UHMFD
ULUSLARARASI HAKEMLİ MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ DERGİSİ
International Refereed Journal of Engineering And Sciences

İŞ GÜVENLİĞİ UZMANLARI VE OPERATÖRLER AÇISINDAN YÜKSELTİLEBİLEN SEYYAR İŞ PLATFORMUNDAKİ İŞ KAZALARI VE NEDENLERİNİN İNCELENMESİ (1)

INVESTIGATION OF OCCUPATIONAL ACCIDENTS AND CAUSES IN THE AERIAL WORK PLATFORM FOR OCCUPATIONAL SAFETY SPECIALISTS AND OPERATORS

Murat Ramazan İLTAR[1], Mehmet ÖZDEMİR[2], Semra BAYHUN[3], Ayhan ONAT[4]

[1]İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği Doktora Programı, İstanbul / Türkiye

[3]Yıldız Teknik Üniversitesi, Makine Fakültesi, İş Güvenliği ve İşçi Sağlığı Doktora Programı, İstanbul / Türkiye

[2-4]Marmara Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Makine Mühendisliği, İstanbul / Türkiye

ORCID ID: 0000-0001-6137-6050[1], 0000-0002-3816-9157[2], 0000-0001-8890-8248[3], 0000-0001-9737-6300[4]

Öz: Amaç: Bu araştırma, iş güvenliği uzmanlarına ve yükseltilebilen seyyar iş platformunu kullanan operatörlere yöneltilen anket sorularının cevapları doğrultusunda yükseltilebilen seyyar iş platformunda yaşanan kazaların ve nedenlerinin ortaya çıkarılmasını amaçlamaktadır. **Yöntem:** İş güvenliği uzmanlarının ve operatörlerin görüşleri dikkate alınarak yükseltilebilen seyyar iş platformundaki iş kazalarının ve nedenlerinin Pearson korelasyon analizi ve Mann-Whitney U testi kullanılarak açıklanmaktadır. **Bulgular:** Çalışma sonucunda YSİP'da en çok görülen iş kazalarından biri olan yüksekten düşme sonucunda ölümcül vakalar görülmese de devam eden süreçte bu kazanın psikolojik sorunlara sebep olduğu görülmektedir. Yüksekten düşme kaynaklı iş kazalarına %80 oranında tecrübesizlik ve eğitimsizliğin sebep olduğu bulunmaktadır. Elektrik çarpması kaynaklı iş kazalarına ise %70 tecrübesizlik ve eğitimsizlik sebep olmaktadır. Ramak kalma olaylarının yaşanmasına dikkatsizliğin yanında cihazlardaki mekanik sorunlar neden olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: İş Kazaları, Ramak Kalma Olayı, Spearman Korelasyon Analizi, Mann-Whitney U Testi

Abstract: Aim: This study is aimed to reveal its cause and the accidents on the aerial work platform that are occured, in line with the survey questions answered by operators using the aerial work platform and occupational safety specialist. **Method:** Its causes and the accidents on the aerial work platform, are explained by using Pearson correlation analysis, Mann-Whitney U test and considering the opinions of occupational safety specialists and operators **Results:** In this study, it is appeared that the falling down from height reveals psychological problems in the ongoing process, although fatal cases do not occur in consequence of the falling down from height, which is one of the most common accidents on the aerial work platform. It is found that 80% of work accidents are caused by falling from height due to inexperience and lack of education. 70% of electrical shock occupational accidents are caused by inexperience and lack of education. Near misses are caused by mechanical problems in the devices as well as carelessness. **Conclusion:** The presence of experienced people who use the aerial work platform will prevent work accidents. According to both occupational safety specialists and operators, work accidents caused by the falling down from height are caused by both lack of education- experience and mechanical problems.

Keywords: Work Accidents, Near-Miss Event, Spearman Correlation Analysis, Mann-Whitney U Test

Doi:10.17366/uhmfd.2021.15.5

(1) ***Sorumlu Yazar, Corresponding Author: Mehmet ÖZDEMİR (Öğrenci, Student), İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği Doktora Programı, İstanbul / Türkiye, ozdemir1406@gmail.com,*** ***Geliş Tarihi / Received: 03.08.2021, Kabul Tarihi / Accepted: 19.12.2021, Makalenin Türü: Type of Article: (Araştırma – Uygulama / Research - Application) Çıkar Çatışması, Yok – Conflict of Interest, None, Etik Kurul Raporu veya Kurum İzin Bilgisi- Ethical Board Report or Institutinal Approval, Yok / None***

UHMFD
www.hmfdergisi.com.tr
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Eylül / Ekim / Kasım / Aralık Sonbahar Kış Dönemi Sayı: 15 Yıl:2021
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
September / October / November / December Autumn Winter Term Number: 15 Year: 2021
ID:05 K:19
(ISO 18001-OH-0090-13001706 / ISO 14001-EM-0090-13001706 / ISO 9001-QM-0090-13001706 / ISO 10002-CM-0090-13001706)
(MARKA PATENT NO: TRADEMARK)
(2015/04066- 2015-GE-17837)
Issn Print: 2148-4783 Online: 2149-2484

GİRİŞ

Ülkemizde yüksekte çalışma; "Seviye farkı bulunan ve düşme sonucu yaralanma ihtimalinin oluşabileceği her türlü alanda yapılan çalışma" şeklinde tanımlanmaktadır (Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği, 2013: 1-11). Yükseltilebilen seyyar iş platformu (YSİP) en az kumandalar ile birlikte bir iş platformu, bir uzantı yapısı ve bir şasiden oluşan ve şasi üzerinde veya zemin seviyesinde bulunan, sadece erişim konumlarındaki kişilerin iş platformuna binmesi ve inmesi planlanan, işlerini üzerinde durarak gerçekleştirdiği çalışma konumlarına kişilerin taşınması amaçlanan seyyar makine olarak tanımlanmıştır (TS-EN 280 +A1, 2015: 8).

YSİP'lerde yapılan çalışmalarda en çok karşılaşılan iş kazası sebeplerinin düşme, ekipman devrilmesi ve sıkışma/ezilme olduğu ortaya çıkartılmıştır (Leah, C., Riley, D., Jones, A., 2013: 15). Ülkemizde yürürlükte bulunan mevzuata göre iş kazası," İşyerinde veya işin yürütümü nedeniyle meydana gelen, ölüme sebebiyet veren veya vücut bütünlüğünü ruhen ya da bedenen engelli hâle getiren olay", ramak kala olayı, "İşyerinde meydana gelen; çalışan, işyeri ya da iş ekipmanını zarara uğratma potansiyeli olduğu halde zarara uğratmayan olay" olarak tanımlanmaktadır (İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, 2013: 1-9, İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, 2012: 1-24).

Uluslararası Platform Üreticileri Birliği tarafından 2013-2017 yılları arasında YSİP'ler ile yapılan çalışmalarda yaşanan iş kazalarının sebepleri incelendiğinde yayınlanan raporla 2013 yılında en çok yüksekten düşme, en az çarpma/çarpışma kaynaklı iş kazasının yaşandığı, 2014 yılında en çok yüksekten düşme, en az mekanik/teknik sebeplerden kaynaklı iş kazası yaşanmış 2015 yılında en çok devrilme, en az mekanik/teknik sebeplerden kaynaklı iş kazası, 2016 yılında en çok yüksekten düşme, en az çarpma/çarpışma kaynaklı iş kazası, 2017 yılında en çok elektrik çarpması, en az mekanik/teknik sebeplerden kaynaklı iş kazası meydana geldiği ortaya konulmuştur. Yıllar özelinde incelendiğinde ise 2017 yılında YSİP kaynaklı 83 adet iş kazasının meydana geldiği görülmüş bunlardan da 25 tanesinin elektrik çarpması kaynaklı olduğu, yaşanan kazaların yarısından fazlasının Amerika Birleşik Devletleri'nde meydana geldiği anlaşılmıştır. YSİP'lerde en çok yaşanan iş kazası elektrik çarpması, yüksekten düşme, sıkışma, çarpma/çarpışma, devrilme ve mekanik/teknik sebepler olarak sıralanmıştır. Avrupa ülkeleri için hazırlanan ölümlü kaza raporlarına göre ise 2017 yılında İtalya'da 5, Fransa'da 4 ölümlü kaza meydana gelmiş bu ülkelerin ardından 1'er ölümlü kazayla Almanya, Birleşik Krallık ve İskandinav ülkeleri sıralanmıştır. 2017 yılında meydana gelen iş kazalarında ölüm ortalaması yüksek olan İtalya ve Fransa'nın incelenmesinde ise

UHMFD
www.hmfdergisi.com.tr
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Eylül / Ekim / Kasım / Aralık Sonbahar Kış Dönemi Sayı: 15 Yıl:2021
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
September / October / November / December Autumn Winter Term Number: 15 Year: 2021
ID:05 K:19
(ISO 18001-OH-0090-13001706 / ISO 14001-EM-0090-13001706 / ISO 9001-QM-0090-13001706 / ISO 10002-CM-0090-13001706)
(MARKA PATENT NO: TRADEMARK)
(2015/04066- 2015-GE-17837)
Issn Print: 2148-4783 Online: 2149-2484

meydana gelen toplam 9 ölümlü kazanın 3 tanesinin mekanik/teknik kaynaklı, 2'şer tanesinin elektrik çarpması ve sıkışma nedeniyle ve 1'er tanesinin de platformdan düşme ile çarpma/çarpışma kaynaklı olduğu anlaşılmıştır (IPAF, 2021: 2).

İskele kurulum ve söküm projelerindeki risk aşamalarını belirlemeye yönelik çalışmalarında, risk değerlerini Bulanık Analitik Hiyerarşi (FAHP) methodunu kullanarak tespit etmeyi amaçlayan bir yayında en yüksek ve en düşük güvenlik risklerinin, "iskeleleri sökmeden önce köşebentlerin ve bağlantıların yeniden takılmaması" (ağırlık 0.1125) ve "sağlam temelin yetersiz hazırlanması" (ağırlık 0.0561) ile ilgili olduğu belirtilmiştir (Abbaszadeh, Jahangiri, Abbasi, Banaee, Farhadic, 2021: 1-6).

Bir şantiyede meydana gelen iskele kazasını inceleyen bir çalışmada, vaka çalışması yaklaşımı ile kazanın nedenleri ve hangi unsurların bir araya gelerek kazaya sebebiyet verdiği araştırılmıştır. Tüm yapısal analizler ve hesaplamalar SAP 2000 sonlu elemanlar yardımı ile yapılmıştır. Motorlu iskele sistemlerinin çalışma güzergahlarında engel sensörlerine sahip olacak şekilde modifiye edilmesi yönünde önerilerde bulunulmuştur. Kazaları önlemeye yönelik bu önerilerin norm haline getirilmesi sonucuna varılmıştır (Dogana, Yurduseva, Yildizel, Calis, 2021: 120).

İş sağlığı ve güvenliği açısından iskelelerdeki iş kazalarına sebebiyet vermeyecek düzeyde olması gereken şartların araştırılıp sektörde çalışan kişilere kılavuz olması amaçlanan bir çalışmada ise iş kazalarında tasarımsal ve teknolojik iyileştirmelerin ciddi oranda olumlu etki yaratacağı fakat insan faktörünün de etkisinin önemine değinilerek eğitim uygulamalarına vurgu yapılmıştır (İlgün, Aykaç, 2019: 128-141).

Çatılardan ve iskelelerden düşmelerin ana nedeninin koruyucu donanım eksikliği olduğunu öne sürüldüğü çalışmada bir projenin başlangıcından ve tüm aşamalarında güvenlik yöntemlerini iyileştirerek; kusurlu bileşenlerin takılması, yapının yetkisiz olarak değiştirilmesi, engellerin atlanması ve basit, kolayca tespit edilebilen yapısal hataların önlenmesi gibi temel nedenlerden kaçınmanın kazaları önlemedeki önemine değinilmiştir (Whitaker, Graves, James, McCann, 2003:249–261).

AMAÇ

Teknolojinin gelişmesi uzun süreç gerektiren işlerin daha hızlı ve daha verimli bir şekilde tamamlanmasına imkân sağlamıştır. Buna paralel olarak makina ve ekipman sanayii de teknolojiye ayak uydurarak klasik çalışma yöntemleri ve teknolojinin harmanlanması sonucu ortaya çıkan yeni ekipmanları çeşitli sektörlerin kullanımına sunmaktadır. Yükseltilebilen seyyar iş platformu (YSİP), esnek

UHMFD
www.hmfdergisi.com.tr
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Eylül / Ekim / Kasım / Aralık Sonbahar Kış Dönemi Sayı: 15 Yıl:2021
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
September / October / November / December Autumn Winter Term Number: 15 Year: 2021
ID:05 K:19
(ISO 18001-OH-0090-13001706 / ISO 14001-EM-0090-13001706 / ISO 9001-QM-0090-13001706 / ISO 10002-CM-0090-13001706)
(MARKA PATENT NO: TRADEMARK)
(2015/04066- 2015-GE-17837)
Issn Print: 2148-4783 Online: 2149-2484

çalışma imkanına, mekansal uzama özelliğine, geniş hareket aralığına ve güvenilir olan sahaya uyarlanabilirlik özelliklerine sahip bir yüksekte çalışma ekipmanıdır. Makine kaynaklı iş kazalarının artmasının yanında kullanıcıların eğitim, beceri, dikkat gibi konulardaki yetersizlikleri sonucunda iş kazalarında ciddi oranda artış olmaktadır. Bu çalışmada iş güvenliği uzmanlarının ve operatörlerin görüşleri dikkate alınarak yükseltilebilen seyyar iş platformundaki iş kazaları ve nedenleri araştırılmaktadır. Böylece YSİP'ten kaynaklı iş kazalarının oluşma nedenlerine çözüm bulmanın daha kolay hale gelmesi hedeflenmektedir.

KAPSAM

Yükseltilebilen seyyar iş platformlarından kaynaklanan iş kazaları ve bunların nedenlerini kapsayan bu çalışma, iş sağlığı ve güvenliği konusuna bir ışık tutarak farkındalık kazandırmayı amaçlamaktadır. Bu çalışma, gerek geçmiş çalışmalardan ilham alınması gerekse gelecekte yapılacak çalışmalara yön göstermesi bakımından karşılaştırmalı analiz kapsamında yer almaktadır.

ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Araştırmada verilerin analizi için korelasyon analizi ve Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Bu testlerin hangisinin hangi veri için kullanılacağı ise normal dağılım ile belirlenmiştir (Du, Fan, Wei, 2021: 2).

Gerçek hayatta yer alan olaylarda ve çalışmalarda açığa çıkan verilerin büyük bir çoğunluğu çan eğrisine paralel davranan bir dağılım göstermektedir. Değişkenlerin oluşturduğu verilerin ortaya çıkardığı çan eğrisine benzer olan eğri, normal dağılım eğrisi ile ifade edilmektedir. Normal dağılım eğrisinin yatay eksene göre gösterdiği dağılım da normal dağılımdır (Hanandeh, Omar, Eidous, 2021: 381-385).

En önemli ve en yaygın olarak tercih edilen sürekli olasılık dağılımı adı ile anılan normal dağılımın çalışmalarda yer almasının nedeni, gerçek yaşam koşullarına benzemesine ek olarak istatistiksel çıkarımdaki öneminden ve merkezi limit teoreminin varlığından kaynaklanmaktadır. Bunlara ek olarak mühendislik, genetik, psikoloji, finansal risk yönetimi, hidroloji, mekanik, biyoloji, tıp, fizik, güvenilirlik gibi bilimsel alanlardaki birçok çalışmada önemli bir rol oynamaktadır.

Normal dağılımın tercihi, genellikle olasılık eğrisinin altındaki alanın hesaplanmasını içermektedir. Normal dağılım Eşitlik 1 ile tanımlanır.

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{\frac{-(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad (1)$$

Burada, x ham puan değerini, σ standart sapmayı, μ ortalamayı π pi sayısını ve e Euler sa-

UHMFD
www.hmfdergisi.com.tr
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Eylül / Ekim / Kasım / Aralık Sonbahar Kış Dönemi Sayı: 15 Yıl:2021
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
September / October / November / December Autumn Winter Term Number: 15 Year: 2021
ID:05 K:19
(ISO 18001-OH-0090-13001706 / ISO 14001-EM-0090-13001706 / ISO 9001-QM-0090-13001706 / ISO 10002-CM-0090-13001706)
(MARKA PATENT NO: TRADEMARK)
(2015/04066- 2015-GE-17837)
Issn Print: 2148-4783 Online: 2149-2484

yısını ifade etmektedir (Hanandeh, Omar, Eidous, 2021: 381-385). SPSS programındaki çarpıklık ve basıklık değerleri -1,5 ile 1,5 arasında ise verilerin normal dağılım özelliğine sahip oldukları kabul edilmektedir (Tabachnick, Fidell, 2013: 173,405,799,800,807).

Korelasyon analizi, iki bağımsız değişken grup arasında yer alan ilişkilerin belirlenmesinde tercih edilen en etkin istatistiksel metotlardan biridir. Çalışmaya konu olan iki bağımsız değişken grup arasında bulunan ilişkinin şiddetini ifade etmektedir (Sergeevich, Vladimirovich, Petrovich, Nikolaevich, Jukova, 2021: 389-390). Korelasyon katsayısı, hesaplamaların sonuçlarını nicel olarak ifade etmesinin yanında değişkenlerin veri grupları arasındaki kompleks ve raslantısal ilişkilerinin ifade edilmesine olanak vermektedir (Kozyrev MS, Maslikov VA., 2016: 28-39). Analiz sonucunda oluşan korelasyon katsayısı "r" ile temsil edilmektedir (Sergeevich, Vladimirovich, Petrovich, Nikolaevich, Jukova, 2021: 389-390).

İlişkilerin yorumu korelasyon katsayısı "r" ile yapılmaktadır. Analiz sonucunda oluşan korelasyon katsayısı -1 ve +1 arasında bir değer almaktadır. Tablo 1'de korelasyon katsayısının değerine göre iki bağımsız değişken arasında oluşan ilişkiler açıklanmaktadır (Abounaima, Nfissi, Mazouri, Makhfi, Lamrini, Ouzarf., 2020: 2-3).

Tablo 1. r Değerine Göre Bağımsız Değişkenler Arasındaki İlişki Durumu

r değeri	İlişki Durumu
0	İki değişken arasında bir ilişki yoktur.
-1	İki değişken arasında negatif bir ilişki vardır.
+1	İki değişken arasında pozitif bir ilişki vardır.

Korelasyon katsayısının ara değerlerine göre iki değişken arasındaki ilişki düzeylerinin nasıl olması gerektiği Tablo 2'te gösterilmektedir (Mukaka, 2012: 69-71).

UHMFD
www.hmfdergisi.com.tr
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Eylül / Ekim / Kasım / Aralık Sonbahar Kış Dönemi Sayı: 15 Yıl:2021
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
September / October / November / December Autumn Winter Term Number: 15 Year: 2021
ID:05 K:19
(ISO 18001-OH-0090-13001706 / ISO 14001-EM-0090-13001706 / ISO 9001-QM-0090-13001706 / ISO 10002-CM-0090-13001706)
(MARKA PATENT NO: TRADEMARK)
(2015/04066- 2015-GE-17837)
Issn Print: 2148-4783 Online: 2149-2484

Tablo 2. Korelasyon Katsayı Aralıklarına Göre Değişkenler Arasındaki Pozitif ve Negatif İlişki Düzeyleri

Korelasyon Katsayısı Değer Aralığı	İlişki Düzeyi	Korelasyon Katsayısı Değer Aralığı	İlişki Düzeyi
$0,90 \leq r \leq 1,00$	Çok yüksek pozitif ilişki	$-0,90 \leq r \leq -1,00$	Çok yüksek negatif ilişki
$0,70 \leq r < 0,90$	Yüksek pozitif ilişki	$-0,70 \leq r < -0,90$	Yüksek negatif ilişki
$0,50 \leq r < 0,70$	Normal pozitif ilişki	$-0,50 \leq r < -0,70$	Normal negatif ilişki
$0,30 \leq r < 0,50$	Zayıf pozitif ilişki	$-0,30 \leq r < -0,50$	Zayıf negatif ilişki
$0,00 < r < 0,30$	Önemsiz düzeyde pozitif ilişki	$0,00 < r < -0,30$	Önemsiz düzeyde negatif ilişki

İstatistik analizlerindeki uygulamalarda iki değişkenin verileri nicel veya sıralayıcı (ordinal) ölçeğe sahip olduğunda Spearman Korelasyon analizi kullanılır. Ayrıca veriler normal dağılıma uymuyorsa yine bu korelasyon analizi kullanılır (Baştürk, 2011: 99-110). Spearman Korelasyon analizi ile anlamlılık değerleri elde edilirken varyanslar gözardı edilmektedir. Spearman Korelasyon analizinde kullanılan verilerin doğrusal veya doğrusal olmayan monotonik korelasyon ilişkilerine bakılarak değerlendirme yapılmaktadır. Spearman korelasyon katsayısı Eşitlik 2 ile belirlenmektedir.

$$r_s=\rho=\frac{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(R(x_i)-\overline{R(x_i)}\right).\left(R(y_i)-\overline{R(y_i)}\right)}{\sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(R(x_i)-\overline{R(x_i)}\right)^2.\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(R(y_i)-\overline{R(y_i)}\right)^2}} \quad (2)$$

Burada, n iki değişkenin verilerinin sayısını, $R(x_i)$ sıralanmış x değişken verilerin sıra sayılarını, $R(y_i)$ sıralanmış y değişken verilerin sıra sayılarını, $\overline{R(x_i)}$ sıralanmış x değişken verilerin sıra sayılarının ortalamasını ve $\overline{R(y_i)}$ sıralanmış y değişken verilerin sıra sayılarının ortalamasını ifade etmektedir (Betken, 2014: 3-5).

Dağılımın şekli tam olarak ifade edilemeyen veya normal dağılım özelliği göstermeyen iki bağımsız değişkenin aralarında ilişkiyi bulmak için t testi yerine kullanılabilecek olan nonparametrik test Mann-Whitney U (MWU) olarak Kabul "İki bağımsız örneklemin aynı popülasyondan geldiği" sıfır hipotezini test etmek için kullanılan MWU testi, örneklemin çekildiği popülasyonların normal dağılıma uyduğu varsayımını gerektirmemektedir.

UHMFD
www.hmfdergisi.com.tr
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Eylül / Ekim / Kasım / Aralık Sonbahar Kış Dönemi Sayı: 15 Yıl:2021
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
September / October / November / December Autumn Winter Term Number: 15 Year: 2021
ID:05 K:19
(ISO 18001-OH-0090-13001706 / ISO 14001-EM-0090-13001706 / ISO 9001-QM-0090-13001706 / ISO 10002-CM-0090-13001706)
(MARKA PATENT NO: TRADEMARK)
(2015/04066- 2015-GE-17837)
Issn Print: 2148-4783 Online: 2149-2484

MWU testi istatistiksel olarak hesaplanırken her iki grubun örneklem değerleri birlikte büyüklük sırasına göre sıralanmaktadır ve sıra değerleri verilmektedir. n_1 hacimli ilk örnekleme sıralamalarının toplamı R_1, n_2 hacimli ikinci örnekleme sıralamalarının toplamı R_2 olmak üzere test istatisliği $U = \min(U_1, U_2)$ alınmaktadır. Hesaplamlar ise Eşitlik 3 ve Eşitlik 4 ile hesaplanmaktadır. Eğer hesaplanan en küçük U değeri Tablo U değerinden büyük ise sıfır hipotezi kabul edilmektedir. Başka bir ifade ile sıfır hipotezi reddedilemez (Eltas Ö, 2021: 88-94).

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1 \quad (3)$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_2 \quad (4)$$

Hipotez testlerinde sıfır hipotezi ya reddedilir ya da reddedilemez. Gerçekte doğru olan sıfır hipotezinin reddedilmesi Tip I Hata olarak adlandırılmaktadır ve α ile ifade edilmektedir. Tip I hata, MWU testinin anlamlılık değerini de açıklamaktadır. Gerçek durumda hatalı olan sıfır hipotezinin kabul edilmesi ise Tip II hata olarak ortaya çıkmaktadır ve β ile gösterilmektedir. Genellikle α ve β birbirine göre ters yönde artmakta veya azalmaktadır. Testin gücü (1– β) ile açıklanmakta ve gerçekte hatalı olan sıfır hipotezinin reddedilme olasılığının bir ölçüsü olarak ifade edilmektedir. Testin gücü 0,95 olarak alınırsa anlamlılık değerinin 0,05'den küçük olması beklenmektedir (Betken, 2014: 3-5).

ARAŞTIRMANIN HİPOTEZLERİ

Korelasyon analizinde H_0 ve H_1 hipotezleri kullanılmıştır. H_0 hipotezi, yüksekten düşme kaynaklı iş kazası ile sıkışma kaynaklı iş kazası, çarpma-çarpışma kaynaklı iş kazası, elektrik çarpması kaynaklı iş kazası, tasarım problemleri, dikkatsiz davranış, tecrübesizlik-eğitimsizlik ve mekanik sebepler arasında bir ilişki yoktur. H_1 hipotezi, yüksekten düşme kaynaklı iş kazası ile sıkışma kaynaklı iş kazası, çarpma-çarpışma kaynaklı iş kazası, elektrik çarpması kaynaklı iş kazası, tasarım problemleri, dikkatsiz davranış, tecrübesizlik-eğitimsizlik ve mekanik sebepler arasında bir ilişki vardır.

BULGULAR

İş güvenliği uzmanlarına ve yükseltilebilen seyyar iş platformunu kullanan operatörlere

UHMFD
www.hmfdergisi.com.tr
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Eylül / Ekim / Kasım / Aralık Sonbahar Kış Dönemi Sayı: 15 Yıl:2021
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
September / October / November / December Autumn Winter Term Number: 15 Year: 2021
ID:05 K:19
(ISO 18001-OH-0090-13001706 / ISO 14001-EM-0090-13001706 / ISO 9001-QM-0090-13001706 / ISO 10002-CM-0090-13001706)
(MARKA PATENT NO: TRADEMARK)
(2015/04066- 2015-GE-17837)
Issn Print: 2148-4783 Online: 2149-2484

iletilen anket sorularına verilen cevapların analizinde kullanılan normal dağılım testi, spearman korelasyon analizi ve nonparametrik test olan Mann Whitney U testi sonuçları aşağıda açıklanmıştır.

Tablo 3. Yükseltilebilen Seyyar İş Platformundaki İş Kazalarının ve Ramak Kala Olayının Nedenleri ile İlgili Soruların Normal Dağılım Analizi Sonuçları

	Ortalama	Çarpıklık	Basıklık
Tasarımsal Problemler	0,0357	5,292	28,000
Elektriksel Sebepler	0,0357	5,292	28,000
Dikkatsiz Davranış	0,1429	2,159	2,859
Tecrübesizlik-Eğitimsizlik	0,0714	3,520	11,183
Mekanik-Sebepler	0,0714	3,520	11,183
Yüksekten Düşme	0,1071	2,686	5,614
Sıkışma	0,1429	2,159	2,859
Çarpma-Çarpışma	0,1429	2,159	2,859
Elektrik Çarpması	0,0357	5,292	28,000
Mekanik Sebepler	0,1429	2,159	2,859

Tablo 3'te yükseltilebilen seyyar iş platformundaki iş kazalarının ve ramak kala olayının nedenleri ile ilgili soruların normal dağılım analizi sonuçları yer almaktadır. Yönelti-len soruların tamamının çarpıklık ve basıklık değeri -1,5 ile 1,5 arasında olmadığı sonucu bulunmuştur.

UHMFD
www.hmfdergisi.com.tr
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Eylül / Ekim / Kasım / Aralık Sonbahar Kış Dönemi Sayı: 15 Yıl:2021
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
September / October / November / December Autumn Winter Term Number: 15 Year: 2021
ID:05 K:19
(ISO 18001-OH-0090-13001706 / ISO 14001-EM-0090-13001706 / ISO 9001-QM-0090-13001706 / ISO 10002-CM-0090-13001706)
(MARKA PATENT NO: TRADEMARK)
(2015/04066- 2015-GE-17837)
Issn Print: 2148-4783 Online: 2149-2484

Tablo 4. İş Güvenliği Uzmanlarına Göre Yüksekten Düşme İş Kazası ile Diğer İş Kazaları ve Nedenleri Arasındaki İlişki Sonuçları – Spearson Korelasyon Analizi

	Yüksekten Düşme İş Kazası	
	Spearson Korelasyon Katsayısı	Spearson Korelasyon Analizi Anlamlılık Değeri
Sıkışma İş Kazası	0,519	0,005
Çarpma-Çarpışma İş Kazası	0,519	0,005
Elektrik Çarpması İş Kazası	0,519	0,002
Tasarım Problemleri	0,556	0,002
Dikkatsiz Davranış	0,519	0,005
Tecrübesizlik-Eğitimsizlik	0,801	0,000
Mekanik Sebepler	0,519	0,005

Tablo 4'te iş güvenliği uzmanlarına göre yüksekten düşme iş kazası ile diğer iş kazaları ve nedenleri arasında yer alan ilişkinin Spearson korelasyon analizi ile değerlendirilmesi sonucunda ortaya çıkan veriler yer almaktadır. Analiz sonuçları incelendiğinde iş güvenliği uzmanlarına göre YSİP'den düşmesi ile YSİP'de sıkışma sonucu oluşan iş kazası arasında pozitif yönlü bir ilişki (Spearson korelasyon katsayısı 0,519) bulunmuştur. Çünkü yüksekten düşme iş kazası ile sıkışma iş kazası arasındaki ilişkinin Spearson korelasyon anlamlılık değeri, 0,05'ten büyük olduğundan yapılan analiz anlamlı olmakta ve H_o hipotezi reddedilmektedir. H_0 : iki bağımsız değişken arasında ilişki yoktur. H_1: iki bağımsız değişken arasında ilişki vardır. Spearson korelasyon analizi sonuçlarına bakıldığında iş güvenliği uzmanlarına göre YSİP'den düşme ile YSİP'de çarpma-çarpışma iş kazası ve YSİP'de elektrik çarpması iş kazası arasında pozitif yönlü bir ilişki (Spearson korelasyon katsayısı 0,519) bulunmuştur. Çünkü yüksekten düşme iş kazası ile çarpma-çarpışma iş kazası ve elektrik çarpması iş kazası arasındaki ilişkinin Spearson korelasyon anlamlılık değerleri 0,05'ten büyük olduğundan yapılan analiz anlamlı olmakta ve H_0 hipotezi reddedilmektedir. H_0 : iki bağımsız değişken arasında ilişki yoktur. H_1: iki bağımsız değişken arasında ilişki vardır.

Spearson korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde iş güvenliği uzmanlarına göre YSİP'den düşme (Yüksekten düşme) ile tasarım problemleri (Spearson korelasyon katsayısı 0,566), dikkatsiz davranış (Spearson korelasyon katsayısı 0,519) ve mekanik sebepler (Spearson korelasyon katsayısı 0,519) arasın-

UHMFD
www.hmfdergisi.com.tr
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Eylül / Ekim / Kasım / Aralık Sonbahar Kış Dönemi Sayı: 15 Yıl:2021
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
September / October / November / December Autumn Winter Term Number: 15 Year: 2021
ID:05 K:19
(ISO 18001-OH-0090-13001706 / ISO 14001-EM-0090-13001706 / ISO 9001-QM-0090-13001706 / ISO 10002-CM-0090-13001706)
(MARKA PATENT NO: TRADEMARK)
(2015/04066- 2015-GE-17837)
Issn Print: 2148-4783 Online: 2149-2484

da pozitif yönlü bir ilişki olduğu bulunmuştur. Ancak YSİP'den düşme ile tecrübesizlik-eğitimsizlik arasında yüksek oranda pozitif bir ilişki (Spearson korelasyon katsayısı 0,801) bulunmaktadır. Çünkü yüksekten düşme iş kazası ile tasarım problemleri, dikkatsiz davranış, mekanik sebepler ve tecrübesizlik-eğitimsizlik arasındaki ilişkinin Spearson korelasyon anlamlılık değerleri 0,05'ten büyük olduğundan yapılan analiz anlamlı olmakta ve H_0 hipotezi reddedilmektedir. H_0 : iki bağımsız değişken arasında ilişki yoktur. H_1: iki bağımsız değişken arasında ilişki vardır.

Tablo 5. İş Güvenliği Uzmanlarına Göre Elektrik Çarpma İş Kazası ile Tecrübe-Eğitimsizlik ve Dikkatsiz Davranma Nedenleri Arasındaki İlişki Sonuçları – Spearson Korelasyon Analizi

	Elektrik Çarpma İş Kazası	
	Spearson Korelasyon Katsayısı	Spearson Korelasyon Analizi Anlamlılık Değeri
Tecrübesizlik-Eğitimsizlik	0,698	0,000
Dikkatsiz Davranma	0,471	0,001

Tablo 5'te iş güvenliği uzmanlarına göre elektrik çarpma iş kazası ile tecrübe-eğitimsizlik nedenleri arasında yer alan ilişkinin Spearson korelasyon analizi ile değerlendirilmesi sonucunda ortaya çıkan veriler yer almaktadır. Analiz sonuçları incelendiğinde iş güvenliği uzmanlarına göre YSİP'de elektrik çarpması ile tecrübesizlik-eğitimsizlik nedeni arasında pozitif yönlü bir ilişki (Spearson korelasyon katsayısı 0,698 ve 0,471) bulunmuştur. Çünkü YSİP'de elektrik çarpması ile tecrübesizlik-eğitimsizlik arasındaki ilişkinin Spearson korelasyon anlamlılık değeri, 0,05'ten büyük olduğundan yapılan analiz anlamlı olmakta ve H_o hipotezi (İş güvenliği uzmanlarına göre elektrik çarpma iş kazası ile tecrübe-eğitimsizlik nedenleri arasında ilişki yoktur.) reddedilmektedir. H_0 : iki bağımsız değişken arasında ilişki yoktur. H_1: iki bağımsız değişken arasında ilişki vardır. Spearson korelasyon analizi sonuçlarına bakıldığında iş güvenliği uzmanlarına göre YSİP'de elektrik çarpması ile dikkatsiz davranma nedeni arasında az olsa pozitif yönlü bir ilişki (Spearson korelasyon katsayısı 0,471) bulunmuştur. Çünkü YSİP'de elektrik çarpması ile dikkatsiz davranma arasındaki ilişkinin Spearson korelasyon anlamlılık değerleri 0,05'ten büyük olduğundan yapılan analiz anlamlı olmakta ve H_0 hipotezi reddedilmektedir. H_0 : iki bağımsız değişken arasında ilişki yoktur. H_1: iki bağımsız değişken arasında ilişki vardır.

UHMFD
www.hmfdergisi.com.tr
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Eylül / Ekim / Kasım / Aralık Sonbahar Kış Dönemi Sayı: 15 Yıl:2021
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
September / October / November / December Autumn Winter Term Number: 15 Year: 2021
ID:05 K:19
(ISO 18001-OH-0090-13001706 / ISO 14001-EM-0090-13001706 / ISO 9001-QM-0090-13001706 / ISO 10002-CM-0090-13001706)
(MARKA PATENT NO: TRADEMARK)
(2015/04066- 2015-GE-17837)
Issn Print: 2148-4783 Online: 2149-2484

Tablo 6. İş Güvenliği Uzmanlarına Göre Yükseltilebilen Seyyar İş Platformu Kaynaklı Ramak Kalma Olayı Nedeni Dikkatsiz Davranış ile Yükseltilebilen Seyyar İş Platformu Kaynaklı Ramak Kalma Olayı Arasındaki İlişki Sonuçları

	Yükseltilebilen Seyyar İş Platformu Kaynaklı Ramak Kalma Olayı Nedeni Dikkatsiz Davranış
Mann-Whitney U	36
Wilcoxon W	289
Z	-2,77
Asimtot Anlamlılık Değeri	0,006
Ramak Kala Olayı Evet (Sıralar Ortalaması)	19,5
Ramak Kala Olayı Hayır (Sıralar Ortalaması)	13,14

Yükseltilebilen seyyar iş platformu kaynaklı ramak kalma olayı nedeni dikkatsiz davranış verileri normal dağılmadığından yükseltilebilen seyyar iş platformu kaynaklı ramak kalma olayı nedeni dikkatsiz davranış ile yükseltilebilen seyyar iş platformu kaynaklı ramak kalma olayı arasındaki ilişkiyi belirlemek için Mann-Whitney U testi yapılmaktadır. Sonuçlar ise Tablo 6'te yer almaktadır. Mann-Whitney U testi sonucunda iş güvenliği uzmanlarına göre yükseltilebilen seyyar iş platformu kaynaklı ramak kalma olayı nedeni dikkatsiz davranış ile yükseltilebilen seyyar iş platformu kaynaklı ramak kalma olayının gerçekleşmesi arasında ilişki tespit edilmiştir.

UHMFD
www.hmfdergisi.com.tr
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Eylül / Ekim / Kasım / Aralık Sonbahar Kış Dönemi Sayı: 15 Yıl:2021
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
September / October / November / December Autumn Winter Term Number: 15 Year: 2021
ID:05 K:19
(ISO 18001-OH-0090-13001706 / ISO 14001-EM-0090-13001706 / ISO 9001-QM-0090-13001706 / ISO 10002-CM-0090-13001706)
(MARKA PATENT NO: TRADEMARK)
(2015/04066- 2015-GE-17837)
Issn Print: 2148-4783 Online: 2149-2484

Tablo 7. Yükseltilebilen Seyyar İş Platformu Kaynaklı Ramak Kalma Olayı Nedeni Mekanik Sebepler ile Yükseltilebilen Seyyar İş Platformu Kaynaklı Ramak Kalma Olayı Arasındaki İlişki Sonuçları

	Yükseltilebilen Seyyar İş Platformu Kaynaklı Ramak Kalma Olayı Nedeni Mekanik Sebepler
Mann-Whitney U	44
Wilcoxon W	297
Z	-2,76
Asimtot Anlamlılık Değeri	0,006
Ramak Kala Olayı Evet (Sıralar Ortalaması)	18,17
Ramak Kala Olayı Hayır (Sıralar Ortalaması)	13,50

Yükseltilebilen seyyar iş platformu kaynaklı ramak kalma olayı nedeni mekanik sebeplerin verileri normal dağılmadığından yükseltilebilen seyyar iş platformu kaynaklı ramak kalma olayı nedeni mekanik sebepler ile yükseltilebilen seyyar iş platformu kaynaklı ramak kalma olayı arasındaki ilişkiyi belirlemek için Mann-Whitney U testi yapılmaktadır. Sonuçlar ise Tablo 7'te yer almaktadır.

Mann-Whitney U testi sonucunda iş güvenliği uzmanlarına göre yükseltilebilen seyyar iş platformu kaynaklı ramak kalma olayı nedeni mekanik sebepler ile yükseltilebilen seyyar iş platformu kaynaklı ramak kalma olayının gerçekleşmesi arasında ilişki tespit edilmiştir.

Tablo 8. Operatörlere Göre Yüksekten Düşme İş Kazası ile Sıkışma İş Kazası Arasındaki İlişki Sonuçları – Spearson Korelasyon Analizi

	Yüksekten Düşme İş Kazası	
	Spearson Korelasyon Katsayısı	Spearson Korelasyon Analizi Anlamlılık Değeri
Sıkışma İş Kazası	0,544	0,016
Psikolojik	0,453	0,049

Operatörlere göre sıkışma iş kazası verileri normal dağılım özelliği olmadığından sıkışma iş kazası ile yüksekten düşme iş kazası arasındaki ilişkiyi belirlemek için Spearson

UHMFD
www.hmfdergisi.com.tr
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Eylül / Ekim / Kasım / Aralık Sonbahar Kış Dönemi Sayı: 15 Yıl:2021
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
September / October / November / December Autumn Winter Term Number: 15 Year: 2021
ID:05 K:19
(ISO 18001-OH-0090-13001706 / ISO 14001-EM-0090-13001706 / ISO 9001-QM-0090-13001706 / ISO 10002-CM-0090-13001706)
(MARKA PATENT NO: TRADEMARK)
(2015/04066- 2015-GE-17837)
Issn Print: 2148-4783 Online: 2149-2484

korelasyon analizi kullanılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 8'de yer almaktadır.

Analiz sonuçları incelendiğinde operatörlere göre sıkışma iş kazası ile yüksekten düşme iş kazası arasında pozitif yönlü bir ilişki (Spearson korelasyon katsayısı 0,544) bulunmuştur. Çünkü operatörlere göre sıkışma iş kazası ile yüksekten düşme iş kazası arasındaki ilişkinin Spearson korelasyon anlamlılık değeri, 0,05'ten büyük olduğundan yapılan analiz anlamlı olmakta ve H_o hipotezi reddedilmektedir. H_0 : iki bağımsız değişken arasında ilişki yoktur. H_1: iki bağımsız değişken arasında ilişki vardır.

Spearson korelasyon analizi sonuçlarına bakıldığında operatörlere göre yüksekten düşme ile psikolojik sağlık problemleri arasında pozitif yönlü bir ilişki (Spearson korelasyon katsayısı 0,459) bulunmuştur. Çünkü operatörlere göre sıkışma iş kazası ile psikolojik sağlık problemleri arasındaki ilişkinin Spearson korelasyon anlamlılık değeri, 0,05'ten büyük olduğundan yapılan analiz anlamlı olmakta ve H_o hipotezi reddedilmektedir. H_0: iki bağımsız değişken arasında ilişki yoktur. H_1: iki bağımsız değişken arasında ilişki vardır.

Tablo 9. Operatörlere Göre Sıkışma İş Kazası ile Sağlık Durumu Arasındaki İlişki Sonuçları – Spearson Korelasyon Analizi

	Sıkışma İş Kazası	
	Spearson Korelasyon Katsayısı	Spearson Korelasyon Analizi Anlamlılık Değeri
Nörolojik	0,544	0,016
İşitme	0,544	0,016
Psikolojik	0,453	0,049

Operatörlere göre sıkışma iş kazası verileri normal dağılım özelliği olmadığından sıkışma iş kazası ile sağlık durumu arasındaki ilişki belirlemek için Spearson korelasyon analizi kullanılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 9'te yer almaktadır.

Analiz sonuçları incelendiğinde operatörlere göre sıkışma iş kazası ile nörolojik sağlık problemleri arasında pozitif yönlü bir ilişki (Spearson korelasyon katsayısı 0,544) bulunmuştur. Çünkü operatörlere göre sıkışma iş kazası ile nörolojik sağlık problemleri arasındaki ilişkinin Spearson korelasyon anlamlılık değeri, 0,05'ten büyük olduğundan yapılan analiz anlamlı olmakta ve H_o hipotezi reddedilmektedir. H_0 : iki bağımsız değişken ara-

UHMFD
www.hmfdergisi.com.tr
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Eylül / Ekim / Kasım / Aralık Sonbahar Kış Dönemi Sayı: 15 Yıl:2021
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
September / October / November / December Autumn Winter Term Number: 15 Year: 2021
ID:05 K:19
(ISO 18001-OH-0090-13001706 / ISO 14001-EM-0090-13001706 / ISO 9001-QM-0090-13001706 / ISO 10002-CM-0090-13001706)
(MARKA PATENT NO: TRADEMARK)
(2015/04066- 2015-GE-17837)
Issn Print: 2148-4783 Online: 2149-2484

sında ilişki yoktur. H_1: iki bağımsız değişken arasında ilişki vardır.

Spearson korelasyon analizi sonuçlarına bakıldığında operatörlere göre sıkışma iş kazası ile işitme sağlık problemleri arasında pozitif yönlü bir ilişki (Spearson korelasyon katsayısı 0,544) bulunmuştur. Çünkü operatörlere göre sıkışma iş kazası ile işitme sağlık problemleri arasındaki ilişkinin Spearson korelasyon anlamlılık değeri, 0,05'ten büyük olduğundan yapılan analiz anlamlı olmakta ve H_o hipotezi reddedilmektedir. H_0: iki bağımsız değişken arasında ilişki yoktur. H_1: iki bağımsız değişken arasında ilişki vardır.

TARTIŞMA

Yükseltilebilen seyyar iş platformunun tasarımında yaşanacak problemler ve mekanik sorunlar ile kullanıcıların dikkatsiz davranış sergilemeleri, kullanıcıların eğitimsiz ve tecrübesiz olmalarının yüksekten düşme kaynaklı iş kazalarını tetikleyeceği görülmektedir.

Operatörlere göre yükseltilebilen seyyar iş platformunda oluşabilecek bir sıkışma olayı sonucunda yüksekten düşme olayının gerçeklemesi yüksek oranda mümkün görülmektedir. Başka bir ifade ile yükseltilebilen seyyar iş platformunda yaşanan sıkışma olayında kişinin kontrolünü kaybedip bulunduğu yerden düşmesi kaçınılmaz bir olaydır.

Operatörler ile iş güvenliği uzmanlarının yükseltilebilen seyyar iş platformunda oluşacak yüksekten düşme kaynaklı iş kazasına şahit olmak ya da bunun gerçekleşmesi durumunda devam eden süreçte kişilerde az olsa psikolojik sorunlar ortaya çıktığı konusunda aynı fikre sahip oldukları görülmektedir.

Yükseltilebilen seyyar iş platformunu kullanan operatörlerin dikkatsizce davranması, işini ciddiye almaması, gerekli ihtimamı göstermemesi sonucunda yükseltilebilen seyyar iş platformu kaynaklı ramak kalma olayının ortaya çıkması kaçınılmaz bir sondur. Bunun yanında yükseltilebilen seyyar iş platformunda oluşacak mekanik sorunların da yükseltilebilen seyyar iş platformunu kullananların ramak kalma olayı yaşamalarında etkili olduğu görülmektedir.

SONUÇ

İş güvenliği uzmanlarına ve operatörlere yöneltilen sorulara ait cevaplar incelendiğinde çarpıklık ve basıklık değerlerine göre verilerin normal dağılım özelliklerinin olmadığı sonucu bulunmuştur. Bu nedenle iki bağımsız değişken arasındaki ilişkilerin incelenmesinde spearman korelasyon analizi ve nonparametrik test olan Mann Whitney U testi kullanılmasının uygun olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

İş güvenliği uzmanlarına göre yükseltilebilen seyyar iş platformunda oluşacak yüksekten

UHMFD
www.hmfdergisi.com.tr
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Eylül / Ekim / Kasım / Aralık Sonbahar Kış Dönemi Sayı: 15 Yıl:2021
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
September / October / November / December Autumn Winter Term Number: 15 Year: 2021
ID:05 K:19
(ISO 18001-OH-0090-13001706 / ISO 14001-EM-0090-13001706 / ISO 9001-QM-0090-13001706 / ISO 10002-CM-0090-13001706)
(MARKA PATENT NO: TRADEMARK)
(2015/04066- 2015-GE-17837)
Issn Print: 2148-4783 Online: 2149-2484

düşme iş kazasının sıkışma iş kazası, çarpma-çarpışma iş kazası, elektrik çarpması iş kazası ile ilişkili olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

Operatörlere göre yükseltilebilen seyyar iş platformunda oluşacak yüksekten düşme iş kazasının sıkışma iş kazası ile ilişkili olduğu sonucuna varılmaktadır. Yükseltilebilen seyyar iş platformunu kullanan operatörler ile bu ekipmanın yer aldığı yerlerde görev yapan iş güvenliği uzmanları yüksekten düşme sonucunda devam eden süreçte kişilerde psikolojik sorunların ortaya çıktığı sonucuna ulaşılmaktadır.

Yükseltilebilen seyyar iş platformunu kullananların dikkatsiz davranış sergilemeleri yükseltilebilen seyyar iş platformu kaynaklı ramak kalma olayının gerçekleşmesinde etken olmaktadır. Buna ek olarak yükseltilebilen seyyar iş platformunda oluşan mekanik sorunların ramak kalma olayını etkilediği sonucu bulunmuştur.

İş güvenliği uzmanlarına göre elektrik çarpma iş kazası ile YSİP'i kullananların tecrübesizliği, eğitimsizliği ve dikkatsiz davranışları arasında ilişki bulunmuştur. Başka bir ifade ile YSİP kullanıcılarının tecrübelerinde ve bilgilerindeki yetersizliğin yanında dikkatlerinin dağılması sonucunda elektrik çarpması kaçınılmaz bir gerçeklik olarak ortaya çıkmaktadır.

ÖNERİLER

Çalışma sonucunda ortaya çıkan kaza ve nedenlerin çözümleri hakkında fikirler, görüşler, yönetmelikler geliştirilebilir. Eğer gerekli önleyici düzenlemeler ile kazaların önüne geçilebilir.

KAYNAKÇA

ABBASZADEH, S., JAHANGIRI, M., ABBASI, I.M., BANAEE, S., FARHADIC, P., (2021). Risk Assessment of Probable Human Errors in the Scaffold Erection and Dismantling Procedure: A Fuzzy Approach. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics, s.1-6. https://doi.org/10.1080/10803548.2021.1932110

ABOUNAIMA, M.C., NFİSSİ, N., EL MAZOURİ, F.Z., EL, MAKHFİ, N., LAMRİNİ, L., OUZARF, M., (2020). The Pearson Correlation Coefficient Applied to Compare Multi-Criteria Methods: Case the Ranking Problematic, IEEE Xplore, Electronic s.2-3, ISBN:978-1-7281-4979-0. INSPEC Accession Number: 2020;19612320. doi: 10.1109/IRASET48871.2020.9092242

BAŞTÜRK R., (2011). Nonparametrik İstatistik Yöntemler", 2. Baskı, 99-110, Arı Yayıncılık, Ankara

UHMFD
www.hmfdergisi.com.tr
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Eylül / Ekim / Kasım / Aralık Sonbahar Kış Dönemi Sayı: 15 Yıl:2021
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
September / October / November / December Autumn Winter Term Number: 15 Year: 2021
ID:05 K:19
(ISO 18001-OH-0090-13001706 / ISO 14001-EM-0090-13001706 / ISO 9001-QM-0090-13001706 / ISO 10002-CM-0090-13001706)
(MARKA PATENT NO: TRADEMARK)
(2015/04066- 2015-GE-17837)
Issn Print: 2148-4783 Online: 2149-2484

BETKEN, A., (2014). Testing for change-points in long-range dependent time series by means of a self-normalized Wilcoxon test. Deparment of Mathematik, Ruhr-University Bochum, Germany, s. 3-5. arXiv:1403.0265v2.

DOGANA, E., YURDUSEVA, M.A., YILDIZEL, S.A., CALIS, G., (2021). Investigation of scaffolding accident in a construction site: A case study analysis. Engineering Failure Analysis, sayı 120, 105108. https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2020.105108

DU, Y., FAN, B., WEI, B., (2021). An improved exact sampling algorithm for the standard normal distribution. SpringerLink, s. 2. doi.org/10.1007/s00180-021-01136-w

ELTAS, Ö., (2021). Biyoistatistik Çalışmalarında Kullanılan Küçük Örneklemlerde Mann-Whitney U Testi ve Bağımsız Örneklem T (Student's-t Independent Test) Testinin Güç Yönünden Karşılaştırılması" 16(1): 88-94, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyometri Anabillim Dalı, DOI: 10.17094/ataunivbd.876777

HANANDEH, A.A., OMAR, M., EİDOUS, O.M., (2021). A New One-term Approximation to the Standard Normal Distribution. Pakistan Journal of Statistics & Operation Research. 2021, Vol. 17 Issue 2, p381-385. 5p., DOI: http://dx.doi.org/10.18187/pjsor.v17i2.3556

İLGÜN, S.Ö., AYKAÇ, B., (2019). Ön Yapımlı Dış Cephe İskelelerinin Farklı Durumlar Altında Modellenerek İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi. S.128-141. Kent, İnşaat ve Ekonomi Kongresi 2-3-4 Mayıs 2019, Gaziantep / Türkiye

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KANUNU (2013). s. 1-92. Resmi Gazete Yayımlanma Tarihi:30.06.2013, Sayı:28339

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ RİSK DEĞERLENDİRME YÖNETMELİĞİ (2012). s. 1-4. Resmi Gazete Yayımlanma Tarihi: 29.12.2012, Sayısı: 28512

KOZYREV, M.S., MASLİKOV, VA., (2016). Application of correlative analysis for investigation of some types of crimes conducted in Moscow. Criminological Journal of Baykal State University of Economics and Law. 10(1):28-39

LEAH, C., RILEY, D., JONES, A., (2013). Mobile Elevated Work Platform (MEWP) incident analysis. HSE Books. https://www.hse.gov.uk/research/rrpdf/rr961.pdf, 03.01.2020

MUKAKA, M.M., (2012). Statistics Corner: A guide to appropriate use of Correlation coefficient in medical research. Ma-

UHMFD
www.hmfdergisi.com.tr
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Eylül / Ekim / Kasım / Aralık Sonbahar Kış Dönemi Sayı: 15 Yıl:2021
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
September / October / November / December Autumn Winter Term Number: 15 Year: 2021
ID:05 K:19
(ISO 18001-OH-0090-13001706 / ISO 14001-EM-0090-13001706 / ISO 9001-QM-0090-13001706 / ISO 10002-CM-0090-13001706)
(MARKA PATENT NO: TRADEMARK)
(2015/04066- 2015-GE-17837)
Issn Print: 2148-4783 Online: 2149-2484

lawi Medical Journal; 2012;24(3): 69-71. https://www.researchgate.net/publication/236604665

SERGEEVICH, K.M., VLADIMIROVICH, D.L., PETROVICH, S.V., NIKOLAEVICH, K.K., JUKOVA, E.E., (2021). The Use of Correlation Analysis in the Research of Higher Education in Russian Federation. Proceedings of the Sixth Padang International Conference On Economics Education, Economics, Business and Management, Accounting and Entrepreneurship, Advances in Economics, Business and Management Research, volume 179, s. 389-390, PICEEBA 2021. https://doi.org/10.2991/aebmr.k.210616.059

TABACHNICK B.G., FIDELL L.S., (2013). Using Multivariate Statistics (sixth ed.) s. 173-405-799-800-807. Pearson, Boston

TS-EN 280 +A1, (2015). Yükseltilebilen Seyyar İş Platformları – Tasarım Hesapları – Denge Kriterleri – Yapım – Güvenlik – Muayene ve Deneyler. s.8. Türk Standartlar Enstitüsü, Ankara, Türkiye

WHITAKER S. M., GRAVES R. J., JAMES M., MCCANN P., (2003). Safety with access scaffolds: Development of a prototype decision aid based on accident analysis. Journal of Safety Research, sayı 34-3, s. 249-261. https://doi.org/10.1016/S0022-4375(03)00025-2

YAPI İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ (2013). s.1-11, Resmi Gazete Yayımlanma Tarihi: 05.10.2013, Sayı:28786

İNTERNET KAYNAKLARI

http://em.ipaf.org/resources/15003/My_Images/Events/2018_Europlatform/presentations/2_Andrew_Delahunt_IPAF_MEWP_Accident_Report_2017.pdf?utm_source=eMarketeer.com&utm_medium=webpage&utm_content=Europlatform%2B2019&utm_campaign=Europlatform%2B2019 (E.T. 08.12.2021)

UHMFD
www.hmfdergisi.com.tr
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Eylül / Ekim / Kasım / Aralık Sonbahar Kış Dönemi Sayı: 15 Yıl:2021
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
September / October / November / December Autumn Winter Term Number: 15 Year: 2021
ID:05 K:19
(ISO 18001-OH-0090-13001706 / ISO 14001-EM-0090-13001706 / ISO 9001-QM-0090-13001706 / ISO 10002-CM-0090-13001706)
(MARKA PATENT NO: TRADEMARK)
(2015/04066- 2015-GE-17837)
Issn Print: 2148-4783 Online: 2149-2484

EXTENDED ABSTRACT

Intruduction: The aerial work platform is defined as a mobile vehicle that aims to move people from their current location to the desired location. In the studies about the aerial work platform, the most common causes of occupational accidents were found to be falling, overturning of equipment and jamming/crushing (Leah, Riley, Jones, 2013: 15). The occupational accident is an event occurring in the workplace or due to the business process, causing death and handicapping physical integrity in terms of mentally or physically conditions. The near-miss vent are defined as an incident in which no property was damaged and no personal injury was sustained, but where, given a slight shift in time or position, damage or injury easily could have occurred (İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, 2013: 1-2, İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, 2012: 1-2). In the studies of International Platform Manufacturers Association about aerial work platform between 2013-2017, when the causes of occupational accidents are examined, in 2013 the largest data belonged to occupational accident caused by falling down from height and the least data belonged to occupational accident due to crash/collision, in 2014 the largest data belongs to the occupational accident caused by falling down from height and the least data belongs to the occupational accident caused by mechanical/technical reasons, In 2015, the most data belonged to work accident caused by overturning and the least data belonged to occupational accident caused by mechanical/technical reasons, while in 2016, the most data belonged to occupational accident caused by falling from height and the least data belonged to occupational accident caused by collision/collision. Additionally, in 2017, while the most data were reported for electrical shock occupational accidents, the least data were reported for mechanical/technical occupational accidents (IPAF, 2021: 2). **Aim:** This study is aimed to reveal its cause and the accidents on the aerial work platform that are occured, in line with the survey questions answered by operators using the aerial work platform and occupational safety specialist. **Method:** Spearman correlation analysis and mann test were used to reveal the relationships between the answers of the occupational safety specialist and the operators using aerial work platform. Correlation analysis is one of the most effective statistical methods preferred in determining the relationships between two independent variable groups. It defines the coefficient of the relationship between the two independent variable groups. (Sergeevich, Vladimirovich, Petrovich, Nikolaevich, Jukova, 2021: 389-390). Interpretation of the relationships is carried out with the correlation coefficient “r”. The correlation coefficient resulting from the analysis takes a value between -1 and +1. (Abounaima, Nfissi, El Mazouri, El Makhfi, Lamrini, Ouzarf, 2020:

UHMFD
www.hmfdergisi.com.tr
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Eylül / Ekim / Kasım / Aralık Sonbahar Kış Dönemi Sayı: 15 Yıl:2021
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
September / October / November / December Autumn Winter Term Number: 15 Year: 2021
ID:05 K:19
(ISO 18001-OH-0090-13001706 / ISO 14001-EM-0090-13001706 / ISO 9001-QM-0090-13001706 / ISO 10002-CM-0090-13001706)
(MARKA PATENT NO: TRADEMARK)
(2015/04066- 2015-GE-17837)
Issn Print: 2148-4783 Online: 2149-2484

2-3). In applications of statistical analysis, Spearman Correlation analysis is used when the data of two variables have a quantitative or ordinal scale. In addition, if the data were in accordance with the normal distribution, this correlation analysis is used (Baştürk, 2011: 99-110). Mann Whitney U (MWU) is one of the nonparametric tests that can be used instead of the t test to find the relationship between two independent variables whose dispersion pattern is expressed or that have normal distribution. While calculating the MWU test statistically, the sample values of both groups are listed in order of size and rank values are given. The evaluation of the original data compiled by the face-to-face survey method from the occupational safety specialist and the operators in the study was made via the "SPSS 26.0" program. The evaluation of the original data compiled by the face-to-face survey method from the occupational safety specialist and the operators in the study was made via the "SPSS 26.0" program. **Findings and Results :** When the answers obtained from the questions directed to occupational safety specialist and operators are examined, according to the skewness and kurtosis values, it was found that the data did not have normal distribution characteristics. For this reason, it is concluded that it is appropriate to use Spearman correlation analysis and Mann Whitney U test, which is a nonparametric test, in examining the relationships between two independent variables. According to occupational safety specialists, it is concluded that the falling down from height work accident that will occur on the aerial work platform that can be raised is related to the compressio work accident, collision-collision work accident, electric shock work accident. According to the operators, it is concluded that the work accident that will occur on the aerial work platform that can be raised from the compressio work accident. According to operators using the aerial work platform and the occupational safety specialist working in the places where this equipment is located, It is concluded that as a result of the falling down from height work accident, psychological problems occur in the ongoing life process. That operator using the occupational safety specialist have careless behavior is a factor for the realization of the near-miss event. In addition, it has been found that the mechanical problems in the occupational safety specialist affected the near miss event. According to occupational safety specialists, a relationship was found between electric shock work accident and the inexperience, lack of education and careless behavior of the aerial work platform users. In other words, electric shock emerges as a result of distraction as well as lack of experience and knowledge of the aerial work platform users.