar, tek katmanlıdır. Siyah Poşetler; tek katmanlıdır, iletken ortam sağlar. Elektromanyetik dalgalar iletken ortamlardan geçemezler. İletken poşetler manyetik alandan bozulabilecek disket vb. malzemelerin taşınması için idealdir. Tüm poşetlerde antistatik uyarı işareti, üretim tarihi ve raf ömrü ile üreten firma işareti olması gerekir.



Şekil 2.3: Antistatik poşetler

2.5.2. Ambalaj Sprey ve Köpükleri

Pembe olan antistatik, siyah ise iletkendir. Sistemleri tozdan nemden ve pastan korumak amacıyla kullanılır.

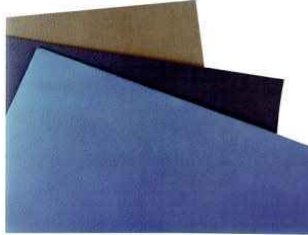


Şekil 2.4: Antistatik sprej

2.5.3. Masa Örtüleri/Kaplamaları

10^5 ve 10^{12} arasında alan dirençleri vardır. 1 ila 2 Mohm'luk direnç teşkil ederler. Üç katmanlıdır bunlar:

1. Disipative: dağıtıcı
2. Conductive: iletken
3. Disipative: dağıtıcı



Şekil 2.5: Masa kaplamaları

2.5.4. Antistatik Bileklik Kordonu ve Kablosu

Sarı renkli kablo, mavi renkli karbon yedirilmiş bileklik ve kordondan oluşmuştur. Kullanıcı personeli topraklamak sureti ile elektronik kartların zarar görmesini önler. 1-2 Mohm'luk direnç teşkil eder, test cihazlarıyla kullanmadan önce test edilmeleri gerekir.



Şekil 2.6: Antistatik bileklikler ve kablosu

2.5.5. Antistatik Önlükler, Ayakkabılar ve Eldivenler

Önlükler değişik boylarda, %89 naylon, %11 karbon alaşımlıdır. Karbon yedirilmiş kumaş elektriğin iletkenliğini sağlar. Dışarıdan ya da kıyafetlerin oluşturacağı statik yüklenmeyi önler. Tek katmanlı ve iletken olmaları gerekir. Bileklikle de bağlanabilecek şekilde dizayn edilmişlerdir.



Şekil 2.7: Antistatik iş önlükleri, ayakkabılar ve eldivenler

2.5.6. Antistatik Yer Kaplamaları

Karbon yedirilmiş plastik alaşımlıdır. Taban bakır baralarla örülmüş ve topraklanmıştır. Yapışkanı karbonludur, iletim sağlanmış aynı zamanda yürüme esnasında statik elektrik oluşturması önlenmiştir. Özel kimyasallarından başka bir şeyle silinmemelidir. Özellikle deterjan vb. malzemelerle silindiğinde üzerinde lak oluşacağı düşünülerek, kimyasal temizleyiciler yoksa yalnızca temiz nemli bez ile silinmelidir.



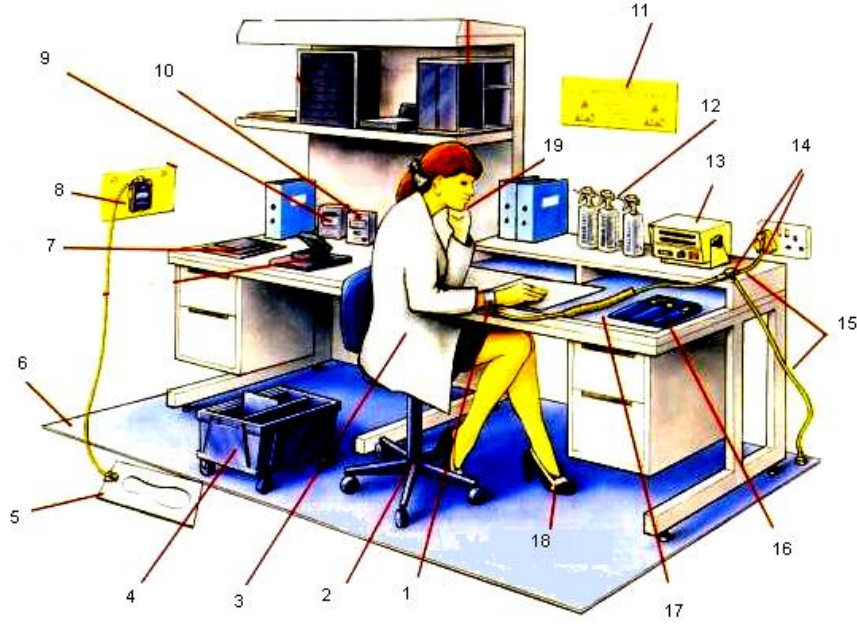
Şekil 2.8: Antistatik yer kaplamaları

2.5.7. Antistatik Kimyasallar

AFC-400 gibi PCB temizleme kimyasalları olup çok çeşitleri mevcuttur. Halı, vinylex gibi malzemelere tatbik edildiğinde çok ince antistatik katman oluştururlar. Antistatik örtü, yer kaplaması gibi zeminlere sürüldüğünde antistatik özelliklerini artırır ve uzun ömürlü olmalarını sağlar.

Bir odadaki statik yük, hava yoluyla + ve - yüklü iyonlar gönderilerek de nötr hale getirilebilir. Bu sistemler biraz pahalı olduğundan çok ekonomik çözümler olarak görülmezler. İyon üretici, statik yüklü cisimlerin üzerine, o cisimleri nötr edecek şekilde iyonları üflerler.

Aşağıda Şekil 2.9. 'da tüm antistatik malzemeleri içeren bir çalışma masası görülmektedir



- | | |
|---------------------------------------|-------------------------|
| 1. Antistatik bileklik | 11. Uyarı işaretleri |
| 2. Sandalye | 12. Temizleme spreyleri |
| 3. Önlük | 13. İyonlaştırıcı |
| 4. Taşıma aracı | 14. Topraklama fişi |
| 5. Topuk ve ayak parmağı test edicisi | 15. Topraklama kablosu |
| 6. Zemin koruması | 16. Servis kiti |
| 7. Koruyucu keseler | 17. Tezgâh altlığı |
| 8. Antistatik bileklik test edicisi | 18. Ayak topraklaması |
| 9. Ölçü aleti | 19. Eldiven |
| 10. Elektrostatik ölçme aleti | |

Şekil 2.9: Antistatik malzemeleri içeren bir çalışma masası

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Herhangi bir elektronik malzemeye dokunmadan önce vücutta bulunan elektrostatik yükü boşaltmayı unutmayınız. ➤ Elektronik malzemelerle çalışırken üzerinizde antistatik bileklik, ayakkabı vs. olup olmadığını kontrol ediniz. ➤ Monitör tamirleri sırasında monitörü deşarj ederek işe başlayınız. ➤ Elektrostatik elektronik malzemeler üzerindeki zararlı etkilerini araştırarak arkadaşlarınızla paylaşınız. ➤ Çalışma ortamınıza elektrostatik uyarı levhaları hazırlayınız. ➤ Bir elektronik aletin imalat, nakliye, paketleme, depolama, çalıştırılmasında ve tamir devam ederken elektronik aletleri korumak maksadıyla alınabilecek antistatik tedbirleri listeleyiniz. ➤ İnsan vücudundaki elektrostatik atılması; yani topraklanması yöntemlerini listeleyiniz.	➤ Vücuttaki elektrostatik metal bir malzemeye dokunarak topraklayabilirsiniz. ➤ Yüksek voltaj olan cihazlarla çalışırken (Televizyon, monitör, güç kaynağı vs.) ESD bilezik ve eldiven kullanmayınız. ➤ ESD güvenlik tedbirlerini içeren uyarı levhalarını herkesin görebileceği bir yere asınız. ➤ ESD'yi azaltmak için ortamı nemli tutunuz. ➤ Antistatik ürünün yüzey gerilimini ölçen basit antistatik ölçü aleti alınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A- OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki cümleleri doğru veya yanlış olarak değerlendiriniz.

1. Antistatik ekipmanların hızlı ESD boşalma sağlamasının herhangi bir sakıncası yoktur.
2. Açık bir monitör üzerinde, antistatik bant ile çalışmak ölüme davetiye çıkarmaktır.
3. Plastik zemin üzerinde yürümek ESD oluşturmaz.
4. Bilgisayarda bulunan çipler akım düşük olsa bile yüksek voltajda zarar görebilecek cihazlardır.
5. İki cismin sürtünmesi ile oluşan durgun elektrik yüküne elektrostatik yük denir.
6. Ortamdaki nem oranı statik enerji miktarına hiçbir etkisi yoktur.
7. ESD hasarlarından korumak maksadı ile Avrupa'da CENELEC elektronik aletler komitesi kurulmuştur.
8. Statik yükün aniden boşalmasının da elektronik malzemelere zarar vermez.
9. Alan direnci 10^6 - 10^{12} Ohm olan malzemeler antistatik özellik gösterir.
10. İyon üretici (ionizer), statik yüklü cisimlerin üzerine o cisimleri nötr edecek şekilde iyonları üflerler.

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete dönerek tekrar inceleyiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer faaliyete geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

PERFORMANS TESTİ (YETERLİK ÖLÇME)

Modül ile kazandığınız yeterliği aşağıdaki ölçütlere göre değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
Koruyucu Bakım Unsurları		
A) Kullanıcı sağlığı ile ilgili tedbirleri aldınız mı?		
B) Bakım kaydı ve zaman çizelgesi hazırladınız mı?		
C) Koruyucu bakım önlemleri aldınız mı?		
Araç-Gereçler		
A) Teknisyen bakım-onarım çantasını kullandınız mı?		
B) Ölçü aletlerini kullandınız mı?		
Çevresel Yönergeler		
A) Sunucu odası ile ilgili güvenlik yönergeleri hazırladınız mı?		
B) Bilgisayar laboratuvarı ile ilgili güvenlik yönergeleri hazırladınız mı?		
Zararlı Maddelerin Elden Çıkarılması		
A) Çevreye ve sağlığı zararlı atıkları listelediniz mi?		
B) Zararlı atıkları uygun şekilde bertaraf ettiniz mi?		
C) E-atıkların geri dönüşümünü yaptınız mı?		
Malzeme Güvenliği Veri Sayfaları (Msds) Kullanma		
A) Mevcut malzemeler için MSDS föyleri hazırladınız mı?		
Elektro Statik Yük		
A) Elektrostatik yüklenmeye karşı önlemler aldınız mı?		
B) Antistatik malzemeler kullandınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Yaptığınız değerlendirme sonunda eksikleriniz varsa öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız.

Modülü tamamladınız, tebrik ederiz. Öğretmeniniz size çeşitli ölçme araçları uygulayacaktır. Öğretmeninizle iletişime geçiniz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

1	D	21	Y	41	D
2	Y	22	D	42	D
3	Y	23	D	43	Y
4	Y	24	D	44	Y
5	D	25	Y	45	D
6	D	26	Y	46	D
7	Y	27	Y	47	D
8	Y	28	Y	48	D
9	D	29	D	49	Y
10	D	30	D	50	Y
11	Y	31	D		
12	D	32	Y		
13	D	33	D		
14	D	34	D		
15	Y	35	Y		
16	Y	36	Y		
17	D	37	D		
18	Y	38	D		
19	D	39	D		
20	Y	40	Y		

ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

1	Y
2	D
3	Y
4	D
5	D
6	Y
7	D
8	Y
9	D
10	D

ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- Elektronik ölçü aletleri ve elektrostatik malzeme Katalogları.
- İnternette ölçü aletleri ve ESD malzeme tanıtımı yapan Firmaların Web Siteleri.

KAYNAKÇA

- Sağlık Bakanlığı İnternet Sitesi
- Çevre ve Orman Bakanlığı'nın İnternet sitesi
- Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği
- Çizgi elektronik İnternet Sitesi
- Hacettepe Üniversitesi Bilgi İşlem Dairesi
(<http://csirt.ulakbim.gov.tr/dokumanlar/>)
- Yıldız Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü
- Cisco Comptia A+ Notları
- www.brain.com.tr internet sitesi Hasan ÇOLPAN
- 'New Technology Batteries Guide: Available Battery Types', www.nlectc.org.
- 'Battery Recycling and Disposal Guide for Households', Environment, Health and Safety Online, 2003.
- Vest H. 'Fundamentals of the Recycling of Lead-Acid Batteries', Infogate, 2002.