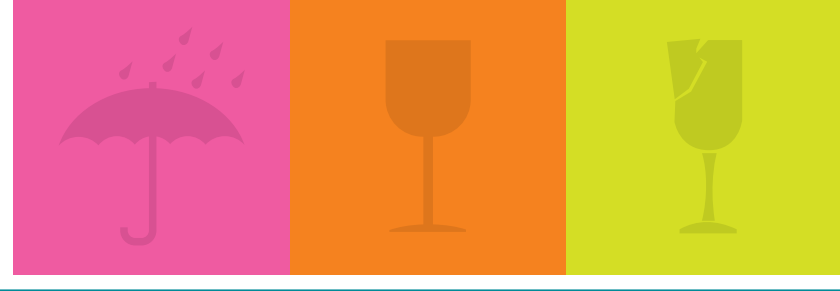




Ambalajlı Ürünlerin Güvenli Nakliyesi ve Taşınması İçin Resimli İşaretler ve Etiketler*



Paul Singh, Jagjit Singh
Ambalaj Okulu – Michigan Eyalet Üniversitesi
School of Packaging – Michigan State University

Bu yazıda ambalajlı ürünler üzerinde kullanılacak resimli işaretler ve uyarı etiketleri hakkında bilgi verilmektedir. Uygun uyarıların veya işaretlerin olmaması insanların ve iş ortamının güvenliğini etkileyebilecek ciddi tehlikelere yol açabilir. Makalede uyarıların doğru ve yanlış uygulamalarına örnekler verilmekte ve ürünler için uygun ambalaj işaretleri bulmada yardımcı olacak çeşitli standartlar ele alınmaktadır. Yakın zamanda bulunan yeni işaretler de gösterilmiştir.

Ambalajlar tedarik zinciri içinde nakliye ve taşıma firmalarında çeşitli geçişler yaşar. Bu etkileşimler sırasında ambalajlar, içeriklerini ve yapısını şiddetle etkileyecek stresli fiziksel şartlara ve iklim şartlarına maruz kalır. Bu tehlikeler sonucunda bazı sorunlar oluşabilir. Bu nedenle, dağıtım kanalındaki çeşitli hasar verici unsurlarla hasara yol açmadan veya güvenliği tehlikeye atmadan başa çıkılabilesini sağlamak için ambalajların sevkiyat öncesi testlere tabi tutulması gerekir.

İşaretler ve semboller, ambalaj taşıyanları veya ambalaj alıcılarını uyardırma önemli rol oynar. Hiçbir uyarı, sevkiyat ortamının zarar verici etkilerinin önüne tek başına geçemez. Sevkiyat öncesi uygun test metodları ile test edilmiş ve gerekli etiket ve uyarıları taşıyan ambalajlar tasarlanarak hasar ve yaralanma riski azaltılabilir. Uyarı etiketlerinin kullanılması da ambalaj taşıyanları ve son kullanıcıları bu ambalajlara ait güvenli ve doğru koşullar konusunda uyararak bu riskleri azaltır. Bu çalışmayı yapanlar, bazı vaka incelemeleri sunmuş ve resimli işaretlerle beraber hasar ve yaralanma riskini azaltabilecek ambalaj performans testi metodlarına örnekler vermiştir.

Ambalaj sistemlerinin geliştirilmesinde ve değerlendirilmesinde testlerin rolü günümüzün şirket imalat ve geliştirme uygulamalarında önemli bir işlev haline gelmiştir. Bir ürünün ve ambalajın işlevselliğini değerlendirmek için laboratuvar testleri genellikle gerçek yaşam testlerine tercih edilir çünkü daha iyi kontrol edilip değerlendirilebilir. Çoğu zaman temsil özelliği daha fazla olan gerçek yaşam testinin tekrarlanması zordur çünkü yoğunluk her sevkiyatta değişir; ayrıca zaman ve para gerektirir. Bazı standart kuruluşları tekrarlanabilen ve bir ambalajı ve ürünü etkileyecek tehlikelerin temsili simülasyonunu yüksek hassasiyetle yapabilecek metodlar geliştirmek için

teknik komiteler kurmuştur. Bu kaynaklardan bazıları Uluslararası Standartlar Örgütü, Amerikan Deneysel ve Malzeme Derneği ve Uluslararası Güvenli Geçiş Derneği olup ve bu yazının referanslar bölümünde belirtilmektedir.

Eğer bir ambalaj sistemi sevkiyat sırasında hasar alırsa, kullanıcıya hasar verebilecek hale gelirse veya çevreye zarar verirse, tartışma konusu olur. Bu tartışmaya geliştirme, imalat, ambalaj, sevkiyat ve taşıma, perakende dağıtım gibi faaliyetlerde yer alan iki ya da üç firma ile nihai müşteri katılır. Bu çalışmayı yapan yazarlar ambalaj sorunlarının yaşadığı ve yasal işlemle sonuçlanan yüzden fazla vakayı incelemişlerdir. Sevkiyat öncesi testlerde kolay kullanılan ve anlaşılabilir resimli işaretler kullanmak önemlidir. Bunlar ambalajın nakliyesini ve taşınmasını kolaylaştırabilir.

Ambalajın Fonksiyonları

D.A. Abbott'a göre "AMBALAJ" terimi ABD Ambalaj Enstitüsü tarafından tanımlanmıştır ve hem teoride hem pratikte ürünlerin aşağıdaki başlıca işlevlerden birini ya da birkaçını yerine getiren bir kabın içine konması olarak kullanılır:

İÇERME / KORUMA / İLETİŞİM KURMA / KULLANIŞILIK
Bunlar çeşitli ambalaj sistemlerinin test edilip değerlendirilmesinde önemli bir rol oynadığı için her birine kısaca göz atalım. **Birinci fonksiyon** ürünün taşınma, nakliye ve kullanıma sırasında tutulmasıdır ve genellikle çeşitli hal ve şekillerdeki ürünleri hareket ettirmek için gereken orijinal ambalaj fonksiyonu kabul edilir. Katı, sıvı ve gaz gibi çeşitli haller nedeniyle bu fonksiyon malzeme türünün ve ambalaj sisteminin seçimi sürecinde önemli bir faktör haline

gelir. **İkinci fonksiyon** olan koruma ambalajın içindekilerin nakliye ve depolama sırasındaki fiziksel değişikliklere ve iklim değişikliklerine bağlı bozulmaya karşı koruması ile ilgilidir. Bunun kapsamına destekler yardımıyla ürünün şoktan (düşme) ve titreşimden (nakliye) korunması da girer. Ayrıca oksijenin ve nemin ambalajın içine girerek gıda ürünlerinin bozulmasına neden olmaması için yüksek bariyer özellikli film kullanılmalıdır. Özellikle ambalajın içinde tehlikeli maddeler olması halinde dış ortamın bu içerik tarafından kirletilmesinin önlenmesi de koruma fonksiyonuna dahildir.

Üçüncü fonksiyon olan iletişim kurma, genellikle içerik, kalite, miktar ve imalatçı bilgisi vermek için kullanılır. Ambalajlanacak ürüne ve kullanılan ambalaj malzemesi seçimine bağlı olarak bu fonksiyon kapsamında uyulması gereken çeşitli yasalar vardır. Kabin güvenli kullanılması, taşınması ve depolanması ile ilgili bilgi vermek için uyarı niteliğinde etiket kullanmak gibi ilave özellikler de bu fonksiyon kapsamındadır. Resimli etiketler ambalajı işaretleyip belirtmede kullanılır ve genellikle kabın güvenli taşınması, depolanması ve insanla temas etmesi ile ilgili bilgiler veren yerli ve uluslararası etiketlerde yer alır. Bu amaca yönelik olarak iki yıl önce ABD'de kullanılmaya başlanan önemli bir etiket de gıda ambalajlarındaki beslenme bilgisidir.

Son olarak, **kullanışlılık** terimi ambalaj sisteminin kullanım veya performans kolaylığı ile ilgilidir. Bunun kapsamına (gerekliyse) kolay açılıp kapanma, tekrar kullanıma, uygulanma, dağıtılma ve özellikle talimat ve yönerge verme girer. Bugün özel ambalajların çoğunda bir ambalajın kullanışlılık fonksiyonuna yönelik bazı özellikler vardır. Örnek olarak, yaşlılar için kolayca açılma özelliği olan bir ilaçta kurcalanmayı önleyen, çocukların açamayacağı kapak kullanılması verilebilir.

Bir kabin ya da sistemin ambalaj olarak kabul edilmesi için bu temel fonksiyonların biri ya da birkaçı çok önemlidir. Sonraki bölümde, nakliyeye, taşımaya ve depolamaya yönelik ambalaj sistemlerinin değerlendirilmesinde sıkça kullanılan çeşitli ambalaj test metodları anlatılmaktadır.

Resimli İşaretler

Ambalajın koruma fonksiyonunun sevkiyat öncesi testlerle değerlendirilebilir. Ancak, aynı derecede önemli olan bir diğer fonksiyonu da iletişimdir. Büyük konteynırlar, ihracat ambalajları, dökme konteynırlar gibi çeşitli nakliye ambalajı türlerinde, temel etikete ek olarak, ambalaj ile kullanıcı arasında güvenli taşımayı sağlayacak ve kolaylaştıracak başka iletişim türleri de gerekebilir. "Ambalaj – Ürünlerin Taşınması İçin Resimli İşaretler" adlı ISO Standardı 780'de bu fonksiyonu yerine getiren bazı resimler vardır. Bu standardın kapsamında, taşıma talimatı vermek üzere nakliye ambalajlarını işaretlemeye kullanılacak bazı semboller vardır. Bu işaretler, insanların etikette kullanılan farklı bir dil konuştuğu veya okuma yazma bilmediği ülke veya bölgelerde ambalajın taşınmasına yardımcı olur. "İşaretlerin ve Sembollerin Tescilli" adlı ISO Standardı 7000'de bu sembolün konması ile ilgili bir spesifikasyon vardır. 1993 yılında çıkarılan "Malların Taşınması İçin Resimli İşaretler" adlı ASTM D 5445 standart uygulamasında ambalajlı ürünlerin taşınmasında kullanılacak benzer işaretler yer alır.

Uyarı amaçlı etiketler

Resimli uyarıların kullanılmasına ek olarak, ambalaj üzerine uyarı konmasını gerektiren bazı yasalar vardır. Örnek olarak, Tehlikeli Maddeler Yasasının zehirli madde ambalajları için şart koşabileceği "Dikkat-ZEHİR" uyarısının kullanılması gerekebilir. ABD Ulaştırma Bakanlığı tehlikeli madde içeren eyaletler arası sevkiyatlarda ambalajların üzerine ürünün tehlikeli özelliğini gösteren plaka ve etiketler konmasına ister. Bakanlık, nakliyecilerin bu şartlara uymak için kullanabileceği bazı kuralları yayınlamıştır. Aynı şekilde, kimya endüstrisi de kendi derneği aracılığıyla tehlikeli kimyasal madde içeren ambalajlarda kullanılacak bazı temel etiketleme ilkeleri belirlenmiştir. Buna göre en ağır tehlikeler için "Tehlike", orta

şiddetteki tehlikeler için "Uyarı" ve hafif tehlikeli maddeler için "Dikkat" yazısı kullanılır. Tehlikeli endüstriyel kimyasalların uyarı amaçlı etiketlenmesinde Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü tarafından ANSI Z 129.1 standardı kullanılmaktadır.

İşaretler ve etiketler hem yerel hem de ihracata yönelik sevkiyat kutularında ve konteynırlarında aşağıdaki amaçlarla kullanılmaktadır:

- sevkiyat yönetmeliklerine uymak
- doğru taşımayı sağlamak
- içindeki maddelerin adını saklamak
- sevkiyatçıların ve alıcıların sevkiyatı tanımalarını sağlamak

ISO 7000'e göre, resimli sembol gözle algılanan ve dilden bağımsız olarak bilgi vermeye yarayan bir şekildir. Çizilerek, baskı ile veya diğer yöntemlerle hazırlanabilir. Resimli sembollere duyulan ilgi ve bunların kullanımı tüm dünyada artmıştır çünkü bu standart semboller, okuyan kişinin ana dili ne olursa olsun, herkes tarafından anlaşılabilir. Sembollerin uluslararası ambalajlardaki güvenlik etiketlerinin temel bileşeni olduğu bilinmelidir. Peckham'a göre, güvenlik etiketleri için kullanılan resimli işaret ve sembol gibi terimlerin tamamı aynı şeyi anlatır: bir tehlikeyi veya tehlikeden kaçınmak için alınması gereken önlemleri tanımlayan bir resimdir. Ayrıca iyi tasarlanmış semboller bilgiyi hızla dağıtır ve bunu dil engeline takılmadan yapar. Sadece yazılı mesaj içeren güvenlik etiketleri okuma yazma bilmeyen veya etiketteki dilden anlamayan kullanıcılar için hiçbir anlam taşımaz. Bu nedenle etiketlerde sembol kullanılması, ambalajı taşıma bilgisinin duyurulmasındaki en son teknik olmuştur. Yazılı ya da yazısız metinler genellikle sadece yazılı uyarılara tercih edilir çünkü güvenlik bilgilerinin birçok dilde verilmesi pratikte çok büyük sorunlar doğurur. Sembollerin güvenlik mesajlarının tamamını ya da bir kısmını dilden bağımsız olarak iletilmesi birçok dilin konuşulduğu ve ürünlerin genellikle sınır ötesine geçtiği Avrupa'da önemli bir avantajdır.

Aşağıda ASTM D 5445 tarafından geliştirilen resimli işaretlere bazı örnekler verilmektedir:

1. Sembol: "Kırılacak Eşya, Dikkatli Taşın" Fonksiyonu: a) Ambalaj içeriğinin kırılacak eşya olduğunu b) Dikkatle taşınması gerektiğini göstermek Açıklamalar: En az iki bitişik kenarın üst köşesine konur.



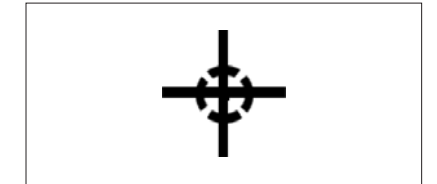
5. Sembol: "İslatmayın"

Fonksiyonu: Ambalajın kuru kalması gerektiğini göstermek Açıklamalar: En az iki bitişik kenarın üst köşesine konur.

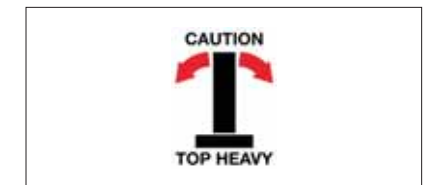


6. Sembol: "Ağırlık Merkezi"

Fonksiyonu: Ambalajın ağırlık merkezini göstermek Açıklamalar: Geometrik merkezden farklı olan ağırlık merkezinin gerçek yerini göstermek için ambalajın altı kenarına da konur.



8. Sembol: "Ambalaj Kolayca Devrilebilir" Fonksiyonu: Ambalajın üst tarafının ağır olduğunu ve kolayca devrilebileceğini göstermek. Açıklamalar: Ambalajın en az iki karşılıklı kenarına konur. NMFC sınıflandırmasının 680. maddesine göre gerekir. Ambalaj 48 inçten (122 cm) ve ağırlık merkezi de 24 inçten (61 cm) yüksek olduğu zaman veya ambalaj herhangi bir yönde en çok 22 derece eğildiğinde devrildiği zaman önerilir.



* Bu bildiri, 22. IAPRI Konferansında sunulmuştur.

17. Sembol: "Taşırken Forklift Kullanmayın" Fonksiyonu: Ambalajı taşırken resimdeki tipte forklift kullanılmaması gerektiğini göstermek.

Açıklamalar: Taşırken forklift kullanmak yasak ise ambalajın her kenarına konur.

Not: Ambalajın büyüklüğüne ve uçak konteynirlerinde ya da yarı-römorklardaki müsait yere göre bu talebe uygun hareket etmek her zaman mümkün olmayabilir.

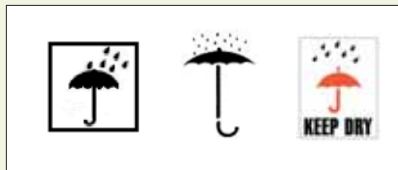


Uluslararası alanda, semboller arasında bölgesel farklılıklar olabilir. Örneğin Japonya'da, ISO 780 sembollerinde bazı farklılıklar vardır. "Kırılacak Eşya" için Avrupa'daki sağlam kadeh yerine burada kırık kadeh kullanılır. "İslatmayın" sembolünde de şemsiye türleri ve yağmur damlası sayısı dünyanın bazı yerlerinde değişiktir ama yine de resim evrensel olarak bilinir.

ASTM D5445 1. semboldeki bazı farklılıklar:



ASTM D5445 5. semboldeki bazı farklılıklar:



ASTM D5445'e göre semboller için tercih edilen renk siyahtır. Eğer ambalajın rengi sembolün net görünemeyeceği bir renkte, fon olarak tercihen beyaz gibi uygun bir zıt renk kullanılması önerilir. Bölgesel veya ulusal yönetmeliklere göre şart değilse, kırmızı ve turuncu renk kullanılmamalıdır. Bu durum, turuncu ve kırmızı renk kullanılarak yapılan tehlikeli madde sınıflandırması etiketlerinde akıl karıştırıcı olur.

Ambalajlara genellikle menşe ülkenin ana dilinde

taşıma talimatı konur. Bu önlem gönderilen malı bir dereceye kadar koruyabilse de, farklı dillerin konuşulduğu ülkelere gönderilen ya da buralardan geçen mallarda pek işe yaramaz ve ambalajları boşaltan insanların okuma yazma bilmemesi halinde de hiç yararlı olmaz. Etiketle birkaç dile yer vermek özellikle küçük ambalajlarda yer darlığı nedeniyle sorun olur. Şirketler her piyasa için bir etiket yapmayı, piyasalar için ayrı etiketler üretmeyi deneyebilir ve bu da her ürünün hacmine ve piyasa potansiyeline göre değişir; ya da piyasaları dillere göre gruplara ayırabilir, örneğin Güney Avrupa'daki gibi. Resimli semboller göndericinin isteklerini iletmenin en kolay yoludur ve bunlar kullanılırsa hatalı taşımaya bağlı kayıp ve zarar da kesinlikle azalacaktır.

Varil ve konteynir gibi bazı ambalajlar tek kullanımlık olarak satılabilir, uygun şekilde temizlenerek ve/veya sterilize edilerek tekrar kullanılabilir. Bu durumda imalatçılar, bu ambalajların genellikle tekrar kullanıldığını bilmelerine rağmen bunlara "Tek Kullanımlıdır, Tekrar Kullanılmaz" etiketi koyma konusunda ikilemde kalır. Ambalaj malzemesine işleyecek ve o konteynirin gelişen ekonomilerde gıda ya da su koymada tekrar kullanılması halinde açığa çıkabilecek son derece zehirli kimyasallar içeren tek kullanımlık konteynirler için bir sembol bulmak da önemli bir sorundur. Bu konteynirler için aşağıdaki mesajları taşıyan tek bir sembol bulmak gerekir.

- Tekrar kullanmayın
- Tek Kullanımlıdır
- Su Koymayın
- Gıda Koymayın

Tehlikeli maddelerde o madde ile ilgili uyarıları içeren etiketler olursa, bunlar daha güvenle taşınıp depolanabilir. Kimyasal madde konteynirinin içindeki madde tamamen boşalana kadar tehlikeli madde etiketleri konteynirden sökülmemelidir. Tehlike İletişim Standardına göre kimyasal madde imalatçılarının tehlikeli kimyasal madde içeren konteynirlere uyarı bilgisi koyması gerekir. Etiketlerde sık kullanılan terimler arasında yanıcı, aşındırıcı, parlayıcı, tahriş edici ve zehirli sayılabilir. Kimyasal maddelere, tehlikelerini bildiren etiketler konması ile ilgili bazı

sistemler ve standartlar vardır ama genel kabul görmüş bir uygulama henüz yoktur.

ANSI Z129.1

Tehlikeli maddeler için uyarı etiketleri Kimyasal Madde İmalatçıları Birliği (CMA) ve Amerikan Kimyasal Etiket Konferansı tarafından geliştirilmiş ve Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü (ANSI) tarafından Amerikan Ulusal Standartları (Z129.1) olarak kabul edilmiştir. Bu uyarı etiketlerinde kimyasal maddenin adı, UYARI ya da TEHLİKE gibi bir işaret edici kelime, parlayıcı ya da buharı zehirli gibi bir temel tehlike ve tehlikeden kaçınma ile ilgili uyarılar bulunmalıdır. Tek bir terimin kullanılması yeterli bilgi vermez çünkü birçok kimyasal maddenin birden fazla tehlikesi vardır. Diğer bir sorun da aşındırıcı teriminin birbiriyle uyumlu olmayan malzemeleri de içermesidir. Örneğin, güçlü madeni asitler (hidroklorik asit) ve güçlü alkalin maddeler (sodyum hidroksit) aşındırıcıdır ama bu ikisi depolama veya kullanma sırasında karışır ve kuvvetli bir reaksiyon oluşur.



Uyarı Etiketi

Amerikan Ulusal Standart Enstitüsü (ANSI) birçok kimyasal madde imalatçısının uyguladığı gönüllü bir etiketleme standardı yayınladı (ANSI Z129.1). Bu standartta aşağıdaki hususlar istenmektedir:

- işaret edici kelimeler – TEHLİKE, UYARI, DİKKAT
- çok zehirli maddelere ZEHİR ibaresi konacaktır
- insanlara fiziksel zarar gelmesini önleyen tedbirler
- maruziyet halinde yapılacaklar
- acil durum tedavisi için doktorlara verilen bilgiler
- yangın ya da kimyasal döküntü halinde yapılacaklar
- kimyasalın taşınması ve depolanması ile ilgili talimatlar

Diğer etiketleme şartları:

- basit ifadeler
- İngilizce dili mecburi, diğer diller isteğe bağlı

- imalatçı tehlike duyurusunda başlıca yöntem olarak renk kodlaması kullanılmamalıdır
- resimler kolay tanıma amacıyla kullanılabilir ama yazılı açıklamaların yerini almamalıdır. Sık kullanılan üç grup resim şunlardır:
 - tehlike türleri
 - giriş yolları
 - kişisel koruyucu ekipman
- tehlikenin şiddetini göstermek için sayı ve/veya renklerle kodlama yapılabilir
- tehlikenin "derecesini" göstermek için tehlike derecelendirmesi yapılabilir

Tehlike derecelendirmesinde sık kullanılan iki sistem şunlardır:

- NFPA
- HMIS

NFPA 704

Ulusal Yangından Korunma Derneği (NFPA) NFPA 704 adı verilen bir renk kodu sistemi geliştirdi. Bu sistemde dört bölüme ayrılmış, renk kodlu bir elmas var ve üstteki üç bölümde acil durum sağlık tehlikesinin (mavi), yangın tehlikesinin (kırmızı) ve reaktiflik tehlikesinin (sarı) derecesini gösteren sayılar kullanılıyor. Alt bölümde ise sudaki reaktiflik, radyoaktiflik, biyolojik tehlikeler ve diğer özel tehlikeler belirtiliyor. Acil durum tehlikeleri 0 ile 4 arasında değişen sayısal bir ölçekte kullanılıyor. 0=tehlike yok, 1=hafif tehlike, 2=orta düzeyde tehlike, 3=şiddetli tehlike, 4=çok şiddetli tehlike.



NFPA sembolü

NFPA elması özellikle acil durum müdahale personeli tarafından ve acil durum planlanmasına kullanılır ve işle ilgili tehlikeler ve uyarı bilgileri konusunda yeterli olmaz. NFPA sistemi, personeli o kimyasala ait tehlikenin derecesi konusunda uyarıya yarar ve depolama gereklerine ve acil durum ekipmanına dikkat çeker.

HMIS

Ulusal Boya ve Kaplama Derneğinin (NPCA) Tehlikeli Madde Bilgi Sistemi (HMIS) tehlikeli kimyasal

maddelerin etiketlenmesinde en sık kullanılan sistemlerden biridir. Bu sistemde renklerle, sayılarla, harflerle ve sembollerle tehlikeleri bildirmek için standart etiketler kullanılır. HMIS kimyasal madde, akut sağlık tehlikesi, parlayıcılık, reaktiflik, kişisel koruyucu ekipman tanımları ve kronik sağlık tehlikesi bilgisi veren beş parçalı bir dikdörtgendir. Kimyasal kimlik kimyasal isimle iletir ve bu isim Malzeme Güvenlik Bilgi Formunda (MSDS) yer alan ismin aynı olmalıdır. Akut sağlık tehlikesi (mavi), reaktiflik (sarı) ve parlayıcılık (kırmızı) bildirilir ve NFPA sistemine benzer sayısal derecelendirme kullanılır. Önerilen kişisel koruyucu ekipmanı belirtmek için harfler kullanılır. Kronik sağlık tehlikeleri kısaltılmış bir teknik olabilir, örneğin etikete bir asterisk (*) konarak ilgili MSDS'ye referans verilebilir veya etikette yeterli yer varsa kronik bilgiler yazılabilir.



Tehlikeli Madde Bilgi Sistemi Etiketi

DOT

Ulaştırma Bakanlığı (DOT) tehlike etiketleme sisteminde o maddeye ait başlıca tehlikeyi anlatan bir sembolün ve bir terimin bulunduğu renk kodlu bir elmas kullanılır. DOT tehlike sınıfları arasında patlayıcı, gazlar (parlayıcı, parlayıcı olmayan, aşındırıcı ve zehirli), parlayıcı sıvılar, parlayıcı katılar, oksitleyiciler, zehirler, radyoaktif maddeler ve aşındırıcılar sayılabilir. Birçok kimyasal madde DOT'a göre tek bir önemli tehlike ile derecelendirilir ama bazı kimyasalların yan tehlike kategorileri de vardır. DOT sistemi tehlikeli maddelerin taşınmasında kullanılır.



DOT Tehlike Etiketleri

2000 – 2003 döneminde, Michigan Eyalet Üniversitesinin desteklediği Federal Havaçılık İdaresine ait bir çalışmasının sonuçları havayolu ile sevk edilecek sıvı kimyasallara ait ambalaj performansı şartlarının kara nakliyesine göre daha ağır olduğu görüldü. Hava nakliyesinde sızıntı şeklindeki bozulmalar da kara nakliyesine göre daha fazla oluyordu. Hava Nakliyesi Derneği ve ABD Ulaştırma Bakanlığı tarafından, havayolu ile sevk edilen tehlikeli madde ambalajlarına ait Havaya Uygunluk İşaretleri geliştirildi. Bunlar daha sonra Michigan Eyalet Üniversitesindeki Dağıtım Ambalajı Konsorsiyumunun yaptığı bir çalışmada ASTM D5445'e önerildi. Bu çalışmanın başlıca amacı tehlikeli sıvı maddeleri ve şekil 5'teki semboller ambalajın hava nakliyesine uygunluğunun görsel olarak doğrulanması amacıyla önerildi. Bu işaretler düzenleyici şartların yerini alamaz ama bunlara ilave olur ve ASTM tarafından 2003 yılında kabul edilmiştir.



SONUÇLAR

Ambalaj performansını sevk öncesi test etme metodları ve uygulamaları uygun işaret ve uyarılarla beraber kullanılırsa, hasar almaya yakınlık veya yaralanmayla sonuçlanan kaza olasılığı azalır. Bu uygulamalar kullanıcıya şu şekilde yardımcı olur:

- malların normal nakliyesi, depolanması ve taşınması sırasında hasarı önleyerek
- kullanıcıya güvenlik sağlayarak (imalatçı, nakliyecisi, tüketici)
- çevreyi koruyarak

Daha ayrıntılı bilgi için lütfen ilgili ASTM, ANSI, NFPA, HMIS ve DOT kurumlarının web sitelerini inceleyiniz.