



Araştırma Makalesi / Research Article

Bazalt Agrega Üretim Tesisinde Fine-Kinney, HRNS ve John-Ridley İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirme Yöntemlerinin Uygulamalı Karşılaştırılması

*Comprehensive Comparison of Fine-Kinney, HRNS and John-Ridley Risk Assessment Methods in an Actual Basalt Aggregate Production Plant*Özgür Akkoyun^{1*}, Mehmet Yasin Fidan²¹ Dicle Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü, oakkoyun@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9103-8300>² Bağlar Belediyesi Diyarbakır, yasinfidan21@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-8861-8419>

MAKALE BİLGİLERİ

Makale Geçmişi:

Geliş 20.12.2023
Revizyon 12.01.2024
Kabul 15.01.2024
Online 29.03.2024

Anahtar Kelimeler:

Bazalt, İSG, Fine-Kinney, HRNS, Ridley

ÖZ

Bu çalışmada bir bazalt agrega üretimi entegre tesisinde iş sağlığı ve güvenliği risklerinin Fine-Kinney, HRNS ve John Ridley risk değerlendirme metotları kullanılarak risk değerlendirmesi karşılaştırılması yapılmıştır. Çalışmada Fine-Kinney, HRNS ve John Ridley risk değerlendirme yöntemleri ayrı ayrı uygulanarak kaza önleme ve kaza kontrolü için değerlendirmeler yapılmış, işyerinde bulunan çalışan sayısı dikkate alınarak işyeri riskleri değerlendirilmiş, kazaların belirlenmesi ve belirlenen süre içinde önlem alınması için gerekli risk faktörleri değerlendirilmiştir. Maden işyerlerinde ortaya çıkan risk ve tehlikelerin çok önemli olduğu ve çalışanların durumu göz önüne alındığında bu risklerin en kısa süre içerisinde önlenmesi veya ortadan kaldırılması çok önemlidir. Bu sebeple maden işyerinin durumu dikkate alındığında tespit edilen riskler için bir an önce önlem alınması gerektiği düşünülürse John Ridley metodunun madencilik, agrega üretimi ve kırma eleme tesisleri gibi işyerlerinde diğer yöntemlere göre daha iyi sonuçlar verdiği bulunmuştur.

ARTICLE INFO

Article history:

Received 20.12.2023
Received in revised form 12.01.2024
Accepted 15.01.2024
Available online 29.03.2024

Keywords:

Basalt, OSH, Fine-Kinney, HRNS, Ridley

ABSTRACT

In this study, Fine-Kinney, HRNS, and John-Ridley risk assessment methods are comprehensively compared by using them in an actual basalt aggregate production integrated facility. Fine-Kinney, HRNS, and John-Ridley risk assessment methods were applied separately and evaluations were made for accident prevention, workplace risks were evaluated by taking into account the number of employees in the workplace, and the necessary risk factors were evaluated to identify accidents and take precautions within the specified period. The mining industry is one of the most dangerous industries and considering the risks and dangers that occur in mining workplaces are very important and the situation of the employees, it is very important to prevent or eliminate these risks as soon as possible. At the end of the study, it was found that the John-Ridley method gives better results than other methods and can be offered for workplaces such as mining, aggregate production, and crushing and screening facilities.

Doi: 10.24012/dumf.1406953

* Sorumlu Yazar

1. Giriş

6331 sayılı İSG (İş Sağlığı ve Güvenliği) kanunu birçok yenilik getirmiştir, kanunun getirdiği en büyük yeniliklerden birisi de kanunun 4.madde c fıkrasında işverenin genel yükümlülüğünde “risk değerlendirmesi yapar veya yaptırır” ifadesi bulunmaktadır. Kanunun amacı ülkemizde yaşanan iş kazalarının azaltılması, çalışanların sağlıklı ve koşulları iyileşen çalışma koşullarında çalışmalarını sağlamaktır. 6331 sayılı kanun bu zorunluluğu getirirken risk değerlendirmesinin hangi yöntem kullanılarak yapılacağı hakkında bir koşul ortaya koymamış sadece sınırları çizmiştir. Hal böyle olunca da kanunun yürürlüğe girdiği 2013 yılından bugüne hemen her sektör deneme yanılma yoluyla kendi özel koşullarına uygun risk değerlendirme yol ve yöntemlerini bulmaya çalışmaktadır.

Bu çalışmada agrega sektöründe hangi risk değerlendirme yönteminin daha başarılı sonuçlar vereceğini araştırarak literatüre ve sektöre katkı sağlanması amaçlanmaktadır. Bu amaç için uygulama yeri olarak, Diyarbakır ili Merkez ilçesine bağlı olan Bağlar Belediyesi'ne ait bazalt agrega kırma eleme tesisi seçilmiş ve Fine-Kinney, Hazard Rating Number System (HRNS) metodu ve John-Ridley risk değerlendirme yöntemleri ayrı ayrı kullanılarak karşılaştırmalı bir analiz yapılmıştır.

Taş ocaklarında ve kırma eleme tesislerinde üretilen agrega malzemelerin birçok kullanım alanı vardır. Bu alanların başında inşaat sektörü gelmektedir. Agregayı; her türlü bina inşaatında, yollarda, köprü yapımında, barajlarda ve altyapı faaliyetlerinin olduğu birçok sektörde kullanılmaktadır. Beton imalatı, asfalt üretimi ve çimento hammadde üretiminde önemli rol almaktadır.

Ülkemizdeki şehirlerin büyüme göstermesi ve genişlemesi sonucu nedeniyle inşaat sektöründeki yatırımların artmasına neden olmaktadır. Bu sebeple agrega üretimi de giderek yükselen bir büyüme sergilemektedir.

Taş ocakları ve kırma eleme tesisleri içinde var olan ya da dışarıdan gelecek tehlikelerin sonucunda ortaya çıkabilecek risklerin tespit edilmesi, analizleri yapılarak değerlendirilmesi ve kontrol önlemlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Risk değerlendirme çalışmaları; Fine-Kinney, HRNS ve John Ridley metodları ile yapılmıştır. İşyerindeki faaliyet alanlarına göre toplam 171 adet risk tespit edilmiştir. Belirlenen risklerin önlenmesi veya kaynağında engellenmesi için alınması gereken düzeltici ya da önleyici kontrol önlemleri belirlenmiştir.

2. Risk Değerlendirmesi

İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin tespit edilmesi, bu tehlikelerin riske dönüşmesine yol açan unsurlar ile tehlikelerden kaynaklanan risklerin analiz edilerek derecelendirilmesi ve kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması amacıyla yapılması gerekli tüm çalışmalara risk değerlendirmesi denir (6331 İSG Kanunu) [1],[2].

Çalışmada Fine-Kinney metodu ile kaza önleme ve kaza kontrolü için matematiksel değerlendirmelerde bulunulmuştur. HRNS Metodu ile işyerinde bulunan çalışan sayısı dikkate alınarak işyeri riskleri değerlendirilmiştir. John Ridley metodu ile kazaların belirlenmesi ve belirlenen süre içinde önlem alınması için gerekli risk faktörleri değerlendirilmiştir.

Bazalt kırma eleme tesisi olan işyerinde belirlenmiş risklerin analizi yapılarak risk değerlendirme yöntemleri aracılığıyla risk değerlendirme tabloları hazırlanmıştır. İş sağlığı ve güvenliği çalışmaları açısından uygulamada kolaylık sağladığından genelde ilk tercih olarak Fine-Kinney yöntemi kullanılmaktadır. Bu çalışmada Fine-Kinney, HRNS ve John-Ridley yöntemleri kullanılarak üç yöntem için sonuçlar değerlendirilmiştir.

Bu çalışmanın amacı; çok tehlikeli işyerleri sınıfında bulunan madencilik iş kollarından biri olan agrega üretim tesislerinde risk değerlendirme yöntemi seçimine bir katkı koymaktır. Seçilen maden işletme tesisinde tespit edilen riskler üç farklı yöntem uygulanıp kıyaslama yapılarak en iyi ve uygun RD yönteminin bulunması amaçlanmıştır. Çalışmanın bir başka amacı ise çok bilinmeyen RD yöntemlerinden biri olan John Ridley yöntemi ve yöntemin madencilik alanında agrega tesislerinde uygulanmasında elde edilecek veriler hakkında bilgi vermektir.

2.1. Fine-Kinney Metodu

Fine-Kinney yöntemi, risklerin derecelendirmesi sonucunda hangi işlerin öncelikli yapılması ve kaynak aktarımının öncelikli olarak nerelere aktarılması hususunda kullanımı basit ve benimsenmiş bir yöntemdir. Risklerin realist değerlendirilebilmesi için tehlikeli vakaların olma ihtimali, meydana gelme ihtimali, meydana gelmesi halinde şiddetinin ne olacağı ve mevcut kontrol önlemleri bir bütün olarak ele alınmalıdır [3],[4].

Fine-Kinney metodunda, olasılık (O) (bir zarar veya hasarın zaman içinde meydana gelme olasılığı), Frekans (F) (tehlikeye maruz kalma sıklığı) ve Şiddet (Ş) (tehlikenin meydana gelmesi halinde insan, işyeri ve çevre üzerinde oluşturacağı hasarın ya da zararın şiddeti) skalalarından meydana gelmiş olup, risk skoru (R) aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır.

$$R = O \times F \times \text{Ş} \quad (1)$$

Eşitliği ile hesaplanır.

R = Risk değeri

O = Olasılık

F = Frekans

Ş = Şiddet

Tablo 1. Fine-Kinney olasılık, frekans ve şiddet değerleri

OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET	
Olasılık Değeri	Zararın Gerçekleşme Olasılığı	Frekans Değeri	Tehlikeye Zaman İçinde Maruz Kalma Tekrarı	Şiddet Değeri	İnsan veya Çevre Üzerinde Yapacağı Tahmini Zarar
10	Beklenir kesin	10	Hemen hemen sürekli (bir saatte birkaç defa)	100	Birden fazla ölümlü kaza çevresel felaket.
6	Yüksek oldukça mümkün	6	Sık (günde bir, birkaç defa)	40	Öldürücü kaza ciddi çevresel zarar.
3	Olası	3	Ara sıra (haftada bir, birkaç defa)	15	Kalıcı hasar/yaralanma, iş kaybı/ çevresel engel oluşturma.
1	Mümkün fakat düşük	2	Sık değil (ayda bir, birkaç defa)	7	Önemli hasar/yaralanma, dış ilk yardım ihtiyacı/arazi sınırları dışında çevresel zarar.
0,5	Beklenmez fakat düşük	1	Seyrek (yılıda birkaç defa)	3	Küçük hasar/yaralanma, dahili ilk yardım /arazi içinde sınırlı çevresel zarar.
0,2	Beklenmez	0,5	Çok seyrek (yılıda 1 veya daha seyrek)	1	Ucuz atlatma çevresel zarar yok.

Tablo 1’de belirtilen veriler dikkate alınarak risk değerlerine göre yapılacak aksiyonların belirlenmesi gösterilmektedir. Risk değerlerine göre belirlenecek eylemler Tablo 2’de gösterilmektedir.

Risk değeri yüksekliğine göre alınacak önlemlerin öncelik düzeyi belirlenir ve risk düzeyine göre önem sıralaması yapılır [3],[4].

Tablo 2. Fine-Kinney risk değerlendirme sonuç tablosu

RİSK DEĞERİ	RİSK TANIMI	AÇIKLAMA
$400 \leq R$	Tolerans gösterilemez risk	Hemen gerekli önlemler alınmalı veya işin durdurulması, tesisin, binanın kapatılması vb. düşünülmelidir.
$200 \leq R < 400$	Esaslı risk	Kısa dönemde iyileştirilmelidir. Bir kaç ay içerisinde.
$70 \leq R < 200$	Önemli risk	Uzun dönemde iyileştirilmelidir. Yıl içerisinde.
$20 \leq R < 70$	Olası risk	Gözetim altında uygulanmalıdır.
$R < 20$	Önemsiz risk	Önlem öncelikli değildir.

2.2. Tehlike Derecelendirme Sistemi

HRNS (Hazard Rating Number System) yöntemi ise ilk olarak Haziran 1990’ da Chris Steel tarafından Sağlık Güvenlik Uygulayıcısı Dergisinde yayınlanmış ve bir tehlikeye maruz kalma olasılığı ve riskini, risk altındaki kişi ya da kişilerin sayısı ve olası zararını ölçerek, tehlike derecelendirme numaralarının ortaya koyduğu makalesi ile ifade edilmiştir [5].

HRNS yönteminde Fine-Kinney yönteminden bir adım daha ileri gidilerek etkileyecek kişi sayısı da bir parametre olarak eklenip risk skoru hesaplanmaktadır

$$HRN = O \times S \times \xi \times K \quad (2)$$

O = Olasılık Değeri,

S = Sıklık Değeri,

K = Kişi Sayısı Değeri

ξ = Şiddet Değeri

HRNS yönteminde risk değeri Tablo 3’te gösterilen parametreler ele alınarak yukarıda belirtilen formüle göre HRN değeri hesaplanmaktadır.

Tablo 3. HRNS olasılık, sıklık, şiddet ve kişi sayısı değerleri

OLASILIK		SIKLIK		ŞİDDET		KİŞİ SAYISI	
Olasılık Değeri	Olayın Meydana Gelme Olasılığı	Sıklık Değeri	Tehlikeli Bölgede Bulunma Sıklığı	Şiddet Değeri	Olası Yaralanmanın Şiddeti	Kişi Sayısı Değeri	Risk Altındaki Kişi Sayısı
0,03	Neredeyse	0,5	Yılda Bir	0,1	Sıyrık, ezik	1	1 – 2 Kişi
1	Çok Zor	1	Ayda Bir	0,5	Kesilme, yarılma	2	3 – 7 Kişi
1,5	Zor	1,5	Haftada Bir	1	Küçük kemik kırılması	4	8 – 15 Kişi
2	Olası	2,5	Günde Bir	2	Büyük kemik kırılması	8	16 – 50 Kişi
5	Mümkün	4	Saatte Bir	4	1 veya 2 parmak kaybı	12	50'den Fazla
8	Muhtemel	5	Sürekli	8	El, kol, bacak kaybı, kısmen görme veya işitme kaybı		
10	Yüksek			10	2 el kol bacak kaybı, tamamen görme veya işitme kaybı		
15	Kesin			12	Ciddi kalıcı hastalık		
				15	Ölüm		

Elde edilecek HRN değeri sonucunda Tablo 4'te belirtilen risk seviyelerine göre değerlendirme yapılmaktadır.

Tablo 4. HRNS risk değerlendirme

HRN DEĞERİ	RİSK SEVİYESİ	AÇIKLAMA
$1000 \leq \begin{matrix} H \\ R \\ N \end{matrix}$	Kabul Edilemez Risk	Risk ortadan kaldırılana ve azaltılana kadar iş durdurulmalı ve faaliyetlere ara verilmelidir.
$500 \leq \begin{matrix} H \\ R \\ N \end{matrix} < 1000$	Aşırı Yüksek Risk	Çok acil olarak emniyet tedbirleri alınmalı, yeterli kontrol tedbirleri alınmaya kadar ekipmanlar kullanılmamalı, insanlar uzak tutulmalı ve ilgili yönetim birimleri haberdar edilmelidir.
$100 \leq \begin{matrix} H \\ R \\ N \end{matrix} < 500$	Çok Yüksek Risk	Çok acil olarak emniyet tedbirleri alınmalıdır ve ilgili yönetim birimleri haberdar edilmelidir.
$50 \leq \begin{matrix} H \\ R \\ N \end{matrix} < 100$	Yüksek Risk	Acil olarak emniyet tedbirlerinin alınması gereken kadar potansiyel tehlike vardır. Bu tedbirler acil olarak uygulanmalıdır.
$10 \leq \begin{matrix} H \\ R \\ N \end{matrix} < 50$	Önemli Risk	Emniyet tedbirlerinin uygulanmasını gerektirecek seviyede risk vardır. İlk fırsatta bu tedbirler uygulanmalıdır.
$5 \leq \begin{matrix} H \\ R \\ N \end{matrix} < 10$	Düşük Risk	Az da olsa risk vardır. Emniyet tedbirleri için gerekli kontrol ekipmanlarının kullanılmasını önerilmelidir.
$1 \leq \begin{matrix} H \\ R \\ N \end{matrix} < 5$	Çok Düşük Risk	Sağlık ve güvenliği tehlikeye atan çok az risk var. İlave olarak kayda değer tedbirine gerek olmayabilir, Kişisel Koruyucu Donanımlar ve eğitimler ile risk azaltılabilir.
$0 < \begin{matrix} H \\ R \\ N \end{matrix} < 1$	İhmal Edilebilir Risk	Mevcut durumda sağlık ve güvenliği tehlikeye atacak risk yok, ilave tedbirlere ihtiyaç yok. Mevcut önlemler sürdürülmeli.

2.3. John Ridley Metodu

Başka bir sayısal risk değerlendirme yöntemlerinden olan ve John-Ridley' in kitabında yer alan bu yöntemde, risklerin büyüklüğü, ortaya çıkma ihtimali ve şiddetinden yola çıkarak riskler sayısal olarak değerlendirilmekte ve risk değeri aşağıdaki formüle göre hesaplanmaktadır [6].

$$R = S x (O + M) \quad (3)$$

R = Risk derecesi

S = Sıklık, baz alınan dönemde karşılaşılabilecek riskin tanımlanma sayısı

O = Ortaya çıkma olasılığı değeri

M = Maksimum potansiyel kayıp değeri

Tablo 5. John Ridley ortaya çıkma olasılığı değeri ve maksimum potansiyel kayıp değeri

ORTAYA ÇIKMA OLASILIĞI DEĞERİ		MAKSİMUM POTANSİYEL KAYIP DEĞERİ	
Her an	50	Çoklu ölüm	50
Saatte bir	35	Tekli ölüm	45
Günde bir	25	Sürekli sakatlık	40
Haftada bir	15	Göz kaybı	35
Ayda bir	10	Kol/Bacak kaybı	30
Yılda bir	5	El/Ayak kaybı	25
5 yıl ve daha fazla sürede bir	1	Sağırılık	20
		Kırık	15
		Derin kesik	10
		Hafif yaralanma	5
		Çizik, sıyrık	1

Bir risk analizi döneminde karşılaşılan risklerin frekans olarak alınıp, Tablo 5'te belirtilen Maksimum Potansiyel Kayıp Değeri ile Olasılık değerinin toplanarak çarpımı sonucunda risk değeri bulunmaktadır.

Bu yöntem için belirlenmiş olan veriler tablolar halinde hazırlanarak değerleri belirtilmiştir. Kullanıcı bu veriler doğrultusunda tablolar yardımı ile işyerine uygun sayısal verileri seçerek risk değerini bulmaktadır. John Ridley metodunun uygulanması sonucunda ortaya çıkan risk değerleri sonucunda kontrol önlemlerinin yerine getirilmesi süreleri Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. John Ridley risk kontrol eylem klavuzu

RİSK DERECESESİ	ÖNLEMİN ACİLİYETİ
$100 \leq R$	Derhal
$80 \leq R < 100$	Bugün
$60 \leq R < 80$	2 gün içerisinde
$40 \leq R < 60$	4 gün içerisinde
$20 \leq R < 40$	1 hafta içerisinde
$10 \leq R < 20$	1 ay içerisinde
$0 \leq R < 10$	3 ay içerisinde

3. Yapılan Çalışmalar

Bu bölümde risk değerlendirmesi yapılan işyerinin tanıtımı ve uygulanmış risk değerlendirme metoduyla alakalı bilgiler paylaşılmış olup elde edilen veriler gösterilmiştir.

3.1. Uygulamanın Yapıldığı İşyeri

Uygulama alanı olarak, Bağlar Belediyesine ait bazalt agrega tesisleri; Diyarbakır İli, Bağlar İlçesi, Karacadağ mevkiinde bulunmaktadır.

Karacadağ volkanı üzerinde bulunan sahadaki bazaltlar çok geniş bir alanı kaplamaktadır. Volkan Diyarbakır, Viranşehir ve Hilvan'a doğru uzanış göstermektedir. Lavlar ortalama 120 km çapında dairesel sayılabilecek geniş bir alana yayılmışlardır. Lav yığınları eğim olarak, Karacadağ'dan başlayıp çevresine doğru yaklaşık olarak 2° kadar azalmaktadır [7].



Şekil 1. Bazalt agrega tesisleri

Sosyal mesuliyet olarak önemli bir yere sahip olan Şekil 1'de gösterilen bu tesis, Karacadağ volkanının üzerinde yer aldığı sahada oldukça geniş bir alana yayılan bazaltın iş makineleri ile toplanarak agrega tesislerinde kırılır, alt yapı malzemesi ve dolgu malzemesi hammadde talebini karşılamaktadır.

3.2. Yapılan uygulamalar

Tesisdeki risklerin tespiti ile çalışma alanındaki faaliyetler birkaç başlık altında gösterilmiştir. Genel, İdari Bina, Ocak Alanı, Kırma Eleme Tesisleri, Stok Alanı ve Atölye Bakım Onarım Tesisleri başlığında değerlendirilme yapılmıştır.

Belirlenen riskler üç farklı risk değerlendirme metodu olan Fine-Kinney, HRNS ve John Ridley ile değerlendirilmiştir.

3.3. Bulgular

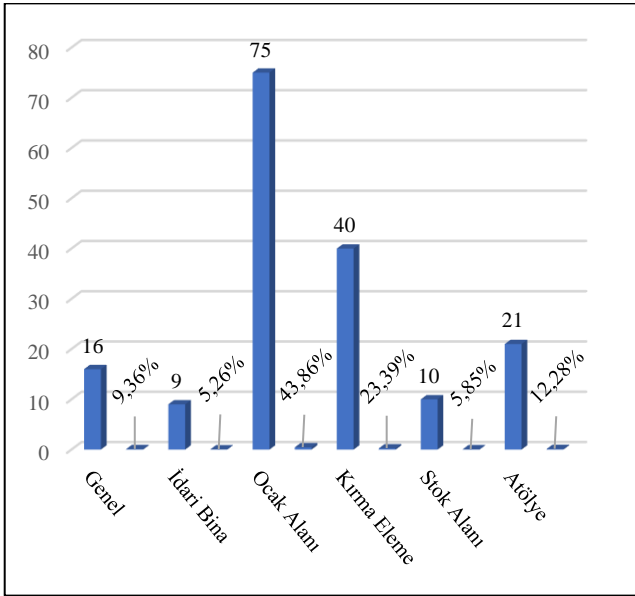
Tesis ile alakalı olarak belirlenen riskler 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği kanunu ve İş sağlığı ve Güvenliği Risk değerlendirme yönetmeliğine uygun olarak analiz edilmiştir.

Bazalt agrega üretim tesislerinde belirlenen riskler faaliyetlerine göre belirlenerek, çalışılan ekipmanlar, çalışılan alan ve faaliyetlerine göre sınıflandırılmıştır. Tehlike ve tehlike kaynağı olabilecek riskler tespit edilmiş ve bu riskler etmenlerine göre ayrılıp belirlenmiştir.

İşyeri faaliyet alanları genel, idari bina, ocak alanı, kırma eleme, stok alanı ve atölye olarak 6 başlık olarak analiz edilip değerlendirilmiştir.

Bu analizler sonucunda işyerinin belirtilen yapılarında tehlikeler ve riskler belirlenerek risk değerleri ve risk tanımları yapılmıştır.

Yapılan bu çalışmanın faaliyet alanlarına göre belirlenmiş risklerin oranı Şekil 2’de gösterilmiştir.



Şekil 2. Tespiti yapılan risklerin bölümler içindeki oranı

Şekil 2’ de görüleceği üzere işyeri çalışılan ekipmanlar, çalışılan alan ve faaliyetlerine göre sınıflandırılmıştır. Tehlike ve tehlike kaynağı olabilecek riskler tespit edilmiş ve bu riskler etmenlerine göre ayrı ayrı belirlenmiştir. Bazalt agrega üretim faaliyet alanları;

- Genel
- İdari Bina
- Ocak alanı
- Kırma Eleme
- Stok Alanı
- Atölye

Olarak 6 başlık ana başlık altında değerlendirilmiştir. Faaliyetler esnasında olabilecek ya da oluşabilecek tehlikelerin belirlenmesi ve risk değerlendirmesinin sonucu olarak 171 madde risk tespiti yapılmıştır.

Risk değerlendirme tabloları ve çalışmanın tüm ayrıntıları [8] kaynağından incelenebilir.

Tespit edilen riskler risk değerlendirme yöntemlerine göre ve seviyelerine göre dağılımı ayrıntılı olarak belirtilip işyeri faaliyetlerine ve risk seviyelerine göre bölümlendirilmiş hali tablo 7’de gösterilmektedir.

Tablo 7. Fine Kinney, HRNS ve John Ridley ile yapılan risk değerlendirme verileri tablosu

FINE KINNEY METODU	HRNS METODU	JOHN RIDLEY METODU	Genel		İdari Bina		Ocak Alanı		Kırma Eleme		Stok Alanı		Atölye		Toplam	
			D.Ö.F. Öncesi	D.Ö.F. Sonrası	D.Ö.F. Öncesi	D.Ö.F. Sonrası	D.Ö.F. Öncesi	D.Ö.F. Sonrası	D.Ö.F. Öncesi	D.Ö.F. Sonrası	D.Ö.F. Öncesi	D.Ö.F. Sonrası	D.Ö.F. Öncesi	D.Ö.F. Sonrası	D.Ö.F. Öncesi	D.Ö.F. Sonrası
3 ay içerisinde	Kabul Edilemez Risk	3 ay içerisinde														
1 hafta içerisinde	Asırı Yüksek Risk	1 hafta içerisinde														
4 gün içerisinde	Yüksek Risk	2 gün içerisinde														
2 gün içerisinde	Orta Risk	Bu gün														
Derhal	Orta Risk	Derhal														
İmmal Edilebilir Risk	Kabul Edilemez Risk	Derhal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cok Dusatik Risk	Asırı Yüksek Risk	Derhal														
Dusatik Risk	Yüksek Risk	Derhal														
Önemli Risk	Orta Risk	Derhal														
Yüksek Risk	Orta Risk	Derhal														
Cok Yüksek Risk	Orta Risk	Derhal														
Asırı Yüksek Risk	Orta Risk	Derhal														
Kabul Edilemez Risk	Orta Risk	Derhal														
Önemli Risk	Orta Risk	Derhal														
Önemli Risk	Orta Risk	Derhal														
Esaslı Risk	Orta Risk	Derhal														
Tolerans Gösterilemez Risk	Orta Risk	Derhal														

Fine Kinney metoduna göre:

Mevcut alınan önlemler göz önünde bulundurularak düzeltici önleyici faaliyetler öncesinde 1 madde tolerans gösterilemez risk, 24 madde esaslı risk, 47 madde önemli risk, 99 madde olası risk kategorisinde belirlenmiştir.

Düzeltilici önleyici faaliyetler sonrasında yapılan değerlendirmede ise 2 madde önemli risk, 39 madde olası risk ve 130 madde önemsiz risk olarak belirlenmiştir.

HRNS metoduna göre:

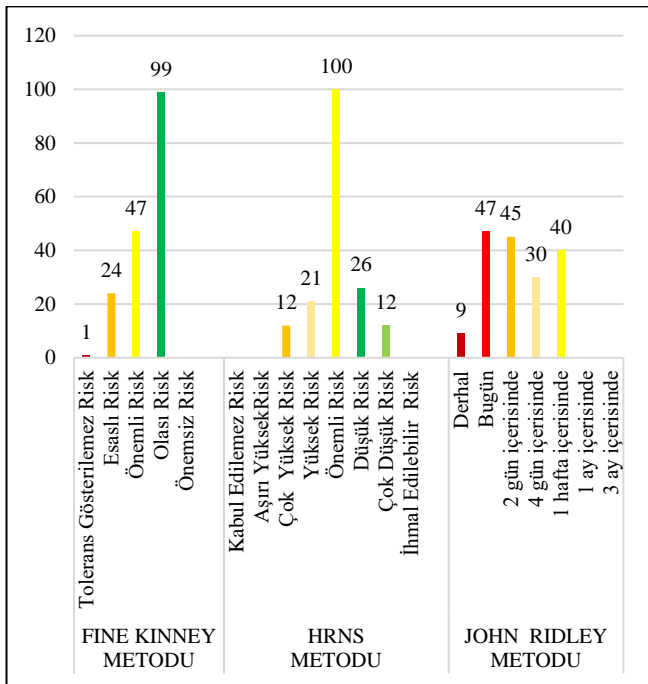
Mevcut alınan önlemler dikkate alınarak düzeltici önleyici faaliyetler öncesinde yapılan risk değerlendirmesinde; 12 madde çok yüksek risk, 21 madde yüksek risk, 100 madde önemli risk, 26 madde düşük ve 12 madde çok düşük risk olarak tespit edilmiştir.

Düzeltilici önleyici faaliyetler sonrasında ise 5 madde yüksek risk, 9 madde önemli risk, 30 madde düşük risk, 40 madde çok düşük risk ve 87 madde ihmal edilebilir risk olarak belirlenmiştir.

John Ridley metoduna göre:

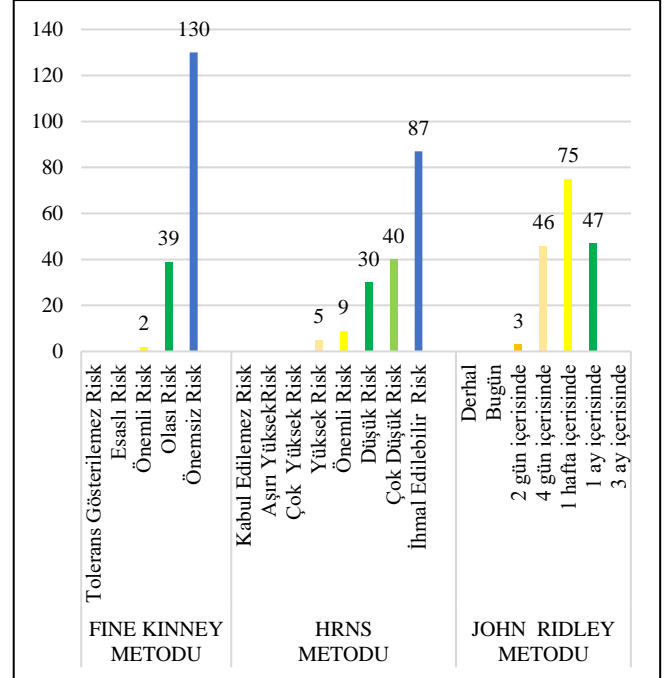
Mevcut alınan önlemler doğrultusunda düzeltici önleyici faaliyetler öncesinde 9 madde derhal, 47 madde bugün, 45 madde 2 gün içerisinde, 30 madde 4 gün içerisinde, 40 madde 1 hafta içerisinde olarak belirlenmiştir.

Düzeltilici önleyici faaliyetler sonrasında yapılan değerlendirmede ise 3 madde 2 gün içerisinde, 46 madde 4 gün içerisinde, 75 madde 1 hafta içerisinde, 47 madde 1 ay içerisinde olarak tespit edilmiştir.



Şekil 3. Fine-Kinney, HRNS ve John Ridley yöntemleri D.Ö.F. öncesinde tespit edilen risk sevipleri

Şekil 3'te görüleceği üzere mevcut alınan önlemler doğrultusunda düzeltici önleyici faaliyetler öncesinde yapılan risk değerlendirmeleri sonucunda tespit edilen 171 adet riskten risk seviyesi en yüksek olarak değerlendirilebilecek yöntemin John Ridley yöntemi olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 4. Fine-Kinney, HRNS ve John Ridley yöntemleri ile D.Ö.F. sonrasında tespit edilen risk sevipleri

Şekil 4'te görüleceği üzere düzeltici önleyici faaliyetler sonrasında yapılan risk değerlendirmelerinin sonucunda her üç yöntemde de düşüş eğilimi görülmüştür. John Ridley yönteminin Fine Kinney ve HRNS risk analizi yöntemlerine göre daha az düşüş sergilediği görülmektedir.

4. Sonuçlar ve Değerlendirmeler

Bu çalışmada Fine-Kinney, HRNS ve John Ridley metodları kullanılarak bazalt agrega üretim tesislerinde iş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirilmeleri karşılaştırma çalışması uygulanmıştır.

Yapılan bu çalışma işyeri risk değerlendirme çalışmalarının sonucu olarak bazalt agrega sektörü ve maden işyerleri için iş kazası ve meslek hastalıklarının önlenmesi amacıyla risk değerlendirme metodları arasında işyerine en uygun olan metodun seçiminde kullanılması amacı ile hazırlanmıştır.

Çalışmanın sonucunda aşağıdaki sonuç ve önerilere ulaşılmıştır.

Mevcut önlemler dikkate alınarak yapılan risk değerlendirmesinde HRNS metodu Fine-Kinney metoduna göre daha fazla yüksek risk tespit etmiştir. John Ridley metodu ile yapılan risk değerlendirmesinde ise yüksek sayılabilecek risk adedi diğer iki yöntemle göre fazla olduğu görülmektedir.

HRNS metodunda risk derecesi hesaplamasında çalışan sayısı çarpan olarak kullanıldığından dolayı yüksek çıkan risk değeri risk değerlendirme sonucunu etkilemektedir. Bu sebeple HRNS metodu Fine-Kinney metoduna göre yüksek seviyede sayılacak riskleri tespit ettiği görülmüştür.

Düzeltilici önleyici faaliyetler sonrasında yapılan risk değerlendirmesinde Fine-Kinney metodu ile HRNS metodu birbirine yakın sayılabilecek düzeyde risk tespit etmiştir. John Ridley metodu ise bu iki metoda göre yüksek sayılabilecek risk tespit etmiş olduğu görülmektedir.

Fine-Kinney metodu ile yapılan risk değerlendirmesinde ölüm ile sonuçlanabilecek iş kazalarında risk derecesi hesaplamasında olasılık ve frekans değerlerinin düşük olması halinde risk değerlendirme sonucu düşük olarak çıkabilmektedir.

HRNS metodu ile yapılan risk değerlendirmesinde ölüm ile sonuçlanabilecek iş kazalarında risk derecesi hesaplamasında çalışan sayısı çarpan olarak kullanıldığından dolayı çalışan sayısı az olduğunda risk değeri düşük çıkmaktadır dolayısıyla risk seviyesi de düşük olmaktadır.

Bu çalışmada karşılaştırılan yöntemler arasında yüksek sayılabilecek en çok risk tespiti John Ridley metodu ile tespit edilmiştir. Bunun nedeni John Ridley metodunda riskin olası sonuçları arasında ölüm ile sonuçlanabilecek iş kazalarında maksimum potansiyel kayıp değeri tablosuna göre şiddet değerinin yüksek olmasıdır.

Günümüzde değişen ve gelişen teknolojiyle, işyeri ortamlarında mevcut tehlikeler ve riskler değişebilmektedir. Bu açıdan bakıldığında iş sağlığı ve güvenliği yönetimi dinamik bir süreçtir. İş kazası ya da meslek hastalığı ortaya çıkmadan, işyerinde meydana gelebilecek tehlikelerin ve risklerin belirlenmesi ile bunlara karşı tedbirlerin alınmasını içeren risk değerlendirme süreciyle iş kazası veya meslek hastalıklarının önlenmesi açısından oldukça önemlidir.

Alınacak düzeltilici ve önleyici tedbirler sonrasında risk seviyelerinin düşmesi iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarının uygulanmasında, çalışanlara eğitim verilmesi, kişisel koruyucu donanım verilmesi veya işyerine asılan uyarı levhası, tabela ve ikaz işaretlerinin her zaman yeterli olmadığı görülebilmektedir.

Fine-Kinney ve HRNS yönteminde risk değerlerine göre yapılan risk değerlendirme sonucunda riskin ortadan kaldırılması ya da alınması gereken önlemlerin süre ve zamanını tam olarak belirtilmemektedir.

HRNS yöntemi Fine-Kinney yöntemine göre risk seviyelerinde yapılması gereken açıklama kısımları daha detaylı olarak gösterilmektedir. John Ridley yönteminde ise diğer iki yönteme göre risk derecelerinde belirtilen önlemlerin alınması hususunda süre belirtilmemektedir.

Maden işyerlerinin durumu dikkate alındığında tespit edilen riskler için bir an önce önlem alınması gerektiği düşünülmüş John Ridley metodunun bu tip faaliyet alanı içerisinde olan işyerleri ve maden işyerleri için risk değerlendirme yöntemi olarak kullanılabileceği değerlendirilmektedir.

Etik kurul onayı ve çıkar çatışması beyanı

Hazırlanan makalede etik kurul izni alınmasına gerek yoktur. Hazırlanan makalede herhangi bir kişi/kurum ile çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Yazar Katkıları

Fidan, veri toplama, verilerin analizi ve yorumlanması. Akkoyun, çalışma konsepti ve tasarım, taslağın oluşturulması, revizyon.

Teşekkür

Çalışmanın yapıldığı tesis yetkililerine, sorumlularına, çalışanlarına ilgilerinden ve yardımlarından dolayı teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- [1] Türkiye Büyük Millet Meclisi (TBMM). (2012). İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu Gerekçesi. <http://www.tbmm.gov.tr/d24/1/1-0605.pdf>. [Erişim Tarihi 01.03.2022].
- [2] Anonim (b), 2021. 29/12/2012 tarih ve 28512 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği. <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=16925&Mevzuat-Tur=7&MevzuatTertip=5> [Erişim Tarihi 01.03.2022].
- [3] Fine, W.T. 1971. Mathematical evaluations for controlling hazards. Journal of Safety Research. 3, 157-166.
- [4] Kinney, G.F.,Wiruth, A.D. 1976.Practical Risk Analysis ForSafety Management. NWC Technical Publication 5865, Naval Weapons Center, China Lake CA, USA.
- [5] Bilir S. ve Güranlı G.E., (2015), "Applicability of The Hazard Rating Number System in The Construction Industry", The XXVIIth Annual Occupational Ergonomics and Safety Conference 28-29 Mayıs 2015, Nashville, Tennessee, USA.
- [6] Ridley J. 1983. Safety at Work Seventh Edition. Butterworth-Heinemann is an imprint of Elsevier Linacre House, Jordan Hill, Oxford OX2 8DP, UK 30 Corporate Drive, Suite 400, Burlington, MA 01803, USA
- [7] Canpolat, E. 2005. Karacadağ (Diyarbakır) volkanı jeomorfolojisi. İstanbul Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi.
- [8] Fidan, M.Y.,2023. "Farklı İsg-Risk Değerlendirme Yöntemlerinin Bazalt Agregat Üretim Tesisinde Uygulamalı Karşılaştırılması", Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi