

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PLASTİK AMBALAJ ÜRETİM TESİSİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ
RİSK DEĞERLENDİRMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kübra ÇİÇEK

Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

Çevre Bilimleri ve Mühendisliği Programı

MAYIS 2015

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PLASTİK AMBALAJ ÜRETİM TESİSİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ
RİSK DEĞERLENDİRMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Kübra ÇİÇEK
(501121721)**

Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

Çevre Bilimleri ve Mühendisliği Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Fatma Gülen İSKENDER

MAYIS 2015

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 501121721 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi **Kübra ÇİÇEK**, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “**PLASTİK AMBALAJ ÜRETİM TESİSİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ**” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Prof. Dr. Fatma Gülen İSKENDER**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. Fatoş BABUNA**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Burcu ONAT
İstanbul Üniversitesi

Teslim Tarihi : **4 Mayıs 2015**
Savunma Tarihi : **28 Mayıs 2015**

Sevgili eşim Salih'e ve değerli aileme,

ÖNSÖZ

İnsan, üretim sisteminin en önemli ve en temel unsurudur. Günümüzde pek çok önleyici iş güvenliği sistemi olmasına rağmen hala iş kazaları ve meslek hastalıkları yuzunden birçok çalışan olumsuz etkilenmekte, iş göremez hale gelmekte ve hatta yaşamını yitirebilmektedir. Bu kayıpların doğrudan birey yaşamını olumsuz etkilemenin yanı sıra, bütün toplumun yaşantısını da olumsuz etkilediği yadsınamaz bir gerçektir. İş kazalarının, can kayıplarının ve meslek hastalıklarının önlenmesi adına iş dünyasına kazandırılan yeni iş sağlığı ve güvenliği kanununun işletmelerde risk değerlendirmesi çalışmaları yapma zorunluluğu getirmesi, söz konusu kayıpların en aza indirilmesi konusunda etkili olacağı tartışmasızdır.

Bu çalışmada plastik ambalaj sektöründeki bir işletmede iş sağlığı ve güvenliği kanunu kullanılarak risk değerlendirmesinin yapılması ve uygun değerlendirme metodunun seçilerek işletmede çalışan işçilerin güvenli bir ortamda yüksek moral ve motivasyon da çalışmaları sağlanmak istenmiştir. Sağlanan bu motivasyon artışı ile şirketin daha verimli üretim yapması amaçlanmıştır.

Tez çalışmalarım boyunca gösterdiği her türlü destek ve yardımdan dolayı değerli danışman hocam Prof. Dr. Fatma Gülen İSKENDER'e en içten dileklerle teşekkür ederim.

Beni bugünlere getiren aileme ve her türlü zorlukta yanımda olan ve beni destekleyen eşime teşekkürlerimi borç bilirim.

Mayıs 2015

Kübra Çiçek
(Çevre mühendisi)

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR	xi
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xv
ÖZET.....	xvii
SUMMARY	xix
1. GİRİŞ	1
1.1 Çalışmanın Amacı ve Önemi	1
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	3
2.1 İş Sağlığı ve Güvenliği	3
2.1.1 İş sağlığı ve güvenliği kavramı	3
2.1.2 İş sağlığı ve güvenliğinin amacı.....	7
2.1.3 İş güvenliğine ait temel tanımlar.....	8
2.1.4 İş sağlığı ve güvenliği çalışmalarında kullanılan istatistik kavramları	9
2.1.5 İş kazası.....	11
2.1.5.1 İş kazası nedenleri.	12
2.1.6 Meslek hastalığı	15
2.1.7 Kimyasallar ve sınır değer tanımları	16
2.1.7.1 Eşik sınır değerleri	17
2.1.8 İş sağlığı ve güvenliğinde risk değerlendirmesi.....	17
2.1.8.1 Tehlikelerin belirlenmesi	19
2.1.8.2 Tehlikelerin değerlendirilmesi	20
2.1.8.3 Risklerin derecelendirilmesi.....	20
2.1.8.4 Kontrol önlemlerinin uygulanması.	20
2.1.8.5 Denetim, izleme ve gözden geçirme	21
2.1.9 Dünyada risk analizi kavramı	21
2.1.10 Türkiye mevzuatında risk değerlendirmesi	23
2.1.11 Risk değerlendirme metodolojileri.....	26
2.1.11.1 Olursa ne olur?	27
2.1.11.2 L tipi matris metodu	28
2.1.11.3 X tipi matris metodu	31
2.1.11.4 Tehlikeli ve işletebilme analizi (HAZOP)..	34
2.1.11.5 Hata ağacı analizi (FTA).....	36
2.1.11.6 L tipi matris metodu	36
2.1.11.7 X tipi matris metodu	39
2.1.11.8 Tehlikeli ve işletebilme analizi (HAZOP)..	39
2.1.11.9 Hata ağacı analizi (FTA).....	39
2.2 Plastik Ambalaj Üretimi.....	42
2.2.1 Plastikler.....	42
2.2.2 İşletmede kullanılan plastik türleri ve özellikleri.....	45
2.2.2.1 Polietilen tereftalat (PET)	45
2.2.2.2 Polipropilen (PP).....	46
2.2.2.3 Polistiren (PS).	46
2.2.3 Plastik levha ekstrüzyonu.....	47

2.2.4 Plastiklerin Isıl Şekillendirilmesi (Termoforming)	48
3. PLASTİK AMBALAJ ÜRETİM TESİSİ	51
3.1 Tesiste Kullanılan Hammadde ve Katkı Malzemeleri.....	51
3.2 Tesiste Kullanılan Kimyasallar	52
3.3 Extrüder Prosesi Akım Şeması.....	53
3.4 Şekilleme (Termoform) Prosesi Akım Şeması.....	56
3.5 Tesise Ait Atıklar	58
3.6 Tesisin Çevre Mevzuatı Bakımından Değerlendirilmesi.....	60
4. PLASTİK AMBALAJ ÜRETİM TESİSİNİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRMESİ	61
4.1 Tesiste Görülen İş Kazaları	61
4.2 Tesiste Yapılan İş Sağlığı Ve Güvenliği Faaliyetleri	63
4.2.1 Sağlık denetimleri.	63
4.2.2 Göğüs filmleri.	63
4.2.3 Portör muayenesi.....	64
4.2.4 İşitme testi	64
4.2.5 İşyeri hekimi ve iş güvenliği uzmanı	64
4.2.6 Malzeme güvenlik bilgi formları.....	64
4.2.7 Eğitim.....	64
4.2.8 İş elbisesi.	65
4.2.9 Operatör ehliyeti.....	65
4.2.10 Kişisel koruyucu donanım.....	65
4.2.11 Toz ölçümü.....	65
4.2.12 Gürültü ölçümü.	67
4.2.13 Uyarı ve güvenlik işaretleri	69
4.2.14 Kaldırma araçlarının kontrolü.	69
4.2.15 Yangın söndürme cihazları.....	69
4.2.16 Acil eylem planı.	70
4.3 Tesiste L Matrisi Kullanılarak Yapılan Risk Değerlendirmesi	73
4.4 Yüksek Risklerin Tolere Edilmesi ve Maliyetlendirilmesi	80
5. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME.....	85
KAYNAKLAR.....	87
EKLER.....	91
ÖZGEÇMİŞ	181

KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
ACGIH	: The American Conference of Govenmental Industrial Hygienists
ASME	: American Society of Mechanical Engineer
BS	: British Standart
ÇED	: Çevresel Etki Değerlendirme
ETA	: Event Tree Analysis
FMEA	: Olası Hata Türleri ve Etkileri Analizi Metodolojisi (Failure Mode and Effects Analysis)
FTA	: Fault Tree Analysis
HAZOP	: Hazard and Operability Studies
ILO	: International Labor Organization
İSG	: İş Sağlığı Güvenliği
İSKİ	: İstanbul Su ve Kanalizasyon İşleri
ISO	: International Organization for Standardization
KAO	: Kaza Ağırlık Oranı
KKD	: Kişisel Koruyucu Donanım
KMSGHY	: Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik
KOO	: Kaza Olabilirlik Oranı
KSO	: Kaza Sıklık Oranı
MSDS	: Material Safety Data Sheet (Malzeme güvenlik bilgi formu)
OHSAS	: Occupational Health And Safety Assessment Systems
OSHA	: Occupational Safety And Health Administration
PAGEV	: Plastik Araştırma Geliştirme Vakfı
PAGDER	: Plastik Araştırma ve Geliştirme Derneği
PET	: Polietilen tereftalat
PP	: Polipropilen
PS	: Polisitiren
RDS	: Risk Değerlendirme Skoru
RÖS	: Risk Öncelik Sayısı
SGK	: Sosyal Güvenlik Kurumu
STEL	: Short Term Exposure Limit
TLV	: Threshold Limit Value
TS	: Türk Standartları
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
TWA	: Time Weighed Avarage
VOC	: Volatile Organic Compound (Uçucu organik bileşik)

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1	: Tehlike ve risk belirleme listesi.....	19
Çizelge 2.2	: Risk metodolojilerinin karşılaştırılması	27
Çizelge 2.3	: Olursa Ne olur yazılı format örneği	28
Çizelge 2.4	: Bir olayın gerçekleşme ihtimali	29
Çizelge 2.5	: Bir olay gerçekleştiği takdirde şiddeti.....	29
Çizelge 2.6	: Sonucun kabul edilebilirlik değerleri	30
Çizelge 2.7	: Bir olayın gerçekleşme ihtimali	31
Çizelge 2.8	: Seçilen bölümde ya da yapılan görev üzerindeki kontroller	32
Çizelge 2.9	: Bir olayın gerçekleştiği takdirde şiddeti.....	32
Çizelge 2.10	: Önceki kazaların sonucu	33
Çizelge 2.11	: HAZOP klavuz kelimeleri.....	35
Çizelge 2.12	: ASME standartlarına göre semboller ve anlamları	35
Çizelge 2.13	: Zararın şiddeti (ciddiyet)	38
Çizelge 2.14	: Zararın oluşma olasılığı.....	38
Çizelge 2.15	: Fark edilebilirlik olasılığı	38
Çizelge 2.16	: Fine kinney şiddet değeri	40
Çizelge 2.17	: Fine kinney frekans değerleri	40
Çizelge 2.18	: Olasılık değerleri	41
Çizelge 2.19	: Fine kinney risk değerlendirme sonucu.....	42
Çizelge 3.1	: 2014 yılı tesiste kullanılan hammadde,boya ve katkı malzemeleri....	51
Çizelge 3.2	: Tesiste kullanılan kimyasal bilgileri	52
Çizelge 3.3	: Ürüne ait ihtiyaç verileri.....	57
Çizelge 3.4	: Türlerine göre tehlikesiz atık kaynakları ve kodları.....	59
Çizelge 3.5	: Türlerine göre tehlikeli atık kaynakları ve kodları.....	60
Çizelge 4.1	: İşletmede görülen iş kaza sayıları	61
Çizelge 4.2	: Kaza sıklık ve kaza olabilirlik oranları.....	61
Çizelge 4.3	: İşletmede görülen kaza sebep ve oranları.....	62
Çizelge 4.4	: Ortam anlık toz ölçümü.....	65
Çizelge 4.5	: Termoform hattı ortam VOC ölçüm sonuçları	66
Çizelge 4.6	: Levha hattı ortam VOC ölçüm sonuçları	66
Çizelge 4.7	: İç ortam gürültü ölçüm sonuçları ve değerlendirme	67
Çizelge 4.8	: Kişisel maruziyet gürültü ölçüm sonuçları.....	68
Çizelge 4.9	: Tesiste bulunan tehlike kaynakları	73
Çizelge 4.10	: Riskin oluşma olasılığı	74
Çizelge 4.11	: Sonuç ve sonucun şiddeti	75
Çizelge 4.12	: Termoform bölümü tehlike-risk skoru listesi	76
Çizelge 4.13	: Levha ekstrüder bölümü tehlike-risk skoru listesi	77
Çizelge 4.14	: Yüksek risklerin tolere edilebilir seviyeye indirilmesi.....	80
Çizelge B.1	: Tesisin çevre mevzuatı bakımından değerlendirilmesi.....	105
Çizelge C.1	: Termoform bölümü risk değerlendirme tablosu.....	117
Çizelge D.1	: Levha ekstrüder bölümü risk değerlendirme tablosu	145

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1	: 5 adımda risk değerlendirme	19
Şekil 2.2	: L tipi matris risk derecelendirme	30
Şekil 2.3	: X tipi risk değerlendirme matrisi değişkenleri.	33
Şekil 2.4	: X tipi risk derecelendirme matrisi.	34
Şekil 2.5	: Basit film ekstrüzyonu sistemi.....	48
Şekil 2.6	: Vakumla ısıtıl şekillendirme.	50
Şekil 2.7	: Levhanın kalıplanması.	50
Şekil 3.1	: Extrüder prosesi akım şeması.	54
Şekil 3.2	: PET bobin için örnek extrüder prosesi.	55
Şekil 3.3	: Şekilleme prosesi akım şeması.	56
Şekil 3.4	: Bir ürüne ait örnek ana işlemi.	57
Şekil 3.5	: Peynir kapak ürününe ait akım şeması.	58
Şekil 3.6	: Tesis kaynaklı atıklar.	59
Şekil 4.1	: Kaza sebepleri.....	62
Şekil 4.2	: Acil durum akım şeması.	72
Şekil 4.3	: Risk skor matrisi.	75
Şekil 4.4	: Risk sonuç değerlendirmesi.	75
Şekil 4.5	: Santrifüj tipi fan.	83
Şekil 4.6	: Yakalayıcı davlumbaz.	83
Şekil A.1	: PET hammadde MSDS formu.....	93
Şekil A.2	: PP hammadde MSDS formu	97
Şekil A.3	: PS hammadde MSDS formu	102
Şekil E.1	: İş güvenliği saha denetim formu.....	179

PLASTİK AMBALAJ ÜRETİM TESİSİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ

ÖZET

İş sağlığı ve güvenliği kavramı, tehlikelerin önlenmesinin yanında risklerin öngörülmesi, değerlendirilmesi ve bu riskleri tamamen ortadan kaldıracırmak ya da zararlarını en aza indirebilmek için yapılacak çalışmaları içermektedir. Evrensel anlamda iş sağlığı ve güvenliği; henüz bir tehlike oluşmamış, işletmede bir arıza oluşmamışken bile işletmede oluşabilecek tehlikelerin ve risklerin öngörülerek bunların kabul edilebilir olup olmadığına karar verme çalışmalarını da beraberinde getirmektedir, yani eski “reaktif” yaklaşımlar yerini “proaktif” yaklaşımlara bırakmıştır.

İş sağlığı ve güvenliğinde yeni yaklaşımın ana felsefesi; işyerlerinde risk değerlendirmesinin yapılması, çalışanların görüşlerinin alınması ve katılımlarının sağlanması, uzman katkısının sağlanması, çalışanların işyerindeki tehlikeler konusunda bilgilendirilmesi, çalışanlara eğitim verilmesi, koruma ve önleme bilincinin yerleştirilmesidir. Nitekim gelişmiş ülkelerde yıllardır uygulanan; iş güvenliği birimi kurma, uzman ve hekim istihdamı, iş güvenliği kurulu oluşturma, eğitim ve işyeri içi denetim mekanizmaları gibi önleyici araçlar, zaman içinde ülkemizde de uygulanmaya başlamıştır. Bu yönüyle bakıldığında modern, önleyici iş sağlığı ve güvenliği anlayışının en önemli uygulama basamağı, işyerlerinde uygun bir risk değerlendirmesi yapmaktır. Risk değerlendirmesi, iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarının ilk adımıdır. İlk adım doğru atıldığı sürece, diğer çalışmalar da doğru şekilde yürütülebilmektedir.

Sürekli gelişen dünya ile birlikte ülkemizde de plastik teknolojisi hızlı bir şekilde değişmekte ve gelişmektedir. Bu gelişmeler beraberinde bazı sıkıntıları da getirmektedir. Müşterilerin daha kaliteli ürün ve daha uygun fiyat beklentileri büyük bir rekabeti ortaya çıkarırken, firmaları sürekli araştırmaya itmektedir. Bunun için firmalar hem kaliteyi artırmak hemde maliyetlerini sürekli düşürmek için çaba sarf etmektedir. Firmalar rekabeti sağlayabilmek için gelişen teknolojiye ayak uydurmak zorunda kalmıştır. Tüm bunları yaparken çalışma şartları sürekli değişmekte insan kaynakları daha da önem kazanmaktadır. Bu yüzden hem üretim, hem müşteri hizmetleri, hem tasarım aşamasında ve ürünün son tüketiciye ulaşınca kadar, hatta müşterinin kullanım sonrası sıkıntılarını da çözecek ve tüm bunları yaparken de çalışanların ve işletmenin de güvenliğini etkilemeyecek şekilde olması için gerekli tedbirlerin alınması gerekliliği ön plana çıkmıştır.

6331 sayılı iş sağlığı iş güvenliği kanununun yürürlüğe girmesi ve bu bilincin özellikle bakanlığın denetimleriyle başlamış olması plastik sektöründe PAGEV ve PAGDER öncülüğünde tüm sektörün sürekli bilgilendirilmesi ile iş sağlığı ve iş güvenliği çalışmaları büyük bir hız kazanmıştır. Bu dernek ve vakıfların eğitim programlarına iş sağlığı ve iş güvenliğini almış olması bilinçlendirme çalışmalarını olumlu etkilemiş sektörün büyük kısmında uygulanmaya başlamıştır. Yasayla gelen

plastik sektöründe bilinçli ve yetkin çalışan istihdam zorunluluğu mesleki ve iş sağlığı iş güvenliği eğitimleri ile işverenler tarafından yerine getirilecektir. Bu durum hem çalışan için hemde işveren için büyük kazanç sağlayacaktır. Çalışanlara bu sayede güvenli bir çalışma ortamı sağlanırken, işveren içinde, iş kazalarından kaynaklanan maddi ve manevi kayıpların maliyetleri azaltılmış olacaktır. Ayrıca acil durum planları sayesinde iş yeri güvenliği de büyük oranda sağlanacaktır. Bu durum işveren için başlangıçta maliyet artışı gibi görünse de iş kazalarının maddi ve manevi olumsuz etkileri ve iş yeri güvenliğinin sağlanması ile ileride oluşabilecek yüksek zararlardan işverenler kurtulmuş olacaktır.

Bu tezin temel hedefi, 6331 sayılı İş Kanunu’muza göre çıkartılmış olan tüm yönetmeliklerde bir yükümlülük olarak getirilen ve ülkemiz için çok önemli bir kavram olan risk değerlendirme yöntemlerini incelemek ve çok sık kullanılan 5x5 L tipi matris yöntemiyle plastik ambalaj sektöründe uygulamasını yapmaktır.

Bu çalışmada, iş sağlığı ve güvenliği kapsamında seçilen plastik ambalaj üretimi yapan fabrikada saha çalışmaları esas alınarak, tesise ilişkin risk analizlerinin yapılması ve risk skorlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili temel tanımlar ve kavramlarla birlikte, risk değerlendirmesinin ulusal ve uluslar arası mevzuatta ve standartlardaki yeri ortaya konulmuştur. Dünyada ve Türkiye’de risk analizi çalışmalarında işletmelerin kullandığı ve literatürde de yer alan farklı yöntemlerin detayları açıklanmış ve karşılaştırılması yapılmıştır.

Tesiste üretimin temelini oluşturan levha ekstrüder ve termoform proseslerinin literatür bilgileri verildikten sonra detaylı akım şemaları oluşturulmuştur. Tesisin proseslerde kullandığı kimyasallar, hammaddeler ve katkı malzemesi verileri toplanmıştır. Tesiste oluşan atıklar listenmiş ve tesisin çevre mevzuatına göre yeri belirlenerek, yönetmeliklere olan uyumu araştırılmıştır.

Çalışmada, plastik ambalaj üretiminin iki önemli prosesi olan levha ekstrüder ve ısıtılma şekilleme (termoform) proseslerinde, 5x5 L tipi matris yöntemi kullanılarak risk analizi çalışması yapılmıştır. Tesis saha denetimlerinde ana tehlikeler başta olmak üzere, görünen tüm tehlikeler listelenmiş, olasılıkları ve şiddetleri belirlenmiş ve bu değerler kullanılarak risk skoru hesaplanmıştır. Bulunan risk skorlarına göre yüksek, orta ve düşük riskler olarak sınıflandırma yapılmış ve risklere yönelik alınması gereken önlemler belirlenmiştir. Çalışmada 60 adet tehlike belirlenmiş olup bunların 20 adeti yüksek risk statüsündedir. Bulunan tehlikeler için alınması gereken önlemler belirlenmiştir.

OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY RISK ASSESMENT OF PLASTIC PACKAGING PRODUCTION FACILITIES

SUMMARY

The occupational health and safety prevent the financial and social process originating from industrial accidents and occupational diseases caused by operational environments. Besides, studies play important roles in the issues such as ; protection and promotion of workers' health, development of working capacity and skills,establishment and prosecution of safe and healthy environment for all stakeholders.

Each year, considerable amount of people lose their life or become disabled due to work accidents or occupational diseases which may be prevented or are to be prevented legally. That is why risk assessment is so important, as the key to healthy workplaces. Risk assessment is a dynamic process that allows enterprises and organisations to put in place a proactive policy of managing workplace risks. For these reasons, it is important that all types and sizes of enterprise carry out regular assessments. Proper risk assessment includes, among others things, making sure that all relevant risks are taken into account (not only the immediate or obvious ones), checking the efficiency of the safety measures adopted, documenting the outcomes of the assessment and reviewing the assessment regularly to keep it updated. It is seen that the increase in occupational accidents and deaths in recent years are the results of insufficient precautions on work health and safety issues; and the desired results are not achieved by changing regulations.

In order to minimize risks and their negative consequences, risk analysis is needed. Risk analysis indicates some alternatives to reduce the unfavorable outcomes. Nowadays the technology is developing day by day so that we need risk analysis more than ever. Risk analysis helps people to figure out the reasons of accidents or incidents reasons and to do that; firstly identifies hazards, then estimates risks and finally finds some ways to manage it.

The occupational health and safety concept, besides preventing dangerous situations, includes predicting and considering risks, removing them off completely or minimizing their effects. On a global scale, this concept involves foreseeing hazards and deciding whether or not they are on an acceptable level even before they arise. This means that, the proactive approach replaces the old reactive one.

Main philosophy behind this new approach consists of risk assesment at work place, receiving employees' opinion and contribution, procuring experts' assistance, informing and training staff on hazards at workplace and raising awareness on protection and prevention. Turkey started to employ methods used by developed countries for years, those are, founding an occupational safety unit and council, employing experts and medical attendants, using protection tools like training and

internal audit mechanism. From this point of view, the main step of preventive occupational health and safety is making a suitable risk assesment. It is also the first step of this process. That is why, it is really important to make a correct risk assesment to carry out the rest of the process smoothly.

In our country, along with the constantly advancing world, plastic technology is also rapidly changing and evolving. These developments also bring some difficulties with it. Customers' expectations of higher quality products and lower prices, exposing a great competition between companies and urging them to continious researches. Therefore, companies looking to increase the quality and striving to reduce cost. Firms have been forced to keep pace with evolving technology to ensure competition. While all of these occur, working conditions are constantly changing and human resources are gaining more and more importance. For this reason, managements of the companies will take the necessary measures to ensure the requirement has been in the forefront for the safety of employees and the company in both production stage and customer service, both at the design stage until the product reaches to the final consumer, even after the customer's use or to solve difficulties after use.

With the enactment of occupational health & safety legislation no: 6331 and especially after the ministry's control has started, all of the industry to be kept informed under the leadership of PAGEV and PAGDER and occupational health and safety studies have gained a great speed. Educational programs of these associations and foundations have a positive impact on occupational health and safety awareness activities and in the majority of industry it started to be implemented. Obligation from the law, it became a necessity to employ conscious and competent staff in plastic industry. In this condition, both the employees and the employers will gain a great benefit. Thus, while maintaining a safe working environment for employees, the cost of material and moral losses arising from work-related accidents will be reduced for employers. Moreover, through the emergency plans, large proportion of workplace safety will also be provided. This situation may seem like a cost increase for employers at the beginning. However, by ensuring the material and spiritual negative effects of work-related accidents and workplace safety, employers will be throw up the higher losses that may occur in the future

In this study, it is aimed to determine occupational health and safety risk scores and carry out risk analysis according to the site visits within the chosen plastic packaging factory. In this study, definitions related to occupational health and safety is made together with the risk analysis definitions that are made in national and international legislation and standards.

In this study; after giving plate extruder and termoforming processes' literature information, detailed flow diagram is formed. Chemicals, raw materials and additives data used by the facility is collected. Facility's waste is listed, according to environmental legislation, it is located and its regulatory compliance is researched.

General information about the risk of accidents occurring and working parts of the machine are given in plastic packaging manufacturing facilities. Facility inspections and observations made in the field, which may affect the workers' health and safety hazards are identified. For the identified hazards, what would be the likelihood of danger and violence arise, analyzed with the observations and experience are determined numerically. Numerically determined by multiplying the severity and probability values, it has emerged a risk score. This risk score values determined for

each hazard and danger with high and medium risk assessment score are listed in the table.

In this study, different risk analysis methodologies that are used by the plants and also appear in the literature are described in details.

In this study, plastic packaging factory is visited and risk analysis study has been made by using 5x5 L Matrix methodology. All possible hazards are listed, likelihood and severity of the hazards are determined and by using these values, risk scores are calculated.

Accordingly, comparisons are made by using risk scores for the hazards and the highest risks are determined. Field tours were conducted in the company where 20 high risk processes were determined and risk assessment was implemented for each of these processes.

1. GİRİŞ

1.1. Çalışmanın Amacı ve Önemi

İş sağlığı ve güvenliği konusu tüm dünyada önemli bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Her yıl azımsanmayacak sayıda insan çok rahatlıkla engellenebilecek ve hukuken de engellenmesi zorunlu olan iş kazaları ve meslek hastalıklarından yaşamını yitirmekte veya engelli hale gelmektedir. Uluslararası Çalışma Örgütü'nün 2009 yılı açıklamalarına göre her yıl yaklaşık 2 milyon 300 bin insan iş kazaları ve meslek hastalıkları nedeniyle yaşamını yitirmektedir. Dünyada her yıl 270 milyon iş kazası gerçekleşmekte ve 160 milyon insanda çalışmadan kaynaklı hastalık meydana gelmektedir (TMMOB Makine Mühendisleri Odası, 2010).

İş kazalarının önüne geçilememesi ve Türkiye'nin de kanayan bir yarası olması sebebiyle Türkiye'de iş ve işçi sağlığı yönünden çok önemli adımlar atılmıştır. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'nın çıkarmış olduğu 6331 sayılı yasa ile büyük ölçüde iş ve işçi sağlığının güvence altına alınması hedeflenmiştir. 6331 sayılı kanunun en önemli getirilerinden birisi de risk değerlendirmesidir.

Bir işletmede olabilecek iş kazalarının; önceden tahmin edilerek ve sonuçlarının oluşturacağı etkiler de dikkate alınarak yapılacak iyileştirme faaliyetlerinin öncelik sıralamalarının yapılması gerekir. Risklerin analizi ve değerlendirilmesi, iş kazalarının önlenmesi çalışmaları, gerçekçi yaklaşımlarla yapıldığında iş güvenliği çalışmaları için iyi bir yol haritası oluşturmaktadır. Oluşturulan risk değerlendirme tabloları bir el kitabı gibi iş güvenliği sorumlularının çalışmalarına ışık tutmaktadır. Risklerin değerlendirilmesiyle ve çıkan sonuçlara göre öncelikli risklere yönelik iyileştirme çalışmalara ağırlık verilmesiyle; belki de ölümlü kazaların önüne geçilebilecektir.

Plastik sektörü çeşitlilik ve üretim fazlalığı açısından günümüz talepleri de göz önüne alındığında çok önemli bir yere sahiptir. Ülkemizde plastik sektörü en hızlı büyüyen sektörlerden birisidir. Üretim fazlalığı ve beraberinde kullanılan yapılardan dolayı iş sağlığı ve güvenliğiyle ilgili bazı riskleri de beraberinde getirmektedir. Bu

Çalışmada plastik sektöründe oluşan risklerden bahsedilmiştir. Bu risklerin önüne geçmek amacı ile alınması gereken genel tedbirlerden bahsedilmiştir. Çalışmanın amacı üretimi ve üretim güvenliğini, ürünü ve ürün kalitesini, makina ve teçhizatı, işvereni ve benzeri işin tüm unsurlarını korumak, verimi arttırmak, sağlıklı, güvenli ve huzurlu bir çalışma ortamı sağlamak amacı ile ilgili mevzuatın gereklerini yerine getirerek tehlike olasılığını en aza indirmek hatta sıfırlamak için yapılan çalışmaları uygulamaya koymak amacıyla olası riskleri ve tedbirleri ortaya çıkarmaktır.

Bu tezin amacı bir plastik ambalaj üretim fabrikasında risk değerlendirmesi yapmak, fabrikadaki olası riskleri belirlemek ve risklerin giderilmesi için çözüm önerileri sunmaktır. Bu bağlamda uygulama yeri olarak seçilmiş olan plastik ambalaj fabrikasının çeşitli üretim hatlarında 5x5 L tipi matris yöntemi kullanılarak olası riskler tespit edilmiştir. Daha sonra tespit edilen bu riskler irdelenerek, iş ve işçi sağlığını korumak minimuma indirilmesi için alınması gerekli önlemler ortaya konulmuştur.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

2.1 İş Sağlığı ve Güvenliği

2.1.1 İş sağlığı ve güvenliği kavramı

İşçilerin sağlığının korunması ve geliştirilmesi, toplumun sağlığına yönelik çalışmalar içinde önemli ve vazgeçilmez bir yer tutmaktadır (Gökpınar, 2004). Hızlı teknolojik gelişmeler, bir yandan insanın refahına hizmet ederken, öte yandan insan hayatı ve çevre için tehlikeleri de beraberinde getirmektedir. Üretimde makineleşmenin giderek artması ve üretimin yoğunlaşarak büyümesi sürecinde, bir başka anlatımla endüstrileşme süreci içerisinde, çalışanların sağlığını ve güvenliğini tehdit eden yeni bazı unsurlar ortaya çıkmıştır (Kuru, 1989). Üretimde insan unsurunun önemi, verimliliğin yanı sıra, doğrudan doğruya çalışanın sağlığıyla ve üretim sürecinde her türlü kazaya karşı güvence altına alınmasıyla ilişkilidir (Tekinşen, 1989). Sağlıklı çalışma ortamı; iş barışı ile hızlı ve sağlıklı kalkınmanın da ön şartıdır. İş kazaları ve meslek hastalıkları, insan hayatını ve sağlığını tehdit etmesinin yanında maliyet faktörüyle birlikte işyerinde verimliliği ve karlılığı da doğrudan etkilemektedir.

Bazı kaynaklara göre; endüstrileşmiş ülkelerde iş kazaları ve meslek hastalıklarının toplam maliyetinin bu ülkelerin Gayrisafi Milli Hâsıllarının %1'i ile %3'ü arasında değiştiği belirtilmektedir. Bu maliyet, özellikle kalkınmakta olan ülkelerin göz ardı edemeyeceği kadar ağır bir maliyettir. Dünya genelinde ülke nüfuslarının yaklaşık olarak %50-60'ının ücretli olarak çalıştığı ve bu orana kayıt dışı ve evde çalışanların oranının da eklenmesi durumunda iş sağlığı ve iş güvenliğinin önemi daha da belirginleşmektedir. Bu bağlamda, güvenli çalışmanın sağlanması, çalışanların sürdürülebilir bir refah seviyesine ulaşabilmeleri açısından ülkelerin çözmek zorunda oldukları sorunların başında iş sağlığı ve güvenliği gelmektedir. Çalışma ortamının sağlıklı ve güvenli kılınması, işverenlerin, çalışanların ve hükümetlerin ortak

sorunudur. Ancak, soruna yönelik çabalar henüz küresel düzeyde tam olarak işlerlik kazanmış değildir (Hongstedt ve Pieris, 2000).

İş sağlığı, çalışanların fiziksel, ruhsal ve sosyal yönden tam iyilik durumlarının sağlanmasını ve en yüksek düzeyde sürdürülmesini, iş koşulları nedeniyle çalışanların sağlığına gelebilecek zararların önlenmesini, ayrıca işçinin fizyolojik ve psikolojik özelliklerine uygun yerlere yerleştirilmesini, işin insana ve insanın işe uymasını asıl amaç olarak ele alan bir bilimdir (Işıl, 1990). İş sağlığı kavramı günümüzde çalışanların hem fiziksel, hem de ruhsal sağlığını kapsayan bir anlamda kullanılmaktadır (Halloran, 1986). İş yerinde çalışma koşullarının meydana getirdiği, çalışanlara, makine ve tesislere veya üretime yönelik tehlike, zarar ve aksaklıkların araştırılması ve önlenmesi bakımından yapılan planlı ve metotlu çalışmaların tümüne iş güvenliği denir (Erkan, 1989). İş güvenliği, işyerlerindeki çalışma koşullarının sağlık ve güvenlik içinde olmasının temin edilmesi ve bunun sonucunda iş kazaları ve meslek hastalıklarını azaltmaya yönelik faaliyetler olarak tanımlanabilir (Külahçıoğlu, 1984). İş güvenliği, işyerlerini işin yürütülmesi nedeniyle oluşan tehlikelerden uzaklaştırmak ve sağlığa zarar verebilecek koşullardan arındırarak, daha iyi bir çalışma ortamı sağlamak için yapılan sistemli çalışmalardır (Gerek, 1988).

İş sağlığı ve iş güvenliği, işyerlerinde işin yürütülmesinde oluşan tehlikelerden sağlığa zarar verecek şartlardan korunmak ve insani bir iş ortamı oluşturmak için yapılan metotlu çalışmalardır (Seyyar, 2002). Dar anlamda iş sağlığı ve iş güvenliği, işçinin sağlık ve emniyetinin işyeri sınırları ve iş dolayısıyla doğan tehlikelere karşı korunmasını anlatır. Fakat zamanla bunun yeterli olmadığı görülerek, kavramı sadece işçiyle ve işyeri sınırları içindeki tehlikelerle sınırlamanın doyurucu gözükmediği anlaşılarak çevresi genişletilmiştir. Geniş anlamda iş sağlığı ve iş güvenliği ise, sadece işyerinde değil işyeri dışından da olsa işçinin sağlık ve güvenliğini olumsuz etkileyebilecek risklere karşı önlem almayı ifade etmektedir (Akyiğit, 2006).

İş sağlığı ve iş güvenliği, işyerinde çalışanların sağlığını ve güvenliğini sağlamayı, bir başka ifadeyle işyerinde doğabilecek iş kazası ve meslek hastalıkları gibi her türlü riske karşı gerekli tedbirleri almayı, bu hedefleri yerine getirmeye yardımcı olabilecek araç gereçlerin noksansız bulundurulmasını öngören, genelde bunların uygulanmasından işverenin sorumlu tutulduğu ve fakat işçilerin de öngörülen tedbirlerle ilgili olarak usul ve şartlara uymalarını isteyen bir kavramdır. Genel

anlamda hem çalışanları korumayı, hem de bütün işletmenin ve üretimin güvenliğinin korunmasını esas alan tedbirlerin bütünüdür. İşyerindeki riskleri önlemek bakımından işveren, sadece işin niteliğine uygun koruyucu malzemeler vermekle mükellef olmayıp, verilen malzemelerin kullanılmasını sağlamak ve bunun uygulanıp uygulanmadığını sürekli ve etkin bir şekilde denetlemekle de yükümlüdür (Seyyar ve Selek Öz, 2007).

Tüm bu tanımlarda belirtildiği gibi iş sağlığı ve iş güvenliği kavramının çağdaş anlamı, iş kazaları ve meslek hastalıkları tanı ve tedavisinden öte iş görenin sağlığını korumak ve onun sağlığını bozacak çeşitli tehlikeleri ortadan kaldırmaktadır. İş sağlığı ve iş güvenliğinin kanun, tüzük, yönetmelikler ile sağlanması, uzmanlık örgütleri oluşturulması, teknik ve medikal araştırmalar, ruhsal ve istatistiksel etüdüler yapılması ve sistematik yönetim sistemlerinin gelişimi olarak gösterilir. İş sağlığı ve güvenliğinin toplum için sosyolojik, psikolojik ve ekonomik boyutları ve etkileri olan, toplumun hem bugünü hem geleceğini etkileyen bir alan olduğu ortaya çıkmaktadır (Üstemiroğlu, 2005). İş sağlığı ve iş güvenliği kanunlarının getirdiği en önemli yeniliklerde biri ise tepkisel anlayışın yerini risk temelli önleyici anlayışın almasıdır. İşyerindeki tehlikelerin önlenmesi ve iş kazaları ve meslek hastalıklarının engellenmesi konusunda önleyici yaklaşım tarzının benimsenmesi oldukça önem arz eder. Risk temelli önleyici anlayış ile potansiyel tehlikeler ve risk unsurları, daha ortaya çıkmadan ve kaynağında engellenebilecektir (Gülerman, 2003).

İş sağlığı ve iş güvenliğine yönelik yapılan çalışmalar aynı zamanda maliyetin düşmesine ve artan işçi motivasyonu sayesinde ürün kalitesinde artışı sağlayacaktır. İşletme tarafından yapılan planlı ve bilimsel tüm iş güvenliği harcamaları, güvenlik önlemleri, çalışma koşullarının iyileştirilmesi, işçi sağlığı harcamaları ve sigortalar işletmeye maliyet getiriyor olsa da iş kazaları ve meslek hastalıkları sonucunda oluşan maliyetler, hasara uğrayan alet ve makinelerin bakımı, işçinin tedavi masrafları, soruşturma giderleri, tazminatlar, kaza nedeniyle aksayan işlerin yapılması için gereken ek çalışma masrafları, üretimde ve verimlilikte ortaya çıkan azalmaların maliyetleri, bunun sonucunda pazar kaybı ve işletmenin prestijinin kaybolmasının getireceği kayıplar daha büyük olmaktadır (Üstemiroğlu, 2005).

İşçilerin sağlığının korunması ve geliştirilmesi, toplumun sağlığın korunması ve geliştirilmesi çalışmalarının temel yapı taşlarından biridir. İş sağlığı ve iş güvenliğine ilişkin temel ilkeler şu şekilde sıralanabilir (Gökpınar, 2004).

- Temel görev, koruyucu hizmetlerdir,
- İş ile onun sağlık yönü birbirinden ayrılamaz,
- Öncelikle üzerinde durulması gereken insandır, üretim ikinci plandadır,
- İşçi sağlığı ve iş güvenliği, her işte çalışanların sağlığı ile ilgilidir,
- İşçi sağlığı ve iş güvenliği, yalnızca iş kazalarıyla meslek hastalıklarından oluşmamaktadır,
- İş kazalarıyla meslek hastalıkları önlenabilir nitelikte olgulardır,
- Çalışılan ve çalışılmayan (işsizlik, grev vb.) dönemler birbirinden ayrılmaz,
- İşçi ve ailesinin sağlığı arasında doğrudan bağlantılar vardır,
- İşçi sağlığı iş güvenliği birbirinden ayrılmaz,
- İşçi sağlığı iş güvenliği bir ekip hizmetidir. Bu çok-bilimli karakterinin bir uzantısı olarak, eş güdüm halinde ve çok sayıda uzmandan oluşan bir hizmetin sunulması zorunluluk olmaktadır,
- İşçi sağlığı hizmetlerinde kurumlar arası işbirliği zorunludur,
- İşçi sağlığı ve iş güvenliği hukukunun odak noktasında işyeri hekimi bulunmakta,
- İş hukuku bir bütündür,
- Hukuka saygı bir bütündür,
- Konunun ekonomik boyutu, hizmet planlayıcılarından sunucularına kadar herkesi ilgilendirir,
- Bireysel çabalarla ve tek bir işyerinde “mükemmeli yaratma” düşü ile istenilen sonuç elde edilmez,
- Bilim ve teknoloji alanındaki hızlı gelişmeler, işçi sağlığı alanındaki bilgilerin de sürekli olarak yenilenmesini getirmekte, dolayısıyla sürekli eğitimi zorunlu kılmaktadır,
- İşçi sağlığı iş güvenliğinde, araştırma, istatistik ve tarama çalışmaları çok önemli bir yer tutar,
- İşçilerin sağlığını korumak ve geliştirmek, temelde bir işveren yükümlülüğüdür,
- İşçi sağlığı iş güvenliği hizmetlerinin başarısı, bundan yarar sağlayanların sahiplenmesi ile doğru orantılıdır.

Konuya işçi açısından bakıldığında, herhangi bir istenmeyen olayla karşılaşılması durumunda sadece çalışma sonucu kazanımı olan ücret gelirinden başkaca geliri bulunmayan işçiler ve bakmakla yükümlü oldukları aileleri, ekonomik sıkıntıya girmektedirler. İşçiler belki de eski sağlığına bir daha kavuşamayacak olmanın

verdiği tüm olumsuzlukları tüm ömürleri boyunca taşımaktadırlar. Kazaların ölümle sonuçlanması ise işçinin ve ailesinin karşılaşılabileceği en üzücü olgu ve en büyük tehlikedir. İş güvenliği önlemleri aynı zamanda işçi ve ailesinin kazalar sonucu oluşabilecek ekonomik sıkıntılarını engellemektedir. İşçiler alınan önlemlere uymak ve tehlikeli bir durum yaratmamak için dikkatli ve tedbirli çalışmak zorundadırlar. Aksi taktirde hizmet akitleri sözleşmeleri bildirimsiz ve tazminatsız olarak feshedilebilir (Keleş, 2004).

Konuya işveren açısından bakıldığında işyerinde oluşan kazalar sonucu oluşan istenmeyen olaylar işçi için olduğu kadar işveren açısından da büyük önem taşımaktadır. İş kazasının için akışını durdurması ile üretim temposunu yavaşlatmakta ve bunun ilk sonucu olan üretim ve verimlilik kaybı ortaya çıkmaktadır. Çalışma ortamının iyileştirilmesi ile sağlanan iş güvenliği, için akışını durduran insan, makine, malzeme, ürün ve zaman kaybına neden olan olumsuzlukları ortadan kalkmasına veya minimum seviyeye çekilmesini sağlayarak yüksek verimlilik ve etkinlik sağlayacaktır. İş kazalarının önlenmesi işyerinde moral ve motivasyonu yükselterek verimlilik ve üretim artışı sağlamaktadır (Aksoy, 1982).

2.1.2 İş sağlığı ve güvenliğinin amacı

İş sağlığı ve iş güvenliğinin amaçları;

Tüm çalışanların bedensel, ruhsal ve toplumsal sağlık ve refahlarının en üst düzeye yükseltilmesi ve bu durumun korunması,

İşyeri koşullarının, çevrenin ve üretilen malların getirdiği sağlığa aykırı sonuçların ortadan kaldırılması, çalışanları yaralanmalara ve kazalara maruz bırakacak risk etmenlerinin önlenmesi,

Çalışanların bedensel ve ruhsal özelliklere uygun işlere yerleştirilmesi ve sonuç olarak personelin bedensel ve ruhsal gereksinimlerine uygun bir iş ortamı oluşturulması olarak sıralanabilir.

İş sağlığı ve iş güvenliğinin temel amacı, iş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenip çalışanların sağlık ve yaşamlarının korunmasıdır. Bununla birlikte iş sağlığı, sağlıklı bir yaşam çevresi için gereken sağlık kurallarını içerirken; iş güvenliği daha çok işçinin yaşamına ve vücut bütünlüğüne yönelik tehlikelerin ortadan kaldırılması için gerekli teknik kuralları içerir (Centel, 1995). İş sağlığı ve iş güvenliği ile çalışanın sağlığı ve güvenliğinden hareketle, toplumdaki bireyleri de risklerden koruyarak,

riski en aza indirerek, emniyet önlemlerini ve emniyet duygusunu geliştirmek amaçlanmıştır (Özdemir, 2004).

Belirlenen amaçlara ulaşmak, iş kazalarını ve meslek hastalıklarını önlemek iş sağlığı ve güvenliği biriminin sorumluluğu altındadır. İş sağlığı ve iş güvenliğinin amacı, çalışanların toplumsal, ruhsal ve fiziksel esenliğin sağlanmasıdır (Esin, 2006). İş sağlığı ve iş güvenliğini sağlamaya yönelik faaliyetler, işletmenin üretimindeki verimliliği arttırarak maliyetleri düşürmeyi amaçlayan faaliyetlerdir (Akkök, 1977).

2.1.3 İş güvenliğine ait temel tanımlar

OHSAS 18001'e göre iş güvenliğine ait tanımlar aşağıdaki gibidir:

Kaza: Ölüme, hastalığa, yaralanmaya, hasara veya diğer kayıplara sebebiyet veren istenmeyen olay.

Tetkik: Faaliyet veya faaliyetlerle bağlantılı sonuçların, planlanan düzenlemelere uygunluğunu ve bu düzenlemelerin etkin bir şekilde uygulanıp uygulanmadığını, kuruluşun politikasını ve hedeflerini gerçekleştirmek için uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan sistematik inceleme.

Sürekli iyileştirme: Kuruluşun, İSG politikasına bağlı olarak, genel İSG performansını iyileştirmek için, İSG yönetim sistemini geliştirme prosesi.

Tehlike: İnsanların yaralanması, hastalanması, malın veya malzemenin hasar görmesi, işyeri ortamının zarar görmesi veya bunların birlikte gerçekleşmesine sebep olabilecek kaynak veya durum.

Tehlike tanımlaması: Bir tehlikenin varlığını tanıma ve özelliklerini tarif etme prosesi.

Olay: Kazaya sebep olan veya sebep olacak potansiyele sahip olan oluşum.

İlgili taraflar: Kurulusun İSG performansı ile ilgilenen, ya da bu performanstan etkilenen kişi veya grup.

Uygunsuzluk: Doğrudan ya da dolaylı olarak yaralanma, hastalık, malın hasar görmesi, işyerinin zarar görmesi veya bunların birlikte gerçekleşmesine neden olabilecek; yönetim sistemi performansından, kanunlardan, prosedürlerden, uygulamalardan ve çalışma standartlarından veya benzerlerinden herhangi bir sapma.

Hedefler: Kurulusun kendisi için başarmak üzere koyduğu İSG performansı türünden amaçlar.

İSG: Çalışanların, geçici işçilerin, yüklenici personelinin, ziyaretçilerin ve çalışma alanındaki diğer insanların sağlık ve güvenliğini etkileyen faktörler ve şartlar.

İSG yönetim sistemi: Kuruluşun faaliyetleri ile ilgili İSG risklerinin yönetimini kolaylaştıran tüm yönetim sisteminin bir parçası. Bu, kuruluş yapısını, planlama faaliyetlerini, sorumluluklarını ve uygulamalarını, prosesleri, prosedürleri ve kuruluşun İSG politikasının geliştirilmesi, uygulanması, iyileştirilmesi, başarılması, gözden geçirilmesi ve sürdürülmesi için gerekli kaynakları kapsar.

Risk: Tehlikeli bir olayın meydana gelme olasılığı ile sonuçlarının bileşimi.

Risk değerlendirmesi: Riskin büyüklüğünü tahmin etmek ve riske tahammül edilip edilemeyeceğine karar vermek için kullanılan prosesin tamamı.

Güvenlik: Kabul edilemez zarar riski altında olmama durumu.

Katlanılabilir risk: Kuruluşun, yasal zorunluluklara ve kendi İSG politikasına göre, tahammül edebileceği düzeye indirilmiş risk.

İSG Politikası: Kuruluşun üst yönetimi tarafından onaylanmış, tüm sağlık ve güvenlik hedeflerini, sağlık ve güvenlik performansını geliştirme karar ve iradesini açıkça ortaya koyan bir İSG politikası olmalıdır.

2.1.4 İş sağlığı ve güvenliği çalışmalarında kullanılan istatistik kavramları

XVI. Uluslararası İstatistikçiler Konferansında kaza sıklık oranı, kaza ağırlık oranı ve kaza olabilirlik oranı olmak üzere üç iş kazası oranının hesaplanması karara bağlanmıştır (Semerci, 2012).

Kaza Sıklık Oranı (KSO): Meydana gelen kaza sayısı ile çalışma saatleri arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Takvim yılı içerisindeki ölümlü ve/veya ölümlü olmayan mesleki yaralanmaların toplam sayısının, aynı yıl içerisinde referans grupta yer alan işçilerin çalışma saatlerinin toplamına bölünmesiyle elde edilen değerin 1.000.000 katsayısı ile çarpılmasıyla hesaplanır. Kaza sıklık oranları, aşağıdaki formüle göre hesaplanacaktır:

$$KSO = \frac{\text{Toplam kaza sayısı}}{\text{Toplam insan saat çalışma sayısı}} \times 1.000.000$$

(1.1)

Çalışılmayan gün sayısı hesabında, iş kazaları nedeniyle oluşan gün kayıplar, ücretli mazeret izinler (doğum, ölüm, evlenme v.b) doktor raporuyla belgelenmiş veya raporsuz hastalık durumları, ücretsiz mazeret izinleri, devamsızlık, işe geç gelme, yıllık izinler resmi tatiller, sendikal izinler, doğal afetler nedeniyle kaybedilen iş günleri toplanmaktadır.

Kaza Ağırlık Oranı (KAO): Kaybolan iş gününün çalışılan saatler ile arasındaki ilişkileri göstermektedir. Takvim yılı içerisinde ölümlü ve/veya ölümlü olmayan mesleki yaralanmalardan dolayı toplam kayıp gün sayısının, aynı yıl içerisinde referans grupta yer alan işçilerin çalışma saatlerinin toplamına bölünmesiyle elde edilen değerin 1.000 katsayısı ile çarpılmasıyla hesaplanır. Kaza ağırlık oranları aşağıdaki formüle göre hesaplanacaktır.

$$\text{KAO} = \frac{\text{Kazalardan dolayı toplam kayıp gün sayısı}}{\text{Toplam insan saat çalışma sayısı}} \times 1000 \quad (1.2)$$

Bu oranın hesaplanması sırasında eğer ölümlü iş kazası veya sürekli iş göremezlik durumu mevcut ise, kazalardan dolayı toplam kayıp gün sayısına, her ölümlü ve/veya sürekli iş göremezlik olayı için ayrı ayrı 7500 gün eklenmesi gerekmektedir. Geçici iş göremezlik olaylarında, tıbbi işlemlerin süresi 1 günden daha az sürmesi durumları dikkate alınmamaktadır (Semerci, 2011).

Kaza Olabilirlik Oranı (KOO): Toplam yaralanmalar ile toplam işçi sayısı arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Takvim yılı içerisindeki ölümlü ve/veya ölümlü olmayan mesleki yaralanmaların toplam sayısının, aynı yıl içerisinde referans grupta yer alan işçilerin toplam sayısına bölünmesiyle elde edilen değerin 100.000 katsayısı ile çarpılmasıyla hesaplanır. Bu oran, istatistik verilerinin elde edilmesi ve değerlendirilmesi açısından daha basit ve sade bir oranı temsil etmektedir. Oran tipleri çeşitli ülkelerde, istihdam edilen her 100.000 işçi, her 100,000 çalışan veya her 100.000 sigortalı işçi olarak dikkate alınmaktadır. Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) istatistiklerinde, Sosyal Güvenlik Kurum istatistikleri kaynaklı olarak alındığında için, Türkiye için her 100.000 sigortalı işçi sayısına göre değerlendirme yapılmaktadır.

$$\text{KOO} = \frac{\text{Yıl içerisindeki toplam yaralanma sayısı}}{\text{Yıl içerisinde referans grupta yer alan işçi sayısı}} \times 100000 \quad (1.3)$$

2.1.5 İş kazası

Avrupa Birliği verilerine göre birliğe üye ülkelerde her yıl 5.580 kişi işe ilgili kazalar sonucu ölmektedir. ILO tahminlerine göre Avrupa Birliği'nde her yıl 159.500 kişi meslek hastalığı nedeniyle ölmektedir. Tahminlere göre AB'de her üç buçuk dakikada bir kişi işle ilgili nedenlerden dolayı ölmektedir. Avrupa Birliğinde işgücü eğilimine bakıldığında, işgücü yaşlanmakta, kadınların oranı artmakta, daha fazla göçmen işçi çalıştırılmakta, işçiler geçici- yarı zamanlı olarak çalıştırılmakta ve yeni teknolojiler kullanılmaktadır.

Sözlükler kazayı; "görülemeyen neden", "beklenmeyen", "kasıtsız eylem", "aksilik", ve "şans" olarak tanımlamaktadır. Literatürde kazayla ilgili çeşitli tanımlamalar yapılmıştır. Bunlar aşağıdaki gibidir:

“Kaza, sisteme veya bireye zarar veren veya sistemin amacının veya bireyin görevinin başarılmasını etkileyen istenmeyen olaydır” (Semerci, 2012).

“Belirli bir zarar veya yaralanmaya yol açan, önceden planlanmamış beklenmedik bir olay” şeklinde tanımlanmıştır (ILO, 1983).

“Önceden planlanmamış çoğu zaman, kişisel yaralanmalara, makinelerin, araç ve gereçlerin zarara uğramasına, üretimin bir süre durmasına yol açan bir olay” (WHO,1990)

"İş kazası, işgören işe veya iş eğitimine giderken veya işletme içinde çalışırken veya çalışma araçlarının bakımını ve muhafazasını yaparken aniden olan, işgörene bedensel zarar veren bir olay" (Dizdar ve Kurt, 1996).

Konuya sosyal politika ve iş güvenliği görüşü açısından bakıldığında “iş kazaları, işçinin iş süresince çalışma koşulları, işin nitelik ve yürütümü ya da kullanılan makine, araç, gereç ve malzeme nedeni ile uğradığı, işgücünün tamamını ya da bir bölümünü kaybettiği olay” şeklinde tanımlandığı görülür (Semerci, 2012).

İş kazaları üç başlık altında toplanmaktadır (Bayır ve Ergül, 2006). Bunlar:

1. Ucuz atlatılan, ramak kala kazalar (near miss): Meydana gelmesi halinde ölümle, maluliyetle, sürekli veya geçici iş görmezlikle sonuçlanmayan iş kazalarıdır.
2. İlk yardım ile sonuçlanan iş kazaları (first aid incident): Kesik burkulma, gerilerek zorlanma, batma ile sonuçlanan kazalar.
3. Kayıp gün ile sonuçlanan iş kazaları (lost work day cases): Uluslararası çalışma Örgütü (ILO)'nun kriterleri göz önünde bulundurularak hesaplanan 3 işgününden

fazla kayıpla sonuçlanan iş kazalarıdır. Kayıp iş günü, geçici iş görmezlik, sürekli iş görmezlik ya da maluliyetle sonuçlanan kaza sonrasında olay gününden istirahat sona erip çalışmaya başlanılan güne kadar geçen ve çalışılmayan iş günü toplamıdır.

2.1.5.1 İş kazası nedenleri

İş kazalarının önlenmesi için nedenlerinin araştırılması gerekmektedir. İş kazalarına baktığımızda insana bağlı hatalardan kaynaklandığını görmekteyiz. İnsan hatası operatör hatası ve yaralanan işçinin hatası olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak fabrikanın projesini çizen mimardan makineleri planlayan ve monte eden mühendise; bakım ve onarım yapan işçiden işletmeciye ve hatta fabrika hekimine kadar uzayan bir grup insanın hatası burada söz konusu olabilecektir. İş kazalarının oluşumu ile ilgili kuramlar aşağıdaki gibidir (Çoban, 2006):

- **Domino Kuramı:** Bu kuram beş nedene dayalı olarak kazaları açıklama eğilimindedir. Domino taşlarından birinin düşüp diğerlerini etkilemesi gibi, kazalar için de aynı süreç söz konusudur. İnsanın doğa karşısındaki güçsüzlüğü ilk nedendir. İkinci neden, bireysel özelliklere bağlı olarak değişen sinirlilik, dikkatsizlik, umursamazlık gibi etkenlerdir ve bunlar çeşitli eğitimlerle düzeltilebilir. Üçüncü neden, işyeri çalışma ortamının yeterli güvenlik önlemi almaması ve buna bağlı olarak çalışanın doğru olmayan hareketleri kazaları oluşturabilmektedir. Bu üç nedene bağlı olarak kazaların meydana gelmesi söz konusudur. Ancak tam bir kaza olarak tanımlanabilmesi için kaza sonucunda mutlaka bir hasar oluşmalıdır.
- **Kaza Eğilimli Kuramlar:** Bu kuramın çıkış noktası aynı koşullarda çalıştıkları ve aynı risklere maruz kaldıkları halde bazı çalışanların birden fazla kazaya uğramalarının nedeninin ne olabileceği ile ilgilidir.
- **Kaza-Sorumluluk Kuramı:** Yaş ve kazalar arasındaki ilişki bu kuramın kanıtı olarak sunulur. Genel bulgular, genç çalışanların, yaşlılardan daha yüksek kaza oranlarına sahip olduğu şeklindedir. Genç çalışanların daha az deneyimi olması dışında genç çalışanların daha yüksek kaza oranına sahip olmaları bazı etkenlere bağlanmaktadır (Sabancı 1999). Bunlar; uyarıları dikkate almamaları, atılganlık, korkusuzluk, yanlış değerlendirme, kapasitenin yanlış tahmini, gurur gibi özellikler.

- Çalışanın Yeteneğine Göre İş Talebi Kuramı: İşin gereklerine uygun olmayan kişilerin verilen iş karşısında beceri, bilgi ve kapasite eksikliğine bağlı olarak basit kazalara uğramalarıyla ilgili bir kuramdır. Kişinin yetenekleriyle işin gerektirdikleri arasında uyumsuzluk varsa kazaların oluşumu için ortamın hazır olduğudur (Çoban, 2006).

Çalışma ortamının fiziksel ve ergonomik koşullarına bağlı olarak etkilenme düzeylerinin de kazaların oluşmasında etkili olduğu bilinmektedir. Bu ise gerilime göre ayarlama kuramı olarak adlandırılır. Gürültü, zayıf aydınlatma, endişe, uykusuzluk, sinirlenme gibi etkenler gerilim yaratır. Araştırma verileri kazaların bu gibi etkenlerin karışımından oluştuğunu göstermektedir. Benzer bir kuram canlılık uyanıklılık (arousal-alertness theory) kuramıdır. Bu kuram, insanların canlılığının az (insanların üzerinde yük fazlayken veya sıkılmışken) veya çok yüksek (aşırı motivasyon) olduğu zaman kazaların ortaya çıktığını belirtir. Gerilim tanımı gereği zararlıdır ve canlılık düzeyine bağlı olarak zararlı olabilir (Sabancı, 1999).

Enerji kuramı, psikososyal kuramı, çok etken kuramı, tek etken kuramı diğer bazı kuramlardandır.

2.1.5.1.1 Tehlikeli davranış

İş kazalarında birinci sırada yer alan ana neden; çalışanların, güvensiz (tehlikeli) hareketleridir. Kazaların büyük çoğunluğu çalışanların güvensiz ve eğitimsiz hareketlerinden meydana gelmekte; disiplinsizlik, eğitimsizlik, talimatlara aykırı davranışlar ve iş güvenliği konusundaki bilinçsizlik, iş kazaları ve meslek hastalıklarının en önde gelen nedenlerinden olmaktadır (Balkır, 1997). Kişinin algılamasını sağlayan organlardaki bozukluklar, hastalıklar, fiziksel bozukluklar, kas koordinasyonunun yetersiz oluşu, yorgunluk v.b. gibi nedenler de tehlikeli hareketlere sebep olmaktadır.

Yapılan araştırmalar, işyerlerinde eğitim düzeyi düşük olan işçilerin çalıştırılmalarının bir sonucu olarak bu işçilerin veriminin de düşük olduğunu ortaya çıkarmıştır. İş verimi düşük olan işçilerin işten aldıkları haz da düşük olduğundan, bu kişiler işlerini severek yapmamakta ve kazaya uğrayabilmektedirler. Dolayısıyla, tüm bunlara sebebiyet vermemek için, işçinin yeteneği ile çalıştığı işin gerektirdiği yetenekler arasında bir uyum olması gerekmektedir (Bacak, 2002).

İşçilerin tecrübeleri arttıkça kaza yapma ihtimalleri de azalmaktadır. Bunun nedeni; tecrübe, bilgi ve becerinin zaman içinde artmasıdır. Kazaların analizleri yapıldığında, daha çok ilk iki yıl içinde, işçilerin kazaya maruz kaldıkları ortaya çıkmıştır (Ayhan, 1998).

2.1.5.1.2 Tehlikeli durum

İşyerinde üretim sürecinde kullanılan teknolojinin ve üretim araçlarının yetersizliğinde, iş düzensizliğine, bakım ve kontrollerin noksanlığından denetim ve yönetim hatalarına, depolama yanlışlıklarına kadar birçok emniyetsiz durumla karşılaşmaktadır.

İş yerinde tehlikeli durumlar şöyle tanımlanmıştır (Dizdar, 2001):

Koruyucusuz veya koruyucusu yeterli olmayan makineler veya bunlardaki montaj ve tasarım hataları, kusurlu ve noksan teçhizat, kaygan, zayıf veya arızalı döşeme yüzeyleri, kullanılan madde yapılarına uygun üretim sisteminin seçilmemiş olması, işe uygun makine kullanılmaması, işyerinin düzensizliği, yetersiz aydınlatma, gürültü, sıcaklık, sağlık koşulları gibi çalışma ortamındaki eksiklikler gibi hususlar emniyetsiz durumlardır.

İş kazası ve meslek hastalığına neden olan tehlikeler on başlık altında toplanmıştır (Semerci, 2012):

- 1.Mekanik (fiziksel) tehlikeler: Titreşim, gürültü, basınç, makineler, iş makineleri, kullanılan ekipmanlar,
- 2.Kimyasal tehlikeler: Kanserojenler, alerjenler, aşındırıcı maddeler, çevreye zararlılar, zehirli maddeler, tahriş ediciler, asitler, çözücüler, toksikler,
- 3.Biyolojik tehlikeler: Mikroorganizmalar ve bakteriler, virüsler, alerjenler, tahriş ediciler, prionlar,
- 4.Radyasyon tehlikeleri: Kızılötesi dalgalar, morötesi dalgalar, lazer ışınları, elektro manyetik alan, yüksek frekans,
- 5.Termal tehlikeler: Yüksek Sıcaklıklı malzemeler, düşük sıcaklıklı malzemeler,
6. Elektrik tehlikeleri: Yüksek gerilim, bozuk elektrik hattı, statik yük, kısa devre,
- 7.Yangın ve patlama tehlikeleri: Yanıcı maddeler, parlayıcı maddeler, fiziksel patlama, kimyasal patlama,

8.Çalışma ortamıyla ilgili tehlikeler: Kapalı ve dar alanlar, yüksekte çalışma, suda çalışma, kaygan zemin, çok sıcak ortam, çok soğuk ortam, gece çalışma, yetersiz aydınlatma,

9.İnsan kaynaklı tehlikeler: Sağlıksız duruş ya da aşırı vücut gerilmesi, kurallara uymadan çalışma, zihinsel baskı ve stres, insan anatomisine uyumlulukta yetersizlik (el/kol, ayak/bacak), dalgınlık ve hayal kurmak, kendine aşırı güven, kişisel koruyucu donanım kullanmamak, yorgun ve hasta olmak,

10.Genel tehlikeler: Atıklar, yapı ve bina kaynaklı, diğer tehlikeler.

2.1.6 Meslek hastalığı

Sağlık, bireylerin ekonomik, sosyal, kültürel, medeni ve siyasi nitelikli temel haklarının başında gelen temel bir insan hakkıdır. Sağlık tıbbi açıdan bazı patoloji ile vücut anormallikleri şeklindeki hastalığın yokluğu anlamına gelmektedir.

Uluslararası Çalışma Örgütü “İş Sağlığı ve Güvenliği ve Çalışma Ortamına İlişkin 155 sayılı sözleşmesinde sağlık terimini “işle bağlantısı açısından, sadece hastalık veya sakatlığın bulunmaması halini değil, aynı zamanda, çalışma sırasındaki hijyen ve güvenlik ile doğrudan ilişkili olarak sağlığı etkileyen fiziksel ve zihinsel unsurları da kapsar” şeklinde tanımlamıştır. Dünya Sağlık Örgütü sağlığı; fiziksel, ruhsal ve sosyal açılardan tam bir iyilik durumunu olarak tanımlamaktadır (Demirbilek, 2005). Mesleki yaralanma; işle ilgili veya iş çevresindeki bir olaya maruz kalınmasıyla oluşan maruz kalma kesik, kırık, burkulma, v.b. yaralanmalardır. Meslek hastalığı; işle ilgili çevresel etmenlere maruz kalma, işle ilgili yaralanma sonucu oluşan; emme, yutma, doğrudan temas ve solumanın yol açtığı akut, kronik hastalığı veya rahatsızlığı içeren herhangi bir anormal durum veya bozukluktur. Meslek hastalıkları adı altında toplanan ve belirli bir meslekte çalışanlarda görülen hastalıkların özelliklerini aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

1. Kendine özgü bir klinik tablo,
2. İyi belirlenmiş hastalık etkeni (kimyasal, fiziksel veya biyolojik),
3. Hastalık etkeninin vücutta (kan, idrar vb.) bulunuşu,
4. Hastalığın deneysel olarak oluşturulabilmesi,
5. Hastalığın o meslekte çalışanlarda görülme sıklığının yüksek olmasıdır.

5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu 14. Maddesine göre meslek hastalığı; sigortalının çalıştığı veya yaptığı işin niteliğinden dolayı

tekrarlanan bir sebeple veya işin yürütüm şartları yüzünden uğradığı geçici veya sürekli hastalık, bedensel veya ruhsal özürlülük halleridir.

Sosyal Sigortalar Sağlık İşlemleri Tüzüğünde meslek hastalığı, sigortalının çalıştırıldığı işin niteliğine göre tekrarlanan bir sebeple veya işin yürütüm şartları yüzünden uğradığı geçici veya sürekli hastalık, sakatlık veya ruhi arıza halleri olarak tanımlanmaktadır.

Meslek hastalıkları, Sosyal Sigortalar Sağlık İşlemleri Tüzüğü'nde gösterilmiş ve beş grupta toplanmıştır. Bu listede hastalıkların belirtileri, hangi işlerde görüldükleri ve sigortalı bir işten ayrılmış olanların hastalandıklarında, hastalıklarının mesleksenel olduğunun sigorta tarafından kabulü için en çok ne kadar zaman geçmesi gerektiği (yükümlülük süresi) gösterilmiştir. Listedeki meslek hastalıkları şu gruplarda toplanmıştır:

- 1- Kimyasal maddelerden olanlar
- 2- Mesleki deri hastalıkları
- 3- Promokonyozlar ve diğer meslek solunum sistemi hastalıkları
- 4- Mesleki bulaşıcı hastalıklar
- 5- Fiziki etkenlerle olan meslek hastalıkları

Araştırmalar derinleştikçe yeni buluşlarla, yeni hastalıklar tespit edilmekte, fakat ne yazık ki bu hastalıkların ülkemizdeki tüzüklere geçirilmesinde geç kalınmaktadır. ABD çalışma örgütü, yedi tane meslek hastalığı sınıflandırması yapmıştır. Bunlar (Sabuncuoğlu, 2000):

- Deri yaralanmaları ve tahribatı
- Tozdan kaynaklanan akciğer hastalıkları
- Zehirli maddelere bağımlılığın oluşması
- Toksik maddelerin etkisiyle zehirlenme
- Toksik maddeler dışında fiziksel maddelerden kaynaklanan hastalıklar
- Travmaya bağlı hastalıklar
- Diğer meslek hastalıklarıdır.

2.1.7 Kimyasallar ve sınır değer tanımları

Günümüzde, hemen hemen her işyerinde çalışanlar kimyasallara sıvı, toz veya gaz şeklinde maruz kalabilmektedir. Kimyasal maddelerin toksik etki (zehir etkisi) göstermesi ve bu toksik etkinin şiddeti; vücuda giren maddenin kimyasal ve fiziksel

özelliklerine, kullanımı sırasında alınan sağlık ve güvenlik tedbirlerine, maruz kalınan miktarına ve maruziyet süresine, kimyasala maruz kalan kişinin yaşı, cinsiyeti, dayanıklılığı, genel sağlık durumu gibi fizyolojik özelliklerine, bağlıdır.

Kimyasal maddeler insan organizmasına solunum, sindirim ve deri absorpsiyon yoluyla girmektedir. Endüstride kullanılan pek çok kimyasal madde için çalışanların sağlığının korunması amacı ile her bir maddenin fiziksel ve kimyasal özellikleri de göz önünde bulundurularak, işyeri ortam havasında bulunmasına müsaade edilen sınır değerler oluşturulmuştur (Goldsmith, 1982).

2.1.7.1 Eşik sınır değerleri

Kimyasallar için işyeri ortam havasında bulunmasına izin verilen, bütün işçiler için uzun süreli ve tekrar eden maruziyetler sonucunda ters etki göstermediğine inanılan değerlerdir. Eşik Sınır Amerika Birleşik Devletlerine ait bir terimdir, fakat eş değer olan terimler bir çok gelişmiş ülkede de kullanılmaktadır. ACGIH (The American Conference of Governmental Industrial Hygienists) tarafından önerilen Eşik Sınır Değerler 3 kategoride tanımlanmaktadır.

TLV-TWA (Eşik Sınır Değer Zaman Ağırlıklı Ortalama / Threshold Limit Value Time Weighed Average) günde 8, haftada 40 saat çalışma süresince uzun süreli ve tekrar edilebilen maruziyetlerde çalışanların sağlığını bozmayacak zaman ağırlıklı ortalama konsantrasyondur.

TLV-STEL (Eşik Sınır Değer - Kısa Süreli Maruziyet Sınırı / Threshold Limit Value-Short Term Exposure Limit) bir çalışma gününün herhangi bir anında aşılmaması gereken 15 dakikalık zaman ağırlıklı ortalama maruziyet sınırıdır. Maruziyetler 15 dakikadan uzun olmamalı ve bir günde 4 defadan fazla tekrarlanmamalıdır. Ard arda gelen maruziyetler arasındaki süre en az 60 dakika olmalıdır.

TLV-Ceiling (Eşik Sınır Değer -Threshold Limit Value / Ceiling) bir çalışma gününün herhangi bir (anında) kısımda aşılmaması gereken değerdir (Url 1).

2.1.8 İş sağlığı ve güvenliği'nde risk değerlendirmesi

Tehlike, zarara sebep olabilecek hal ve duruşlardır. Bunlar insan davranışları, maddeler veya makineler, çalışma metotları, iş organizasyonu olabilir. Zarar, çalışan insanın kazanma gücünün hasar görmesi veya ortadan kalkması, işletme için ise

ekipman hasarı ve maddi kayıp anlamına gelmektedir. Risk ise; tehlike dolayısıyla ortaya çıkan bir olayın oluşturduğu hasar derecesi ile olayın oluşma olasılığının bileşkesidir (Sabuncu, 2005).

Risk değerlendirmesi ise; “işyerlerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin, işçilere, işyeri ve çevresine verebileceği zararların ve alınacak önlemlerin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalar” olarak tanımlanmaktadır (Taşyürek, 2005). Risk yönetimi, insan hayatı ve çevre güvenliği ile ilgili risklerin değerlendirilmesi, iş kazası veya meslek hastalıklarının nedenleri ve bunları etkileyen faktörlerle ilgili en geçerli bilgiyi toplayarak tehlikelerin ortaya çıkmasını engellemek için etkili bir güvenlik ağı kurmaktır (Özkılıç, 2005).

İş mevzuatımızda yeni bir konsept olan risk değerlendirmesinden kast edilen husus, işyerlerinde var olan veya var olması muhtemel tehlikelerin işçi, işyeri ve çevresine verebileceği zararların önceden tespit edilerek alınacak tedbirlerin belirlenmesi çalışmasıdır (Tezel, 2004). Risk değerlendirmesinin amacı; mevcut risklerin neler olduğunun, nerelerden kaynaklandığının, kimleri etkilediğinin, kabul edilebilir olup olmadığının ve önleme faaliyetlerinin belirlenmesidir.

Risk değerlendirmesi faaliyetleri işverene; tehlikelerin tanınması, risklerin önceden belirlenmesi, çalışanlar için güvenli ortam tesisi, kazaların önlenmesi ile kayıpların azaltılması, kalite ve verim artışı sağlanması, saygınlık, proaktif yaklaşım, acil durumlara hazır olma ve görev paylaşımı gibi birçok konuda fayda sağlamaktadır (Url 2). Bu nedenle, risk değerlendirmesi ve yönetimi kavramları günümüzde iş sağlığı ve güvenliği yönetiminin vazgeçilmez unsurlarından biri haline gelmiştir.

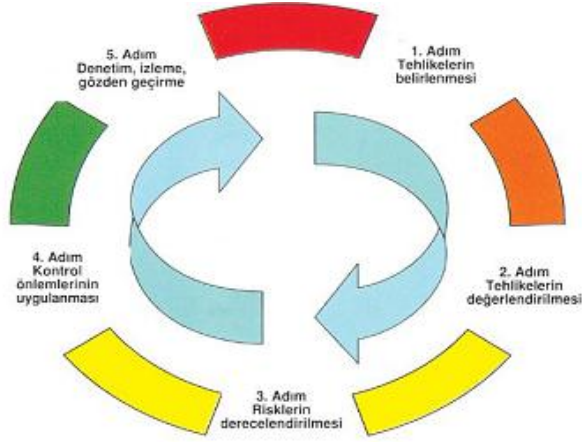
Risk değerlendirme çalışmalarında öncelikle, işyerlerindeki çalışma koşulları, makine ve tesisat, kullanılan hammaddeler, insan ve organizasyon hatalarından kaynaklanan tehlikeler de dikkate alınarak çalışanların sağlık ve güvenliklerini etkileyebilecek tüm unsurların belirlenerek değerlendirilmesi ve risklerinin kontrol altına alınması için bir kılavuz hazırlanmalıdır (Baysal, 2004).

Risk değerlendirmesi beş adımda gerçekleşmektedir:

- Tehlikelerin belirlenmesi,
- Tehlikelerin değerlendirilmesi,
- Risklerin derecelendirilmesi,
- Kontrol önlemlerinin alınması,

- Denetim, izleme ve gözden geçirme.

Beş adımda risk değerlendirmesi şekil 2.1'de gösterilmiştir.



Şekil 2.1 : 5 adımda risk değerlendirme.

2.1.8.1 Tehlikelerin belirlenmesi

İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili mevzuatta yer alan hükümler de dikkate alınarak, çalışma ortamında bulunan fiziksel, kimyasal, biyolojik, psikososyal, ergonomik ve benzeri tehlike kaynaklarından oluşan veya bunların etkileşimi sonucu ortaya çıkabilecek tehlikeler belirlenir ve kayda alınır. Bu belirleme yapılırken ,işletmenin yeri, işyeri bina ve eklentileri, bakım işleri, vardiya düzeni, makine ve ekipman, araç gereçler, kuvvetli akım, aydınlatma, paratoner, topraklama gibi elektrik tesisatının bileşenleri ile ısıtma, havalandırma, atmosferik ve çevresel şartlardan korunma, drenaj, arıtma, yangın önleme ve mücadele ekipmanı ile benzeri yardımcı tesisatlar dikkate alınır ve bu hususlardan etkilenecekler ve ne şekilde etkilenebilecekleri göz önünde bulundurulur. Tehlike ve risk belirlemeye yönelik örnek çizelge 2.1'de verilmiştir.

Çizelge 2.1 : Tehlike ve risk belirleme listesi (Baysal ve Uykun, 2006).

Tehlike kaynağı	Risk
Asma kat platform korkuluğu yok	Yüksekten düşme
Preste açık kalıpta çalışma yapılıyor	El-parmak kopması
Solvent içeren cila kullanılıyor	Solvent buharından etkilene
Tezgah altında yağ, bez vb. var	Yangın

Çizelge 2.1 (devam) : Tehlike ve risk belirleme listesi (Baysal ve Uykun, 2006).

Tehlike kaynağı	Risk
Öğütme bölümlerinde yüksek gürültü var	İşitme kaybı
3 yerde kırık fiş priz var	Elektrik çarpması, kısa devre, yangın
Mutfak kısmı temiz değil	Enfeksiyon
Seyyar kablolar yerlerde ve kontrolsüz	Kaçak akım, takılıp düşme
Kaynakhanede havalandırma yok	Solunum sistemi hastalıkları
Ekranla çalışmada ekran koruyucu yok ve koltuklar uygun değil	Göz hastalıkları ve kas iskelet hastalıkları
Ara mamüller düzensiz stoklanıyor	Acil durumlarda tahliye zorluğu ve çalışmanın engellenmesi
Polisaj işçilerinde maske ve gözlük yok	Solunum sistemi hastalıkları
Torna tezgahında 220 volt seyyar lamba	Elektrik çarpması

2.1.8.2 Tehlikelerin değerlendirilmesi

Bu aşamada, kimlerin nasıl zarar görebileceği belirlenir. Tehlikeler listesinin değerlendirilmesiyle hangileri için ne tür önlemler alınacağını ve hangileri için risk derecelendirilmesi yapılacağına karar verilir.

2.1.8.3 Risklerin derecelendirilmesi

Bu aşamada, tek operasyonla kontrol altına alınamayacak olan tehlikelerin zarar vermeye ne kadar yakın olduğunun değerlendirilmesi ana amaçtır. Vakit kaybetmeksizin müdahale edilmesi gereken risklerin yüksek risk, elden geldiğince erken müdahale edilmesi gereken risklerin orta risk ve acil önlem gerektirmeyen risklerin ise düşük risk olarak kabul edilmesi gereklidir (Baysal ve Uykun, 2006).

2.1.8.4 Kontrol önlemlerinin uygulanması

Bu aşamada, derhal ortadan kaldırılabilir olan tehlikeler için gerekli önlemler alınmalıdır. Risk derecelerine göre; düşük olarak belirlenen riskleri kolay ve düşük maliyetlerle ortadan kaldırmak mümkünse bunlar için gerekli çalışmalar yapılmalıdır. Orta risk olarak belirlenen riskler için öngörülen önlemler bir an önce uygulama aşamasına geçilmelidir. Yüksek risklerle mücadele etmek ve

risklerin kabul edilebilir bir düzeye çekme çalışmalarını yapmak için gerekirse işi durdurarak gerekli çalışmaların yapılması bile düşünülmelidir. Çalışılan ortamda tüm risklerin tamamen yok edilmesi pek mümkün değildir. Önemli olan husus mevcut olan risklerin farkında olabilmek ve bunları kabul edilebilir seviyelerde tutabilmektir (Baysal ve Uykun, 2006).

2.1.8.5 Denetim, izleme ve gözden geçirme

Risk değerlendirmesi çalışmalarının başarılı olabilmesi için, işyerinde önemli değişiklikler olduğunda tüm bu çalışmalar yenilenmelidir. Alınan önlemlerin yeterliliğinden emin olmak için zaman zaman gözden geçirilmelidir. Alınan önlemlerin uygulama aşamasında bir sorun olmaması için çalışanların denetlenmesi gereklidir.

2.1.9 Dünyada risk analizi kavramı

ILO Yönetim Kurulu'nun 244. toplantısında alınan karar uyarınca hazırlanan raporda risk, 'Belli bir dönemde veya koşullar altında istenmeyen olayın ortaya çıkma olasılığı' çevre koşullarına göre 'sıklık ve olasılık' olarak ifade edilirken, risk yönetimi; 'Bir organizasyon içerisinde iş güvenliği önlemlerini iyileştirme ve sürdürmeyi başaracak tüm girişimler' olarak tanımlanmaktadır.

Avrupa'da Avrupa Komisyonu, içinde geniş kapsamlı bir güvenlik raporu gerektiren Seveso II Direktiflerini yayınlamıştır. Söz konusu güvenlik raporu, üç adımda özetlenebilecek tehlike / risk analizi üzerine odaklanmıştır.

- Tehlikeli maddelerle ilgili bilgilerin analizi,
- Tüm tesisleri kapsayan tehlike analizleri,
- Örnek teşkil eden, tipik tesisler için daha spesifik tehlike analizleri (Özkılıç, 2005).

OHSAS 18001:2007 İSG Yönetim Sistemi Standardı'nda risk değerlendirmesi; 'Tehlikelerden kaynaklanan riskin büyüklüğünü tahmin etmek ve mevcut kontrollerin yeterliliğini dikkate alarak riskin kabul edilebilir olup olmadığına karar vermek için kullanılan proses' olarak tanımlanmaktadır.

Kabul edilebilir risk 'Kuruluşun yasal zorunluluklarına ve kendi İSG politikasına göre tahammül edebileceği düzeye indirilmiş risk' olarak tanımlanmıştır.

Tehlike tanımlaması ise 'bir tehlikenin varlığını tanıma ve özelliklerini tarif etme prosesi' olarak tanımlanmaktadır. (ICS 03.100.01; 13.100 Türk Standardı TS 18001/Şubat 2004)

BS 8800'e göre Risk Değerlendirmesi, riskin büyüklüğünün tahmin edilmesini ve riskin kabul edilebilir olup olmadığının tanımlanmasını kapsayan süreçtir.

Avustralya Standardı AS/NZS 4360:2004'e göre risk yönetimi, iş sağlığı ve güvenlik risklerinin idare edilebilirliğidir. Risk ise; tehlike yaratabilecek etkiye sahip bir olayın meydana gelme şansının sonuçlar ve olasılık açısından ölçülebilirliği olarak tanımlanmıştır.

Avustralya Standardı AS/NZS 4804:2001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri Standardına göre risk ise; herhangi bir olayın potansiyel zarar meydana getirme olasılığı ve sonucudur. İki tanım arasındaki fark ise AS/NZS 4360'da risk; olabilirliği ve ölçülebilirliği ile AS/NZS 4804'de ise sonucun büyüklüğü ile anlam ifade eder.

İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilgili ilk standart İngiliz Standart Teşkilatı (BSI) tarafından BS 8800 olarak 1996 yılında yayınlanmıştır. Bu standart çok sayıda İngiliz kuruluşunun katılımı ile İngiliz Standart Teşkilatı bünyesinde oluşturulan HS/1 Teknik Komitesi tarafından hazırlanmıştır.

Bu kuruluşlar arasında İngiliz Akreditasyon Kuruluşu, İnşaat Mühendisleri Enstitüsü, Kimya Mühendisleri Enstitüsü, İnşaat İşçileri Konfederasyonu, Müteahhitler Birliği, Küçük İşletmeler Federasyonu, Risk Yönetimi Enstitüsü, Ticaret Odası vb. birçok kuruluş sayılabilir. BS 8800 standardı hazırlanırken ISO 9000 standartları, ISO 14000 standartları da dikkate alınmıştır. BS 8800 standardı İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemine yönelik şartları içermeyen ancak bazı kılavuz bilgiler ve tavsiyeleri içeren bir standart olarak hazırlanmıştır. BS 8800 standardının bu yüzden belgelendirme amacıyla kullanımı tavsiye edilmemektedir.

BS 8800 standardının yayınlanmasından sonra İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi konusunda uluslararası bir standart yayınlanması için çalışmalar hızlanmış ve 15 Nisan 1999 tarihinde İrlanda Ulusal Standartları Teşkilatı, İngiliz Standartlar Teşkilatı vb. birçok kuruluşun katılımı ile OHSAS 18001 standardı yayınlanmıştır. Kasım-1999'da ise OHSAS 18002 yayınlanmıştır. (18002, kuruluşlarda sistemin nasıl uygulanacağını anlatan destek dokümandır)

OHSAS 18001 hazırlanırken; BS 8800 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Kılavuzu ile birçok kuruluş tarafından yayınlanan 'İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Kılavuzları' dikkate alınmıştır.

BS 8800'un aksine OHSAS 18001, bir İSG yönetim sisteminin içerisinde bulunması gereken kritik yönetim elemanlarını tanımlamaktadır.

OHSAS 18001, organizasyonların kalite, çevre ve iş sağlığı ve güvenliği sistemlerini birbirlerine entegre etmelerini kolaylaştırmak için, ISO 9001 (1994) Kalite ve ISO 14001 (1996) Çevre Yönetim Sistemi Standartları ile uyumlu olarak geliştirilmiştir. Tek başına da uygulanabilen bir standarttır. OHSAS 18001 standardı Türk Standartlar Enstitüsü Genel Sekreterliği'ne bağlı Akreditasyon ve Belgelendirme Özel Daimi Komitesi'nce hazırlanmış ve TSE Tetkik Kurulu'nun 9 Nisan 2001 tarihli toplantısında Türk Standardı olarak kabul edilerek TS 18001/Nisan 2001 'İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri – Şartlar' olarak yayınlanmıştır. 03.04.2008 tarihinde güncelleştirilerek, OHSAS 18001:2007 olarak yayınlanmıştır.

Yayınlanan standartların uygulanmasında yol gösterici olmak amacıyla, standartların yayınlanmasını takiben uygulama kılavuzları çıkarılmıştır. Bu kapsamda 24 Şubat 2004 tarihinde TS 18002 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri – TS 18001 Uygulama Kılavuzu yayınlanmıştır. 2008 yılında yeni bir uygulama kılavuzu yayınlanmıştır ancak TSE tarafından henüz Türkçeye çevrilmemiştir.

2.1.10 Türkiye mevzuatında risk değerlendirmesi

1475 sayılı eski İş Kanunu yerini, Resmi Gazetede 10.06.2003 tarih ve 25134 sayı ile yayınlanan 4857 sayılı yeni İş Kanununa bırakmıştır. 4857 sayılı İş Kanununda İş Sağlığı ve Güvenliğine ilişkin hükümler Beşinci Bölüm'de toplanmıştır.

İş Sağlığı ve Güvenliği risk değerlendirmesi kavramı mevzuatımıza ilk olarak 2003 yılında 4857 sayılı İş Kanununa bağlı olarak yayınlanan yönetmeliklerle birlikte girmiş ve risk değerlendirmesi yapılması yasal bir zorunluluk haline gelmiştir. 4857 sayılı İş Kanunu'nun 78.maddesi gereği ve AB direktiflerine uyum çalışmaları sonucu hazırlanan ilk yönetmelik 'İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği' ismi ile 09.12.2003 tarih ve 25311 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu Yönetmelik 12.6.1989 tarihli ve 89/391/EEC sayılı Avrupa Birliği Konsey Direktifi esas alınarak hazırlanmıştır. Bu yönetmeliğe göre risk değerlendirmesi; iş yerlerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin, işçilere, işyerine ve

çevresine verebileceği zararların ve bunlara karşı alınacak önlemlerin belirlenmesi amacıyla yapılması gerekli çalışmalardır.

4857 sayılı eski İş Kanunu yerini, Resmi Gazetede 20.06.2012 tarih ve 28339 sayı ile yayınlanan 6331 sayılı yeni İş sağlığı ve güvenliği Kanununa bırakmıştır. Yürürlükte olan bu kanuna göre risk; tehlikeden kaynaklanacak kayıp, yaralanma ya da başka zararlı sonuç meydana gelme ihtimalini, risk değerlendirmesi ise işyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin riske dönüşmesine yol açan faktörler ile tehlikelerden kaynaklanan risklerin analiz edilerek derecelendirilmesi ve kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması amacıyla yapılması gerekli çalışmaları ifade etmektedir. 6331 sayılı kanuna göre işveren risk değerlendirmesi yapmak veya yaptırmak zorunludur.

6331 sayılı kanuna göre işverenin yükümlülüklerinin yerine getirilmesinde aşağıdaki ilkeler göz önünde bulundurulur:

1. Risklerden kaçınmak.
2. Kaçınılması mümkün olmayan riskleri analiz etmek.
3. Risklerle kaynağında mücadele etmek.
4. İşin kişilere uygun hale getirilmesi için işyerlerinin tasarımı ile iş ekipmanı, çalışma şekli ve üretim metotlarının seçiminde özen göstermek, özellikle tekdüze çalışma ve üretim temposunun sağlık ve güvenliğe olumsuz etkilerini önlemek, önlenemiyor ise en aza indirmek.
5. Teknik gelişmelere uyum sağlamak.
6. Tehlikeli olanı, tehlikesiz veya daha az tehlikeli olanla değiştirmek.
7. Teknoloji, iş organizasyonu, çalışma şartları, sosyal ilişkiler ve çalışma ortamı ile ilgili faktörlerin etkilerini kapsayan tutarlı ve genel bir önleme politikası geliştirmek.
8. Toplu korunma tedbirlerine, kişisel korunma tedbirlerine göre öncelik vermek.
9. Çalışanlara uygun talimatlar vermek.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun 10 uncu ve 30 uncu maddelerine dayanılarak hazırlanan 'İş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirmesi yönetmeliği' 29.12.2012 tarih ve 28512 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmeliğe göre risk değerlendirmesi yapılırken risk değerlendirmesi ekibi kurulmalıdır. Risk değerlendirmesi ekibi aşağıdakilerden oluşur.

1. İşveren veya işveren vekili.

2.İşyerinde sağlık ve güvenlik hizmetini yürüten iş güvenliği uzmanları ile işyeri hekimleri.

3.İşyerindeki çalışan temsilcileri.

4.İşyerindeki destek elemanları.

5.İşyerindeki bütün birimleri temsil edecek şekilde belirlenen ve işyerinde yürütülen çalışmalar, mevcut veya muhtemel tehlike kaynakları ile riskler konusunda bilgi sahibi çalışanlar.

İş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirmesi yönetmeliği'ne göre risk değerlendirmesi yapılırken önce tehlikeler tanımlanır, daha sonra riskler belirlenir ve analizi yapılır en son da risk kontrol adımları uygulanır ve bunların dökümantasyonu yapılır.

Risklerin kontrolünde şu adımlar uygulanır.

- Planlama
- Risk kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması: Riskin tamamen bertaraf edilmesi, bu mümkün değil ise riskin kabul edilebilir seviyeye indirilmesi için aşağıdaki adımlar uygulanır.

1)Tehlike veya tehlike kaynaklarının ortadan kaldırılması.

2)Tehlikelinin, tehlikeli olmayanla veya daha az tehlikeli olanla değiştirilmesi.

3)Riskler ile kaynağında mücadele edilmesi.

- Risk kontrol tedbirlerinin uygulanması
- Uygulamaların izlenmesi

Yapılmış olan risk değerlendirmesi; tehlike sınıfına göre çok tehlikeli, tehlikeli ve az tehlikeli işyerlerinde sırasıyla en geç iki, dört ve altı yılda bir yenilenir. Aşağıda belirtilen durumlarda ortaya çıkabilecek yeni risklerin, işyerinin tamamını veya bir bölümünü etkiliyor olması göz önünde bulundurularak risk değerlendirmesi tamamen veya kısmen yenilenir.

23.04.2015 tarihinde resmi gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren 6645 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu ile bazı kanun ve kanun hükmünde kararnamelerde değişiklik yapılmasına dair kanunla birlikte iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarında tekrar değişiklikler yapılmıştır.

Risk değerlendirmesi kavramı iş kanunları ve son olarak iş sağlığı ve güvenliği kanunu ve birçok yönetmelikte 2003 yılından itibaren yer almasına rağmen iş kazalarının önüne geçilememiştir. 6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu insanlara

öyle lanse edildi ki, sanki yasa yürürlüğe girdiği andan itibaren çalışma yaşamı düzelecek, iş kazaları azalacak gibi bir inanış kendini göstermeye başladı. Yasa çıktıktan sonrada iş kazaları yaşanmaya, işçiler hayatlarını kaybetmeye aynı hızla devam etmiştir. İş kazalarındaki Avrupa birinciliğimiz ve dünya üçüncülüğümüz hala devam etmektedir.

2.1.11 Risk değerlendirme metodolojileri

Risk analizi yöntemlerini iki ana başlıkta toplamak mümkündür. Bunlar kantitatif (nicel) ve kalitatif (nitel) yöntemlerdir.

Eldeki durumun geçerli standartlar ve/veya tüzüklere başvurularak ölçüm yoluyla değerlendirilmesi kantitatif yaklaşımdır. Kantitatif risk analizi, riski hesaplarken sayısal yöntemlere başvurur. Kantitatif risk analizinde tehdidin olma ihtimali, tehdidin etkisi gibi değerlere sayısal değerler verilir ve bu değerler matematiksel ve mantıksal metotlar ile proses edilip risk değeri bulunur. Kantitatif risk analizinde risk; tehdidin olma ihtimali ve tehdidin etkisinin çarpılmasıyla bulunur. Kalitatif yaklaşım, tehlikeleri ve bu tehlikelerden zarar görme olasılıklarını ortaya koymaya yöneliktir. Kalitatif risk analizinde risk hesaplanırken ve ifade edilirken sayısal değerler yerine orta ve yüksek gibi ifadeler kullanılır. Risk analizi metodolojileri, risk analizi sürecinin matematiksel işlemler ve yorumlarının yapıldığı çekirdek kısımdır (Özkılıç, 2005). Belli başlı risk değerlendirme metodolojileri aşağıda listelenmiştir.

1. Olursa ne olur (What if..?) metodu
2. L Tipi Matris metodu
3. X Tipi Matris metodu
4. Tehlike ve işletilebilme analizi (Hazard and Operability Studies-HAZOP)
5. Hata Ağacı Analizi Metodolojisi (Fault Tree Analysis-FTA)
6. Olası Hata Türleri ve Etkileri Analizi Metodolojisi (Failure Mode and Effects Analysis - FMEA)
7. Olay Ağacı Analizi (Event Tree Analysis – ETA)
8. Neden – Sonuç Analizi (Cause-Consequence Analysis)
9. Fine Kinney metodu

Risk değerlendirme metodolojilerinin karşılaştırılmasını gösteren bilgiler çizelge 2.2 'de verilmiştir

Çizelge 2.2: Risk metodolojilerinin karşılaştırılması (Dinçler, 2000).

Kriterler	Check Listeleri	FMEA	HACCP	HAZOP	Event Tree	Fault Tree
Tim Çalışması	Tim	Tim	Tim	Tim	Ferdi	Ferdi
Gerekli Doküman	Çok az	Çok fazla	Çok fazla	Çok fazla	Çok fazla	Çok fazla
Gerekli Zaman	Çok az (Bir günden az)	Orta (Hafta)	Orta (Hafta)	Orta (Hafta)	Fazla (Haftalar)	Fazla (Haftalar)
Tim Liderinin Deneyimi	Minimal deneyim	Orta derece deneyim	Orta derece deneyim	Orta derece deneyim	Çok fazla deneyim	Çok fazla deneyim
Kalitatif/Kantitatif	Kalitatif	Kalitattif	Kalitattif	Kalitatif	Kalitatif/Kantitatif	Kalitatif/Kantitatif
İnduktif/Deduktif	İnduktif	İnduktif	İnduktif	İnduktif	İnduktif	Deduktif
Kapsamı	Çok kapsamlı olabilir	Fiziksel tehlike	Fiziksel tehlike	Fiziksel tehlike	Çok kapsamlı olabilir	Çok kapsamlı olabilir
Özel Bir Branşa Yönelik	Her branşa uyar	Elektrik / Makine	Yiyecek/ tarım	Kimya/ilaç/ petrokimya	Her branşa uyar	Her branşa uyar

2.1.11.1 Olursa ne olur? metodu

Bu metot, fabrika ziyaretleri ve prosedürlerin gözden geçirmesi esnasında yararlıdır. Hali hazırda var olan kaçınılmaz potansiyel tehlikelerin tespit edilme oranını yükseltir. Bu metot işlemlerin herhangi bir aşamasında uygulanabilir ve daha az tecrübeli risk analistleri tarafından yürütülebilir. Genel soru olan “Olursa Ne Olur?” ile başlar ve sorulara verilen cevaplara dayanır. Aksaklıkların muhtemel sonuçları belirlenir ve sorumlu kişiler tarafından her bir durum için tavsiyeler tanımlanır.

Sistemin olumsuz yanı ise risk analistinin dikkati yalnızca bir noktaya odaklanması ya da analistin tecrübesi o noktadaki tehlikeyi görmesine olanak vermemesidir.

Çizelge 2.3 : Olursa Ne olur yazılı format örneği.

'Olursa Ne Olur?'	Sonuç	Tavsiye	Sorumlu Personel	Alınan Eylemin Zamanı
1.... Olursa Ne Olur?				
2.... Olursa Ne Olur?				
3.... Olursa Ne Olur?				

Bilgiler çizelge 2.3 'deki gibi yazılı format ile sağlanır ve çevresel değerlendirme raporu ile birlikte derlenir. Risk değerlendirme raporunda, tehlikelerin tipini tarif etmek ve tavsiyeleri değerlendirmek maksadıyla kullanılır. Bu metot ile yapılan risk değerlendirmesinde, risk analistinin dikkati yalnızca bir noktaya odaklanabilir ya da analistin tecrübesi o noktadaki tehlikeyi görmesine olanak vermez. Bu metottun etkinliği çeşitli disiplinlerdeki takım üyelerinin tecrübelerine dayanır ve tecrübe düzeyine göre sonuçlar bundan çok fazla etkilenebilir.

2.1.11.2 L tipi matris metodu

L tipi matris sebep-sonuç ilişkilerinin değerlendirilmesinde kullanılır. Bu metot basit, tek başına risk analizi yapmak zorunda olan analistler için idealdir. Analistin birikimine göre metodun başarı oranı değişir. Bu metot, işletmelerde özellikle aciliyet gerektiren ve biran evvel önlem alınması gerekli olan tehlikelerin tespitinin yapılabilmesi için kullanılmalıdır. Risk skoru ihtimal (çizelge 2.4) ve zarar derecesinin (çizelge 2.5) çarpımından elde edilerek tablodaki yerine yazılır.

Çizelge 2.4 : Bir olayın gerçekleşme ihtimali.

İHTİMAL	ORTAYA ÇIKMA OLASLIĞI İÇİN DERECELENDİRME BASAMAKLARI
Çok küçük	Hemen hemen hiç
Küçük	Çok az (yılda bir kez), sadece anormal durumlarda
Orta	Az (yılda bir kaç kez)
Yüksek	Sıklıkla (ayda bir)
Çok yüksek	Çok sıklıkla (haftada bir,hergün),normal çalışma şartlarında

Çizelge 2.5 : Bir olay gerçekleştiği takdirde şiddeti.

SONUÇ	DERECELENDİRME
Çok hafif	İş saati kaybı yok,ilkyardım gerektiren
Hafif	İş gücü kaybı yok,kalıcı etkisi olmayan ayakta tedavi ilk yardım gerektiren
Orta	Hafif yaralanma, yatarak tedavi gerekir
Ciddi	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, meslek hastalığı
Çok ciddi	Ölüm, sürekli iş göremezlik

Yukarıdaki tablolardan elde edilen değerler şekil 2.2'deki risk skor matrisinde karşılık gelen rakamsal değer alınarak, çizelge 2.6'da belirtilen eylemlere göre en büyük değerden başlayarak riskler için gerekli önlemler alınır.

	Şiddet				
İhtimal	1 Çok hafif	2 Hafif	3 Orta	4 Ciddi	5 Çok ciddi
1 Çok küçük	1 Anlamsız	2 Düşük	3 Düşük	4 Düşük	5 Düşük
2 Küçük	2 Düşük	4 Düşük	6 Düşük	8 Orta	10 Orta
3 Orta derecede	3 Düşük	6 Düşük	9 Orta	12 Orta	15 Yüksek
4 Yüksek	4 Düşük	8 Orta	12 Orta	16 Yüksek	20 Yüksek
5 Çok yüksek	5 Düşük	10 Orta	15 Yüksek	20 Yüksek	25 Tolere edilmez

Şekil 2.2: L tipi matris risk derecelendirme.

Çizelge 2.6 : Sonucun kabul edilebilirlik değerleri.

SONUÇ	EYLEM
Katlanılamaz Riskler (25)	Belirlenen risk kabul edilebilir bir seviyeye düşürülünceye kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Gerçekleştirilen faaliyetlere rağmen riski düşürmek mümkün olmuyorsa, faaliyet engellenmelidir.
Önemli Riskler (15,16,20)	Belirlenen risk azaltılincaya kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Risk için devam etmesi ile ilgiliyse acil önlem alınmalı ve bu önlemler sonucunda faaliyetin devamına karar verilmelidir.
Orta Düzeydeki Riskler (8,9,10,12)	Belirlenen riskleri düşürmek için faaliyetler başlatılmalıdır. Risk azaltma önlemleri zaman alabilir.
Katlanılabilir Riskler (2,3,4,5,6)	Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için ilave kontrol proseslerine ihtiyaç olmayabilir. Ancak mevcut kontroller sürdürülmeli ve bu kontrollerin sürdürüldüğü denetlenmelidir.
Önemsiz Riskler (1)	Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için kontrol prosesleri planlamaya ve gerçekleştirilecek faaliyetlerin kayıtlarını saklamaya gerek olmayabilir.

2.1.11.3 X tipi matris metodu

Bu tip risk değerlendirmesi karmaşık prosesler veya akım şemaları içeren işlerin mevcut olduğu yerlere veya olaylara uygulanabilir. Tek başına bir analistin yapmasına uygun değildir, 5 yıllık geçmiş kaza araştırmasına ihtiyaç vardır. Tecrübeli bir takım lideri önderliğinde disiplinli bir takım çalışması gerektirir. Daha önce meydana gelmiş bir kazanın veya buna bağlı bir olayın tekrarlanma olasılığı da değerlendirilir. Değerlendirme sonucunda riskin giderilmesi için alınacak önlemlerin maliyet analizi de yapılarak, riskin maliyeti ile riski transfer etme imkânı var ise iki maliyet karşılaştırılarak kıyaslanır. Öncelikle bir işletme içerisinde bir bölüm/parça veya bir olay seçilir, seçilen konu ile ilgili olarak 5 yıllık geçmiş kaza araştırması yapılır veya arşivler incelenir, geçmiş kazaları ortaya getiren nedenler belirlenmeye çalışılır ve tekrarlama şansları araştırılır.

Öncelikle bir işletme içerisinde bir bölüm/parça veya bir olay seçilir, seçilen konu ile ilgili olarak 5 yıllık geçmiş kaza araştırması yapılır veya arşivler incelenir, geçmiş kazaları ortaya getiren nedenler belirlenmeye çalışılır ve tekrarlama şansları araştırılır. Aşağıda X tipi matris ile risk değerlendirmesi yapılması için kullanılan tablolar verilmiştir. İşletme içerisinde seçilen bölüm veya olay için bulunan tehlikenin gerçekleşme ihtimali çizelge 2.7 kullanılarak, çizelge 2.8 kullanılarak da bu tehlike için bulunan mevcut kontroller derecelendirilir.

Çizelge 2.7 : Bir olayın gerçekleşme ihtimali.

OLASILIK	DERECELENDİRME
ÇOK YÜKSEK	Basit ekipman hatası veya valf hatası, hortumdan sızıntı veya her günkü normal şartlar altında gerçekleşebilecek insan hatası.
YÜKSEK	İkili ekipman hatası, ekipmandan sızıntı veya hortum yırtılması, borulamada kırılma, insan hatası
ORTA	İnsan hatası ile ekipman hatasının kombinasyonu veya proses hattındaki veya borulamalarında hata
KÜÇÜK	Çoklu ekipman, valf, insan, boru hattı hatası veya tanklardaki, proses kaplarındaki spontane gelişen hatalar
ÇOK KÜÇÜK	Sadece olağanüstü durumlarda gerçekleşir

Çizelge 2.8 : Seçilen bölümde ya da yapılan görev üzerindeki kontroller.

SONUÇ	KONTROL DERECEŚİ
VAR	Kontrol var, sistemin çalışması ekipmanla da takip ediliyor.
ORTA	Kontrol var, ancak birim amiri gözetimi ile yapılıyor.
ZAYIF	Belli aralıklarla çalışanların uyarılması sağlanıyor.
YOK	Tamamen çalışanın inisiyatifinde

Tehlikenin ortaya çıkması halinde şiddeti çizelge 2.9'da ve daha önce bu tehlikenin ortaya çıkması sonucu gerçekleşen kaza ya da kazaların sonucu çizelge 2.10'da derecelendirilir. Şekil 2.3'de X Tipi Risk Değerlendirme Matrisi Değişkenleri özetlenmiştir. Şekil 2.4 kullanılarak belirlenen değerler aşağıdaki formüle yazılarak risk derecelendirme skoru (RDS) elde edilir.

$$RDS = A + B + C + D$$

Çıkan sonucun büyüklüğüne göre en büyük değerden başlayarak riskler için gerekli önlemler alınır.

Çizelge 2.9: Bir olayın gerçekleştiği takdirde şiddeti.

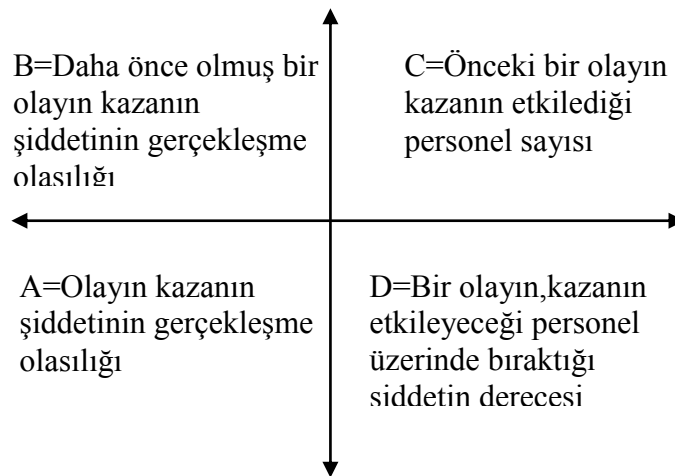
SONUÇ	DERECELENDİRME
ÇOK HAFİF	Personel: Hafif sıyrıklar, 3 günden az iş günü kayıplı kazalar. Toplum: Direkt etki yok. Çevre: Tamamen kontrol altında tutulabilecek çevresel etki Ekipman: Fabrika hasarı/kayıp değeri yaklaşık 1 – 1.000\$ arası
HAFİF	Personel: İlk yardım gerektiren yaralanmalar. Toplum: Koku veya gürültü yayılması sonucu rahatsızlık verilmesi, direkt etki yok. Çevre: Kontrol altına alınabilecek lokal çevresel etki Ekipman: Fabrika hasarı/kayıp değeri yaklaşık 1.000 – 10.000\$ arası
ORTA	Personel: Doktor müdahalesi gerektiren şiddetli yaralanmalar ve meslek hastalıkları Toplum: Doktor müdahalesi gerektiren şiddetli yaralanmalar Çevre: Kontrol altına alınamayan küçük düzeyli çevresel etki Ekipman: Fabrika hasarı/kayıp değeri yaklaşık 10.000 – 100.000\$ arası

Çizelge 2.9 (devam): Bir olayın gerçekleştiği takdirde şiddeti.

SONUÇ	DERECELENDİRME
CİDDİ	Personel: Hayatı tehdit edici yaralanma, akut zehirlenmeli meslek hastalığı veya kaza yada meslek hastalığı sonucu bir kişinin ölümü Toplum: Hayatı tehdit edici yaralanma veya kaza sonucu bir kişinin ölümü Çevre: Kontrol altına alınamayan orta düzeyli çevresel etki Ekipman: Fabrika hasarı/kayıp değeri yaklaşık 100.000 – 1.000.000\$ arası
ÇOK CİDDİ	Personel: Birçok çalışanın hayatını tehdit edici şekilde yaralanması, meslek hastalığına yakalanması veya kaza ya da meslek hastalığı sonucunda ölmesi Toplum: Hayatı tehdit edici şekilde yaralanma, meslek hastalığına yakalanma veya kaza ya da meslek hastalığı sonucu birden çok ölüm Çevre: Kontrol altına alınamayan büyük çaplı çevresel etki Ekipman: Fabrika hasarı/kayıp değeri yaklaşık 1.000.000\$ ve üzeri

Çizelge 2.10 : Önceki kazaların sonucu.

SONUÇ	ÖNCEKİ KAZALAR
Ö	Ölümlü kaza
UK	Uzuv kayıplı hayati tehlike yaratabilecek kaza ve/veya meslek hastalığı
İGK	İş günü kaybı, uzun süreli tedavi gerektiren iş kazası veya meslek hastalığı
HY	Hafif Yaralanma
KRK	Kazaya ramak kalma, tehlikeli durum



Şekil 2.3 : X tipi risk değerlendirme matrisi değişkenleri.

O	5	10	15	20	25
UK	4	8	12	16	20
IGK	3	6	9	12	15
HY	2	4	6	8	10
KRK	1	2	3	4	5
OLASILIK					

ÖNCEKİ KAZALAR	5	10	15	20	25
	4	8	12	16	20
	3	6	9	12	15
	2	4	6	8	10
	1	2	3	4	5
PERSONEL SAYISI					

ÇOK CİDDİ	5	10	15	20	25
CİDDİ	4	8	12	16	20
ORTA	3	6	9	12	15
HAFİF	2	4	6	8	10
ÇOK HAFİF	1	2	3	4	5
	ÇOK KÜÇÜK	KÜÇÜK	ORTA	YÜKSEK	ÇOK YÜKSEK

ŞİDDET	5	10	15	20	25
	4	8	12	16	20
	3	6	9	12	15
	2	4	6	8	10
	1	2	3	4	5
	1 kişi	1-3 kişi	5 kişi	5-10 kişi	10 KİŞİDEN FAZLA

A = OLASILIK x ŞİDDET

ORTA DERECE ETKİ

B = OLASILIK x ÖNCEKİ KAZALARE

YÜKSEK DERECE ETKİ

C = ÖNCEKİ KAZALAR x PERSONEL SAYISI

ETKİ YOK

D = PERSONEL SAYISI x ŞİDDET

KABULEDİLEMEZ BÖLGE

Şekil 2.4 : X tipi risk derecelendirme matrisi.

2.1.11.4 Tehlike ve işletebilme analizi (HAZOP)

Kimya sektöründeki proseslerde ve kritik sistemlerde uygulanır. Kimya endüstrisi tarafından, bu sanayinin özel tehlike potansiyelleri dikkate alınarak geliştirilmiştir. Multidisipliner bir tim tarafından, kaza odaklarının saptanması, analizleri ve ortadan kaldırılmaları için uygulanır. Belirli kılavuz kelimeler kullanarak yapılan sistemli bir beyin fırtınası çalışmasıdır. Çalışmaya katılanlara, belli bir yapıda sorular sorulup, bu olayların olması veya olmaması halinde ne gibi sonuçların ortaya çıkacağı sorulur.

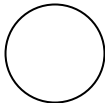
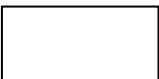
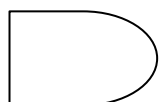
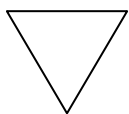
HAZOP metodolojisi uygulamasında kullanılan kılavuz (anahtar) kelimeler çizelge 2.11'de verilmiştir.

Çizelge 2.11 : HAZOP klavuz kelimeleri.

KILAVUZ KELİMELER	ANLAMI
FAZLA (MORE)	Kantitatif Çoğalma
AZ (LESS)	Kantitatif Azalma
HİÇ (NONE)	Mevcut Değil
TERS (REVERSE)	Öngörülen Yönün Aksine
PARÇASI (PART OF)	Sistemin Bir Bölümü Olması Gerekenden Farklı
... KADAR İYİ (AS WELL AS)	Aynı Derecede
... DAN BAŞKA (OTHER THAN)	Tamamen Farklı

HAZOP çalışmasına başlamadan önce, American Society of Mechanical Engineers (ASME) standardına uygun bir proses akım şemasının çıkartılması, çalışmanın başarısını arttırmaktadır. ASME standardında kullanılan semboller, çizelge 2.12’de gösterilmiştir.

Çizelge 2.12 : ASME standartlarına göre semboller ve anlamları (Özkılıç 2008).

Sembol	Aktivite	Çoğunlukla gözlenen sonuç
	Operasyon	Ürün başarılan bir adım,prosesteki ilerleme adımı,değişiklik adımı
	Denetleme	Nicel veya nitel uygulama
	Taşıma	Nakliye veya taşıma
	Gecikme	Müdahale, çatışma,engel veya gecikme
	Depolama	Ambarda depolama, stoklama, bir bölümde tutma

2.1.11.5 Hata ağacı analizi (FTA)

Kantitatif bir teknik olarak hatayı alt bileşenlere ayırarak inceler. FTA'nın amacı, hataların mekanizmalarını; mekanik, fiziksel, kimyasal veya insan kaynaklı hataları tanımlamaktır. 1962 Yılında Bell Telefon Laboratuvarları'nda Amerikan Hava Kuvvetleri için geliştirilmiştir. Boeing Uçak Şirketi ve nükleer güç reaktörlerinde de çok yaygın bir şekilde kullanılır. Bir tepe olayın (top event) gerçekleşmesi veya gerçekleşmemesi için alınması gereken önlemler ayrıntılı bir şekilde analiz edilir. Metodun çok ayrıntılı ve zaman alıcı olması nedeni ile, genellikle nükleer güç reaktörleri, uçak sistemleri gibi karmaşık sistemlerde kullanılır. Olmaması istenen tepe olayı saptanıp, bu olaya neden olabilecek tüm faktörler analiz edilir. Değişik hataların neden olabilecekleri tepe olayı eksiksiz analiz edebilmek için, çok deneyimli analizciye gereksinim vardır. Analiz edilecek sistemin çok iyi belirlenmesi şarttır. Hem tek bir olaya hem de çeşitli olaylara bağlı kaza olasılıklarını analiz etmek için uygundur. İstenmeyen tepe olayın ne sıklıkta ve ne olasılıkta olabileceği rakamlarla belirlenebilir. Alınacak önlemlerin ekonomik olup olmadığı saptanabilir.

2.1.11.6 Olası hata türleri ve etkileri analizi (FMEA)

En yaygın biçimde kullanılan metotlardan biridir. Metodun temeli; herhangi bir sistemin tamamı veya bölümleri ele alınıp; bunlardaki kısımlar, aletler, bileşenlerde ortaya çıkabilecek arızalardan hem bölümlerin hem de bütün sistemin nasıl etkilenebileceği ve çıkabilecek sonuçlar analiz edilir.

Yapılacak olan bir FMEA tekniği uygulaması aşağıda özetlenmiş olan fonksiyonların gerçekleştirilmesini sağlar;

1. Proses ya da hizmette hataların oluşturacağı en küçük bir zararın bile oluşumunun engellenmesini sağlamak için hata türlerini sistematik olarak gözden geçirir.
2. Proses ya da hizmeti ya da bunların fonksiyonelliğini etkileyebilecek her türlü hatayı ve bu hatanın etkilerini tanımlar.
3. Tanımlanan bu hatalardan hangilerinin proses ya da hizmet operasyonlarında daha kritik etkilerinin olduğunu belirler, bu yüzden meydana gelebilecek en büyük hasarı ve hangi hata türünün bu hasarı üretebileceğini tanımlar.
4. Montaj, montaj öncesinde, proseste hataların oluşum olasılığını ve bunun nereden kaynaklanabileceğini (dizayn, operasyon, vb.) belirler.

5.Diğer kaynaklardan elde edilmesi mümkün olmayan hata oranlarını ve türlerini tanımlayarak gerekli muayene programlarının kurulmasını sağlar.

6.Güvenilirliğin deneysel olarak test edilebilmesi için gerekli muayene programlarının kurulmasını sağlar.

7.Bir ürün için değişikliklerin olabilecek etkilerini tanımlar.

8.Yüksek riskli bileşenlerin nasıl güvenilir hale getirilebileceğini tanımlar.

9.Montaj hatalarının olabilecek kötü etkisinin nasıl giderilebileceğini tanımlar.

Hata Türü ve Etki Analizi sürecinde takım şu unsurları belirlemeye çalışmalıdır:

- Analize konu olan kısmın fonksiyonu,
- Sorun çıkarma potansiyeli,
- Sorunun etkileri,
- Bu sorunun olası nedenleri,
- Bu nedenlerin bulunabilirliği,
- Bu sorunların önlenmesi için alınabilecek önlemler.

Hata Türü ve Etki Analizi sırasında yapılan hesaplamalarda kullanılan tanımlar şöyledir:

Hata Türü ve Etki Analizi sırasında kullanılan P, S, D, RÖS, harfleriyle gösterilen sembollerin anlamları aşağıda verilmiştir:

P: Her bir zarar modunun oluşma olasılık değeri (çizelge 2.14)

S: Zararın ne kadar önemli olduğunun değeri, şiddet, ciddiyet (çizelge 2.13)

D: Zarar meydana getirecek durumun keşfedilmesinin zorluk derecelendirilmesi, fark edilebilirlik (çizelge 2.15)

RÖS: Risk öncelik sayısı

RÖS değeri P, S ve D değerlerinin çarpımıyla elde edilir.

$RÖS = P(\text{olasılık}) \times S(\text{şiddet}) \times D(\text{fark edilebilirlik})$

FMEA analizi yardımıyla olası zarar meydana getirecek durumlar önceden sezilerek önlemler geliştirilir ve böylece olası zararların artış olasılığı giderilir.

Çizelge 2.13'de etkisi, 2.14'de zararın oluşma olasılığı, 2.15'de fark edilebilirliği belirlenen tehlike için bu ölçülere göre analizler yapılır ve sonuçlar risk değerlendirme formuna kaydedilir. Sonuçta kritik sayılar ortaya çıkarılır ve kritik olayların meydana gelmeleri önlenmeye çalışılır. RÖS katsayısının en büyük değerinden başlanarak önlemlerin alınmasına başlanır, çünkü en büyük zararlar RÖS'nın en büyük değerlerine isabet etmektedir.

Çizelge 2.13 : Zararın şiddeti (ciddiyet).

FMEA Şiddet Etki Sınıflaması		
Etki	Şiddetin Etkisi	Derece
Uyarısız gelen tehlike	Felakete yol açabilecek etkiye sahip ve uyarısız gelen potansiyel hata	10
Uyarısız gelen tehlike	Yüksek hasara ve toplu ölümlere yol açabilecek etkiye sahip ve uyarısız gelen potansiyel hata	9
Çok yüksek	Sistemin tamamen hasar görmesini sağlayan yıkıcı etkiye sahip ağır yaralanmalara 3. derece yanık,akut ölüm vb. etkiye sahip hata türü	8
Yüksek	Ekipmanın tamamen hasar görmesine sebep olan ve ölüme zehirlenme, 3. derece yanık, akut ölümcül hastalık vb. etkiye sahip hata	7
Orta	Sistemin performansını etkileyen, uzuv ve organ kaybı, ağır yaralanma,kanser vb. etkiye sahip hata	6
Düşük	Kırık,kalıcı küçük iş göremezlik,2.derece yanık vb. etkiye sahip hata	5
Çok düşük	İncinme,küçük kesik ve sıyrıklar, ezilmeler vb. hafif yaralanmalar ile kısa süreli rahatsızlıklara neden olan hata	4
Küçük	Sistemin çalışmasını yavaşlatan hata	3
Çok küçük	Sistemin çalışmasında kargaşaya yol açan hata	2
Yok	Etki yok	1

Çizelge 2.14 : Zararın oluşma olasılığı.

Hata Olasılığı	Hatanın İhtimali	Derece
Çok yüksek: Kaçınılmaz hata	1/2'den fazla	10
	1/3	9
Yüksek: Tekrar tekrar hata	1/8	8
	1/20	7
Orta: Ara sıra olan hata	1/80	6
	1/400	5
	1/2000	4
Düşük: Nispeten az olan hata	1/15000	3
	1/150000	2
Pek az: Olası olmayan hata	1/1500000'den düşük	1

Çizelge 2.15 : Fark edilebilirlik olasılığı.

Farkedilebilirlik	Farkedilebilirlik olasılığı	Derece
Fark edilemez	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirliği mümkün değil	10
Çok az	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirliği çok uzak	9
Az	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirliği uzak	8
Çok düşük	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirliği düşük	7
Düşük	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirliği çok düşük	6
Orta	Potansiyel hatanın nedeninin ve	5

Çizelge 2.15 (devam): Fark edilebilirlik olasılığı.

Farkedilebilirlik	Farkedilebilirlik olasılığı	Derece
Yüksek ortalama	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirliği yüksek ortalama	4
Yüksek	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirliği yüksek	3
Çok yüksek	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirliği çok yüksek	2
Hemen hemen kesin	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedebilirliği hemen hemen kesin	1

2.1.11.7 Olay ağacı analizi

Bir kazanın operatör hataları ve sistemdeki bozukluklar ile nereye ilerleyeceğini görmek için olay analizi metodu seçilir. Kantitatif bir analiz sistemidir. Kaza öncesi ve kaza sonrası durumları gösterdiğinden sonuç analizinde kullanılan başlıca tekniktir. Diyagramın sol tarafı başlangıç olay ile bağlanır, sağ taraf işletmedeki hasar durumu ile bağlanır en üst ise sistemi tanımlar. Eğer sistem başarılı ise yol yukarı, başarısız ise aşağı doğru gider.

2.1.11.8 Neden sonuç analizi

Bu teknik nükleer enerji santrallerinin risk analizinde kullanılmak üzere Danimarka laboratuvarlarında yaratılmıştır. Diğer endüstrilerin sistemlerinin güvenlik düzeyinin belirlenmesi için de adapte edilebilir. Neden-Sonuç Analizi, Hata Ağacı Analizi ile Olay Ağacı Analizi'nin bir harmanıdır. Neden-Sonuç Analizi'nin amacı, olaylar arasındaki zinciri tanımlarken, istenilmeyen sonuçların nelerden meydana geldiğini belirlemektir. Detaylı bir neden-sonuç diyagramı, balık kılıcı şeklinde, bu yüzden Balık Kılıcı Diyagramı olarak da adlandırılır. Diyagramı çizmek için gereken sebepler beyin fırtınası veya takım üyeleri tarafından önceden hazırlanmış basit kontrol çizelgeleri kullanılarak üretilir.

2.1.11.9 Fine kinney metodu

Fine-Kinney metodu, risklerin derecelendirilmesinde, derecelendirme sonuçlarına göre hangi işlere öncelik verilmesi ve kaynakların öncelikle nereye aktarılması konularında kullanılan bir tekniktir. Risklerin ağırlık oranları hesaplanarak derecelendirme yapılır ve önlem alınmasının gerekli olup olmadığına karar verilir.

Fine-Kinney metodu, işyeri istatistiklerinin kullanımına imkan sağlaması nedeniyle de daha gerçekçi sonuçlar vermektedir. Fine-Kinney risk değerlendirmesi metodu, Olasılık(O), Şiddet(Ş) ve Frekans(F) skalalarından meydana gelmiş olup, risk derecesi(R) bunların çarpılmasıyla hesaplanır.

Şiddet, tehlikenin insan ve/veya çevre üzerinde yaratacağı tahmini zararır. Şiddet puanlamasında zarar kısmında ölüm var ise puanlamanın buna uygun şekilde 40 puan (tek ölüm) veya 100 puan (birden çok ölüm) olarak yapılması gerekmektedir. Ayrıca şiddet değerlendirmelerinde, herhangi bir şüphe olduğu durumda, daha yüksek puan verilmelidir. Şiddet değerleri çizelge 2.16'da gösterilmiştir.

Çizelge 2.16 : Fine kinney şiddet değeri.

Şiddet Değeri	Şiddet (İnsan ve/veya çevre üzerinde yaratacağı tahmini zarar)
100	Birden fazla ölümlü kaza/Çevresel felaket
40	Öldürücü kaza/Ciddi çevresel zarar
15	Kalıcı hasar/Yaralanma, iş kaybı/Çevresel engel oluşturma, yakın çevreden şikayet
7	Önemli hasar/Yaralanma, dış ilk yardım ihtiyacı/arazi sınırları dışında çevresel zarar
3	Küçük hasar/Yaralanma, dahili ilk yardım /arazi içinde sınırlı çevresel zarar
1	Ucuz atlatma/Çevresel zarar yok

Frekans, tehlikeye zaman içinde maruz kalma tekrarıdır. İşin yapılma sıklığı değil, işi yaparken tehlikeye maruz kalma sıklığıdır. Fine kinney metodu frekans değerleri çizelge 2.17'de olasılık değerleri de çizelge 2.18'de gösterilmiştir.

Çizelge 2.17 : Fine kinney frekans değerleri.

Frekans Değeri	Frekans (Tehlikeye zaman içinde maruz kalma tekrarı)
10	Hemen hemen sürekli(bir saatte birkaç defa)
6	Sık(günde bir veya birkaç defa)
3	Ara sıra(haftada bir veya birkaç defa)
2	Sık değil(ayda bir veya birkaç defa)
1	Seyrek(yılda birkaç defa)
0,5	Çok seyrek(yılda bir veya daha seyrek)

Çizelge 2.18 : Olasılık değerleri.

Olasılık Değeri	Olasılık (Zararın gerçekleşme olasılığı)
10	Beklenir, kesin
6	Yüksek, oldukça mümkün
3	Olası
1	Mümkün fakat düşük
0,5	Beklenmez fakat mümkün
0,2	Beklenmez

Fine-Kinney risk değerlendirmesi metodunda:

- 0-20 arası çıkan riskler için herhangi bir kontrole referans olmayabilir ancak bazen herhangi bir riskin 0-20 arasında olması için de uygulanan kontroller olabilir. Bu durumda referans gösterilebilir.
- 20-70 arası uygulamada risklerin büyük çoğunluğunun çıktığı aralıktır. Bu aralıktaki riskler için eğer herhangi bir yasal gereklilik yoksa, önlem alınması gerekmemektedir. Ancak “olası risk” kavramı hemen hemen mutlaka var olan bir önlemin sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. İstisnalar beklense de, riskin 20-70 arası çıkması durumunda, riskin bu seviyede tutulmasını sağlayan kontrol yöntemine bir referans olması beklenmektedir. Bu referans; talimata, prosedüre, uyarı levhasına , eğitime, kişisel Koruyucu Donanım (KKD) kullanımına bağlı olabilir.
- 70’ten yüksek çıkan riskler için mutlaka bir düzeltici faaliyet planlanmalıdır. 70 puan ve üstü olan risklerle ilgili olarak; tüm önlemler alınmış ve yeni önlemler alınamıyor ise risk değerlendirme prosedürüne bu tip durumlarda tehlikenin bilinerek çalışılacağı vb. bir ifadenin konulması gerekmektedir.
- 400’ün üzerindeki tehlikelere yönelik aksiyonların terminleri gözden geçirilerek acil çözümler bulunmalı, bu aksiyonlar gerçekleştirilene kadar geçecek sürede çalışılacaksa nasıl çalışılacağı tarif edilmelidir.
- İyileştirme aksiyonları tamamlandıktan sonra puanlama gözden geçirilmelidir.
- İyileştirmeler sonrası puanı hala 70 ve üzeri olanlar için önlemlerin garanti altına alınarak faaliyetlere devam edilebilir. Bu aşamada, düzeltici/önleyici faaliyetler sonrasında puanı 70 üzerinde olan riskler için oluşturulacak kontrol mekanizması, önlemlerin devamı açısından büyük önem taşımaktadır.
- Tüm önlemlere rağmen 400 puan ve üzeri olan risklerle ilgili faaliyetlerin mutlaka işyerinin en üst yetkilisi ile paylaşılması gerekmektedir.

Çizelge 2.19 : Fine kinney risk değerlendirme sonucu.

Risk	Risk değerlendirme sonucu
400<R	Tolerans gösterilemez risk (hemen gerekli önlemler alınmalı / veya işin durdurulması, tesisin, binanın kapatılması vb. düşünülmelidir.)
200<R<400	Esaslı risk (kısa dönemde iyileştirilmelidir “birkaç ay içerisinde”)
70<R<200	Önemli risk (uzun dönemde iyileştirilmelidir “yıl içerisinde”)
20<R<70	Olası risk Gözetim altında uygulanmalıdır
R<20	Önemsiz risk (önlem öncelikli değildir.)

2.2 Plastik Ambalaj Üretimi

2.2.1 Plastikler

Plastikler, yüksek molekül ağırlıklı organik moleküllerden ya da polimerlerden oluşurlar. Organik moleküller ve polimerler, birbirine kimyasal olarak bağlı birimlerin yinelenmesiyle ortaya çıkan zincir yapılarıdır. Plastik, istenilen biçimi alabilen anlamına gelen yunanca "plastikos" sözcüğünden gelir. Plastiklerin başlıca özelliği, kolayca biçim değiştirmeleri ve kalıplama ya da haddeleme gibi işlemlerle çeşitli biçimlere sokulabilmeleridir (Yaşar, 2001).

Zaman içerisinde bilim ve teknolojiye meydana gelen ilerlemeler, ilk zamanlarda çok az olan malzeme kullanımını, hem malzemelerin çeşitliliklerini hem de değer ve kalitelerini yükseltmeleri doğrultusunda hızlı bir şekilde arttırmıştır. Uzun bir süre boyunca kullanılan metal, odun ve seramik gibi malzemelerin yanında plastikler ancak 20. yüzyılın başlarında tanınmaya ve kullanılmaya başlanmıştır. Günümüze dek hızlı bir gelişim süreci geçiren plastikler sahip oldukları birçok nitelik açısından diğer malzemelerden üstün hale gelmiş, otomotiv, elektronik ve haberleşme başta olmak üzere bir çok alanda kullanılan malzeme cinsi olmuştur (Yaşar, 2001). Plastikler en yeni malzeme gruplarından olmasına rağmen, günlük hayatımızda en çok kullanılan malzemelerden birisidir. Kısa sürede kullanımları yaygınlaşmış ve ekonomik önem kazanmışlardır. Bunun asıl nedeni plastiklerin özelliklerinin ve çeşitliliklerinin çok geniş bir aralıkta değişmesidir. Plastiklerin temel özellikleri şöyle sıralanabilir (Yaşar, 2001);

•Yoğunlukları diğer malzemelere göre azdır. Metallerden ve seramiklerden daha hafiftirler. Yoğunlukları, 0.8 g/cm^3 ile 2.2 g/cm^3 arasında değişir. Düşük yoğunluk değerleri hafif olmalarını sağlarken, ağırlık/dayanım oranının önemli olduğu sistemlerde yüksek dayanıma sahip plastikler, en çok tercih edilen hafif malzeme sınıfı haline gelmiştir.

•Değişken mekanik özelliklere sahiptirler.

•Plastikler ısıyı ve elektriği hemen hemen hiç iletmezler yada az iletirler. Plastiklerin ısıyı metallere nazaran oldukça az iletmeleri, plastiklerin yalıtım malzemesi olarak kullanılmasını sağlamıştır (Akyüz, 1999).

•Bazı plastikler saydam bir görünüme sahiptirler. Bu özellik plastiklerin gözlük camı, kompakt disk, optik disk üretimine uygun kılmaktadır. Saydam görünümlü bu plastik malzemeler camdan daha kolay işlenebilmelerinin yanında oldukça gelişmiş optik ve mekanik özelliklere sahiptirler.

•Plastikler kimyasal maddelere karşı yüksek dirence sahiptir. Dirençli oldukları kimyasal ortamlar çok olmamasına rağmen plastikler bu özellikleri yardımıyla birçok uygulama alanı kazanmışlardır. Buna ev aletleri, araç yakıtına karşı dayanıklı otomobil parçaları, gıda ve kozmetik sanayinde ambalajlama amacıyla kullanılan plastikler örnek olarak verilebilir. Plastikler organik çözücülerde çözünmektedir. Bu da plastiklerin kullanım alanları belirlenirken göz önünde bulundurulmalıdır (Akyüz, 1999).

•Plastikler çeşitli yöntemlerle yeniden kullanılabilir hale getirilebilir. Bir kısım plastikler geri dönüşümlüdürler. Geri dönüşüm işlemlerinin uygulanması öncesinde ekonomik olarak en faydalı çözüm düşünülmeli, gerektiğinde yakılarak malzeme geri dönüşümü sağlanmadan, enerji geri dönüşümü sağlanmalıdır.

•Plastiklerin hammadde olarak üretilmesi de selefindeki malzemelere göre (metaller, seramikler ve diğer kompozitler) daha az enerji gerektirmektedir. Bu yüzden plastiklerin üretilmesinde kullanılan üretim yöntemleri de düşünüldüğünde plastik üretimi ekonomik bir hal almaktadır (Akyüz, 1999).

Plastik, petrokimya sanayiinde, petrol esaslı ürün veya yan ürünler ile doğal gazı hammadde olarak kullanıp bunların kimyasal dönüşümleri ile elde edilen önemli madde gruplarından birisidir. Bu nedenle plastik sanayisini, petrokimya sanayisinin bir alt sektörü olarak görmek mümkündür. Kullanım kolaylığı, ucuzluk, dayanıklılık, kolay işlenebilirlik vb. özelliklerinden dolayı kağıt, karton, cam, demir: pamuk, keten vb. hammaddelerden üretilen ürünlerin yerini alan plastik ürünleri, diğer taraftan da

enerji dağıtımı, sulama, kanalizasyon, ulaşım gibi projelerde önemli ölçüde kullanım alanı bulunmaktadır.

Hemen hemen bütün plastikler fosil yakıt olarak başlamakta, esas olarak doğal gaz, petrol ve kömürden oluşmaktadır. Dünyada üretilen petrolün %4 kadarı plastik üretiminde, geri kalanı ise taşıt araçlarında, fabrikalarda ve enerji santrallerinde yakıt olarak kullanılarak doğayı kirletmektedir. Bu %4 petrolden elde edilen plastiğin %75 kadarı dayanıklı ürünlerde kullanılmakta, dolayısıyla genel olarak çöp ve çevre sorunu yaratmamaktadır (buzdolabı, çamaşır makinası, TV, otomobil, ev ve bahçe mobilyaları). Üretilen plastiğin %20-25 kadarı ambalaj sektöründe kullanılmakta; bunun da %50 kadarı dayanıklı ambalajlardan oluşturmakta (plastik variller, bidonlar, çöp kutuları) , geri kalan kısmı da çöp olarak atılmaktadır.

Bütün plastikler polimerizasyon ürünüdür. Plastik yapımının ön işlemi bunların monomerlere çevrilmesidir. Bunlar etilen, propilen, benzen, para ksilen ve toluen gibi maddelerdir. Etilen gazı en yaygın olarak kullanılan monomerlerden birisidir. Isı, basınç ve bir çok kimyasalın etkisiyle plastik üretiminin ikinci evresi başlamaktadır. Buna polimerizasyon denmektedir. Polimer veya plastik resinlerin oluşumunu sağlayacak biçimde monomerlerin zincir oluşturacak biçimde bağlanması anlamına gelmektedir. Etilen polietilen, propilen polipropilen, stiren polistirene dönüşmektedir. Polimerizasyon süreci belirli aşamalarda durdurularak belirli özelliklere sahip resinlerin elde edilmesi mümkün olabilmektedir. Polimerizasyon ürünleri doğrudan kullanılabilirdiği gibi katkı maddeleri ile esneklik, dayanıklılık , ısıya dayanma , ultraviyoleye dayanma gibi özellikleri artırılmakta ve bunlardan değişik ürünlerin imalatında yararlanılmaktadır (Güler ve Çobanoğlu, 1997). Katkı maddeleri aracılığıyla plastiklerin renkleri de değiştirilmektedir. Bu katkı maddeleri plastiklerin %1 lik miktarını oluşturmaktadır. Ancak bazı plastik tiplerinde renklendiriciler %10 lara varabilmektedir. Bazı plastiklerin içerisine %40 lara varan oranlarda plastizerler katılmaktadır. Ancak bu katkı maddelerinin çoğu ağır metaller ve insanlara toksik maddeleri içermektedir.

Plastikler ısı karşısında gösterdikleri davranış ve işlenme özelliklerine göre üç gruba ayrılırlar (Üçüncü, 2011).

1. Termoplastikler (ısıyı yumuşar)
2. Termosetler (ısıyla sertleşir)
3. Elastomerlerdir.

Termoplastikler, ısı ve basınç altında plastik özelliklerini daima korurlar ve defalarca şekillendirilebilirler. Uzun zincirlerden oluşan bir yapıya sahip olmaları nedeniyle kolayca ısıtılarak sıvı hale getirilebilirler. Soğutulunca tekrar katılaşırlar, ısıtılınca gene sıvılaşırlar. Termoplastiklerden yapılmış malzemeler ısı ve basınç altında eğilip bükülebilir ve istenilen şekle sokulabilirler. Geri kazanılmaları mümkündür. Termoplastiklere örnek olarak; polietileni polipropilen, polistren, poliester, poliamidler verilebilir.

Termosetler ise termoplastiklerden farklı olarak, ısı ve basınç uygulandığında oluşan kimyasal tepkimeler sonucu yan yana polimer zincirleri birbirine çapraz biçimde bağlanarak yeniden şekillendirilmesi olanaksız bir katı ağ oluştururlar. Kalıplama ile şekil verildikten sonra ısı ile yumuşayıp bozulmazlar. Geri kazanılarak tekrar şekillendirilmeleri mümkün değildir.

Elastomerler de plastik maddelerdir ve kauçukları içerirler. Kauçukların vulkanizasyonundan önceki özellikleri termoplastiklere, vulkanizasyondan sonraki özellikleri termosetlere benzer (Üçüncü, 2011).

2.2.2 Üretimde kullanılan plastik türleri ve özellikleri

İşletmede PET, PP ve PS olmak üzere üç çeşit termoplastik hammadde kullanılmaktadır. Bu hammaddeler granül şeklinde satın alınarak extrüder prosesinde levha çekilmesi amacıyla eritilerek prosese katılırlar. Çekilen levhalar daha sonra son ürün haline gelmesi amacıyla termoform prosesine girererek şekillendirilirler.

2.2.2.1 Polietilenterefitalat (PET)

Polietilen tereftalat en çok kullanılan plastiklerdendir. Çeşitli boyutlarda içme suyu, meyve suları, alkollü içecekler, gıda ambalaj, temizlik ürünleri ve yiyeceklerin saklanması, tekstil sektöründe yün ve pamuk benzeri ürünlerin sentetik alternatifi olarak kullanılır (Scheirs, 2003). Polietilen tereftalat yüksek erime noktası ve sert yapısı ile polietilen ve polipropilen benzeri polioefinlerden daha dayanıklı polimerlerin gerektiği uygulamalarda tercih edilmektedir. İyi elektriksel özellikleri ve düşük absorpsiyonu olan bir ısıyumuşar polyesterdir. Çok geniş kullanım alanı vardır. Video teyp bantları, fotoğraf filmleri, meşrubat şişeleri, gıda ambalajı bunlardan bir kaçıdır (Güler ve Çobanoğlu, 1997). Pet'in çekme, gerilme ve kopma direnci çok yüksektir. Kolay aşınmaz, son derece şeffaftırlar. Su buharı, aromalar, oksijen ve yağ geçirmezlik özellikleri iyidir (Üçüncü, 2011). PET hammaddeye ait

kişisel maruziyet değerlerini de içeren MSDS formu ek bölümünde çizelge A.1'de verilmiştir.

2.2.2.2 Polipropilen (PP)

Polipropilen yarı şeffaf, beyaz renkli ve oda sıcaklığında katı halde bulunan bir termoplastiktir. Ergime noktası 175 °C civarındadır. Birçok bükülmeden sonra dahi sertliğini korur. Isı ve ışığın etkisiyle kolayca bozunabilir. Kolay bir şekilde renklendirilemez. Düşük su absorpsiyonu ve su geçirgenliği vardır. Bugün dünyada 150'den fazla üretilmiş polipropilen türü bulunmaktadır. Bu kadar fazla türde üretilen polipropilenin bulunması, beraberinde polipropilenin kullanım alanlarını da geliştirmiştir. Polipropilen 1950'li yılların ortalarında Natta tarafından bulunmuştur. Polipropilen, bir gaz olan propilen monomerinin polimerizasyonu sonrasında elde edilmektedir. Uygulanan yöntem katılma polimerizasyonudur. Polipropilenin yoğunluğu 0.905 gr/cm³ 'tür. Hafif bir plastiktir. Rijit bir termoplastik olan polipropilen yüksek mekanik özelliklere sahiptir. Çekme dayanımı yaklaşık olarak 3500 N/cm² 'dir. Mekanik özelliklerini yüksek sıcaklıklara kadar koruyabilmektedir. Darbe dayanımı yüksektir. Elektriksel özellikleri çok iyi olan polimer, kimyasal maddelere karşıda direnç gösterir. Polipropilen bir termoplastik ürün olarak, birçok plastik işleme yöntemiyle şekillendirilebilir. Levha, film, profil ve tel haline getirilebilir (Ezdeşir ve diğ., 1999). PP hammaddeye ait kişisel maruziyet değerlerini de içeren MSDS formu ek bölümünde çizelge A.2'de verilmiştir.

2.2.2.3 Polistiren (PS)

Stiren monomerlerinin birleşerek oluşturduğu polimer, polistiren olarak adlandırılır. Polistirenin polimer zincirleri içerisinde 700 ile 1300 monomer bulunmaktadır. 100 °C'nin altında şeffaf ve katı, 100 °C'nin üstünde ise yumuşak ve akışkan bir hal gösterir. Ticari anlamda ilk polistiren üretimi Amerika Birleşik Devletleri'nde 1938 yılında gerçekleştirilmiştir. Stiren monomerinin polimerizasyonu sonrasında elde edilen polimer, genel amaçlı polistiren olarak da adlandırılır. Polistiren polimerinin kullanım yerleri, gıda ambalajı, radyo ve televizyon kabinleri, teyp ve video kasetleri, buzdolabı parçaları, dekoratif yapı malzemeleri, masa, sandalye, mobilya, mutfak gereçleri, oyuncak sanayidir (Yaşar, 2001).

Genel amaçlı polistirenin yoğunluğu, 1.02 gr/cm³ – 1.06 gr/cm³ arasında değişmektedir. Polistirenin diğer termoplastiklere nazaran avantajlı olmasının sebebi,

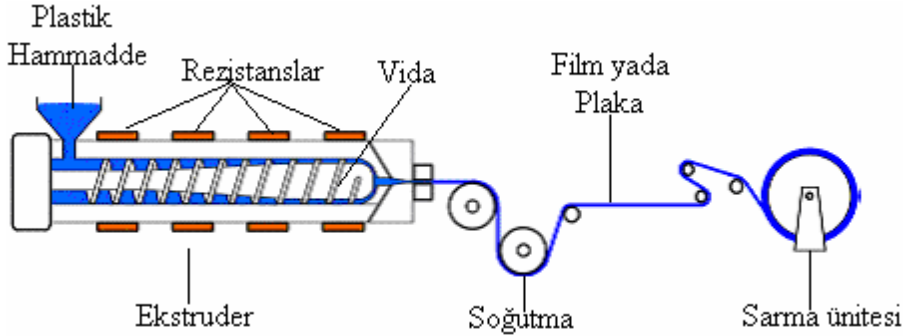
amorf bir yapıya sahip olmasıdır. Kristal yapıda olmadığından camsı halden ergimiş hale geçerken az enerji harcanır. Kristalleşme için gerekli bir enerjiye ihtiyaç duyulmaması, polistirenin hızlı kalıplanmasını mümkün kılar. Camsı geçiş sıcaklığının üzerinde, viskoelastik ergiyik şeklinde plastik enjeksiyon ve plastik ekstrüzyon kalıplama yöntemleriyle az enerji sarfiyatıyla kalıplanabilir. Polistirenin amorf yapıda olması polietilen yada polipropilen gibi kristal yapıdaki polimerlere göre kalıplama esnasında çekme miktarının çok az olmasına neden olur (Ezdeşir ve diğ., 1999). Polistiren polimeri kullanılarak çeşitli ürünlerin imalatı söz konusudur. Bunların arasında levha, film ve profil üretimi büyük yer tutmaktadır. Polistiren kolaylıkla levha, film, profil ve köpük plastik haline getirilebilir. Akışkanlığının çok iyi olması ve ısısal kararlılığa sahip olması polistireni ideal bir polimer haline getirir. (Yaşar, 2001). PS hammaddeye ait kişisel maruziyet değerlerini de içeren MSDS formu ek bölümünde çizelge A.3'de verilmiştir.

2.2.3 Plastik levha ekstrüzyonu

İşletmede son ürün elde edebilmek için PET, PP ve PS hammaddelerden extrüder prosesiyle levha üretimi yapılmaktadır. Extrüder çeşitli kalınlık ve boylardaki plastik levhaların üretiminde kullanılan üretim hatlarıdır. Kalınlıkları 0.5 mm ile 12.5 mm arasında olan plastik yassı ürünler levha olarak adlandırılır. Plastik levha üretimi, düzlemsel ürün imalatında ve termoform prosesi için yarı mamul eldesinde kullanılır. Eğer üretilen yassı malzemenin kalınlığı 0.5 mm'nin altında ise elde edilen ürün film olarak adlandırılır (Yaşar, 2001).

Ekstrüder kelime manası olarak vida baskısı anlamına gelmektedir. Çalışma prensibi, çapı sabit olan silindir, içindeki malı vida dişleri arasında vida sonundaki çıkış açıklığına getirmeye dayalıdır. Bu işlem vidanın dönüşü ile sağlanır. Ekstrüder aynı kesitte, hassas ölçülerde ve istenen uzunlukta aralıksız ürünler elde etmek için kullanılmaktadır. Bu teknoloji ile levha, profil, boru, kablo vb. ürünler elde edilmektedir. Ekstrüzyon işlemi ekstrüder denilen makinelerde yapılır. Bir ekstrüder; temel olarak bir silindir ve bu silindir içinde dönen sonsuz bir vidadan oluşur. Söz konusu silindir genellikle elektrikli bir ısıtıcı ile ısıtılır. Plastik madde vidanın bir ucundaki huniden silindir içerisine girer ve vidanın dönüşü ile ileri doğru itilirken, hem silindir cidarından geçen ısı, hem de vidanın hareketi ile oluşan sürtünme ısısı aracılığıyla ısınarak erir. Vida sonuna ulaştığında bu erimiş plastik madde silindir

ucuna bağı ağızdan çıkar. Çıkan bu madde çok ince levha halinde büyük çaplı döner tambur üzerinden geçerek soğutulur (Üçüncü, 2011). Şekil 2.5'de levha ekstrüzyonu sistemi gösterilmiştir.



Şekil 2.5 : Basit film ekstrüzyonu sistemi (Haim ve Hyatt, 1995).

2.2.4 Plastiklerin ısıll şekillendirilmesi (Termoforming)

Ekstrüder prosesinden çıkan bobinler şekillendirilip son ürün olmak üzere termoform makinelerine beslenirler.

Isı ile şekillendirme, termoplastik düzlemsel levhaların ısıtılarak, kullanılan kalıplar yardımıyla istenen şeklin verilmesi aşamalarından oluşan bir prosestir. Isı ile şekillendirme prosesi ambalaj sektöründe oldukça geniş bir kullanım alanına sahiptir.

Levha haline getirilmiş plastikler ısıtıldıklarında yumuşarlar ve yeniden şekillendirilebilirler. Bu şekillendirme mekaniksel veya fönömatik olarak yapılabilir. Mekanik proses; kalıp, hareket eden ve sabit makineleri; fönömatik proses ise, vakum ve basınçlandırma işlemlerini içerir (Üçüncü, 2011). Vakumla şekillendirme işlemi için rulo termoplastikleri işleyen sürekli rulo besleme makineleri kullanılır. Rulo besleme makinesinde rulo halindeki hazır bobin makinenin merdanesine takılır ve ısıtıldıktan sonra kalıplar sayesinde şekillendirilir. Şekillendirmede kullanılan kalıplar erkek ve dişi olmak üzere ikiye ayrılır. Genellikle erkek kalıp piston gibi hareket eder. Vakum ve basınç, kullanılan şekillendirme araçlarındandır. Basınç ve vakum birer piston gibi işlev yaparlar ve levhayı dişi veya erkek kalıba doğru iter veya çekerler. Ancak genel bir kural olarak vakum sadece dişi kalıp tarafına uygulanır. Vakum kalıba bir delikle bağlıdır. Vakum ayrıca, kalıp üzerindeki havayı alarak şekillenecek levhanın kalıbın yüzeyine iyice yapışmasını, oturmasını sağlar. Böylece kalıpla levha arasında iyi bir ısı transferi olur.

Dört proses adımıyla, bu şekillendirme metodunun nasıl çalıştığı maddeler halinde sıralanabilir (Alsaç, 2008).

1. Folyonun sıkıştırılması,
2. Folyonun ısıtılması,
3. Folyonun şekillendirilmesi,
4. Kesme.

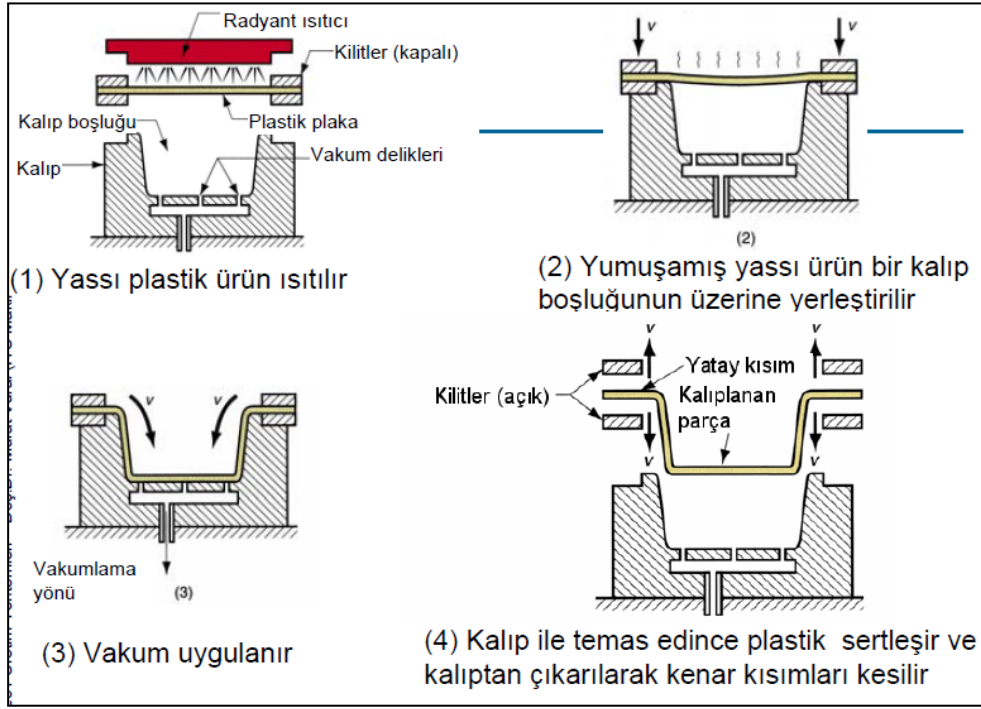
1. Isıtılmamış tabaka kesici bıçak kenarları tarafından kısıtılır. Bu tip şekillendirmede bıçağın iki görevi vardır. Operasyonun büyük bölümünde bıçak bir kilitleyici çerçeve görevi görür. Doğal olarak ikinci görevi de işlem bittikten sonra artıkları kesmektir. Sıkıştırılmış plaka termal şekillendirme işleminde her kalıp boşluğu bıçağı tarafından çevrilmiştir. Üst pleyt kalıpla beraber ve bıçakla doğru hareket eder, ısıtılmamış plaka (folyo) ısıtılmış alanın karşısındadır. Şekillendirme plakası ısıtıcı plakaya monte edilmiştir. Isıtma plakası ile şekillendirme plakası arasında ince bir tampon plaka vardır. Bu üç plaka da üst üstedir ve iler yollu valf sistemi ile bağlantılıdır.

2. Kalıp şekillendirilecek tabakanın üstüne kapanırken bıçak kenarları hafifçe tabakaya dokunur, sıkıştırma pozisyonu alır. Valf açılır ve kalıba hava yollar. Aynı anda tabaka ısıtılmış kesme plakasına temas ettirilir. Pleytin sıcaklığı plastik tabakaya transfer olur ve onu şekil verecek hale getirir. Isıtma çevirme düzenidir ve şekillendirme işlemi boyunca devam eder.

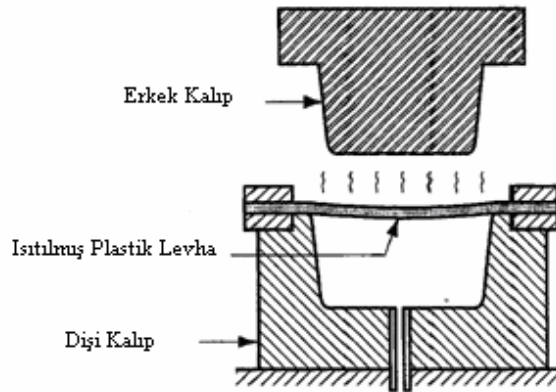
3. Tabaka ideal şekillendirme şartlarında ısıtıldığında valfler akış yönünü değiştirir ve hava basıncı şekillendirici pleyte yönelir. Aynı zamanda kalıp tarafındaki hava basıncı kesilir ve valf açık konuma gelir. Hava basınca etkisiyle biraz evvel ısınmış olan plastik folyo kalıp boşluğuna dolar. Folyo kalıp boşluğunu doldurup yeni şeklini almakla kalmaz aynı zamanda kalıp daha soğuk olduğu ısı transferi sonucu soğur.

4. Termoform çevriminin bu safhasında üst pleyt aşağıya doğru bıçakların kesme kuvvetine yetecek gücü sağlayacak şekilde iner. Isıtılmış pleyt kesme işlemini kolaylaştırır. Kesme olur olmaz üst pleyt kalıpla beraber yukarı kalkar ve içerideki hava dışarı atılır. Şekillendirilmiş parçanın ısınmış kesme plakasına yapışmasını önlemek için kesici kenarların sürekliliği üzerine açılmış çentiklerle kesilir. Bu çentikler şekillendirilmiş parçanın etrafında kesilmemiş kırpıntılar bırakır. Kırpıntı kalıplama alanının dışına doğru çok az hareketi tablodan uzaklaşmasına yetecektir.

Bu şekilde bir şekillendirme işleminde süreklilik esastır ve termoplastik folyo bir merdaneden sürekli olarak beslenir. Kırpıntılar ise (kesilmeyen) sadece şekillendirilmiş parçanın kalıptan uzaklaşmasına yardım etmekle kalmaz aynı zamanda, yeni folyo malzemesinin şekillendirme alanına gelmesine yardım eder. Isıl şekil verme yöntemi ile üretilen ürünler çoğunlukla paketlenme ve gıda işlerinde kullanılır (Günaydın ve Şahin, 2004).



Şekil 2.6 : Vakumla ısıl şekillendirme (Vural, 2013).



Şekil 2.7: Levhanın kalıplanması (Vural, 2013).

3. PLASTİK AMBALAJ ÜRETİM TESİSİ

Plastik sektöründe faaliyet gösteren tesis 1970 yılında faaliyete başlamıştır. Tesisde PP,PS,PET malzemeden gıda sektörü başta olmak üzere tek kullanımlık ambalaj kapları üretilmektedir. Aynı zamanda PP,PS,PET malzemeden levha üretimi ve satışı yapılmaktadır. Tesis dışından temin edilen istenilen özellikteki filmler veya levha çekme makinalarında çekilen filmler tam otomatik şekillendirme makinalarında şekillendirilmektedir. İşletme 'Vakumla şekillendirilmiş plastik eşya ve plastik levha' konularında faaliyet göstermektedir. İşletme 22.29.01 NACE koduyla, 'Plastikten sofr, mutfak, banyoda kullanılan eşya (silikon kek kalıbı, leğen, tas, kova vb.) ve diğer ev eşyası' imalatı NACE adıyla faaliyet göstermektedir.

Kurulduğu ilk yıllarda sadece Türkiye'ye satış yapan firma, bugün 35'ten fazla ülkeye satış yapmaktadır. Firmanın ihracat oranı % 49'dur. Firmada toplam 160 kişi ; 30 idari personel, 15 teknik personel ve 115 işçi görev almaktadır. Firma 3 vardiya şeklinde 24 saat çalışmaktadır.

3.1 Tesiste Kullanılan Hammadde ve Katkı Malzemeleri

Tesiste üretilen PET, PP ve PS gıda ambalajları için 2014 yılında tüketilen hammadde,boya ve katkı malzemelerini gösteren bilgiler çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1: 2014 yılı tesiste kullanılan hammadde, boya ve katkı malzemeleri.

Kimyasal	Miktar	Birim
Granül PET	319	Ton
Granül PS	516	Ton
Granül PP	1814	Ton
Renkli granül	29	Ton

Çizelge 3.1 (devam) : 2014 yılı tesiste kullanılan hammadde,boya ve katkı malzemeleri.

Kimyasal	Miktar	Birim
Kristal	3	Ton
PP Mukavemet artırıcı	1	Ton
PP Şeffaflaştırıcı	500	Kg
Kaydırıcı	2	Ton
KResin	16	Ton

3.2 Tesiste Kullanılan Kimyasallar

Firmada üretimde genel temizlik ve bakım için kullanılan kimyasallar çizelge 3.2'de gösterilmiştir.

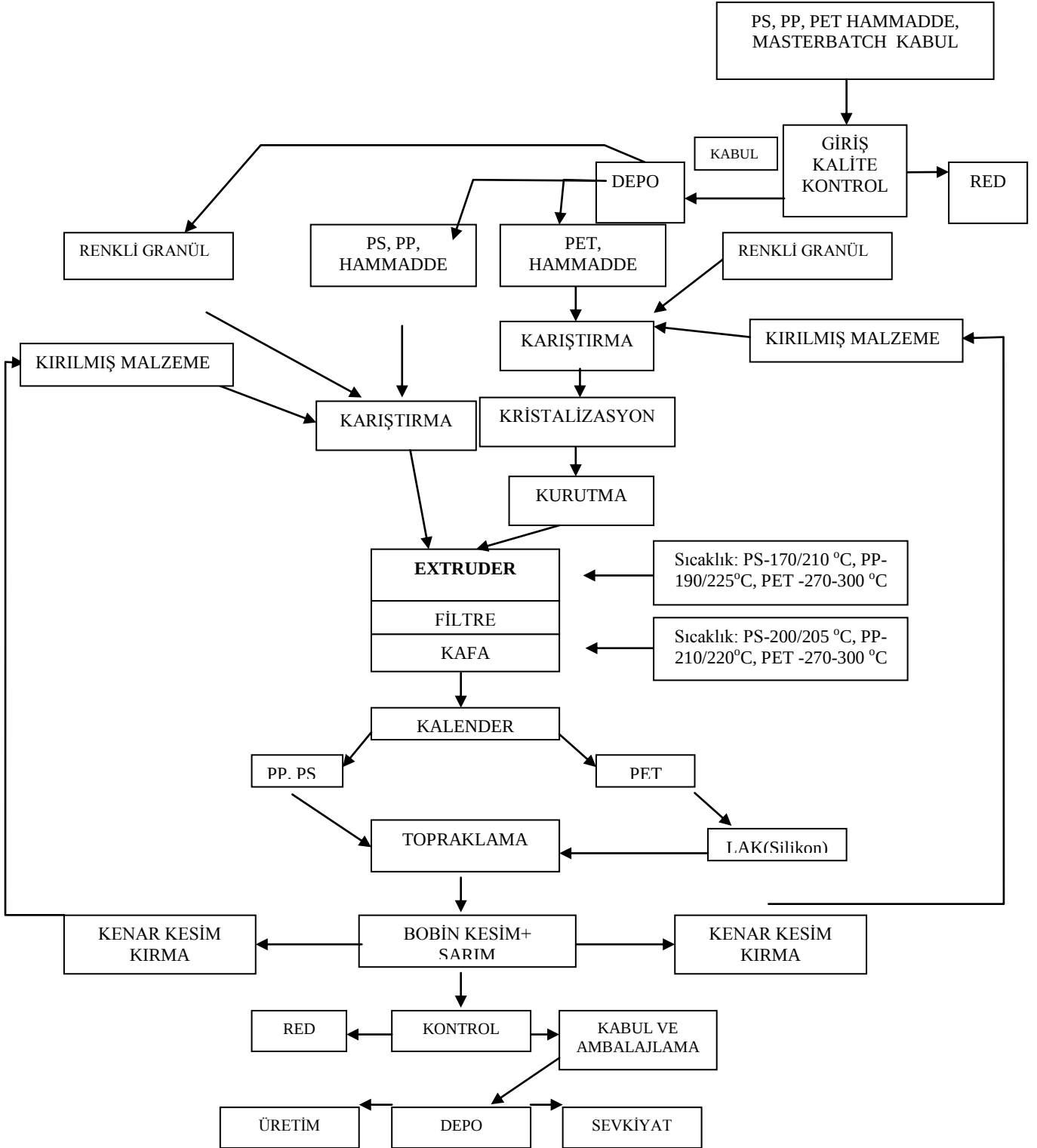
Çizelge 3.2: Tesiste kullanılan kimyasal bilgileri.

Tanımı	Kullanım Amacı	Kullanım Yeri
Çelik ve alüminyum temizleyici	Paslanmaz ve alüminyum ekipmanlarda oluşan kirliliklerin temizlenmesi	Kalıp parçaları, anahtar takımları, gıda ile teması olmayan paslanmaz parçalar
Sellozik sprej boya	İş hazırlık ekibi alanındaki boyası kalkmış çeliklerin boyanması	Kalıp hazırlık alanı
Levha Hattı merdane temizleyicisi (Etil metil keton)	Levha hattı merdanelerinin temizlenmesi	Levha hattı
İtici keçe ve konveyör bandı temizleyicisi	Kalıp ekipmanı olan itici keçe temizliği	Kalıp hazırlık alanı
Paslanmaz yüzey temizleyici	Ürün tezgahlarının temizliği	Termoform makineleri
Pas sökücü sprej	Kalıpların paslanmasını gidermek	Kalıp hazırlık alanı

3.3 Ekstrüder Prosesi Akım Şeması

PS, PP ve PET hammadde, masterbatch (boya) kabul işleminde; kullanılacak olan hammaddeler fabrikaya giriş yapar ve kalite kontrol elemanları tarafından gerekli kontrolleri yapılır. Öncelikle kullanılacak hammaddelerin kullanıma uygun proses için uygun olup olmadığı incelenir. Uygun ise üretim için depoda yerini alır. Uygun değilse ürün red edilir.

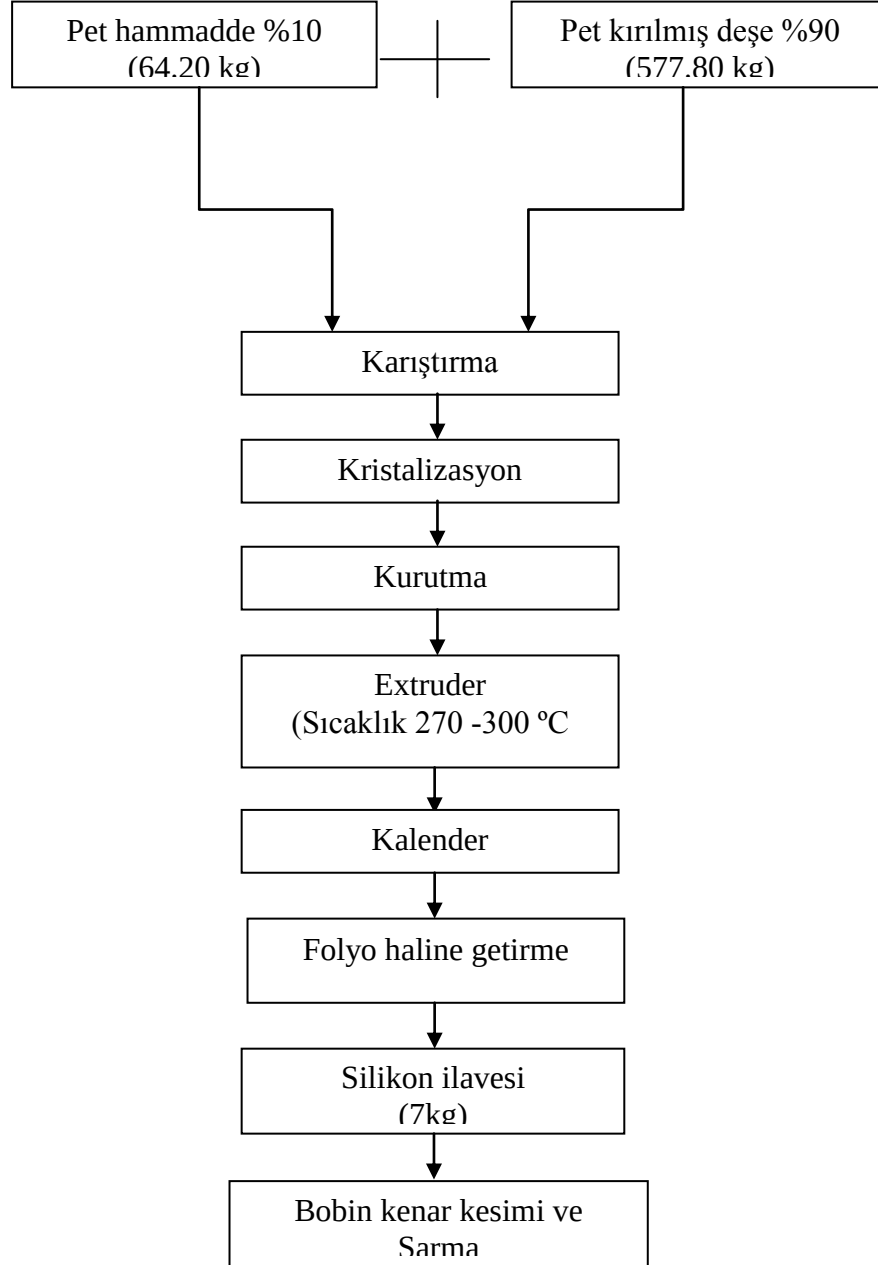
Karıştırma ünitesinde granül haldeki hammadde ve gerekliyse boya kapalı bir sistemde karışımı sağlanır. Ekstrüder hattında, karışımın hazırlandığı mikserlerden hammadde levha hattının besleme bölgesine aktarılır. Malzeme girişinin yapıldığı bu bölgeden granül parçacıkları kovana iletilir. Kovanın çevresi rezistanslar ile çevrilmiştir. Sonsuz vida hareketi ile granül parçaları kovan içerisinde ileriye doğru hareket ettirilir. Hareketi esnasında rezistanslar ile malzeme eriyik hale getirilir. Eriyik haldeki plastik, kafa (ürünün şeklini belirleyen kısım) içerisine girerek istenilen kalınlığa ve genişliğe göre ayarlanır. Eritilmiş malzemeler filtreden geçirilerek yabancı maddelerin tutumu gerçekleştirilir. Kafa kısmından çıkan levha, kalender grubu denilen soğutulmuş merdanelerin arasından geçirilir. Levhanın soğutulması kalender grubunda gerçekleştirilir. İyonizer ile statik elektriklenme giderilir. Eriyik malzeme kalender aşamasında silindirler tarafından ezilerek istenilen kalınlığa gelmesi sağlanır. Makinadan çıkan plastik levha yan alanlarda duran bıçaklar tarafından istenilen boyutlarda yan uçlarından kesilerek düzgün hale getirilir. Kesilen yan uçlar kırma makinesine aktarılır. İstenilen boyutlarda kesilen plastik levhalar sarma işlemi uygulanarak bobin haline getirilir. Sarılan bobinlerin son kontrolleri yapılır. Sevkiyat sırasında ürünün zarar görmemesi için ürün ambalajlanır. Kontrol sonucu kullanıma uygun olan plastik levhalar etiketlenerek depoya alınır. Şekil 3.1 'de ekstrüder prosesi akım şeması verilmiştir.



Şekil 3.1 : Extrüder prosesi akım şeması.

Tesiste extrüder prosesinde siparişe yönelik çalışılmaktadır. Örnek olarak bir ürünü ele aldığımızda 0,30 kalınlığında 750 mm genişliğinde 642 kg levha çekmek için; %10 orjinal hammadde ve % 90 kırılmış deşe formülüyle karışım hazırlanır. 642 kg bobin çekebilmek için 64,2 kg orjinal hammadde ve 577.80 kg tesiste mühendislik

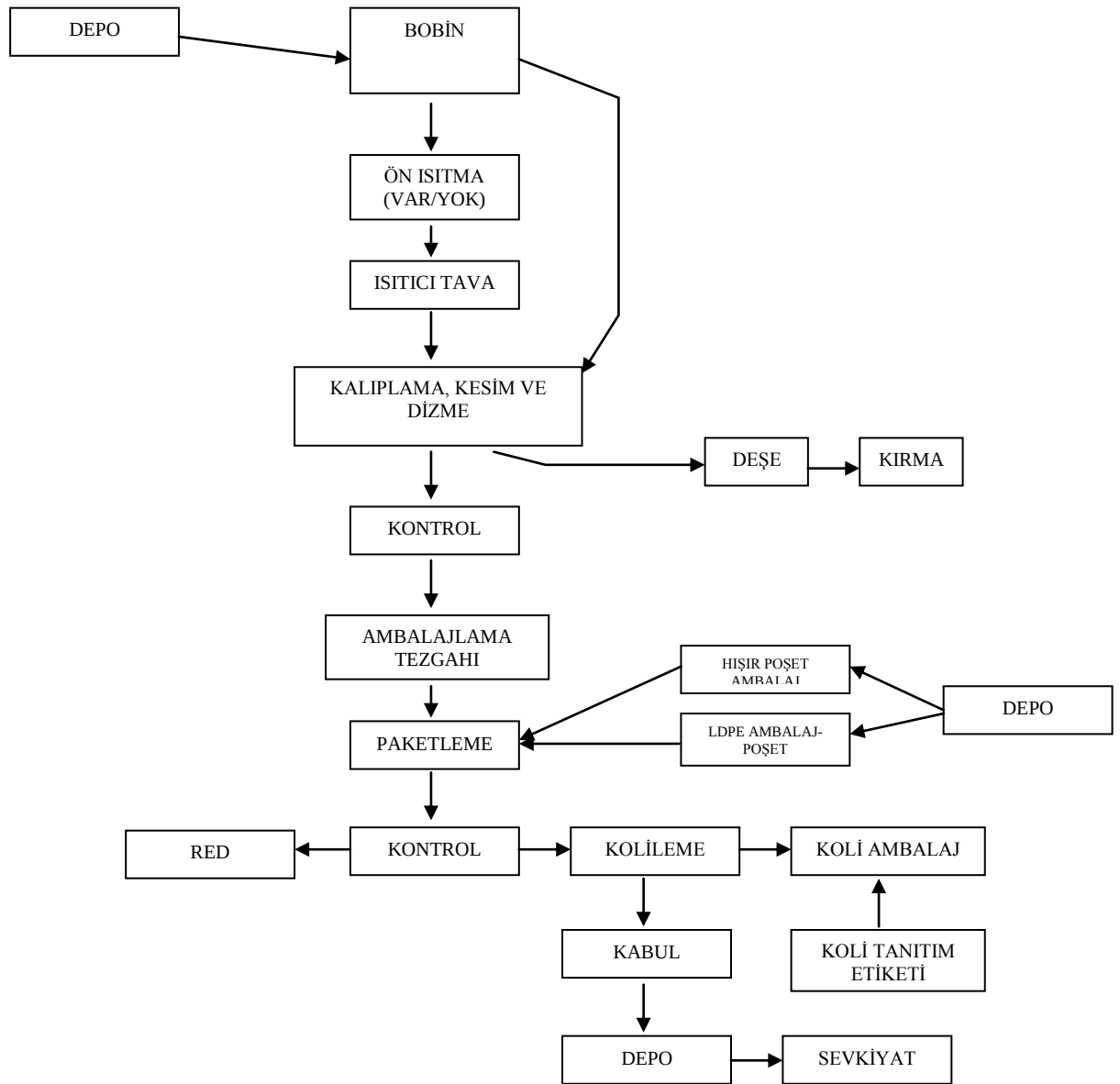
firelerinin kırılmasıyla elde edilmiş deşe kullanılır. Pet malzeme çekilirken üründe iç içe geçme problemini ortadan kaldırmak ve daha kaygan olmasını sağlamak için silikon ilave edilir. 2 ton bobin çekebilmek için yaklaşık 20 kg silikona ihtiyaç vardır. Örnek siparişteki 642 kg bobin için 7 kg silikon harcanmıştır. Bu örnek şekil 3.2'de gösterilmiştir.



Şekil 3.2 : PET bobin için örnek extrüder prosesi.

3.4 Şekilleme (Termoform) Prosesi Akım Şeması

Extruder prosesinde üretilen bobinler makinalara bağlanır. Ana termoform makinesine girmeden önce levhaya ısıtma işlemi uygulanır. Ön ısıtmada belli bir dereceye kadar ısıtılmış folyo ısıtıcı tava bölümünde şekilleme sıcaklığına kadar ısıtılır. Fırında şekilleme sıcaklığına ulaşan levhalar kalıp arasında basınçlı hava ve vakum yardımı ile şekillendirilir. Şekillendirilen levhalar kesme ve dizme yapılarak el değmeden sayma işlemi yapılır. Sayma işlemi yapılan ürünlerin dış ambalajları yapılır. Paketleme sonrası ürünün gözle kontrolü gerçekleştirilir. Son kontrolün gerçekleşmesinden sonra ürünler kolilenerek paletlenir ve etiketlenir. Depoya gönderilir. Şekilleme prosesi akım şeması şekil 3.3'de gösterilmiştir.



Şekil 3.3 : Şekilleme prosesi akım şeması.

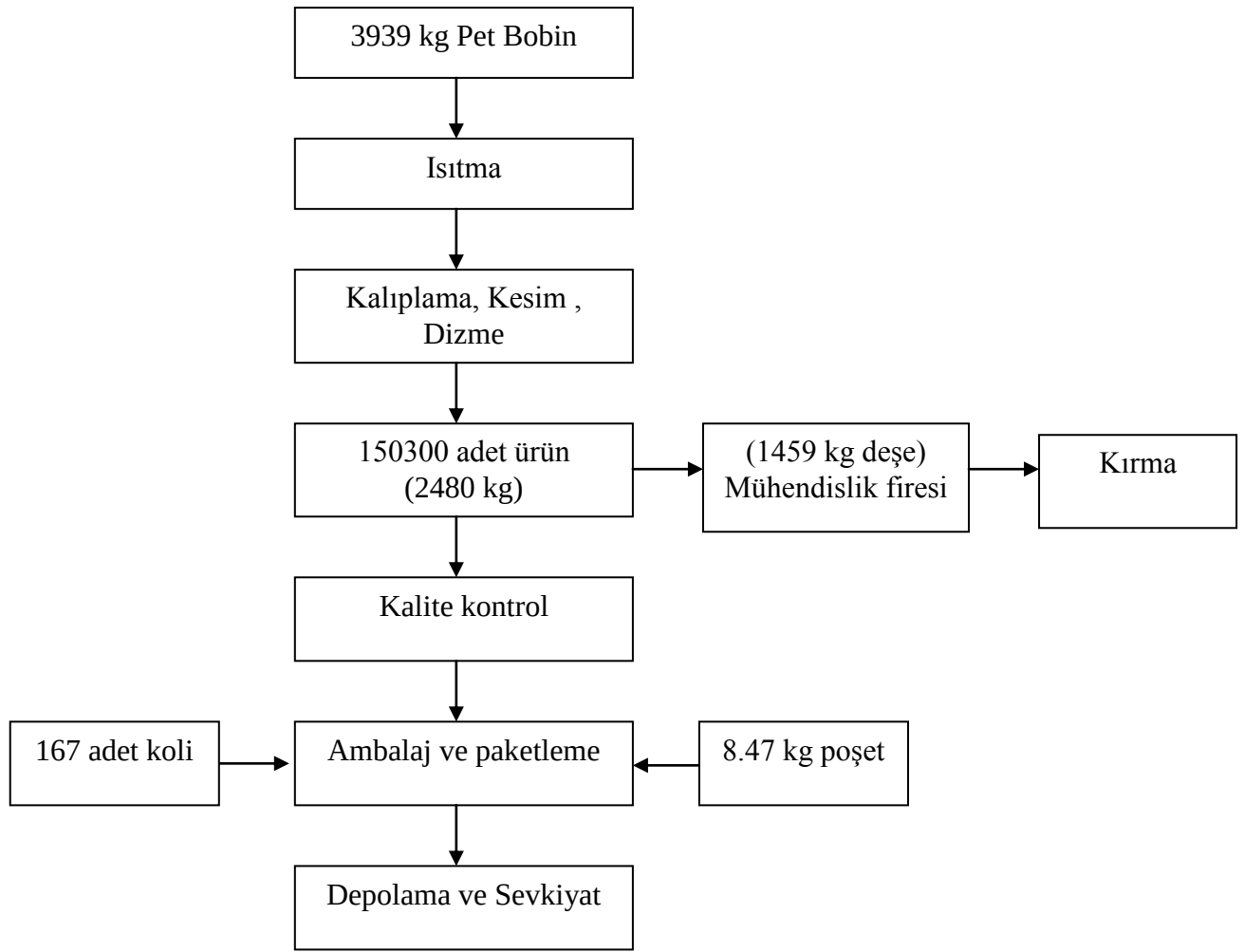
ÜRETİM ANA İŞ EMRİ				İş Emri Tarihi	31.03.2015 09:25:40
				İş Emri No	P2 15030124
KALIP BİLGİLERİ			ÜRÜN BİLGİLERİ		
KALIP KODU	OZG-208282-01	Taban Kılıfı:	Ürün Kodu: OZGM17040 001		
Kalip Gövde:	208-A KG	Kapak Kılıfı:	Ürün Tanımı: 600 GR KLASİK PEYNİR KAPAK		
Dip Lolma Kapak:	208-1 DLA	Kalip Göz Sayısı:	Ürün Özellik: DİKDÖRTGEN+DÜZ+İÇTEN KAPATMALI+YÜKSEK BOMBE		
Kılıf Ait:	208-A KLA	Hatve:	Malz. Cinsi: PET 0002		
Kılıf Kapak:	208-A IK	RANDIMAN:	Renk: SEFFAF 0000		
İtld Kılıfı:	208-A IK	Bıçak 1:	Smith: KP		
İtld Mapa:	208-1 PC	Bıçak 2:	Rota: LEVHA,THERMOFORM		
Rot Çembert:	208-1 KAG	Bıçak 3:	Ağırlık Brüt (gr): 25.5		
KAltlı Gövde:	208-A KAC		Ağırlık Net (gr): 16.5		
BAltlı Çelik Sağ:	208-1 BAG		Kalınlık (mm): 0.95		
Alt Dizi:	208-A AD		Börme Sayısı: 0.0		
Üst Dizi:	208-1 UD		Hadm (mm): 500.0		
Kılıf Kov.Insert İp.			Börme Hadim (mm): 0		
Kılıf Kov.Insert Alt:			Ebat (mm): 95.0x125.0x68.0		
Ölçme Gövde:			A-B dölüm: 0.0		
Ölçme/Perforaj Ap.			Palet İp Koll Adedi: 2048		
			Palet Katsayısı: 0		
			Tıps Kodu: 2048		
			P. Koll Sayısı: 0		
			İlave Parça:		
			Müşteri: ALTINKILIÇ GIDA VE SÜT SAN.TİC.A.Ş.		
ROTA VE MALZEME BİLGİLERİ			ÜRETİM BİLGİLERİ		
OPERASYON			MAKİNE	AYAR SÜRESİ (DK)	ÜRETİM SÜRE (DK)
(POLY-001401-PET 0002 (SEFFAF 0000 0.95%20))			L01	34.998	1278.9974
KULLANILACAK MALZEMELER					ÜRETİM SÜRE (SAAT)
GRNL-000001	GRANÜL PET	2757.51 KG			Randiman
KRMS-000021	KRMŞ PET 0002 (SEFFAF 0000)	1181.79 KG			1000.0 Kg/H
(OZGM17040 001-600 GR KLASİK PEYNİR KAPAK)					
KULLANILACAK MALZEMELER					
FOLY-001401	PET 0002 (SEFFAF 0000 0.95%20)	3833.3 KG	T05	60.0	798.5742
KOLI-000480	ÖZGE 60*40*48 BC	167.0 AD			13.31
NYLN-000021	BASKISIZ 110*125 HDPE	8.47 KG			22.0 MIN
ÇIKACAK KRLMMŞ HMD:			Müşteri Notu:		
16 KOLU = 167 NAYLON POŞET = 150.300 ÜRÜN			Müşteri Ürün Notu:		
			İş EMRİ MİKTARI : 150.300		
			LEVHA İHT. : 900		
			KOLU İÇİ (AD) : 900		
			NAYLON İÇİ (AD) : 900		

Şekil 3.4 :Bir ürüne ait örnek ana iş emri.

Termoform prosesinde de müşterilerden gelen siparişlere göre çalışılmaktadır. Açılan her sipariş için bir ana iş emri oluşturulmaktadır. Örnek olarak şekil 3.4'de verilen peynir kapak ürününe ait ana iş emri için ihtiyaç verileri çizelge 3.3'de gösterilmiştir. Şekil 3.5'de akım şeması verilmiştir.

Çizelge 3.3: Ürüne ait ihtiyaç verileri.

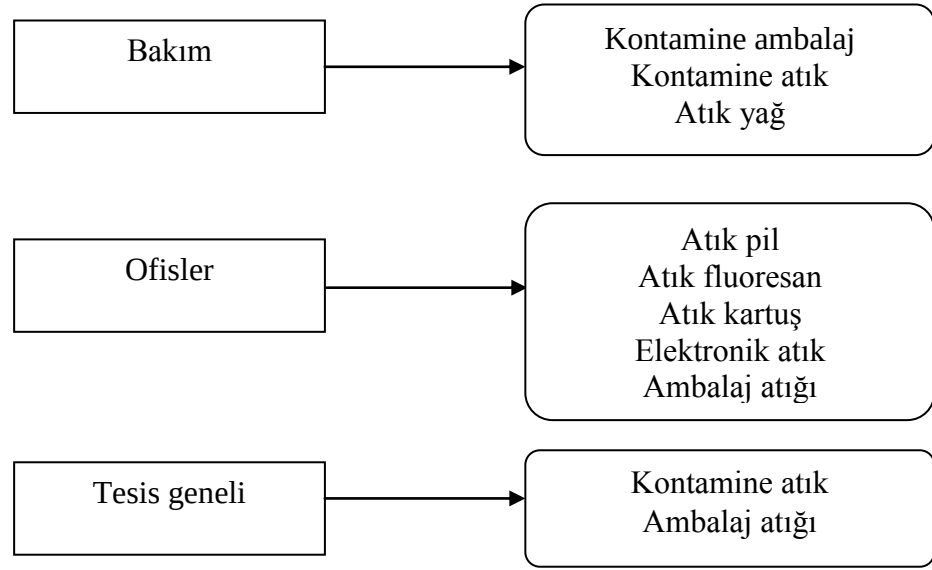
1 adet ürünün brüt gramajı	25.5 gr
Sipariş miktarı	150.300 adet
Sipariş için bobin İhtiyacı	3833 kg
Olası fireler için bobin ihtiyacı	105 kg
Toplam bobin ihtiyacı	3939 kg



Şekil 3.5 : Peynir kapak ürününe ait akım şeması.

3.5 Tesise Ait Atıklar

İşletmede oluşan tehlikeli atıklar lisanslı firmalara gönderilerek bertaraf edilmektedir. Tesis içi üretim fiyesi ve hatalı ürünler mikserlerde kırılarak tekrar kullanılmaktadır. Üretimden kaynaklanan ve tesis içinde tekrar kullanılmaya uygun olmayan plastik atıklar geri dönüşüm firmalarına gönderilerek geri kazanımı yapılmaktadır. Tesis bakımları yapılırken hidrolik özellikli makinelerin yağ değişim yerine azalan miktarların takviyesi yapılmaktadır. Ofislerde kullanılan yazıcılara ait kartuş ve tonerler dolum merkezlerinde tekrar doldurularak atık oluşumunun önüne geçilmektedir. Tesis bünyesinde bulunan makine ve ekipmanların periyodik bakımları düzenli bir şekilde yapılarak oluşabilecek arıza durumunun önüne geçilmektedir. Bu bakımlar ile elektronik ve metal atıkların oluşumu minimuma indirilmiştir. Tesis kaynaklı atık listesi şekil 3.6 'da verilmiştir.



Şekil 3.6 : Tesis kaynaklı atıklar.

Çizelge 3.4 : Türlerine göre tehlikesiz atık kaynakları ve kodları.

Faaliyet alanları	Faaliyet/İşlemler	Oluşan tehlikeli atıklar	Atık kodları
Üretim	Üretim firesi	Plastik yongalar	12 01 05
Tesis geneli	Temel ihtiyaç malzemeleri	Kağıt karton ambalaj	15 01 06
İdari bina ve ofisler	Yazı işleri	Plastik ambalaj	15 01 06
	Temel ihtiyaç	Atık kağıt	15 01 06
	Temel ihtiyaç	Kağıt karton ambalaj	15 01 06
	Elektronik ekipmanların kullanımı	Plastik ambalaj	15 01 06
		Elektronik atık	20 01 36

Tesis kaynaklı oluşan tehlikesiz atıklar ve kodları çizelge 3.4 'de , tehlikeli atıkları ise çizelge 3.5 'de verilmiştir. Tehlikeli ve tehlikesiz atıkların lisanslı firmalara gönderimi yapılmaktadır.

Çizelge 3.5 : Türlerine göre tehlikeli atık kaynakları ve atık kodları.

Faaliyet alanları	Faaliyet/İşlemler	Oluşan tehlikeli atıklar	Atık kodları
Üretim	Makine temizlik ve bakım işleri	Kontamine atık	15 02 02
Mekanik atölye	Tamir, bakım, onarım faaliyetleri	Atık yağ	12 01 09
		Kontamine atık	15 02 02
		Kontamine ambalaj	15 01 10
İdari bina ve ofisler	Elektronik ve pilli cihaz kullanımı	Atık pil	16 06 02
	Elektronik ve pilli cihaz kullanımı	Elektronik atıklar	20 01 35
	Aydınlatma sistemi	Atık floresan	20 01 21
	Yazıcı kullanımı	Toner- kartuş	08 03 17

3.6 Tesisin Çevre Mevzuatı Bakımından Değerlendirilmesi

Tesis Çevre ve Orman İl Müdürlüğü tarafından 17.05.2010 tarih ve 5968 sayı ile 'Çeşitli plastik folyolardan vakumla şekillendirilmiş plastik eşya (gıda ambalaj malzemeleri, separatör, viyol, ürün teşhir standı v.b.)' faaliyeti 'ÇED Kapsam Dışı' olarak değerlendirilmiştir. Aynı zamanda Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü tarafından 13.12.2013 tarih ve 38293 sayı ile Çevre İzni Kapsam Dışı olarak değerlendirilmiştir. Çevre izni kapsam dışı olarak değerlendirildiğinden dolayı emisyon izninden muaftır.

Tesis'te sadece personelden kaynaklı evsel nitelikli atıksu oluşmaktadır. Oluşan atıksular İSKİ kanalına verilmektedir. İşletmenin 02.11.2013 tarih ve 513663 sayılı Gayri Sıhhi Müessese Görüşünde atıksu yönünden bir sakınca görülmediği belirtilmektedir. Buna göre işletme atıksu deşarj izninden muaftır. Tesiste derin deniz deşarjı yapılmamaktadır. Tesiste sadece evsel nitelikli atıksu üretilmekte olup, tehlikeli madde deşarjı yapılmamaktadır. Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü tarafından 13.12.2013 tarih ve 38293 sayı ile Çevre İzni Kapsam Dışı olarak değerlendirildiğinden Gürültü izninden muaftır. Tesisin çevre mevzuatları kapsamında değerlendirmesi EK B'de verilmiştir.

4. PLASTİK AMBALAJ ÜRETİM TESİSİNİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

4.1 İşletmede Görülen İş Kazaları

İş sağlığı ve güvenliği açısından işletme; tehlikeli sınıfta yer almaktadır. İşletmede son 3 yıla ait iş kazaları ve olay raporları incelendiğinde 29 adet iş kazası meydana gelmiştir. Meydana gelen bu kazaların tümü işletmede yüksek riskli olarak belirlenen süreçlerde görülmüştür. İşletmede kurulduğu günden bu yana meslek hastalığına rastlanmamıştır ve hiç ölümlü iş kazasına rastlanmamıştır. Çizelge 4.1'de işletmede görülen iş kazası sayıları verilmiştir.

Çizelge 4.1 : İşletmede görülen iş kaza sayıları.

Yıllar	İş kaza sayıları (adet)	İşçi Sayısı (kişi)
2014	10	158
2013	6	160
2012	13	160

Kaza sıklık oranı söz konusu işletmede, 360 iş gününde beher milyon insan-saat çalışma süresi başına, kaç adet kaza meydana geldiğini gösterir. Kaza olabilirlik oranı söz konusu işletmede, bir yılda, beher 100.000 işçi başına kaç adet iş kazası meydana gelebileceğini göstermektedir. Görülen iş kazalarının yüzdeleri aşağıdaki grafikte gösterilmiştir. Kaza sıklık ve kaza olabilirlik oranları çizelge 4.2'de verilmiştir.

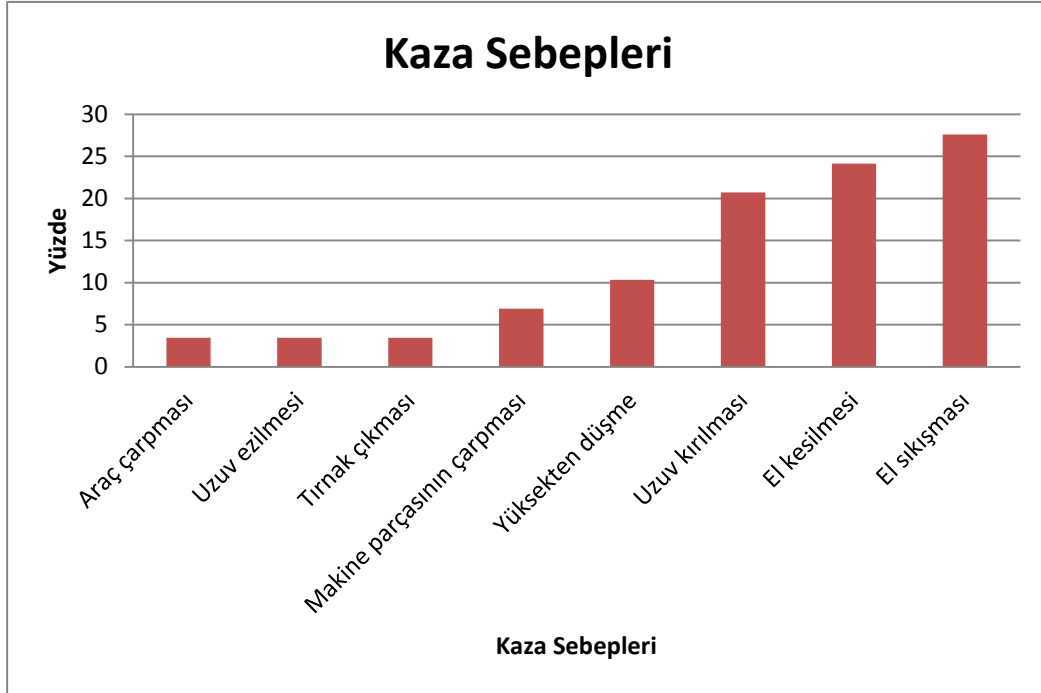
Çizelge 4.2 : Kaza sıklık ve kaza olabilirlik oranları.

Yıllar	KSO (Kaza Sıklık Oranı)	KOO (Kaza Olabilirlik oranı)
2014	8,68	6250
2013	5,2	3797
2012	11,2	8227

İşletmede görülen kazaların sebepleri ve yüzde dilimleri hesaplanarak çizelge 4.3'te verilmiştir. Şekilde 4.1'de kaza sebeplerinin oranları grafiksel olarak gösterilmiştir.

Çizelge 4.3 : İşletmede görülen kaza sebep ve oranları.

Kaza Sebepleri	Kaza sayısı	Oran
El sıkışması	8	%28
El kesilmesi	7	%24
Uzuv kırılması	6	%21
Yüksekten düşme	3	%10
Makine parçasının çarpması	2	%7
Araç çarpması	1	%3
Uzuv ezilmesi	1	%3
Tırnak çıkması	1	%3



Şekil 4.1 : Kaza sebepleri.

Çizelge 4.3'teki oranlara baktığımızda en çok kaza %28 oranla el sıkışması, %24 oranla el kesilmesi ve %21 oranla uzuv kırılması şeklinde olmuştur. El sıkışmaları, kesilmelerinin ve uzuv kırılmalarının büyük bir pay oluşturmasının sebebi makine koruyucularının doğru şekilde kullanılmamasıdır. Makine koruyucusu, adından anlaşıldığının tersine makineyi korumak için kullanılan aparatlar değil insanı makinenin tehlikelerinden korumak için kullanılan aparatları kastetmektedir. Yani

makine koruyucularının amacı makineyi değil insanı korumaktır. İşletmede makinelerin hareketli bölümleri iş kazalarına yol açmış ve tehlike kaynağı olmuştur. Makinelerin hareketli kısımlarının makine koruyucuları kullanılarak koruma altına alınması başta makine operatörleri olmak üzere tüm çalışanlara güvenli bir ortam yaratacaktır. Makine koruyucularının kullanılması, belli bir güvenlik hiyerarşisinin belli bir basamağında gerçekleşir. Eğer makine kaynaklı bir tehlike kaynağında ortadan kaldırılamıyor veya risk düzeyi kabul edilebilir bir seviyeye çekilemiyorsa makine koruyucusu kullanmak kaçınılmazdır.

Kaza sebeplerinde %10'luk oran kaplayan yüksekte düşme depolama yapılan bölümde korkuluksuz merdivenlerde yaşanmıştır. Yaşanan kazalardan sonra korkuluksuz merdivenler iptal edilmiştir.

4.2 İşletmede Yapılan İş Sağlığı ve Güvenliği Faaliyetleri

İşletmede iş Kanunu, tüzük, yönetmelik ve yönergelerin ön gördüğü yasal hükümler çerçevesinde çeşitli ölçümler, muayeneler, faaliyetler, eğitim çalışmaları yapılmaktadır.

4.2.1 Sağlık denetimi

İşçilerin ağır ve tehlikeli işlerde çalışmaya elverişli olduğunu gösterir sağlık raporları özlük dosyalarında bulunmaktadır. İşçilerin periyodik sağlık kontrolleri yapılmıştır. Ağır ve tehlikeli işlerde çalışacak işçilerin işe giriş için niteliğine göre ve şartlarına göre bedenlen bu işlere elverişli ve dayanıklı olduklarının fiziki muayene ve gerektiğinde laboratuvar bulgularına dayanılarak hazırlanan hekim raporu ile belirlenmesi zorunludur.

4.2.2 Göğüs filmleri

İşletmede çalışan işçilerin toza maruz kalmaları sonucu risklerden etkilenip etkilenmediklerini gözlemleyebilmek için göğüs filmleri çekilmiştir. İşçilerin yapmakta oldukları işlerde maruz kaldıkları sağlık ve güvenlik riskleri göz önünde bulundurularak işe girişlerinde ve işin devamı süresince periyodik olarak sağlık gözetimine tabi tutulmaları sağlanacaktır. Tozlu işlerde çalışacak işçilerin periyodik olarak sağlık muayeneleri yapılacak ve her 6 ayda bir, göğüs filmleri çektirilecektir.

Solunum ve dolaşım sistemi ile cilt hastalığı görülenler, bu işlerden ayrılacaklar, kontrol ve tedavi altına alınacaklardır.

4.2.3 Portör muayenesi

Bulaşıcı hastalıkların çıkması ihtimaline karşı, işyerinde gıda işinde çalışan işçiler ve yeniden işe girecek işçiler, portör muayenesinden geçirilerek bulaşıcı bir hastalığı bulunmadığına dair sağlık raporu almaktadır. Bu raporlar, iş yerinde muhafaza edilmektedir.

4.2.4 İşitme testi

Fabrika personelinin tümü rutin olarak işitme testi (kulak odyografisi) kontrolünden geçmektedir. İşçilerin, yapmakta oldukları işlerde maruz kaldıkları sağlık ve güvenlik riskleri göz önünde bulundurularak işe girişlerinde ve işin devamı süresince periyodik olarak sağlık gözetimine tabi tutulmaları sağlanmaktadır. Gürültülü işlerde çalışacaklar işçilerin, işe alınırken özellikle duyma durumu ve derecesi ölçülerek, kulak ve sinir sistemi hastalığı olanlar ile bu sistemde arızası bulunanlar ve hipertansiyonlular bu işlere alınmamaktadır.

4.2.5. İşyeri hekimi ve iş güvenliği uzmanı

İşletme bünyesinde görev alan bir adet işyeri hekimi ve bir adet sağlık personeli bulunmaktadır. İşyeri hekiminin aylık çalışma saati 17 'dir. Sağlık personelinin aylık çalışma saati 23 saattir. İşletmede C sınıfı iş güvenliği uzmanı bulunmaktadır. Aylık çalışma saati 23 saattir.

4.2.6 Malzeme güvenlik bilgi formları

Kimyasal maddelerle çalışmalarda sağlık ve güvenlik önlemleri hakkında yönetmelik madde 6 'ya uygun olarak işyerinde kullanılan tüm kimyasal maddelerin malzeme güvenlik bilgi formları firmada mevcuttur.

4.2.7 Eğitim

İşçilere, iş sağlığı ve güvenliği eğitimi verilmekte ve bu eğitimler imza karşılığı kayıt altında tutulmaktadır. İşverenler, işyerlerinde sağlıklı ve güvenli çalışma ortamının tesis edilmesi için gerekli önlemleri almakla yükümlüdürler. Çalışanlar mesleki riskler ve bunlarla ilgili alınması gerekli tedbirler, yaptıkları işlerde uygulanması

gereken hususlar, yapılan işin tehlikesi çıkması muhtemel yangınlarda nasıl müdahale edileceği vb. konusunda hususlarda eğitime tabi tutulmaktadır.

4.2.8 İş elbisesi

İşçilere işin gerektirdiği şekil ve nitelikte koruyucu giyim eşyası olarak birer iş elbisesi veya iş gömleği verilmektedir. İşbaşında yırtık, sökük, sarkıntılı elbiseler giyilmemekte, döner veya hareketli makinelerdeki çalışmalarda, boyunbağı, anahtarlık, saat zinciri gibi sarkan ve yüzük, bilezik ve kol saati gibi metal eşya kullanılmamaktadır.

4.2.9 Operatör ehliyeti

İşyerindeki iş makinelerini kullanan şahıslara 'Operatör Belgesi' veya 'G' sınıfı sürücü belgesi alınması zorunludur. Bu sebepten dolayı iş makinesi ve vinç kullanan operatörlere ehliyet aldırılmıştır.

4.2.10 Kişisel koruyucu donanım

İşveren, toplu koruma yöntemleri ile risklerin önlenemediği veya tam olarak sınıflandırılmadığı durumlarda kişisel koruyucu donanımların uygun şekilde kullanılması için her türlü önlemi almaktadır. İşçiler kişisel koruyucu donanımda gördükleri herhangi bir arıza veya eksikliği işverene bildirmektedir. İşçilere kişisel koruyucu donanım (çelik burunlu ayakkabı, kulaklık toz maskesi) verilmiş ve bu KKD'lerin kullanımı hakkında eğitim verilmiştir.

4.2.11 Toz ölçümü

İşletmede yönetmeliklere uygun olarak toz ölçümü yapılmıştır. Çizelge 4.4 'de ortam anlık toz ölçüm sonuçları, çizelge 4.5'de termoform hattı ortam VOC ölçüm sonuçları, çizelge 4.6'da da levha hattı ortam VOC ölçüm sonuçları verilmiştir. Ölçüm sonuçlarına göre VOC değerleri limit değerlerin altında çıkmıştır.

Çizelge 4.4. : Ortam anlık toz ölçümü.

Ölçüm Yeri	Ölçüm Değeri (mg/m ³)	Tozla mücadele yönetmeliği (mg/m ³)
Kırma bölümü	0,240	15
Hammadde hazırlık bölgesi	0,108	15

Çizelge 4.4. (devam) : Ortam anlık toz ölçümü.

Ölçüm Yeri	Ölçüm Değeri (mg/m ³)	Tozla mücadele yönetmeliği (mg/m ³)
Termoform hattı	0,108	15
Levha hattı	0,155	15

Çizelge 4.5 : Termoform hattı ortam VOC ölçüm sonuçları.

Parametre	Ölçülen değer	KMSGHY Sınır değer (mg/m ³)	OSHA Sınır değer
Propan	0,331	-	1800 mg/m ³
Bütan	0,218	-	-
Dibromometan	<0,073	-	30 ppm
Toluen	0,054	384	300 ppm
n-Hekzan	0,164	-	1800 mg/m ³

Çizelge 4.6 : Levha hattı ortam VOC ölçüm sonuçları.

Parametre	Ölçülen değer	KMSGHY Sınır değer (mg/m ³)	OSHA Sınır değer (mg/m ³)
Propan	0,376	-	1800 mg/m ³
Bütan	0,326	-	-
Trans-1,2-Dikloroetilen	0,201	-	100 ppm
Klorobenzen	<0,067	-	300 mg/m ³
p,m-Ksilen	<0,047	655	-
Bromobenzen	0,147	-	-
1,2-Diklorobenzen	0,098	-	-
Toluen	0,210	384	300 ppm
Tetrakloroetilen	0,684	-	200 ppm
1,1,2-Tetrakloroetan	0,211	-	35

Tozlu işyerlerinde genel havalandırma ile birlikte, uygun aspirasyon sistemi ile tozun çevre havasına yayılmasını önlemek için, su perdeleri, vakum ve uzaktan kumanda sistemleri kurulması gerekmektedir. Toz çıkaran işler, teknik imkanlara göre, kapalı sistemde yapılmalı veya bu işler, diğerlerinden tecrit edilmelidir.

4.2.12 Gürültü ölçümü

İşletmede gürültü ölçümleri yapılmıştır. Çalışanların gürültü ile ilgili risklerden korunmalarına dair yönetmelik'e göre gürültü sonuçları için aşağıdaki gibi önlemler alınmalıdır.

$dB \leq 80$ uygun.

$80 < dB \leq 85$ İşveren kulak koruyucuları sağlayarak işçilerin kullanımına hazır halde bulundurulmalıdır.

$85 < dB \leq 87$ İşveren kulak koruyucularının kullanılmasını sağlamak için her türlü çabayı göstermekten, alınan önlemlerin etkinliğini denetlemekten sorumludur.

$dB > 87$ Çalışanların gürültü ile ilgili risklerden korunmalarına dair yönetmelik madde 5, madde 7, madde 9 yerine getirmelidir. Çizelge 4.7'de iç ortam gürültü ölçüm sonuçları ve yönetmelik açısından değerlendirilmesi verilmiştir.

Çizelge 4.7 : İç ortam gürültü ölçüm sonuçları ve değerlendirme.

Ölçüm yeri	Eşdeğer gürültü L_{eq} (dBA)	Değerlendirme			
		$dB \leq 80$	$80 < dB \leq 85$	$85 < dB \leq 87$	$dB > 87$
Kenar kırma	95,3	-	-	-	x
Kalıp raf alanı	54,8	x	-	-	-
Aasma kat yarı mamul alanı	81,3	-	x	-	-
Termoform hattı T1 makinesi	85,3	-	-	x	-
Termoform hattı T2 makinesi	83,4	-	x	-	-
Termoform hattı T3 makinesi	85,8	-	-	x	-
Termoform hattı T4 makinesi	85,6	-	-	x	-

Çizelge 4.7 (devam) : İç ortam gürültü ölçüm sonuçları ve değerlendirme.

Ölçüm yeri	Eşdeğer gürültü L_{eq} (dBA)	Değerlendirme			
		$dB \leq 80$	$80 < dB \leq 85$	$85 < dB \leq 87$	$dB > 87$
Termoform hattı T5 makinesi	83,7	-	x	-	-
Termoform hattı T6 makinesi	82,8	-	x	-	-
Levha hattı	87,2	-	-	-	x
Hammadde hazırlık bölgesi	91,8	-	-	-	x

Gerçekleştirilen ortam ölçümlerinde tespit edilen değerler ile ilgili mevzuatta herhangi bir sınır değer bulunmamakta olup, ölçümün gerçekleştirildiği ortamın gürültü seviyesi kişisel maruziyet sınır değerleri ile birlikte verilmiştir. Kişisel maruziyet ölçüm sonuçları çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.8 : Kişisel maruziyet gürültü ölçüm sonuçları.

Ölçüm yapılan personel ve bölüm	Ölçüm süresi (dk)	Maruz kalınan doz (%)	L_{ex} (dBA)	Değerlendirme
Sezai Aktaş /Kırma bölümü	480	1180	107,8	$dB > 87$
Vahap Işılay/ Termoform bölümü	480	51,72	85,2	$85 < dB \leq 87$

Yönetmeliğe göre maruziyet sınır değeri ölçümü yapılırken çalışanların kullandığı kişisel koruyucu donanımların koruyucu etkisi de dikkate alınır. Fakat tesiste yapılan kişisel maruziyet ölçümlerinde herhangi bir kişisel koruyucu donanımın etkileri dikkate alınmadan ölçüm yapılmıştır. Bu sebepten dolayı kişisel maruziyet değerleri yüksek çıkmıştır. Kırma bölümü ve termoform bölümünde yüksek olan maruziyet değerlerinin düşürülmesi için işletmede kırma bölümünde kulaklık, termoform bölümünde de kulak tıkaçları kullanılmaktadır. Çalışanların kulak tıkacı veya

kulaklıklarını kullanıp kullanmadıklarını denetlemek için sık sık gözlem yapılmaktadır.

4.2.13 Uyarı ve güvenlik işaretleri

İletişim, uyarı ve alarm sistemleri mevcut olup, uyarı levhaları ve güvenlik işaretleri gerekli yerlerde açık bir şekilde görünür haldedir.

4.2.14 Kaldırma araçlarının kontrolü

Kaldırma araçlarının (vinç, ceraskal, forklift vb.) kontrolü rutin olarak Makine Mühendisleri Odası tarafından yapılmaktadır. İş yerinde kullanılan iş ekipmanlarının kontrolü ile ilgili aşağıdaki hususlara uyulmaktadır.

a) İş ekipmanının güvenliğinin kurulma şartlarına bağlı olduğu durumlarda, ekipmanın kurulmasından sonra ve ilk defa kullanılmadan önce ve her yer değişikliğinde uzman kişiler tarafından kontrolü yapılacak, doğru kurulduğu ve güvenli şekilde çalıştığını gösteren belge düzenlenecektir.

b) İşverence, arızaya sebep olabilecek etkilere maruz kalarak tehlike yaratabilecek iş ekipmanının;

- 1) Uzman kişilerce periyodik kontrollerini ve gerektiğinde testlerin yapılması,
- 2) Çalışma şeklinde değişiklikler, kazalar, doğal olaylar veya ekipmanın uzun süre kullanılmaması gibi iş ekipmanındaki güvenliğin bozulmasına neden olabilecek durumlardan sonra, arızanın zamanında belirlenip ve sağlık ve güvenlik koşullarının korunması için uzman kişilerce gerekli kontrollerin yapılması, sağlanacaktır.

Bu durumda; tüm kaldırma araçları her çalışmaya başlamadan önce operatörleri tarafından kontrol edilecek, ayrıca yetkili teknik bir eleman tarafından üç ayda bir bütünüyle kontrol edilecek ve bir kontrol belgesi düzenlenerek işyerindeki dosyasında saklanacaktır.

4.2.15 Yangın söndürme cihazları

Yangın söndürme cihazları ve yer gösterir uyarı tertibatları işletme içinde bulunmakta ve periyodik kontrolleri düzenli olarak yapılmaktadır. İşyerinin büyüklüğüne, yapılan işin özelliğine, kullanılan maddelerin fiziksel ve kimyasal özelliklerine ve çalışanların sayısına göre işyerinde etkili ve yeterli yangın söndürme ekipmanları ile yangın detektörleri ve alarm sistemi bulunmaktadır.

Yangın söndürme ekipmanı kolay kullanılır, görünür ve kolay erişilir yerlerde ve önlerinde engel bulunmayacaktır.

4.2.16 Acil eylem planı

Acil eylem planının amacı, işletmedeki çalışma sürecine bağlı olarak yaşanabilecek acil durumlarda yönetimin süratli ve doğru karar almasını sağlayacak verilerin toplanarak uygulamaya sokulacak eylem planının kısa sürede oluşturulması, gerekli iletişimin sağlanması, can ve mal koruma önlemlerinin alınması, hasar tespit, acil müdahale ve kurtarma ekiplerinin faaliyetlerinin organize edilmesidir.

İşyerlerinde yangın, patlama, sabotaj, deprem, sel, savaş hali, iş kazaları ve çevreye zarar veren felaketlerin meydana gelme olasılığına göre acil Eylem planı'nın hazırlanması ve bu planda acil çıkış kapıları, yollarının, yangın söndürme hortumları, yangın söndürücülerin ve acil bir durumda bina dışında sakin bir alanda toplanmak için yerlerin belirlenmiş olması gereklidir. Özellikle kimyasal proses ünitesi içeren yada yanıcı, parlayıcı, patlayıcı maddelerle çalışmalar yapılan veya basınçlı kapların bulunduğu bölümler dikkate alınmalıdır. Acil eylem planları zarar potansiyeli yüksek olan bu tehlikeleri ve hasarları önleyecek veya hafifletecek veya büyük bir felaket halinde işletmenin makul bir sürede yeniden eski haline dönme oluşumunu sağlayacak yönetim ve uygulamaları içermelidir. Herhangi bir acil durum veya kriz durumu karşısında bu durumu karşılama ve yönetmeye hazır olunmasını sağlamak için organizasyon ve düzenlemelerin yapılması gereklidir (Özkılıç, 2005).

Acil eylem gerektiren haller;

- a) Yangın
- b) Patlama
- c) Deprem
- d) Sel
- e) İnsan sağlığını tehdit edici bir olay
- f) Çevre sağlığına etki edici bir olay
- g) Büyük hasar, zarar ve ziyan yaratacak durumlar
- h) Domino etkisi
- i) İnsan sağlığının hemen yada uzun vadede etkilenmesine neden olabilecek kimyasal madde/gaz ve zehirli maddelerin dökülmesine veya yayılmasına neden olan olay.

Acil durumlarda görevlendirilmek üzere her bölümde “Acil Durum Ekipleri” oluşturulur. Acil Eylem Ekipleri aşağıdaki gruplardan oluşur;

- Yangın Ekibi
- İlk Yardım Ekibi
- Güvenlik Ekibi
- Bakım Ekibi
- Sızıntı Kontrol Ekibi
- Refakat Etmekle Görevli Ekip

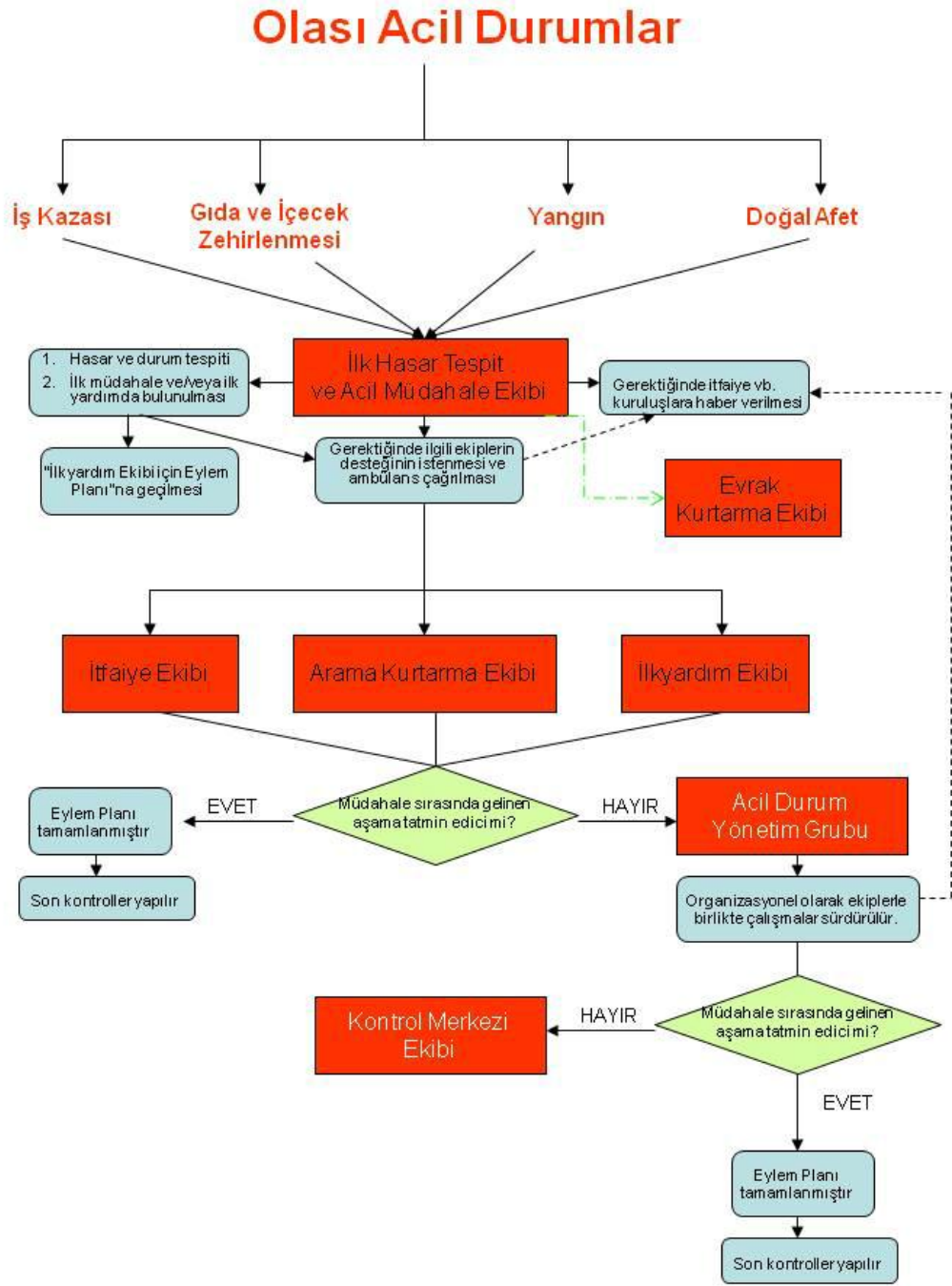
Acil durum planı belirlenen yerlere bölüm sorumluları tarafından asılır. Olay esnasında gereken tüm işlemleri yerine getirme ve tesiste bulunan kimselerin sağlık ve güvenliğini, binanın, tesisin güvenliğini sağlamak için gereken tüm önlemleri almak Acil Eylem Ekibi’nin sorumluluğu altındadır. Acil Eylem Planı yapılırken yürüme ve koşma problemi olan fiziksel özürllüler özellikle dikkate alınmalı, alt işverenler ve ziyaretçilerde plana dahil edilmelidir (Özkılıç, 2005).

Çalışma yapılan işletmede ;

- Gıda ve içecek zehirlenmeleri,
- İş kazaları (personelin toplu taşınması sırasında yaşanabilecek servis kazaları dahil),
- Çalışma sürecine bağlı olarak yaşanabilecek yangınlar,
- Doğal afetler (deprem, heyelan, su baskını, sel,yıldırım düşmesi vs.)

nedeniyle meydana gelebilecek sağlık sorunları, yaralanmalar, hasarlar ve bunlar neticesiyle ortaya çıkan kimyasal madde sızıntısı (asit, tiner, boya vs.), doğalgaz, propan, benzin, fuel-oil kaçaqları ile çevre fabrikalarda oluşacak benzeri olayların işletmeye etkileridir.

İşletmede acil eylem planı mevcuttur. Acil eylem planına ait akım şeması şekil 4.2’de verilmiştir.



Şekil 4.2 : Acil durum akım şeması.

4.3 Tesisde L Matris Kullanılarak Yapılan Risk Değerlendirmesi

İncelenen tesisin thermoform ve levha ekstrüder üretim bölümlerinde 5x5 L Tipi Matris metodu yardımıyla risk analizi çalışması yapılmıştır. Bu metodun seçilme nedeni, tek başına risk analizi yapan analistler için ideal olmasıdır. Bu metodun zayıf yönü değişik prosesler içeren veya birbirinden çok farklı akım şemasına sahip işlerin hepsi için tek başına yeterli olmayışıdır. Bu yöntem derhal ya da en kısa zamanda önlem alınması gerekli olan tehlikelerin tespiti için kullanılmaktadır.

Risk değerlendirmesinin ilk adımı olan tehlikelerin belirlenmesi için; tesis ziyaretlerinde önce iş sağlığı ve güvenliği yönetimi ve mevcut durum hakkında bilgi toplanmıştır. Sonra toplanan bu bilgilerle tesis birimlerinin ziyareti sırasında yapılan gözlemlerin ışığında, tehlikeler belirlenmiştir. Tesiste belirlenen tehlike kaynakları çizelge 4.9’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.9 : Tesiste bulunan tehlike kaynakları.

Tehlike Kaynağı	Proses	
	Termoform	Levha Ekstrüder
İstifleme	*	*
Elle kaldırma ve taşıma	*	
Bobinler	*	
Makine ve tezgahlar	*	*
Statik elektrik	*	
Vinç	*	*
Ambalajlama makinesi	*	
Delme hava filtresi	*	
Elektrik panoları	*	*
Elektrik tesisatı ve kablolar	*	*
Hava hortumları	*	*
Acil çıkış kapıları	*	*
Geçiş yolları	*	*

Çizelge 4.9 (devam) : Tesiste bulunan tehlike kaynakları.

Tehlike Kaynağı	Proses	
	Termoform	Levha Ekstrüder
Merdivenler	*	
Forklift	*	*
Sapan	*	
El aletleri	*	
Kırma hattı	*	*
Basınçlı kaplar	*	*
Havalandırma		*
Mikser		*
Aydınlatma		*
Makine talimatları		*
Yangın söndürücüler		*
Boru tesisatları		*
MSDS		*

Belirlenen tehlikelerin olasılığı çizelge 4.10' dan ve muhtemel sonuçları çizelge 4.11'den seçilmiş ve ilgili sayısal değerleri alınmıştır.

Çizelge 4.10 : Riskin oluşma olasılığı.

Puan	Tanımlama	Olayın ortaya çıkma olasılığının basamakları
5	Çok yüksek	Her gün
4	Yüksek	Haftada bir
3	Orta	Ayda bir
2	Küçük	Üç ayda bir
1	Çok küçük	Yılda bir

Her bir tehlike için,

Risk Skoru = Olasılık (maruziyetin sıklığı) x Sonuç (sonucun şiddeti) formülünde yerine konan olasılık ve sonuç değerleri çarpılarak sayısal bir değer olan risk skoru belirlenmiştir.

Çizelge 4.11 : Sonuç ve sonucun şiddeti.

Risk şiddeti		Risk şiddetinin derecesi
5	Çok ciddi	Sürekli iş göremezlik veya ölümlü yaralanmalar (Ölümcül yaralanma, kanser, çok önemli yanık, ölümcül zehirlenme)
4	Ciddi	Büyük yaralanmalar, meslek hastalığı (İşitme kaybı, körlük, uzuv kaybı, önemli kırık, zehirlenme)
3	Orta	En az 3 gün istirahat gerektiren yaralanmalar (Yanık, ciddi burkulma, alerji, enfeksiyon)
2	Hafif	İlkyardım gerektiren küçük yaralanmalar (Yüzeysel yaralanma, küçük kesik, burkulma)
1	Çok hafif	Hasar ya da yaralanmaya neden olmayan kıl payı olaylar

Şekil 4.3'deki risk skor matris değerleri ele alınarak; şekil 4.4'e göre risk seviyesi bulunmuştur.

Olasılık	Sonuç				
	1-Çok hafif	2-Hafif	3-Orta	4-Ciddi	5-Çok ciddi
5-Çok yüksek	5	10	15	20	25
4-Yüksek	4	8	12	16	20
3-Orta	3	6	9	12	15
2-Küçük	2	4	6	8	10
1-Çok küçük	1	2	3	4	5

Şekil 4.3: Risk skor matrisi.

Sonuç	Risk seviyesi	Değerlendirme
25-15	Yüksek	Risk azaltılması veya önlenmesi için derhal aksiyon gerekmektedir. Kabul edilemez risk olarak adlandırılır.
8-12	Orta	Risk azaltılması için aksiyon mümkün olduğu kadar çabuk tamamlanmalıdır.
1-6	Düşük	Öncelikli bir husus değildir. Acil tedbir gerekmez. Kabul edilebilir riskdir.

Şekil 4.4 : Risk sonuç değerlendirmesi.

Tesiste belirlenen tehlikeler ve oluşturacağı risklerin skorları termoform bölümü için çizelge 4.12’de ve levha ekstrüder bölümü için çizelge 4.13’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.12: Termoform bölümü tehlike- risk skoru listesi.

Tehlike	Risk Skoru	Risk Seviyesi
Bazı termoform makinelerinde elektrik pano soğutucusunun kapaklarının açıkta olması.	15	Yüksek
Üretim sahası sonunda bulunan büyük kapı üzerinde acil çıkış levhası bulunmaması.	15	Yüksek
Vinçleri operatör belgesi olmayan çalışanların da kullanması.	15	Yüksek
Akü şarj işlemleri için uygun alan bulunmaması.	15	Yüksek
Kaldırma ekipmanı olarak kullanılan sapanların aşınmış olması.	15	Yüksek
Muhtelif işlerde çalışan personelin mesleki yeterlilik eğitimlerinin olmaması.	15	Yüksek
Makineler içindeki hava tanklarının periyodik kontrollerinin yapılmaması.	15	Yüksek
İmalat sahasında bobinlerin 2-3 katlı olarak istiflenmesi.	12	Orta
Kalıpların el ile makinelere takılmaya çalışılması	12	Orta
Bobin çevirme işleminin elle yapılması	12	Orta
M02 makinesinde tavan vincinin kablo tavalarına çarpması	12	Orta
T makinesinin koruma kapakları açık olarak üretim yapılması	12	Orta
T makinesinde bazı ürünlerin işlenmesinde yan kapakların açık olması.	12	Orta
Sapanların tanımsız alanlarda bırakılması.	12	Orta
Falçata ile kesim yapılması.	12	Orta
Makinelerden kalıp sökme işlemlerinde iki cıvata ile tutulması.	12	Orta
Kırma hattında hava tutarak üst baş temizliği yapılması.	12	Orta
T makinelerinde kalıp değişimi ve bakım sırasında komut monitörünün açıkta bırakılması.	10	Orta

Çizelge 4.12 (devam): Termoform bölümü tehlike- risk skoru listesi.

Tehlike	Risk Skoru	Risk Seviyesi
T makineleri ve M makinelerinde bobinlerin makineye verilişinde sürtünmeden dolayı statik elektrik oluşması.	9	Orta
Sevkiyat ara deposundaki bobin istiflerinin çok yüksek olması.	9	Orta
Yerlerde ambalajlama makinesi için gelen dağınık elektrik kablolarının bulunması.Yerlerde dağınık hava hortumlarının bulunması	9	Orta
Makine geçiş aralarının dar olması.	9	Orta
Termoform makineleri önünde bulunan demir çalışma merdivenlerinde çalışma zemini basamağının eninin dar olması.	9	Orta
Makinelerde kullanılan yardımcı basamakların sabitlenmemiş olması.	9	Orta

Termoform bölümünde toplam 27 adet tehlike belirlenmiş ve bunların 7 tanesi yüksek risk seviyesinde bulunmuştur.

Çizelge 4.13’de levha ekstrüder bölümünde bulunan tehlikeler ve bu tehlikelere ait risk skoru gösterilmiştir.

Çizelge 4.13 Levha ekstrüder bölümü tehlike- risk skoru listesi.

Tehlike	Risk Skoru	Risk Seviyesi
Levha hattı üzerinde lokal havalandırma sisteminin olmaması.	20	Yüksek
Levha hattı çalışma ve iş güvenliği talimatının olmaması.	15	Yüksek
Mikser ayaklarının yere sabitlenmemiş olması.	15	Yüksek
Silo kontrol panelinde acil durdurma butonu olmaması.	15	Yüksek
Kırma makinesi zincir sistemi muhafazaları üzerinde muhafazasız çalışılmaması konusunda uyarıcı güvenlik etiketlerinin olmaması.	15	Yüksek

Çizelge 4.13 (devam): Levha ekstrüder bölümü tehlike- risk skoru listesi.

Tehlike	Risk Skoru	Risk Seviyesi
Kofra önünde raf olması ve malzeme istiflemesinin yapılmış olması.	15	Yüksek
Trafo önüne ham madde depolanmış olması.	15	Yüksek
Elektrik panolarının, makine gövdesinin topraklama kontrolü ve elektrik iç tesisatının Elektrik Mühendisleri Odası tarafından periyodik kontrollerinin yapılmamış olması.	15	Yüksek
Kompresör odasının dağınık olması ve içinde basınçlı tüp olması.	15	Yüksek
Levha hattında kullanılan hammadde ve kimyasal malzeme MSDS raporlarının ortamda asılı olmaması.	15	Yüksek
Kırma makinesi merdanelerinin ağız kısmında muhafaza olmaması	15	Yüksek
Bobin istiflemelerinin güvensiz şekilde tahta palet üzerinde yapılmış olması.	12	Orta
Ambalajlama makinelerinin kaldırma krikoları üzerinde dengesiz durması ve makinesi çıkıntısının geçiş yolu üzerine çıkması.	12	Orta
Raflardaki istiflemelerin çok yüksek olması.	12	Orta
Yangın tüpleri 90 cm'den daha yüksekte konumlandırılmış olması	12	Orta
Akülü forklift kullanma ve iş güvenliği talimatının üzerinde olmaması. Akülü forklift şarj cihazının yere bırakılmış olması.	12	Orta
Makine çalışma alanı zemini etrafında tanımlayıcı sarı çizgilerin olmaması.	12	Orta
Vinç üzerindeki maksimum taşıma kapasitesi yazısının uzaktan okunamaması.	12	Orta
Hammadde, bitmiş ürün ve işlem bekleyendeşeler için tanımlı alanlar olmaması.	9	Orta
Silo içerisindeki koruyucu muhafaza, hammadde boşaltığında yerinden oynamaktadır.	9	Orta
Silo dik merdivenlerinde korkuluk olmaması.	9	Orta

Çizelge 4.13 (devam): Levha ekstrüder bölümü tehlike- risk skoru listesi.

Tehlike	Risk Skoru	Risk Seviyesi
Çalışanların maske, gözlük vb.kişisel koruyucu donanımlarını muhafaza edecekleri kapalı dolapların olmaması.	9	Orta
Hava hortumunun bekletileceği tanımlı bir alan olmaması.Hava hortumları üzerinde tabanca olmaması	9	Orta

Levha ekstrüder bölümünde 33 adet tehlike tespit edilmiş olup bunların 13 adeti yüksek risk olarak değerlendirilmiştir.

Termoform ve levha ekstrüder bölümlerinde toplam 20 adet yüksek risk bulunmuştur.

Levha ve termoform bölümlerinde acil çıkış kapılarının belirli olmaması ve acil çıkış olarak belirlenen kapılardan çalışanların dışarı tahliye edilemeyecek olması yüksek risk seviyesine sahip tehlikelerdendir. Levha ve termoform bölümünde ortak olarak yüksek risk seviyesine sahip olan bir diğer sebep elektrik tesisatları ve elektrik panoları sebebiyle yangın çıkması ve yangın sonucu çalışanların yaralanması veya ölümlerin yaşanmasıdır. Periyodik kontrolü ya da yeterli denetimleri yapılmamış olan vinçlerde her iki proses için risk oluşturmaktadır.

Levha ekstrüder bölümünde en önemli risk derecesine sahip olan tehlike kaynağı ortam havasıdır. Levha bölümünde havalandırma sisteminin bulunmaması çalışanlarda meslek hastalığı oluşma riskini doğurmaktadır. Bu bölümde çalışanları toz maskeleri takmaktadırlar fakat maruziyetlerine yönelik ölçümler yapılmamıştır.

Risklerin tespitinde 6331 sayılı iş kanunu ve bu kanuna dayandırılarak çıkarılan yönetmelikler göz önünde bulundurulmuştur. Belirlenmiş olan tüm risklere yönelik olası tehlikeler, kimlerin bu riskler nedeniyle iş kazası geçirebileceği veya meslek hastalığına yakalanabileceği, risklerin nasıl önlenebileceği ve özellikle yüksek risk seviyelerinin derhal kabul edilebilir risk seviyesine indirilmesi için alınması gereken önlemler ve dikkat edilmesi gereken hususlar EK C ve EK D'deki risk tablolarında verilmiştir. EK E'de verilen formla iş güvenliği saha denetimi yapılmış ve tesisteki durum gözlemlenmiştir.

4.4 Yüksek Risklerin Tolere Edilmesi ve Maliyetlendirilmesi

Tesiste yapılan risk değerlendirmesi sonucunda belirlenen yüksek risklerin, çalışmaya devam edilebilmesi için kabul edilebilir risk seviyesine indirilmesi gerekmektedir. Yüksek risklerin tolere edilebilir seviyeye düşürülmesi için verilen süreler ve yapılması gerekenler çizelge 4.14'de gösterilmiştir. Bu çizelgeye göre önlemlerin çoğu derhal uygulamaya geçmelidir.

Çizelge 4.14: Yüksek risklerin tolere edilebilir seviyeye indirilmesi.

Tehlike	Risk Skor	Risk Seviyesi	Düzeltilme Süresi	Yapılacak İşlem
Bazı termoform makinelerinde elektrik pano soğutucusunun kapaklarının açıkta olması.	15	Yüksek	Derhal	Sürekli denetimler yapılarak kapakların kapatılması sağlanacak.
Üretim sahası sonunda bulunan büyük kapıdan sonra acil çıkış merdiveni olmaması.	15	Yüksek	1 ay	Kapıdan sonra acil çıkış merdiveni yapılması sağlanacak.
Vinçleri operatör belgesi olmayan çalışanların da kullanması.	15	Yüksek	1 ay	Vinç opetör belgesi alındırılacak ve faaliyetler gözetim altına alınacak.
Akü şarj işlemleri için uygun alan bulunmaması.	15	Yüksek	Derhal	Akü şarj işlemi için tanımlı havalandırma yapılan bir alan belirlenecek ve mevcut faaliyetler gözetim altında devam edecek.
Kaldırma ekipmanı olarak kullanılan sapanların aşınmış olması.	15	Yüksek	1 ay	Aşınmış sapanlar değiştirilecek ve periyodik kontrollerinin yapılması sağlanacak.
Muhtelif işlerde çalışan personelin mesleki yeterlilik eğitimlerinin olmaması.	15	Yüksek	3 ay	Belirlenen süre periyodunda çalışanlara eğitim alınacak, eğitimi olmayan personel iş başı yapamayacaktır.

Çizelge 4.14 (devam): Yüksek risklerin tolere edilebilir seviyeye indirilmesi.

Tehlike	Risk Skor	Risk Seviyesi	Düzeltilme Süresi	Yapılacak İşlem
Makineler içindeki hava tanklarının periyodik kontrollerinin yapılmaması.	15	Yüksek	Derhal	Periyodik kontrol planı yapılacaktır.
Levha hattı üzerinde lokal havalandırma sisteminin olmaması.	20	Yüksek	3 ay	Havalandırma sistemi için maliyet analizi yapılacak ve uygulamaya geçilecektir.
Levha hattı çalışma ve iş güvenliği talimatının olmaması.	15	Yüksek	Derhal	Talimatlar gerekli yerlere asılacak.
Mikser ayaklarının yere sabitlenmemiş olması.	15	Yüksek	Derhal	Ayaklar yere sabitlenecek ve gerekli kontrol yapılacaktır.
Silo kontrol panelinde acil durdurma butonu olmaması.	15	Yüksek	1 ay	Acil durdurma butonu yapılacak bu süreye kadar kontrollü çalışma sağlanacaktır.
Kofra önünde raf olması ve malzeme istiflemesinin yapılmış olması.	15	Yüksek	Derhal	Kofranın önü boşaltılacak ulaşmaya engel malzemeler kaldırılacaktır.
Trafo önüne ham madde depolanmış olması.	15	Yüksek	Derhal	Trafonun önü boşaltılacak ulaşmaya engel malzemeler kaldırılacaktır.
Elektrik panolarının, makine gövdesinin topraklama kontrolü ve elektrik iç tesisatının Elektrik Mühendisleri Odası tarafından periyodik kontrollerinin yapılmamış olması.	15	Yüksek	1 ay	Periyodik kontrol ve bakım planı yapılıp üretime ara verilip kontrol sağlanacaktır.
Kompresör odasının dağınık olması ve içinde basınçlı tüp olması.	15	Yüksek	Derhal	Odanın kapısı kapalı tutulacak ve yanıcı malzemeler bulundurulmayacaktır.
Levha hattında kullanılan hammadde ve kimyasal malzeme MSDS raporlarının ortamda asılı olmaması.	15	Yüksek	Derhal	İşletmede bulunan Msds raporları ilgili yerlere asılarak çalışanlara eğitim verilecektir.

Çizelge 4.14 (devam): Yüksek risklerin tolere edilebilir seviyeye indirilmesi.

Tehlike			Risk Skor	Risk Seviyesi	Düzeltilme Süresi	Yapılacak İşlem
Levha	hattında	kullanılan	15	Yüksek	Derhal	İşletmede bulunan Msds raporları ilgili yerlere asılarak çalışanlara eğitim verilecektir.
hammadde ve kimyasal malzeme						
MSDS raporlarının ortamda asılı olmaması.						
Kırma makinesi	merdanelerinin		15	Yüksek	1 ay	Operasyon noktasına el, parmak girmeyecek şekilde muhafaza yapılmasının sağlanması.
ağız kısmında	muhafaza					
olmaması						
Kırma makinesi	zincir sistemi		15	Yüksek	Derhal	Muhafaza üzerine ‘Dönen aksam’ ve ‘Muhafazasız çalışma’ gibi güvenlik levhalarının koyulmasının sağlanması.
muhafazaları	üzerinde					
muhafazasız	çalışılmaması					
konusunda	uyarıcı	güvenlik				
etiketlerinin olmaması.						

Çizelge 4.14 'de görüldüğü gibi en yüksek risk skoruna ve düzeltilmesi için en uzun süreye sahip olan tehlike, levha hattında uygun havalandırma sisteminin olmaması ve bu sebeple işçilerin yoğun toza maruz kalmasıdır. Levha hattında çalışan işçiler toz maskeleri kullanmalarına rağmen yeterli havalandırma yapılmaması durumunda bu bölümde sağlık problemleri görülme ihtimali fazladır. Bu sebeple çalışanların buharlaşan kimyasalları solumaması için levha bölümüne kirleticileri ortama yayılmadan kaynağından emerek ortam dışına taşımak suretiyle havalandırma sistemi yapılmalıdır. Bu şekilde ortamda bulunan kirleticileri seyreltmek yerine onları kaynağından ortadan kaldırarak önlem alınmış olur.

Lokal egzoz havalandırma sistemi, işyeri ortamına kirletici yayılmasına neden olan genel havalandırmanın aksine kaynağın yakınında kirleticiyi yakalama yoluyla hava kirleticilerini kontrol etmek için kullanılır. Toksik kirletici, çalışanın nefes bölgesine ulaşmadan önce kontrol edildiğinden lokal sistem çok etkili bir yoldur. Lokal havalandırma sisteminin oluşturulması için kanal, fanlar, davlumbaz ve hava temizleyici gerekmektedir.

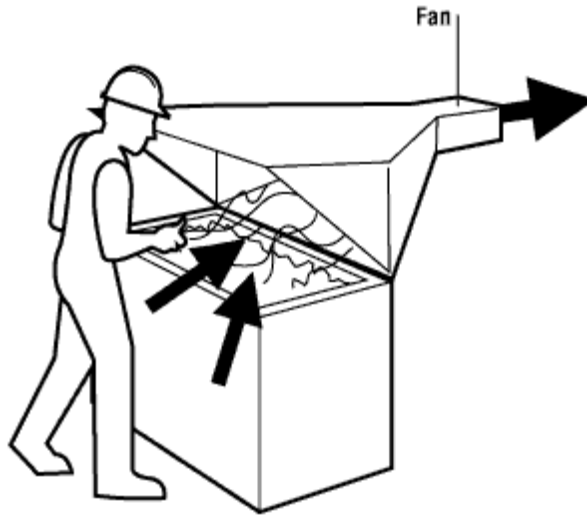
Lokal havalandırma için gerekli olan kanallar ortamda mevcuttur. Levha hattı için fan, davlumbaz ve hava temizleyicileri için maliyet analizi yapılmıştır.

Lokal havalandırma için fan seçiminde egzoz havası duman ve toz içerdiğinden dolayı, geriye-egimli kanatlı santrifüj kullanılması önerilmiştir. Havalandırma sistemlerinde genellikle istenen %80 verimle çalışan fanın seçimidir. Levha hattı için $7.420 \text{ m}^3/\text{h}$ debiye sahip olan bir fan seçimi uygun bulunmuştur. Seçilen fan 330 euro fiyatındadır.



Şekil 4.5: Santrifüj tipi fan.

Levha hattında lokal havalandırma yapabilmek için yakalayıcı davlumbaz uygun görülmüştür. Bu davlumbazlar emisyon kaynağına ve emisyon hızına göre kirli havayı belirli bir yakalama hızı ile emmektedir. Seçilen yakalayıcı davlumbazın fiyatı 900 uro'dur.



Şekil 4.6 : Yakalayıcı davlumbaz.

Levha hattına lokal havalandırma sisteminin yapılması için çeşitli tahminler sonucu verilen kararlarla ortalama 3000-4000 euro aralığında olmaktadır. Havalandırma sisteminin doğru olarak seçiminin yapılabilmesi için kirleticinin tipi, konsantrasyonu,

standartlar ve mevzuat çerçevesinde temizlenmesi gereken kirletici miktarı, sıcaklık, nem, yangın güvenliği ve dış ortam hava kalitesi parametreleri göz önüne alınmalıdır ve seçimler buna göre yapılmalıdır. Uygun cihazlara karar verilebilmesi için bir uzmanın fikri alınmalıdır.

5. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Dünyada ve Türkiye’de yaşanan çalışma alanındaki deneyimler, iş sağlığı ve iş güvenliği konusunda yeterli ve etkin önlemler alındığı takdirde meslek hastalıkları ve iş kazalarının azaltılabildiği gerçeğini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, gerçek anlamda iş sağlığı ve iş güvenliği şartlarının çalışma ortamında sağlanabilmesi için o işletmede her şeyden önce iş güvenliği bilincinin işveren ve çalışanlarda oluşması gerekir. Anayasada, yasalarda ve tüm iş güvenliği mevzuatında getirilen hukuki güvence mekanizmaları ne kadar iyi düzenlenmiş olurlarsa olsunlar, ilgili tüm kişi, kurum, kuruluş ve işletmelerde bu güvenceleri korumak ve işletmek konusunda yeterli bir bilinç oluşturulmamışsa, iş sağlığı ve iş güvenliği çalışmalarında istenen hedeflere ulaşmak mümkün değildir, bu hedeflere ulaşma isteği kağıt üzerinde kalan temenniler olmaktan başka bir anlam taşımazlar.

İş sağlığı ve güvenliğinde kazaların önlenmesi için gerekli olan ve 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği kanununda önemle vurgulanan risk değerlendirmesi işletmeler için büyük önem taşımaktadır. Her endüstrinin/işletmenin risk değerlendirmesi yapma zorunluluğu olmakla birlikte bu bilincin kazandırılması da ayrıca önemlidir.

Bu çalışmada plastik ambalaj üretim tesisinde iş sağlığı ve güvenliği kapsamında risk değerlendirme çalışması yapılmıştır. Risk değerlendirmesi için 5x5 L tipi matris metodu kullanılmıştır. Bu çalışma ile tesis için, gerek çalışanları, gerek tesisin kendisini, gerekse tesis etrafında yaşayan diğer insanları etkileyebilecek tehlikeler ve bu tehlikelerin ortaya çıkma riski belirlenerek, tehlikeleri ortadan kaldırmak veya minimize etmek için yapılacak iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarına yön vermek ve rehberlik etmek amaçlanmıştır.

Plastik ambalaj üretim tesisinin termoform ve ekstrüder levha üretim birimleri için yapılan risk değerlendirmesinde, belirlenen tehlikelerin büyük bölümünün üretim proseslerinde olduğu, ve çoğunun fiziksel nitelikte tehlikeler olduğu gözlenmiştir.

Bunun yanısıra yüksek risk skoruna sahip diğer tehlikelerin ise elektrik ve acil çıkışlar ile ilgili genel tehlikeler olduğu görülmektedir. En yüksek risk ise levha hattında uygun havalandırma sisteminin olmamasıdır.

Burada önemli olan husus, işletmede risk değerlendirmesi yapılan termoform ve levha ekstrüder birimlerinde öncelikle üretim aşamasında meydana gelebilecek ve yukarıda sıralanan yüksek seviyede olan risklerin hemen önlenmesi ve işletme için kabul edilebilir risk seviyesine getirilmesi, sürekli iyileştirme açısından orta seviyeli risklerin minimize edilmesidir.

Yapılacak tüm iyileştirmelere rağmen, tehlikelerin ortaya çıkma olasılığı sürekli var olacaktır. Bu nedenle, tesisin acil durumlara sürekli hazırlıklı olması gerekmektedir. Bu amaçla, itfaiye, sağlık hizmetleri ve altyapıya sahip diğer kuruluşların da katılımıyla periyodik olarak tatbikatlar düzenlemeli, tatbikatlarda tespit edilen eksikliklerden yola çıkılarak sürekli iyileştirme faaliyetleri gerçekleştirilmelidir.

KAYNAKLAR

- Akkök, A.** (1977). İş Kazalarının Maliyeti ve İş Güvenliği, 204. cilt Millî Prodüktivite Merkezi yayınları, Ankara.
- Aksoy, C** (1982). İş Kazaları: Tanımı, Önemi, Nedenleri. İş Kazalarını Önleme Semineri, Ankara.
- Akyiğit, E.** (2006). İş Hukuku, Seçkin Yayınları, Sf.307.
- Akyüz, Ö. F.** (1999). Plastikler ve Plastik Enjeksiyon Teknolojisine Giriş, PAGEV
- Alsaç, C.** (2008). Polivinilklorür ve polietilen çift katmanlı ambalaj malzemesinin özelliklerine termoform kalıplama parametrelerinin etkileri, Yüksek Lisans Tezi.
- Ayhan, S.** (1988). İş Kazalarının Önlenmesi Çalışmalarında Ergonomi Destekli Yaklaşım. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Sf.26.
- Bacak, B.** (2002). İş Kazalarını Etkileyen Faktörler ve Bunları Önlemenin Yolları: Çanakkale İli “Çimento, Toprak ve Cam Sektörü”nde Bir Uygulama, Doktora Tezi.
- Balkır, Z. G.** (1997). İş Güvenliğinde Eğitimin Önemi, Mercek Yayınları, Yıl: 2, Sf.7, Temmuz.
- Bayır, M. ve Ergül, M.** (2006). İş Güvenliği ve Risk Değerlendirme Uygulamaları, Bursa: Uluslararası Kalıp Üreticileri Birliği Yayınları.
- Baysal, S.** (2004). 4857 Sayılı İş Kanunu ve İş Sağlığı ve Güvenliğinde Yeni Yaklaşımlar, İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, S:19, Mayıs-Haziran.
- Baysal, S. ve UYKUN, O.** (2006). 5 Adımda Risk Değerlendirmesi, İsağ Yayınları, Ankara, Sf. 39-53.
- Centel, T.** (1995). İş Hukuku, Beta Basım, İstanbul, Sf.52.
- Çoban, H.** (2006). İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları: Estaş ve Tüdemsaş'ta Bir Araştırma. Sivas: Cumhuriyet Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Demirbilek, T.** (2005). İş Güvenliği Kültürü. Sf.7 İzmir: Legal Yayınevi.
- Dinçler, G.** (2000). Kocaeli Sanayi Odası, Sanayide Risk Yönetimi.
- Dizdar E. N. ve Kurt, M.** (1996). A Model of Prognosis for Possible Occupational accidents in Manufacturing Systems, Ergonomics Society of Taiwan, Sf. 557-560, 4th Pan.
- Dizdar, E. N.** (2001). Kaza Sebeplendirme Yaklaşımları. Türk Tabipleri Birliği Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi, sayı.26.

- Erkan, N.** (1989). İşletmelerde İnsan Gücü Verimliliği İçin İşçi Sağlığı, İş Güvenliği, Kazalardan Korunma, Acil Yardım ve İlgili Mevzuat, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, Yayın No: 384, Ankara, Sf.25.
- Esin, A.** (2006). İş Sağlığı ve İş Güvenliği, TMMOB Yayınları, Ankara.
- Ezdeşir A. , Erbay E. , Taşkıran İ. , Yağcı M. A. , Cöbek M. , Bilgiç T.** (1999). Polimerler I , PAGEV Yayınları, İstanbul , (17-167)
- Gerek, N.** (1988). Türkiye’de İş Sağlığı ve İş Güvenliği, Türk Metal Sendikası, Ankara, Sf.38-52.
- Goldsmith, F.** (1982). Occupational Safety And Health; The Control And Prevention Of Work – Related Hazards, Human Sciences.
- Gökpınar, S.** (2004). İş Güvenliğinin Boyutları. İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, sayı.19.
- Gökpınar, S.** (2004). İş Güvenliğinin Boyutları. İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, sayı. 18.
- Güler, Ç. ve Çobanoğlu, Z.** (1997). Plastikler. Çevre sağlığı temel kaynak dizisi No:46.
- Gülerman, A.** (2003). İşyeri Güvenliği ve İş Güvenliğinde Öncelik Tartışması. Kamu İş Dergisi, sayı. 136.
- Günaydın, S. ve Şahin, K.** (2004). “Plastiklerin Isıl Şekillendirilme İle Kalıplanması” Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi, İstanbul, Türkiye 10-25.
- Halloran, J.** (1986). Personel and Human Resource Management, Prentice Hall.
- Hogstedt, C ve Pieris, B.** (2000). Occupational Safety and Health in Developing Countries Review of strategies, case studies and a bibliography.
- Işıl, B.** (1990). Teknolojik Gelişmeler Açısından İş Sağlığı ve İş Güvenliği, İş Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu, Ankara.
- Keleş, R.** (2004). İş Sağlığı ve İş Güvenliği Kavramı ve Kavramla İlgili Yeni Perspektifler, İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, Sf.22, Yıl 4, 2004.
- Kuru, O.** (2000). İş Sağlığı ve Güvenliğinde Yeni Oluşumlar, TİSK İşveren Dergisi, Ankara. Cilt 28, sayı 8, Sf. 5.
- Külahçioğlu, G.** (1984). İş Güvenliği, Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Basım Ünitesi, Sf.45.
- OHSAS 18001** (1999). İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi, İngiliz Standartlar Enstitüsü.
- Özdemir, N.K.** (2004). İş Sağlığı ve İş Güvenliği, İstanbul Barosu Yayınları, İstanbul
- Özkiliç, Ö.** (2005). İş Sağlığı ve Güvenliği, Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri, Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu, Yayın no: 246.
- Sabancı, A.** (1999). Ergonomi. Sf.492-493. Adana: Baki Kitabevi, 1.Basım.

- Sabuncu, H.** (2005). Endüstride Risk Değerlendirmesi Yöntemleri ve Risk Analizi, İş Güvenliği Dergisi, İSGİAD Yayını, Yıl: 2, Sayı: 4, Mayıs–Haziran–Temmuz 2005, Sf. 6.
- Sabuncuoğlu, Z.** (2000). İnsan Kaynakları Yönetimi, Ezgi Kitapevi, Bursa.
- Scheirs, J.** (2003). Modern polyesters: Chemistry and technology of polyesters and copolyesters, JohnWiley and Sons, USA, Sf.35-36.
- Semerci, O.** (2012). İş Sağlığı ve Güvenliğinde Risk Değerlendirmesi: Metal Sektöründe Bir Uygulama. Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Seyyar, A.** (2002). Sosyal Siyaset Terimleri, Beta Yayınları, İstanbul.
- Seyyar, A. ve Selek Öz, C.** (2007). İnsan Kaynakları Terimleri Ansiklopedik Sözlük, Değişim Yayınları, Sakarya, Sf.192.
- Taşıyürek, M.** (2005). Küçük İşyerlerinde Risk Değerlendirmesi Nasıl Yapılmalı?, Çalışma Ortamı dergisi, Sayı.78.
- Tekinşen, O.** (1989). İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Paneli Açılış Konuşması. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İşçi Sağlığı Daire Başkanlığı, İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu, Sf. 226, Ankara.
- Tezel, Ş.** (2004). Yeni İş Kanunu Çerçevesinde Bağlı Yönetmeliklerle Geliştirilen Yeni İş Sağlığı ve Güvenliği Konsepti, MDERGI, Sayı.7, Temmuz 2004, Sf. 2.
- TMMOB Makine Mühendisleri Odası** (2010). İş Sağlığı Ve Güvenliği TMMOB Makine Mühendisleri Oda Raporu, Sf.126.
- Üçüncü, M.** (2011). Gıda ambalajlama teknolojisi, Ambalaj sanayicileri derneği.
- Üstemiroğlu, A.** (2005). İş Sağlığı ve Güvenliği OHSAS Yönetim Sistemi Yönünden İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Vural, M.** (2012). İstanbul Teknik Üniversitesi, Makine Fakültesi, Üretim Yöntemleri ders notları.
- Yaşar, H.** (2001). Plastikler Dünyası, MMO Yayınları, Ankara, 2. Baskı.
- Url-1**<http://www.isguvenligiuzmani.com/risk_degerlendirme.html>, alındığı tarih: 25.03.2015.
- Url-2**<<http://www.subconturkey.com/2011/temmuz/haber-Kimyasallar-ve-Sinir-Deger-Tanimlari.html>>, alındığı tarih: 01.04.2015.

EKLER

EK A : MSDS formları.

EK B : Tesisin çevre mevzuatı bakımından değerlendirilmesi.

EK C : Termoform bölümü risk değerlendirme tablosu.

EK D : Levha ekstrüder bölümü risk değerlendirme tablosu.

EK E : İş güvenliği saha denetim formu

MSDS Number: PET
 Issue Date: 02/07
 Revised Date: N/A
 Page: 1 of 4

EMERGENCY NUMBERS:

Sealed Air Corporation For emergency and general information 8:30am - 5:00pm (Eastern Time), Monday - Friday
 (201) 712-7000

CHEMTREC For Chemical Emergency - spill, leak, fire, exposure or accident, 24 hours
 (800) 424-9300

SECTION 1 - CHEMICAL PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION

Product Name: PET Foam Board
 Chemical Name: Polyethylene terephthalate
 Trade Name: Polyethylene terephthalate Foam
 Chemical Family: Plastics
 Chemical Formula: N.A.

SECTION 2 - COMPOSITION / INFORMATION ON INGREDIENTS

Hazardous Ingredient	CAS No.	Wt. %	OSHA-PEL	ACGIH-TLV TWA (8 hr) mg/m ³
Polyethylene terephthalate	25038-59-9	95-100	N.E.	3
Fluorinated Hydrocarbon Gas	75-37-6	0-5	N.E.	N.E.

SECTION 3 - HAZARDOUS IDENTIFICATION

Appearance: Solid Plastic Foam.

Odor: None

Eye: Dust may cause irritation or corneal injury due to mechanical action. Fumes released during hot operation may cause eye irritation.

Skin: May cause skin irritation.

Ingestion: May be harmful if swallowed.

Inhalation: Fumes generated under heat may cause eye irritation and respiratory irritation. Dust may cause irritation to upper respiratory tract and lungs.

Note: Read the entire MSDS for a more thorough evaluation of the hazards.

SECTION 4 - FIRST AID MEASURES

Skin Contact: Wash with soap and water.

Eye Contact: Flush eyes with plenty of water to remove particulate.

Ingestion: Not a likely route of exposure. Induce vomiting if large quantities are swallowed.

Inhalation: Remove to fresh air. If not breathing administer artificial respiration. Oxygen may be given by qualified personnel. Get medical attention.

Şekil A.1: PET hammadde malzeme güvenlik bilgi formu.

MSDS Number: PET
Issue Date: 02/07
Revised Date: N/A
Page: 2 of 4

SECTION 5 - FIRE FIGHTING MEASURES

Flash Point: Polyethylene terephthalate: 700 °F (370 °C)

Flammable limits (LEL): Polyethylene terephthalate: N.A.
(Fluorinated Hydrocarbon Gas: 4.9% by volume)*

Flammable limits (UEL): Polyethylene: N.A.
(Fluorinated Hydrocarbon Gas: 20.2% by volume)*

*Only trace amounts of residual blowing agent (under 2 wt%) present in the foam

Extinguishing Media: Water, carbon dioxide (CO₂) and dry chemical.

Fire and Explosion Hazards: Trace amounts of residual blowing agent may be present in the foam. Mechanical and thermal processes may produce dust and flammable vapors which may be potential explosion hazards. Tightly sealed containers may burst under fire or intense heat.

Special Fire Fighting Procedures: Firefighters should be equipped with positive pressure self-contained breathing apparatus in enclosed areas.

NFPA Hazard Code:

Health:	0
Flammability:	1
Reactivity:	0
Special Hazard:	None.

SECTION 6 - ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

Handle as general inert material.

SECTION 7 - HANDLING AND STORAGE

Storage Temperature: Max. 200° F (93° C)

SECTION 7 - HANDLING AND STORAGE (continued)

Precautions to be Taken in Handling, Storage and Transportation:

WARNING: This polyethylene terephthalate foam is made with a flammable fluorinated hydrocarbon blowing agent, most of which is removed prior to shipment. However, residual flammable vapors may gradually exhaust from the foam during storage, fabrication or use. Avoid close confinement of large foam quantities and sources of ignition near the foam (i.e. smoking, sparks, flames.) Do not store near heating equipment. Heating equipment should be inspected regularly during every heating season to check for pinholes or larger defects in the combustion chamber. Burns readily when exposed to plentiful and hot ignition sources. Use self-contained breathing apparatus in the event of fire.

WARNING: Fabricating operations which cut large numbers of interior foam cells, can release localized amounts of flammable, residual blowing agent. Provide adequate ventilation to avoid the build up of blowing agent concentration.

WARNING: Transport large quantities of this polyethylene terephthalate foam in ventilated vehicles. Exercise caution when opening vehicles containing this polyethylene terephthalate foam to avoid all possible sources of ignition (lit tobacco products, sparks, etc.) near the foam and vehicle.

Şekil A.1 (devam): PET hammadde malzeme güvenlik bilgi formu.

For additional information obtain the Sealed Air Corporation "Polyethylene Foam Safety Guide."

SECTION 8 - EXPOSURE CONTROLS / PERSONAL PROTECTION

Exposure Limits: TLV/ACGIH: Polyethylene terephthalate TWA (8 hr) 3 mg/m³
(respirable particulates)

Respiratory Protection: In dusty atmosphere and where fumes are generated above regulatory limits, wear appropriate respirator protection.

Eye Protection: Use goggles or safety glasses with side shields when exposed to foam dust or particles.

Ventilation: Use local exhaust ventilation if necessary to maintain fluorinated hydrocarbon gas levels below the LEL. For guidance on engineering controls, refer to the ACGIH publication "Industrial Ventilation."

SECTION 9 - PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

Form: Solid plastic foam

Boiling Point: N.A.

Color: Natural

Vapor Pressure: N.A.

Vapor Density (Air = 1): N.A.

Bulk Density: 40 - 200 Kg/m³

Molecular Weight: N.E.

% Volatile by Volume: Nil

Melting Point: 480°F (250 °C)

Solubility in Water: Not soluble.

SECTION 10 - STABILITY AND REACTIVITY

Stability: Stable

Polymerization: Will not occur.

Conditions to Avoid: Avoid flame, very high temperature, and UV.

Incompatible Materials: Strong oxidants (long contact).

Hazardous Decomposition Products: None

SECTION 11 - TOXICOLOGICAL INFORMATION

No applicable or available data for this section.

SECTION 12 - ECOLOGICAL INFORMATION

This product is inert to the environment and is not expected to exhibit any significant biodegradation.

SECTION 13 - DISPOSAL CONSIDERATIONS

Şekil A.1 (devam): PET hammadde malzeme güvenlik bilgi formu.

MSDS Number: PET
Issue Date: 02/07
Revised Date: N/A
Page: 4 of 4

Reuse, recycle, incinerate, or dispose in approved landfill. Follow all regulatory requirements for disposal.

SECTION 14 - TRANSPORT INFORMATION

DOT: Not regulated.

IMO: Not regulated.

IATA/ICAO Class: Not regulated.

WARNING: Transport large quantities of this polyethylene terephthalate foam in ventilated vehicles. Exercise caution when opening vehicles containing this polyethylene foam to avoid all possible sources of ignition (lit tobacco products, sparks, etc.) near the foam and vehicle.

For additional information obtain the Sealed Air Corporation "Polyethylene Foam Safety Guide."

SECTION 15 - REGULATORY INFORMATION

SARA 302 Extremely Hazardous Substances: None

SARA 311/312 Hazard Categories: None

SARA 313 Listed Ingredients: None

RCRA Status: The product as supplied is not classified as a RCRA hazardous waste

SECTION 16 - OTHER INFORMATION

The appropriate state agency should be contacted for further details on regulatory requirements.

Section(s) Revised: New Issue

Şekil A.1 (devam): PET hammadde malzeme güvenlik bilgi formu.



GÜVENLİK BİLGİ FORMU

Tehlikeli Maddeler ve Müstahzarlara İlişkin Güvenlik Bilgi Formlarının Hazırlanması ve Dağıtılması
Hakkında Yönetmeliğe [R.G. 26.12.2008-27092] uygundur.

Madde / Müstahzar Adı	Polipropilen	Baskı Tarihi	21.03.1995
		Güncelleme Tarihi	14.11.2011
Form Numarası	UR.17.BF-00015	Versiyon	7
		Yönetmelik Numarası	R.G. 26.12.2008-27092

1. MADDE/MÜSTAHZAR VE ŞİRKET/İŞ SAHİBİ TANITIMI

Ürün tanımı	Polipropilen, homopolimer, kopolimer(PPRC)
Ürün kullanımı	
PETOPLEN EH 241	Genel amaçlı enjeksiyonluk ve elyafık olarak kullanılabilir.
PETOPLEN EH 102	Genel amaçlı enjeksiyonluk olarak kullanılabilir.
PETOPLEN EH 251	Genel amaçlı enjeksiyonluk ve elyafık olarak kullanılabilir.
PETOPLEN MH 180	Big bag, çuval, halat, ambalaj şeridi vb.
PETOPLEN MH 220	Big bag, çuval, halat, ambalaj şeridi vb.
PETOPLEN MH 418	İplik, örgü çuval, halat, ambalaj şeridi vb.
PETOPLEN MH 220N	Thermoforming(ısı ile şekillendirme) uygulaması vb.
PETOPLEN FH 250	BOPP film, çuval, halat, ambalaj şeridi vb. olarak kullanılabilir.
PETOPLEN FH 360	BOPP film, çuval, halat, ambalaj şeridi vb. olarak kullanılabilir.
PETOPLEN BC 050	(PPRC)Boru ekstruzyonunda, levha üretiminde, şişirme ile kalıplamada kullanılabilir.

Üretici	PETKİM Petrokimya Holding A.Ş. P.K. 12 35800-Aliağa-İzmir TÜRKİYE
Telefon Numarası	+90 232 616 12 40 (10 hat)
Faks Numarası	+90 232 616 12 48
E-posta Adresi	aaygok@petkim.com.tr
Acil Durum Telefon Numarası	+90 232 616 12 40 (dahili 1262/ 1270)

2. BİLEŞİMİ / İÇİNDEKİLER HAKKINDA BİLGİ

Madde	CAS No.	Konsantrasyon, %	Sınıfı	R ibareleri
Polipropilen	9003-07-0	100	-	-

3. TEHLİKELERİN TANITIMI

NFPA Ratings	
OSHA tarafından alevlenebilir ya da yanıcı madde olarak sınıflandırılmamıştır.	
NFPA Ratings	
Yangın Tehlikesi	1
Sağlık	0
Reaktivite	0

4. İLK YARDIM TEDBİRLERİ

Göze Temas	
Kontak lens varsa çıkartın. Akan su ile gözleri en az 15 dakika yıkayın. Tahriş vb. şikayet devam ederse doktora başvurun.	
Cilde Temas	
Katı polimer(tedarik edilen polimer): Deriye bilinen bir etkisi olmamakla birlikte temas eden yüzeyi bir kaç dakika suyla yıkayın.	

Şekil A.2 : PP hammadde malzeme güvenlik bilgi formu.



GÜVENLİK BİLGİ FORMU

Tehlikeli Maddeler ve Müstahzarlara İlişkin Güvenlik Bilgi Formlarının Hazırlanması ve Dağıtılması Hakkında Yönetmeliğe [R.G. 26.12.2008-27092] uygundur.

Madde /Müstahzar Adı	Polipropilen	Baskı Tarihi	21.03.1995
		Güncelleme Tarihi	14.11.2011
Form Numarası	UR.17.BF-00015	Versiyon	7
		Yönetmelik Numarası	R.G. 26.12.2008-27092

Sıcak Polimer: Sıcak polimerden kaynaklanan ciddi yanıklara bağlı olarak hemen tıbbi müdahaleye başvurun. Deriyle temas eden yüzeyi en kısa sürede temiz ve soğuk suyla bolca yıkayın.

Yutma

İçecek bir şey vermeyin. Toksik tehlikesi yoktur. Biyolojik olarak aktif değildir. Doktora başvurulmalıdır.

Solunum

Toz ve proses buharları, burnu, boğazı ve solunum sistemini tahriş edebilir. Açık havaya çıkın. Nefes alınamıyorsa, suni solunum yapın. Nefes alma zorlaşmışsa, oksijen verin. Tıbbi yardımı arayın.

Maruz kalan nefes almıyorsa, yetkili personel acil ilkyardım müdahalesini uygulamalıdır . Derhal tıbbi yardım isteyin.

5. YANGINLA MÜCADELE TEDBİRLERİ

Parlama noktası sıcaklığı

Uygulanamaz.

Kendiliğinden tutuşma sıcaklığı

Uygulanamaz.

Söndürme Metotları/Araçları

Yakınızdaki yangın çıkması durumunda, her çeşit yangın söndürme aleti kullanılabilir. Su sısı, ince spre, köpük, kuru kimyasal toz, CO2'li yangın söndürücüler

Yanma ve Gazlaşmadan kaynaklanacak olası tehlikeler / Bozunma sıcaklıkları ve ürünleri Yangın durumunda zehirli gazlar(alevler) açığa çıkabilir.

Özel Ekipman

Yangın söndürme personeli tam yüz korumalı temiz hava maskesi(hava tüpüyle birlikte), sıcaklıktan koruyucu giysi kullanmak zorundadır. Yangın söndürme personeli ne olursa olsun yanma sonucu oluşan hiç bir ürünü(gazı) solumamalıdır.

6. KAZA SONUCU YAYILMAYA KARŞI TEDBİRLER

Kişisel Korunma

Tozlu koşullarda yan korumalı gözlük. erimiş materyale dokunulduğu zaman eldivenler ve koruyucu giysiler.

Kayıp düşmeyi önlemek için vakumla veya süpürgeyle yere dökülen ürün temizlenmelidir. Yerde bulunan pelletler ciddi kayma problemlerine(yaralanmalarına) yol açabilir. Bu tehlikeyi önlemek için ortam her zaman düzenli ve temiz tutulmalıdır. Yerden alınan ürünleri geri kazanma veya yeniden kullanım amacıyla uygun bir şekilde topla ve sakla. Kaza sonucu yayılmaya karşı mekanik temizleme ekipmanlarını tedarik edin.

Çevresel Koruma

Dökülen alanı sınırlandırmaya çalışın. Tozlarının çalışma alanında birikmesini önleyin. Atık su toplama kanallarına ulaşması önlenmelidir.

Temizleme Metotları

Kaygan maddedir. Ürünü tekrar kullanım ya da uzaklaştırma için toplayın. Kayma tehlikesini ortadan kaldırmak için derhal süpürün. Yayılım raporlanabilir veya çevreyi olumsuz etkileyecekse, yetkili hükümet görevlisine bildirin.

7. ELLEÇLEME VE DEPOLAMA

Elleçleme

Kullanma(elleçleme) sırasında oluşabilecek statik elektriklenmeye karşı: bir yerden baska bir yere ürünün boşaltılması esnasında topraklama kablosu kullanılmalıdır. Toz oluşumu daima engellenmelidir. Yetersiz havalandırma durumunda uygun bir solunum aleti kullanın. Kullandığınız makinaya(ekstruder vs.) uygun gaz uzaklaştırma ve toz toplama sistemi sağlayın.

Depolama

Ürün, serin ve direkt güneş ışığı almayan bir yerde depolanmalıdır. Depolama ve nakliye sıcaklığı maksimum 50 °C olmalıdır.

Tavsiye edilen ambalaj malzemeleri

Poliyeten veya polipropilen torbalar veya polipropilen big bag'ler içerisinde.

Şekil A.2 (devam) : PP hammadde malzeme güvenlik bilgi formu.



GÜVENLİK BİLGİ FORMU

Tehlikeli Maddeler ve Müstahzarlara İlişkin Güvenlik Bilgi Formlarının Hazırlanması ve Dağıtılması
Hakkında Yönetmeliğe [R.G. 26.12.2008-27092] uygundur.

Madde /Müstahzar Adı	Polipropilen	Baskı Tarihi	21.03.1995
		Güncelleme Tarihi	14.11.2011
Form Numarası	UR.17.BF-00015	Versiyon	7
		Yönetmelik Numarası	R.G. 26.12.2008-27092

8. MARUZİYET KONTROLLERİ / KİŞİSEL KORUNMA

Göz banyosu ve emniyet duşu yakında ve kullanıma hazır vaziyette olmalıdır. Proses ekipmanlarının arızası durumunda, kimyasala maruz kalan alana yakın yerleştirilmiş güvenlik duşu ve göz banyosu bulunmalıdır. İyi havalandırılmış bir alanda kullanın.

Maruz kalma limitleri: : PP için özel bir kontrol limiti yoktur. Ancak toksik olmayan maddelerin havada bulunabilecek toz konsantrasyonu limiti 10 mg/m3 olup, bu ortamdaki toplam toz için verilen sınır değerdir.

Maruz Kalma Limitleri	ACGIH
Polipropilen	Basit boşucu

Çevresel maruz kalma kontrolleri
Gerekmez.

Solunum Sisteminin Korunması

Üründen kaynaklanan tozlardan korunmak için P2 filtreli toz maskesi kullanılmalıdır. Ürünü, erime sıcaklığında veya üstündeki sıcaklıklarda kullanırken havalandırma gereklidir. Eğer yeterli havalandırma yoksa gerekli solunum cihazları(hava maskesi, respirator vs.) kullanılmalıdır.

Gözlerin Korunması

Ürünü işleme sırasında ortaya çıkabilecek partiküllere karşı emniyet gözlüğü kullanılması tavsiye edilir.

Cilt/eller/Ayakların Korunması

Uygun koruyucu ekipmanları kullanınız.

Kişisel temizlik kurallarına riayet ediniz. Ellerinizi yiyecek ve içeceklerle dokunmadan, sigara içmeden önce ve tuvaletten çıktıktan sonra yıkayınız. Kirlenmiş elbisenizi hemen çıkarınız ve kullanmadan önce iyice yıkayınız. İşinizi tamamladıktan sonra duş alınız

9. FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLER

Fiziksel hali	Granül(katı pelet)
Renk	Beyaz
Koku	Kokusuz
Kaynama Aralığı	Tanımsız
Erime Aralığı	145-165 °C
Parlama Noktası	Tanımsız
Kendiliğinden Tutuşma Sıcaklığı	> 450 °C
Buhar Basıncı	Tanımsız
Bağıl Yoğunluk	0.890 – 0.910
Çözünürlük	Sıcak ve soğuk suda çözünmez.

10. KARARLILIK VE REAKTİVİTE

Kararlılık

Kararlı. 300 °C üstündeki sıcaklıklarda zararlı gazlar açığa çıkarabilir.

Kaçınılması Gereken Durumlar

Ürün orta derecede reaktiftir, polimerize olabilir, bozunabilir. Şok, yüksek sıcaklık, yüksek basınç, kirlilik gibi koşullar altında kendi kendine reaktif hale gelebilir. Isı kaynaklarından, açık alev ve kıvılcımdan uzak tutun. Bu ürün kullanılarak yapılan birçok malzeme sıvılaştırılmış gazlar ile temas ettikten sonra herhangi bir belirti olmadan kırılgan hale gelebilir. Bu tür ekipmanlarla bütünlüğü ve uyumluluğu sağlamak için kullanılan conta, hortum gibi bağlantı elemanlarını dikkatli seçin ve periyodik olarak test edin.

Kaçınılması Gereken Maddeler

Reaktif olan maddeler, malzemeler ve oksitleyici asitler.

Tehlikeli Bozunma Ürünleri

Şekil A.2 (devam) : PP hammadde malzeme güvenlik bilgi formu.



GÜVENLİK BİLGİ FORMU

Tehlikeli Maddeler ve Müstahzarlara İlişkin Güvenlik Bilgi Formlarının Hazırlanması ve Dağıtılması
Hakkında Yönetmeliğe [R.G. 26.12.2008-27092] uygundur.

Madde / Müstahzar Adı	Polipropilen	Baskı Tarihi	21.03.1995
		Güncelleme Tarihi	14.11.2011
Form Numarası	UR.17.BF-00015	Versiyon	7
		Yönetmelik Numarası	R.G. 26.12.2008-27092

Bu ürün bozunduğu takdirde(yüksek ısı, kimyasallarla tepkime vs.) karbon monoksit, karbon dioksit ve/veya düşük molekül ağırlıklı hidrokarbonlar yayar. Bir katalizör varlığında yüksek sıcaklık ve basınç altında tehlikeli polimerizasyon oluşabilir.

Özel Gözlemler

Yangın sonucu ısındığında veya alev içinde kaldığında patlayabilir. Yanma sonucunda ağığa çıkan buharlar(gazlar) havayla patlayıcı bir karışım meydana getirebilir. Oksitleyici maddeler ile şiddetle tepki verebilir.

11. TOKSİKOLOJİK BİLGİ

Zehirlilik Limiti

Polipropilen herhangi bir toksikolojik özelliğe sahip görünmemektedir.

Zehirlilik	Soluma yoluyla LC 50
Polipropilen	Uygulanamaz

Kronik Toksikite

Herhangi bir bilgi mevcut değil.

Kronik Toksikite - Kanserojen Etkiler

Herhangi bir bilgi mevcut değil.

12. EKOLOJİK BİLGİ

Ekotoksikite

Toksik değil.

Kalıcılık/ Bozunabilirlik

Herhangi bir bilgi mevcut değil.

Biyobirikim potansiyeli

Herhangi bir bilgi mevcut değil.

Sulu Ortamda Toksikite

Sıcak ve soğuk suda çözünmez. Sucul canlılar için toksik değildir.

13. BERTARAF BİLGİLERİ

Atık Ürün

Polipropilen atığı veya kullanım fazlası, lisanslı atıkgıçlar vasıtasıyla bertaraf edilir. Bertaraf edilmesi, her zaman, çevre koruma gerekleri ve atık giderme yönetmeliklerine ve yerel yönetim yönetmeliklerine uygun yapılmalıdır.

Paket

Ürünümüz 25 kg' ılık PE torbalarda ya da 1400 kg'lık büyük torbalarda; dağınık ya da paletli ve şirink filmli olarak paketlenmektedir. Atık paketleme materyalleri ulusal kanunlara göre işlem görmektedir.

14. TAŞIMACILIK BİLGİSİ

ADR/RID Sınıf

UN No	Yok
UN Sınıfı	Yok
Ambalaj grubu	Yok

ADNR Sınıfı

UN No	Yok
UN Sınıfı	Yok
Ambalaj grubu	Yok

IMDG Sınıfı

UN No	Yok
UN Sınıfı	Yok
Ambalaj grubu	Yok

Sayfa 4 / 5

14 Kasım 2011

Şekil A.2 (devam) : PP hammadde malzeme güvenlik bilgi formu.



GÜVENLİK BİLGİ FORMU

Tehlikeli Maddeler ve Müstahzarlara İlişkin Güvenlik Bilgi Formlarının Hazırlanması ve Dağıtılması
Hakkında Yönetmeliğe [R.G. 26.12.2008-27092] uygundur.

Madde / Müstahzar Adı	Polipropilen	Baskı Tarihi	21.03.1995
		Güncelleme Tarihi	14.11.2011
Form Numarası	UR.17.BF-00015	Versiyon	7
		Yönetmelik Numarası	R.G. 26.12.2008-27092

IATA Sınıfı

UN No Yok
UN Sınıfı Yok
Ambalaj grubu Yok

15. MEVZUAT BİLGİSİ

EU Düzenlemeleri Sınıflandırma ve etiketlemeye, 67/548/EEC ve 1999/45/EC (yasa değişikliklerini içeren) EU direktiflerine göre karar verilmiştir ve kullanıma yönelik ürün göz önünde bulundurulmuştur.

Sınıflandırma / Sembol 1999/45/EC direktifinde sınıflandırılmamıştır.

Risk Cümleleri Bu ürün EU yönetmeliklerine göre sınıflandırılmamıştır.

Güvenlik Cümleleri S22: Tozlarını solumayın

16. DİĞER BİLGİLER

ACGIH Amerikan İdari Endüstriyel Sağlık Bilimciler Birliği Konferansı

Bu ürün, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı tarafından 21.02.2007 tarihli ve 35-00213-00009-0 düzenleme ile kabul edilen gıda ürünleri ile temas eden madde üretimi için sertifikaya sahiptir.

Burada verilen değerler şu andaki bilgilerimize dayanmaktadır. İlgili Ulusal ve Uluslararası Kanunlar ve Antlaşmaların tüketici tarafından dikkate alınması onların sorumluluğundadır.

Şekil A.2 (devam) : PP hammadde malzeme güvenlik bilgi formu.



MALZEME GÜVENLİK BİLGİ FORMU

MSDS 91/155/EEC prosedürüne göre hazırlanmıştır.

1. KİMYASAL ÜRÜN VE FİRMA BİLGİSİ

TİCARİ ADI: TİSREN
ÜRÜN ADI: PS UNR FR
MSDS NO: MSDS-PS-001
REVİZYON NUMARASI: RV:3

ÜRETİCİ FİRMA:

Tisan Mühendislik Plastikleri
Ekşioğlu Mh. Saray Cd. No:15 Alemdar/ Ümraniye
İstanbul/Türkiye
Telefon: 0216-429 36 65
Fax: 0216-312 14 78
E-posta: tisan@tisan.com.tr
Acil durum telefonu: 0216-429 36 65

2. BİLEŞİMİ VE İÇERİK BİLGİSİ

KİMYEVİ TANIMI: Malzeme yanmaz katkı polistiren polimeridir.
İÇERİK BİLGİSİ: Bu ürün tehlikeli bileşen içermemektedir.
CAS NUMARASI: 9003-53-6

3. TEHLİKELERİN TANIMI

MADDENİN SINIFLANDIRILMASI/HAZIRLANMASI: Sınıflandırma Avrupa Birliği Direktifleri 67/548/EC listelerine uygun olarak hazırlanmıştır. Bu ürün tehlikeli olarak sınıflandırılmamıştır.

İNSAN SAĞLIĞI & ÇEVRE ETKİSİ: Üründe insan sağlığına zararlı bileşen yoktur ve bu ürünün üretiminde insan sağlığına ve çevreye zarar verebilecek madde bulunmamaktadır.

4. İLK YARDIM TEDBİRLERİ

SOLUMA: Soluma sırasında insan sağlığını etkileyebilecek tehlikeli sayılabilecek bileşik içermemektedir. Fakat gerekli olduğu takdirde temiz hava alması sağlanarak her ihtimale karşı doktora başvurulmalıdır.

GÖZLE TEMAS: Bol miktarda suyla yıkanmalıdır, eğer gerekirse doktora başvurulmalıdır.

CİLDE TEMAS: Cilde zarar verebilecek bir bileşen içermemektedir, fakat cilde temas ettikten sonra su ve sabunla yıkanmalıdır.

5. YANGINLA MÜCADELE TEDBİRLERİ

YANGIN SÖNDÜRÜCÜ MADDELER: Su, CO₂ köpük
YANGINDAN KORUYUCU EKİPMANLAR: Gaz maskesi, koruyucu elbise
YANMA ÜRÜNLERİ: Karbon monoksit, amonyak, nitrojen oksit

Şekil A.3 : PS hammadde malzeme güvenlik bilgi formu.



MALZEME GÜVENLİK BİLGİ FORMU

MSDS 91/155/EEC prosedürüne göre hazırlanmıştır.

6. KAZA SONUCU YAYILMAYA KARŞI TEDBİRLER

Dökülen saçılan granüller süpürülmeli vakum yardımıyla temizlenmelidir. Eğer gerekirse alan su ile temizlenmelidir.

7. KULLANMA VE DEPOLAMA

MÜHENDİSLİK UYGULAMALARI: Maruz kalma limitlerini en aza indirmek için doğal ya da mekanik havalandırma kullanılmalıdır. Eğer gerekirse kirli havayı dışarı çıkaracak bir süreç ekipmanı kullanılmalıdır.

DEPOLAMA: Soğuk, kuru ve ısı kaynaklarından uzak bir yerde muhafaza edilmelidir. Normal depolama şartlarında kullanılmalıdır.

8. MARUZ KALMA KONTROLLERİ/ KİŞİSEL KORUNMA

MARUZ KALMA LİMİTLERİ:

ACGIH TLV: 10 mg/m³ (toplam toz) 8 hr TWA

ACGIH TLV: 3 mg/m³ (solunabilir) 8 hr TWA

KİŞİSEL KORUNMA:

Tozu solumaktan kaçınılmalı, mekanik proses esnasında eldiven giyilmeli, göz ile temasından kaçınmak için gözlük kullanılmalı, uygun koruyucular kullanılarak cilt ile teması en aza indirilmelidir.

9. FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLER

FİZİKSEL DURUM: KATI-GRANÜL

RENK: -

YOĞUNLUK(gr/cm³): 1,18-1,19

ERİME ARALIĞI(°C): 150-180

10. KARARLILIK VE TEHLİKE

KİMYASAL KARARLILIK: Normal sıcaklık ve depolama şartlarında kararlı yapıdadır.

AYRIŞIM ÜRÜNLERİ: Karbon monoksit amonyak ve nitrojen oksit.

KAÇINILMASI GEREKEN DURUMLAR: 300 °C sıcaklığın üzerinde aleve maruz bırakılmamalı

280 °C üzerinde uzun süreli işlem uygulanmamalıdır.

KAÇINILMASI GEREKEN MADDELER: Kuvvetli oksitleyiciler, asit ve bazlar

11. TOKSİKOLOJİK BİLGİ

Bu ürün ile ilgili olarak toksikolojik bir veri bulunmamaktadır. Tehlikeli sayılabilecek malzeme içermemektedir. Kanserojen katkı bulunmamaktadır.

12. EKOLOJİK BİLGİ

Biyolojik bozunma gerçekleşmemektedir, su ile çözünmemektedir, çevreye zararlı etki vermesi beklenmemektedir.

Şekil A.3 (devam) : PS hammadde malzeme güvenlik bilgi formu.



MALZEME GÜVENLİK BİLGİ FORMU

MSDS 91/155/EEC prosedürüne göre hazırlanmıştır.

13. BERTARAF BİLGİLERİ

Atıklar geri dönüşümlü olarak kullanılabilir. Atık ürün kod numarası: 20 01 39 (Avrupa Atık Kataloğu)

14. TAŞIMACILIK BİLGİLERİ

Karada ADR/RID, denizde IMDG, havada İCAO-Tİ ve İATA -DGR nakliyat kullanılmaktadır.

15. MEVZUAT BİLGİSİ

R22:Yutulduğunda sağlığa zararlıdır.
R8:Yancı maddelerle temasta yangına neden olabilir.
S15:Sıcaktan koruyunuz.
S16:Tutuşturucu kaynaklardan uzak tutunuz.
S1/2:Çocukların ulaşamayacağı yerde muhafaza edin.
S46:Yutma halinde hemen doktora başvurun.
S7/8:Kuru ve kapalı yerde muhafaza edin.

16. DİĞER BİLGİLER

Tisan Mühendislik Plastikleri LTD ŞTİ. bu malzemenin herhangi bir yasal düzenlemeye uygun ve endüstriyel sağlık bilgisi uygulamaları ile uyumlu olarak depolanmasını ve kullanılmasını önermektedir. Burada verilen bilgiler mevcut bilgi seviyemize dayanmakta olup, güvenlik ihtiyaçları açısından ürünü tarif etmeyi amaçlar. Spesifik özellikleri garanti ettiği analiz ettirilmemiştir.

Şekil A.3 (devam) : PS hammadde malzeme güvenlik bilgi formu.

EK B**Çizelge B.1 : Tesisin çevre mevzuatı bakımından değerlendirilmesi.**

YASAL GEREKLİLİKLER	TESİSTEKİ DURUM	UYGUN/ UYGUN DEĞİL
Çevre Denetim Yönetmeliği Resmi Gazete Tarihi: 21.11.2008 Resmi Gazete Sayısı: 27061		
MADDE 6 – (1) Denetime tabi tesis veya faaliyetler; İlgili mevzuat kapsamında gerekli ölçüm ve analizleri, Bakanlığa ya da Bakanlıkça yetkilendirilmiş özel veya kamu kurum ve kuruluşların laboratuvarlarına yaptırmakla yükümlüdür.	İlgili mevzuat kapsamında gerekli ölçüm ve analizler akredite kuruluşlara yaptırılmaktadır.	UYGUN
Denetim sırasında çevre mevzuatı kapsamında istenilen bilgi ve belgeleri öngörülen sürede ve eksiksiz olarak sağlamakla yükümlüdür.	Çevre mevzuatı kapsamında bulunan bilgi ve belgeler firma çevre dosyasında bulunmaktadır. Denetim olması halinde ilgili belgeler görevlilere sunulacaktır.	UYGUN
Çevre yönetimi hizmeti konusunda yetkilendirilmiş çevre danışmanlık firmalarından çevre danışmanlığı hizmet satın alımı sözleşmesi yapılması durumunda en geç bir ay içerisinde ilgili valiliğe bildirmekle yükümlüdür.	01.11.2014 tarihinde yapılan çevre danışmanlık sözleşmesi ile ilgili danışmanlık bildirim dilekçesi imzalanmıştır.	UYGUN
Çevre yönetimi hizmeti konusunda yetkilendirilmiş çevre danışmanlık firmalarıyla yapılmış olan çevre danışmanlığı hizmet satın alım sözleşmelerinin iptal edilmesi durumunda en geç bir ay içerisinde ilgili valiliğe bildirmekle yükümlüdür.	Sözleşmenin iptal edilmesi durumunda bir ay içerisinde ilgili valiliğe bildirim yapılacaktır.	UYGUN
Çevre yönetimi hizmeti konusunda yetkilendirilmiş çevre danışmanlık firmalarıyla yapılmış olan çevre danışmanlığı hizmet alım sözleşmelerinin iptal edildiği tarihten itibaren en geç iki ay içerisinde diğer bir yetkilendirilmiş firma ile yeni bir anlaşma yapmakla veya çevre yönetim birimi kurmak ya da çevre görevlisi istihdam etmekle yükümlüdür.	Çevre Danışmanlık Sözleşmesi imzalanmıştır.	UYGUN
Tesis veya faaliyetlerin kendini izlemesi ve iç tetkikin gerçekleştirilmesi çevre yönetim birimi veya çevre görevlisi tarafından yapılır. Çevre yönetim birimi kurmayan ya da çevre görevlisi istihdam etmeyen tesis veya faaliyetler bu amaçla Bakanlık tarafından yetkilendirilmiş firmalardan hizmet satın alır.	Çevre Danışmanlık Yeterlik Belgesi vardır.	UYGUN

Çizelge B.1 (devam): Tesisin çevre mevzuatı bakımından değerlendirilmesi.

YASAL GEREKLİLİKLER	TESİSTEKİ DURUM	UYGUN/ UYGUN DEĞİL
Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği Resmi Gazete Tarihi: 10.09.2014 Resmi Gazete Sayısı: 29115		
İlgili yönetmeliğin Ek-1 ve Ek-2 listelerinde yer alan işletmelerin, çevre izni veya çevre izin ve lisansı alması zorunludur.	T.C. İstanbul Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü tarafından 13.12.2013 tarih ve 38293 sayı ile 'Çevre İzni Kapsam Dışı' olarak değerlendirilmiştir.	UYGUN
İzin ve lisansa esas teşkil edecek tüm ölçüm ve analizlerin Bakanlığa veya Bakanlıkça yetkilendirilmiş kurum ve kuruluşlara yaptırılması gereklidir.	Gerekli ölçüm ve analizler akredite kuruluşlara yaptırılmaktadır.	UYGUN
EK-1 ve EK-2 listelerinde yer alan işletmelerin, geçici faaliyet belgesinin alınmasından itibaren en geç altı ay içerisinde çevre izin veya çevre izin ve lisansının e-başvuru sürecini tamamlamaları zorunludur.	Tesis çevre izni kapsam dışı olarak değerlendirilmiştir	UYGUN
Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği Resmi Gazete Tarihi: 03.07.2009 Resmi Gazete Sayısı: 27277		
Hava emisyonu olan ve Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği kapsamında yer alan işletmelerin kurulması ve işletilmesi için çevre izni alınması zorunludur.	T.C. İstanbul Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü tarafından 13.12.2013 tarih ve 38293 sayı ile Çevre İzni Kapsam Dışı olarak değerlendirilmiştir.	UYGUN
Tesis içi yollar düzenli olarak temizlenmeli, tozumaya karşı her türlü önlem alınmalı (sulama, süpürme , toz bağlayan maddelerle muameleye tabi tutulması vb) ve yollar bitümlü kaplama malzemeleri (asfalt vb.) ve/veya beton malzemelerle kaplanmalıdır.	Tesis içi ve çevresi beton malzeme ile kaplıdır. Tozumaya karşı günlük belirli periyotlarda temizlik yapılmaktadır.	UYGUN

Çizelge B.1 (devam): Tesisin çevre mevzuatı bakımından değerlendirilmesi.

YASAL GEREKLİLİKLER	TESİSTEKİ DURUM	UYGUN/ UYGUN DEĞİL
Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği Resmi Gazete Tarihi: 14.03.2005 Resmi Gazete Sayısı: 25755		
Üç yıllık atık yönetim planını bu yönetmeliğin yürürlüğe giriş tarihinden itibaren altı ay içinde hazırlayarak valilikten onay almak,	T.C. İstanbul Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü tarafından 24.12.2013 tarih ve 39161 sayı ile Atık Yönetim Planı Onay yazısı alınmıştır.	UYGUN
Ürettiği atıklarla ilgili kayıt tutmak, atığını göndereceği çevre lisansı almış olan geri kazanım ya da bertaraf tesisinin istemiş olduğu uluslararası kabul görmüş standartlara uygun ambalajlama ve etiketleme yapmak,	Tehlikeli Atıklar Ulusal Atık Taşıma Formu ile lisanslı bertaraf/geri kazanım tesislerine gönderilmektedir.	UYGUN
Tehlikesiz atık beyan formunu, her yıl takip eden yılın en geç Mart ayı sonuna kadar bir önceki yıla ait bilgileri içerecek şekilde Bakanlıkça hazırlanan internet tabanlı programı kullanarak doldurmak, onaylamak, çıktısını almak ve beş yıl boyunca bir nüshasını saklamakla,	Çevre Bilgi Sistemi üzerinden her yılın Mart ayı sonuna kadar bir önceki yılın bilgileri ile Tehlikeli Atık Beyanı elektronik ortamda yapılmaktadır.	UYGUN
Atıkları fabrika sınırları içinde tesis ve binalardan uzakta beton saha üzerine yerleştirilmiş sağlam, sızdırmaz, emniyetli ve uluslararası kabul görmüş standartlara uygun konteynırlar içerisinde geçici olarak muhafaza etmek, konteynırların üzerinde tehlikeli atık ibaresine yer vermek, depolanan maddenin miktarını ve depolama tarihini konteynırlar üzerinde belirtmek, konteynırların hasar görmesi durumunda atıkları, aynı özellikleri taşıyan başka bir konteynıra aktarmak, konteynırların devamlı kapalı kalmasını sağlamak, atıklarını kimyasal reaksiyona girmeyecek şekilde geçici depolamak,	İşletmede oluşan tehlikeli atıklar uygun ambalajlama yapılarak tehlikeli atık sahasında toplanmaktadır. Oluşan atıklar ile ilgili gerekli etiketleme yapılmıştır.	UYGUN

Çizelge B.1 (devam): Tesisin çevre mevzuatı bakımından değerlendirilmesi.

YASAL GEREKLİLİKLER	TESİSTEKİ DURUM	UYGUN/ UYGUN DEĞİL
Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği Resmi Gazete Tarihi: 14.03.2005 Resmi Gazete Sayısı: 25755		
Ayda bin kilografa kadar atık üreten üretici biriktirilen atık miktarı altı bin kilogramı geçmemek kaydı ile valilikten izin almaksızın atıklarını arazisinde en fazla yüz seksen gün geçici depolayabilmekte olup, bu durumda herhangi bir tehlike halinde arazide önlem alabilmek için en az bir kişiyi görevlendirmek ve bu kişinin iletişim bilgilerini valiliğe bildirmek,	Tehlikeli atıklar en fazla altı aya kadar lisanslı bertaraf/geri kazanım tesislerine gönderilmektedir.	UYGUN
Bu Yönetmelik hükümlerine uygun olarak geri kazanım ve bertaraf tesislerine gönderilmeden önce kendi atıklarını gerekli önlemleri olarak fiziksel, kimyasal veya biyolojik işlemlerle zararsız hale getirmek, bakiye atık oluşuyor ise uygun şekilde çevre lisansı almış bertaraf ve geri kazanım tesisine götürmekle veya gönderilmesini sağlamak,	İşletmede oluşan atıkların çevre kirliliğine yol açmasını önlemek için gerekli tedbirler alınmaktadır.	UYGUN
Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği Resmi Gazete Tarihi: 30.07.2008 Resmi Gazete Sayısı: 26952		
Atık yağ analizlerini 15 inci maddeye uygun olarak yapmak veya yaptırmakla, atık yağları kategorilerine göre ayrı ayrı geçici depolamak,	Akredite kuruluş Artek Mühendislik Çevre Ölçüm ve Danışmanlık Hiz. Tic. A.Ş. tarafından Atık Yağ Kategori Analizi yapılmıştır. Analiz sonucu I.Kategori olarak değerlendirilmiştir.	UYGUN
Atık yağların taşıma lisansı almış taşıyıcılar vasıtasıyla çevre lisanslı işleme ve bertaraf tesislerine gönderilmesini sağlamak,	İşletmede az miktarda atık yağ olduğu için henüz gönderimi yapılmamıştır. Atık yağların lisanslı taşıyıcılar ile lisanslı işleme/bertaraf tesislerine gönderilmesi planlanmaktadır.	UYGUN
Atık yağların tesis dışına taşınması durumunda Ulusal Atık Taşıma Formunu doldurmak,	Atık yağlar Ulusal Atık Taşıma Formu ile gönderilecektir.	UYGUN

Çizelge B.1 (devam): Tesisin çevre mevzuatı bakımından değerlendirilmesi.

YASAL GEREKLİLİKLER	TESİSTEKİ DURUM	UYGUN/ UYGUN DEĞİL
Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği Resmi Gazete Tarihi: 30.07.2008 Resmi Gazete Sayısı: 26952		
26 ncı maddeye göre kayıt tutmakla ve EK-2’de yer alan Atık Yağ Beyan Formunu doldurarak takip eden bir sonraki yılın Şubat ayı sonuna kadar il çevre ve şehircilik müdürlüğüne göndermekle,	T.C. İstanbul Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü’ne Atık Yağ Beyanı yapılmıştır.	UYGUN
Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (SKKY) Resmi Gazete Tarihi: 31.12.2004 Resmi Gazete Sayısı: 25687		
Her atıksu deşarjı için bu Yönetmelik çerçevesinde idarenin istediği çıkış suyu kalitesinin ve diğer şartların sağlanması koşuluyla, alıcı ortama her türlü evsel ve/veya endüstriyel nitelikli atıksuların doğrudan deşarjı için idareden çevre izni alınması mecburidir.	İşletmede sadece evsel nitelikli atıksu oluşmaktadır. Oluşan atıksular ile ilgili 02.11.2013 tarih ve 513663 sayı ile İSKİ tarafından verilen Gayi Sıhhi Müessese Görüşünde atıksu yönünden bir sakınca olmadığı belirtilmiştir.	UYGUN
Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği Resmi Gazete Tarihi: 19.04.2005 Resmi Gazete Sayısı: 25791		
Atık yağları diğer atık madde ve çöplerden ayrı olarak biriktirmek,	İşletmede oluşan bitkisel atık yağlar hizmet alınan yemek firması bünyesinde toplanmaktadır.	UYGUN
Faaliyetleri sonucu oluşan atık yağların biriktirilmesi için sızdırmaz, iç ve dış yüzeyleri korozyona dayanıklı bidon, konteyner ve tank gibi toplama kaplarını kullanmak,	Oluşan bitkisel atık yağlar bidonlar içerisinde toplanmaktadır.	UYGUN
Atık yağları çevre lisanslı taşıyıcılarla lisanslı geri kazanım veya bertaraf tesislerine göndermek,	Bitkisel atık yağlar lisanslı bertaraf/geri kazanım tesislerine gönderilmektedir.	UYGUN
Atık yağ sevkiyatında ulusal atık taşıma formu kullanmak ve her taşımadan sonra bunların bir kopyasını ilgili valiliğe göndermek, bu belgeleri beş yıl süreyle tesiste muhafaza etmek,	Bitkisel atık yağ gönderimi Ulusal Atık Taşıma Formu ile yapılmaktadır.	UYGUN

Çizelge B.1 (devam): Tesisin çevre mevzuatı bakımından değerlendirilmesi.

YASAL GEREKLİLİKLER	TESİSTEKİ DURUM	UYGUN/ UYGUN DEĞİL
Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği Resmi Gazete Tarihi: 22.07.2005 Resmi Gazete Sayısı: 25883		
Tıbbi, tehlikeli ve evsel nitelikli atıklar ile ambalaj atıklarını birbirleri ile karışmadan kaynağında ayrı olarak toplamakla,	Tıbbi atıklar revirde bulunan tıbbi atık kutusunda toplanmaktadır.	UYGUN
Tıbbi atıkların geçici atık depolarından bertaraf tesislerine taşınması sırasında Ulusal Atık Taşıma Formunun kullanılması zorunludur. EK-1’de yer alan (c) bölümünde belirtilen ünitelerden kaynaklanan tıbbi atıkların taşınması sırasında Ulusal Atık Taşıma Formu kullanılması şartı aranmaz; ancak tıbbi atıkların ünitelerden alınması esnasında tıbbi atık alındı belgesi/makbuzu kullanılması zorunludur.	Tıbbi Atık gönderilmesi halinde Ulusal Atık Taşıma Formu doldurulacaktır. İstanbul Büyükşehir Belediyesi ile Tıbbi Atık Toplama Sözleşmesi yapılmıştır	UYGUN
Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği Resmi Gazete Tarihi: 31.08.2004 Resmi Gazete Sayısı: 25569		
Atık pilleri evsel atıklardan ayrı toplamakla, pil ürünlerinin dağıtımını ve satışını yapan işletmelerce veya belediyelerce oluşturulacak toplama noktalarına atık pilleri teslim etmekle,	Tesiste oluşan atk piller TAP kutularında biriktirilerek ilgili belediyeye teslim edilecektir.	UYGUN
Büyük Endüstriyel Kazaların Kontrolü Hakkında Yönetmelik (Seveso Direktifi) 30.12.2013 Resmi Gazete Sayısı: 28867 Mükerrer		
İşletmeci, büyük kazaları önlemek ve büyük bir kazanın meydana gelmesi durumunda, bunların etkilerini çevre ve insanlara en az zarar verecek şekilde sınırlamak için gerekli tüm tedbirleri almakla yükümlüdür.	Gerekli tedbirler alınmaktadır.	UYGUN
Çevre ve Şehircilik Bakanlığının internet sayfasındaki özel program paketini kullanarak bildirimini yapar	Çevre Bilgi Sistemi üzerinden 18.07.2013 tarihinde Seveso bildirimi yapılmıştır. Tesis kapsam dışı olarak değerlendirilmiştir.	UYGUN

Çizelge B.1 (devam): Tesisin çevre mevzuatı bakımından değerlendirilmesi.

YASAL GEREKLİLİKLER	TESİSTEKİ DURUM	UYGUN/ UYGUN DEĞİL
Atık Yönetimi Genel Esaslarına ilişkin Yönetmelik: Resmi Gazete Tarihi: 05.07.2008 Resmi Gazete Sayısı: 26927		
Atık üreten tesis ve işletmeler ile EK-II A'da ve EK-II B'de belirtilen bertaraf ve geri kazanım işlemlerini yapan kişi, kurum ve kuruluşlar, atık turu ve atığın EK-IV'de belirtilen kod numarası, atık miktarı, atığın kaynağı, gönderildiği tesis, taşıma şekli ve atığın EK-II A'da ve EK-II B'de belirtilen yöntemlere göre tabi tutulduğu işlemler hakkında kayıt tutmakla, tutulan kayıtları en az beş yıl süreyle muhafaza etmekle, Bakanlığın belirleyeceği aralıklarla Bakanlığa göndermekle ve Bakanlığın inceleme ve denetimine sunmakla yükümlüdür.	İşletmede oluşan tehlikeli atıklar Ulusal Atık Taşıma Formu ile lisanslı bertaraf/geri kazanım tesislerine gönderilmektedir. Tehlikesiz atıklar ise Toplama Ayırma Belgesi almış firmalara verilmektedir. İlgili belgeler çevre dosyasında tutulmakta ve beyanları yapılmaktadır.	UYGUN
Tehlikeli atıkların toplanması, taşınması, geçici ve ara depolanması, geri kazanımı, yeniden kullanılması ve bertarafı faaliyetlerinde bulunanlar, faaliyetleri nedeniyle oluşacak bir kaza dolayısıyla üçüncü şahıslara ve çevreye verebilecekleri zararlara karşı ilgili yönetmelik ile belirlenen esaslara göre tehlikeli atık mali sorumluluk sigortası yaptırmak zorundadırlar. Sigorta yaptırmaz zorunluluğuna uymayan kurum, kuruluş ve işletmelere bu faaliyetler için izin verilmez.	04.11.2014 tarihli ve 1 yıl süre ile geçerli Tehlikeli Atık Zorunlu Mali Sorumluluk Sigortası yapılmıştır.	UYGUN
Tesis mücavir alan sınırları içinde ise: Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği ve Belediye Kanunu'na göre oluşan evsel nitelikli ve evsel nitelikli endüstriyel katı atıkların kapalı kaplarda biriktirilerek ilgili belediye tarafından toplanarak bertaraf edilmesi gerekmektedir.	İşletmede oluşan evsel ve evsel nitelikli endüstriyel katı atıklar Başakşehir Belediyesi bünyesinde toplanmaktadır.	UYGUN
EK-II A'da ve EK-II B'de belirtilen faaliyetleri yapan gerçek ve tüzel kişiler Bakanlıktan lisans almakla yükümlüdür.	Katı atıklar Başakşehir Belediyesi bünyesinde toplanmaktadır.	UYGUN

Çizelge B.1 (devam): Tesisin çevre mevzuatı bakımından değerlendirilmesi.

YASAL GEREKLİLİKLER	TESİSTEKİ DURUM	UYGUN/ UYGUN DEĞİL
Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği Resmi Gazete Tarihi: 24.08.2011 Resmi Gazete Sayısı: 28035		
<u>Ambalaj üreticileri:</u> Ek-4'te yer alan Ambalaj Üreticisi Müracaat Formunu, ürettikleri ambalajları müşterilerine satışı esnasında ambalaj kullanmaları halinde ise ayrıca Ek-5'te yer alan Piyasaya Süren Müracaat Formunu elektronik yazılım programı üzerinden doldurabilmek için kullanıcı kodu ve program erişim şifresi almakla,	Tesis ambalaj üreticisi sınıfında yer almaktadır ve kullanıcı kodu ve program erişim şifresi almıştır.	UYGUN
Bir önceki yıl ürettiği, ithal ettiği, ihraç ettiği, piyasaya sürdüğü ambalajlar için Ek-4'te yer alan Ambalaj Üreticisi Müracaat Formunu, piyasaya sürdüğü ve/veya ihraç ettiği ürünlerin ambalajları için ise Ek-5'te yer alan Piyasaya Süren Müracaat Formunu elektronik yazılım programı üzerinden doldurarak her yıl Şubat ayı sonuna kadar il çevre ve şehircilik müdürlüğüne göndermekle, Tesis mücavir alan sınırları içinde ise: Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği ve Belediye Kanunu'na göre oluşan evsel nitelikli ve evsel nitelikli endüstriyel katı atıkların kapalı kaplarda biriktirilerek ilgili belediye tarafından toplanarak bertaraf edilmesi gerekmektedir.	EK-4 Ambalaj Üreticisi Müracaat Formu elektronik yazılım programı üzerinden doldurulmuştur.	UYGUN
<u>Tedarikçiler:</u> Ek-6'da yer alan Ambalaj Tedarikçisi Müracaat Formunu elektronik yazılım programı üzerinden doldurabilmek için kullanıcı kodu ve program erişim şifresi almakla, Bir önceki yıl tedarik ettiği ambalajları için Ek-6'da yer alan Ambalaj Tedarikçisi Müracaat Formunu elektronik yazılım programı üzerinden doldurarak her yıl Şubat ayı sonuna kadar il çevre ve şehircilik müdürlüğüne bildirmekle,	Bir önceki yıl tedarik ettiği ambalajları için Ek-6'da yer alan Ambalaj Tedarikçisi Müracaat Formunu elektronik yazılım programı üzerinden doldurarak her yıl Şubat ayı sonuna kadar il çevre ve şehircilik müdürlüğüne bildirmekle,	UYGUN
<u>Piyasaya sürenler:</u> Ek-5'te yer alan Piyasaya Süren Müracaat Formunu elektronik yazılım programı üzerinden doldurabilmek için kullanıcı kodu ve program erişim şifresi almakla,	Tesis piyasaya süren sınıfında yer almaktadır ve kullanıcı kodu ve program erişim şifresi almıştır.	UYGUN

Çizelge B.1 (devam): Tesisin çevre mevzuatı bakımından değerlendirilmesi.

YASAL GEREKLİLİKLER	TESİSTEKİ DURUM	UYGUN/ UYGUN DEĞİL
Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği Resmi Gazete Tarihi: 24.08.2011 Resmi Gazete Sayısı: 28035		
<u>Ambalaj üreticileri:</u> Ek-4'te yer alan Ambalaj Üreticisi Müracaat Formunu, ürettikleri ambalajları müşterilerine satışı esnasında ambalaj kullanmaları halinde ise ayrıca Ek-5'te yer alan Piyasaya Süren Müracaat Formunu elektronik yazılım programı üzerinden doldurabilmek için kullanıcı kodu ve program erişim şifresi almakla, Bir önceki yıl ürettiği, ithal ettiği, ihraç ettiği, piyasaya sürdüğü ambalajlar için Ek-4'te yer alan Ambalaj Üreticisi Müracaat Formunu, piyasaya sürdüğü ve/veya ihraç ettiği ürünlerin ambalajları için ise Ek-5'te yer alan Piyasaya Süren Müracaat Formunu elektronik yazılım programı üzerinden doldurarak her yıl Şubat ayı sonuna kadar il çevre ve şehircilik müdürlüğüne göndermekle, Tesis mücavir alan sınırları içinde ise: Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği ve Belediye Kanunu'na göre oluşan evsel nitelikli ve evsel nitelikli endüstriyel katı atıkların kapalı kaplarda biriktirilerek ilgili belediye tarafından toplanarak bertaraf edilmesi gerekmektedir.	Tesis ambalaj üreticisi sınıfında yer almaktadır ve kullanıcı kodu ve program erişim şifresi almıştır. EK-4 Ambalaj Üreticisi Müracaat Formu elektronik yazılım programı üzerinden doldurulmuştur.	UYGUN UYGUN
<u>Tedarikçiler:</u> Ek-6'da yer alan Ambalaj Tedarikçisi Müracaat Formunu elektronik yazılım programı üzerinden doldurabilmek için kullanıcı kodu ve program erişim şifresi almakla, Bir önceki yıl tedarik ettiği ambalajları için Ek-6'da yer alan Ambalaj Tedarikçisi Müracaat Formunu elektronik yazılım programı üzerinden doldurarak her yıl Şubat ayı sonuna kadar il çevre ve şehircilik müdürlüğüne bildirmekle,	Bir önceki yıl tedarik ettiği ambalajları için Ek-6'da yer alan Ambalaj Tedarikçisi Müracaat Formunu elektronik yazılım programı üzerinden doldurarak her yıl Şubat ayı sonuna kadar il çevre ve şehircilik müdürlüğüne bildirmekle,	UYGUN
<u>Piyasaya sürenler:</u> Ek-5'te yer alan Piyasaya Süren Müracaat Formunu elektronik yazılım programı üzerinden doldurabilmek için kullanıcı kodu ve program erişim şifresi almakla,	Tesis piyasaya süren sınıfında yer almaktadır ve kullanıcı kodu ve program erişim şifresi almıştır.	UYGUN

Çizelge B.1 (devam): Tesisin çevre mevzuatı bakımından değerlendirilmesi.

YASAL GEREKLİLİKLER	TESİSTEKİ DURUM	UYGUN/ UYGUN DEĞİL
Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği Resmi Gazete Tarihi: 24.08.2011 Resmi Gazete Sayısı: 28035		
Miktara bakılmaksızın bir önceki yıl piyasaya sürdüğü, ithal ettiği, ihraç ettiği ürünlerin ambalajları için Ek-5'te yer alan Piyasaya Süren Müracaat Formunu elektronik yazılım programı üzerinden doldurarak her yıl Şubat ayı sonuna kadar göndermekle,	EK-5 Piyasaya Süren Müracaat Formu elektronik yazılım programı üzerinden doldurulmuştur.	UYGUN
Ek-5'te yer alan Piyasaya Süren Müracaat Formunu, elektronik yazılım programına kaydolduğu yıl dâhil olmak üzere bildirimde bulunmadığı yılları da kapsayacak şekilde doldurmakla,	Bildirimler eksiksiz yapılmıştır.	UYGUN
17 nci maddede belirtilen geri kazanım hedeflerini sağlamakla,	İşletme ile ÇEVKO arasında Ambalaj Belgelendirme Sözleşmesi yapılmıştır.	UYGUN
Kullanılan malzemeye ve oluştuğu kaynağa bakılmaksızın, tüketim sonucu oluşan ambalaj atıkları, çevre kirliliğinin azaltılması, düzenli depolama tesislerinden azami seviyede istifade edilmesi ve ekonomiye katkı sağlanması amacıyla diğer atıklardan ayrı olarak oluştukları yerlerde biriktirilmek zorundadır.	İşletmede oluşan ambalaj atıkları ayrı toplanarak Toplama Ayırma Belgesine sahip firmalara verilmektedir.	UYGUN
Bazı Tehlikesiz Atıkların Geri Kazanım Tebliği Resmi Gazete Tarihi 17 Haziran 2011 Resmî Gazete Sayı : 27967		
Tehlikesiz atık üretimini en az seviyeye indirecek şekilde gerekli tedbirleri almak, tesisinden kaynaklanan tehlikesiz atıkların geri kazanımına yönelik olarak hazırladıkları üç yıllık atık yönetim planını il çevre ve şehircilik müdürlüğüne sunmakla ve hazırlanan yönetim planını uygulamakla,	T.C. İstanbul Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü tarafından 24.12.2013 tarih ve 39161 sayı ile Atık Yönetim Planı Onay yazısı alınmıştır	UYGUN

Çizelge B.1 (devam): Tesisin çevre mevzuatı bakımından değerlendirilmesi.

YASAL GEREKLİLİKLER	TESİSTEKİ DURUM	UYGUN/ UYGUN DEĞİL
Bazı Tehlikesiz Atıkların Geri Kazanım Tebliği Resmi Gazete Tarihi 17 Haziran 2011 Resmî Gazete Sayı : 27967		
Tehlikesiz atıklarını tesis sınırları içinde veya sanayi bölgelerinde belirlenecek alanlarda, sızdırmaz, emniyetli konteynır ve benzeri içerisinde veya geçirimsizliği sağlanmış alanlarda birbiriyle karıştırmadan ve tehlikeli atıklardan ayrı geçici olarak muhafaza etmekle, atıkların muhafaza edildiği kapların üzerinde tehlikesiz atık ibaresi ve atık koduna yer verecek şekilde bu Tebliğin 10 uncu maddesinde istenilen şartlara uygun olarak geçici depolamakla,	Tehlikesiz atıklar diğer atıklardan ayrı toplanmakta ve çevre kirliliğine sebep olmayacak şekilde geçici depolanmaktadır.	UYGUN
Tehlikesiz atıklarını çevre izin/lisansına sahip geri kazanım tesislerine göndermekle veya çevre izin/lisanslı tesislere gönderilmek üzere il çevre ve şehircilik müdürlüklerinden 7 nci maddenin birinci fıkrasının (d) bendi kapsamında belge alanlara vermekle,	İşletmede oluşan tehlikesiz atıklar Toplama Ayırma Belgesi alan firmalara verilmektedir. İlgili belgeler firma çevre dosyasında mevcuttur.	UYGUN
Tehlikesiz atık beyan formunu, her yıl takip eden yılın en geç Mart ayı sonuna kadar bir önceki yıla ait bilgileri içerecek şekilde Bakanlıkça hazırlanan internet tabanlı programı kullanarak doldurmak, onaylamak, çıktısını almak ve beş yıl boyunca bir nüshasını saklamakla,	T.C. İstanbul Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü tarafından 05.03.2014 tarih ve 21830 sayı ile Tehlikesiz Atık Beyanı yapılmıştır.	UYGUN
Tehlikesiz atık üreticisi; atıklarını geri kazanıma kadar gerekli tedbirleri alarak bir yılı geçmemek üzere depolayabilir. Bu durumda atıkların yağmur veya yüzey suları ile temasından meydana gelebilecek kirliliğin önlenmesi için zemin geçirimsizliğinin sağlanması, suların drenajı amacı ile izgara, kuşaklama kanalları ve benzeri toplama sistemlerinin oluşturulması zorunludur.	Tehlikesiz atıklar üstü kapalı, geçirimsiz ve sızdırmaz ambalajlar içerisinde toplanmaktadır. Belirli periyotlarda gönderimi yapılmaktadır.	UYGUN
Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği Resmi Gazete Tarihi: 04.06.2010 Resmi Gazete Sayısı: 27601		
Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliğin Ek-1 ve Ek-2'sinde yer alan işletme ve tesisler için çevre izin veya çevre izin ve lisans belgesine esas olacak akustik raporu hazırlamak ve bu Yönetmelik ile belirlenen sınır değerlerin sağlanmadığı durumlarda gerekli tedbirlerin alınmasını sağlamakla,	T.C. İstanbul Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü tarafından 13.12.2013 tarih ve 38293 sayı ile Çevre İzni Kapsam Dışı olarak değerlendirilmiştir.	UYGUN

EK C

Çizelge C.1: Termoform bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: İstifleme		ORTA RİSK		
Tehlike		Risk		
İmalat sahasında bobinlerin 2-3 katlı olarak istiflenmesi.		İstiflerin çalışanların üzerine düşmesi veya bobinlerin alınması sırasında düşürülmesiyle kaza geçirme .		
İlgili Mevzuat:				
6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Vinç kullanan operatör	Kesik	3	4	12
İşletme çalışanları	Ezilme			
	Kırık			
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
İmalat sahasında makine başlarına bobinlerin çevrilmiş ve tek tek getirilmesi sağlanmalıdır. İstiflemenin 3 metreyi geçmeyecek şekilde yapılması sağlanmalıdır. Çok sayıda getirilen bobinler makine aralarını daralttığı gibi yangın söndürücülerine olan erişimi de engellemektedir.				

Çizelge C.1 (devam) : Termoform bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: İstifleme		ORTA RİSK		
Tehlike	Risk			
Sevkiyat ara deposundaki bobin istiflerinin çok yüksek olması.	Bobinlerin düşmesi sonucu çalışanların yaralanması.			
İlgili Mevzuat:				
6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu, İşyeri bina ve eklentileri hakkında yönetmelik				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
İşletme çalışanları	Kesik Ezilme Kırık	3	3	9
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Bobin istiflemelerinin düzenli yapılması sağlanmalı. Bobin istiflerinin düşmemesi için önlerinde gerekli muhafazaların yapılması sağlanmalı.				

Çizelge C.1 (devam) : Termoform bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Kalıp kaldırma ve taşıma		ORTA RİSK		
Tehlike	Risk			
Kalıpların el ile makinelere takılmaya çalışılması.	Kalıpların makineye yerleştirilmesi sırasında çalışanların kalıbı ellerinden düşürmesi. Çalışanların meslek hastalığı bel fıtığı olması.			
İlgili Mevzuat:				
6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
İşletme çalışanları	Kesik Ezilme Kırık Bel fıtığı	3	4	12
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Kalıpların makineye takılması ve sökülmesi sırasında hidrolik kalıp taşıma arabalarının kullanılması sağlanmalı. Ağır yüklerde kaldırma ve taşıma arabalarının çalışanlar tarafından etkin kullanılması sağlanmalıdır.				

Çizelge C.1 (devam) : Termoform bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Bobin çevirme		ORTA RİSK		
Tehlike	Risk			
Bobin çevirme işleminin elle yapılması.	Bobin çevirme sırasında bobinin devrilerek çalışanı yaralaması.			
İlgili Mevzuat:				
İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
İşletme çalışanları	Kesik Ezilme Kırık	3	4	12
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Çevirme işleminin makine aralarında yapılmaması sağlanmalı. Bobinleri çevirmek için çalışanların güvenliğini tehlikeye düşürmeyecek uygun makine ve aparatların kullanılması sağlanmalı.				

Çizelge C.1 (devam) : Termoform bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: T ve M makineleri		ORTA RİSK		
Tehlike		Risk		
T makineleri ve M makinelerinde bobinlerin makineye verilisinde sürtünmeden dolayı statik elektrik oluşması.		Statik elektriğin yangın çıkarması. Statik elektriğin çalışanların sağlığını bozması.		
İlgili Mevzuat:				
İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
İşletme çalışanları	Kesik Ezilme Kırık Yangın	3	3	9
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Makinelerde sürtünmenin yoğun olduğu yerlerde antistatik barlar yapılarak statik elektriğin boşaltılması sağlanmalıdır.				

Çizelge C.1 (devam) : Termoform bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: T makineleri		ORTA RİSK		
Tehlike	Risk			
T makinelerinde kalıp değişimi ve bakım sırasında komut monitörünün açıkta bırakılması.	Açıkta ve çalışma için komut bekler vaziyette bırakılan makinede kalıp söküm işlemi sırasında makine içine veya kalıp aralarına giren personelin ezilmesi.			
İlgili Mevzuat:				
İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
İşletme çalışanları	Kesik Ezilme Ölüm	2	5	10
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Kalıp değişimi sırasında monitörlerin kapatılması sağlanmalı. Kalıp değişimleri ile bakım - onarım gibi işlerin yetkili personeller tarafından yapılması sağlanmalı.				

Çizelge C.1 (devam) : Termoform bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: M makinesi		ORTA RİSK		
Tehlike	Risk			
M02 makinesinde tavan vincinin kablo tavalarına çarpması.	Kablo tavalarına çarpma sonucunda kabloların zarar görerek elektrik akımına çarpılma.			
İlgili Mevzuat:				
6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Vinç kullanan operatör İşletme çalışanları	Ezilme Ölüm	3	4	12
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Elektrik kablo tavalarının yerlerinin değiştirilmesi sağlanmalı. Tavalara çarpmamak için çarpma takozu konumlandırılması sağlanmalı.				

Çizelge C.1 (devam) : Termoform bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: T makinesi		ORTA RİSK		
Tehlike	Risk			
T makinesinin koruma kapakları açık olarak üretim yapılması.	Makinenin döner ve hareketli parçaları ile sıcak rezistanslara çalışanların dokunarak kaza geçirmesi			
İlgili Mevzuat:				
İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
İşletme çalışanları	Kesik Ezilme Kırık Yanık	3	4	12
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Makine kapaklarının kapalı olarak çalışma yapılması sağlanmalı. Makine kapaklarında makineyi durduracak switch sistemi olması sağlanmalıdır.				

Çizelge C.1 (devam) : Termoform bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: T makinesi		ORTA RİSK		
Tehlike		Risk		
T makinesinde bazı ürünlerin işlenmesinde yan kapakların açık olması.		Çalışan personelin elini makine kalıpları arasına sıkıştırması.		
İlgili Mevzuat:				
İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
İşletme çalışanları	Kesik Ezilme Kırık	3	4	12
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Çalışanların makinelerin döner ve hareketli aksamlarına karşı tehlikelerle karşılaşmamaları için hareketli kısımların etrafında koruyucu muhafaza olması sağlanmalı.				
Muhafazaların iptal edilmesi veya açık bırakılması gibi durumlarda makinenin çalışmasına engel olacak switch, fotosel gibi önlemlerin alınması sağlanmalı.				

Çizelge C.1 (devam) : Termoform bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Ambalajlama makinesi		ORTA RİSK		
Tehlike	Risk			
Ambalajlama makinelerinin kaldırma krikoları üzerinde dengesiz durması. Ambalajlama makinesi çıkıntısının geçiş yolu üzerine çıkması.	Ambalajlama makinesinin devrilerek düşmesi sonucu çalışanların yaralanması.			
İlgili Mevzuat:				
İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
İşletme çalışanları	Kesik Ezilme Kırık	3	4	12
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Ambalajlama makinesinin düşmemesi zemine sabitlenmesi sağlanmalı veya düşmemesi için altındaki krika kenarlarına zemine sabitleme ayakları yapılarak devrilmesi engellenmeli. Ambalajlama makinelerinin geçiş yolları üzerinde olmaması sağlanmalı ve makinelerin kullanıldığı alanlar işaretlenmelidir.				

Çizelge C.1 (devam) : Termoform bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Delme hava filtresi		ORTA RİSK		
Tehlike	Risk			
Delme hava (vakum) filtrelerinn elektrik prizleri önünde olması.	Prizlerden çıkacak olan bir kıvılcım sonucu yangın çıkması.			
İlgili Mevzuat:				
İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
İşletme çalışanları	Yangın	3	4	12
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Elektrik pano ve prizlerinin önlerinin açık olması sağlanmalı ve önünde engel olmamalıdır. Hava filtresinin yeri değiştirilmelidir.				

Çizelge C.1 (devam) : Termoform bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Elektrik pano kapakları		YÜKSEK RİSK		
Tehlike		Risk		
Bazı termoform makinelerinde elektrik pano soğutucusunun kapaklarının açıkta olması.		Elektrik panosu içine çalışanların ellerini sokması sonucu yaralanması.		
İlgili Mevzuat:				
İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
İşletme çalışanları	Ölüm Yanık	3	5	15
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Elektrik pano kapaklarının kilitli olması sağlanmalı.				
Elektrik pano kapakları üzerinde sorumlu ve görevli personelin isminin yazılı olması sağlanmalı.				

Çizelge C.1 (devam) : Termoform bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Hava hortumları ve elektrik kabloları		ORTA RİSK		
Tehlike	Risk			
Yerlerde ambalajlama makinesi için gelen dağınık elektrik kablolarının bulunması. Yerlerde dağınık hava hortumlarının bulunması. İlgili Mevzuat: İşyeri bina ve eklentileri hakkında yönetmelik.	Yerde dağınık halde bulunan hava hortumu ve elektrik uzatma kablosu gibi engellerden dolayı çalışanların düşmesi.			
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
İşletme çalışanları	Kesik Ezilme Kırık	3	3	9
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar: Makinelerde kullanılan uzatma kablolarının çalışanların takılmayacak şekilde havadan uzatılması sağlanmalı. Su baskını veya zemin ıslanmalarına karşı elektrik fişleri zeminde bulunmamalı. Hava hortumları için yaylı ekipmanlar temin edilerek işi biten hava hortumunun otomatik toplanmasının sağlanmalı.				

Çizelge C.1 (devam) : Termoform bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Acil çıkış kapıları		YÜKSEK RİSK		
Tehlike		Risk		
Üretim sahası sonunda bulunan büyük kapı üzerinde acil çıkış levhası bulunmaması. Acil çıkış olarak kullanılacak kapılar üzerinde bas-bar olmaması. İlgili Mevzuat: İşyeri bina ve eklentileri hakkında yönetmelik.		Yangın sırasında çalışanların yanlış yönlere kaçma risklerinin olması. Acil çıkış olarak kullanılacak kapının açılmaması durumunda çalışanların içeride mahsur kalması.		
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
İşletme çalışanları	Kesik Ezilme Kırık Ölüm	3	5	15
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Termoform bölümündeki makine yükleme kapısı üzerindeki acil çıkış levhasının çıkarılmasının sağlanması. (Kapıdan sonra acil durum merdiveni bulunmuyor) İmalatta kullanılan acil çıkış kapılarının bas-bar sistemli yapılması sağlanmalı. Geçiş yollarının acil durum aydınlatmaları ile aydınlatılması sağlanmalı.				

Çizelge C.1 (devam) : Termoform bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Geçiş yolları				ORTA RİSK
Tehlike		Risk		
Makine geçiş aralarının dar olması.		Dar alanda yapılan çalışmalarda çalışanların yaralanması.		
İlgili Mevzuat:				
İşyeri bina ve eklentileri hakkında yönetmelik.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
İşletme çalışanları	Kesik Ezilme Kırık	3	3	9
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Makine arkalarındaki duvar ve makine arasındaki geçiş yolunun en az 1,20 -1,5 m olması sağlanmalı. Geçiş yollarının işaretlenmesinin sağlanması.				

Çizelge C.1 (devam) : Termoform bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Makine merdivenleri		ORTA RİSK		
Tehlike	Risk			
Termoform makineleri önünde bulunan demir çalışma merdivenlerinde çalışma zemini basamağının eninin dar olması.	Çalışanların geriye bir adım atmaları durumunda basamaktan düşmesi.			
İlgili Mevzuat:				
İşyeri bina ve eklentileri hakkında yönetmelik.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
İşletme çalışanları	Kesik Ezilme Kırık	3	3	9
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Çalışanların basamak üzerinden çalışırken ürün toplarken düşmemeleri için çalışma zemini eninin en az 1,2 m olması sağlanmalı.				

Çizelge C.1 (devam) : Termoform bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Makine yardımcı basamakları		ORTA RİSK		
Tehlike	Risk			
Makinelerde kullanılan yardımcı basamakların sabitlenmemiş olması.	Basamakların sallanarak üzerinden çalışanların düşme riskinin olması.			
İlgili Mevzuat:				
İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
İşletme çalışanları	Kesik Ezilme Kırık	3	3	9
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Makinelerde bulunan yardımcı basamakların sabitlenmesi sağlanmalı. Basamak üzerinde çalışanların ayaklarının kaymasını önlemek için kaydırmaz bant yapıştırılması sağlanmalıdır.				

Çizelge C.1 (devam) : Termoform bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Vinç		YÜKSEK RİSK		
Tehlike	Risk			
Vinçleri operatör belgesi olmayan çalışanların da kullanması.	Vinçlerin yanlış kullanılması sonucu çalışanların ölüm ve yaralanma risklerinin bulunması.			
İlgili Mevzuat:				
Tehlikeli ve çok tehlikeli işlerde çalışanların mesleki eğitimleri hakkında yönetmelik				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
İşletme çalışanları	Kesik Ezilme Kırık Ölüm	3	5	15
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Kaldırma aracı olan vinç kullanan bütün çalışanlara operatörlük belgesi aldırılması sağlanmalıdır.				
Vinç kullanan operatör listesi üretimde asılı bulundurulmalıdır.				
Kontrol ve denetimler artırılmalıdır.				

Çizelge C.1 (devam) : Termoform bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Akülü lift		YÜKSEK RİSK		
Tehlike	Risk			
Akü şarj işlemleri için uygun alan bulunmaması.	Akünün patlaması sonucu çalışanların yaralanması. Akü şarj edilirken açığa çıkan gazdan dolayı yangın ve patlama olması.			
İlgili Mevzuat:				
İşyeri bina ve eklentileri hakkında yönetmelik				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
İşletme çalışanları	Yangın Ölüm	3	5	15
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Akü şarj işlemlerinin çalışanlardan uzakta ve iyi havalandırılmış bir alanda yapılması sağlanmalı. Akü şarj işlemleri için tanımlı alan oluşturulması sağlanmalı.				

Çizelge C.1 (devam) : Termoform bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Sapanlar		YÜKSEK RİSK		
Tehlike	Risk			
Kaldırma ekipmanı olarak kullanılan sapanların aşınmış olması. Kontrol ve bakımları için tanımlı bir metod bulunmaması.	Sapanların kopması sonucu bobinin düşmesi ile sonuçlanabilecek kazalar olması.			
İlgili Mevzuat:				
6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Vinç kullanan operatör İşletme çalışanları	Kesik Ezilme Kırık Ölüm	3	5	15
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Sapanlar her kullanımdan önce kontrol edilerek uygun olmayan sapanların kullanılmaması sağlanmalı. Bakım ve kontrolü için metod oluşturulmalı. Kullanılan sapanların kaldırılan yük tonajına uygun seçilmesi ve CE belgeli olması sağlanmalı. Sapanlar alındığında kullanılmadan önce muayene kuruluşu tarafından 3 aylık periyotlarla periyodik kontrolünün yapılması sağlanmalı.				

Çizelge C.1 (devam) : Termoform bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Sapanlar		ORTA RİSK		
Tehlike	Risk			
Sapanların tanımsız alanlarda bırakılması.	Sapanların tanımsız alanlarda bırakılarak aşınması sonucu, kopma ile sonuçlanabilecek kazaların oluşması.			
İlgili Mevzuat:				
İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Vinç kullanan operatör İşletme çalışanları	Kesik Ezilme Kırık Ölüm	3	4	12
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Sapanlar aşındırıcı maddelerden uzak bir alanda istiflenmeli. Sapanların yük altında gergin bekletilmemesi sağlanmalı. Kullanımı biten sapanların tanımlı alanlarda istiflenmesi sağlanmalı. Sapanlar ıslak olarak kullanılmamalı, ıslak olan sapanlar ve yağlı sapanlar yıkanıp kurutularak kullanılması sağlanmalı.				

Çizelge C.1 (devam) : Termoform bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: El aletleri		ORTA RİSK		
Tehlike	Risk			
Falçata ile kesim yapılması	Bobin göbeklerindeki kalan artık malzemeyi keserken el kesilmesi.			
İlgili Mevzuat:				
İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
İşletme çalışanları	Kesik	3	4	12
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Çalışanlara zimmet karşılığı yüksek emniyetli falçataların verilmesi sağlanmalı.				
Ustabaşılar tarafından günlük kontrol ve denetimlerin yapılması sağlanmalı.				
Çalışan personelin el kesilmelerine karşı eldiven kullanması sağlanmalı.				

Çizelge C.1 (devam) : Termoform bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Kalıp sökme,bağlama		ORTA RİSK		
Tehlike	Risk			
Makinelere kalıp sökme işlemlerinde iki cıvata ile tutulması.	Kalıpları makineden çıkarma işlemi sırasında civataların kopmasıyla kalıbın düşerek çalışanları yaralaması.			
İlgili Mevzuat:				
İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Makine operatörü	Kesik	3	4	12
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Kalıp değişikliği yapılırken alt sabitleme civataları sayısının artırılması sağlanmalı. Kalıbı makineden çıkarma işlemi sırasında kalıbın bağlanarak yere düşmemesi sağlanmalı. Kalıbı vinç sapanlarına bağlamak suretiyle çift emniyet tedbiri uygulaması yapılması sağlanmalı.				

Çizelge C.1 (devam) : Termoform bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Kırma hattı		ORTA RİSK		
Tehlike	Risk			
Kırma hattında hava tutarak üst baş temizliği yapılması.	Hortum içinden veya çalışan üzerindeki yabancı maddelerin tazyikli havanın etkisiyle çalışanın gözüne saplanması.			
İlgili Mevzuat:				
6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Makine operatörü	Kesik	3	4	12
Çevrede çalışanlar	Batma			
	Körlük			
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Hava ile üst temizliğinin yasak olduğunu belirten levhaların üretimin heryerine asılması sağlanmalı.				
Hava ile üst temizliği yapan personele ihtar verilerek uyarılması sağlanmalı.				
Kontrol ve denetimlerin artırılması sağlanmalı.				

Çizelge C.1 (devam) : Termoform bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Kırma hattı		ORTA RİSK		
Tehlike	Risk			
Kırma hattında çalışan personelin uygun gözlük ve maske takmaması.	Göze deşe kaçması sebebiyle çalışan personelin yaralanması.			
İlgili Mevzuat:				
6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Makine operatörü	Kesik Batma Körlük	3	4	12
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Çalışanlara gözlük, eldiven, maske zimmet karşılığı verilerek eğitim verilmesi sağlanmalıdır.				
Bölümlerde KKD'leri muhafaza etmek için uygun dolapların yapılması sağlanmalı.				
Gürültü ve tozun önlenmesi için mühendislik çözümlerinin uygulanması sağlanmalıdır.				

Çizelge C.1 (devam) : Termoform bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Mesleki yeterlilik eğitimleri		YÜKSEK RİSK		
Tehlike		Risk		
Muhtelif işlerde çalışan personelin mesleki yeterlilik eğitimlerinin olmaması.		Plastik işlerinde çalışan personelin yanlış çalışması sonucu yaşanabilecek kazalar olması.		
İlgili Mevzuat:				
Tehlikeli ve çok tehlikeli işlerde çalışanların mesleki eğitimlerine dair yönetmelik				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
İşletme çalışanları	Ölüm	3	5	15
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Çalışanların yönetmelikler çerçevesinde mesleki eğitimlerinin aldırılması sağlanmalıdır. Eğitim almamış personelin iş başı yapması engellenmelidir.				

Çizelge C.1 (devam) : Termoform bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Basınçlı kaplar		YÜKSEK RİSK		
Tehlike		Risk		
Makineler içindeki hava tanklarının periyodik kontrollerinin yapılmaması.		Basınçlı tankın patlaması sonucu çalışanların yaralanması ve yangın çıkması.		
İlgili Mevzuat:				
Tehlikeli ve çok tehlikeli işlerde çalışanların mesleki eğitimlerine dair yönetmelik				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
İşletme çalışanları	Ölüm Yaralanma	3	5	15
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Basınçlı kapların yönetmelik çerçevesinde yıllık periyodik kontrollerinin yapılması sağlanmalı.				
Basınçlı kapların çalışanlardan uzakta ve patlamaya karşı dayanıklı bir kabin içerisinde olması sağlanmalı.				

EK D**Çizelge D.1:** Levha ekstrüder bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Malzeme istiflemesi		ORTA RİSK		
Tehlike		Risk		
Bobin istiflemelerinin güvensiz şekilde tahta palet üzerinde yapılmış olması.		Bobinlerin yuvarlanması sonucu meydana gelecek ezilme kazaları.		
İlgili Mevzuat:				
6331 sayılı iş kanunu.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Levha hattı çalışanları Ziyaretçiler İşletme çalışanları	Ölüm Yaralanma	3	4	12
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Bobinlerin yuvarlanmaması için önlerine destekler konulması sağlanmalı. Yuvarlanma tehlikesi olan bobinler için özel istiflenme şeklinin uygulanması sağlanmalı. Bu bobinlerin 'V' paletler üzerine istiflenmesi sağlanmalı. Depoda tanımlı alanların oluşturulması sağlanmalı.				

Çizelge D.1 (devam) : Levha ekstrüder bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Malzeme istiflemesi		ORTA RİSK		
Tehlike	Risk			
Ham madde, bitmiş ürün ve işlem bekleyen eşeler için tanımlı alanlar olmaması.	Ham madde ve mamullerin tanımlı alanlarda bekletilmemesi ve dağınıklık yaratmasıyla acil durumlardageçiş ve ulaşımı engelleyerek çalışanların kaçmasına engel olması.			
İlgili Mevzuat:				
6331 sayılı iş kanunu.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Levha hattı çalışanları Ziyaretçiler İşletme çalışanları	Yaralanma	3	3	9
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Ham madde, mamul ve yarımamuller için tanımlı alanlar oluşturularak yerlerinin işaretlenmesi sağlanmalı. Geçiş yolları ile depolama alanları yere çizilerek yol çizgileriyle birbirinden ayrılmalı.				

Çizelge D.1 (devam) : Levha ekstrüder bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Malzeme istiflemesi		ORTA RİSK		
Tehlike		Risk		
Raflardaki istiflemelerin çok yüksek olması.		Raflardaki malzemelerin düşmesi sonucu çalışanların yaralanması.		
İlgili Mevzuat:				
6331 sayılı iş kanunu.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Levha hattı çalışanları İşletme çalışanları	Yaralanma	3	4	12
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
İstifleme yüksekliğinin 3 metreyi geçmemesinin sağlanması. Düşme,yuvarlanma tehlikesi olan malzemeler için raf önlerine düşmeyi önleyici setler yapılması sağlanmalı.				

Çizelge D.1 (devam) : Levha ekstrüder bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Talimatlar		YÜKSEK RİSK		
Tehlike	Risk			
Levha hattı çalışma ve iş güvenliği talimatının olmaması.	Kullanma ve güvenlik talimatlarının çalışan tarafından bilinmemesi sebebiyle yaşanabilecek kazalarla yaralanma.			
İlgili Mevzuat:				
6331 sayılı iş kanunu.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Levha hattı çalışanları İşletme çalışanları	Yaralanma	3	5	15
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Makine kullanma talimatı ve levha hattı risklerine karşı güvenlik talimatı oluşturularak personele eğitim verilmeli.				

Çizelge D.1 (devam) : Levha ekstrüder bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Makine ve tezgahlar		ORTA RİSK		
Tehlike	Riske bağlı yaşanabilecekler			
Levha hattı konveyör kapısında switch olmaması.	Yetkisiz kişilerin içeri girmesi durumundayaşanabilecek kazalarla yaralanma.			
İlgili Mevzuat:				
6331 sayılı iş kanunu.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Levha hattı çalışanları İşletme çalışanları Ziyaretçiler	Yaralanma	3	4	12
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Konveyör kapısına switch takılarak kapı açık kalması durumunda konveyörün hareket etmesi önlenmeli.				

Çizelge D.1 (devam) : Levha ekstrüder bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Taşıma		ORTA RİSK		
Tehlike		Risk		
Elektrikli forklift ile bitmiş ürün taşınması yapılırken bobinin yuvarlanarak düşmesi. İlgili Mevzuat: 6331 sayılı iş kanunu.		Bobinin forklift üzerinden düşmesi sonucu çalışanlara zarar vermesi.		
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Levha hattı çalışanları İşletme çalışanları	Yaralanma	3	4	12
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar: Bobinlerin forkliftin çatalları üzerinden yuvarlanarak düşmesini engellemek için çatalların önüne set yapılması sağlanmalı.				

Çizelge D.1 (devam) : Levha ekstrüder bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Havalandırma		YÜKSEK RİSK		
Tehlike	Risk			
Levha hattı üzerinde lokal havalandırma sisteminin olmaması.	Kirlenen ortam havasının çalışanlarda meslek hastalığı riski yaratması.			
İlgili Mevzuat:				
6331 sayılı iş kanunu.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Levha hattı çalışanları İşletme çalışanları	Yaralanma	4	5	20
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Levha hattı üzerine lokal havalandırma sisteminin kurulması ve ortama taze hava girişinin sağlanması. Ortamda çalışanların kullanımı için maske bulundurulmasının sağlanması. Ortam emisyon ölçümlerinin sık sık yaptırılmasının sağlanması.				

Çizelge D.1 (devam) : Levha ekstrüder bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Mikser		YÜKSEK RİSK		
Tehlike		Risk		
Mikser ayaklarının yere sabitlenmemiş olması.		Sallantı veya dış etkenler sebebiyle silonun düşerek kazalara sebebiyet vermesi.		
İlgili Mevzuat:				
6331 sayılı iş kanunu.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Levha hattı çalışanları	Kesik	3	5	15
İşletme çalışanları	Ezilme			
Ziyaretçiler	Ölüm			
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Silo ayaklarının yere sabitlenmesinin sağlanması.				
Silo çalışma alanının geçiş yollarından ayrılması için çalışma alanı etrafına çizgi çizilmesinin sağlanması.				

Çizelge D.1 (devam) : Levha ekstrüder bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Mikser		ORTA RİSK		
Tehlike		Risk		
Mikserin kullanma ve iş güvenliği talimatının olmaması.		Çalışanların makineyi yanlış kullanmaları sonucu yaşanabilecek kazalar.		
İlgili Mevzuat:				
6331 sayılı iş kanunu.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Levha hattı çalışanları	Kesik	3	4	12
İşletme çalışanları	Ezilme			
Ziyaretçiler	Uzuvkaybı			
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Silo kullanma talimatı hazırlanması.				
Silo iş güvenliği talimatı hazırlanması.				

Çizelge D.1 (devam) : Levha ekstrüder bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Mikser		ORTA RİSK		
Tehlike	Risk			
Silo üzerindeki uyarıcı etiketlerinin Türkçe olmaması.	Çalışanların makine üzerindeki uyarıcı işaretleri anlamaması sebebiyle yaşanabilecek kazalar.			
İlgili Mevzuat:				
6331 sayılı iş kanunu.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Levha hattı çalışanları	Kesik	3	4	12
İşletme çalışanları	Ezilme			
Ziyaretçiler	Uzuvkaybı			
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Silo üzerindeki Çince vb. tanımlamaların Türkçe olarak yazılarak silo üzerine asılmasının sağlanması.				

Çizelge D.1 (devam) : Levha ekstrüder bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Mikser		YÜKSEK RİSK		
Tehlike	Risk			
Silo kontrol panelinde acil durdurma butonu olmaması.	Makine üzerinde acil stop butonu olmaması sebebiyle kaza vb. durumlar için geç müdahale edilmesi sonucu yaşanacak kazalar.			
İlgili Mevzuat:				
Makine ve ekipman yönetmeliği.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Levha hattı çalışanları	Kesik	3	5	15
İşletme çalışanları	Ezilme			
Ziyaretçiler	Uzuvkaybı			
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Makine üzerine acil stop butonlarının yapılmasının sağlanması.				

Çizelge D.1 (devam): Levha ekstrüder bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Mikser		ORTA RİSK		
Tehlike		Risk		
Silo içerisindeki koruyucu muhafaza, hammadde boşaltığında yerinden oynamaktadır.		Izgaranın yerinden çıkması sebebiyle çalışan operatörün elinin sıkışması.		
İlgili Mevzuat:				
Makine ve ekipman yönetmeliği.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Levha hattı çalışanları İşletme çalışanları	Kesik Ezilme Uzuv kaybı	3	3	9
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Koruyucu muhafazanın iki taraflı sabitlenmesinin sağlanması.				

Çizelge D.1 (devam) : Levha ekstrüder bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Mikser		ORTA RİSK		
Tehlike	Risk			
Silo dik merdiven kenarlarında korkuluk olmaması.	Çalışanların merdivenden düşmesi sonucu yaşanabilecek kazalar.			
İlgili Mevzuat:				
Makine ve ekipman yönetmeliği.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Levha hattı çalışanları	Kırık Ezilme	3	3	9
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Çalışanın destek alması için dik merdivenin iki kenarına da korkuluk yapılmasının sağlanması.				

Çizelge D.1 (devam) : Levha ekstrüder bölümü risk değerlendirme tablosu

Ekipman Adı: Kırma makinesi		YÜKSEK RİSK		
Tehlike	Risk			
Kırma makinesi merdanelerinin ağız kısmında muhafaza olmaması.	Muhafaza olmaması sebebiyle parmak kopmalı ve uzuv kayıplı kazaların yaşanabilmesi.			
İlgili Mevzuat:				
Makine ve ekipman yönetmeliği.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Levha hattı çalışanları Ziyaretçiler	Kırık Ezilme Uzuv kaybı	3	5	15
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Kırma makinesi operasyon noktasına el, parmak girmeyecek şekilde muhafaza yapılmasının sağlanması.				

Çizelge D.1 (devam) : Levha ekstrüder bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Kırma makinesi		YÜKSEK RİSK		
Tehlike	Risk			
Kırma makinesi zincir sistemi muhafazaları üzerinde muhafazasız çalışılmaması konusunda uyarıcı güvenlik etiketlerinin olmaması.	Muhafazasız çalışılması durumunda çalışanların parmaklarını zincir sistemine kaptırarak kazalar olması.			
İlgili Mevzuat:				
6331 sayılı iş kanunu				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Levha hattı çalışanları Ziyaretçiler	Kırık Ezilme Uzuv kaybı	4	5	15
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Muhafaza üzerine ‘Dönen aksam’ ve ‘Muhafazasız çalışma’ gibi güvenlik levhalarının koyulmasının sağlanması.				

Çizelge D.1 (devam): Levha ekstrüder bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Aydınlatma		ORTA RİSK		
Tehlike	Risk			
Levha hattında olası acil durumlar için şarjlı aydınlatma olmaması.	Acil durumda ve jeneratör devre dışı kaldığında ortam aydınlatmasının yapılamaması sebebiyle yaşanacak kazalar.			
İlgili Mevzuat:				
Binaların yangından korunması hakkında yönetmelik.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Levha hattı çalışanları	Yangın	3	4	12
Ziyaretçiler	Kesik			
İşletme çalışanları	Ezilme			
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Bütün kaçış yollarının ve kaçış merdivenlerinin aydınlatılmasının sağlanması.				
Olası acil durumlar için normal elektrik tesisatı aydınlatmasından farklı beslenen en az 60 dk. Aydınlatma sağlayacak şarjlı aydınlatmanın olmasının sağlanması.				

Çizelge D.1 (devam) : Levha ekstrüder bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Boru tesisatı		ORTA RİSK		
Tehlike	Risk			
Duvardan geçen boru hatlarının (su, hava, yangın) tanımsız olması.	Boruların tanımsız olması sebebiyle acildurumlarda tesisata müdahale edilememesi veya yanlış müdahale edilmesi sonucu yaşanacak kazalar.			
İlgili Mevzuat:				
Sağlık ve güvenlik işaretleri yönetmeliği.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Levha hattı çalışanları	Yangın	3	4	12
Ziyaretçiler	Kesik			
İşletme çalışanları	Ezilme			
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Bölüm içindeki tüm tesisatlar uygun renklerde boyanarak üzerlerine tanımlayıcı etiketler asılmasının sağlanması.				

Çizelge D.1 (devam): Levha ekstrüder bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Hava hortumları		ORTA RİSK		
Tehlike	Risk			
Hava hortumları üzerinde tabanca olmaması. Hava hortumunun bekletileceği tanımlı bir alan olmaması. Güvenlik ve uyarı levhası olmaması.	Basınçlı hava hortumlarının yerde olması sebebiyle takılarak düşme gibi yaşanabilecek kazalar. Hortum ucunda tabanca olmadığı için ucundaki bantın koparak hortumun kontrolsüz şekilde etrafa savrulması sebebiyle yaşanabilecek kazalar.			
İlgili Mevzuat:				
6331 sayılı iş kanunu.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Levha hattı çalışanları Ziyaretçiler İşletme çalışanları	Kesik Batma Burkulma	3	3	9
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Hava hortumlarına tabanca takılmasının sağlanması ve duvara sabitleme kancasının yapılmasının sağlanması. Tazyikli hava ile üst temizliği yapılmaması konusunda uyarıcı levhaların asılmasının sağlanması.				

Çizelge D.1 (devam) : Levha ekstrüder bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Elektrik tesisatı		ORTA RİSK		
Tehlike		Risk		
Ortamda dağınık elektrik kablolarının olması.		Dağınık elektrik kabloları sebebiyle kısa devre olması ve yangın çıkması.		
İlgili Mevzuat:				
6331 sayılı iş kanunu.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Levha hattı çalışanları	Kesik	3	4	12
Ziyaretçiler	Batma			
İşletme çalışanları	Burkulma			
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Dağınık kabloların kanal içinden geçirilerek dağınıklığın giderilmesinin sağlanması.				

Çizelge D.1 (devam): Levha ekstrüder bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Elektrik panoları		ORTA RİSK		
Tehlike	Risk			
Elektrik panolarının içinde koruma sacı olmaması. Elektrik panolarında sorumlu kişinin iletişim bilgilerinin olmaması. Elektrik panolarının üzerinde şimşek uyarıcı etiketi olmaması. Elektrik pano altlarında yalıtkan paspas olmaması.	Koruma olmayan elektrik panosu içlerine dokunulması sebebiyle kaza yaşanabilmesi. Acil durumlarda yetkiliye ulaşılamaması. Elektrik çarpması.			
İlgili Mevzuat:				
Elektrik iç tesisatları yönetmeliği.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Levha hattı çalışanları Ziyaretçiler İşletme çalışanları	Kesik Yangın	3	4	12
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Elektrik pano içlerinde açık kablolarla teması önlemek için kablo üzerinin koruyucu muhafaza ile örtülmesinin sağlanması. Elektrik panolarına sorumlu kişilerin iletişim bilgilerinin asılmasının sağlanması. Elektrik panoları üzerine şimşek işaretli güvenlik uyarıcı etiketinin asılmasının sağlanması. Elektrik panosuna müdahale eden kişiyi elektrik çarpmasından korumak için tüm pano altlarına yalıtkan paspas konulmasının sağlanması.				

Çizelge D.1 (devam): Levha ekstrüder bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Elektrik panoları		ORTA RİSK		
Tehlike		Risk		
Kullanım dışı olan elektrik panosunun ortamda olması.		Acil durumlarda yanlış panoya müdahale edilmesi sonucu yaşanacak kazalar.		
İlgili Mevzuat:				
Elektrik iç tesisatları yönetmeliği.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Levha hattı çalışanları Ziyaretçiler İşletme çalışanları	Elektrik çarpması Yangın	3	4	12
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Kullanım dışı bulunan elektrik panosunun karışıklıkları önlemek ve yanlış müdahaleyi ortadan kaldırmak için panonun ortamdan kaldırılmasının sağlanması.				

Çizelge D.1 (devam) : Levha ekstrüder bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Elektrik güç panoları		YÜKSEK RİSK		
Tehlike	Risk			
Kofra önünde raf olması ve malzeme istiflemesinin yapılmış olması.	Acil durumlarda ulaşamayacak olması.			
İlgili Mevzuat:				
6331 sayılı iş kanunu.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Levha hattı çalışanları Ziyaretçiler İşletme çalışanları	Ölüm Yangın	3	5	15
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Kofraların önünde engel olmamasının ve her zaman ulaşılabilir durumda olmasının sağlanması. Kofra tabanına yalıtkan paspas konulmasının sağlanması. Kofra üzerine yüksek gerilim ve tehlike güvenlik levhalarının asılmasının sağlanması.				

Çizelge D.1 (devam) : Levha ekstrüder bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Elektrik panosu		YÜKSEK RİSK		
Tehlike	Risk			
Türkiye Elektrik Kurumu trafosu önüne ham madde depolanmış olması.	Acil durumda trafoya ulaşılamayacak olması. Trafonun aşırı sıcaktan dolayı ısınması ve yakınındaki yanıcı maddeleri kıvılcım olarak yangına sebep olması.			
İlgili Mevzuat:				
Elektrik kuvvetli akım tesisleri yönetmeliği.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Levha hattı çalışanları	Ölüm	3	5	15
Ziyaretçiler	Yangın			
İşletme çalışanları				
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Trafo yakınına yanıcı maddelerin konulmamasının sağlanması. Trafo kapılarının kilitli tutulmasının sağlanması. Trafoya çalışanların bir metreden fazla yaklaşmaması için emniyet mesafesinin belirlenmesi.				

Çizelge D.1 (devam) : Levha ekstrüder bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Yangın söndürücüler		ORTA RİSK		
Tehlike	Risk			
Yangın tüpleri 90 cm'den daha yüksekte konumlandırılmış olması. Seyyar söndürücüler için yerde tanımlama olmaması.	Yangın tüplerine ulaşılabilmesi sonucu yangının büyümesi ve tüm fabrikayı sararak çalışanlara zarar vermesi. Seyyar yangın söndürücülerinin yerleri belli olmadığı için acil durumlarda ulaşılabilmesi.			
İlgili Mevzuat:				
Binaların yangından korunması hakkında yönetmelik.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Levha hattı çalışanları Ziyaretçiler İşletme çalışanları	Ölüm Yangın	3	4	12
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
4-12 kg arası bütün yangın tüpleri yerden 90 cm'yi aşmayacak ve düşmeyecek şekilde duvara monte edilmesinin sağlanması. Duvarda gerekli tanımlayıcı etiketlerinin olmasının sağlanması. Yerde duran seyyar yangın söndürücülerin bulunduğu yerin kırmızı şerit ile çevrilmesinin sağlanması.				

Çizelge D.1 (devam) : Levha ekstrüder bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Acil çıkış kapısı		YÜKSEK RİSK		
Tehlike	Risk			
Acil çıkış kapısının belli olmaması ve yönlendirme levhalarının olmaması. Acil çıkış ve normal çıkış kapılarının birbirinden ayrılmamış olması.	Acil durumlarda personelin kaçamaması sebebiyle yaşanacak kazalar.			
İlgili Mevzuat:				
Binaların yangından korunması hakkında yönetmelik. Güvenlik ve sağlık işleri yönetmeliği.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Levha hattı çalışanları Ziyaretçiler İşletme çalışanları	Ölüm Yangın Zehirlenme	3	5	15
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Acil çıkış kapısı olarak sürgülü bas-barlı bir acil çıkış kapısının oluşturulmasının sağlanması. Acil çıkış kapısı üzerinde tanımlı acil çıkış güvenlik levhasının olmasının sağlanması.				

Çizelge D.1 (devam) : Levha ekstrüder bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Geçiş yolları		ORTA RİSK		
Tehlike	Risk			
Makine çalışma alanı zemini etrafında tanımlayıcı sarı çizgilerin olmaması.	Geçiş yollarının tanımsız olması sebebiyle geçişlerin kapatılması sonucu meydana gelecek kazalar.			
İlgili Mevzuat:				
İşyeri bina ve eklentilerinde alınacak sağlık ve güvenlik önlemlerine ilişkin yönetmelik.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Levha hattı çalışanları	Kesik	3	4	12
Ziyaretçiler	Uzuv kaybı			
İşletme çalışanları				
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Geçiş yollarının çalışma alanından ayrılması için makine çalışma alanı etrafı sarı çizgiler ile tanımlı hale getirilmesinin sağlanması.				
Geçiş yollarına malzeme konulmamasının sağlanması.				

Çizelge D.1 (devam) : Levha ekstrüder bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Kaldırma ve taşıma araçları

ORTA RİSK

Tehlike	Risk			
Forklift şarj alanının çalışma alanına çok yakın olması. Akülü forklift kullanma ve iş güvenliği talimatının üzerinde olmaması. Akülü forklift şarj cihazının yere bırakılmış olması.	Sel ve su baskınlarında şarj cihazının kısa devre yapması durumunda yangın çıkması. Şarj dolumu sırasında açığa çıkan hidrojen moleküllerinin sıcaklığın etkisiyle patlama riski oluşturması.			
İlgili Mevzuat:				
İşyeri bina ve eklentilerinde alınacak sağlık ve güvenlik önlemlerine ilişkin yönetmelik.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Levha hattı çalışanları Ziyaretçiler İşletme çalışanları	Yangın	3	4	12
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Forklift şarj alanının çalışanlardan uzakta bir yere taşınmasının sağlanması ve şarj alanının etrafının işaretlenerek tanımlı hale getirilmesi. Akülü forklift iş güvenliği talimatının çalışanların okuyabileceği bir alana asılmasının sağlanması. Forklift kullanıcılarına eğitim verilmesinin sağlanması.				

Çizelge D.1(devam): Levha ekstrüder bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Kaldırma araçları		YÜKSEK RİSK		
Tehlike	Risk			
Vinç periyodik konrtollerinin yapılmamış olması.	Periyodik kontrollerin yapılmaması sebebiyle vinç aksamalarında meydana gelen eksikliklerin bilinmemesi ve kazaya sebep olması.			
İlgili Mevzuat:				
İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Levha hattı çalışanları	Kesik	3	5	15
Ziyaretçiler	Ezilme			
İşletme çalışanları	Ölüm			
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Kaldırma ve taşıma araçlarının 3 aylık periyotlarda kontrolünün sağlanması. Kontrol sonuçlarının saklanarak muhafaza edilmesi.				

Çizelge D.1 (devam): Levha ekstrüder bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Kaldırma araçları		ORTA RİSK		
Tehlike		Risk		
Vinç üzerindeki maksimum taşıma kapasitesi yazısının okunamıyor olması.		Vinç üzerine maksimum taşıma kapasitesi üzerinde yük yüklenerek halatlarda kopma veya aşınmaya sebep olması.		
İlgili Mevzuat:				
İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği. Sağlık ve güvenlik işleri yönetmeliği.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Levha hattı çalışanları Ziyaretçiler İşletme çalışanları	Kesik Ezilme	3	4	12
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Vinç üzerindeki 1000 kg yazısının sarı zemin üzerine siyah kalın bir yazı ile uzaktan okunacak şekilde yazılmasının sağlanması.				

Çizelge D.1 (devam) : Levha ekstrüder bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Topraklama ve elektrik iç tesisatı		YÜKSEK RİSK		
Tehlike	Risk			
Elektrik panolarının, makine gövdesinin topraklama kontrolü ve elektrik iç tesisatının Elektrik Mühendisleri Odası tarafından periyodik kontrollerinin yapılmamış olması.	Pano ve tesisatta yeterli kontrollerin yapılmaması sebebiyle çalışanlara elektrik çarpması ve tesisatta yangın çıkması.			
İlgili Mevzuat:				
İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Levha hattı çalışanları Ziyaretçiler İşletme çalışanları	Yangın Elektrik çarpması Yanık	3	5	15
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Yılda bir defa tesisteki elektrik panoları, priz ve makineler ile jeneratör, kompresör vb. ekipmanlarda topraklama ölçümünün sağlanması. Yılda bir defa tesisteki elektrik panoları ile trafoların termal kamera ve göz ile kontrollerinin yapılmasının sağlanması. Termal kamera ile yapılan ölçümler sonucunda, aşırı ısınan kablo, bara ve şalt cihazları,bağlantılardaki gevşeklikler ya da dengesiz yük dağılımlarının tespit edilmesinin sağlanması ve panoların çalışma güvenliği açısından uygun olup olmadığının belirlenmesinin sağlanması.				

Çizelge D.1 (devam) : Levha ekstrüder bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Kompresör		YÜKSEK RİSK		
Tehlike		Risk		
Kompresör odasının dağınık olması ve içinde basınçlı tüp olması.		Herhangi bir yangın, gaz kaçağı gibi durumlarda basınçlı tüplerin patlaması.		
İlgili Mevzuat:				
6331 sayılı iş kanunu.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Levha hattı çalışanları Ziyaretçiler İşletme çalışanları	Yangın Ölüm	3	5	15
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Kompresör odasının kapalı tutulmasının sağlanması. İçinde yanıcı ve patlayıcı maddelerin bulundurulmamasının sağlanması.				

Çizelge D.1 (devam) : Levha ekstrüder bölümü risk değerlendirme tablosu

Ekipman Adı: Kişisel koruyucu ekipman		ORTA RİSK		
Tehlike	Risk			
Çalışanların maske, gözlük vb.kişisel koruyucu donanımlarını muhafaza edecekleri kapalı dolapların olmaması.	Çalışanların kullandıkları kişisel koruyucu donanımların tozlanması durumunda işlevselliklerini yitirmeleri sonucu meslek hastalığına yakalanma.			
İlgili Mevzuat:				
6331 sayılı iş kanunu.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Levha hattı çalışanları	Meslek hastalıkları	3	3	9
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Çalışanların kişisel koruyucu donanımlarını koymaları için kapalı dolapların temin edilmesi Çalışanlara eğitim verilerek kontrol ve denetimlerin artırılması.				

Çizelge D.1 (devam) : Levha ekstrüder bölümü risk değerlendirme tablosu.

Ekipman Adı: Kimyasal malzemeler		YÜKSEK RİSK		
Tehlike	Risk			
Levha hattında kullanılan hammadde ve kimyasal malzeme MSDS raporlarının ortamda asılı olmaması.	Kullanılan kimyasal malzemelerin tehlikelerinin bilinmemesi sebebiyle yaşanabilecek kazalar.			
İlgili Mevzuat:				
6331 sayılı iş kanunu.				
Etkilenebilecekler:	Olası iş kazasının boyutu:	Riskin oluşma olasılığı	Riskin şiddeti	Risk skoru
Levha hattı çalışanları	Meslek hastalıkları Cilt hastalıkları Toz hastalıkları	3	5	15
Alınması gereken önlemler/Dikkate alınması gerekli hususlar:				
Ortamda kullanılan kimyasal malzemelerin MSDS raporlarının ortama asılmasının sağlanması ve çalışanlara eğitim verilmesi Kimyasallarla çalışmada İSG talimatı oluşturularak çalışma ortamında bulunmasının sağlanması.				

EK E

İş Güvenliği Saha Denetim Formu					
	Sorular	Uygunluk			Yorumlar/Gerekli Düzeltmeler
		E	H	U/Y	
1	Genel olarak, çalışanlar yaptıkları işe bağlı olan tehlikelerle ilgili KKD kullanıyorlar mı?	E			
2	Çalışanlar KKD kullanmadıkları zamanlar da steril bir ortamda tutuyorlar mı?		H		
3	Çalışanlar tarafından iş elbisesi kullanılıyor mu, elbiseler iyi durumda ve giyilebilecek gibi mi?	E			
4	Çalışanlar tarafından göz koruması kullanılıyor ve bu ekipmanlar iyi durumda ve hasarsız mı?		H		
5	Çalışanlar tarafından ayak koruması kullanılıyor ve bu ekipmanlar iyi durumda ve hasarsız mı?	E			
6	Misafirler tarafından yansıtıcı yelek giyiyor ve bu ekipmanlar iyi durumda ve hasarsız mı?	E			
7	Çalışanlar tarafından gürültü seviyesinin yüksek olduğu yerlerde kulak koruması kullanılıyor mu?	E			
8	Solunumla ilgili tehlikelerin olduğu yerlerde, ör., tozlu ve dumanlı ortamlar, kimyasallar, çalışanlar tarafından solunum koruması (toz maskesi, solunum cihazı) kullanılıyor mu?		H		
9	Çalışanlar gerekli olduğu yerlerde el koruması kullanıyorlar mı? Ör., kimyasallarla uğraşma,	E			
10	Çalışanlar uygun olan yerlerde emniyet kemeri kullanıyorlar mı? (Yüksekte çalışma)		H		
11	Çalışanlar bu ekipmanların kullanımı ile ilgili gerekli eğitimi almış mı? Ekipmanları doğru bir şekilde kullanıyorlar mı?		H		
E: Evet H: Hayır U/Y: Uygulama Yok					

Şekil E.1: İş güvenliği saha denetim formu.

ÖZGEÇMİŞ



Ad Soyad : Kübra Çiçek

Doğum Yeri ve Tarihi : İstanbul 07/06/1989

E-Posta : albayrakubra@hotmail.com

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** : 2012, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Çevre Mühendisliği
- **Yükseklisans** : 2015, İstanbul Teknik Üniversitesi, Çevre Bilimleri ve Mühendisliği