

İSTANBUL ESENYURT ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ BİLİM DALI

İNŞAATTA SIVA UYGULAMALARINDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ

Yüksek Lisans Tezi

Tezi Hazırlayan: **Mustafa Doğukan DURMUŞ**

İSTANBUL, 2024

İSTANBUL ESENYURT ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ BİLİM DALI

İNŞAATTA SIVA UYGULAMALARINDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ

Yüksek Lisans Tezi

Tezi Hazırlayan:
Mustafa Doğukan DURMUŞ
Öğrenci No:
2131100015

Danışman:
Prof. Dr. HÜSEYİN BAŞLIGİL

İSTANBUL, 2024

YEMİN METNİ

Yüksek lisans tez olarak sunduğum “İnşaatta Sıva Uygulamalarında İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi” başlıklı bu çalışmanın, bilimsel ahlak ve geleneklere uygun şekilde tarafımdan yazıldığını, yararlandığım eserlerin tamamının kaynaklarda gösterildiğini ve çalışmamın içinde kullanıldıkları her yerde bunlara atıf yapıldığını belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Mustafa Doğukan DURMUŞ

KLAVUZA UYGUNLUK

‘İnşaatta Sıva Uygulamalarında İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi ‘’adlı Yüksek Lisan Tezi, İstanbul Esenyurt Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzu’na uygun olarak hazırlanmıştır. Tezi Hazırlayan Mustafa Doğukan DURMUŞ Danışman Prof Dr. Hüseyin BAŞLIGİL İş Sağlığı ve Güvenliği ABD Başkanı Prof.Dr. Hüseyi BAŞLIGİL

Tezi Hazırlayan
Mustafa Doğukan DURMUŞ

Danışman
Prof Dr. Hüseyin BAŞLIGİL

İş Sağlığı ve Güvenliği
ABD Başkanı
Prof Dr. Hüseyin BAŞLIGİL

KABUL VE ONAY

Prof. Dr. Hüseyin BAŞLIGİL danışmanlığında , MUSTAFA DOĞUKAN DURMUŞ tarafından hazırlanan “İnşaatta Sıva Uygulamalarında İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi ” adlı bu çalışma İstanbul Esenyurt Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

(...../...../.....)

JÜRİ:

İMZA:

Danışman: Prof Dr. Hüseyin BAŞLIGİL

Üye : Prof Dr. Mikail EROL

Üye : Doc.Dr. Umut Hulusi İNAN

ONAY: Bu projenin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun tarih ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Enstitü Müdürü

Dr. Öğr. Üyesi Muhsin ÖZTÜRK

TEŐEKKÖR

Bu çalışmanın yazımı ve tamamlanması esnasında desteğini esirgemeyen danışmanım Prof.Dr. Hüseyin BAŐLİGİL hocama, süreç içerisinde beni bilgilendiren Arő.Gör. Fatma Betöl BAęLAN ‘a, sorularımı yanıtsız bırakmayan İstanbul Esenyurt Üniversitesi Lisasüstü Eğitim Enstitüsü çalışanlarına, benden önce tezlerini yayımlamıő olup küçük veya büyük yardımlarını esirgemeyen tüm dostlarıma ve akademik alanda bana her daim ilham kaynağı olan babam Mustafa Serhat DURMUş’a destekleri içi teşekkür ederim.

...../...../.....

Mustafa Doğukan DURMUş

İNŞAATTA SIVA UYGULAMALARINDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ

Tezi Hazırlayan: Mustafa Doğukan DURMUŞ

ÖZET

Bu çalışma, Maltepe ilçesindeki Yalı Mahallesi'nde bulunan 118 Ada 79 Parsel'deki inşaat şantiyesinde gerçekleştirilen sıva uygulamaları sırasında ortaya çıkabilecek iş sağlığı ve güvenliği risklerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Çalışmanın ilk aşamasında, sıva uygulamalarıyla ilişkili olası riskleri belirlemek için FTA (Failure Mode Analysis) ve FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) yöntemleri kullanılmıştır. Bu analizler sonucunda kimyasal, fiziksel, ergonomic ve diğer risk türleri tanımlanmış ve her bir riskin olası etkileri değerlendirilmiştir.

Belirlenen risklerin önceliklendirilmesi ve yönetimi için Rös (Risk of Severity) puanlaması yapılmıştır. Yüksek Rös puanlarına sahip olan riskler öncelikli olarak ele alınmış ve bu risklere karşı etkili önlemler geliştirilmiştir. Önlemler uygulandıktan sonra tekrar bir Rös değerlendirmesi yapılarak güvenlik önlemlerinin etkinliği değerlendirilmiştir. Daha sonra sıva uygulamaları sırasında potansiyel riskleri tanımlamak ve yönetmek için FTA kullanılmıştır. FTA, her bir risk durumunu ayrıntılı olarak incelemek ve bu risklerin olası nedenlerini, etkilerini ve sonuçlarını belirlemek için sistemli bir yaklaşım sunar. Sıva uygulamaları sırasında ortaya çıkabilecek olası hatalar, arızalar veya riskli durumlar FTA ile tespit edilmiş ve her bir durumun olası etkileri değerlendirilmiştir. Sonuç olarak kullanılan iki risk değerlendirme yönteminde de paralel bulgulara erişilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İş sağlığı ve güvenliği, Sıva uygulamaları riskleri FTA, FMEA

OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY RISK ASSESSMENT IN PLASTER APPLICATIONS IN CONSTRUCTION

Presented by: Mustafa Doğukan DURMUŞ

ABSTRACT

This study aims to evaluate occupational health and safety risks during plastering operations conducted at the construction site located at 118 Ada 79 Parsel, Yah Mahallesi, Maltepe district. In the initial phase of the study, Failure Mode Analysis (FTA) and Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) methods were employed to identify potential risks associated with plastering applications. These analyses identified various types of risks including chemical, physical, ergonomic, and others, assessing the potential effects of each risk.

Risk prioritization and management were conducted using Risk of Severity (RoS) scoring. Risks with higher RoS scores were prioritized, and effective measures were developed to mitigate these risks. Following the implementation of these measures, a reassessment using RoS was performed to evaluate the effectiveness of the safety measures. Subsequently, FTA was utilized to systematically examine each identified risk scenario during plastering applications, detailing their potential causes, effects, and consequences.

Possible errors, failures, or hazardous situations during plastering operations were identified using FTA, and the potential impacts of each situation were evaluated. Ultimately, parallel findings were obtained from both risk assessment methods used in this study.

Keywords: Occupational health and safety, Plastering application risks, FTA (Failure Mode Analysis), FMEA (Failure Mode and Effects Analysis)

İÇİNDEKİLER

ÖZET

ABSTRACT

TABLolar LİSTESİ

V

ŞEKİLLER LİSTESİ

VI

1.GİRİŞ	1
1.1 Sıva	3
1.1.1 Sıvaların Genel Özellikleri	5
1.1.2 Sıva Çeşitleri	9
1.1.3 Sıva Uygulamasında Kullanılan Malzemeler	11
1.2 Risk Değerlendirmesi Tanımı ve Aşamaları	19
1.2.1 Risk Değerlendirmesi Aşamaları	23
1.2.2 Risklerin Derecelendirilmesi	26
1.2.3 Risk Değerlendirmesi Metodolojileri	28
1.2.4 Risk Değerlendirmesi Metodoloji Seçimi	31
1.2.4.1 Hata Modu ve Etki Analizi (FMEA)	31
1.2.4.2 Hata Ağacı Analizi (FTA)	33
2. UYGULAMA ALANI	38
2.1 Uygulama Alanı	38
3. UYGULAMA	41
3.1 Sıva Uygulama Aşamaları	41
3.2 Sıva Uygulama Aşamalarında Risklerin Belirlenmesi	42
3.3 FMEA Uygulaması	43

3.4 FMEA RÖS Sayısı Belirlendikten Sonra Önlemlerin Belirlenmesi	46
3.4.1 Önlem Sonrası RÖS Hesabı	49
3.5 FTA Uygulaması	53
4. BULGULAR	57
4.1 RÖS puanlarının Değerlendirilmesi	57
4.2 Bulunan Risklere Karşı Önlem Sonrası RÖS Bulgularının Değerlendirilmesi	62
4.3 FTA Bulguları	64
4.3.1 Deri Tahrişi veya Alerjik Reaksiyon Riskleri Bulguları	64
4.3.2 Dış Cephe Sıva Uygulaması Sırasında İşçilerin Düşme Riski Bulguları	66
4.3.3 Kayma Riskine Karşı Bulgular	68
4.3.4 Solunum Yolu Problemleri Bulguları	70
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	73
KAYNAKLAR	76

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo1. Sıva çeşitleri	9
Tablo 2. Sıva Yapımında Kullanılan Malzemeler(Kürek,El Arabası, Elek ve DestekÇatısı,ÇelikMala)	13
Tablo 3. Sıva Yapımında Kullanılan Malzemeler(Metre, Sıvacı Küreği, İp Mastar)	14
Tablo 4. Sıva Yapımında Kullanılan Malzemeler (Su Fırçası, Şakül, Keser,Kanca , Mastarlık Kancası).	15
Tablo 5. Sıva Yapımında Kullanılan Malzemeler(Üstübü, Gelberi, Merdiven, Perdah malası)	16
Tablo 6. Sıva Yapımında Kullanılan Malzemeler (Sünger, Köşe Devir Malası,Süpürge İskele)	17
Tablo 7. Sıva Yapımında Kullanılan Malzemeler (Harç Teknesi, Kum Ölçeği, Su Hortumu,Su kovası ve ölçeği, İş Kıyaseti)	18
Tablo 8. Fmea Faydaları (Özkılıç, 2007)	32
Tablo 9. Hata ağacı oluşturulurken çeşitli semboller ve anlamları (Streat, 2011).....	36
Tablo 10. Boolean Matematiği Kuralları (Vesley, 2002 ; Whitesitt, 2012)	37
Tablo 11. Sıva Uygulama Aşamaları.....	41
Tablo 12. Sıva Uygulaması Potansiyel Riskler	42
Tablo 13. FMEA Uygulaması RÖS Hesabı.....	43
Tablo 14. RÖS Toplam Puanı	44
Tablo 15. Önlem Sonrası RÖS puanları	49
Tablo 16. Önlem Sonrası Yeni RÖS Puanlarının Toplamı.....	50
Tablo 17. Önlem alınmadan önce ki RÖS puanlarının Değerlendirilmesi	57
Tablo 18. Önlem Sonrası RÖS Bulgularının Değerlendirilmesi	62

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Risk değerlendirmesinin aşamaları (Yıldız, 2017)	25
Şekil 2. FMEA adımları (Durhan, 2006).	31
Şekil 3. Hata ağacı analizi adımları (Veseley, 2002).....	34
Şekil 4. Dış Cephe Sıva Uygulama Alanı	38
Şekil 5. Dış Cephe İskele Detayı ve İşçilerin İskele Kullanımı.....	39
Şekil 6. İç duvarlar	39
Şekil 7. Islak Alan ve Kara Sıva Uygulama Alanı.....	40
Şekil 8. Deri tahrişi veya alerjik reaksiyon riski	53
Şekil 9. Dış cephe sıva uygulaması sırasında işçilerin düşme riski	54
Şekil 10. Kayma Riski	55
Şekil 11. Solunum yolu problemleri	56

1. GİRİŞ

İnşaat sektörü, birçok potansiyel risk ve tehlike barındıran bir alandır ve iş sağlığı ile güvenliği, bu sektördeki çalışanların sağlığını ve güvenliğini sağlamak adına büyük bir öneme sahiptir. Özellikle inşaat sına uygulamaları sırasında, çalışanlar maruz kaldıkları çeşitli tehlikelere karşı korunmalıdır. Bu bağlamda, iş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirmesi, inşaat projelerinde sına uygulamalarının gerçekleştirildiği alanlarda olası riskleri belirlemek ve en aza indirmek amacıyla hayati bir öneme sahiptir. İş sağlığı ve güvenliği alanında önemli bir dayanak noktası olarak kabul edilen 6331 İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu (2012), işyerlerindeki potansiyel tehlikelerin öngörülmesi, bu tehlikelerin risk oluşturmaya neden olan etkenlerin belirlenmesi, ve sonuç olarak bu risklerin analiz edilerek derecelendirilmesi sürecine vurgu yapmaktadır. Bu çerçevede, işyerlerinde güvenli bir çalışma ortamı oluşturulabilmesi için gerçekleştirilmesi gereken çalışmalar, bir dizi özenli adımı içermektedir.

İş sağlığı ve güvenliği çalışmaları, öncelikle işyerinde mevcut veya dışarıdan gelebilecek potansiyel tehlikelerin titizlikle belirlenmesini gerektirir. Bu, işyerindeki fiziksel, kimyasal, biyolojik tehlikelerin yanı sıra ergonomik ve psikososyal faktörlerin de dikkate alınmasını içerir. Tehlikelerin tanımlanması, işyerindeki risk oluşturan unsurların doğru bir şekilde tespit edilmesini sağlar. Daha sonra, belirlenen tehlikelerin risk oluşturmaya sebep olan etkenlerin analizi gerçekleştirilir. Bu aşamada, tehlikelerin potansiyel etkileri ve bu etkilerin ortaya çıkma olasılığı değerlendirilir. Risk analizi, işyerindeki belirli koşullar ve faaliyetler göz önüne alınarak titizlikle yapılır. Bu aşama, işyerindeki öncelikli riskleri belirlemek ve bu risklere uygun bir öncelik sırası oluşturmak açısından kritiktir.

Bu çalışmada, inşaat sına uygulamalarında iş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirmesinin ne anlama geldiğini, neden önemli olduğunu ve nasıl etkili bir şekilde gerçekleştirilebileceğini ele alacağız. Ayrıca, bu değerlendirmenin sına

uygulamalarındaki potansiyel tehlikeleri nasıl azaltabileceğini ve çalışanların daha güvenli bir ortamda çalışmalarını nasıl sağlayabileceğini tartışacağız. İnşaat sektöründe güvenli bir çalışma ortamının oluşturulması, sadece yasal düzenlemelere uymakla kalmaz, aynı zamanda çalışanların motivasyonunu ve performansını artırarak projelerin başarılı bir şekilde tamamlanmasına da katkıda bulunur.

Bu çalışmanın temel amacı, inşaat sektöründe sıva uygulamaları sırasında iş sağlığı ve güvenliği konularında bilimsel bir perspektif sunarak akademik literatüre katkıda bulunmaktır. İnşaat projelerinde sıva uygulamalarının gerçekleştirildiği alanlarda meydana gelebilecek potansiyel riskleri bilimsel bir temelde analiz etmek, değerlendirmek ve bu risklere karşı etkili çözümler önermek, bilimsel bilgiye dayalı karar alım süreçlerine katkı sağlamak amacını taşımaktadır.

Bu bağlamda, çalışmanın amaçları aşağıda belirtilmiştir.

- İnşaat sektöründeki akademik literatürde sıva uygulamalarında iş sağlığı ve güvenliği konularında bir boşluğu doldurmak.
- İnşaatta sıva uygulamalarında potansiyel riskleri teorik bir çerçeve içinde tanımlamak ve bu risklere karşı bilimsel bir perspektifle çözüm önerileri sunmak.
- İş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirmesi süreçlerini, akademik yöntemlerle analiz ederek, bu süreçleri geliştirmek ve iyileştirmek.
- İnşaat sektöründeki profesyoneller, araştırmacılar ve eğitimciler için referans niteliğinde bir kaynak oluşturarak, bu alandaki bilgi ve yöntemleri sistematik bir şekilde sunmak.
- Çalışmanın bulguları, inşaat sektöründeki güvenlik standartlarını etkileyebilecek politika önerileri ve uygulama yönergeleri sunarak, akademik düzeyde bu alandaki gelişmelere yönlendirici bir etki sağlamaktır.

Bu çalışma inşaat sektöründe sıva uygulamaları sürecinde ortaya çıkabilen iş sağlığı ve güvenliği sorunlarını kapsamlı bir şekilde ele almaktadır. İddiamız, bu alandaki mevcut zorlukları tanımlamak, analiz etmek ve etkili çözüm önerileri sunmak suretiyle inşaat

sektöründeki profesyoneller, araştırmacılar ve karar vericilere yönlendirici bir kaynak sunmaktadır. Aynı zaman da inşaat sektöründeki sıva uygulamalarında iş sağlığı ve güvenliği standartlarının iyileştirilmesi, çalışanların güvenliği ve sektördeki verimliliğin artırılması adına katkı sağlayacak önemli önerilerle sonuçlanacağı yönündedir. Bu çalışma, inşaat sektöründeki paydaşlara pratik uygulamalar ve politika önerileri sunarak, daha güvenli ve sürdürülebilir bir inşaat ortamına katkıda bulunma hedefini taşımaktadır.

1.1 Sıva

Yapı taşıyıcı elemanların ve duvar yüzeylerinin son imalat aşamasına getirilmesi için kullanılan çeşitli türdeki sıvalar, yapıların estetik görünümünü ve dayanıklılığını artırmak amacıyla önemli bir role sahiptir. Bu sıvalar, taşıyıcı eleman ve duvar yüzeylerinde düzgünlük sağlama, dekoratif bir görüntü elde etme, ısı yalıtımı ve betonarme taşıyıcı elemanları koruma gibi çeşitli avantajlar sağlar. Yapılarda oluşan kalıp ve duvar işçiliği hataları nedeniyle zaman zaman 10 cm'ye kadar varan sıva kalınlıkları görülebilir. Ancak, bu durumu düzeltmek ve düzgün bir yüzey elde etmek için yapıda detay malzemesi olarak kullanılan sıvaların özellikleri göz önüne alınmalıdır. Sadece detay malzemesi olarak kullanılan ve taşıyıcı özelliği olmayan sıvalar, fazladan ölü yük ekleyerek yapıya katkıda bulunabilir. Ancak, bu sıvaların yangın dayanımı ve ısı yalıtım özellikleri geliştirildiğinde, yapıya işlevsellik açısından önemli avantajlar sağlanabilir (Koçlar ve Manioğlu, 2010);

Çimento bağlayıcılı ısı yalıtım sıvaları, normal sıvalarda kullanılan ince agrega yerine yüksek boşluk miktarına sahip ve düşük ısı iletim katsayısına sahip malzemeler kullanılarak üretilmektedir. Normal sıvaların ısı iletim katsayıları genellikle 1,4 W/mK ile 0,7 W/mK arasında değişirken, ısı yalıtım sıvalarının ısı iletim katsayıları 0,055 W/mK değerine kadar düşebilir. Yalıtımlı sıvaların kullanılması durumunda yapılar, yangına karşı dirençli olmanın yanı sıra düşük ısı iletim katsayısı sayesinde enerji etkin kullanımına da katkı sağlar. Bu tür sıvaların üretiminde genleştirilmiş kül, bims, perlit gibi hafif agregalar tercih edilmektedir. Bu malzemeler, ısı yalıtım

sıvalarının özelliklerini iyileştirirken yapıların dayanıklılığını ve enerji verimliliğini artırmaya yönelik önemli bir rol oynamaktadır (Ünal, 2016).

Sıvalar, bir yapının estetik görünümünü düzenlemenin ötesinde, aynı zamanda çeşitli dış etkenlere karşı koruma sağlayan kritik bir koruyucu katmanı temsil eder. Bu özel tip sıvalar, çimento bağlayıcı özellikleri sayesinde uygulandıkları yüzeye mükemmel bir yapışma gösterir ve mişlenirken plastik kıvamlarını korurlar. İşlevini yerine getirirken sertleştikten sonra, çatlak veya dökülmeler olmadan uzun vadeli dayanıklılık sağlamak üzere tasarlanmışlardır. Öte yandan, gözeneksiz bir yapıya sahip olmaları, yüzeyin nefes almasını mümkün kılar ve bu da duvarın iç ve dış yüzeylerini çeşitli fiziksel ve mekanik etkilere karşı korur. Oktay ve diğerleri (2017) ile Ersoy'un (2011) çalışmaları, sıvaların sadece estetik bir rol üstlenmekle kalmayıp aynı zamanda çevresel etkenlere karşı dayanıklılıklarını sürdürmeleri açısından da önemli bir unsur olduğunu vurgular. Bu bağlamda, sıvaların yapının bütünlüğünü uzun ömürlü bir şekilde sürdürebilmesi için plastik kıvamdan sertleşme sürecine kadar dikkatlice tasarlanmış olmaları gerektiği belirtilmektedir.

Duvar sıvama işlemlerinde kullanılan harç, genellikle kum içerisine bağlayıcı, su ve gerekli durumlarda katkı malzemeleri eklenerek oluşturulan karışıma "sıva harcı" denir, ki bu tanım Doran ve Aktan'ın (2017) ile Yiğiter'in (2014) çalışmalarında da vurgulanmaktadır. Sıva harçları, çeşitli özelliklere sahip olmalıdır, bu da genellikle iyi yapışma, yeterli mukavemet, su ve rutubeti geçirmeme, büyük boşluklara izin vermemesi ve dış etkilere karşı yüksek dayanıklılık içermelidir (Aruntaş, 2016). Bu özellikler, sıva harcının duvar yüzeyine etkili bir şekilde yapışmasını sağlarken, aynı zamanda çevresel etkilere karşı direnç göstermesine ve uzun ömürlü bir sıva tabakası oluşturmasına olanak tanır. Harcın içeriğindeki bağlayıcı ve katkı malzemelerinin dengeli bir şekilde karıştırılması, sıvanın istenen özelliklere sahip olmasını sağlayarak yapıya dayanıklılık kazandırır. Bu nedenle, sıva harcının bileşenleri ve karışım oranları, yapılan işin gereksinimlerine uygun şekilde titizlikle belirlenmelidir.

Harçlar, kullanılan bağlayıcı malzemenin çeşidine göre çeşitlendirilebilir. Bu çeşitler, Yiğiter'in (2014) çalışmasına göre şu şekilde yedi grupta toplanabilir:

Kireç Harcı: Bu tür harç, kireç kullanılarak hazırlanır. Kireç harcı genellikle tarihî binalarda ve özel uygulamalarda tercih edilen bir türdür.

Temditli Harç: Temditli harç, dayanıklılığını artırmak amacıyla belirli katkı maddeleri içeren bir harç türüdür. Bu katkı maddeleri, harcın özelliklerini iyileştirmeye yöneliktir.

Takviyeli Harç: Bu harç türü, çeşitli takviye malzemeleri eklenerek mukavemetini artırmak için tasarlanmıştır. Fiber veya ağ örgüler gibi malzemeler takviye olarak kullanılabilir.

Çimento Harcı: Temel bağlayıcı malzeme olarak çimento içeren harç türüdür. Çimento harçları genellikle yapı inşaatlarında yaygın olarak kullanılır.

Kıtıklı Harç: Kıtıklı harç, içerisine kıtıklar (çakıl veya kum gibi iri taneli malzemeler) eklenerek daha dayanıklı bir yapı elde etmek için kullanılır.

Özel Harçlar: Belirli projeler veya özel gereksinimler için özel olarak formüle edilmiş harç türlerini kapsar.

Alçı-Sıva Harcı: Bu harç türü, alçı ve kum gibi malzemelerin karışımını içerir. Alçı-sıva harcı, özellikle iç mekan sıva işlemlerinde kullanılır.

Her harç türü, belirli yapı projeleri veya uygulamalar için uygun özelliklere sahiptir ve seçimi, projenin gereksinimlerine ve kullanım koşullarına bağlı olarak yapılmalıdır (Yiğiter, 2014).

1.1.1 Sıvaların Genel Özellikleri

Sıva, inşaat sektöründe çok yaygın olarak kullanılan ve birçok önemli fonksiyonu yerine getiren bir malzemedir. Bu özel kaplama malzemesi, yapı elemanlarını düzleştirmek, çatlakları kapatmak ve estetik bir görünüm sağlamak amacıyla

kullanılmaktadır. Sıva, genellikle duvarlar, tavanlar veya diğer yapı elemanlarının yüzeylerine ince bir tabaka halinde uygulanarak yapıların iç ve dış yüzeylerini düzelter ve koruyan bir kaplama malzemesi olarak öne çıkar.

Sıva, kum, çimento, su ve bazen özel katkı maddeleri gibi çeşitli bileşenleri içeren bir karışımdan oluşur. Bu karışım, belirli bir kıvama getirildikten sonra uygulandığı yüzeyde sertleşir, böylece yapı elemanlarını düzleştirir ve dayanıklı bir kaplama oluşturur. Ayrıca, sıva yüzeyi boyanabilir veya dekoratif kaplamalarla süslenebilir, bu da yapıya istenen estetik özellikleri kazandırır. Sıva harçlarında tercih edilen üç çeşit bağlayıcı bulunmaktadır: kireç, hidrolik kireç ve çimento. Bu bağlayıcıların üretim süreci, genellikle kireçtaşı ve varsa kil minerallerinin 900 ila 1500°C sıcaklıkta özenle yakılmasını içerir. Minerallerin benzersiz bileşimi, kullanılan sıcaklık derecesi ve yakma süresine bağlı olarak, bağlayıcı malzeme kireç, hidrolik kireç ya da çimento özelliklerini kazanır. Kreüger (1920), bu farklı bağlayıcı türlerini detaylı bir şekilde şu şekilde açıklamıştır.

- Kireç, çoğunlukla %90'dan fazla CaCO_3 içeren kireçtaşının işlenmesiyle elde edilir ve bu malzeme atmosferdeki CO_2 ile sertleşir.
- Hidrolik kireç, genellikle %70-90 oranında CaCO_3 ve %10-30 kil içeren kireçtaşından üretilir. Bu tür bir bağlayıcı, hem atmosferdeki CO_2 hem de suyun etkisiyle sertleşir.
- Çimento, çoğunlukla %60-70 CaCO_3 ve %30-40 kil içeren malzemelerin işlenmesiyle üretilir ve sertleşme süreci suyun etkisiyle gerçekleşir.

Lindqvist (2005), %90-95 CaCO_3 içeren kireçtaşı ile üretilen malzeme için yeni bir terim önermektedir - "yarı-hidrolik kireç." Bu tür malzeme, su altında sertleşme yeteneğine sahip olmasa da belirli hidrolik eğilimlere sahiptir. Yani, suya maruz kaldığında sertleşme özelliğini gösteremese de, bazı hidrolik özelliklere sahip olabilir. Lindqvist'in bu terimi kullanması, kireçtaşının içerdiği kalsiyum karbonat oranına dayalı olarak belirli bağlayıcı özelliklerin daha ayrıntılı bir şekilde tanımlanmasını sağlamaktadır. Bu terim, malzemenin kullanım alanları ve performans özellikleri

hakkında daha spesifik bilgiler sunarak inşaat ve restorasyon projelerinde daha hassas bir tercih yapma olanağı sağlar.

Kirecin su ile reaksiyona girmesi sonucu elde edilen malzeme Sönmüş kireç (Ca(OH)_2) olarak isimlendirilir. İskandinavya'da geleneksel olarak kullanılan dört farklı sönme tekniği, farklı özelliklere sahip sönmüş kireç türlerini ortaya çıkarmaktadır. Kuru sönme tekniği, sönme işleminin tam olarak gereken su miktarıyla gerçekleştirilmesini içerir. Bu yöntemde, kireç toz halinde elde edilir ve çeşitli uygulamalarda kullanılabilir. Kuru sönme ile elde edilen sönmüş kireç, özellikle toz formu sayesinde çeşitli inşaat projelerinde kullanım için uygun bir malzeme olabilir. Sıcak kireç üretimi, yakılmış kireçtaşının kum ile örtülmesi ve ardından sönme işlemiyle gerçekleşir. Bu yöntemle elde edilen kireç harcı, kireç ve kum arasında güçlü bir yapışma sağlar. Bu nedenle, özellikle inşaat sektöründe kullanılan harçlarda tercih edilen bir özellik sunar. Islak sönme yönteminde ise sönme işlemi için fazla miktarda su eklenir ve sönük kireç harcı üretilir. Bu yöntemle elde edilen sönmüş kireç harcı, belirli uygulamalarda özellikle kullanıma uygun olabilir. Islak sönme, farklı su oranlarıyla oynayarak çeşitli özelliklere sahip sönmüş kireç türlerinin üretilmesine olanak tanır (Balksten, Steenari 2007).

Sıva, yalnızca düzelten bir katman olmakla kalmaz, aynı zamanda yalıtım özellikleri sunabilir. Bu özellikleriyle, iç ve dış mekanlarda sıcaklık düzenlemesine katkıda bulunabilir, enerji tasarrufu sağlayabilir ve yapı elemanlarını dış etkenlere karşı koruyabilir. Kireç sıva harcına kıyasla daha çeşitli bileşenlere sahip olması, sıvanın kullanım amacına göre özelleştirilebilir olmasını sağlar, bu da inşaat projelerinde çeşitli ihtiyaçlara uygun bir çözüm sunar. Geleneksel ve etkili olmaları, sıva ve kireç sıva harcının inşaat sektöründe halen tercih edilen kaplama malzemeleri olarak kalmasını sağlar.

Duvar sıvaları, uygulandıkları yüzeye etkili bir şekilde yapışarak yüksek tutunma özellikleri sergilemelidir. Bu sıvalar, duvarın iç ve dış etkenlerle birlikte çeşitli fiziksel, kimyasal ve mekanik zararlardan korunmasını sağlamalıdır. Su geçirmez bir

bariyer oluşturarak, duvarın kendi yapısına zarar vermeden dış etkenlerden korunmalıdır. Ayrıca, sıvanın yüzeyi kaygan olmalı ve küfe, rutubet gibi unsurlara karşı direnç göstermelidir. Isı değişimleri sırasında çatlama oluşmaması için sıvalar, genleşme ve büzülme yapmadan stabil bir yapı sergilemelidir. Sıvalar, yüzeyine uygulanacak boya rengini bozmayacak özelliklere sahip olmalı ve duvarın hava ile nem sirkülasyonunu sağlamak için yeterli gözenekliliğe sahip olmalıdır. Aynı zamanda, duvarın hacim değişikliklerine uyum sağlayacak kadar esnek olmalı ve dayanıklı bir mukavemete sahip olmalıdır, böylece çatlama gibi sorunlara engel olmalıdır. Bayraktar (2012) yaptığı çalışma doğrultusunda, sıvaların genel özellikleri çerçevesinde daha iyi performans göstermesi için aşağıdaki hususları belirtmiştir.

- Duvar sıvaları estetik bir görünüm sağlamalı ve zamanla renk kaybına uğramamalıdır. Yüzeyine uygulanan boya veya diğer malzemelerle uyumlu olmalı, renk değişimlerine neden olacak kimyasal reaksiyonlardan kaçınılmalıdır. Böylece, duvarın estetik görünümü uzun süre korunabilir.
- Sıvaların dayanıklılığı, çevresel faktörlere karşı direnci ve uzun ömürlü bir koruma sağlaması, yapıya uzun vadeli bir mukavemet kazandırması önemlidir. Ayrıca, duvarın içindeki nem seviyesini kontrol ederek, küf ve rutubet oluşumunu engellemelidir. Bu sayede, yapı hem dayanıklılığını korur hem de iç mekan kalitesini artırır.
- Duvar sıvaları yalnızca estetik bir görünüm sağlamakla kalmayıp aynı zamanda yapıya dayanıklılık, su geçirmezlik, renk stabilitesi ve çevresel etkilere karşı direnç gibi önemli özellikleriyle de dikkat çekmelidir. Bu özelliklerin bir arada bulunduğu sıvalar, yapıların uzun ömürlü ve sağlıklı bir şekilde korunmasına katkıda bulunur.
- Duvar sıvaları uygulandıkları yüzeyle uyumlu bir şekilde esneklik göstermeli ve yapı malzemelerinin doğal genleşme ve büzülme hareketlerine uyum sağlamalıdır. Bu özellik, sıva üzerinde çatlakların oluşmasını önleyerek yapıya uzun vadeli bir dayanıklılık kazandırır.

- Duvar sıvaları, çeşitli hava koşullarına maruz kaldıklarında dahi dayanıklılıklarını korumalıdır. Güneşin ultraviyole ışınlarına, yağmur, rüzgar gibi dış etkenlere karşı direnç göstermeli ve atmosferik koşulların olumsuz etkilerinden korunmalıdır.
- Ayrıca, sıvaların uygulama kolaylığı da önemlidir. Profesyonel ustalar tarafından kolayca uygulanabilir olmalı, böylece işçilik maliyetlerini düşürürken aynı zamanda hızlı ve etkili bir uygulama sağlar.

1.1.2 Sıva Çeşitleri

Sıva, inşaat sektöründe yaygın olarak kullanılan bir malzemedir ve farklı özelliklere sahip birçok çeşidi bulunmaktadır. Sıva çeşitleri, üretim şekillerine, bağlayıcı özelliklerine, uygulanan yüzeye ve uygulanan yere göre genel olarak dört ana madde altında incelenebilir.

Tablo1. Sıva çeşitleri

Uygulanan Yere Göre Sıvalar	Üretim Şekillerine Göre Sıvalar	Bağlayıcı Özelliklerine Göre Sıvalar	Uygulandığı Duvar Yüzeyine Göre Sıvalar
İç Sıva	Yerinde Karışım Sıvalar	Mineral Bağlayıcılı Sıvalar	Beton Yüzeyi
Dış Sıva	Fabrika Üretimi Hazır Sıvalar	Sentetik Bağlayıcılı Sıvalar	Ahşap Yüzeyi
Islak Hacim			Tuğla Yüzeyi
			Yalıtım Malzemesi Yüzeyi
			Gazbeton Yüzeyi

- Uygulanan Yere Göre Sıvalar:

Sıva çeşitleri, kullanılacak alanın özelliklerine bağlı olarak da değişir. İç mekan sıvaları, dış mekan sıvaları, ıslak alan sıvaları gibi farklı kullanım yerlerine yönelik özel sıva tipleri bulunmaktadır. Her bir yerin maruz kaldığı çevresel etmenlere karşı dayanıklı ve uygun özelliklere sahip sıva seçimi, uzun ömürlü bir yapı elde etmek açısından önemlidir.

- İç Sıva: İç mekanlarda kullanılan sıva türüdür. Genellikle yaşam alanları, ofisler ve iç mekan duvarları gibi iç yüzeylere uygulanır. İç sıvalar, estetik ve dekoratif özelliklere önem verilerek seçilir.
- Dış Sıva: Binaların dış cephelerinde kullanılan sıva çeşididir. Dış sıvalar, yapıyı dış etkenlere karşı koruma amacı taşır ve genellikle daha dayanıklı malzemeler içerir. Hava koşullarına dayanıklı, su itici ve yalıtım özellikleri taşıyabilir.
- Islak Hacim : Çimento esaslı sıvalar, su ile temas ettiğinde dayanıklı bir yapı oluşturabilme özelliğine sahiptirler. Bu nedenle, banyo, mutfak, yüzme havuzları gibi ıslak hacimlerde sıklıkla tercih edilirler. Çimento, sıvanın suya karşı direncini artırarak çatlaklara karşı dayanıklılığını artırır ve su geçirmez bir yüzey oluşturur.

- Üretim Şekillerine Göre Sıvalar:

Sıva, genellikle üretim sürecine bağlı olarak farklı türlerde ortaya çıkar. Sıva çeşitleri, fabrikalarda hazırlanan hazır sıvalar, mekanik karışım yöntemleriyle üretilen sıvalar ve geleneksel el yöntemleriyle hazırlanan sıvalar olarak gruplandırılabilir. Her bir üretim şekli, sıvanın kullanım amacına ve özelliklerine etki eder.

- Yerinde Karışım Sıvalar: İnşaat sahasında, uygulama alanında hazırlanan sıva karışımlarını içerir. Genellikle inşaat sürecinde hemen kullanılabilme avantajına sahiptir.
- Fabrika Üretimi Hazır Sıvalar: Fabrikalarda önceden üretilip paketlenmiş sıva ürünleridir. İnşaat sahasına taşınmadan önce fabrikada kalite kontrolü sağlanır.
- Bağlayıcı Özelliklerine Göre Sıvalar:

Sıva malzemeleri, içerdikleri bağlayıcı maddeye göre de farklılık gösterir. Bu bağlayıcılar arasında genellikle çimento, kireç, alçı gibi malzemeler bulunur. Her bağlayıcı madde, sıvanın dayanıklılığı, yapışma özelliği ve su direnci gibi özelliklerini belirler. Bu nedenle, projenin gereksinimlerine uygun bağlayıcı seçimi önemlidir.

- Mineral Bağlayıcılı Sıvalar : Çimento, kireç gibi mineral kökenli bağlayıcı malzemeler içerir. Yapıya dayanıklılık ve mukavemet kazandırma amacı taşır.
- Sentetik Bağlayıcılı Sıvalar: Polimer esaslı bağlayıcı malzemeler içerir. Su geçirmezlik, esneklik gibi özellikleri ile öne çıkar.
- Uygulandığı Duvar Yüzeyine Göre Sıvalar:

Sıva çeşitleri, uygulanacak yüzeye bağlı olarak da değişkenlik gösterir. Duvar sıvaları, tavan sıvaları, dış cephe sıvaları gibi farklı uygulama alanlarına yönelik özel sıva türleri bulunmaktadır. Her bir yüzeyin özellikleri ve ihtiyaçları doğrultusunda uygun sıva seçimi yapılarak estetik ve fonksiyonel bir sonuç elde edilir.

- Beton Yüzeyi: Beton duvarlara uygulanan sıvalardır. Beton yüzeylerin düzleştirilmesi, dekoratif özellikler kazandırılması amaçlanır.
- Ahşap Yüzeyi: Ahşap yapıların duvarlarına uygulanan özel sıva türüdür. Ahşap yüzeyleri koruma, düzeltme ve estetik bir görünüm kazandırma amacı taşır.
- Tuğla Yüzeyi: Tuğla duvarlarda kullanılan sıva çeşididir. Tuğla yüzeyleri düzeltme, izolasyon sağlama gibi amaçlarla uygulanabilir.
- Yalıtım Malzemesi Yüzeyi: Yalıtım malzemeleri üzerine uygulanan özel sıva türüdür. Yalıtımın yanı sıra dekoratif ve koruyucu özelliklere de sahip olabilir.
- Gazbeton Yüzeyi: Gazbeton duvarlarda kullanılan sıva çeşididir. Hafif yapıya uygun, çatlak önleyici özelliklere sahip olabilir.

1.1.3 Sıva Uygulamasında Kullanılan Malzemeler

Sıva uygulamasında kullanılan malzemeler, genellikle yapıların iç ve dış yüzeylerini düzeltmek, düzeltmek ve estetik bir görünüm kazandırmak amacıyla

tercih edilir. Bu önemli süreç, sadece yapıların dış görünümünü iyileştirmekle kalmaz, aynı zamanda yüzeylerin dayanıklılığını artırarak uzun ömürlü bir koruma sağlar. Alçı, çimento, kum ve su gibi temel malzemelerin uygun oranlarda karıştırılmasıyla oluşturulan sıva karışımı, duvarlara veya tavanlara uygulandığında düz ve pürüzsüz bir yüzey elde etmeyi mümkün kılar. Bu sayede, iç mekanlarda homojen bir görüntü sağlanabilir ve dış cephelerde de binanın şıklığı artırılabilir. Sıva malzemeleri aynı zamanda yapıların izolasyon özelliklerini geliştirebilir, çatlakları kapatabilir ve yüzeydeki küçük kusurları düzeltebilir. Uygulama sonrasında elde edilen düz yüzey, kolayca boyanabilir veya çeşitli dekoratif kaplamalarla zenginleştirilebilir (MEB, 2012).

Tablo 2 Sıva Yapımında Kullanılan Malzemeler(Kürek,El Arabası, Elek ve DestekÇıtası,ÇelikMala)

Kürek: Çelik baş kısım ve ahşap saptan oluşan, kum elemek, harç yapmak, doldurma, boşaltma vb. işlerin yapımında kullanılan araçtır.	
El arabası: Metal gövde, metal kollar ve lastik tekerlekten oluşan, inşaat alanında her çeşit yük taşımakta kullanılan araçtır.	
Elek ve destek çıtası: Ahşap ve metal gövde, elek teli ve destek çıtasından oluşan, piyasada çeşitli şekillerde bulunan, kum elemek amacı ile kullanılan araçtır.	
Çelik mala: Çelik gövde ve ahşap saptan oluşan, harcı sıvanacak yüzeye atmak, harcı alıştırmak, harcı düzeltmek vb. işlerin yapımında kullanılan araçtır.	

Kaynak: **MEB, 2012**

Tablo 3 Sıva Yapımında Kullanılan Malzemeler(Metre, Sıvacı Küreği, İp Master)

Metre: Çelik şerit ve gövdeden oluşan, çeşitli uzunluklarda üretilen, ölçme işinde kullanılan bir araçtır.	
Sıvacı küreği: Ahşap veya sert plastik malzemeden yapılan, gövde ve saptan oluşan, üzerine harç koyma, ince sıva harcını yüzeye çekme vb. işlerin yapımında kullanılan araçtır.	
İp: Naylon malzemeden imal edilen, piyasada adına duvarcı ipi de denen, sıvanacak yüzeyin sıva kalınlığını görme ve buna göre dolgu veya kazıma-kırma yapma, masterlık çıtalarını aynı doğrultuda yerleştirme vb. işlerin yapımında yardımcı bir araçtır.	
Master: Ahşap veya hafif metal malzemeden yapılan, düzgün olan, çeşitli uzunlukta imal edilen, sıva yapılacak yüzeyin düzgünlüğünü kontrol etme, yüzeye atılan sıva harcını düzeltme vb. işlerin yapımında kullanılan araçtır.	

Kaynak: **Meb, 2012**

Tablo 4 Sıva Yapımında Kullanılan Malzemeler (Su Fırçası, Şakül, Keser,Kanca , Masterlık Kancası).

Su Fırçası: Plastik yumuşak tellerin monte edildiği ahşap veya plastik gövde ve saptan oluşan, ince sıva yapılmış taze yüzeyi perdahlamadan önce kurumaya başlamış yerleri hafifçe ıslatmak için kullanılan bir araçtır.	
Şakül(çekül): Metal gövde, ip, ahşap veya metal destekten (ayna) oluşan, sıvanacak yüzeyin düşeyliğini kontrol etme, masterlık çıtalarını yerleştirme, dış köşe masterlarını yerleştirme vb. işlerin yapımında kullanılan araçtır.	
Keser: Çelik baş kısım ve ahşap saptan oluşan, çivi çakmak, çivi sökmek, ahşap malzemeleri yontmak vb. işlerin yapımında kullanılan bir araçtır.	
Kanca: Metal malzemeden üretilen, çeşitli büyüklüklerde yapılan, masterları tutturmak için kullanılan bir araçtır.	
Masterlık(ana) Çıtası: Genellikle ahşap malzemeden yapılan, kalınlığı 0,5-1 cm, genişliği 2-4 cm, uzunluğu 10-15 cm masterlık yapımında kılavuz olarak kullanılan bir yardımcı araçtır.	

Kaynak: **MEB, 2012**

Tablo 5 Sıva Yapımında Kullanılan Malzemeler(Üstübü, Gelberi, Merdiven, Perdah malası).

Üstübü: Tekstil artığı olan bir üründür. Piyasada kilo ile satılır. Sıva yapılacak yüzeydeki toz, yağ, is vb. kirleri temizlemek için kullanılır.	
Gelberi: Çelik baş kısım ve ahşap veya metal saptan oluşan, kireç harcı yapımı sırasında kireç kaymağını su ile iyice karıştırmak için kullanılan bir araçtır.	
Merdiven: Ahşap, metal veya ikisinin birleşiminden imal edilen, çok çeşitli şekillerde üretilen, elin yetişemediği yüksek yerlere ulaşmak için kullanılan araçlardır.	
Perdah malası: Ahşap veya sert plastik gövde ve saptan imal edilen, ince sıva yapılmış taze yüzeyi perdahlamak için kullanılan bir araçtır.	

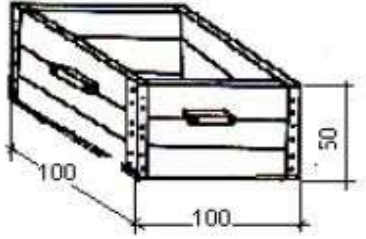
Kaynak: **MEB, 2012**

Tablo 6 Sıva Yapımında Kullanılan Malzemeler (Sünger, Köşe Devir Malası,Süpürge İskele)

Sünger: Plastik veya ahşap gövde üzerine yapıştırılmış sünger ve saptan oluşan, perdahlanmış ince sıvayı düzeltmek ve daha düzgün yüzey elde etmek için kullanılan bir araçtır.	
Köşe devir malası: Çelik gövde ve ahşap saptan oluşan, sıvada iç köşeleri yapmak için kullanılan bir araçtır.	
Süpürge: Süpürge otu, çalı, sert ve yumuşak plastik gibi malzemelerden üretilen, gövde ve saptan oluşan, piyasada çok çeşitleri bulunan, süpürme, temizleme vb. işlerin yapımında kullanılan bir araçtır.	
İskele: Ahşap ve metal malzemeden imal edilen, sabit, hareketli, mekanik(motor yardımıyla çalışan) vb. çok çeşitli şekilleri sıva yapımı esnasında elin yetişemediği yüksek yerlere ulaşmak için kullanılan araçtır.	

Kaynak: **MEB, 2012**

Tablo 7 Sıva Yapımında Kullanılan Malzemeler (Harç Teknesi, Kum Ölçeği, Su Hortumu,Su kovası ve ölçeği, İş Kıyafeti)

Harç teknesi: Ahşap, sert plastik ve metal malzemeden üretilen, harç koymak için kullanılan araçtır.	
Kum ölçeği: Ahşap veya hafif metal malzemeden yapılan, gövde ve tutma yerinden oluşan, çeşitli hacimlerde üretilen, kum miktarını ölçmek için kullanılan araçtır.	
Su hortumu: Plastik malzemeden imal edilen, çeşitli çap ve uzunlukta üretilen, suyu istenilen yere ulaştırmak için kullanılan araçtır.	
Su kovası ve su ölçeği: Teneke veya sert plastik malzemeden imal edilen, çeşitli çap ve boyda üretilen, suyu istenilen yere taşımak ve ölçmek için kullanılan araçtır.	
İş kıyafeti: Tekstil malzemeden imal edilen, çeşitli beden ölçülerinde üretilen, inşaat alanında giyilen giysidir.	

Kaynak: MEB, 2012

1.2 Risk Değerlendirmesi Tanımı ve Aşamaları

İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun temel prensiplerinden biri olan risk değerlendirmesi, işyerlerinde mevcut olan veya dışarıdan gelebilecek potansiyel tehlikelerin belirlenmesini, bu tehlikelerin oluşmasına neden olan faktörlerin ve bu tehlikelerin sebep olduğu risklerin analiz edilerek derecelendirilmesini ve son olarak da kontrol tedbirlerinin belirlenmesini içeren önemli bir süreçtir. Bu süreç, iş sağlığı ve güvenliği standartlarına uygun bir çalışma ortamının oluşturulması ve çalışanların sağlığının korunması amacını taşımaktadır. Risk değerlendirmesi, işyerlerindeki potansiyel tehlikelerin sistematik bir şekilde belirlenmesini ve bu tehlikelerin çalışanlar üzerindeki olası etkilerinin değerlendirilmesini içerir. Bu süreçte, işyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikeler tespit edilir ve bu tehlikelerin neden olduğu risklerin analizi yapılır. Ayrıca, bu risklerin derecelendirilmesi ve önceliklendirilmesi de gerçekleştirilir. Risk değerlendirmesi aynı zamanda işyerindeki güvenlik ve sağlık koşullarını iyileştirmek için alınması gereken kontrol tedbirlerinin belirlenmesini de kapsar. Bu tedbirler, işyerindeki riskleri minimize etmeyi amaçlar ve çalışanların güvenli bir ortamda çalışmalarını sağlar. Çalışanların eğitimi, kişisel koruyucu ekipmanların kullanımı, acil durum planları gibi önlemler de risk değerlendirmesi sonucunda kararlaştırılan tedbirler arasında yer alabilir (İSGK, 6331).

İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında, 6331 sayılı kanunun işverene yüklediği sorumluluklar arasında önemli bir husus, risk değerlendirmesi yapma veya yaptırma sorumluluğudur. İşveren, iş sağlığı ve güvenliği açısından çalışma alanındaki potansiyel riskleri belirlemek amacıyla gerekli adımları atmaktan sorumludur. Bu çerçevede, çalışma alanında bulunan risklerin tespiti için ölçüm, inceleme, kontrol ve araştırma gibi yöntemleri kullanmalıdır. İşverenin bu sorumluluğu, çalışanların güvenli bir ortamda çalışmalarını sağlamak, meslek hastalıklarını önlemek ve iş kazalarını minimize etmek amacıyla ortaya çıkmıştır. İş sağlığı ve güvenliği açısından risk değerlendirmesi, potansiyel tehlikelerin belirlenmesine, çalışanların maruz kaldığı risklerin anlaşılmasına ve uygun önlemlerin alınmasına katkı sağlar. Bu çerçevede, işverenin, iş sağlığı ve güvenliği politikalarını uygulamak adına çalışma alanında

düzenli olarak risk değerlendirmesi yapması gerekmektedir. Bu süreç, işyerindeki tehlikelerin saptanmasını, risk faktörlerinin belirlenmesini ve bu risklere karşı etkili önlemlerin alınmasını içerir. İşverenin bu konudaki hassasiyeti, hem çalışanların sağlığını ve güvenliğini sağlamak hem de yasal düzenlemelere uygunluğunu sürdürmek adına kritik bir rol oynamaktadır.

TSE ISO Guide 73, risk değerlendirmesi sürecini "risklerin tanımlanması, risk analizi ve risk derecelendirmeden oluşan genel süreç" şeklinde tanımlamıştır (TSE, 2012; TSE ISO Guide 73, 2012). Bu tanım, risk yönetimi konusunda standartlara uygun bir çerçeve sunarak organizasyonlara rehberlik etmeyi amaçlar. Bu sürecin ilk aşaması, risklerin tanımlanmasıdır. Bu aşamada, organizasyon, faaliyetler ve süreçlerle ilişkili potansiyel riskleri belirler. Bu riskler genellikle iç ve dış faktörlerden kaynaklanabilir ve organizasyonun hedeflerini etkileyebilir. Tanımlanan risklerin kapsamlı bir şekilde anlaşılması, etkileri ve olasılıklarıyla birlikte değerlendirilmelidir. İkinci aşama, risk analizi olarak adlandırılır. Bu aşamada, tanımlanan risklerin daha detaylı bir şekilde incelenmesi ve analiz edilmesi gerekmektedir. Risk analizi, her bir riskin olası etkilerini, ortaya çıkma olasılığını ve bu risklerle ilgili diğer faktörleri içerir. Bu aşama, organizasyonun hangi risklere odaklanması gerektiğini ve bu risklere nasıl tepki vereceğini belirlemesine yardımcı olur.

Son aşama ise risk derecelendirmesidir. Bu aşamada, analiz edilen risklerin önceliklendirilmesi ve önem sırasına konulması gerçekleşir. Risk derecelendirmesi, organizasyonun kaynaklarını daha etkili bir şekilde kullanmasına ve öncelikli olarak ele alması gereken risklere odaklanmasına yardımcı olur. TSE ISO Guide 73, bu genel süreci takip ederek organizasyonlara risk yönetimi konusunda bir çerçeve sunar ve standartlara uygun bir şekilde risk değerlendirmesi yapma sürecini rehberlik eder.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, işyerlerinde risk değerlendirmesi yapma zorunluluğunu net bir şekilde belirtmiş ve bu sayede iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarını güvence altına almıştır. Kanun, işverenlere, çalışma alanlarında meydana gelebilecek potansiyel tehlikeleri belirlemek ve bu tehlikelerle başa çıkmak

için bir risk değerlendirmesi yapma yükümlülüğü getirmiştir. İşverenler, çalışma alanlarında bulunan tehlikeleri sistematik bir şekilde değerlendirerek, alınması gereken önlemleri belirlemelidirler. Bu değerlendirme süreci, işyerindeki riskleri azaltmak ve çalışanların sağlığını güvence altına almak amacıyla önemlidir. Ayrıca, risk değerlendirmesi yapılmayan işletmelere yasal yaptırımlar uygulanmaktadır. Kanun, işverenlerin risk değerlendirmesi yükümlülüğünü yerine getirmemeleri durumunda idari para cezaları öngörmektedir. Ayrıca, bu aykırılığın devam etmesi halinde daha yüksek idari para cezaları uygulanabilir. Özellikle çok tehlikeli sınıfta yer alan maden, metal ve yapı işleri ile tehlikeli kimyasallarla çalışılan işlerde veya büyük endüstriyel kazaların olabileceği işyerlerinde, risk değerlendirmesi yapılmamış olması durumunda iş durdurma tedbiri de söz konusu olabilmektedir. Bu düzenlemeler, iş sağlığı ve güvenliği standartlarını yükseltmeyi, işyerlerindeki riskleri azaltmayı ve çalışanların güvenliğini sağlamayı amaçlayarak, işverenleri yasal olarak sorumlu tutmakta ve bu konuda ciddiyeti artırmaktadır (İSGK, 6331). 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve bu kapsamda yayımlanan İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, çeşitli tanımlar ve kavramlar içermektedir. İşte bu tanımlar İSGK(6331)' e göre aşağıda belirtilmiştir.

- Kabul Edilebilir Risk Seviyesi: Kanun kapsamındaki yükümlülüklerle ve işyerinin önleme politikasına uygun, kayıp veya yaralanma oluşturmayacak risk seviyesini ifade eder.
- Çalışan: Kendi özel kanunlarındaki statülerine bakılmaksızın kamu veya özel işyerlerinde istihdam edilen gerçek kişiyi temsil eder.
- Çalışan Temsilcisi: İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili çalışmalara katılma, çalışmaları izleme, tedbir alınmasını isteme, tekliflerde bulunma ve benzeri konularda çalışanları temsil etmeye yetkili çalışanı ifade eder.
- Destek Elemanı: Asli görevinin yanında iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili önleme, koruma, tahliye, yangınla mücadele, ilk yardım ve benzeri konularda özel olarak görevlendirilmiş uygun donanım ve yeterli eğitime sahip kişiyi temsil eder.

- İş Güvenliği Uzmanı: İş sağlığı ve güvenliği alanında görev yapmak üzere Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından yetkilendirilmiş, iş güvenliği uzmanlığı belgesine sahip mühendis, mimar veya teknik elemanı temsil eder.
- İş Kazası: İşyerinde veya işin yürütümü nedeniyle meydana gelen, ölüme sebebiyet veren veya vücut bütünlüğünü ruhen ya da bedenen özre uğratan olayı ifade eder.
- İşveren: Çalışan istihdam eden gerçek veya tüzel kişi yahut tüzel kişiliği olmayan kurum ve kuruluşları temsil eder.
- İşyeri: Mal veya hizmet üretmek amacıyla maddi olan ve olmayan unsurlar ile çalışanın birlikte örgütlendiği, işverenin işyerinde ürettiği mal veya hizmet ile nitelik yönünden bağlılığı bulunan ve aynı yönetim altında örgütlenen işyerine bağlı yerler ile dinlenme, çocuk emzirme, yemek, uyku, yıkanma, muayene ve bakım, beden ve mesleki eğitim yerleri ve avlu gibi diğer eklentiler ve araçları da içeren organizasyonu temsil eder.

Risk değerlendirmesi, işyerinde mevcut veya dış kaynaklardan gelebilecek potansiyel tehlikelerin belirlenmesi ve bu tehlikelerin olası risklere dönüşmesine yol açan faktörlerin analiz edilmesi sürecidir. Ayrıca, bu risklerin derecelendirilmesi ve kontrol tedbirlerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen bir çalışmadır.

Tehlike: Tehlike, işyerinde bulunan ya da dışarıdan gelebilecek, çalışanları veya işyerini etkileyebilecek zarar veya hasar verme potansiyelini ifade eder. Bu potansiyel zararlar fiziksel, kimyasal, biyolojik, ergonomik veya psikososyal olabilir.

Tehlike Sınıfı: İş sağlığı ve güvenliği açısından, yapılan işin özellikleri, kullanılan malzemeler, iş ekipmanları, üretim yöntemleri, çalışma ortamı ve şartları gibi faktörlere dayalı olarak belirlenen tehlike gruplarına "tehlike sınıfı" denir. Bu sınıflandırma, işyerinde karşılaşılan tehlikelerin çeşitliliğini ve önceliklerini anlamak için kullanılır. Bu çalışmaların temel adımları şunlardır:

Tehlikelerin Belirlenmesi: İşyerinde var olan veya dışarıdan gelebilecek tehlikelerin tespiti. Bu, işyerindeki faaliyetlerin, malzemelerin ve çevresel faktörlerin dikkatlice incelenmesini içerir.

Risk Faktörlerinin Analizi: Tehlikelerin risk faktörlerine dönüşmesine neden olan etkenlerin detaylı bir şekilde analizi. Bu faktörler arasında iş süreçleri, ekipman kullanımı, çalışma ortamı ve diğer değişkenler bulunabilir.

Risklerin Derecelendirilmesi: Analiz edilen risklerin ciddiyetine göre derecelendirilmesi. Bu derecelendirme, öncelikli olarak ele alınması gereken riskleri belirlemeye yardımcı olur.

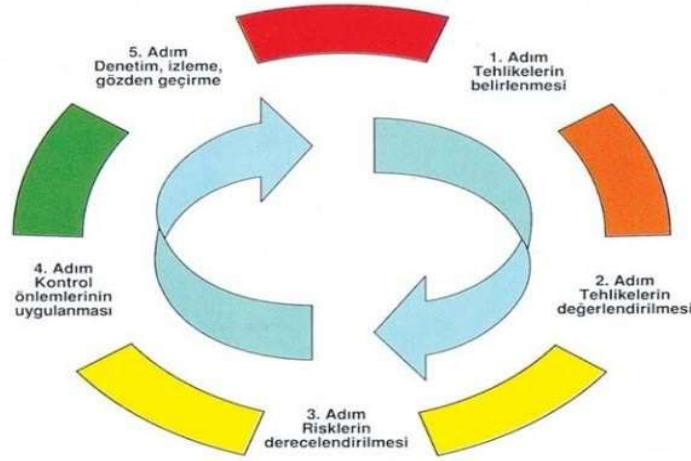
Kontrol Tedbirlerinin Belirlenmesi: Her bir risk için alınacak önlemlerin belirlenmesi. Bu tedbirler, tehlikelerin ortadan kaldırılması, azaltılması veya kontrol altına alınması amacını taşır.

1.2.1 Risk Değerlendirmesi Aşamaları

20/06/2012 tarihli ve 6631 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamındaki İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği'ne göre, risk değerlendirmesi işveren tarafından oluşturulan bir ekip tarafından gerçekleştirilir. Bu sürecin yönetilmesi ve uygulanması için Yönetmeliğin 6. maddesi çerçevesinde bir risk değerlendirmesi ekibi oluşturulur. Risk Değerlendirmesi Ekibi, farklı uzmanlık alanlarından ve işyerindeki çeşitli birimlerden temsilciler içerir. Yönetmeliğin 6. maddesi, bu ekibin oluşturulma şekli, üyelerinin görevleri, sorumlulukları ve yetkinlikleri gibi konularda detaylı yönergeler içerir. Risk değerlendirmesi süreci, işyerinde mevcut olan veya dış kaynaklardan gelebilecek potansiyel tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin olası risk faktörlerine dönüşmesi ihtimalinin analizi, risklerin derecelendirilmesi ve kontrol tedbirlerinin belirlenmesi adımlarını içerir. İşveren, belirlenen riskleri en aza indirmek veya ortadan kaldırmak amacıyla alınması gereken önlemleri belirler ve uygular. İş sağlığı ve güvenliği politikalarının oluşturulması, uygulanması ve gözetilmesi de işverenin sorumlulukları arasındadır. İşveren, bu politikaların etkin bir şekilde işyerinde uygulanmasını sağlar, çalışanların

güvenliğini korur ve iş kazalarını önlemek için gerekli adımları atar. Bu doğrultuda, İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve ilgili yönetmeliklere tam uyum sağlamak önemlidir (İSGK, 6331).

Tehlikelerin değerlendirilmesi sürecinde, öncelikle işyerinde çalışanların potansiyel zararları dikkate alınmalıdır. Bu değerlendirme, işyerindeki tehlikelere maruz kalan çalışanların olası yaralanma türleri ve meslek hastalıklarının çeşitleri üzerine odaklanmalıdır. Ayrıca, özel politika gerektiren gruplara dahil olan çalışanlar, örneğin yaşlı bireyler, engelli çalışanlar, kadın çalışanlar, gebe çalışanlar gibi, yaptıkları işler ve bu gruplara özgü risk faktörleri de göz önünde bulundurulmalıdır (İlbeyli, 2019). Çalışanların zarar görebileceği türler, işyerindeki tehlikelerin doğru bir şekilde belirlenmesi ve analiz edilmesi ile ortaya çıkar. Bu, kazalar, yaralanmalar, zehirlenmeler veya meslek hastalıkları gibi potansiyel zararları içerir. Her bir tehlike için olası sonuçlar ve bu sonuçların şiddeti belirlenerek risk değerlendirmesi sağlıklı bir temele oturtulur. Ayrıca, özel politika gerektiren gruplara odaklanmak, işyerindeki tehlikelerin daha etkili bir şekilde yönetilmesine katkıda bulunur. Bu grupların özellikleri, iş süreçlerine ve güvenlik önlemlerine entegre edilmelidir. Özellikle bu grupların yaptıkları işlere özgü riskler belirlenmeli ve bu risklerin azaltılması veya önlenmesi için özel tedbirler alınmalıdır. Risk değerlendirmesi, iş güvenliği ve çevresel faktörlerin etkileşimlerini analiz ederek çalışma ortamındaki potansiyel tehlikeleri belirleyen önemli bir süreçtir. Bu süreç, beş temel adımda gerçekleştirilir (Yıldız, 2017).



Şekil 1 Risk değerlendirmesinin aşamaları (Yıldız, 2017).

- 1) **Tanımlama:** İlk adım, çalışma ortamında bulunan tehlikelerin tanımlanmasıdır. Bu, iş alanındaki fiziksel, kimyasal, biyolojik ve ergonomik faktörlerin belirlenmesini içerir. Ayrıca, dış etkenlerden kaynaklanabilecek tehlikeler de göz önüne alınmalıdır. Bu aşamada, iş süreçleri ve kullanılan ekipmanlar detaylı bir şekilde incelenir.
- 2) **Analiz:** Tespit edilen tehlikelerin potansiyel riskleri belirlenir. Bu aşamada, her bir tehlikenin olası sonuçları ve bu sonuçların şiddeti üzerine bir analiz yapılır. Riskin boyutu, olasılığı ve etkisi göz önüne alınarak öncelik sırası belirlenir. Bu aşama, organizasyonun önceliklerini ve kaynaklarını etkili bir şekilde yönlendirmesine yardımcı olur.
- 3) **Değerlendirme:** Risk analizinin sonuçları, belirlenen tehlikelerin öncelik sırasına göre değerlendirilir. Bu aşamada, öncelikli risklerin iş süreçleri üzerindeki etkileri değerlendirilir. Önemli olan riskler belirlenir ve bu risklere karşı korunma önlemleri planlanır.
- 4) **Kontrol:** Değerlendirilen risklere karşı korunma önlemleri belirlendikten sonra, bu önlemlerin uygulanması aşamasına geçilir. Bu, tehlikeleri ortadan kaldırmak, azaltmak veya kabul edilebilir seviyeye getirmek için tasarlanmış güvenlik önlemlerini içerir. İlgili personelin eğitimi ve gerekli ekipmanın sağlanması da bu aşamada önemlidir.
- 5) **İzleme ve Revizyon:** Risk değerlendirmesi süreci, dinamik bir süreçtir ve sürekli olarak gözden geçirilmelidir. Çalışma ortamında değişiklikler, yeni tehlikeler veya iş süreçlerindeki değişiklikler, risk değerlendirmesinin

güncellenmesini gerektirebilir. Bu nedenle, sürekli izleme ve revizyon adımı, risk yönetim sürecinin etkinliğini sürdürmek için kritiktir.

Bu beş adımlı süreç, risk değerlendirmesi ekibinin etkin bir şekilde çalışma ortamındaki tehlikeleri belirlemesini, analiz etmesini, değerlendirmesini, kontrol etmesini ve sürekli olarak gözden geçirmesini sağlar. Böylece, iş güvenliği standartlarının karşılanması ve çalışanların güvenliğinin sağlanması hedeflenir.

1.2.2 Risklerin Derecelendirilmesi

Tehlikelerin tespit edilmesi ve risklerin değerlendirilmesi, iş güvenliği ve risk yönetimi açısından kritik bir adımdır. Özkılıç (2014) tarafından belirtilen yaklaşıma göre, her bir tehlikenin detaylı bir şekilde incelenmesi gerekmektedir. Bu inceleme sırasında, tehlikelerin ortaya çıkardığı potansiyel risklerin sıklığı belirlenmeli ve bu risklerin kimleri, neleri, ne şekilde ve hangi şiddette etkileyebileceği titizlikle analiz edilmelidir. Ayrıca, mevcut kontrol önlemlerinin etkisi de göz önünde bulundurularak, iş yerindeki güvenlik tedbirlerinin etkinliği değerlendirilmelidir. Bu, mevcut önlemlerin yeterli olup olmadığını anlamak için önemli bir adımdır.

Riskler belirlendikten sonra, her bir risk için uygun bir değerlendirme metodu kullanılarak bir değer belirlenmelidir. Bu değerlendirme, iş yerine özgü olarak seçilmiş bir metodolojiye dayanmalıdır. TS EN 31010 (2010) standardına göre, belirlenen riskler düşük, orta veya yüksek seviyede olabilir. Bu derecelendirme, risklerin öncelik sırasına konulmasını sağlar, böylece öncelikli olarak ele alınması gereken risklere odaklanılabilir.

- **Düşük seviye riskler**

Düşük seviye riskler, iş yerindeki öncelikleri daha az olan ve acil önlem gerektirmeyen risklerdir. Bu tür riskler, genellikle yönetilebilir ve kontrol altına alınabilir düzeydedir. Öncelikleri düşük olduğu için, önlemler planlanabilir ve zaman içinde uygulanabilir. Acil durum müdahalesi gerektirmeyen bu risklerle başa çıkabilmek için genellikle rutin güvenlik protokollerine, eğitime veya düzenli bakım ve kontrollere odaklanmak

yeterlidir. Düşük seviye risklerin belirlenmesi, iş güvenliği yönetim sisteminin etkin bir şekilde çalıştığını ve önleyici tedbirlerin yerinde olduğunu gösterir. Bu tür risklerle ilgili olarak yapılan planlama ve uygulama süreçleri, iş yerindeki genel güvenlik kültürünü güçlendirir ve çalışanların güvenliğini sağlamak adına önemli bir rol oynar. Ancak, düşük seviye risklerin de düzenli olarak gözden geçirilmesi ve güncellenmesi önemlidir, çünkü iş yerindeki koşullar, faaliyetler veya çevresel faktörler zaman içinde değişebilir, bu nedenle risk değerlendirmeleri güncel tutulmalıdır (TS EN 31010, 2010).

- Orta seviye riskler

Orta seviye riskler, iş yerinde öncelikli olarak ele alınması gereken risklerdir ve hızlı müdahale gerektiren durumları içerir. Bu tür riskler, ciddiye düzeyi ve potansiyel zararları nedeniyle daha fazla dikkat ve özen gerektirir. Öncelikle belirlenen bu risklere karşı etkili önlemler planlanmalı, uygulanmalı ve düzenli olarak kontrol edilen bir sistem işletilmelidir. Orta seviye risklerle başa çıkabilmek için acil durum planları ve müdahale prosedürleri önceden belirlenmiş olmalıdır. İş yerindeki personel, bu risklere karşı eğitilmeli ve acil durum durumunda nasıl hareket edileceği konusunda bilinçlendirilmelidir. Ayrıca, risklerin sürekli izlenmesi ve kontrol sistemlerinin etkin bir şekilde işletilmesi bu kategorideki riskleri yönetmede önemlidir. Orta seviye riskler, iş yerinde ciddi sonuçlara neden olabilir, bu nedenle risklerin önceden tanımlanması, değerlendirilmesi ve etkili önlemlerle yönetilmesi kritik bir öneme sahiptir. Bu süreçler, iş güvenliği kültürünü güçlendirir ve çalışanların güvenliğini sağlamak adına sistematik bir yaklaşım sunar (TS EN 31010, 2010)..

- Yüksek seviye riskler

Yüksek seviye riskler, iş yerindeki en kritik ve acil müdahale gerektiren risklerdir. Bu tür riskler, ciddi sonuçlara yol açabilecek kadar büyük potansiyel tehlikeler içerir ve çalışma başlamadan önce gerekli önlemler ve kontroller sağlanmadan faaliyete geçilmemelidir. Yüksek seviye risklerle başa çıkmak için önceden belirlenmiş acil durum planları olmalıdır. Bu planlar, iş yerindeki personelin bu risklere karşı nasıl

hareket etmeleri gerektiğini açıkça belirtmelidir. İlgili ekipmanlar, acil durum çıkışları ve iletişim yöntemleri gibi detaylar önceden planlanmış olmalıdır. Ayrıca, yüksek seviye risklerin sürekli olarak izlenmesi ve değerlendirilmesi, iş güvenliği kültürünü güçlendirmek ve potansiyel tehlikelere karşı sürekli bir hazırlık durumunu sürdürmek açısından önemlidir. Yüksek seviye risklerle karşılaşıldığında, ivedilikle müdahale edilmesi gerekmektedir. Bu, çalışanların güvenliğini sağlamak ve olası ciddi kazaların önüne geçmek için hızlı ve etkili bir şekilde hareket etmeyi gerektirir. Bu tür risklere karşı alınan tedbirler, iş yerindeki acil durum yönetimi için kritik bir rol oynar (TS EN 31010, 2010).

1.2.3 Risk Değerlendirmesi Metodolojileri

Risk değerlendirmesi metodolojisi seçimi, iş sağlığı ve güvenliği sürecinde kritik bir adımdır. Bu seçim, işletmenin faaliyet alanına uygunluk, işyerindeki tehlike ve risk nitelikleri, işyerini kısıtlayan faktörler, ulusal ve uluslararası standartlara uyum, analiz için toplanan bilgi ve verilere dayalı olmalıdır (Aktuna, 2017). İşletmenin faaliyet alanına uygun bir metodoloji seçmek, sektöre özgü tehlikeleri ve riskleri doğru bir şekilde ele almaya yardımcı olacaktır. İşyerindeki özellikleri ve tehlikeleri anlamak, doğru metodoloji seçimini etkileyen bir diğer önemli faktördür. Ayrıca, işyerini kısıtlayan unsurlar, seçilen metodolojinin uygulanabilirliği üzerinde etkili olabilir. Ulusal ve uluslararası standartlara uyum, risk değerlendirmesi metodolojisinin kabul edilebilir bir kalite ve güvenilirlik seviyesine ulaşmasını sağlar. Ayrıca, analiz için toplanan bilgi ve verilere dayanarak riskleri belirlemek ve değerlendirmek, etkili bir risk yönetimi için temel bir adımdır. Bu nedenle, iş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirmesi yöntemini seçerken, işletmenin özellikleri, tehlikelerin nitelikleri, kısıtlar, ulusal ve uluslararası standartlara uyum, toplanan bilgi ve verilere dayalı olarak dikkatli bir değerlendirme yapılmalıdır. Katılım ve iletişim de unutulmamalı; paydaşların görüşleri ve bilgileri önemsenmeli ve sürecin başarılı bir şekilde yürütülmesine katkıda bulunmalıdır. Bu unsurların doğru bir şekilde ele alınması, etkili bir risk değerlendirmesi sürecinin temelini oluşturmaktadır (RDY, 2012). Tehlikelerin belirlenmesi ve analiz edilmesi, risk değerlendirmesinin temel ve en önemli adımıdır.

Bu aşamada, metot seçimi de büyük bir öneme sahiptir. Çünkü çalışma ortamındaki risklerin türleri, etkileşimleri ve diğer faktörler, doğru metodu seçmeyi gerektirir.

Risk değerlendirmesi metotları genellikle üç kategoriye ayrılır:

- Nitel (Kalitatif) Metotlar:

Bu metotlar, riskleri genel olarak ve nicel verilerle ifade etmek yerine, kategorik veya sıralı derecelendirme sistemleri kullanarak değerlendirir. Tehlikelerin ve risklerin tanımlanması, genellikle uzman görüşleri, deneyimler ve denemelerle yapılır. Bu yöntem, özellikle daha karmaşık veya belirsiz risk durumlarında kullanışlıdır (Yanturalı, 2015).

- Nicel (Kantitatif) Metotlar:

Bu metotlar, riskleri sayısal verilerle ifade etmeye odaklanır. Olasılık ve etki gibi nicel parametrelerle çalışarak risk değerlerini matematiksel olarak hesaplarlar. Bu metotlar, özellikle sayısal verilerin elde edilebileceği durumlarda, riskin kesin bir sayısal değeri elde etmek için kullanılır. Ancak, daha fazla veri ve kaynak gerektirebilir (Yanturalı, 2015).

- Hem Nicel Hem Nitel (Karma) Metotlar:

Bu metotlar, hem nitel hem de nicel değerlendirmeleri birleştirir. Belirli riskleri kategorik olarak sınıflandırabilirken, aynı zamanda sayısal verileri de içerebilirler. Bu yöntem, geniş bir perspektiften riskleri değerlendirmek ve daha kapsamlı bir anlayış elde etmek için kullanılır (Yanturalı, 2015).

En çok kullanılan risk değerlendirmesi yöntemleri Yanık (2018) tarafından yapılan araştırma sonucuna göre aşağıda belirtilmiştir;

- Nitel (Kalitatif) Yöntemler:

PHA (Ön Tehlike Analizi)

HAZOP (Tehlike ve İşletilebilirlik Analizi)

What If (Olursa Ne Olur)

Neden-Sonuç İlişkisi

FTA (Hata Ağacı Analizi)

HTA (Hiyerarşik Görev Analizi)

JSA (İş Emniyet Analizi)

SWOT Analizi

- Nicel (Kantitatif) Yöntem:

FMEA (Hata Türleri ve Etkileri Analizi)

- Hem Nitel Hem Nicel (Karma) Yöntemler:

L Matris Metodu

X Matris Metodu

Fine-Kinney Metodu

FTA (Hata Ağacı Analizi)

ETA (Olay Ağacı Analizi)

Balık Kılçığı (Sebeup-Sonuç Analizi)

Ridley Metodu

Bu yöntemler, farklı iş alanları ve risk durumları için farklı odaklara sahiptir. İşletmenin ihtiyaçlarına ve çalışma koşullarına en uygun yöntemi seçmek, etkili bir risk değerlendirmesi sürecinin başarılı bir şekilde uygulanmasını sağlamak açısından önemlidir. Her bir yöntemin avantajları ve sınırlamaları bulunmaktadır, bu nedenle uygun yöntemi seçerken bu faktörler dikkate alınmalıdır.

1.2.4 Risk Değerlendirmesi Metodoloji Seçimi

İnşaat sektöründe sıva uygulamaları, yapıların dayanıklılığı ve estetiği açısından kritik bir öneme sahiptir. Ancak, her inşaat sürecinde olduğu gibi, sıva uygulamalarında da potansiyel riskler bulunmaktadır. Bu riskleri belirlemek ve yönetmek için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bu çalışmada, risk değerlendirmesi için FMEA (Hata Modu ve Etki Analizi) ve FTA (Hata Ağacı Analizi) gibi önde gelen yöntemlerden faydalanılacaktır.

1.2.4.1 Hata Modu ve Etki Analizi (FMEA)

FMEA (Hata Modu ve Etki Analizi), hatanın köklerini tasarım aşamasında ortaya çıkararak, daha ileri aşamalarda maliyetli ve zaman alıcı düzeltici faaliyetlerden kaçınmayı amaçlayan bir sistemdir. Bu yaklaşım, ürün veya süreç tasarımında erken aşamalarda olası hataları öngörme ve önleme üzerine odaklanır. Esasen, hatanın oluşmadan önce tanınması ve giderilmesi, üretim aşamasında ortaya çıkacak kontrol ve düzeltme maliyetlerini önler. Ayrıca, müşteri memnuniyetsizliği ve sonrasında ortaya çıkabilecek geri bildirimlerin önüne geçer (Durhan, 2006).



Şekil 2 FMEA adımları (Durhan, 2006).

FMEA'nın temel prensibi, tasarım aşamasında olası hataların nedenlerini ve etkilerini titizlikle analiz etmek ve bu hataları minimum seviyeye indirecek önlemleri almak üzerine kuruludur. Bu sistemli yaklaşım, sadece mevcut ürün veya süreçlerde değil, aynı zamanda yeni ürünlerin ve süreçlerin geliştirilmesinde de kullanılabilir. Bu

sayede, tasarım hatalarının tekrarlanması engellenir ve toplam maliyetler azaltılarak verimlilik artırılır. FMEA, önceden düşünülmüş ve önceden çözülmüş birçok olası hatayı içeren kapsamlı bir analiz ve iyileştirme süreci sunar. Bu sistem, kaliteyi artırmak, müşteri memnuniyetini sağlamak ve sonuç olarak rekabet avantajı elde etmek için önemli bir araçtır (Durhan, 2006).

FMEA tekniği uygulaması, aşağıda özetlenen işlevlerin gerçekleştirilmesini sağlar (Özkılıç, 2007):

Faydalar
1. Hata türlerinin gözden geçirilerek, proses veya hizmette herhangi bir zararın oluşmasının engellenmesi.
2. Prosese veya hizmete etki edebilecek hataların tanımlanması.
3. Kritik hataların belirlenmesi ve potansiyel hasarların tanımlanması.
4. Montaj öncesi hata olasılıklarının belirlenmesi.
5. Diğer kaynaklardan elde edilemeyen hata oranlarının ve türlerinin tanımlanması, gerekli muayene programlarının kurulması.
6. Güvenilirlik testlerinin yapılabilmesi için gerekli muayene programlarının oluşturulması.
7. Ürün değişikliklerinin etkilerinin tanımlanması.
8. Yüksek riskli bileşenlerin güvenilir hale getirilmesinin tanımlanması.
9. Montaj hatalarının olası kötü etkilerinin giderilmesinin tanımlanması.

Tablo 8 Fmea Faydaları (Özkılıç, 2007)

FMEA (Hata Türü ve Etki Analizi), endüstride yaygın olarak kullanılan bir risk değerlendirme yöntemidir. Bu yöntem, potansiyel hata modlarını tanımlamak, onları etkileri ve olasılıklarıyla birlikte analiz etmek ve ardından kritik olanları önceliklendirmek için kullanılır.

Muhtemel Zarar Modu, sistem içinde olası hataları ve bu hataların neden olabileceği zararları tanımlar. İşletmenin her bir parçası ayrı ayrı ele alınır ve olası zarar verici olaylar tespit edilir. Bu olaylara zarar modları denir.

Zararların Etkileri – Sonuçları analizi, gerçekleşmesi muhtemel durumların işletme üzerindeki etkilerini belirler. Bu etkilerin hesaplanmasında genellikle RÖS (Risk Öncelik Sayısı) kullanılır. RÖS, bir zararın oluşma olasılığı (P), zararın önem derecesi (S) ve zararın keşfedilebilirliği (D) gibi faktörlerin çarpımıyla hesaplanır.

RÖS katsayısı, en büyük değerden başlayarak önlemlerin alınmasına yol gösterir. Bu yaklaşımın temelinde, en büyük zarar potansiyeline sahip olan olayların öncelikli olarak ele alınması yatar. Bu şekilde, kritik olayların meydana gelmesi önlenmeye çalışılır ve işletmenin sürekliliği sağlanır.

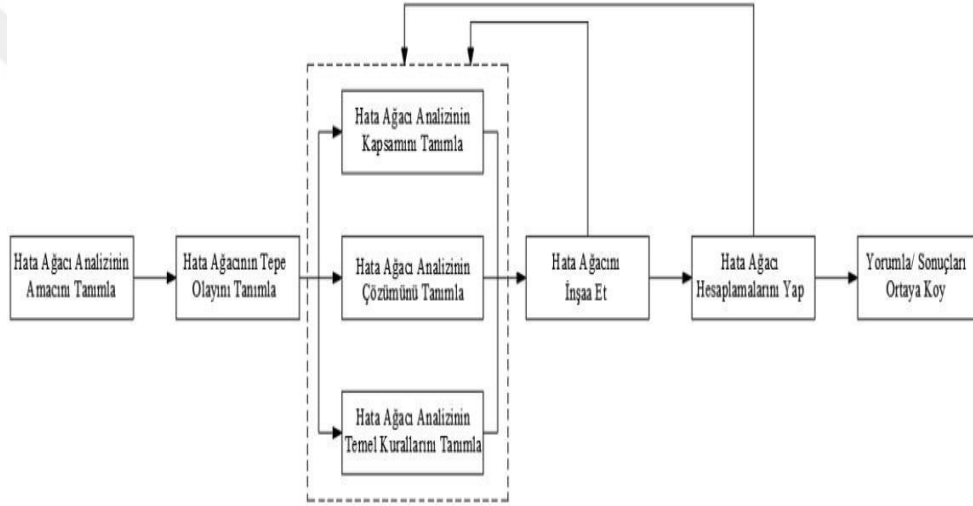
FMEA'nın bu yöntemi, işletmelerin potansiyel riskleri belirleyerek önleyici tedbirler almasına olanak tanır. Bu sayede işletmeler, operasyonlarını daha güvenli ve etkin bir şekilde yürütebilirler.

1.2.4.2 Hata Ağacı Analizi (FTA)

Hata ağacı analizi yöntemi, 1962 yılında Amerika Birleşik Devletleri Hava Kuvvetlerine ait füze fırlatma kontrol sisteminin güvenlik analizi için Bell Laboratuvarları tarafından geliştirilmiştir. Bu yöntem, ardından 1966 yılında ticari bir şirket olan Boeing tarafından ticari uçakların geliştirilmesi için kullanılmaya başlanmıştır (Bertsche, 2008). Zamanla, nükleer enerji sanayisinden kimya, otomotiv, demiryolu taşımacılığı, robotik gibi alanlara kadar geniş bir yelpazede kullanımı yaygınlaşmıştır. Hata ağacı analizi, genellikle kaza araştırmalarında kullanılan bir yöntemdir. Ancak, her tehlike durumunda kullanılmaz. Özellikle kritik güvenlik tehlikelerinin belirlenmesi ve analiz edilmesi için tercih edilir. Bu yaklaşım, potansiyel tehlikelerin kökenini ve bunların bir araya gelerek bir kaza veya başka bir olumsuz olaya yol açma olasılığını anlamak için kullanılır. Bu nedenle, endüstride bu yöntemi kullanırken, kaynakların etkin bir şekilde kullanılması ve kritik güvenlik risklerinin öncelikli olarak ele alınması sağlanmaktadır (Ericson vd, 1999).

Hata ağacı analizi, bir sistemdeki istenmeyen durumların kökenlerini belirlemek ve sistem güvenliğini ölçmek için kullanılan bir analitik yöntemdir. Bu yöntem, istenmeyen olayların meydana gelme olasılıklarını ve bu olaylara yol açan kök

nedenleri belirlemek için çeşitli paralel ve sıralı olay kombinasyonlarını grafiksel olarak ifade eder. Bu analiz, tündengelimli bir yaklaşıma dayanır. Yani, bir hatanın var olduğu varsayılarak bu hataya neden olan kök nedenler araştırılır. Bu nedenle, bazen "Sherlock Holmes" yaklaşımı olarak da adlandırılır. Hata ağacı analizinde adımlar, belirli bir sıraya göre izlenir ve Şekil 3 'te gösterilmektedir. Bu yöntem, kritik güvenlik risklerini belirlemek ve önlemek için yaygın olarak kullanılmaktadır, ancak her tehlike durumu için değil, sadece kritik güvenlik tehlikeleri için uygulanır(Veseley, 2002 ; Whitesitt, 2012).



Şekil 3 Hata ağacı analizi adımları (Veseley, 2002)

Hata ağacı analizinde ilk adım, amaç belirlenmesidir. Bu amaç, genellikle sistemin istenmeyen bir durumunu ifade eder. Daha sonra, bu amaç doğrultusunda sistemin tepe olayı belirlenir. Tepe olay, genellikle sistemdeki istenmeyen bir olayı temsil eder. Tepe olaya neden olabilecek sebepler, mantık kapıları aracılığıyla gösterilerek hata ağacı yapısı oluşturulur. Bu sebeplerin hem birbirleriyle hem de tepe olay ile olan ilişkisi açıkça ortaya konmakatadır(Xing vd, 2008). Belirlenen sebepler varsa, alt sebepleri de belirlenir ve mantık kapıları ile birbirlerine bağlanır. Bu şekilde, sistemin tepe olayının oluşmasında etkili olabilecek temel olaylar belirlenene kadar ağaç yapısı oluşturulmaya devam edilir. Temel olaylar, kendilerinden başka bir sebebe bağlı olmayan olayları ifade eder. Hata ağacı yapısı tamamlanana kadar sistemin tüm

temel olayları belirlenir. Hata ağacı hesaplamaları genellikle aşağıdan yukarıya doğru yapılır. Oluşturulan ağaç yapısı içindeki küçük ağaç yapıları, minimal kesme kümeleri olarak adlandırılır. (Streat, 2011). Hata ağacı oluşturulurken çeşitli semboller kullanılır ve bu semboller Tablo9 'da gösterilir.

Hata ağacı analizinde iki temel mantık kapısı bulunmaktadır: VE ve VEYA kapısı. Diğer tüm kapılar, bu iki temel kapının özel durumlarını ifade etmektedir. Bu çalışma kapsamında da, VE ve VEYA mantık kapıları kullanılarak hata ağacı yapısı oluşturulmuştur. Bu kapılar, sistemdeki olayların ilişkilerini ve etkileşimlerini doğru bir şekilde modellemek için kullanılır. VE kapısı, tüm girişlerin doğru olması durumunda çıkışın doğru olduğunu ifade ederken, VEYA kapısı en az bir girişin doğru olması durumunda çıkışın doğru olduğunu ifade eder. Bu mantık kapıları, hata ağacı analizinde sistemin karmaşıklığını azaltmak ve temel olayların ilişkilerini anlamak için önemlidir (Dizdar, 2003). Hata ağacı analizi, hem nitel hem de nicel bir analiz yöntemidir. Nicel analiz aşamasında, hataların olasılık değerleri belirlenir ve bu değerler mantık kapıları arasındaki yayılma tespit edilir. Bu adım, sistemdeki olası hata durumlarının ve bunların etkilerinin sayısal olarak değerlendirilmesini sağlar. Niteli analiz aşamasında ise, minimum kesme kümesi değerlendirmesi yapılır. Minimum kesme kümesi, sistemin belirli bir tepe olayının meydana gelmesine yol açabilecek en az sayıda temel olay kombinasyonunu ifade eder. Nitel analiz, sistemin karmaşıklığını anlamak ve kritik hata durumlarını belirlemek için kullanılır. Bu aşama, sistemdeki güvenlik zayıflıklarını ve riskleri tespit etmek için önemlidir ve genellikle karar verme sürecinde temel bir rol oynar(Lee vs, 1985).

SEMBOLLER

Sembol	İşaret edilen	İşlev
	Durumsal olay	Mantık kapısı ile bağlı daha basit olayların, veya faktörlerin kombinasyonu ile ortaya çıkan olay, normal şekilde oluşabilecek olay
	Esas, başlatıcı olay	Daha temel olaylardan oluşan olay. Birincil durumdaki problem için kullanılır. Daha ileri bir gelişimi gerektirmeyen temel bir olay.
	Gelişmemiş olay	Sebebi tanımlanmamış ve belirsiz bir son olayı tanımlamaktadır. Tam gelişmemiş durum.
	VE kapısı	Sembol altındaki tüm girdi olayların (A ve B olayları) gerçekleşmesi durumunda yukarıda yer alan olayın (C) ortaya çıkmasıdır.
	VEYA kapısı	Sembol altındaki bir veya birden fazla olaydan en az birinin gerçekleşmesi durumunda yukarıda yer alan olayın ortaya çıkmasıdır.
	Aktarma sembolü	Aktarma sembolü. Bağlantı ve birleştirme görevinde kullanılır.
	Kombinasyon Sembolü	N girdi olay içinden en az M tanesi gerçekleşirse baştaki olay gerçekleşir.
	İlerleme yok	Analizin bu bölümünde daha fazla ilerlemeye ihtiyaç olmadığını belirtir.

Tablo 9 Hata ağacı oluşturulurken çeşitli semboller ve anlamları (Streat, 2011).

Nitel analiz aşamasında minimum kesme kümesi değerlendirmesi yapılırken, genellikle Boolean matematiği kullanılır. Bu matematiksel kurallar, sistemin temel olayları arasındaki mantıksal ilişkileri ifade etmek için kullanılır. Boolean matematiği,

özellikle hata ağacı analizi gibi sistemlerin karmaşıklığını anlamak ve analiz etmek için uygun bir araçtır(Vesley, 2002 ; Whitesitt, 2012).

Tablo '10 da verilen Boolean matematiği kuralları, temel mantık operatörlerini ve bunların sistem analizinde nasıl kullanılabileceğini tanımlar. Bu kurallar, AND, OR, NOT gibi mantık operatörlerinin sistemdeki olayların etkileşimlerini nasıl ifade ettiğini açıklar. Bu şekilde, minimum kesme kümesi değerlendirmesi sırasında, sistemdeki farklı olayların bir araya gelerek belirli bir tepe olayını meydana getirme olasılığını hesaplamak için bu kurallardan yararlanılır.

Tablo 10 . Boolean Matematiği Kuralları (Vesley, 2002 ; Whitesitt, 2012)

Tanım	Kural
Değişebilirlik (Commutative) Yasası	1a. $X \cdot Y = Y \cdot X$ 1b. $X + Y = Y + X$
Birleşme (Associative) Yasası	2a. $X \cdot (Y \cdot Z) = (X \cdot Y) \cdot Z$ 2b. $X + (Y + Z) = (X + Y) + Z$
Dağılma (Distributive) Yasası	3a. $X \cdot (Y + Z) = X \cdot Y + X \cdot Z$ $X \cdot (Y + Z) = X \cdot Y + X \cdot Z$ 3b. $X + Y \cdot Z = (X + Y) \cdot (X + Z)$
Özdeşlik (Idempotent) Yasası	4a. $X \cdot X = X$ 4b. $X + X = X$
Soğurma (Absorption) Yasası	5a. $X \cdot (X + Y) = X$ 5b. $X + X \cdot Y = X$
de Morgan's Teoremi	6a. $(X \cdot Y)' = X' + Y'$ 6b. $(X + Y)' = X' \cdot Y'$

Tepe olayın olasılığını hesaplamak için, hata ağacındaki her bir temel olayın olasılığının hesaplanması gerekmektedir. Bu hesaplama sürecinde, Boolean matematiği kullanılarak temel olayların olasılıkları tepe olaya yayılır. Tepe olayın olasılığı aşağıdaki formülle belirlenir:

$$P(\text{Tepe}) = \sum P(M_i)$$

$$P(M_i) = P(TO_1)P(TO_2) \dots P(TO_k)$$

2. UYGULAMA ALANI

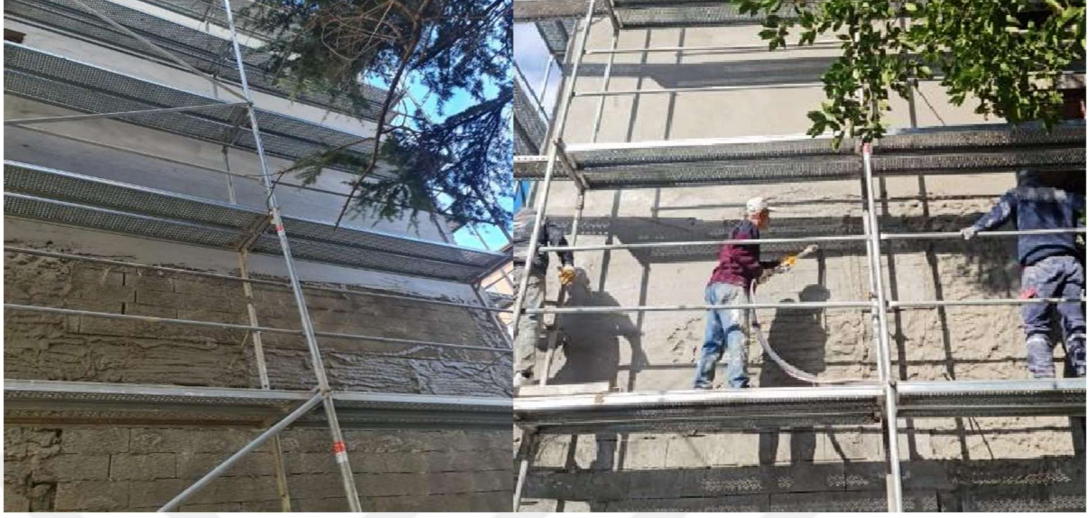
2.1 Uygulama Alanı

Maltepe Yalı Mahallesi'nde bulunan 118 ada 79 parseldeki inşaat şantiyesinde sıva uygulamalarından kaynaklı oluşabilecek riskler araştırılacaktır. Sıva uygulamaları sırasında karşılaşılabilecek kimyasal, fiziksel, ergonomic ve diğer riskler detaylı bir şekilde incelenecek ve iş sağlığı ve güvenliği açısından alınması gereken önlemler belirlenecektir. Bu kapsamda uygulama alanı ile ilgili görseller aşağıda belirtilmiştir



Şekil 4. Dış Cephe Sıva Uygulama Alanı

Bu görselde, dış cephe sıva uygulaması sırasında bir inşaat işçisi tarafından yapılan işlem görülmektedir. Sıva uygulaması, binanın dış cephesini kaplayarak hem koruyucu bir tabaka oluşturmak hem de estetik bir görünüm sağlamak için gerçekleştirilmektedir



Şekil 5. Dış Cephe İskele Detayı ve İşçilerin İskele Kullanımı

Bu görselde, dış cephe iskele detayı ve işçilerin iskele kullanımı gösterilmektedir. İskele, binanın dış cephesine erişim sağlamak ve sıva uygulaması gibi çalışmalar için güvenli bir platform oluşturmak amacıyla kurulmuştur.



Şekil 6. İç duvarlar

İç duvarların sıva yapım aşaması, yapılan duvarın düzgün ve estetik bir görünüme kavuşması için oldukça önemlidir. Sıva işlemi, genellikle tuğla veya beton bloklarla yapılmış olan iç duvarların yüzeyini düzeltmek ve pürüzsüz bir yüzey elde etmek amacıyla gerçekleştirilir. İşçiler öncelikle, duvarın yüzeyini temizler ve gerekirse düzeltme işlemleri yaparlar. Ardından, işçiler sıva harcını duvar yüzeyine uygularlar.



Şekil 7. Islak Alan ve Kara Sıva Uygulama Alanı

Islak alanlar ve kara sıva uygulama alanları, özellikle banyo, mutfak gibi suyun sıkça kullanıldığı bölgelerde yapılan sıva işlemleridir. Islak alanlarda ve kara sıva uygulama alanlarında, sıvanın suya dayanıklı ve sağlam olması gerekmektedir. Bu tür alanlarda, öncelikle yüzeyin hazırlanmasıyla işe başlanır. Yüzey temizlenir ve gerekirse düzeltilir. Ardından, su yalıtımı sağlanması için uygun bir su yalıtım malzemesi kullanılır. Su yalıtımı, duvarın ve zeminin su geçirmez hale getirilmesini sağlayarak, olası su sızıntılarını önler. Daha sonra, kara sıva uygulamasına geçili

3. UYGULAMA

3.1 Sıva Uygulama Aşamaları

İnşaat sektöründe sıva uygulamaları, işçiler için çeşitli riskler taşıyan bir süreçtir. Bu risklerin belirlenmesi ve yönetilmesi, iş sağlığı ve güvenliği açısından öneme sahiptir. Bu süreçte karşılaşılabilecek sıva uygulamala aşamaları ana başlıklar altında aşağıda belirtilmiştir

Tablo 11. Sıva Uygulama Aşamaları

SIVA UYGULAMA AŞAMALARI
İşçilerin gerekli güvenlik ekipmanlarını giymesi (kask, iş eldiveni, iş ayakkabısı vb.).
İş alanının temizlenmesi ve düzenlenmesi.
Gerekli malzemelerin (sıva, kum, su, harç, aletler vb.) sağlanması ve düzenlenmesi.
Sıvanacak yüzeyin temizlenmesi, tozdan arındırılması ve düzeltilmesi.
Köşeler için köşe profillerinin yerleştirilmesi.
Sıva karışımının hazırlanması için sıva, kum ve suyun belirli oranlarda karıştırılması.
Hazırlanan sıva karışımının küçük parçalar halinde duvara yayılması.
Sıva kurumadan önce, bir mala veya pürüzsüzleştirme aleti kullanılarak yüzeyin düzeltilmesi ve pürüzsüzleştirilmesi.
Gerektiğinde, sıva kuruduktan sonra ince zımpara veya pürüzsüzleştirme işlemi yapılabilir.
İş alanının temizlenmesi ve düzenlenmesi

3.2 Sıva Uygulama Aşamalarında Risklerin Belirlenmesi

Tablo 12. Sıva Uygulaması Potansiyel Riskler

Adım	POTANSİYEL RİSKLER
Hazırlık	- Sırt yaralanmaları - Düşme riski
Yüzey Hazırlığı	- Solunum yolu problemleri - Kesilmeler ve yaralanmalar
Astarkat ve Köşe Profili Yerleştirme	- Kesilmeler veya yaralanmalar - Solunum yolu problemleri
Sıva Karışımının Hazırlanması	- Deri tahrişi veya alerjik reaksiyonlar - Düşme riski
Sıva Uygulaması	- Sırt yaralanmaları - Deri tahrişi - Düşme riski
Pürüzsüzleştirme ve Düzeltme	- Kesilmeler veya yaralanmalar - Solunum yolu problemleri
Son Kontrol ve Temizlik	- Kesilmeler - Düşme veya kayma riski

3.3 FMEA Uygulaması

Tablo 13. FMEA Uygulaması RÖS Hesabı

Sıva Uygulama Aşamaları	Potansiyel Riskler	R	Ö	S
Hazırlık (İş alanının temizlenmesi ve düzenlenmesi- araçların talınması)	Sırt yaralanmaları	4	7	8
Hazırlık (İş alanının temizlenmesi ve düzenlenmesi- araçların taşınması)	Kayma riski sonucu yaralanmalar	7	5	8
Yüzey Hazırlığı	Solunum yolu problemleri	8	6	9
Yüzey Hazırlığı	Göz Yaralanmaları	4	6	6
Köşe Profili Yerleştirme	Kesilmeler	5	8	7
Püskürtme sıva işlemi Makine Hazırlığı	Elektrik Çarpması Riski	7	6	6
Püskürtme sıva işlemi Makine Kullanımı	Gürültü –Duyma sorunu	6	8	7
Sıva Karışımının Hazırlanması	Deri tahrişi veya alerjik reaksiyonlar	7	6	8
İç duvar Sıva Uygulaması	Deri Tahrişi- Solunum yolu	5	7	6

Dış cephe Sıva Uygulaması	Düşme riski	5	8	7
Dış cephe Sıva Uygulaması	Deri tahrişi	6	8	8
Pürüzsüzleştirme ve Düzeltme	Solunum yolu problemleri	7	8	8
Son Kontrol ve Malzeme toplama	Kesilme Yaralanma	7	7	9
Temizlik	Kayma Riski	8	9	8

Tablo 14. RÖS Toplam Puanı

Sıva Aşamaları	Uygulama	Potansiyel Riskler	R	Ö	S	RÖS TOPLAM
Hazırlık						
(İş alanının temizlenmesi ve düzenlenmesi- araçların talınması)		Sırt yaralanmaları	4	5	6	120
Hazırlık						
(İş alanının temizlenmesi ve düzenlenmesi- araçların taşınması)		Kayma riski sonucu yaralanmalar	7	6	7	294
Yüzey Hazırlığı		Solunum yolu problemleri	6	5	8	240

Yüzey Hazırlığı	Göz Yaralanmaları	5	5	8	200
Köşe Profili Yerleştirme	Kesilmeler	5	6	9	270
Püskürtme sıva işlemi Makine Hazırlığı	Elektrik Çarpması Riski	6	5	6	180
Püskürtme sıva işlemi Makine Kullanımı	Gürültü –Duyma sorunu	5	7	5	175
Sıva Karışımının Hazırlanması	Deri tahrişi veya alerjik reaksiyonlar	6	7	8	336
İç duvar Sıva Uygulaması	Deri Tahrişi- Solunum yolu	5	6	5	150
Dış cephe Sıva Uygulaması	Düşme riski	9	7	9	567
Dış cephe Sıva Uygulaması	Deri tahrişi	4	6	7	168
Pürüzsüzleştirme ve Düzeltilme	Solunum yolu problemleri	6	7	5	210
Son Kontrol ve Malzeme toplama	Kesilme Yaralanma	4	6	8	192
Temizlik	Kayma Riski	7	8	7	392

- Kırmızı: Yüksek risk , Sarı: Orta risk , Mavi: Düşük risk

3.4

FMEA RÖS Sayısı Belirlendikten Sonra Önlemlerin Belirlenmesi

potansiyel riskler ve önerilen önlemler aşağıdaki belirtilmiştir:

- Hazırlık

Potansiyel Riskler:

Malzemelerin taşınması sırasında sırt yaralanmaları

İş alanının düzeltilmesi sırasında düşme riski

Önerilen Önlemler:

Ağır yüklerin taşınmasında yardımcı ekipmanların kullanılması

İş alanının düzgün bir şekilde düzenlenmesi

Kaymaz zeminlerin kullanılması

- Yüzey Hazırlığı

Potansiyel Riskler:

Tozun solunmasıyla ilgili solunum yolu problemleri

Kesici veya delici aletlerle çalışırken kesilmeler ve yaralanmalar

Önerilen Önlemler:

Solunum yolu koruyucu maske kullanımı

Kesici aletlerin güvenli bir şekilde kullanılması

Kullanım öncesi eğitim ve bilgilendirme

- Astarkat ve Köşe Profili Yerleştirme

Potansiyel Riskler:

Köşe profillerinin keskin olması nedeniyle kesilmeler veya yaralanmalar

Astar malzemelerinin solunmasıyla ilgili solunum yolu problemleri

Önerilen Önlemler:

Kesici veya delici aletlerle çalışırken eldiven kullanımı

Solunum yolu koruyucu ekipman kullanımı

Dikkatli ve kontrollü çalışma

- Sıva Karışımının Hazırlanması

Potansiyel Riskler:

Sıva malzemeleriyle çalışırken deri tahrişi veya alerjik reaksiyonlar

Karışımı hazırlarken dengesizlikten kaynaklanan düşme riski

Önerilen Önlemler:

Cilt koruyucu eldiven kullanımı

Karışım hazırlığı sırasında dikkatli ve kontrollü hareket

Dengeyi sağlayıcı ekipman kullanımı

- Sıva Uygulaması

Potansiyel Riskler:

Ağır sıva torbalarını taşıırken sırt yaralanmaları

Sıva uygularken ellerin sıvaya yapışması ve deri tahrişi

Yüksek yerlerde çalışırken düşme riski

Önerilen Önlemler:

Sıva torbalarını taşıırken ergonomik yük taşıma tekniklerinin kullanımı

Cilt koruyucu kremlerin kullanımı

Yüksek yerlerde çalışırken güvenlik ekipmanlarının kullanımı

- Pürüzsüzleştirme ve Düzeltme

Potansiyel Riskler:

Kullanılan malzemelerin keskin olması nedeniyle kesilmeler veya yaralanmalar

Pürüzsüzleştirme işlemi sırasında tozun solunmasıyla ilgili solunum yolu problemleri

Önerilen Önlemler:

Kesici aletlerle çalışırken koruyucu eldiven kullanımı

Solunum yolu koruyucu maske kullanımı

İşlem sırasında iyi havalandırılan bir ortamda çalışma

- Son Kontrol ve Temizlik

Potansiyel Riskler:

Son kontroller sırasında kesici veya delici aletlerle çalışırken kesilmeler ve yaralanmalar

İş alanını temizlerken düşme veya kayma riski

Önerilen Önlemler:

Kesici aletlerle çalışırken dikkatli ve kontrollü hareket

Temizlik sırasında kaymayı önleyici ekipmanların kullanımı

Temizlik işlemlerinin güvenli bir şekilde yapılması

3.4.1 Önlem Sonrası RÖS Hesabı

Tablo 15. Önlem Sonrası RÖS puanları

Sıva Uygulama Aşamaları	Potansiyel Riskler	R	Ö	S
(İş alanının temizlenmesi ve düzenlenmesi- araçların talınması)	Sırt yaralanmaları	4	5	6
(İş alanının temizlenmesi ve düzenlenmesi- araçların taşınması)	Kayma riski sonucu yaralanmalar	7	4	6
Yüzey Hazırlığı	Solunum yolu problemleri	6	5	8
Yüzey Hazırlığı	Göz Yaralanmaları	4	5	5
Köşe Profili Yerleştirme	Kesilmeler	5	5	4
Püskürtme sıva işlemi Makine Hazırlığı	Elektrik Çarpması Riski	6	5	6
Püskürtme sıva işlemi Makine Kullanımı	Gürültü –Duyma sorunu	5	7	5
Sıva Karışımının Hazırlanması	Deri tahrişi veya alerjik reaksiyonlar	6	5	6
İç duvar Sıva Uygulaması	Deri Tahrişi- Solunum yolu	5	5	5
Dış cephe Sıva Uygulaması	Düşme riski	4	6	6

Dış cephe Sıva Uygulaması	Deri tahrişi	4	6	7
Pürüzsüzleştirme ve Düzeltme	Solunum yolu problemleri	6	7	5
Son Kontrol ve Malzeme toplama	Kesilme Yaralanma	4	6	8
Temizlik	Kayma Riski	7	8	7

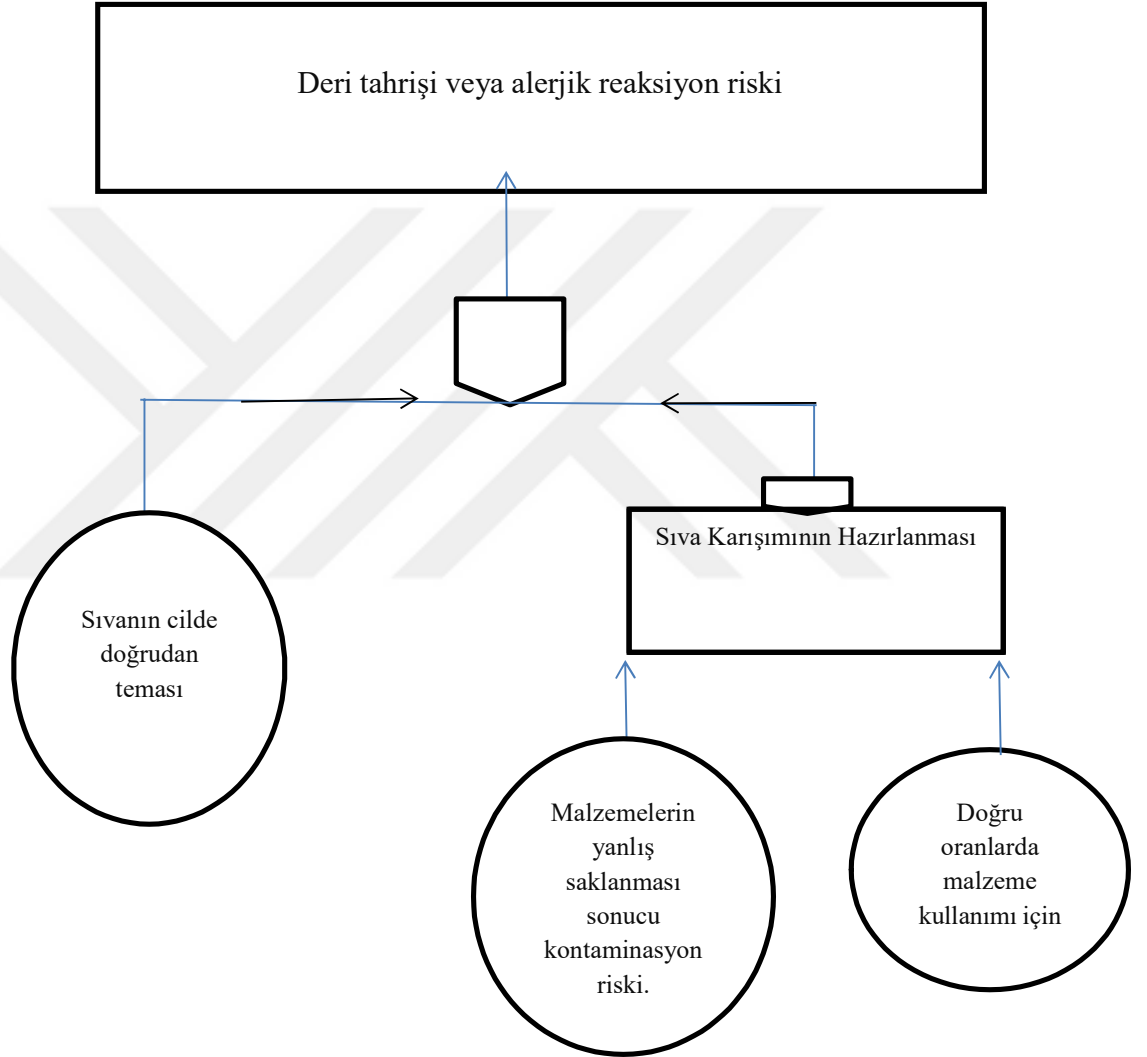
Tablo 16. Önlem Sonrası Yeni RÖS Puanlarının Toplamı

Sıva Uygulama Aşamaları	Potansiyel Riskler	R	Ö	S	RÖS TOPLAM
(İş alanının temizlenmesi ve düzenlenmesi- araçların talınması)	Sırt yaralanma ları	4	5	6	120
(İş alanının temizlenmesi ve düzenlenmesi- araçların taşınması)	Kayma riski sonucu yaralanma lar	7	5	6	210

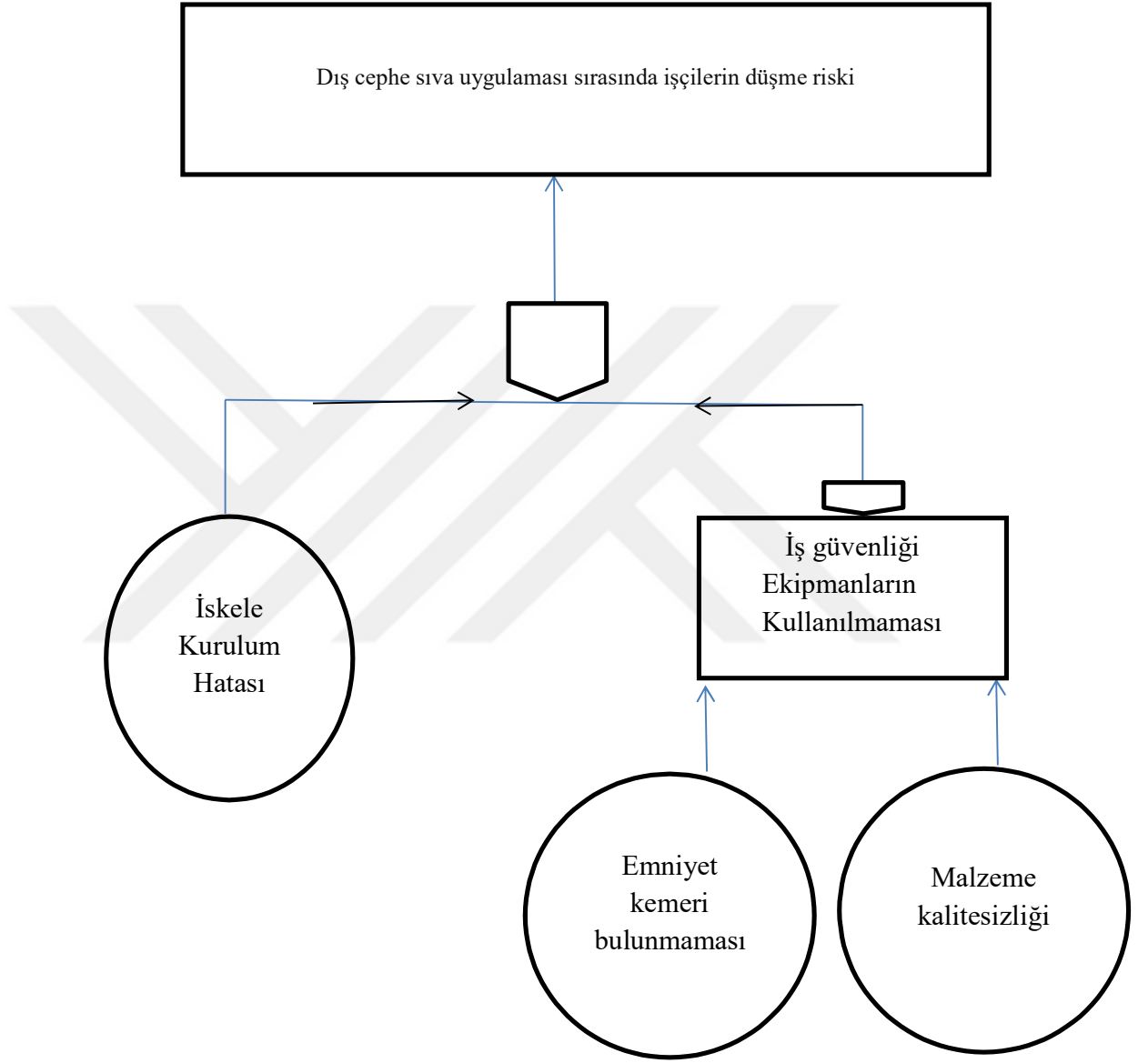
Yüzey Hazırlığı	Solunum yolu problemleri	6	6	8	288
Yüzey Hazırlığı	Göz Yaralanmaları	4	5	5	100
Köşe Profili Yerleştirme	Kesilmeler	5	5	4	100
Püskürtme sıva işlemi Makine Hazırlığı	Elektrik Çarpması Riski	6	5	6	180
Püskürtme sıva işlemi Makine Kullanımı	Gürültü – Duyma sorunu	5	7	5	175
Sıva Karışımının Hazırlanması	Deri tahrişi veya alerjik reaksiyonlar	6	5	6	180
İç duvar Sıva Uygulaması	Deri Tahrişi-Solunum yolu	5	5	5	125
Dış cephe Sıva Uygulaması	Düşme riski	4	6	6	144

Dış cephe Sıva Uygulaması	Deri tahrişi	4	6	7	168
Pürüzsüzleştirme ve Düzeltme	Solunum yolu problemleri	6	7	5	210
Son Kontrol ve Malzeme toplama	Kesilme Yaralanma	4	6	8	192
Temizlik	Kayma Riski	7	7	7	343

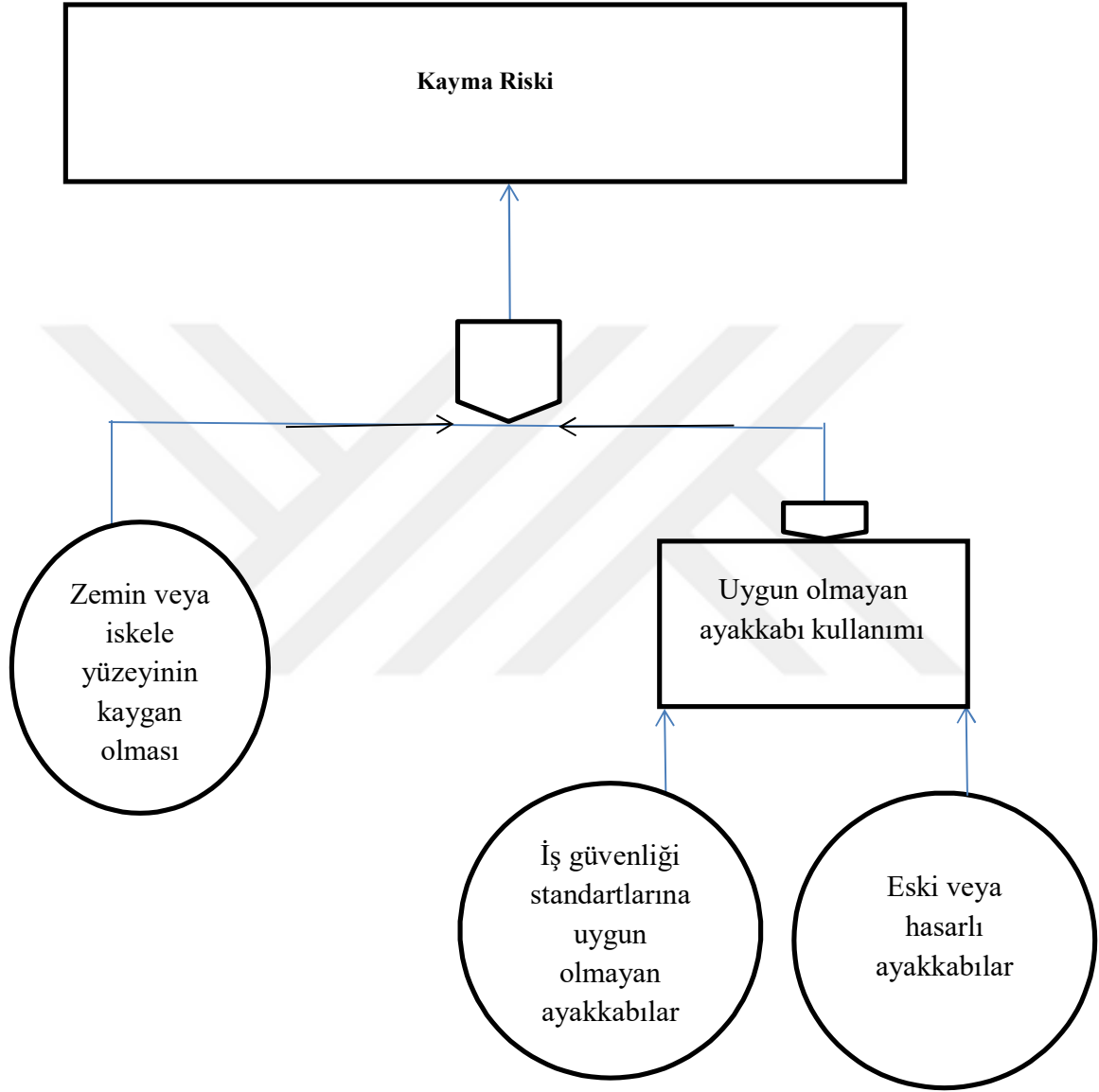
3.5 FTA Uygulaması



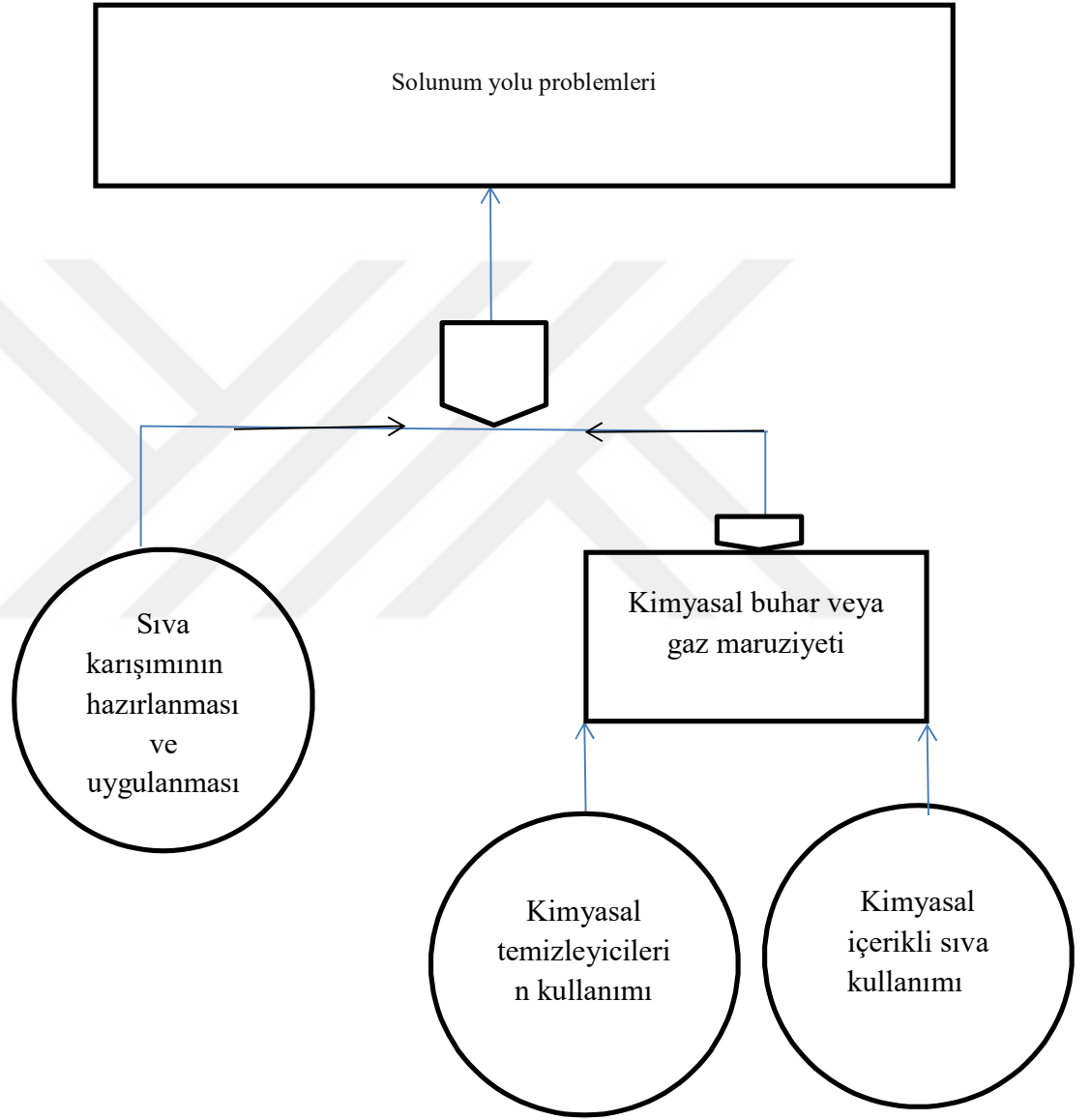
Şekil 8 Deri tahrişi veya alerjik reaksiyon riski



Şekil 9 Dış cephe sıva uygulaması sırasında işçilerin düşme riski



Şekil 10 Kayma Riski



Şekil 11 Solunum yolu problemleri

4. BULGULAR

Aşağıda, her bir sıra uygulama aşamasında belirlenen potansiyel riskler tanımlanmış ve yorumlanmıştır:

4.1 RÖS puanlarının Değerlendirilmesi

Tablo 17 Önlem alınmadan önce ki RÖS puanlarının Değerlendirilmesi

Aşama	Potansiyel Riskler	R (Olasılık)	Ö (Şiddet)	S (Şiddet Sonrası Etki)	RÖS (Risk Öncelik Sırası)	Yorumlar
Hazırlık	Sırt yaralanmaları	4	5	6	120	Hazırlık aşamasında sırt yaralanmaları, ağır malzemelerin kaldırılması ve iş alanının temizlenmesi sırasında ortaya çıkabilir. Önlemler: Ergonomik ekipman kullanımı ve iş alanının düzenli temizliği.
	Kayma riski sonucu yaralanmalar	7	6	7	294	Kayma riski, iş alanının düzenli olarak temizlenmemesi veya uygun olmayan ayakkabı giyilmesi durumunda artabilir. Önlemler: İş

						alanının düzenli olarak temizlenmesi ve kaymaz zemin malzemelerinin kullanılması.
Yüzey Hazırlığı	Solunum yolu problemleri	6	5	8	240	Tozlu ortamlarda çalışma solunum yolu problemlerine neden olabilir. Önlemler: Solunum maskesi kullanımı ve havalandırma sistemlerinin iyileştirilmesi.
	Göz Yaralanmaları	5	5	8	200	Keskin malzemelerin kullanımı sırasında göz yaralanmaları riski bulunmaktadır. Önlemler: Göz koruyucu ekipmanların kullanılması ve çalışma alanının düzenli denetlenmesi.
Köşe Profili Yerleştirme	Kesilmeler	5	6	9	270	Köşe profillerinin yerleştirilmesi sırasında kesilmeler oluşabilir. Önlemler: Kesici aletlerin güvenli kullanımı ve koruyucu eldivenlerin kullanılması.

Püskürtme Sıva İşlemi	Elektrik Çarpması Riski	6	5	6	180	Elektrik çarpması riski, püskürtme sıva işlemi sırasında kullanılan elektrikli ekipmanlar nedeniyle oluşabilir. Önlemler: Elektrikli ekipmanların periyodik kontrolü ve yalıtımlı eldivenlerin kullanımı.
	Gürültü – Duyma Sorunu	5	7	5	175	Yüksek gürültü seviyeleri işitme sorunlarına neden olabilir. Önlemler: İşitme koruyucu kulaklık veya kulak tıkaçlarının kullanımı ve gürültü düzeyinin azaltılması.
Sıva Karışımının Hazırlanması	Deri tahrişi veya alerjik reaksiyonlar	6	7	8	336	Sıva karışımının hazırlanması sırasında kimyasal maddeler deri tahrişine veya alerjik reaksiyonlara neden olabilir. Önlemler: Koruyucu eldiven ve kıyafetlerin kullanımı ile temas süresinin azaltılması.

İç Duvar Sıva Uygulaması	Deri Tahrişi - Solunum yolu	5	6	5	150	Sıva uygulaması sırasında deri tahrişi ve solunum yolu problemleri riskleri bulunmaktadır. Önlemler: Solunum maskesi ve uygun cilt koruması kullanımı.
Dış Cephe Sıva Uygulaması	Düşme riski	9	7	9	567	Yüksek yerlerde dış cephe sıva uygulaması sırasında düşme riski önemli bir tehlikeydir. Önlemler: Emniyet kemeri ve güvenli çalışma platformlarının kullanımı ile düşme koruyucu barikatların kurulması.
	Deri tahrişi	4	6	7	168	Dış cephe sıva uygulaması sırasında kimyasal maddelere maruz kalma deri tahrişine neden olabilir. Önlemler: Koruyucu eldiven ve kıyafetlerin kullanımı ile temas süresinin azaltılması.
Pürüzsüzleştirme ve Düzeltme	Solunum yolu	6	7	5	210	Pürüzsüzleştirme ve düzeltme işlemleri sırasında tozlu

	problemleri					ortamlarda çalışma solunum yolu problemlerine yol açabilir. Önlemler: Solunum maskesi kullanımı ve düzenli havalandırma sağlanması.
Son Kontrol ve Malzeme Toplama	Kesilme Yaralanma	4	6	8	192	Son kontrol ve malzeme toplama işlemleri sırasında kesilme yaralanmaları riski bulunmaktadır. Önlemler: Kesici malzemelerin güvenli kullanımı ve koruyucu ekipmanların kullanılması.
Temizlik	Kayma Riski	7	8	7	392	Temizlik sırasında kayma riski, ıslak zeminler veya düzensiz yüzeyler nedeniyle artabilir. Önlemler: Kaymayı önleyici zemin malzemeleri kullanımı ve düzenli temizlik prosedürleri.

- Analiz sonuçlarına göre, özellikle yüksek RÖS değerlerine sahip olan risklerin öncelikli olarak ele alınması gerekmektedir. Bu riskler, çalışanların sağlığı ve güvenliği açısından potansiyel tehlike oluşturmaktadır.

- Her bir riskin belirlenmiş R, Ö, ve S değerleri, risklerin ne kadar ciddi olduğunu ve hangi kontrol önlemlerinin gerektiğini belirlemekte önemli bir role sahiptir.

4.2 Bulunan Risklere Karşı Önlem Sonrası RÖS Bulgularının Değerlendirilmesi

Tablo 18 Önlem Sonrası RÖS Bulgularının Değerlendirilmesi

	Potansiyel Riskler	R (Olasılık)	Ö (Şiddet)	S (Şiddet Sonrası Etki)	RÖS (Risk Öncelik Sırası)	Yorumlar
Hazırlık	Sırt yaralanmaları	4	5	6	120	Hazırlık aşamasında sırt yaralanmaları için alınan yeni önlemler ve etkileri değerlendirilmelidir.
	Kayma riski sonucu yaralanmalar	7	5	6	210	Kayma riski için yeni güvenlik prosedürleri uygulanmış olabilir.
Yüzey Hazırlığı	Solunum yolu problemleri	6	6	8	288	Solunum yolu problemleri için alınan yeni önlemler gözden geçirilmelidir.
	Göz Yaralanmalar ¹	4	5	5	100	Göz yaralanmaları riskini azaltmak için yapılan değişiklikler incelenmelidir.

Köşe Profili Yerleştirme	Kesilmeler	5	5	4	100	Kesilmeleri önlemek için alınan yeni önlemler değerlendirilmelidir.
Püskürtme Sıva İşlemi	Elektrik Çarpması Riski	6	5	6	180	Elektrik çarpması riski için yeni güvenlik önlemleri alınmış olabilir.
	Gürültü – Duyma Sorunu	5	7	5	175	Gürültü seviyelerini azaltmak için yapılan değişiklikler gözden geçirilmelidir.
Sıva Karışımının Hazırlanması	Deri tahrişi veya alerjik reaksiyonlar	6	5	6	180	Kimyasal maddelere maruz kalmayı azaltmak için alınan yeni önlemler incelenmelidir.
İç Duvar Sıva Uygulaması	Deri Tahrişi - Solunum yolu	5	5	5	125	İç duvar sıva uygulamasında deri tahrişi riskini azaltmak için yapılan değişiklikler değerlendirilmelidir.
Dış Cephe Sıva Uygulaması	Düşme riski	4	6	6	144	Yüksek yerlerde çalışma güvenliği için alınan yeni önlemler gözden geçirilmelidir.
	Deri tahrişi	4	6	7	168	Deri tahrişini önlemek için alınan yeni önlemler incelenmelidir.

Pürüzsüzleştirme ve Düzeltme	Solunum yolu problemleri	6	7	5	210	Pürüzsüzleştirme işlemlerinde solunum yolu problemlerini azaltmak için yapılan değişiklikler değerlendirilmelidir.
Son Kontrol ve Malzeme Toplama	Kesilme Yaralanma	4	6	8	192	Kesilme yaralanmalarını azaltmak için alınan yeni önlemler gözden geçirilmelidir.
Temizlik	Kayma Riski	7	7	7	343	Temizlik sırasında kayma riskini azaltmak için yapılan değişiklikler incelenmelidir.

- Güncellenmiş RÖS değerleri, alınan yeni önlemlerin etkinliğini göstermektedir. Yeni değerlendirmeler, risklerin azaltılması ve iş güvenliğinin artırılması açısından önem taşımaktadır.
- Her bir aşamadaki güncellenmiş risk profilleri, süreçlerin daha güvenli hale getirilmesi için kılavuz sağlar.

4.3 FTA Bulguları

4.3.1 Deri Tahrişi veya Alerjik Reaksiyon Riskleri Bulguları

1. Ana Olay

Deri tahrişi veya alerjik reaksiyon riski

2. Üst Olaylar

Kimyasal madde teması

Uygun olmayan koruyucu ekipman kullanımı

Yetersiz eğitim ve farkındalık

3. Alt Olaylar ve Mantık Kapıları

Üst Olay 1: Kimyasal madde teması

Kimyasal madde sıçraması (OR Kapısı)

Yanlış sıva karışımı hazırlama

Taşıma sırasında dökülme

Uygulama sırasında sıçrama

Yüzeyde kalan kimyasal kalıntılar (OR Kapısı)

Temizleme eksikliği

Uygulama sonrası yeterli kuruma süresi tanımama

Üst Olay 2: Uygun olmayan koruyucu ekipman kullanımı

Eldiven kullanmama (AND Kapısı)

Eldiven bulunmaması

Eldivenin rahatsız edici olması

Yanlış türde koruyucu ekipman kullanımı (AND Kapısı)

Malzeme türüne uygun olmayan ekipman seçimi

Kalitesiz koruyucu ekipman

Üst Olay 3: Yetersiz eğitim ve farkındalık

Kimyasal riskler hakkında bilgi eksikliği (AND Kapısı)

Eğitim programlarının olmaması

Eğitim materyallerinin yetersizliği

Güvenlik protokollerine uyulmaması (OR Kapısı)

İşçilerin prosedürleri göz ardı etmesi

Denetim eksikliği

4. Risklerin Değerlendirilmesi

Olasılık: Yüksek, Orta, Düşük

Şiddet: Yüksek, Orta, Düşük

5. Önleyici Tedbirler

Kimyasal madde teması:

Doğru sıva karışımı için eğitimler

Taşıma ve uygulama sırasında dikkatli olma

Uygulama sonrası yüzeyleri temizleyin ve kurummasını bekleme

Uygun olmayan koruyucu ekipman kullanımı:

Eldiven ve diğer koruyucu ekipmanların temin edilmesini sağlayın.

Doğru koruyucu ekipman seçimi ve kullanımı için eğitim verin.

Yetersiz eğitim ve farkındalık:

Düzenli eğitim programları düzenleyin.

Eğitim materyallerini güncel ve kapsamlı hale getirin.

Güvenlik protokollerine uyumu denetleyin.

4.3.2 Dış Cephe Sıva Uygulaması Sırasında İşçilerin Düşme Riski Bulguları

1. Ana Olay: Dış cephe sıva uygulaması sırasında işçilerin düşme riski

2. Üst Olaylar

Güvenlik ekipmanının yetersizliği

Platform veya iskele problemleri

İşçi hataları

Hava koşulları

3. Alt Olaylar ve Mantık Kapıları

Üst Olay 1: Güvenlik ekipmanının yetersizliği

Emniyet kemeri kullanılmaması (AND Kapısı)

Emniyet kemeri bulunmaması

İşçilerin emniyet kemerini takmaması

Yanlış türde veya kalitesiz güvenlik ekipmanı kullanımı (OR Kapısı)

Kalitesiz ekipman kullanımı

Yanlış ekipman seçimi

Üst Olay 2: Platform veya iskele problemleri

Platform veya iskele çökmesi (OR Kapısı)

Platform veya iskele kurulum hataları

Malzeme kalitesizliği

Platform veya iskelede kaygan yüzeyler (AND Kapısı)

Yüzeyin temizlenmemesi

Islak veya yağlı yüzeyler

Üst Olay 3: İşçi hataları

Dikkatsizlik veya ihmâl (AND Kapısı)

İşçinin dikkatini dağıtan unsurlar

Yorgunluk veya tükenmişlik

Yetersiz eğitim veya deneyim (AND Kapısı)

Yetersiz eğitim programları

Deneyimsiz işçilerin çalıştırılması

Üst Olay 4: Hava koşulları

Olumsuz hava koşulları (AND Kapısı)

Yağmur, kar veya buzlanma

Kuvvetli rüzgar

4. Risklerin Değerlendirilmesi

Olasılık: Yüksek, Orta, Düşük

Şiddet: Yüksek, Orta, Düşük

5. Önleyici Tedbirler

Belirlenen riskler için önleyici tedbirler :

- **Güvenlik ekipmanının yetersizliği:**

Emniyet kemeri ve diğer güvenlik ekipmanlarının temin edilmesini sağlamak
Doğru ve kaliteli ekipman kullanımı için eğitim vermek

- **Platform veya iskele problemleri:**

Platform veya iskelelerin doğru şekilde kurulması
Malzeme kalitesine dikkat edin ve düzenli bakım yapmak
Platform ve iskele yüzeylerinin temiz ve kuru olmasını sağlamak

- **İşçi hataları:**

İşçilerin dikkatini dağıtan unsurları minimize etmek
İşçilere düzenli molalar verin ve yorgunluklarını önlemek
İşçileri yeterli eğitim programları ile donatın ve deneyimli işçilerle çalıştırmak

- **Hava koşulları:**

Olumsuz hava koşullarında çalışma yapılmamasını sağlamak
Çalışma koşullarını hava durumuna göre planlamak

4.3.3 Kayma Riskine Karşı Bulgular

1. Ana Olay: Dış cephe sıva uygulaması sırasında işçilerin kayma riski

2. Üst Olaylar

Zemin veya iskele yüzeyinin kaygan olması

Uygun olmayan ayakkabı kullanımı

Çalışma alanının yetersiz temizliği

Olumsuz hava koşulları

3. Alt Olaylar ve Mantık Kapıları

Üst Olay 1: Zemin veya iskele yüzeyinin kaygan olması

Yüzeyde su veya diğer sıvıların birikmesi (AND Kapısı)

Yağmur veya su sızıntısı

Sıva uygulaması sırasında dökülen malzemeler

Yüzeydeki kir veya yağ (AND Kapısı)

Temizlenmemiş yüzeyler

Yağ veya diğer kaygan maddelerin dökülmesi

Üst Olay 2: Uygun olmayan ayakkabı kullanımı

Kaymaz özellikte olmayan ayakkabılar (AND Kapısı)

İş güvenliği standartlarına uygun olmayan ayakkabılar

Eski veya hasarlı ayakkabılar

Ayakkabıların düzgün giyilmemesi (AND Kapısı)

Ayakkabıların doğru bağlanmaması

Ayakkabıların tam oturmaması

Üst Olay 3: Çalışma alanının yetersiz temizliği

Dökülen malzemelerin temizlenmemesi (AND Kapısı)

Temizlik prosedürlerinin yetersizliği

İşçilerin dikkatsizliği

Düzenli temizlik yapılmaması (OR Kapısı)

Temizlik personelinin eksikliği

Temizlik malzemelerinin yetersizliği

Üst Olay 4: Olumsuz hava koşulları

Yağmur, kar veya buzlanma (AND Kapısı)

Hava koşullarının dikkate alınmaması

Çalışma alanında yeterli önlemlerin alınmaması

4. Risklerin Değerlendirilmesi

Olasılık: Yüksek, Orta, Düşük

Şiddet: Yüksek, Orta, Düşük

5. Önleyici Tedbirler

Belirlenen riskler için önleyici tedbirler :

Zemin veya iskele yüzeyinin kaygan olması:

Yüzeylerin düzenli olarak temizlenmesini sağlamak

Yağmur veya su sızıntılarına karşı önlemler almak

Sıva uygulaması sırasında dökülen malzemeleri anında temizlemek

Uygun olmayan ayakkabı kullanımı:

İşçilere kaymaz özellikte ayakkabılar temin etmek

Ayakkabıların doğru ve tam oturacak şekilde giyilmesini sağlamak

Çalışma alanının yetersiz temizliği:

Düzenli temizlik prosedürleri uygulamak

Temizlik personeli ve malzemelerinin yeterli olduğundan emin olmak

Olumsuz hava koşulları:

Hava koşullarını dikkate alarak çalışma planları yapmak

Yağmur, kar veya buzlanma durumunda yeterli önlemler almak

4.3.4 Solunum Yolu Problemleri Bulguları

1. Ana Olay: Dış cephe sıva uygulaması sırasında işçilerin solunum yolu problemleri

2. Üst Olaylar

Toz ve partikül maruziyeti

Kimyasal buhar veya gaz maruziyeti

Uygun olmayan koruyucu ekipman kullanımı

Yetersiz havalandırma

3. Alt Olaylar ve Mantık Kapıları

Üst Olay 1: Toz ve partikül maruziyeti

Sıva uygulaması sırasında oluşan toz (AND Kapısı)

Sıva karışımının hazırlanması ve uygulanması

Yüzey hazırlığı sırasında oluşan toz

Yüzeyde kalan toz ve partiküller (AND Kapısı)

Temizlenmemiş yüzeyler

Rüzgarın tozları taşıması

Üst Olay 2: Kimyasal buhar veya gaz maruziyeti

Sıva içeriğindeki kimyasalların buharlaşması (AND Kapısı)

Kimyasal içerikli sıva kullanımı

Yüksek sıcaklık veya doğrudan güneş ışığı

Kimyasal temizleyicilerin kullanımı (AND Kapısı)

Kimyasal maddelerle yapılan temizlik işlemleri

Üst Olay 3: Uygun olmayan koruyucu ekipman kullanımı

Maske veya solunum cihazı kullanılmaması (AND Kapısı)

Koruyucu ekipman bulunmaması

İşçilerin koruyucu ekipman kullanmaması

**Yanlış türde veya kalitesiz koruyucu ekipman kullanımı
(OR Kapısı)**

Yanlış koruyucu ekipman seçimi

Kalitesiz koruyucu ekipman

Üst Olay 4: Yetersiz havalandırma

Kapalı veya sınırlı alanlarda çalışma (AND Kapısı)

Yetersiz doğal havalandırma

Havalandırma sistemlerinin yetersizliği

Havalandırma ekipmanlarının arızalı veya yetersiz olması
(OR Kapısı)

Havalandırma ekipmanlarının bakım eksikliği

Yetersiz havalandırma kapasitesi

4. Risklerin Değerlendirilmesi

Olasılık: Yüksek, Orta, Düşük

Şiddet: Yüksek, Orta, Düşük

5. Önleyici Tedbirler

Belirlenen riskler için önleyici tedbirler :

- **Toz ve partikül maruziyeti:**

Toz oluşumunu minimize edecek yöntemler uygulamak

Yüzeyleri düzenli olarak temizlemek

Rüzgarın tozu taşımasını engellemek için önlemler almak

- **Kimyasal buhar veya gaz maruziyeti:**

Kimyasal içerikli sıvalar yerine daha az zararlı alternatifler kullanmak

Kimyasal temizleyicilerin kullanımını minimize edin ve bu işlemler sırasında uygun koruyucu ekipman kullanmak

- **Uygun olmayan koruyucu ekipman kullanımı:**

İşçilere uygun koruyucu ekipman temin edin ve kullanımını zorunlu hale getirmek

Doğru koruyucu ekipman seçimi ve kullanımı için eğitim vermek

Yetersiz havalandırma:

Çalışma alanlarının yeterli havalandırmaya sahip olmasını sağlamak

Havalandırma sistemlerinin düzenli bakımını yapın ve yetersiz olanları değiştirmek

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sıva işlemlerinde risk belirleme konusunda, literatürde genellikle FTA ve FMEA) gibi analizlerin kullanılmadığı görülmüştür. Bu çalışma, Maltepe ilçesindeki Yalı Mahallesi'nde bulunan 118 Ada 79 Parsel'deki inşaat şantiyesindeki sıva uygulamaları sırasında bu sistemli analiz yöntemlerini kullanarak iş sağlığı ve güvenliği risklerini ilk kez detaylı olarak değerlendiren öncü bir çalışma olarak öne çıkmaktadır. Bu analizler, potansiyel risklerin önceden belirlenmesi ve uygun önlemlerin alınması açısından önem arz etmektedir.

FTA analizi, her bir risk durumunu ayrıntılı olarak inceleyerek olası nedenleri, etkileri ve sonuçlarını sistemli bir şekilde belirlemiştir. Bu çalışma, Maltepe ilçesindeki Yalı Mahallesi'nde bulunan 118 Ada 79 Parsel'deki inşaat şantiyesinde gerçekleştirilen sıva uygulamaları sırasında ortaya çıkabilecek iş sağlığı ve güvenliği risklerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Çalışmanın ilk aşamasında, sıva uygulamalarıyla ilişkili potansiyel riskleri belirlemek için FTA (Failure Mode Analysis) ve FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) yöntemleri kullanılmıştır.

. Sıva uygulamaları sırasında ortaya çıkabilecek olası hatalar, arızalar veya riskli durumlar tespit edilmiş ve her bir durumun potansiyel etkileri değerlendirilmiştir.

FMEA ise belirlenen risklerin önceliklendirilmesi ve yönetimi için kullanılmıştır. Kimyasal, fiziksel, ergonomic ve diğer risk türleri tanımlanmış ve her bir riskin olası etkileri değerlendirilmiştir. Yüksek RÖS (Risk of

Severity) puanlarına sahip olan riskler öncelikli olarak ele alınmış ve bu risklere karşı etkili önlemler geliştirilmiştir. Önlemler uygulandıktan sonra tekrar bir RÖS değerlendirmesi yapılarak güvenlik önlemlerinin etkinliği değerlendirilmiştir.

Bu iki yöntemle elde edilen sonuçlar paralel bulgular sunmuş ve sıva uygulamaları sırasında potansiyel risklerin etkili bir şekilde tanımlanıp yönetilmesine yardımcı olmuştur. Elde edilen bulgular, inşaat şantiyesinde iş sağlığı ve güvenliği standartlarının artırılması için temel bir çerçeve sunmaktadır. Önerilen önlemlerin uygulanması, çalışanların ve çevrenin korunmasını sağlamak amacıyla kritik bir rol oynamaktadır.

Bu çalışma, sıva uygulamalarıyla ilgili risk yönetimi süreçlerine yönelik daha ileri araştırmaların temelini oluşturabilir ve benzer inşaat projelerinde benzer yöntemlerin uygulanmasına rehberlik edebilir.

Bu çalışmanın sonuçlarına dayanarak, Maltepe ilçesindeki Yalı Mahallesi'nde bulunan 118 Ada 79 Parsel'deki inşaat şantiyesinde sıva uygulamaları sırasında iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin artırılması için bazı öneriler sunulabilir:

- Eğitim ve Bilinçlendirme: İşçilere sıva uygulamaları sırasında karşılaşılabilecekleri riskler hakkında düzenli eğitimler verilmeli ve güvenlik önlemleri konusunda bilinçlendirme sağlanmalıdır.
- Kişisel Koruyucu Ekipmanlar (PPE): Kimyasal maddelerin kullanımı sırasında uygun PPE'nin kullanımı teşvik edilmelidir. Solunum maskeleri, eldivenler ve göz koruyucuları gibi ekipmanlar işçiler tarafından düzenli olarak kullanılmalıdır.
- İş Sağlığı ve Güvenliği Denetimleri: Düzenli olarak yapılan denetimlerle iş sahasındaki güvenlik standartları gözden geçirilmeli ve iyileştirme alanları belirlenmelidir.

- Acil Durum Hazırlığı: Acil durumlar için hazırlıklı olunmalıdır. Yangın söndürme ekipmanları ve acil kaçış planları gibi önlemler belirlenmeli ve tüm çalışanlara bu konuda eğitim verilmelidir.
- Risk Değerlendirmesi Güncellemeleri: İşin ilerlemesiyle birlikte ortaya çıkabilecek yeni riskler için periyodik olarak risk değerlendirmesi yapılmalı ve gerekirse önlemler güncellenmelidir.

Bu öneriler, iş sağlığı ve güvenliği standartlarının iyileştirilmesine yönelik temel adımları içermektedir. Bu adımların uygulanması, inşaat şantiyesinde çalışanların güvenliğini sağlamak ve olası kazaları minimize etmek için önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

- Aktuna, A., Aktuna, A., 2017. İnşaat Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği: Tekirdağ Süleymanpaşa Örneği, III. IBANESS Kongreler Serisi, 04-05 Mart, Edirne
- Batar, T., Köksal, N.S ve Yersel, Ş.E. (2009). Atık bor, atık kâğıt ve perlit katkılı sıva malzemesinin üretimi ve karakterizasyonu. Ekoloji Dergisi, 72, 45-53.
- Bayrak Z (1996) Taguchi yönetiminin kalite kontrolde uygulanması Yüksek Lisans Tezi
- Bayraktar, O.Y. (2012). Alternatif sıva harçlarının yüksek sıcaklık etkisine dayanıklılığı. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 109 s.
- Bertsche, B., Fault Tree Analysis, FTA, Reliability in Automotive and Mechanical Engineering, Springer, Berlin, Heidelberg, 2008.
- Durhan D (2006) Hata Türü ve Etkileri Analizi ve Bir uygulama Yüksek Lisans Tezi
- Doran, B. ve Aktan, S. (2017). Hava kireci kullanılarak üretilen tarihi yığma duvarlardaki bünyesel modelleme. Dokuz Eylül Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi, 19(56), 314-329. <https://doi.org/10.21205/deufmd.2017195635>.
- Ericson, C. A., Fault Tree Analysis- A History, 17th International System Safety Conference, USA, 1999.
- Ersoy, H.Y. (2011). Kompozit malzeme, Literatür Yayınları, 1.baskı, ISBN: 975-8431-47-1, 227s., 120-125
- İlbeyli, A., S., 2019. Derin Kazı Ve Zemin İyileştirme Yapılan İnşaat Sahalarında Risk Değerlendirmesi T.C. Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İş Güvenliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi Çanakkale

Koçlar, G. ve Manioğlu, G. (2010). Bina cephelerinde enerji etkinliği ve ısı yalıtımı. 5. Ulusal Çatı ve Cephe Sempozyumu Bildirileri, İzmir, 15-16 Nisan, 1-9.

Kozak, M. ve Kozak, Ş. (2015). Su ve ısı yalıtımının yapılarda emniyet ve ekonomi açısından önemi. Süleyman Demiral Üniversitesi Teknik Bilimler Dergisi, 5(1), 38-47.

Lafçı, Ö., 2019. Arama/Kurtarma Gemilerindeki Hassas Faaliyetlerde Alınması Gereken İş Güvenliği Önlemlerinin Belirlenmesi Ve Risk Analizi Uygulamaları T.C. Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İş Güvenliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi Çanakkale.

Lee, W. S., Grosh, D. L., Tillman, F. A., Lie, C. H., Fault Tree Analysis, Methods, and Applications-A Review, IEEE Transactions on Reliability, 34(3), 194-203, 1985

Millî Eğitim Bakanlığı. (2012). İnşaat Teknolojisi: İnce ve Hazır Sıva (582YİM110). Ankara.

Millî Eğitim Bakanlığı. (2015). İnşaat Teknolojisi: Sıvaya Hazırlık. Ankara.

Özkılıç, Ö., 2014. İş Sağlığı ve Güvenliği, Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri, Ankara

Özkılıç, Özlem (2005) İş sağlığı ve yönetim sistemleri ve risk değerlendirme metodolojileri Tisk Yayınları Yayın no: 246 ANKARA

Serrat O., The Five Whys Technique, Knowledge Solutions, Springer, Singapore, 2017.

TSE, TSE ISO Guide 73 Risk Yönetimi-Terimler ve Tarifler, in Terms Relating to the Risk Management., Ankara, 2012.

TSE, TS EN 31010 Risk Yönetimi-Risk Değerlendirme Teknikleri. 2010, Ankara.

TSE, TS EN 12810-1 Ön İnşaatlı Oluşumdan Cephe İskeleleri. 2005,Ankara.

TSE, TS EN 1004 Prefabrik Elemanlardan Yapılmış Seyyar Erişim ve Çalışma Kuleleri-Malzemeler, Boyutlar, Tasarım Yükleri, güvenlik ve Performans Özellikleri. 2006, Ankara

Uzun, M., Yaman, S.,2015. İnşaatlarda Kullanılan Güvenlik Korkuluklarının Mevzuat ve TS Normlarına Göre İncelenmesi. İşçi sağlığı ve İş güvenliği Sempozyumu Bildiri Kitabı. 187-196s.

Ünal, Ö. (2016). Binaların ısı yalıtımında kullanılacak malzemeler ve kalınlıkları. Makine Mühendisleri Odası Enerji Komisyonu, 32 s.

Vesely, W., Dugan, J., Fragola, J., Minarick, J., Railsback, J., Fault Tree Handbook with Aerospace Applications, Washington DC. NASA, 2002.

Whitesitt, J. E., Boolean Algebra and Its Applications, Courier Corporation, Mineola, New York, 2012.

Xing L., Amari S.V., Fault Tree Analysis, Handbook of Performability Engineering, Misra, K. B., Springer, London, 2008.

Yanık, S., 2018. Dondurulmuş Gıda Üretimi Yapan Firmalarda İş Güvenliği: Çanakkale İlinde Bir Uygulama T.C. Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İş Güvenliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi Çanakkale.

Yanturalı, Betül.(2015),“İş Sağlığı ve Güvenliğinde Risk Değerlendirmesi ve Bir Uygulama Çalışması” Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir

Yıldırım, S.T. ve Baba, E. (2018). Bims agregalı ve genleştirilmiş perlit agregalı hafif kompozit harçların özelliklerinin deneysel olarak incelenmesi. Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 1(1), 47-52.

Yıldız, S.. Yılmaz, M., 2017. Türk İnşaat Sektöründe Çalışanların Güvenlik Kültürü Düzeyinin ve Güvenlik Performansı ile İlişkisinin İncelenmesi, Politeknik Dergisi, 20(1), 137-149s

Yiğiter, M. (2014). Kısa saplı lif karakterli endüstriyel atıklardan sıva malzemesi üretimi. Yüksek Lisans Tezi. Hitit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çorum, Türkiye, 109 s.

ÖZGEÇMİŞ

İlkokulu ÇapaAtatürk ilköğretim okulunda , Ortaokulu Bizimket ilköğretim okulunda , Liseyi Beylikdüzü Okyanus Koleji Anadolu Lisesinde tamamladıktan sonra , 2015 yılında İstanbul Kültür Üniversitesi , Mimarlık Fakültesi , Mimarlık bölümüne kaydoldum. 2019 yılında bu bölümden mezun olduktan sonra özel sektörde çeşitli projelerde Mimar olarak aktif rol aldım ve günümüzde halen mimarlık yapmaya devam etmekteyim.

Özel ilgi alanlarım , ileri modelleme teknikleri , üç boyutlu yazıcılar , parametrik tasarım algoritmaları ve insansız hava araçlarıdır.

MUSTAFA DOĞUKAN DURMUŞ

tez

ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	dergipark.org.tr Internet	213 words — 2%
2	acikbilim.yok.gov.tr Internet	160 words — 1%
3	emlakkulisi.com Internet	130 words — 1%
4	bolvadin.meb.gov.tr Internet	75 words — 1%
5	www.slideshare.net Internet	42 words — < 1%
6	meslek.eba.gov.tr Internet	40 words — < 1%
7	nedenisguvenligi.com Internet	29 words — < 1%
8	businessdocbox.com Internet	27 words — < 1%
9	www.bilgemed.com.tr Internet	27 words — < 1%
10	docplayer.biz.tr Internet	

