

**T.C.
KIRKLARELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI**

**OLUKLU MUKAVVA ÜRETİM MAKİNELERİNDE TEHLİKELİ ENERJİNİN
YÖNETİMİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Samet KALYONCU

HAZİRAN - 2021

**T.C.
KIRKLARELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI**

**OLUKLU MUKAVVA ÜRETİM MAKİNELERİNDE TEHLİKELİ ENERJİNİN
YÖNETİMİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Samet KALYONCU

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Gülcan İNER

Haziran – 2021

ETİK BEYAN

Kırkırelı Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez ve Proje Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında; tez içinde sunduğum bilgileri, verileri ve dokümanları, değişik sonuç verebilecek şekilde araştırma araç gereçleri kullanmadan, işlem veya kayıt sonuçlarını değiştirmeden akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Samet KALYONCU
21/06/2021

ÖZET

OLUKLU MUKAVVA ÜRETİM MAKİNELERİNDE TEHLİKELİ ENERJİNİN YÖNETİMİ

Samet KALYONCU

Yüksek Lisans Tezi

Kırklareli Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Gülcan İNER

Haziran 2021, 70 sayfa

Dünya nüfusunun hızla artmasıyla birlikte, insanların tüketim ihtiyacını karşılayacak ürünlere de ihtiyacı artmıştır. Üretim sektörünün bu ihtiyaca karşılık verebilmek için, üretim kapasiteleri ve bu artışa paralel olarak ürünlerini müşterilerine ulaştıracak ambalajlara olan ihtiyaçları da artmıştır. Ambalaj üreten firmalar da bu artan ambalaj ihtiyacını karşılamak için hızlı üretim yapan makineler kullanmaya başlamışlardır.

Oluklu mukavva, çevreci özelliği ile geri dönüştürülebilir olmasının yanı sıra, kolay şekil alması ve hızlı üretilmesi ile ön plana çıkmaktadır. Bununla birlikte oluklu mukavva makinelerinde verimliliğin düşmemesi için gerekli bakımların hızlı bir şekilde yapılması gerekmektedir. Bu bakım çalışmalarında, makine üzerinde olması muhtemel tehlikeli enerji kaynaklarının belirlenmesi ve çalışanlara zarar vermeyecek şekilde izole edilmesi hayati önem taşımaktadır.

Ülkemizde iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili yasal düzenlemelerin de yapılması ile birlikte iş yerlerinde çalışanların güvenliğini sağlamak için gerekli tüm tedbirlerin alınması zorunlu hale gelmiştir. Bu çalışma ile oluklu mukavva üretim makinelerinde yapılacak çalışmalarda, tehlikeli enerji kaynaklarının belirlenmesi ve bu enerji kaynaklarını nasıl güvenli bir şekilde kullanılabilceği tanımlanarak, çalışmaların iş sağlığı ve güvenliği bakımından daha bilinçli, doğru ve hızlı şekilde yapılması amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Oluklu Mukavva, Tehlikeli Enerji, Etiketleme ve Kilitleme, İş Sağlığı ve Güvenliği.

ABSTRACT

HAZARDOUS ENERGY MANAGEMENT IN CORRUGATED CARDBOARD PRODUCTION MACHINES

Samet KALYONCU

MSc Thesis

Kirklareli University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Supervisor: Dr. Lecturer Gülcan İNER

June 2021, 70 pages

With the rapid increase of the world population, the need for products that will meet the consumption necessity of people has increased. In order to meet the demand of the production sector, as the production capacities increase, the need for packaging that will deliver its products to its customers has been enhanced in parallel. Packaging companies have started to use fast production machines to satisfy this increasing packaging need.

Corrugated cardboard stands out with its environmentally friendly feature, as well as being recyclable, easy to shape and fast to produce. However, necessary maintenance should be done quickly in order not to decrease efficiency in corrugated cardboard machines. In these maintenance works, it is vital to identify potentially dangerous energy sources on the machine and to isolate them in a way that does not harm employees.

Along with the legal regulations related to occupational health and safety in our country, it has become obligatory to take all essential precautions to provide the safety of workers at workplaces. With this study, it is targeted to specify the dangerous energy sources and how to use these energy sources safely in the works to be performed on the corrugated cardboard production machines, and to make the works in a more conscious, correct and fast way in the sense of occupational health and safety.

Key Words: Corrugated Cardboard, Hazardous Energy, Lock Out Tag Out Occupational Health and Safety.

TEŞEKKÜR

Tezimi yaptığım süre boyunca benden yardımlarını ve ilgilerini esirgemeyen, her konuda desteğini hissettiren danıőmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Gülcan İner'e,

Yüksek lisans öğrenimim boyunca, her konuda bilgi ve tecrübeleriyle yol gösterip destek olan hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Evren Çağlarer'e,

Yüksek lisans yapmam için beni destekleyen, gerekli imkanları sağlayan değerli Dentaő Ambalaj ve Kağıt San. A.Ő. (Dunapack Packaging) ailesine, çalışma arkadaşlarıma ve yöneticilerime,

Beni bugünlere getiren, her zaman yanımda olan ve destekleyen aileme,

Hayatımın her alanında olduğu gibi, tez çalıőmamı yaparken de bana yardımcı olan eőim Seda Kalyoncu'ya

Teşekkür Ederim

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ÇİZELGELERİN LİSTESİ	vii
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	viii
RESİMLERİN LİSTESİ	ix
SEMBOLLER VE KISALTMALAR	xii
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Amacı	1
1.2. Çalışmanın Yöntemi	2
2. ETİKETLEME & KİLİTLEME İLE İLGİLİ KURUMSAL TEMELLER VE LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	3
2.1. Literatür Taraması	3
2.2. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tanımı ve Önemi	5
2.3. Türkiye ve Avrupa'da İş Sağlığı ve Güvenliği	5
2.4. Oluklu Mukavva Fabrikalarında Genel İş Sağlığı ve Güvenliği Tedbirleri	6
2.5. EKED Tanımı	7
2.6. Türk Mevzuatı'nda EKED	7
2.7. EKED Kaza İstatistikleri	9
2.8. Türkiye 2018 Kaza İstatistikleri	10
2.9. Türkiye'de EKED Kaynaklı İş Kazası Örnekleri	10
3. OLUKLU MUKAVVA ÜRETİM SÜREÇLERİ	13
3.1. Oluklu Mukavva Tanımı	13
3.2. Oluklu Mukavva Üretim Süreçleri	14
3.3. Oluklu Mukavva Makinesi Çalışma Prensipleri	15
3.4. Oluklu Mukavva Makinesi Bölümleri	15
3.4.1 Bobin Standı	15
3.4.2 Ekleyici (Birleştirici)	17
3.4.3 Ön Isıtıcı	18
3.4.4 Köprü	20

3.4.5 Oluklama Ünitesi.....	21
3.4.6 Tutkal Ünitesi	23
3.4.7 Çift Yüzey Ünitesi.....	24
3.4.8 Döner Kırpıcı.....	25
3.4.9 İz Atıcı ve Kesici	27
3.4.10 Yüksek Hızlı Kesici.....	28
3.4.11 Otomatik İstifleyici.....	30
4. BİR OLUKLU MUKAVVA MAKİNESİNDE EKED UYGULAMALARI ÖRNEĞİ.....	33
4.1. Oluklu Mukavva Makinesi Bölümlerindeki Tehlike Enerji Kaynakları	33
4.1.1 Bobin Standı Bölümündeki Tehlike Enerji Kaynakları.....	33
4.1.2 Ekleyici (Birleştirici) Bölümündeki Tehlike Enerji Kaynakları	33
4.1.3 Ön Isıtıcı Bölümündeki Tehlike Enerji Kaynakları.....	34
4.1.4 Köprü Bölümündeki Tehlike Enerji Kaynakları	34
4.1.5 Oluklama Ünitesindeki Tehlike Enerji Kaynakları	34
4.1.6 Tutkal Ünitesindeki Tehlike Enerji Kaynakları	35
4.1.7 Çift Yüzey Ünitesindeki Tehlike Enerji Kaynakları	35
4.1.8 Döner Kırpıcı Bölümündeki Tehlike Enerji Kaynakları	36
4.1.9 İz Atıcı ve Kesici Bölümündeki Tehlike Enerji Kaynakları	36
4.1.10 Yüksek Hızlı Kesici Bölümündeki Tehlike Enerji Kaynakları	37
4.1.11 Otomatik İstifleyici Bölümündeki Tehlike Enerji Kaynakları	37
4.2. EKED Uygulamasında Kullanılan Ekipmanlar.....	37
4.2.1 EKED Kilidi	37
4.2.2 EKED Etiketleri.....	38
4.2.3 Çoklayıcı.....	39
4.2.4 Küresel Vana Kilidi.....	39
4.2.5 Simit Vana Kilidi.....	40
4.2.6 Çoklu Kilit Kutusu	40
4.2.7 EKED Ekipman İstasyonu.....	41
4.3. Oluklu Mukavva Makinesinde EKED Uygulama Alanları	42
4.3.1 Bobin Standı Bölümünde EKED' in Uygulanması.....	42
4.3.2 Ekleyici (Birleştirici) Bölümünde EKED' in Uygulanması.....	43
4.3.3 Ön Isıtıcı Bölümünde EKED' in Uygulanması.....	45
4.3.4 Köprü Bölümünde EKED' in Uygulanması	47
4.3.5 Oluklama Ünitesinde EKED' in Uygulanması	48

4.3.6 Tutkal Ünitesinde EKED' in Uygulanması.....	53
4.3.7 Çift Yüzey Ünitesinde EKED'in Uygulanması	56
4.3.8 Döner Kırpıcı Bölümünde EKED' in Uygulanması	59
4.3.9 İz Atıcı ve Kesici Bölümünde EKED' in Uygulanması.....	61
4.3.10 Yüksek Hızlı Kesici Bölümünde EKED' in Uygulanması	63
4.3.11 Otomatik İstifleyici Bölümünde EKED' in Uygulanması	65
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	67
KAYNAKLAR.....	69



ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge 2.1. OSHA 2019 yılı iş güvenliği ihlal listesi	9
Çizelge 3.1. Bobin standı bölümleri	16
Çizelge 3.2. Ekleyici (Birleştirici) bölümleri	18
Çizelge 3.3. Ön ısıtıcı bölümleri.....	19
Çizelge 3.4. Köprü bölümleri	21
Çizelge 3.5. Oluklama bölümleri.....	22
Çizelge 3.6. Tutkal ünitesi bölümleri	24
Çizelge 3.7. Çift yüzey ünitesi bölümleri	25
Çizelge 3.8. Döner kırpıcı bölümleri	26
Çizelge 3.9. İz atıcı ve kesici bölümleri	28
Çizelge 3.10. Yüksek hızlı kesici bölümleri.....	29
Çizelge 3.11. Otomatik istifleyici bölümleri	31

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil 3.1. Oluklu mukavva bölümleri.....	13
Şekil 3.2. Oluklu mukavva çeşitleri	14
Şekil 3.3. Oluklu mukavva üretim süreci	14
Şekil 3.4. Bobin standı bölümleri	16
Şekil 3.5. Ekleyici (Birleştirici) bölümleri	18
Şekil 3.6. Ön ısıtıcı bölümleri.....	19
Şekil 3.7. Köprü bölümleri	21
Şekil 3.8. Oluklama bölümleri.....	22
Şekil 3.9. Tutkal ünitesi bölümleri	24
Şekil 3.10. Çift yüzey ünitesi bölümleri	25
Şekil 3.11. Döner kırıcı bölümleri	26
Şekil 3.12. İz atıcı ve kesici bölümleri	28
Şekil 3.13. Yüksek hızlı kesici bölümleri.....	29
Şekil 3.14. Otomatik istifleyici bölümleri	31

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim 3.1. Oluklu mukavva üretim makinesi	15
Resim 4.1. EKED kilidi.....	37
Resim 4.2. EKED etiketi	38
Resim 4.3. Çoklayıcı	39
Resim 4.4. Küresel vana kilidi.....	39
Resim 4.5. Simit vana kilidi	40
Resim 4.6. Çoklu kilit kutusu	41
Resim 4.7. EKED ekipman istasyonu	41
Resim 4.8. Bobin standı ana elektrik enerjisi kesme noktası	42
Resim 4.9. Bobin standı ana elektrik enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları	42
Resim 4.10. Ekleyici (birleştirici) ana elektrik enerjisi kesme noktası	43
Resim 4.11. Ekleyici (birleştirici) ana elektrik enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları	43
Resim 4.12. Ekleyici (birleştirici) ana basınçlı hava enerjisi kesme noktası	44
Resim 4.13. Ekleyici (birleştirici) ana basınçlı hava enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları	44
Resim 4.14. Ön ısıtıcı giriş buhar enerjisi (1) kesme noktası.....	45
Resim 4.15. Ön ısıtıcı giriş buhar enerjisi (2) kesme noktası.....	45
Resim 4.16. Ön ısıtıcı giriş buhar enerjisi (3) kesme noktası.....	45
Resim 4.17. Ön ısıtıcı buhar dönüş enerjisi (1) kesme noktası	46
Resim 4.18. Ön ısıtıcı buhar dönüş enerjisi (2) kesme noktası	46
Resim 4.19. Ön ısıtıcı buhar dönüş enerjisi (3) kesme noktası	46
Resim 4.20. Ön ısıtıcı buhar enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları....	47
Resim 4.21. Köprü ana elektrik enerjisi kesme noktası	47
Resim 4.22. Köprü ana elektrik enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları	48
Resim 4.23. Oluklama ana elektrik enerjisi kesme noktası.....	48
Resim 4.24. Oluklama ana elektrik enerjisini kesmek için kullanılacak EKED	

ekipmanları	49
Resim 4.25. Ana buhar enerjisi kesme noktası.....	49
Resim 4.26. Ana buhar dönüş enerjisi kesme noktası	49
Resim 4.27. Püskürtme buhar giriş enerjisi kesme noktası	50
Resim 4.28. Püskürtme buhar çıkış enerjisi kesme noktası.....	50
Resim 4.29. Oluklama buhar enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları...	51
Resim 4.30. Oluklama ana giriş basınçlı hava enerjisi kesme noktası	51
Resim 4.31. Oluklama tutkal pompası basınçlı hava enerjisi kesme noktası	51
Resim 4.32. Oluklama basınçlı hava enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları	52
Resim 4.33. Oluklama basınçlı su enerjisi kesme noktası.....	52
Resim 4.34. Oluklama basınçlı su enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları	53
Resim 4.35. Tutkal ünitesi tutkal tankı alt tava kimyasal enerjisi kesme noktası	53
Resim 4.36. Tutkal ünitesi tutkal tankı üst tava kimyasal enerjisi kesme noktası	53
Resim 4.37. Tutkal ünitesi kimyasal enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları	53
Resim 4.38. Tutkal ünitesi üst tava basınçlı hava enerjisi kesme noktası	53
Resim 4.39. Tutkal ünitesi üst tava geri dönüş basınçlı hava enerjisi kesme noktası	55
Resim 4.40. Tutkal ünitesi alt tava basınçlı hava enerjisi kesme noktası.....	55
Resim 4.41. Tutkal ünitesi alt tava geri dönüş basınçlı hava enerjisi kesme noktası.....	55
Resim 4.42. Tutkal ünitesi basınçlı hava enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları	56
Resim 4.43. Çift yüzey ünitesi ana elektrik enerjisi kesme noktası	56
Resim 4.44. Çift yüzey ünitesi ana elektrik enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları	57
Resim 4.45. Çift yüzey ünitesi buhar giriş enerjisi kesme noktası.....	57
Resim 4.46. Çift yüzey ünitesi buhar giriş enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları	58
Resim 4.47. Çift yüzey ünitesi basınçlı ana giriş hava enerjisi kesme noktası	58
Resim 4.48. Çift yüzey ünitesi kondens sistemi basınçlı hava enerjisi kesme noktası ...	58
Resim 4.49. Çift yüzey ünitesi basınçlı hava enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları	59
Resim 4.50. Döner kırıcı ana elektrik enerjisi kesme noktası	59

Resim 4.51. Döner kırpıcı ana elektrik enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları	60
Resim 4.52. Döner kırpıcı ana hava giriş enerjisi kesme noktası.....	60
Resim 4.53. Döner kırpıcı basınçlı hava enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları	61
Resim 4.54. İz atıcı ve kesici ana elektrik enerjisi kesme noktası.....	61
Resim 4.55. İz atıcı ve kesici ana elektrik enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları	62
Resim 4.56. İz atıcı ve kesici basınçlı ana hava giriş enerjisi kesme noktası.....	62
Resim 4.57. İz atıcı ve kesici ana hava giriş enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanlar	63
Resim 4.58. Yüksek hızlı kesici ana elektrik enerjisi kesme noktası	63
Resim 4.59. Yüksek hızlı kesici ana elektrik enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları	64
Resim 4.60. Yüksek hızlı kesici basınçlı ana hava giriş enerjisi kesme noktası	64
Resim 4.61. Yüksek hızlı kesici basınçlı ana hava giriş enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları	65
Resim 4.62. Otomatik istifleyici ana elektrik enerjisi kesme noktası	65
Resim 4.63. Otomatik istifleyici ana elektrik enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları	66

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Açıklamalar

V	Volt
° C	Santigrad Derece
bar	Basınç
%	Yüzelik dilim
mm	Milimetre
cm	Santimetre
kg	Kilogram
"	İnç

Kısaltmalar

Açıklamalar

EKED	Etiketle, Kilitle, Emniyet al, Dene
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
LOTO	Lock Out Tag Out
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
SGK	Sosyal Güvenlik Kurumu
İSG	İş Sağlığı ve Güvenliği
ILO	Dünya Çalışma Örgütü



1. GİRİŞ

1.1. Tezin Amacı

İş yerlerinde fark edilmesi pek mümkün olmayan ve çalışanların maruz kalması sonucu ölümlerle sonuçlanabilecek kazalara yol açan pek çok tehlikeli enerji kaynağı mevcuttur. Bunlardan korunmanın en etkin yolu onları fark etmek ve onlara karşı nasıl tedbir alınacağına bilinmesidir.

Tehlikeli enerji kaynaklarının çalışanlara zarar vermeyecek şekilde izole edilmesi için mevcut enerji kaynaklarının tespit edilmesi, enerjinin kesilmesi, enerji noktasının kilitlemesi, çalışma olduğuna dair etiketlenmesi, ekipmanın etki alanının emniyete alınması ve çalışma öncesi ekipmanda enerji olup olmadığının denemesi uygulamasına “Etiketleme, Kilitleme, Emniyete Al, Dene” (EKED) denilmektedir. EKED uygulanması tehlikeli enerjinin kontrol edilmesinde en bilinen yöntemdir.

EKED uygulaması ülkemizde henüz çok yaygın bir uygulama değildir. Bunun en büyük sebebi uygulamanın bilinmemesi veya uzun zaman alacağına düşünülmesidir. Bu çalışma ile birlikte sektörel olarak EKED uygulamasının hem hızlı hem de doğru şekilde yapılabileceği ortaya konulacaktır. Bu yüzden bu çalışma EKED uygulamaları konusundaki önyargıları ortadan kaldırarak diğer sektörler için de rehber özelliği taşıyacaktır.

Her sektöre özgü hazırlanacak rehberler ile oluklu mukavva sektörü gibi hızlı üretim yapan sektörlerde de EKED uygulamasının pratik hale getirilmesi uygulamanın yaygınlaştırılması için çok önemlidir.

Her ne kadar 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve bu kanuna bağlı çıkartılan yönetmeliklere göre iş yerlerinde her türlü önlemin alınması gerektiği belirtilse de henüz EKED ile doğrudan ilgili bir yasal düzenleme ya da bir standart bulunmamaktadır. Sektörel olarak yapılacak bu gibi çalışmalar, zaman içerisinde

hazırlanacak yasal düzenlemelerle de desteklenirse EKED daha yaygın, anlaşılır ve uygulanabilir olacaktır.

1.2. Çalışmanın Yöntemi

İş ekipmanlarında meydana gelen ölümcül iş kazalarının çoğu ekipman üzerindeki tehlikeli enerjinin doğru yönetilmemesi sonucu meydana gelmektedir. Tehlikeli enerji özellikle bakım-onarım çalışmaları sırasında risk yaratmaktadır. Enerji kaynaklarının bakım-onarım yapan kişi tarafından izole edilmemesi sonucu başka kişiler tarafından açılması ya da enerji kesildikten sonra hat üzerinden kalan artık enerji iş kazalarına neden olmaktadır.

Bu çalışmada oluklu mukavva ambalaj makinelerinde EKED uygulamalarının doğru ve hızlı şekilde nasıl yapılacağı tanımlanacaktır. Oluklu mukavva ambalaj sektöründe proses gereği hızlı üretim yapılmaktadır. Ayrıca oluklu mukavva makineleri üretim kapasiteleri yüksek olan makinelerdir. Genellikle oluklu mukavva sektöründe yer alan her fabrikada bir adet oluklu mukavva üretim makinesi bulunmaktadır. Bu sebeplerden dolayı bu makinelerde yapılacak bakım-onarım çalışmalarının hem hızlı hem de güvenli şekilde yapılması gerekmektedir. Bu yüzden tehlikeli enerjiye karşı bilinçli ve hızlı şekilde EKED uygulanmalıdır. Uygulanacak EKED ile iş kazalarının önlenmesi amaçlanmaktadır.

Çalışmada bir oluklu mukavva makinesinde saha çalışması yapılarak çalışma prensipleri ile birlikte makinede oluşabilecek potansiyel tehlikeli enerji kaynaklarının belirlenmesi ele alınacaktır. Yapılacak çalışmaya göre EKED uygulanacak noktalar tespit edilecektir. Yapılan tespitler sonucunda kilitlemeye uygun olmayan enerji noktaları varsa bunlar için gerekli özel kilitleme ekipmanlarının neler olduğu araştırılacaktır.

Beklenmedik bir güç verme veya çalıştırma ya da depolanan enerjinin serbest kalmasının, yaralanmaya neden olabileceği makineler ve donanımın kullanımı, servis işlemleri ve bakımına dahil olan her kişinin, ekipmana bir EKED kilidi uygulaması zorunluluğu vardır. EKED kilidi, kişilere ve onların özel kontrol alanında tanımlanabilir olmalıdır.

Çalışmada ayrıca makinenin bölümlerine göre EKED uygulamasının adımlarının talimat halinde açıklanması hedeflenmektedir.

2. ETİKETLEME & KİLİTLEME İLE İLGİLİ KURUMSAL TEMELLER VE LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

2.1. Literatür Çalışması

Şahin 2019, Metal sektöründe iş güvenliği, iş kazaları ve önleme yöntemleri ele alınmış, enerji altında olan makine ekipmanlarda yapılacak olan çalışmaların ölüme yol açabilecek kazalar ile sonuçlanabileceğine değinmiştir.

Halıcı ve İşleyen 2019, Metal sektöründe elektrik kaynaklı yaşanan kazaları ele almışlardır. Örnek olarak ele aldıkları bir iş kazasında; bir metal işleme fabrikasında bakım onarım yapan bir tekniker makinelerin arasında kalan panoya ulaşmaya çalışırken; metal aksam ile pano arasında iletken görevi görmüş ve elektrik akımına maruz kalmıştır. Çalışan anında bayılmış ancak hemen fark edilmediği için kaza çalışanın ölümü ile sonuçlanmıştır. Bu kazada; makinenin pano yerleşiminin yanlış olması, enerjinin kesilmeden bakımın yapılması, iş sağlığı ve güvenliği eğitim ve talimatlarına uyulmaması, etiketleme kilitleme sisteminin uygulanmaması vb. durumları kaza sebebi olarak göstermişlerdir.

Şahin 2015, Güvenli bakım onarım sistemini ele almış. Bakım veya servis esnasında etiketleme - kilitleme faaliyetleri ürün ya da ekipmanın çalıştırılması ve enerji verilmesi anında meydana gelebilecek tehlikeli durum ve uygulamalardan çalışanları korunması için ön koşul olduğunu söylemiş ve bu kapsamda bir talimat oluşturmuştur.

Karamık ve Şeker 2015, İşletmelerde iş güvenliğinin verimlilik üzerine etkileri üzerinde çalışmışlar. Üretim tesislerinde bakım çalışmalarının İSG uygulamalarıyla birlikte iş kazalarını önleyerek üretim verimliliğini de olumlu anlamda arttıracığını söylemişlerdir.

Uyanık 2015, Bakım çalışmalarının karmaşıklığı ve çeşitliliği nedeniyle her organizasyon gelişmeli ve her organizasyonun çalıştırma ve işletmeye alma aşamaları

dahil tüm tamir ve bakım aktiviteleri için uygun, özel ve analitik güvenli çalışma yöntemleri olmalıdır. Zorunlu bir kilitleme ve etiketleme (LOTO- Lockout Tagout) veya ABD-OSHA tehlikeli enerjinin kontrolü standardında belirtilen temel ilkelere uyumlu teknik şartname, özellikle küçük ve orta ölçekli şirketler için son derece yararlı olabileceğini belirtmiştir.

Ersöz 2019, ABD yönetmelikleri ve standartlarını incelemiş ve iş güvenliği konusunda yetkili kuruluş olan OSHA nın denetim yapan kuruluş olduğunu belirtmiştir. OSHA nın 1910.147 LOTO standartı ile tehlikeli enerji kontrolü hizmet ve bakım esnasında tehlikelere maruz kalan çalışanların kilitleme ve etiketleme ile korunması gerektiğini belirtmiş ve bu kapsamda makine koruyucu kriterleri; çalışanın makineyi çalıştırdığı sırada tehlikeli alana temas etmesini önler, ek tehlikeler oluşmasını önler, emniyetli ve sağlamdır, makinenin olağan çalışmasını engellemez, emniyetli yağlamaya ve bakıma olanak sağlar demiştir.

Literatür çalışması ile makinelerde bakım onarım çalışmaları sırasında ciddi iş kazalarının yaşandığı ve bu kazaların önlenmesinde etiketleme kilitleme yapılmasının hayati önem taşıdığı görülmektedir. Oluklu mukavva üretim makineleri gibi yüksek üretim kapasitesine sahip makinelerde etiketleme kilitleme çalışmalarının hızlı ve doğru şekilde yapılması hem iş kazalarının önlenmesinde hem de üretim verimliliğinin artırılmasında çok önemli rol oynar. Bu noktadan yola çıkarak oluklu mukavva makinelerinde etiketleme kilitleme çalışmasının nasıl yapılacağı doğru şekilde tariflenmeli ve çalışanlar bu konuda yetkin hale getirilmelidir.

Çalışmada OSHA 1910.147 Lockout/Tagout Standard baz alınarak tehlikeli enerji noktaları belirlenecektir. Standarda göre; Herhangi bir makine veya cihazın beklenmedik bir anda çalışması ölüme kadar varabilen önemli iş kazalarına sebebiyet verebilir. Bunu önlemenin en uygun yolu makine veya hatların bakım, temizlik veya tamir gibi işlemlerden önce (ör: ekipman hareketli parçalarının temizliği, sıkışmış hareketli parçaların gevşetilmesi, ekipman koruyucularının sökülmesi) kilitlemesi ve etiketlenmesidir.

Normal operasyon esnasında yapılan bakım, tamir işlemleri dışında normal üretim operasyonları ve küçük servis bakımları bu standardın dışında tutulacaktır.

2.2. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tanımı ve Önemi

İş sağlığı ve güvenliği; işyerinde işin yapılması sırasında ya da iş ortamı veya çalışma çevresi koşulları nedeniyle işçilerin karşılaştıkları bütün risklerin ortadan kaldırılması veya azaltılması için alınması gereken önlemlere yönelik sistemli çalışmalardır. (Ümrem Emrem, 2018)

İşletmelerin iş kazalarından doğan kayıplarını azaltmak, üretimin kesintiye uğramamasını sağlamak, işçi değişimini/devrini azaltmak, işgücü veriminde ve toplam verimdeki artışlarla ülke kalkınmasına yardımcı olmak tüm toplumun yararındadır. Günümüzde bilimsel, teknolojik gelişmelerin yarattığı olanakların iş güvenliğinin sağlanmasına yönelik etkinliklerde kullanılması ile iş kazalarının önemli ölçüde azaltılması mümkündür. İş güvenliğine yönelik çalışmalara gereken önemin verilmesi ile iş kazalarının neden olduğu maddi ve manevi kayıpların azaltılabilmesi sağlanabilir. Unutulmamalıdır ki, iş güvenliğini sağlama amacına, bilimsel araştırmaya dayalı planlı çalışmalar sonucunda geliştirilen güvenlik önlemleri/yöntemleri ile ulaşılabilir. (Kocaman, 2019)

2.3. Türkiye ve Avrupa'da İş Sağlığı ve Güvenliği

2008-2014 yılları arasında AB ülkeleri ve Türkiye'de meydana gelen iş kazalarının çeşitli faktörler açısından karşılaştırmasının yapıldığı bu çalışmada elde edilen sonuçlar özet olarak şöyle sıralanabilir;

AB ve Türkiye'de istihdam verileri dikkate alındığında, 2014 yılında AB'de yaklaşık 218 milyon kişi istihdamda yer alırken Türkiye'de ise 26 milyon kişi istihdam yer almasına rağmen Türkiye'de meydana gelen ölümcül iş kazası sayısı, AB ülkelerine göre oldukça yüksektir. 2014 yılı dikkate alındığında AB ülkelerinin tümünde 3.774 ölümcül iş kazası yaşanırken, Türkiye'de kayda geçen ölümcül kaza sayısı 1.626'dır.

İş kazası ölüm hızı bakımından Türkiye ve AB ülkelerini kıyaslandığında arada yüksek bir farkın olduğu dikkati çekmektedir. 2014 yılı istatistikleri baz alındığında iş kazası ölüm hızı bakımından AB-28 ortalaması 1.83 iken, Türkiye'de bu oran 12.3 olarak gerçekleşmiştir. Buna göre Türkiye'de iş kazası ölüm hızı, AB ortalamasına göre yaklaşık olarak 6.8 kat daha fazla gerçekleşmiştir. (Şen ve diğerleri, 2018)

2.4. Oluklu Mukavva Fabrikalarında Genel İş Sağlığı ve Güvenliği Tedbirleri

Oluklu mukavva fabrikalarında genel tehlikeler; yangın, tehlikeli enerji, araç hareketleri, döner ekipmanlar, fiziksel tehlikeler (keskin nesnelere, toz, gürültü vb.) ve istiflenen ürünlerin devrilmesi şeklinde sıralanabilir. Bu tehlikelere karşı alınacak önlemler aşağıdaki gibi sıralanabilir.

Yangın Tedbirleri;

- Yanıcı maddelerin bulunduğu alanlarda sıcak çalışmaların yapılmaması
- Tüm sıcak çalışmaların iş izni sistemiyle kontrollü şekilde yaptırılması
- İşletme yangın yüküne uygun yangın söndürme ekipmanları bulunmalıdır

Tehlikeli Enerji Tedbirleri;

- EKED sistemi uygulanmalıdır
- İş izni sistemine uygun şekilde çalışılmalıdır.

Araç Hareketleri Tedbirleri;

- Araç ve yürüyüş yolları ayrılmalıdır.
- Araçlarda sesli ve ışıklı uyarı sistemleri bulunmalıdır.
- Çalışanlara yüksek görünürlüklü kıyafetler sağlanmalıdır.
- Araçların periyodik bakımları yapılmalıdır.
- Araçların görüş alanını kapatacak şekilde yük taşınmamalıdır.

Döner Ekipman Tedbirleri;

- EKED sistemi uygulanmalıdır.
- Döner aksam koruma sistemleri takılı olmalıdır.

Fiziksel Tehlikeler Tedbirleri;

- Kağıt kesiklerine karşı kesilmez eldivenler kullanılmalıdır.
- Tozlu ortamlarda toz maskesi kullanılmalıdır.
- Gürültülü alanlarda kulak koruyucular kullanılmalıdır.

Depolama Tedbirleri;

- Yüksek istifleme yapılmamalıdır.
- Taşıma araçlarıyla yüksek istifli ürünler taşınmamalıdır.
- Raf sistemlerine taşıma kapasitesine göre yükleme yapılmalıdır.

2.5. EKED Tanımı

Onarım, değiştirme ve genel bakım işleri sırasında ekipmanın kontrolsüz bir şekilde çalıştırılması veya ekipmana enerji verilmesi veya depolanmış enerjinin serbest kalması sonucu insana, makineye ve çevreye gelebilecek zararın önlenmesi amacıyla; o bölgede çalışma yapacak olan kişi veya kişilerin kontrolü altında, sistemin enerjisini (elektrik-mekanik-hidrolik-pnömatik) kesme ve tekrar çalıştırma işlemidir. (ÇEİS, 2013)

Makine veya ekipman ile enerji kaynağı arasındaki bağlantı doğru şekilde kesildikten ya da izole edildikten sonra, makine ya da ekipman etiketlenmeli, kilitlenmeli, emniyete alınmalı ve denenmelidir.

EKED 4 aşamadan oluşmaktadır;

Etiketle: Kilidin kimlik bilgisi ve kilidin makine ya da ekipmana takıldığı tarihi gösteren etiketin kilide eklenmesi anlamındadır.

Kilitle: Makine veya ekipman kontrollerinin (şalter veya bir boru üzerindeki vana kolunun kilitlenmesi gibi) fiziksel olarak kilitlenmesi anlamındadır.

Emniyete al: Tehlikeli alanda kimsenin olmadığını kontrol edilmesidir.

Dene: Makine veya ekipmanın gerektiği gibi enerjiden kesildiğinin ve makine ya da ekipman üzerinde gerçekleştirilecek çalışmaya başlamadan önce makine ya da ekipmanın çalışmayacağını test edilerek denenmesi anlamındadır.

Çalışmada; Elektrik, Mekanik, Pnömatik, Kimyasal, Basınçlı akışkanlar, Buhar, Depolanmış ya da artık enerji kaynakları incelenecektir.

2.6. Türk Mevzuatı'nda EKED

Türkiye'de işçi sağlığı ve iş güvenliğine ilişkin yasal çerçeve, halen yürürlükte olan Anayasa'nın çalışma hayatının düzenlenmesiyle ilgili maddelerinde bulunmaktadır. Anayasanın 50. maddesinde "hiç kimsenin yaşına cinsiyetine ve gücüne uymayan işlerde çalıştırılmayacağı", 56. maddesinde ise "herkesin sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahip olduğu" belirtilmektedir. ILO tarafından hazırlanmış olan 155

No'lu İş Sağlığı ve Güvenliği ve Çalışma Ortamına İlişkin Sözleşme ile 161 Sayılı Sağlık Hizmetlerine İlişkin 10 Sözleşme 2004 yılında onaylanmıştır. 187 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliğini Geliştirme Çerçeve Sözleşmesi de 2013 yılında onaylanmıştır. 2010 - 2012 döneminde toplu ölümlerin yaşanmasının da etkisiyle İşçi sağlığı ve iş güvenliğinin ayrı bir yasa olarak düzenlenmesi gerekliliği açıkça görülmüştür. Bu doğrultuda 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu 28339 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak 30.06.2012 tarihinde yürürlüğe girmiştir. İzleyen dönemde yasa kapsamında 38 yönetmelik yayımlanarak mevzuat güncellemesi yapılmıştır. (Kalkınma Bakanlığı, 2018)

6331 sayı ile 30 Haziran 2012 tarihinde Resmî Gazete 'de ilan edilen İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nda 4. maddesine göre işveren; “Mesleki risklerin önlenmesi, eğitim ve bilgi verilmesi dâhil her türlü tedbirin alınması, organizasyonun yapılması, gerekli araç ve gereçlerin sağlanması, sağlık ve güvenlik tedbirlerinin değişen şartlara uygun hale getirilmesi ve mevcut durumun iyileştirilmesi için çalışmalar yapar.” Buna göre işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri eksiksiz uygulanmalıdır.

Kanunun yayımlanmasından sonra iş kollarına özel yönetmelikler de yayımlanmaya başladı. İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik yönünden uyulması gerekli asgari şartları belirlemektir amacıyla 25.04.2013 tarih ve 28628 sayılı Resmî Gazete'de “*İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği*” yayımlanmıştır. Bu yönetmeliğin;

5. Maddesi 1. fıkrasında “İşveren, işyerinde kullanılacak iş ekipmanının yapılacak işe uygun olması ve bu ekipmanın çalışanlara sağlık ve güvenlik yönünden zarar vermemesi için gerekli tüm tedbirleri alır.”

EK-1 2.13. “İş ekipmanının bakım işleri, ancak iş ekipmanı kapalı iken yapılabilir. Bunun mümkün olmadığı hallerde, bakım işleri yürütülürken gerekli önlemler alınır veya bu işlerin tehlike bölgesi dışında yapılması sağlanır.”

EK-1 2.16. “Çalışanların üretim, bakım ve ayar işlemleri yapacakları yerlere güvenli bir şekilde ulaşabilmeleri ve orada güvenli bir şekilde çalışabilmeleri için uygun şartlar sağlanır.”

İfadeleri yer almaktadır. Bu ifadeler makine ekipman bakım, onarım ve devreye alma işlerinde EKED uygulanmasının gerekliliğini vurgulamaktadır.











2.7. EKED Kaza İstatistikleri

OSHA araştırmalarına göre endüstride meydana gelen kazaların %10 u EKED prosedürünün uygulanmaması ya da yanlış uygulanması kaynaklı olduğu belirlenmiştir. EKED prosedürünün uygulanması sayesinde Amerika'da her yıl 120 ölümlü ve 50.000 yaralanmalı kazanın önlenebileceği öngörülmüştür.

OSHA tarafından her yıl kendilerine bildirilen İSG ihlalleri istatistiği yapılmaktadır. Bu kayıtlara göre 2019 yılında en çok yapılan iş güvenliği ihlallerinde EKED ihlalleri 4. sırada yer almaktadır. (izelge 2.1)

OSHA'nın kağıt sektöründe 2020 yılında yaptığı denetimlerde EKED ihlalleri ilk sıradadır. Toplam 32 denetimde firmalara 50 kez toplamda 371 668 \$ ceza kesilmiştir.

Çizelge 2.1. OSHA 2019 yılı iş güvenliği ihlal listesi

OSHA 2019 YILI İŞ GüVENLİğİ İHLAL LİSTESİ			
Sıra No		İhlal Türü	İhlal Adedi
1		Dşmeden Korunma	6,010
2		Tehlikeli İletişimi	3,671
3		İskele	2,813
4		EKED	2,606
5		Solunum Koruma	2,450
6		Merdivenler	2,345
7		Enerjili Ekipmanlar/Araçlar	2,093
8		Dşmeden Korunma Eğitim Eksikliği	1,773
9		Makine Koruyucuları	1,743
10		Yüz ve Gz Koruma	1,411

OSHA verilerine göre Amerika’da bakım, onarım ve kurulum kaynaklı 2017 yılında 414, 2018 yılında 420 ölümlü iş kazası meydana gelmiştir. Bu kazalardan çoğunluğu EKED kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

2.8. Türkiye 2018 Kaza İstatistikleri

2018 yılında kağıt sektöründe 1476 iş kazası meydana gelmiş. Bunlardan 1 tanesi ölümlü sonuçlanmıştı. 282 kaza 5 gün ve üstü iş görmemezlikle sonuçlanmış ve bu kazalar sonucu 15853 iş günü kaybı yaşanmıştır. (SGK, 2018)

2018 yılında Türkiye’de EKED kaynaklı olabileceği düşünülen;

- Elektrik akımı, ısı, tehlikeli maddeler temas kaynaklı 9360 iş kazası meydana gelmiş ve bu kazaların 79 tanesi ölümlü sonuçlanmıştır.
- Sabit makine ve ekipmanlarda ise 26037 iş kazası meydana gelmiş ve bu kazalardan 46 tanesi ölümlü sonuçlanmıştır. (SGK, 2018)

2.9. Türkiye’de EKED Kaynaklı İş Kazası Örnekleri

EKED Kaza Örneği 1

“Gaziantep’te bulunan Çikolata Fabrikası’nda makine bakımı yapan işçi, kontrol amaçlı çikolata karıştırma mikserinin içerisine girdi. Mikserin çalıştırılması ile genç işçi feci şekilde hayatını kaybetti.

Edinilen bilgiye göre, Gaziantep 4. Organize Sanayi Bölgesi’nde bulunan Çikolata Fabrikası’na bakım nedeniyle gelen 19 yaşındaki Mustafa Çoban, bakım ve kontroller için dev mikserin içerisine girdi. Bu esnada çalıştırılan mikser genç işçinin sonu oldu. Bıçakların arasına sıkışan genç işçi olay yerinde feci şekilde hayatını kaybetti. Fabrikada çalışan ve yetkililerin ihbarı üzerine olay yerine itfaiye arama kurtarma ekipleri geldi. Ekipler tarafından işçinin cenazesi sıkıştığı bıçakların arasından çıkarılırken, olay yerinde polis ekipleri ve savcı inceleme yaptı. Gencin cenazesi otopsi yapılmak üzere Gaziantep Adli Tıp Kurumuna getirildi.

Firma yetkilileri ise yaşanan olayın çok acı bir iş kazası olduğunu belirterek, olayla ilgili hem adli hem de idari soruşturma başlatıldığını ifade etti” (Çikolata fabrikasında feci ölüm, 2020)

EKED Kaza Örneği 2

“Olay, Organize Sanayi Bölgesinde bulunan bir fabrikada meydana geldi. Edinilen bilgiye göre, Tufan Tayđın (39), pres makinesinin bakımını yaptığı esnada, prese sıkışarak feci şekilde can verdi.

Kazayı gören diğer işçilerin ihbarı üzerine olay yerine sağlık ve polis ekipleri sevk edildi. Sağlık ekipleri Tayđın'ın hayatını kaybettiğini belirledi. Olay yerinde yapılan incelemelerin ardından Tayđın'ın cenazesi morga kaldırıldı.

Olayla alakalı tahkikat başlatılırken, kazanın yaşandığı fabrikada çalışmalara bir hafta ara verilerek makinelerin durdurulduğu öğrenildi.” (Bursa’da işçi bakım yaptığı pres makinesine sıkışarak can verdi, 2020)

Bu kazalardan da görebileceğimiz gibi EKED kaynaklı kazalar ölümle sonuçlanabilecek kazalardır.



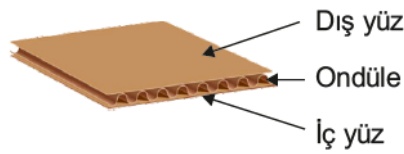
3. OLUKLU MUKAVVA ÜRETİM SÜREÇLERİ

3.1. Oluklu Mukavva Tanımı

Yaygın kullanım alanına sahip olan oluklu mukavva kutular, bakır ve dönüştürülmüş selüloz liflerinden oluşan kâğıtlar kullanılarak üretilmektedir. Oluklu mukavva liner (düz levha) adı verilen iki dış kağıt ve ondüle (yiv) denilen ara kısımdan oluşan kağıtların birbirine yapıştırılmasından meydana gelmektedir. Bu tabakaların bir araya gelerek oluşturduğu ürünün mukavemeti, her bir tabakanın tek başına sahip olduğu mukavemetten daha fazladır. Paralel oluklardan oluşan yapısı, oluklu mukavva ile üretilen kutuların sert ve dayaklı olmasını sağlar. Aynı zamanda oluklar arasındaki hava dolaşımı yalıtım görevi yaparak ambalajlanan malzemeyi sıcaklık değişimlerine karşı korur. Üzerine baskı yapılabilmesi ve hafif olması sayesinde birçok alanda, değişik amaçlarla kullanılabilir. (Yar, 2020)

Oluklu mukavva levhasını oluşturan bölümler;

- Dış yüz
- Ondüle
- İç yüz



Şekil 3.1. Oluklu mukavva bölümleri

Piyasada kullanılan oluklu mukavvalar kalınlık ve yapısına göre çeşitlilik göstermektedir. 4 farklı çeşit oluklu mukavva mevcuttur.

Bunlar;

- Tek Yüzlü,

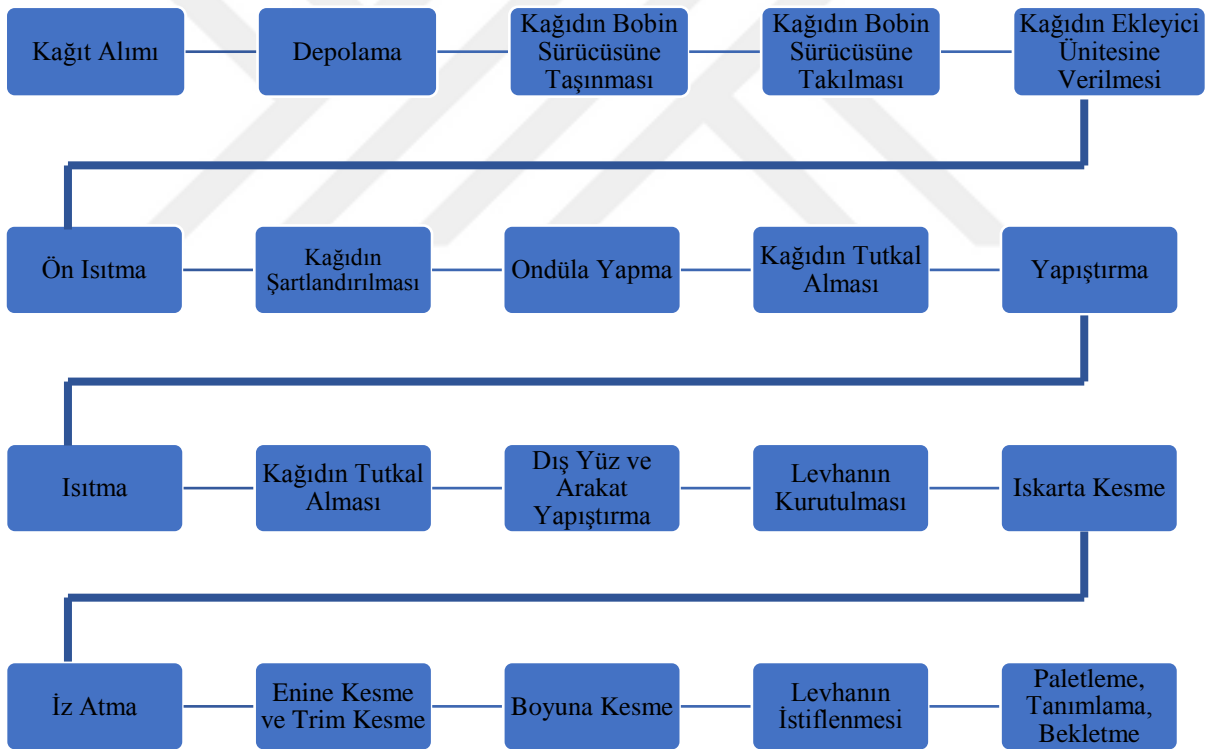
- Tek Dalgalı,
- Çift Dalgalı
- Üç Dalgalı



Şekil 3.2. Oluklu mukavva çeşitleri

3.2. Oluklu Mukavva Üretim Süreçleri

Oluklu mukavva levhalarının üretim süreci aşağıdaki şekilde belirtilen aşamalardan oluşmaktadır. (Şekil 3.3.)



Şekil 3.3. Oluklu mukavva üretim süreci

3.3. Oluklu Mukavva Makinesi Çalışma Prensibi

Proses, üretimi yapılacak oluklu mukavva türüne uygun bobin şeklindeki kağıdın bobin standına takılması ile başlar. Ön ısıtıcı kısmında yumuşatılan kağıt oluklama bölümünde silindirlerden geçerek dalga şeklini alır. Daha sonra oluk haline gelen kağıdın üst kısımlarına tutkal sürülür ve üzerine yüzey kâğıdı yapıştırılır. Tek yüzlü olan bu kağıt köprü üzerinde birikir. Çift dalga üretimlerinde çift yüzey ünitesinde bir tane daha tek yüzlü kağıt eklenerek çift dalga oluklu mukavva oluşur. Daha sonra tutkalın kurumması için ısıtıcı tava ve keçelerden geçen oluklu mukavva döner kırpıcı bölümünde kenar ıskartaları kesilir. İz atıcı bölümünde katlama şekline göre iz atılır. Bu işlemden sonra enine kesimi yapılarak, farklı boyutlarda oluklu mukavva levhalar elde edilir. Son olarak otomatik istifleyicide istenilen sayıya göre dizilir ve palet üstünde depolanır.



Resim 3.1. Oluklu mukavva üretim makinesi

3.4. Oluklu Mukavva Makinesi Bölümleri

3.4.1. Bobin standı

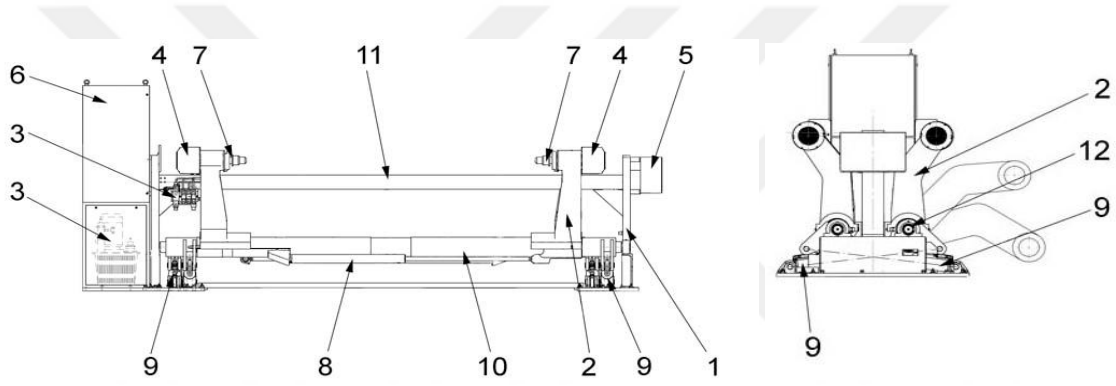
Bobin standı oluklu mukavva makinesi başında yer alır. Bu bölümün görevi, bir besleme tertibatından gelen bir kağıt bobinini almak ve gereken şekilde açmaktır. Bir bobin standında daima iki kavrayıcı istasyonu bulunur. İki kavrayıcıdan birinde bir kağıt bobini açılırken, diğerine yeni bir bobin takılabilir ve kullanıma hazır şekilde bekletilebilir. Bobinin kavranması ve bırakılması manuel olarak yapılır. Bobin standının kollarında yer alan frenler, kağıdı bobin standı ile takip eden ekleyici arasında gererler.

Çalışma prensibi

Bir kağıt bobini bir taşıma sistemi yoluyla bobin standına iletilir ve bobin kavrama kollarının dönme sahasının içinde kalacak şekilde yerleştirilir. Ardından uçları germe konileri ile teçhiz edilmiş olan kollar, kağıt bobininin ortasına, aşağı doğru dönerler. Bunu takiben kollar birbirine yaklaştırılırlar (sıkıştırılırlar) ve bu şekilde koniler bobinin

içindeki kovanın içine girerler. Böylece bobin kollara yerleşir, kaldırılır ve çalışma konumuna getirilir. Kolların sıkıştırılması, kaldırılması, indirilmesi ve yanal konumlandırılması hidrolik silindirlerin yardımıyla yapılır. Kağıt bobini takip eden makineler tarafından açılır. Kağıdın gerginliği ise kollara monte edilmiş olan pnömomatik frenler yardımıyla düzenlenir. Çalışma konumu bir eksantrik şalteri üzerinden belirlenir. Kolların alt ve üst son konumları kaldırma silindirlerinin stroku tarafından mekanik olarak sınırlanır. Maksimum makara kaldırma ağırlığı bir basınçlı şalter tarafından kontrol edilir. Bu şalter ayrıca kaldırılmış makaranın kaza ile serbest kalmasını da kilitleyerek önler.

Bölümleri



Şekil 3.4. Bobin standı bölümleri

Çizelge 3.1. Bobin standı bölümleri

Pozisyon	Tanım
1	Stand
2	Bobin kavrama kolu
3	Hidrolik
4	Fren
5	Kumanda kutusu
6	Şalter kutusu
7	Koni
8	Germe silindiri
9	Kaldırma silindiri
10	Taşıyıcı mil

11	Travers
12	Limit şalteri

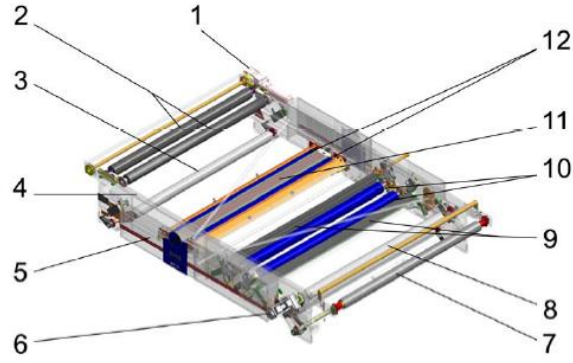
3.4.2. Ekleyici (Birleştirici)

Ekleyici bobin standının hemen üzerine monte edilmiştir. Bu bölümün görevi bobin standı çerçevesinde hareket eden ve bitmek üzere olan kağıt bobinini, yeni kağıt bobini ile birleştirmektir. Makine bir çerçeveden, bu çerçevenin içine hareket ettirilebilecek şekilde yerleştirilmiş alt tarafta yer alan iki yapıştırma arabasından ve bir sıkıştırma çubuğundan meydana gelir. Bunların üzerinde çok sayıda avare merdanesi bulunmakta olup, bunlardan bazıları da aynı şekilde depo arabası olarak anılan bir arabanın içinde hareket ettirilebilir. Bu avare merdaneleri kağıt deposunu oluştururlar. Makinenin kumandası takılı kumanda paneli üzerinden yapılır.

Çalışma prensibi

Normal çalışma konumunda kağıt açılan bobinden, kağıt deposunun avare merdanelerine doğru hareket eder. Kağıt, ekleyiciyi terk edip, bir sonraki bölüme iletilmeden önce bu deponun içinde çerçeve uçları arasında ileri geri hareket eder. Kağıt bobini biterken, devam etmekte olan üretim esnasında bobin standının ikinci tarafından yeni bir bobin takılır ve kağıt, ilgili yapıştırma arabasının içine geçirilir. Ardından yeni kağıt şeridi kesilir, iki taraflı yapıştırma bandı takılır ve yeni kağıt şeridi yapıştırma arabasının içinde gerekli pozisyona getirilir. Bir sonraki aşamada hareket etmekte olan kağıt şeridi döndürülebilen bir avare merdanesi ile kaldırılır ve yapıştırma arabası hazırlanmış yeni kağıt şeridi ve ayrıca yapıştırma çubuğu ile ekleme pozisyonuna getirilir. Ekleme işlemi başlatıldığında hareket etmekte olan kağıt şeridi durdurulur, kesilir ve yeni kağıt şeridi ile yapıştırmak suretiyle birleştirilir. Bu işlem yapılırken devam etmekte olan üretimi durdurmak zorunda kalmamak için, depo arabası boşaltma yönünde hareket eder ve böylece bu zaman süresi içinde gerek duyulan kağıdı depodan dışarı çıkarır. Ekleme işleminin sonuçlandırılmasının ardından yapıştırma arabası ile sıkıştırma çubuğu, bir sonraki ekleme için hazırlık pozisyonuna giderler ve döndürülebilen avare merdanesi indirilir. Son olarak ekleyicide kağıt deposu tekrar doldurulur.

Bölümleri



Şekil 3.5. Ekleyici (Birleştirici) bölümleri

Çizelge 3.2. Ekleyici (Birleştirici) bölümleri

Pozisyon	Tanım
1	Depo arabası tahriki
2	Depo arabası
3	Döndürülebilir avare merdanesi
4	Çerçeve
5	Kumanda
6	Tahrik donanımı açık
7	Pandül merdanesi
8	Bobin harekete geçirme merdanesi
9	Kesme ve yapıştırma birimi
10	Baskı merdaneleri
11	Sıkıştırma çubuğu
12	Yapıştırma merdaneleri

3.4.3. Ön ısıtıcı

Ön ısıtıcının bir oluklu mukavva makinesi içindeki görevi, içinden geçen kağıdı daha sonraki işleme aşamaları için ısıtmaktır. Bu ünite makinenin her hangi bir yerine monte edilebilir.

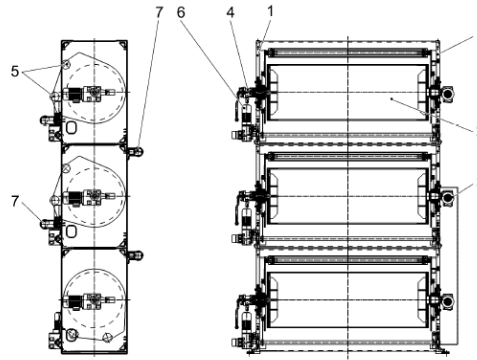
Ön ısıtıcı birbirinin üzerinde yer alan üç ön ısıtıcı yapı grubundan meydana gelir. Her ön ısıtıcı yapı grubunun çerçevesinde bir ısıtma silindiri yataklanmış olup, bu silindir

buhar ile ısıtılır ve vitesli bir motor tarafından tahrik edilir. Isıtma silindirine paralel olarak sargı merdaneleri bulunmaktadır. Bu merdaneler, uçlarından birer ortak merdane taşıyıcısının içinde dönebilecek şekilde yataklanmışlardır. Her iki merdane taşıyıcısı, sargı merdaneleri ile birlikte vitesli bir motor tarafından senkronize şekilde ısıtma silindirinin dönme eksenini etrafında döndürülebilir. Birinci ve ikinci sargı merdanesinin arasında bir kılavuz saç bulunmakta olup, bu saç kağıdın takılmasını kolaylaştırmak amacıyla öngörülmüştür.

Çalışma prensibi

Kağıt şeridi kılavuz merdaneleri üzerinden ön ısıtıcıya getirilir ve ardından sargı merdaneleri ile ısıtma silindiri arasındaki aralığın içinden geçer. Kağıt burada sıcak haldeki ısıtma silindirine sarılır ve böylece çok ısınır. Sargı merdanelerinin döndürülmesi sonucunda sargı açısı, yani kağıt şeridinin ısıtma silindirinin etrafına sarıldığı uzunluk, ayarlanabilir. Sargı açısı ya manuel olarak ya da otomatik sargı ayarlama düzeneği tarafından ayarlanır. Otomatik sargı ayarlama düzeneği sargı merdanelerini geçirme konumuna getirir, bu esnada makine temel hızla çalıştırılır. Üretim hızı arttığında, sargı açısı da otomatik olarak buna göre ayarlanır ve böylece kağıdın daima muntazam şekilde ısıtılması mümkün olur.

Bölümleri



Şekil 3.6. Ön ısıtıcı bölümleri

Çizelge 3.3. Ön ısıtıcı bölümleri

Pozisyon	Tanım
1	Çerçeve
2	Isıtma silindiri

3	Isıtma silindirinin tahrik mekanizması
4	Sızdırmaz başlık
5	Sargı merdanesi
6	Sargı merdanelerinin döndürme tahriki
7	Avare merdanesi

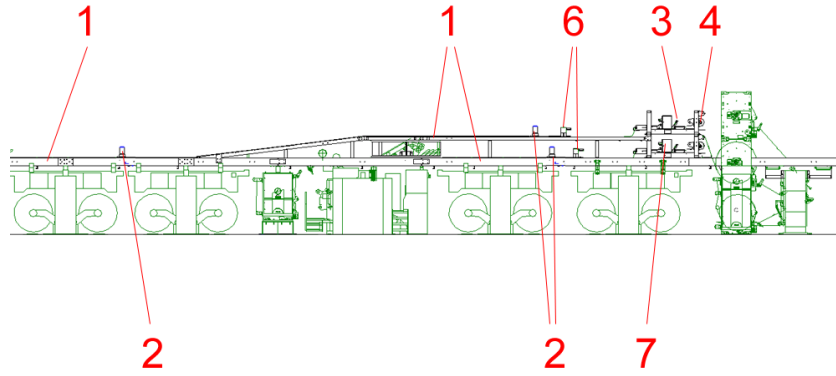
3.4.4. Köprü

Köprünün görevi ayrı ayrı tek yüzey bölümlerinden gelen tek yüzlü oluklu mukavva şeritlerini birleştirmek ve oluklu mukavva oluşturmak üzere yapıştırılacakları tutkal ünitesine iletmektir. Köprü, vidalarla birleştirilmiş ve kısmen kaynaklanmış kompakt bir çelik konstrüksiyon olup, mevcut tek yüzlü bölümlerinin sayısına bağlı olarak Simpleks, Dupleks ve Tripleks şeklinde teslim edilebilir.

Çalışma prensibi

Köprü, tek yüzey sandviç konveyöründen hemen sonra bir taşıma yolu şeklinde başlar. Tek yüzlü oluklu mukavva şeritleri burada gözler halinde istiflenir ve taşıma kayışlarının yardımıyla tahta bir ızgaranın üzerine taşınırlar. Onun ardından gelen birikme güzergahında ek mukavva geçici olarak depolanabilir. Birikme güzergahından sonra gözler tekrar çözülür ve tek yüzlü oluklu mukavva şeridi bir köprü fırçası tarafından düzleştirilir. Köprü fırçasının hemen arkasından kağıt kılavuzlama birimi gelir. Bu birim mukavva şeridini tesisin ortasına hizalar. Köprünün sonunda köprü freni yer alır. Köprü freni, bir fren merdanesinden meydana gelmekte olup, bu merdane özel bir fren balatası ile donatılmıştır. Frenleme sonucunda oluşturulan şerit gerilimi sayesinde takip eden bölümlere sorunsuz şekilde geçiş mümkün olur. Kumanda tarafında tüm köprü boyunca, koruyucu bir parmaklıkla donatılmış bir yürüme yolu bulunur. Bir merdiven ile ulaşılabilen bu yapı grubu, kumanda ve bakım platformu olarak görev yapar. Ekleme yerlerinin işaretlenmesi için kullanılan boya püskürtme sistemi de aynı şekilde köprüye monte edilmiştir. Kumanda tekniği açısından ekleme senkronizasyonu bölümüne aittir.

Bölümleri



Şekil 3.7. Köprü bölümleri

Çizelge 3.4. Köprü bölümleri

Pozisyon	Tanım
1	İskele
2	Taşıma kemerlerinin tahrikleri
3	Köprü kılavuzlaması
4	Köprü freni
5	Köprü freni fırçası
6	Kumanda elemanları

3.4.5. Oluklama ünitesi

Oluklama ünitesi, bobin standlarından ve ekleyiciden sonra yer alır. Bu bölüm çerçeve, ön ısıtıcı, ön şartlandırıcı, ondüle valsleri, baskı bandı, tutkal ünitesi ve sandviç konveyörden ve bunların tahrik donanımlarından meydana gelir. Oluklama ünitesinde kağıt-oluklu tabakası üretilir ve düz yüzeyli bir kağıt şeridi ile tek yüzlü oluklu mukavva oluşturacak şekilde yapıştırılır. Bu sandviç konveyör tarafından köprünün üzerine sevk edilir ve orada istiflenir.

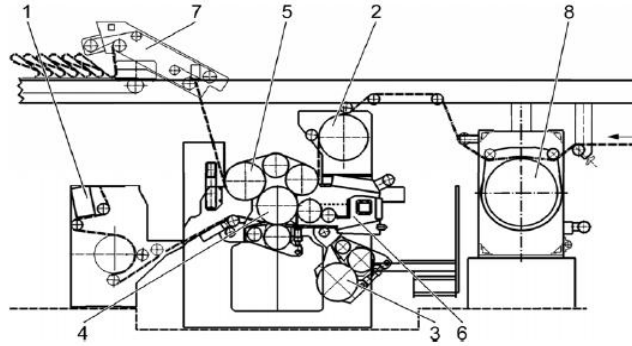
Çalışma prensibi

Oluklu tabakası oluşturacak şekilde işlenecek olan kağıt oluklama ünitesine sevk edilir. Kağıt ön şartlandırıcının içinden geçer ve burada buharla ısıtılan bir ısıtma silindiri tarafından ısıtılır. Bunu takip eden buharlı nemlendiricide kağıt bandının üzerine buhar püskürtülür ve böylece kabartılma özellikleri iyileştirilir. Kağıt, ardından birbirinin içine

giren, ısıtılmış ve dönmekte olan ondüle valslerinden geçer ve bu şekilde oluklu tabaka oluşur. Bu oluklu tabakası ardından üst ondüle valsine üzerinden hareketine devam eder ve tutkal ünitesindeki tutkal merdanesinin içinden geçerken dalga tepelerine tutkal sürülür.

Tutkal ünitesindeki hava yüksek basınç altında tutulur ve böylece oluklu tabakasının ondüle valsten dışarı düşmesi önlenir. Oluklama ünitesinin ikinci tarafından ise bir kağıt bandı daha içeri sevk edilir. Bu kağıt ön ısıtıcıda aynı şekilde buharla ısıtılan bir ısıtma silindiri tarafından ısıtılır ve üst ondüle valsine üst tarafından oluklu tabakası ile tek yüzlü oluklu mukavva oluşturacak şekilde yapıştırılır. Bu esnada bir bant modülü her iki tabakayı üst ondüle valsine doğru bastırır ve böylece tam bir yapışma sağlanır. Yapıştıktan sonra tek yüzlü oluklu mukavva konveyör tarafından köprüye sevk edilir ve burada gözler halinde istiflenir. Makine iki adet hidrolik olarak döndürülebilir ondüle vals modülü ile donatılmış olup, bunlar üretim ve park konumlarına getirilebilirler. Üretilen dalga şeklinin değiştirilmesi için ondüle vals modüllerinden biri park pozisyonuna döndürülürken, diğeri de üretim pozisyonuna getirilir.

Bölümleri



Şekil 3.8. Oluklama bölümleri

Çizelge 3.5. Oluklama bölümleri

Pozisyon	Tanım
1	Dahili ön şartlandırıcı
2	Dahili ön ısıtıcı
3	Döndürülebilir ondüle vals modülü (Ondüle vals modülü I)
4	Döndürülebilir ondüle vals modülü (Ondüle vals modülü II)
5	Baskı bandı modülü

6	Tutkal ünitesi
7	Sandviç konveyör
8	Harici ön ısıtıcı

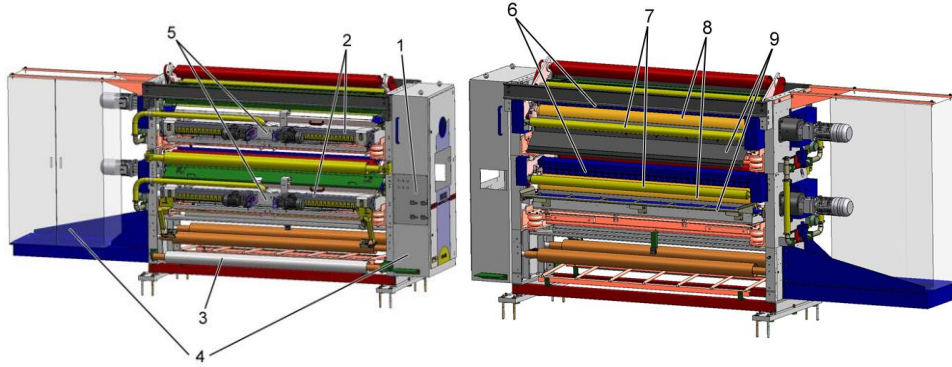
3.4.6. Tutkal ünitesi

Tutkal ünitesi tek yüzlü oluklu mukavva şeridinin, astar kağıda yapıştırılmasından önce mukavva şeridinin dalga tepelerine düzenli bir tutkal tabakası sürmek için kullanılır. Bu bölüm oluklu mukavva makinesi içinde çift yüzey ünitesinden önce konuşlandırılır.

Çalışma prensibi

Bir alt çerçeveden ve bunun üzerine monte edilmiş iki tutkal ünitesi yapı biriminden oluşur. Alt çerçevede astar kağıdın geçmesi için kılavuz merdaneler bulunmaktadır. Tutkal ünitesi yapı birimlerinin her birinde, alt tarafta bir tutkal haznesi bulunmakta olup, bu hazne tutkal besleme ve tutkal boşaltma boruları ile pozisyonlama tahrikli iki tutkal sıyırıcı ile donatılmıştır. Bir tutkal sürme merdanesi makine çerçevesinin içinde dönmekte ve tutkal haznesinin içine dalmakta olup, bunun sonucunda merdanenin tırtırlı yüzeyi iki tutkal sınırlayıcı tarafından sınırlanan alan içinde tutkalla dolar. Tutkal sürme merdanesindeki tutkal miktarı, sürme merdanesinin yanında, ayarlanabilen bir uzaklıkta dönmekte olan bir sıyırıcı merdane tarafından düzenlenir. Sıyırıcı merdanede yer alan bir raspa, merdanenin üzerine yapışan tutkal artıklarını temizler. Sürme merdanesine monte edilmiş olan ikinci bir raspa merdaneye değmeden, sadece kaba pislikleri çıkararak, temizler. Damlayan tutkal sıçramayı önleyen levhalar tarafından tutulur ve tekrar tutkal haznesine iletilir. Sürme merdanesinin üzerinde yukarı kaldırılabilen ve aşağı indirilebilen bastırma sistemi yer alır. İletme merdaneleri ve sıyırma boruları tek yüzlü oluklu mukavva şeridini tutkal sürme merdanesine iletirler ya da merdaneden alırlar ve böylece şeridin hareketinin düzenli olmasını sağlarlar. Tek yüzlü mukavva şeridi avare merdaneleri üzerinden tutkal ünitesi yapı birimlerine iletilir. Mukavva şeridinin dalga tepeleri ardından bastırma sistemi tarafından, üzerinde tutkal bulunan tutkal sürme merdanesine bastırılır ve böylece dalga tepelerine tutkal sürülmesi sağlanır.

Bölümleri



Şekil 3.9. Tutkal ünitesi bölümleri

Çizelge 3.6. Tutkal ünitesi bölümleri

Pozisyon	Tanım
1	Kumanda elemanları
2	Tutkal ünitesi yapı birimi
3	Avare/Ölçme merdanesi
4	Kumanda
5	Tutkal haznesi
6	Bastırma sistemi
7	Şerit iletimi
8	Tutkal sürme
9	Sıçramayı önleyen levhalar

3.4.7. Çift yüzey ünitesi

Çift yüzey ünitesinin oluklu mukavva makinesi içindeki yeri tutkal ünitesinden sonradır.

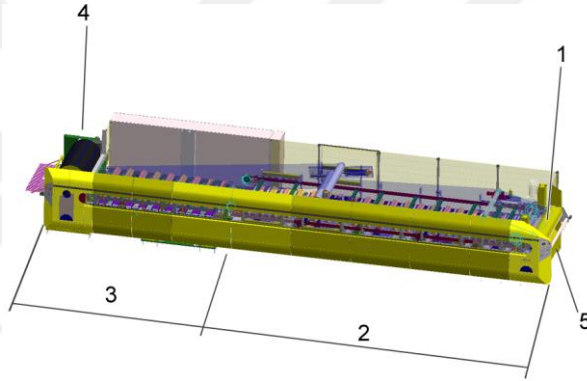
Bu ünitenin görevi en fazla üç adet tek yüzlü, üzerine tutkal sürülmüş oluklu mukavva şeridini bir astar kağıt ile birleştirmek, kurutmak ve daha sonra yer alan bölümlere iletmektir.

Çalışma prensibi

Tutkal sürülmüş oluklu mukavva şeritleri, kırışıklıkları ve dalgaları gideren sıyırma boruları üzerinden bu bölümün içine girerler. Astar şeridi bir kılavuz merdane üzerinden önce ısıtma sacına yöneltilir ve burada ısıtılır. Ardından astar şeridi tek yüzlü oluklu

mukavva şeritleri ile aynı yere getirilir ve beraberce ısıtma bölümüne yöneltilir. Isıtma bölümünde hemen önce yapıştırılmış olan oluklu mukavva şeridi üst kemer tarafından kavranır ve ısıtma tavalalarının üzerine çekilir. Yükleme sistemi bu esnada üst kemere basınç uygular ve oluklu mukavvayı ısıtma tavalalarının üzerine bastırır. Bu sayede etkili bir ısıtma ve kurutma ve bunun sonucunda da temiz bir yapışma garantilenmiş olur. Isıtma bölümünden sonra oluklu mukavva şeridi çekme bölümüne gelir. Burada oluklu mukavva şeridinin altında hareket eden bir alt kemer ve oluklu mukavva şeridinin üstünde hareket eden bir üst kemer bulunur. Yükleme sistemi üst kemere basınç uygular ve bu şekilde mukavvayı alt kemere doğru bastırır. Bu şekilde kemerlerin çekme kuvveti mukavvaya aktarılır ve mukavva takip eden bölümlere iletilebilir.

Bölümleri



Şekil 3.10. Çift yüzey ünitesi bölümleri

Çizelge 3.7. Çift yüzey ünitesi bölümleri

Pozisyon	Tanım
1	Besleme modülü
2	Isıtma kesimi ve yükleme sistemi ile ısıtma bölümü
3	Çekme bölümü
4	Kemer tahrikli boşaltma standı
5	Yöneltme sistemi

3.4.8. Döner kırıcı

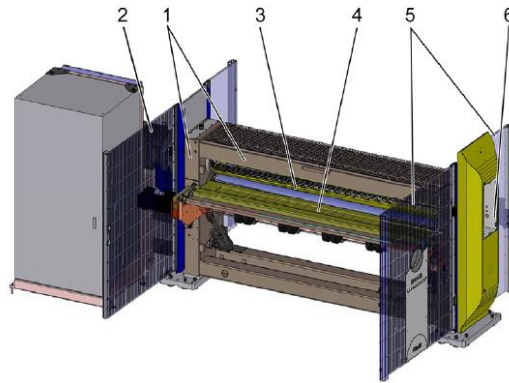
Döner kırıcı makinenin içinden geçen oluklu mukavva şeridinin format değişiminde kesilerek ayrılması ve hatalı oluklu mukavvaların kesilmeleri ile dışarı çıkarılmaları

(sürekli kesim) için kullanılır. Bu ünite oluklu mukavva makinesi içinde çift yüzey ünitesinden sonra yer alır.

Çalışma prensibi

Sonsuz oluklu mukavva şeridi oluklu mukavva makinesinin normal işletme konumunda durmakta olan bıçak silindirlerinin arasından geçer. Bir format değişimi ya da kumanda alanından verilen manuel bir komutla tetiklenme sonucunda bıçak silindirleri motor tarafından, bıçaklar kesme esnasında yaklaşık olarak oluklu mukavva şeridinin hareket hızı kadar olan bir hızla hareket edecek şekilde tahrik edilirler. İşe yaramayan oluklu mukavva ise bu esnada oluklu mukavvanın hareket yönüne dik olacak şekilde sayfalar halinde kesilir. Bıçakların biraz helezoni şekilde uzanmaları sonucunda tüm çalışma genişliğini kapsayan ani bir kesim yapılmayıp, makas kesimi olarak nitelendirilebilecek bir kesme süreci sağlanır. Üretilen mukavva sayfaları ardından dışarı çıkarma tertibatının yardımıyla sürekli üretimden alınırlar. Oluklu mukavva makinesinin hızı ünite için çok fazla ise, bu durumda tesis otomatik olarak mümkün olan en yüksek adım hızına gelecek şekilde yavaşlatılır. Kesme süreci süresince uyarı olarak kumanda dolabındaki çakar lamba yanıp söner. İşe yaramayan tüm mukavvanın dışarı çıkarılmasından sonra bıçak silindirleri tekrar temel konuma dönerler ve orada dururlar.

Bölümleri



Şekil 3.11. Döner kırpıcı bölümleri

Çizelge 3.8. Döner kırpıcı bölümleri

Pozisyon	Tanım
1	Çerçeve ve bağlantılar
2	Kesme birimi tahriki
3	Kesme birimi

4	Dışarı çıkarma
5	Koruyucu tertibatlar
6	Kumanda elemanları

3.4.9. İz atıcı ve kesici

İz atıcı ve kesici oluklu mukavva şeritlerinin uzunlamasına kesilmeleri ve dilimlenmeleri (iz atarak) için kullanılır. Kesim ve iz işaretleri çizgisinin çekilmesi, mukavva makinenin içinden geçerken otomatik olarak yapılır. Genelde makine çift yüzey ünitesinin arkasında kalan bölgeye monte edilir.

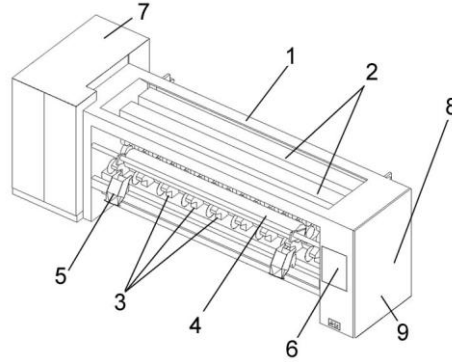
Çalışma prensibi

Makine bir kesme ve bir iz atma biriminden oluşur. Kesme birimi bir bıçak bölümünden, içinde çok sayıda bıçak gövdesi bulunan bir alt alet yatağından ve onun üzerinde yer alan bir fırça merdanesinden meydana gelir. Bıçak gövdeleri makinenin içinden geçmekte olan mukavva şeridinin içine alt taraftan nüfuz ederek, mukavvayı keserler, fırça merdaneleri ise mukavvanın yukarı doğru kalkmasını engellerler. İz atıcı birimi iki iz atma bölümünden ve içlerinde birden fazla iz atıcı gövdesi bulunan iki alt ve iki üst alet yatağından oluşur. İz atıcı çiftleri alttan ya da üstten geçmekte olan mukavva şeridine baskı uygularlar. Bıçak gövdeleri, takılı pnömomatik silindirlerin yardımıyla tek tek üretim konumuna getirilirler. Bunların üzerinde yer alan fırça merdanesi elle kaldırılır ya da indirilir. Mukavva kalınlığının ayarlanması işlemi üçlü bir pnömomatik silindir yardımıyla yapılır. İz atıcı alet yataklarının her birinde iki kılavuz mili bulunur, alet yatakları bu kılavuz millerde kaydırılabilecek şekilde yataklanmışlardır. Alet yataklarının kaydırılması işlemi ayar mili döndürülerek gerçekleştirilir. İz atıcılar döndürülebilecek şekilde makine çerçevesinin içinde yataklanmış olup, alet yataklarının iğli kaldırma dişlisi yardımıyla döndürülmesi suretiyle üretim konumuna getirilirler. Kenarları kesilmiş, değerlendirilmesi mümkün olmayan bir mukavva şeritleri, kenar emme tertibatının yardımıyla alınıp, tasfiye birimine iletilirler. Kenar emme tertibatı ayrıca pozisyona getirilmez. Bu tertibat doğrudan doğruya her iki dış bıçak gövdesine monte edilmiş şekildedir.

Makinenin, içinden geçmekte olan mukavvaya göre yandan hizalanması mevcut aletlerin kaydırılması suretiyle gerçekleştirilir. Pozisyonlama tahriklerinin olması

gereken değer değişikliği makinenin kumanda masasından manuel olarak yapılır. Çekme istasyonu ayrı bir birim olarak gerçekleştirilmiştir. Bir taşıma merdanesinden bir yükleme merdanesinden oluşur. elik merdane tahrikli olup, bu şekilde kağıt şeridinin her hangi bir sorunla karşılaşmadan makinenin içinden yürütülmesini sağlar.

Bölümleri



şekil 3.12. İz atıcı ve kesici bölümleri

Çizelge 3.9. İz atıcı ve kesici bölümleri

Pozisyon	Tanım
1	ereve
2	İz atıcı alet yatağı
3	Bıçak alet gövdesi
4	Fırça merdanesi
5	Kenar emme tertibatı
6	Kumanda levhası
7	şalter dolabı
8	Kaplama dolabı
9	Yağlama aygıtı

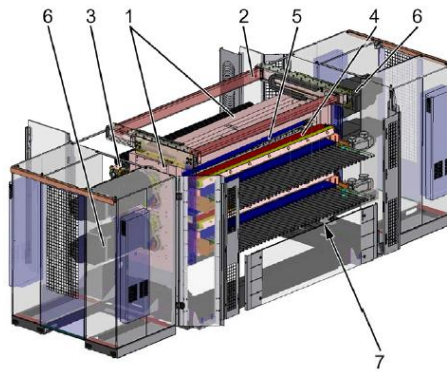
3.4.10. Yüksek hızlı kesici

Yüksek hızlı kesici sonsuz mukavva şeritlerini tabakalar halinde keser. Bu nite oluklu mukavva makinesi içinde iz atıcı ve kesici ünitesinden sonra gelir.

Çalışma prensibi

Sonsuz mukavva şeridi besleme tertibatı tarafından kavranır ve bıçak silindirin e iletilir. Bıçak silindirleri, bıçaklar kesim anında ünitenin içinden geçen oluklu mukavva şeridinin hareket hızına yakın bir hızda hareket edecek ve mukavva şeridini mukavvanın hareket yönüne dik doğrultuda kesecek şekilde tahrik edilirler. Bıçakların biraz helezoni şekilde uzanmaları sonucunda tüm çalışma genişliğini kapsayan ani bir kesim yapılmayıp, makas kesimi olarak nitelendirilebilecek bir kesme süreci sağlanır. Bu şekilde üretilen mukavva plakaları ardından boşaltma donanımı tarafından devralınarak, istifleyiciye iletilirler. Kesimden sonra bıçak silindirleri tekrar temel konumlarına geri döner ve ayarlanmış plaka uzunluğuna (kesim uzunluğuna) uygun olarak bir sonraki kesim için ilgili sinyalin gelmesini beklerler. Makinenin kumandası, kumanda panellerindeki ve/veya harici masa ve dolaplardaki şalterler ve dokunmatik ekranlar üzerinden yapılır.

Bölümleri



Şekil 3.13. Yüksek hızlı kesici bölümleri

Çizelge 3.10. Yüksek hızlı kesici bölümleri

Pozisyon	Tanım
1	Çerçeve ve bağlantılar
2	Besleme biriminin çerçevesi
3	Besleme
4	Boşaltma
5	Kesme birimi
6	Kesme birimi tahriki
7	Yağ dolaşimli yağlama

3.4.11. Otomatik istifleyici

Otomatik istifleyici, oluklu mukavva tesisinin içinde enine kesiciden sonra gelir ve uzunluğa göre kesilmiş oluklu mukavva sayfalarını tam olarak istifleyerek, taşınmaya hazırlar.

Çalışma prensibi

Arzu edilen uzunluğa göre kesilmiş olan mukavva sayfaları enine kesiciden sayfa frenine iletilirler. Aşağı doğru çevrilmiş fırçalar ve sayfaları taşımakta olan bindirme bandının hızının, enine kesicinin çıkışındaki hıza nazaran daha düşük olması sonucunda sayfalar frenlenir ve taşıma bandının üzerine belirli miktarda üst üste bindirilerek yerleştirilirler.

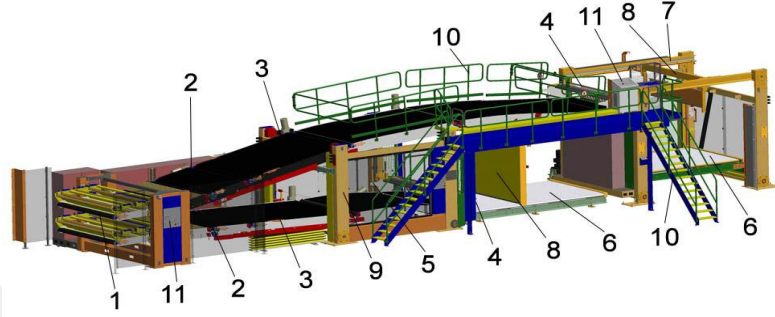
Bir istif değişimi ya da sipariş değişimi esnasında eski istifin dışarı taşınabilmesi için gerekli zamanın sağlanması amacıyla, ayırma istasyonu tarafından yeni siparişin mukavvasının tam önünde, bindirilmiş mukavva şeridinde bir boşluk oluşturulur. Çok sayıda çitadan oluşan bir perde aşağıdan ikinci bant biriminin üzerine hareket eder ve mukavva sayfalarını bant biriminden yukarı kaldırır, bu şekilde mukavva sayfaları frenlenir ve daha sık şekilde üst üste bindirilirlir. Aynı zamanda diğer taşıma bantları hızlandığından (boşaltma aşaması) belirtilen boşluk oluşur.

Diğer ek taşıma bantları daha fazla sayıda sayfayı boşaltma birimine getirirler. Boşaltma birimi taşıma güzergahının sonunda yer almakta olup, sayfaların her hangi bir sorunla karşılaşmadan istifleme odasına iletilmelerini sağlar, söz konusu istifler de burada oluşturulurlar. Sayfalar burada sayfa uzunluğuna uygun şekilde ayarlanmış olan sayfa sınırlayıcıya çarparlar.

Üst istifleyicinin taşıma bandı istifleme süreci esnasında sürekli olarak yukarı doğru hareket eder ve böylece sayfalar birbirinin üzerine gelecek şekilde istiflenirler. Arzu edilen istif yüksekliğine ya da sayfa sayısına erişildiğinde (sipariş değişimi), taşıma bandı tamamen yukarı çıkar ve istif de enine taşıma mekanizması tarafından üst istifleyicinin içinden çıkarılır ve takip eden taşıma tertibatına devredilir. İstiflerin dışarı taşınmalarının sona ermesinin ardından taşıma bandı tekrar başlangıç konumuna gitmek üzere aşağı doğru hareket eder.

Alt istifleyici asansörü istifleme süreci esnasında sürekli olarak aşağı doğru hareket eder ve böylece sayfalar birbirinin üzerine gelecek şekilde istiflenirler. Arzu edilen istif yüksekliğine ya da sayfa sayısına erişildiğinde (sipariş değişimi), asansör tamamen aşağı iner ve istif de enine taşıma mekanizması tarafından alt istifleyicinin içinden çıkarılır ve takip eden taşıma tertibatına devredilir.

Bölümleri



Şekil 3.14. Otomatik istifleyici bölümleri

Çizelge 3.11. Otomatik istifleyici bölümleri

Pozisyon	Tanım
1	Sayfa freni
2	Ayırma istasyonu
3	Bant birimleri
4	Boşaltma istasyonu
5	Üst istifleyici
6	Enine taşıyıcı
7	Alt istifleyici
8	Sayfa sınırlayıcı
9	Çerçeve/Kaide
10	Yürüme yolu ve parmaklık
11	Kumanda elemanları



4. BİR OLUKLU MUKAVVA MAKİNESİNDE EKED UYGULAMALARI ÖRNEĞİ

Çalışmanın daha anlaşılır olması adına saha çalışması yapılarak bir oluklu mukavva makinesinde tehlikeli enerji noktalarının tespit edilmesinde nelere dikkat edileceği belirlenecek ve EKED uygulamasının temel aşamalarının nasıl uygulanacağı yazılı ve görsel olarak tarif edilecektir.

Bu çalışma için Avrupa'nın önde gelen bir oluklu mukavva şirketinin Türkiye'deki bir fabrikası seçilmiştir. Bu işletmenin seçilmesindeki amaç hem üretim kapasitesinin yüksek olması hem de iş güvenliği kültürüne sahip olmaları ile birlikte uygulama için gerekli teknik altyapıya sahip olmasıdır.

Bu saha çalışması, benzer uygulamaların yapılması için rehber özelliği taşıyacak ve bu uygulamaların farklı oluklu mukavva üretim makinelerinde de yapılabilmesine olanak sağlayacaktır.

4.1. Oluklu Mukavva Makinesi Bölümlerindeki Tehlike Enerji Kaynakları

4.1.1. Bobin standı bölümündeki tehlike enerji kaynakları

Elektrik

Elektrik donanımında yapılan her türlü işlerde elektriksel gerilim (380 V) sonucunda ölüm tehlikesi vardır. Ayrıca bakım onarım çalışmaları sırasında sistemin kontrol dışı çalıştırılması sonucu tehlikeli bölgede çalışanlar için iş kazası riski vardır.

4.1.2. Ekleyici (Birleştirici) bölümündeki tehlike enerji kaynakları

Elektrik

Elektrik donanımında yapılan her türlü işlerde elektriksel gerilim (380 V) sonucunda ölüm tehlikesi vardır. Ayrıca bakım onarım çalışmaları sırasında sistemin kontrol dışı çalıştırılması sonucu tehlikeli bölgede çalışanlar için iş kazası riski vardır.

Basınçlı hava

Patlayan yapı elemanları ve ayrıca basınçlı hava (6 bar'a kadar) çıkması sonucunda ortaya çıkan ağır yaralanma tehlikesi vardır. Ayrıca bakım onarım çalışmaları sırasında sistemin kontrol dışı çalıştırılması sonucu tehlikeli bölgede çalışanlar için iş kazası riski vardır.

4.1.3. Ön ısıtıcı bölümündeki tehlike enerji kaynakları

Sıcak buhar

Sıcaklıkları 200° C'ye kadar varan sıcak buhar sonucunda yanma, haşlanma ve cildin zarar görmesi tehlikesi vardır. Ayrıca bakım onarım çalışmaları sırasında sistemin kontrol dışı çalıştırılması sonucu tehlikeli bölgede çalışanlar için iş kazası riski vardır.

4.1.4. Köprü bölümündeki tehlike enerji kaynakları

Elektrik

Elektrik donanımında yapılan her türlü işlerde elektriksel gerilim (380 V) sonucunda ölüm tehlikesi vardır. Ayrıca bakım onarım çalışmaları sırasında sistemin kontrol dışı çalıştırılması sonucu tehlikeli bölgede çalışanlar için iş kazası riski vardır.

4.1.5. Oluklama ünitesindeki tehlike enerji kaynakları

Elektrik

Elektrik donanımında yapılan her türlü işlerde elektriksel gerilim (380 V) sonucunda ölüm tehlikesi vardır. Ayrıca bakım onarım çalışmaları sırasında sistemin kontrol dışı çalıştırılması sonucu tehlikeli bölgede çalışanlar için iş kazası riski vardır.

Basınçlı hava

Patlayan yapı elemanları ve ayrıca basınçlı hava (6 bar'a kadar) çıkması sonucunda ortaya çıkan ağır yaralanma tehlikesi vardır. Ayrıca bakım onarım çalışmaları sırasında sistemin kontrol dışı çalıştırılması sonucu tehlikeli bölgede çalışanlar için iş kazası riski vardır.

Sıcak buhar

Sıcaklıkları 200° C'ye ve basıncı 14 bar'a varan sıcak buhar sonucunda yanma, haşlanma ve cildin zarar görmesi tehlikesi vardır. Ayrıca bakım onarım çalışmaları

sırasında sistemin kontrol dışı çalıştırılması sonucu tehlikeli bölgede çalışanlar için iş kazası riski vardır.

Basınçlı su

Patlayan yapı elemanları ve ayrıca basınçlı su (6 bar'a kadar) çıkması sonucunda ortaya çıkan ağır yaralanma tehlikesi vardır. Ayrıca bakım onarım çalışmaları sırasında sistemin kontrol dışı çalıştırılması sonucu tehlikeli bölgede çalışanlar için iş kazası riski vardır.

4.1.6. Tutkal ünitesindeki tehlike enerji kaynakları

Basınçlı hava

Patlayan yapı elemanları ve ayrıca basınçlı hava (6 bar'a kadar) çıkması sonucunda ortaya çıkan ağır yaralanma tehlikesi vardır. Ayrıca bakım onarım çalışmaları sırasında sistemin kontrol dışı çalıştırılması sonucu tehlikeli bölgede çalışanlar için iş kazası riski vardır.

Kimyasal

Patlayan yapı elemanları ve ayrıca basınçlı kimyasal (tutkal) (1 bar'a kadar) çıkması sonucunda ortaya çıkan ağır yaralanma tehlikesi vardır. Ayrıca bakım onarım çalışmaları sırasında sistemin kontrol dışı çalıştırılması sonucu tehlikeli bölgede çalışanlar için iş kazası riski vardır.

4.1.7. Çift yüzey ünitesindeki tehlike enerji kaynakları

Elektrik

Elektrik donanımında yapılan her türlü işlerde elektriksel gerilim (380 V) sonucunda ölüm tehlikesi vardır. Ayrıca bakım onarım çalışmaları sırasında sistemin kontrol dışı çalıştırılması sonucu tehlikeli bölgede çalışanlar için iş kazası riski vardır.

Basınçlı hava

Patlayan yapı elemanları ve ayrıca basınçlı hava (6 bar'a kadar) çıkması sonucunda ortaya çıkan ağır yaralanma tehlikesi vardır. Ayrıca bakım onarım çalışmaları sırasında sistemin kontrol dışı çalıştırılması sonucu tehlikeli bölgede çalışanlar için iş kazası riski vardır.

Sıcak buhar

Sıcaklıkları 200° C'ye ve basıncı 14 bar'a varan sıcak buhar sonucunda yanma, haşlanma ve cildin zarar görmesi tehlikesi vardır. Ayrıca bakım onarım çalışmaları sırasında sistemin kontrol dışı çalıştırılması sonucu tehlikeli bölgede çalışanlar için iş kazası riski vardır.

4.1.8. Döner kırıcı bölümündeki tehlike enerji kaynakları

Elektrik

Elektrik donanımında yapılan her türlü işlerde elektriksel gerilim (380 V) sonucunda ölüm tehlikesi vardır. Ayrıca bakım onarım çalışmaları sırasında sistemin kontrol dışı çalıştırılması sonucu tehlikeli bölgede çalışanlar için iş kazası riski vardır.

Basınçlı hava

Patlayan yapı elemanları ve ayrıca basınçlı hava (6 bar'a kadar) çıkması sonucunda ortaya çıkan ağır yaralanma tehlikesi vardır. Ayrıca bakım onarım çalışmaları sırasında sistemin kontrol dışı çalıştırılması sonucu tehlikeli bölgede çalışanlar için iş kazası riski vardır.

4.1.9. İz atıcı ve kesici bölümündeki tehlike enerji kaynakları

Elektrik

Elektrik donanımında yapılan her türlü işlerde elektriksel gerilim (380 V) sonucunda ölüm tehlikesi vardır. Ayrıca bakım onarım çalışmaları sırasında sistemin kontrol dışı çalıştırılması sonucu tehlikeli bölgede çalışanlar için iş kazası riski vardır.

Basınçlı hava

Patlayan yapı elemanları ve ayrıca basınçlı hava (6 bar'a kadar) çıkması sonucunda ortaya çıkan ağır yaralanma tehlikesi vardır. Ayrıca bakım onarım çalışmaları sırasında sistemin kontrol dışı çalıştırılması sonucu tehlikeli bölgede çalışanlar için iş kazası riski vardır.

4.1.10. Yüksek hızlı kesici bölümündeki tehlike enerji kaynakları

Elektrik

Elektrik donanımında yapılan her türlü işlerde elektriksel gerilim (380 V) sonucunda ölüm tehlikesi vardır. Ayrıca bakım onarım çalışmaları sırasında sistemin kontrol dışı çalıştırılması sonucu tehlikeli bölgede çalışanlar için iş kazası riski vardır.

Basınçlı hava

Patlayan yapı elemanları ve ayrıca basınçlı hava (6 bar'a kadar) çıkması sonucunda ortaya çıkan ağır yaralanma tehlikesi vardır. Ayrıca bakım onarım çalışmaları sırasında sistemin kontrol dışı çalıştırılması sonucu tehlikeli bölgede çalışanlar için iş kazası riski vardır.

4.1.11. Otomatik istifleyici bölümündeki tehlike enerji kaynakları

Elektrik

Elektrik donanımında yapılan her türlü işlerde elektriksel gerilim (380 V) sonucunda ölüm tehlikesi vardır. Ayrıca bakım onarım çalışmaları sırasında sistemin kontrol dışı çalıştırılması sonucu tehlikeli bölgede çalışanlar için iş kazası riski vardır.

4.2. EKED Uygulamasında Kullanılan Ekipmanlar

4.2.1. EKED kilidi

EKED uygulanmasında temel olarak kullanılan kilitleme ekipmanıdır. Kilitlemeye uygun ekipmanlara direkt, uygun olmayanlara kilitleme aparatı takıldıktan sonra uygulanır.



Resim 4.1. EKED kilidi

Standart özellikleri

- Metal içerikli olanlar olduğu gibi, ark yapmayan (plastik, bakır, pirinç) çeşitleri vardır.
- Plastik kelepçe, elektriksel kısa devre ve ark önlemeye yardımcı olur.
- Plastik kelepçe, anahtar ile kelepçe arası elektrik akımını engeller.
- 1-1/2" (3.8 cm) genişliğinde 1-3/4" (4.4 cm) uzunluğunda renkli gövde, plastik kelepçe w/1-1/2"(3.8 cm) boşlukludur
- Kilitleme / Etiketleme uygulamaları için özel olarak tasarlanmıştır
- Dayanıklı, hafif, iletken olmayan kilit gövdesi
- Yüksek güvenlik, emniyet rezerv silindiri
- Asma kilit, kilitli olmadan anahtarı çıkaramama garantisi sağlar
- Her kilidin anahtar kodu üzerine yazılmış olacak.
- Kilitlerin bir tarafında Türkçe "TEHLİKE – Kilitlenmiş – Çıkarma" yazılmalıdır.

4.2.2. EKED etiketi

Enerji noktalarının kilitlenmesi esnasında kilitleyen kişiyi tanımlamak ve söz konusu enerji noktasının çalıştırılmaması gerektiğini ifade etmek amacıyla kullanılır.



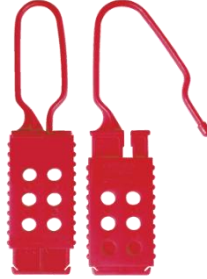
Resim 4.2. EKED etiketi

Standart özellikleri

- Boy: 14.6 cm, En: 7.9 cm
- 11 mm pranga boşluğu
- Lamine polyester suya, yağa ve aşırı sıcak ve soğuğa dayanıklı
- 23 kg kuvvete kadar dayanıklı

4.2.3. Çoklayıcı

EKED kapsamında tanımlanan tüm enerji noktalarının kilitlenmesinde esasında birden fazla kişinin kilitleme yapabilmesi amacı ile kullanılan ekipmandır.



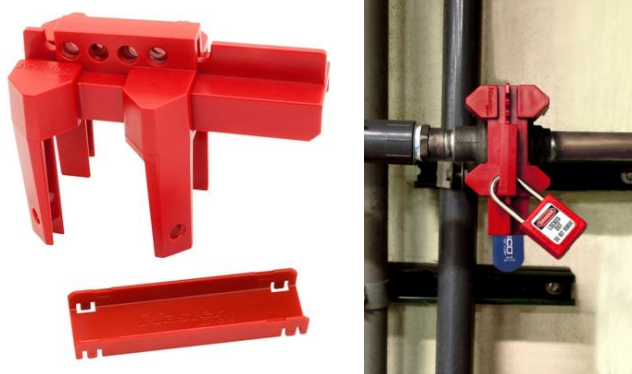
Resim 4.3. Çoklayıcı

Standart özellikleri

- Her bir kilitleme noktası için birden fazla çalışanın kilitlemesini sağlar.
- Tamir veya ayarlar yapılması esnasında ekipmanı etkisiz halde tutar
- Kıvılcıma dayanıklı naylon yapı.
- Ölçüler 1-5/8" x 6-7/8" ve iç çene çapı 1" x 2-1/2" tir. 6 asma kilit ile kullanılabilir.

4.2.4. Küresel vana kilidi

12,7 mm-50,8 mm çapındaki küresel vanaların kilitlenmesinde kullanılır.



Resim 4.4. Küresel vana kilidi

Standart özellikleri

- 12,7 mm-50,8 mm çapındaki küresel vanalara göre ayarlanabilir.
- Termoplastik materyal kimyasallara karşı dayanıklıdır ve her türlü ortamda kullanılabilir.

- Çıkarılabilen iç parça ile çok çeşitli vana boyutlarına göre ayarlama yapılabilir

4.2.5. Simit vana kilidi

Kilitlemeye uygun olmayan çeşitli boyutlardaki simit vanaların kilitlemesinde kullanılan ekipmandır.



Resim 4.5. Simit vana kilidi

Standart özellikleri

- İç içe farklı çap çeşidi (5 ölçü için) için kullanılır.
- Kolay depolanma yer kazanması için her boyut sonraki en büyük boyuta yerleşir.
- Dışa / içe doğru dönüş, daha kolay kurulum ve depolama sağlar
- Vananın yanlışlıkla açılmasına karşı korumak için vana çalıştırma kolunu çevreler.
- Döner tasarım, sınırlı alan uygulamalarında daha kolay kurulum sağlar
- Birden fazla kilit uygulayabilir
- Üzerine yazılabilen yüksek görünürlüklü kalıcı güvenlik etiketleri
- Sağlam, hafif, dielektrik termoplastik gövdeler kimyasallara dayanıklıdır

4.2.6. Çoklu kilit kutusu

EKED kapsamında tanımlanan tüm enerji noktalarının kilitlemesinde esnasında birden fazla kişinin kilitleme yapabilmesi amacı ile kullanılan ekipmandır.



Resim 4.6. Çoklu kilit kutusu

Standart özellikleri

- Taşınabilir ya da duvara monte edilebilir.
- En fazla 14 kilit ile kilitlenebilir.
- Üzerine takılan son kilit çıkarılmadan kutu açılmaz.
- Büyük ekipmanların etkili bir şekilde kilitlenmesi için anahtarları saklar.
- Paslanmaz çelik saplı, dayanıklı toz boya kaplı kırmızı kaplama

4.2.7. EKED ekipman istasyonu

Tüm EKED ekipmanlarının koyulabileceği bir istasyondur.



Resim 4.7. EKED ekipman istasyonu

Standart özellikleri

- Büyük kapasiteli kilit istasyonu bölüm kilit ihtiyaçlarını muhafaza eder
- 8 askı klipsi 2 asma kilidi veya her bir reze kilidini tutar
- Alttaki boşluk, çok yer kaplayan cihazların çengelli askı ile sabitlenmesini sağlar
- Yetkili çalışanların erişimini sınırlamak için kombine asma kilit kullanılabilir
- Kilit istasyonu kontrol altında olur.
- Ölçüler; 23.5" en x 15.5" boy x 4.5" derinlik

4.3. Oluklu Mukavva Makinesinde EKED Uygulama Alanları

4.3.1. Bobin standı bölümünde EKED' in uygulanması

Elektrik enerjisi

- 1- Ana elektrik enerjisi (380 V);



Resim 4.8. Bobin standı ana elektrik enerjisi kesme noktası

Kilitleme yeri; Bobin standı ünitesi pako şalter üzeri

Kilitleme adımları;

- Şalteri kapatın.
- Kilit ve etiketi takın.
- Etiket üzerine çalışma bilgisi yazın.
- Enerji olup olmadığını pano içinden ölçüm yaparak kontrol edin.
- Çalışmaya başlamadan önce kontrol panosu üzerinden çalıştırma butonuna basarak makinenin çalışıp çalışmadığını kontrol edin.
- Çalışma sonrasında makineye enerji vermeden önce makine riskli alanında kimsenin olmadığından emin olun.
- Kilit ve etiketi sökün.
- Elektrik şalterini açarak enerjiyi verin.
- Makineyi kontrol edip bir sorun olmadığından emin olun.

Kullanılacak ekipmanlar;



Resim 4.9. Bobin standı ana elektrik enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları

4.3.2. Ekleyici (Birleştirici) bölümünde EKED' in uygulanması

Elektrik enerjisi

- 1- Ana elektrik enerjisi (380 V);



Resim 4.10. Ekleyici (birleştirici) ana elektrik enerjisi kesme noktası

Kilitleme yeri; Ekleyici ünitesi pako şalter üzeri

Kilitleme adımları;

- Şalteri kapatın.
- Kilit ve etiketi takın.
- Etiket üzerine çalışma bilgisi yazın.
- Enerji olup olmadığını pano içinden ölçüm yaparak kontrol edin.
- Çalışmaya başlamadan önce kontrol panosu üzerinden çalıştırma butonuna basarak makinenin çalışıp çalışmadığını kontrol edin.
- Çalışma sonrasında makineye enerji vermeden önce makine riskli alanında kimsenin olmadığından emin olun.
- Kilit ve etiketi sökün.
- Elektrik şalterini açarak enerjiyi verin.
- Makineyi kontrol edip bir sorun olmadığından emin olun.

Kullanılacak ekipmanlar;



Resim 4.11. Ekleyici (birleştirici) ana elektrik enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları

Basınçlı hava enerjisi

- 1- Ana hava giriş vanası (6 bar);



Resim 4.12. Ekleyici (birleştirici) ana basınçlı hava enerjisi kesme noktası

Kilitleme yeri; Vana üzeri

Kilitleme adımları:

- Basınçlı hava giriş vanası kapatın.
- Kilitleme aparatı, kilit ve etiketi takın.
- Etiket üzerine çalışma bilgisi yazın.
- Hat içinde kalan basınçlı hava enerjisini tahliye vanasını açarak tahliye edin.
- Manometre üzerinden basıncı kontrol edin.
- Çalışma sonrasında makineye basınçlı havayı vermeden önce makine riskli alanında kimsenin olmadığından emin olun.
- Kilit ve etiketi sökün.
- Vanayı açarak havayı verin.
- Makineyi kontrol edip bir sorun olmadığından emin olun.

Kullanılacak ekipmanlar:



Resim 4.13. Ekleyici (birleştirici) ana basınçlı hava enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları

4.3.3. Ön ısıtıcı bölümünde EKED' in uygulanması

Buhar enerjisi

- 1- Giriş buhar enerjisi (1) (14 bar);



Resim 4.14. Ön ısıtıcı giriş buhar enerjisi (1) kesme noktası

2- Giriş buhar enerjisi (2) (14 bar);



Resim 4.15. Ön ısıtıcı giriş buhar enerjisi (2) kesme noktası

3- Giriş buhar enerjisi (3) (14 bar);



Resim 4.16. Ön ısıtıcı giriş buhar enerjisi (3) kesme noktası

4- Buhar dönüş enerjisi (1) (6 bar);



Resim 4.17. Ön ısıtıcı buhar dönüş enerjisi (1) kesme noktası

5- Buhar dönüş enerjisi (2) (6 bar);



Resim 4.18. Ön ısıtıcı buhar dönüş enerjisi (2) kesme noktası

6- Buhar dönüş enerjisi (3) (6 bar);



Resim 4.19. Ön ısıtıcı buhar dönüş enerjisi (3) kesme noktası

Kilitleme yeri; Vana üzeri

Kilitleme adımları;

- Buhar giriş vanası kapatın.
- Vana aparatı, kilit ve etiketi takın.
- Etiket üzerine çalışma bilgisi yazın.

- Hat içinde kalan buhar enerjisini tahliye vanasını açarak tahliye edin.
- Çalışma sonrasında makineye buharı vermeden önce makine riskli alanında kimsenin olmadığından emin olun.
- Kilit ve etiketi sökün.
- Vanayı açarak buharı verin.
- Makineyi kontrol edip bir sorun olmadığından emin olun.

Kullanılacak ekipmanlar:



Resim 4.20. Ön ısıtıcı buhar enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları

4.3.4. Köprü bölümünde EKED' in uygulanması

Elektrik enerjisi

- 1- Ana elektrik enerjisi (380 V);



Resim 4.21. Köprü ana elektrik enerjisi kesme noktası

Kilitleme yeri; Pano odası ana şalter üzeri

Kilitleme adımları;

- Şalteri kapatın.
- Kilit ve etiketi takın.
- Etiket üzerine çalışma bilgisi yazın.
- Enerji olup olmadığını pano içinden ölçüm yaparak kontrol edin.
- Çalışmaya başlamadan önce kontrol panosu üzerinden çalıştırma butonuna basarak makinenin çalışıp çalışmadığını kontrol edin.

- Çalışma sonrasında makineye enerji vermeden önce makine riskli alanında kimsenin olmadığından emin olun.
- Kilit ve etiketi sökün.
- Elektrik şalterini açarak enerjiyi verin.
- Makineyi kontrol edip bir sorun olmadığından emin olun.

Kullanılacak ekipmanlar;



Resim 4.22. Köprü ana elektrik enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları

4.3.5. Oluklama ünitesinde EKED' in uygulanması

Elektrik enerjisi

- 1- Ana elektrik enerjisi (380 V);



Resim 4.23. Oluklama ana elektrik enerjisi kesme noktası

Kilitleme yeri; Pano odası ana şalter üzeri

Kilitleme adımları;

- Şalteri kapatın.
- Kilit ve etiketi takın.
- Etiket üzerine çalışma bilgisi yazın.
- Enerji olup olmadığını pano içinden ölçüm yaparak kontrol edin.
- Çalışmaya başlamadan önce kontrol panosu üzerinden çalıştırma butonuna basarak makinenin çalışıp çalışmadığını kontrol edin.
- Çalışma sonrasında makineye enerji vermeden önce makine riskli alanında kimsenin olmadığından emin olun.

- Kilit ve etiketi sökün.
- Elektrik şalterini açarak enerjiiyi verin.
- Makineyi kontrol edip bir sorun olmadığından emin olun.

Kullanılacak ekipmanlar:



Resim 4.24. Oluklama ana elektrik enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları

Buhar enerjisi

- 1- Ana buhar enerjisi (14 bar);



Resim 4.25. Ana buhar enerjisi kesme noktası

- 2- Ana buhar dönüşü (6 bar);



Resim 4.26. Ana buhar dönüş enerjisi kesme noktası

3- Püskürtme buharı giriş (4 bar);



Resim 4.27. Püskürtme buhar giriş enerjisi kesme noktası

4- Püskürtme buharı çıkış (4 bar);



Resim 4.28. Püskürtme buhar çıkış enerjisi kesme noktası

Kilitleme yeri: Vana üzeri

Kilitleme adımları:

- Buhar giriş vanası kapatın.
- Vana aparatı, kilit ve etiketi takın.
- Etiket üzerine çalışma bilgisi yazın.
- Hat içinde kalan buhar enerjisini tahliye vanasını açarak tahliye edin.
- Çalışma sonrasında makineye buharı vermeden önce makine riskli alanında kimsenin olmadığından emin olun.
- Kilit ve etiketi sökün.
- Vanayı açarak buharı verin.
- Makineyi kontrol edip bir sorun olmadığından emin olun.

Kullanılacak ekipmanlar:



Resim 4.29. Oluklama buhar enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları

Basınçlı hava enerjisi

- 1- Ana hava giriş vanası (6 bar);



Resim 4.30. Oluklama ana giriş basınçlı hava enerjisi kesme noktası

- 2- Tutkal pompası vanası (6 bar);



Resim 4.31. Oluklama tutkal pompası basınçlı hava enerjisi kesme noktası

Kilitleme yeri: Vana üzeri

Kilitleme adımları:

- Basınçlı hava giriş vanası kapatın.
- Kilitleme aparatı, kilit ve etiketi takın.
- Etiket üzerine çalışma bilgisi yazın.
- Hat içinde kalan basınçlı hava enerjisini tahliye vanasını açarak tahliye edin.
- Manometre üzerinden basıncı kontrol edin

- Çalışma sonrasında makineye basınçlı havayı vermeden önce makine riskli alanında kimsenin olmadığından emin olun.
- Kilit ve etiketi sökün.
- Vanayı açarak havayı verin.
- Makineyi kontrol edip bir sorun olmadığından emin olun.

Kullanılacak ekipmanlar;



Resim 4.32. Oluklama basınçlı hava enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları

Basınçlı su

- 1- Su giriş vanası (6 bar);



Resim 4.33. Oluklama basınçlı su enerjisi kesme noktası

Kilitleme yeri: Vana üzeri

Kilitleme adımları:

- Basınçlı su giriş vanası kapatın.
- Kilitleme aparatı, kilit ve etiketi takın.
- Etiket üzerine çalışma bilgisi yazın.
- Hat içinde kalan basınçlı su enerjisini tahliye vanasını açarak tahliye edin.
- Manometre üzerinden basıncı kontrol edin.
- Çalışma sonrasında makineye basınçlı suyu vermeden önce makine riskli alanında kimsenin olmadığından emin olun.
- Kilit ve etiketi sökün.
- Vanayı açarak suyu verin.

- Makineyi kontrol edip bir sorun olmadığından emin olun.

Kullanılacak ekipmanlar:

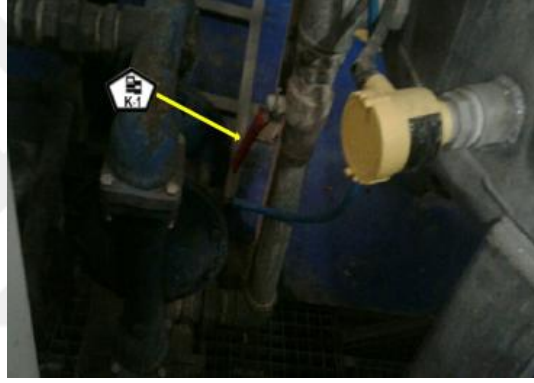


Resim 4.34. Oluklama basınçlı su enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları

4.3.6. Tutkal ünitesinde EKED' in uygulanması

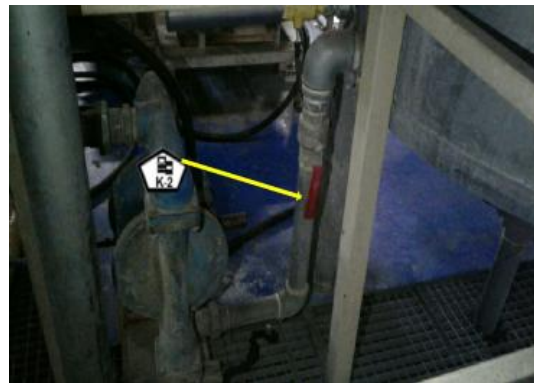
Kimyasal enerjisi

- 1- Tutkal tankı alt tava vanası (1 bar);



Resim 4.35. Tutkal ünitesi tutkal tankı alt tava kimyasal enerjisi kesme noktası

- 2- Tutkal tankı üst tava vanası (1 bar);



Resim 4.36. Tutkal ünitesi tutkal tankı üst tava kimyasal enerjisi kesme noktası

Kilitleme yeri; Vana üzeri

Kilitleme adımları:

- Basınçlı kimyasal giriş vanası kapatın.
- Kilitleme aparatı, kilit ve etiketi takın.

- Etiket üzerine çalışma bilgisi yazın.
- Hat içinde kalan basınçlı kimyasal enerjisini tahliye vanasını açarak tahliye edin.
- Manometre üzerinden basıncı kontrol edin.
- Çalışma sonrasında makineye basınçlı kimyasalı vermeden önce makine riskli alanında kimsenin olmadığından emin olun.
- Kilit ve etiketi sökün.
- Vanayı açarak kimyasalı verin.
- Makineyi kontrol edip bir sorun olmadığından emin olun.

Kullanılacak ekipmanlar:



Resim 4.37. Tutkal ünitesi kimyasal enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları

Basınçlı hava enerjisi

- 1- Üst tava hava besleme pompası (6 bar);



Resim 4.38. Tutkal ünitesi üst tava basınçlı hava enerjisi kesme noktası

2- Üst tava geri dönüş pompası (6 bar);



Resim 4.39. Tutkal ünitesi üst tava geri dönüş basınçlı hava enerjisi kesme noktası

3- Alt tava hava besleme pompası (6 bar);



Resim 4.40. Tutkal ünitesi alt tava basınçlı hava enerjisi kesme noktası

4- Alt tava geri dönüş pompası (6 bar);



Resim 4.41. Tutkal ünitesi alt tava geri dönüş basınçlı hava enerjisi kesme noktası

Kilitleme yeri: Vana üzeri

Kilitleme adımları:

- Basınçlı hava giriş vanası kapatın.
- Kilitleme aparatı, kilit ve etiketi takın.
- Etiket üzerine çalışma bilgisi yazın.

- Hat içinde kalan basınçlı hava enerjisini tahliye vanasını açarak tahliye edin.
- Manometre üzerinden basıncı kontrol edin.
- Çalışma sonrasında makineye basınçlı havayı vermeden önce makine riskli alanında kimsenin olmadığından emin olun.
- Kilit ve etiketi sökün.
- Vanayı açarak havayı verin.
- Makineyi kontrol edip bir sorun olmadığından emin olun.

Kullanılacak ekipmanlar:



Resim 4.42. Tutkal ünitesi basınçlı hava enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları

4.3.7. Çift yüzey ünitesinde EKED'in uygulanması

Elektrik enerjisi

- 1- Ana elektrik enerjisi (380 V);



Resim 4.43. Çift yüzey ünitesi ana elektrik enerjisi kesme noktası

Kilitleme yeri: Çift yüzey ünitesi ana şalter üzeri

Kilitleme adımları:

- Şalteri kapatın.
- Kilit ve etiketi takın.
- Etiket üzerine çalışma bilgisi yazın.
- Enerji olup olmadığını pano içinden ölçüm yaparak kontrol et

- Çalışmaya başlamadan önce kontrol panosu üzerinden çalıştırma butonuna basarak makinenin çalışıp çalışmadığını kontrol edin.
- Çalışma sonrasında makineye enerji vermeden önce makine riskli alanında kimsenin olmadığından emin olun.
- Kilit ve etiketi sökün.
- Elektrik şalterini açarak enerjiyi verin.
- Makineyi kontrol edip bir sorun olmadığından emin olun.

Kullanılacak ekipmanlar:



Resim 4.44. Çift yüzey ünitesi ana elektrik enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları

Buhar enerjisi

- 1- Buhar giriş enerjisi (14 bar);



Resim 4.45. Çift yüzey ünitesi buhar giriş enerjisi kesme noktası

Kilitleme yeri; Vana üzeri

Kilitleme adımları:

- Buhar giriş vanası kapatın.
- Vana aparatı, kilit ve etiketi takın.
- Etiket üzerine çalışma bilgisi yazın.
- Hat içinde kalan buhar enerjisini tahliye vanasını açarak tahliye edin.
- Çalışma sonrasında makineye buharı vermeden önce makine riskli alanında kimsenin olmadığından emin olun.

- Kilit ve etiketi sökün.
- Vanayı açarak buharı verin.
- Makineyi kontrol edip bir sorun olmadığından emin olun.

Kullanılacak ekipmanlar:



Resim 4.46. Çift yüzey ünitesi buhar giriş enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları

Basınçlı hava enerjisi

- 1- Ana hava giriş vanası (6 bar);



Resim 4.47. Çift yüzey ünitesi basınçlı ana giriş hava enerjisi kesme noktası

- 2- Kondense sistemi hava giriş vanası (6 bar);



Resim 4.48. Çift yüzey ünitesi kondens sistemi basınçlı hava enerjisi kesme noktası

Kilitleme yeri: Vana üzeri

Kilitleme adımları:

- Basınçlı hava giriş vanası kapatın.

- Kilitleme aparatı, kilit ve etiketi takın.
- Etiket üzerine çalışma bilgisi yazın.
- Hat içinde kalan basınçlı hava enerjisini tahliye vanasını açarak tahliye edin.
- Manometre üzerinden basıncı kontrol edin.
- Çalışma sonrasında makineye basınçlı havayı vermeden önce makine riskli alanında kimsenin olmadığından emin olun.
- Kilit ve etiketi sökün.
- Vanayı açarak havayı verin.
- Makineyi kontrol edip bir sorun olmadığından emin olun.

Kullanılacak ekipmanlar:



Resim 4.49. Çift yüzey ünitesi basınçlı hava enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları

4.3.8. Döner kırıcı bölümünde EKED' in uygulanması

Elektrik enerjisi

- 1- Ana elektrik enerjisi (380 V);



Resim 4.50. Döner kırıcı ana elektrik enerjisi kesme noktası

Kilitleme yeri; Döner kırıcı ünitesi ana şalter üzeri

Kilitleme adımları:

- Şalteri kapatın.
- Kilit ve etiketi takın.
- Etiket üzerine çalışma bilgisi yazın.

- Enerji olup olmadığını pano içinden ölçüm yaparak kontrol edin.
- Çalışmaya başlamadan önce kontrol panosu üzerinden çalıştırma butonuna basarak makinenin çalışıp çalışmadığını kontrol edin.
- Çalışma sonrasında makineye enerji vermeden önce makine riskli alanında kimsenin olmadığından emin olun.
- Kilit ve etiketi sökün.
- Elektrik şalterini açarak enerjiyi verin.
- Makineyi kontrol edip bir sorun olmadığından emin olun.

Kullanılacak ekipmanlar:



Resim 4.51. Döner kırpıcı ana elektrik enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları

Basınçlı hava enerjisi

- 1- Ana hava giriş vanası (6 bar);



Resim 4.52. Döner kırpıcı ana hava giriş enerjisi kesme noktası

Kilitleme yeri; Vana üzeri

Kilitleme adımları;

- Basınçlı hava giriş vanası kapatın.
- Kilitleme aparatı, kilit ve etiketi takın.
- Etiket üzerine çalışma bilgisi yazın.
- Hat içinde kalan basınçlı hava enerjisini tahliye vanasını açarak tahliye edin.
- Manometre üzerinden basıncı kontrol edin.

- Çalışma sonrasında makineye basınçlı havayı vermeden önce makine riskli alanında kimsenin olmadığından emin olun.
- Kilit ve etiketi sökün.
- Vanayı açarak havayı verin.
- Makineyi kontrol edip bir sorun olmadığından emin olun.

Kullanılacak ekipmanlar;



Resim 4.53. Döner kırıcı basınçlı hava enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları

4.3.9. İz atıcı ve kesici bölümünde EKED' in uygulanması

Elektrik enerjisi

- 1- Ana elektrik enerjisi (380 V);



Resim 4.54. İz atıcı ve kesici ana elektrik enerjisi kesme noktası

Kilitleme yeri; İz atıcı ve kesici ünitesi ana şalter üzeri

Kilitleme adımları;

- Şalteri kapatın.
- Kilit ve etiketi takın.
- Etiket üzerine çalışma bilgisi yazın.
- Enerji olup olmadığını pano içinden ölçüm yaparak kontrol edin.
- Çalışmaya başlamadan önce kontrol panosu üzerinden çalıştırma butonuna basarak makinenin çalışıp çalışmadığını kontrol edin.

- Çalışma sonrasında makineye enerji vermeden önce makine riskli alanında kimsenin olmadığından emin olun.
- Kilit ve etiketi sökün.
- Elektrik şalterini açarak enerjisi verin.
- Makineyi kontrol edip bir sorun olmadığından emin olun.

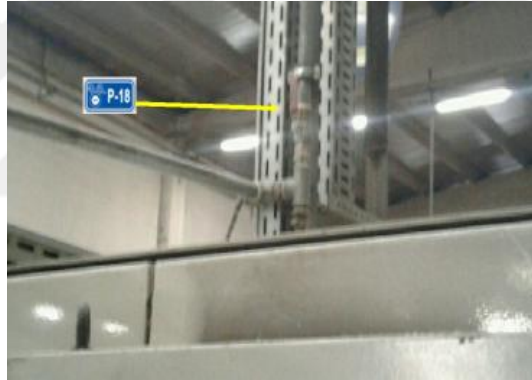
Kullanılacak ekipmanlar;



Resim 4.55. İz atıcı ve kesici ana elektrik enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları

Basınçlı hava enerjisi

- 1- Ana hava giriş vanası (6 bar);



Resim 4.56. İz atıcı ve kesici basınçlı ana hava giriş enerjisi kesme noktası

Kilitleme yeri; Vana üzeri

Kilitleme adımları;

- Basınçlı hava giriş vanası kapatın.
- Kilitleme aparatı, kilit ve etiketi takın.
- Etiket üzerine çalışma bilgisi yazın.
- Hat içinde kalan basınçlı hava enerjisini tahliye vanasını açarak tahliye edin.
- Manometre üzerinden basıncı kontrol edin.
- Çalışma sonrasında makineye basınçlı havayı vermeden önce makine riskli alanında kimsenin olmadığından emin olun.
- Kilit ve etiketi sökün.
- Vanayı açarak havayı verin.

- Makineyi kontrol edip bir sorun olmadığından emin olun.

Kullanılacak ekipmanlar:



Resim 4.57. İz atıcı ve kesici ana hava giriş enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları

4.3.10. Yüksek hızlı kesici bölümünde EKED' in uygulanması

Elektrik enerjisi

- 1- Ana elektrik enerjisi (380 V);



Resim 4.58. Yüksek hızlı kesici ana elektrik enerjisi kesme noktası

Kilitleme yeri; Yüksek hızlı kesici ünitesi ana şalter üzeri

Kilitleme adımları:

- Şalteri kapatın.
- Kilit ve etiketi takın.
- Etiket üzerine çalışma bilgisi yazın.
- Enerji olup olmadığını pano içinden ölçüm yaparak kontrol edin.
- Çalışmaya başlamadan önce kontrol panosu üzerinden çalıştırma butonuna basarak makinenin çalışıp çalışmadığını kontrol edin.
- Çalışma sonrasında makineye enerji vermeden önce makine riskli alanında kimsenin olmadığından emin olun.
- Kilit ve etiketi sökün.
- Elektrik şalterini açarak enerjiyi verin.

- Makineyi kontrol edip bir sorun olmadığından emin olun.

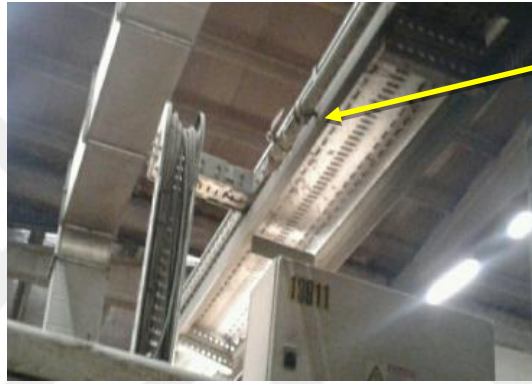
Kullanılacak ekipmanlar:



Resim 4.59. Yüksek hızlı kesici ana elektrik enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları

Basınçlı hava enerjisi

- 1- Ana hava giriş vanası (6 bar);



Resim 4.60. Yüksek hızlı kesici basınçlı ana hava giriş enerjisi kesme noktası

Kilitleme yeri: Vana üzeri

Kilitleme adımları:

- Basınçlı hava giriş vanası kapatın.
- Kilitleme aparatı, kilit ve etiketi takın.
- Etiket üzerine çalışma bilgisi yazın.
- Hat içinde kalan basınçlı hava enerjisini tahliye vanasını açarak tahliye edin.
- Manometre üzerinden basıncı kontrol edin.
- Çalışma sonrasında makineye basınçlı havayı vermeden önce makine riskli alanında kimsenin olmadığından emin olun.
- Kilit ve etiketi sökün.
- Vanayı açarak havayı verin.
- Makineyi kontrol edip bir sorun olmadığından emin olun.

Kullanılacak ekipmanlar:



Resim 4.61. Yüksek hızlı kesici basınçlı ana hava giriş enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları

4.3.11. Otomatik istifleyici bölümünde EKED' in uygulanması

Elektrik enerjisi

- 1- Ana elektrik enerjisi (380 V);



Resim 4.62. Otomatik istifleyici ana elektrik enerjisi kesme noktası

Kilitleme yeri; Otomatik istifleyici ünitesi pako şalter üzeri

Kilitleme adımları;

- Şalteri kapatın.
- Şalter kilitlemeye uygunsa kilit ve etiketi takın.
- Şalter kilitlemeye uygun değilse uygun kilitleme aparatını takın.
- Etiket üzerine çalışma bilgisi yazın.
- Enerji olup olmadığını pano içinden ölçüm yaparak kontrol edin.
- Çalışmaya başlamadan önce kontrol panosu üzerinden çalıştırma butonuna basarak makinenin çalışıp çalışmadığını kontrol edin.
- Çalışma sonrasında makineye enerji vermeden önce makine riskli alanında kimsenin olmadığından emin olun.
- Kilit ve etiketi sökün.
- Elektrik şalterini açarak enerjiyi verin.
- Makineyi kontrol edip bir sorun olmadığından emin olun.

Kullanılacak ekipmanlar:



Resim 4.63. Otomatik istifleyici ana elektrik enerjisini kesmek için kullanılacak EKED ekipmanları



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışma sonucunda incelenen oluklu mukavva üretim makinesinin toplam 11 farklı bölümü üzerinde; elektrik, basınçlı hava, sıcak buhar, basınçlı su ve kimyasal olmak üzere 5 farklı tehlike türünden 21 farklı tehlikeli enerji alanı tespit edilmiştir. Bu alanlardan 9 tanesi elektrik, 7 tanesi basınçlı hava, 3 tanesi sıcak buhar, 1 tanesi basınçlı su ve 1 tanesi kimyasal tehlikesi içermektedir. Tüm bu tehlikeli enerji kaynaklarından çalışanların en çok maruz kalabileceği tehlikeli enerji türünün %43 ile elektrik enerjisi olduğu anlaşılmıştır. En fazla tehlikeli enerji türünün; elektrik, basınçlı hava, sıcak buhar ve basınçlı su olmak üzere 4 farklı enerji türü ile oluklama bölümünde bulunmaktadır.

Tespit edilen tehlikeli enerji noktalarının izole edilebilmesi için 35 farklı EKED uygulama noktası bulunmaktadır. Bu noktalardan 9 tanesi elektrik, 8 tanesi basınçlı hava, 15 tanesi sıcak buhar, 1 tanesi basınçlı su ve 2 tanesi de kimyasal tehlikesinin izole edilebilmesi için kullanılacaktır. Enerji izolasyon noktalarından en çok kullanılacak olanlar %43 ile sıcak buhar enerjisine ait olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışmadaki EKED uygulamasında 7 farklı ekipman kullanılmasının yeterli olduğu, bunlardan 3 tanesinin sadece çoklu EKED uygulamalarında gerekli olduğu anlaşılmıştır. En çok EKED ekipmanı ihtiyacı, 8 farklı tehlikeli enerji noktasının bulunduğu oluklama bölümündedir.

Çalışmada EKED uygulamasında kullanılacak ekipmanların neler olduğu ve hangi enerji noktalarında hangi ekipmanların kullanılacağı da belirtilmiştir.

Kolay uygulanabilirlik adına tüm tehlikeli enerji noktalarında EKED uygulaması 9 adımda tamamlanarak standart talimat haline getirilmiştir. Bu standart uygulama ile çalışanların kolay anlayabilmesi sağlanmıştır.

Bu çalışma ayrıca, tehlikeli enerji olarak sadece elektrik enerjisinin düşünülmemesi gerektiğini, makineler üzerinde başka tehlikeli enerji kaynaklarının olabileceğini ve bu tehlikeli enerji kaynaklarına tedbir alınmazsa ciddi kazalara yol açabileceklerini de ortaya koymuştur.

Bu çalışmanın daha verimli ve uygulanabilir olması için aşağıda belirtilen hususlarla da desteklenmelidir;

- EKED konusunda ilgili çalışanlara konunun uzmanı eğitimler tarafından eğitimler verilmelidir.
- Eğitimlerin kalıcı olabilmesi için belirli periyotlarla tekrar edilmelidir.
- Eğitimler mutlaka sahada uygulamalı olarak anlatılmalıdır.
- EKED uygulama talimatları makinenin ilgili alanlarında asılı olmalıdır.
- EKED uygulaması için gerekli ekipmanlar temin edilmelidir.
- Özellikle EKED uygulamasına yeni başlayanlar işletmelerde çeşitli kampanyalarla teşvik edilmelidir.

Ülkemiz açısından baktığımızda EKED uygulamasının yaygınlaşması ve kalıcı hale gelebilmesi için bu tip çalışmalarla birlikte yasal düzenlemelerle de desteklenmesi önemlidir.

Sonuç olarak EKED uygulaması düşünüldüğü kadar karmaşık bir uygulama değildir. Önemli olan uygulamanın nasıl yapılacağına belirlenmesidir. Yapılacak küçük EKED ekipmanı yatırımları ve düzenli eğitimler ile çalışmanın işletme için kalıcı olması sağlanabilir. EKED uygulamaları sayesinde çoğunluğu ölümlerle sonuçlanabilecek iş kazaları önlenerek çalışma alanlarının çalışanlar için daha güvenliği hale getirilebileceği öngörülmektedir.

KAYNAKLAR

- Bursa’da işçi bakım yaptığı pres makinesine sıkışarak can verdi.** (t.y.). Erişim: 01 Aralık 2020, <https://www.bursadabugun.com/haber/bursa-da-iscii-bakim-yaptigi-pres-makinesine-sikisarak-can-verdi-1246198.html>
- Çikolata fabrikasında feci ölüm.** (t.y.). Erişim: 01 Aralık 2020, <https://www.ih.com.tr/gaziantep-haberleri/cikolata-fabrikasinda-feci-olum-2443701/>
- ÇEİS.** (2013). *Çimento Sektöründe Etiketleme-Kilitleme-Emniyete Alma-Deneme (EKED) Sistemi Kılavuzu*, İstanbul
- Ersöz, Y.** (2019). *Bir Metal İşleme Atölyesindeki Tezgahların, Mevcut Standartlara Göre Makine Emniyeti Yönünden Değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli
- Halıcı, A.K., İşleyen, S.K.** (2019) Elektrik Kaynaklı İş Kazalarına Farklı Bir Bakış: Metal Sektöründe Yaşanan Kaza Sebeplerinin Önceliklendirilmesi, *Karaelmas İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi*, 3(1), 1-12.
- İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği.** (2013). T. C. Resmi Gazete, 28628, 25 Nisan 2013, Değ, 30047, 24.04.2017.
- İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu.** (2012). T. C. Resmi Gazete, 28726, 30 Haziran 2012.
- Kalkınma Bakanlığı** (2018). *On Birinci Kalkınma Planı – İş Sağlığı ve Güvenliği Çalışma Grubu Raporu*, Ankara.
- Karamık, S., Şeker, U.** (2015). İşletmelerde İş Güvenliğinin Verimlilik Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Part:C, Tasarım ve Teknoloji*, 3(4), 575-584.
- Kocaman, C.** (2019). *Demir Çelik Sektöründe İSG Kültürünün Yaygınlaşmasında Güvenli Davranış Değişimi* (Yüksek lisans tezi). İskenderun Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay
- OSHA** (2011). *The control of hazardous energy (lockout/tagout)* (OSHA 1910.147).
- OSHA Reveals Latest Top 10 List of Violations at NSC 2019.** (t.y.). Erişim: 01 Aralık 2020, <https://ehsdailyadvisor.blr.com/2019/09/osha-reveals-latest-top-10-list-of-violations-at-nsc-2019/>

SGK (2018). SGK istatistik yıllıkları. Retrieved from

http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk_istatistik_yilliklari

- Şahin, İ.** (2015). *Bakım ve Onarım İşlerinde İş Güvenliği Uygulamaları* (Yüksek lisans tezi). Gediz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir
- Şahin, M.N.** (2019). *Metal Sektöründe İş Güvenliği, İş Kazaları ve Önleme Yöntemleri* (Yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana
- Şen, M., Dursun, S. ve Murat, G.** (2018). Türkiye'de iş kazaları: Avrupa birliği ülkeleri bağlamında bir değerlendirme. *OPUS–Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 9(16), 1167-1190. DOI: 10.26466/opus.463211
- Uyanık, M.** (2013). *Bakım-Onarım İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği* (İş Müfettişi Yardımcılığı Etüdü). Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, Ankara
- Ümrem Emrem, O.** (2018). *Avrupa Birliğinde İş Sağlığı ve Güvenliği Kültürünün Gelişimi ve Türkiye’de İş Sağlığı ve Güvenliğinin Düzeyi* (Yüksek lisans tezi). Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mersin
- Yar, D.** (2020). *Oluklu Mukavva Üretim İşletmesi Atıksularının Arıtılması* (Yüksek lisans tezi). Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mersin