



Tersanelerdeki İş Kazası Nedenlerinin Önem Düzeylerine Göre Belirlenmesi

Murat Yorulmaz¹, Mehmet Arif Öztürk^{2*}

¹Doç. Dr., Kocaeli Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Bölümü, Kocaeli, Türkiye, (ORCID: 0000-0002-5736-9146), murat.yorulmaz@kocaeli.edu.tr

^{2*}Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı, Kocaeli, Türkiye, (ORCID: 0000-0002-0410-1752), marifozturk@hotmail.com
(İlk Geliş Tarihi 06 Temmuz 2022 ve Kabul Tarihi 18 Eylül 2022)

(DOI: 10.31590/ejosat.1141718)

ATIF/REFERENCE: Yorulmaz M. & Öztürk, M.A. (2022). Tersanelerdeki İş Kazası Nedenlerinin Önem Düzeylerine Göre Belirlenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (41), 132-143.

Öz

Dünya yüzeyinin yaklaşık %75'i denizlerle kaplı olduğu ve ekonomik olduğu için uluslararası ticarete konu olan yüklerin, büyük çoğunluğu denizyolu ile taşınmaktadır. Bu durum taşıma aracı olan gemilerin yapımı, bakımı ve onarımını ve dolayısıyla tersanelerin önemini arttırmaktadır. Tersanelerin, deniz ulaştırma sisteminin devamlılığını sağlaması, üretimi ve istihdamı sağlaması, döviz getirisi ve savunma ihtiyacını karşılanması açısından önemli katkıları bulunmaktadır. Bunlara ilave olarak tersaneler, birçok iş kolunu bünyesinde barındırdığı için iş kazalarının sıklıkla gerçekleştiği endüstri alanlarıdır. Bu kapsamda çalışmada, tersanelerde yaşanan iş kazası nedenlerinin önem düzeylerine göre belirlenmesi amaçlanmıştır. Literatür taraması yapılarak kazaya neden olan dört ana kriter; "kişisel faktörler, malzeme/ekipman kaynaklı faktörler, çevresel faktörler, yönetsel faktörler" ve bunlara bağlı 19 alt kriterler ile kazaların önlenmesi için "organizasyon, çalışma ortamının uygunluğunun sağlanması, eğitim ile insan-makine uyumu" gibi dört alternatif belirlenmiştir. Ana kriterler ve alt kriterlerin birbirleri ile kıyaslanması amacıyla 1-9 karşılaştırma değerleri kullanılarak anket hazırlanmış ve tersanede uzman olarak çalışan kişilerin değerlendirmesine göre kaza nedenlerinin önem düzeyi belirlenmeye çalışılmıştır. Analizler, anket değerlendirmelerine bağlı olarak çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP yöntemi ile işlem yapan Super Decisions v2.1 programı kullanılarak yapılmıştır. Ana kriterlerin kendi arasındaki değerlendirilmesinde en önemli kaza nedeni olarak "kişisel faktörler" diğerlerine göre ön plana çıkmıştır. Kişisel faktör kriterinin alt kriterleri içinden en önemli kaza nedeni olarak "psikolojik/zihinsel sorunlar" diğerlerine göre ön plana çıkmıştır. Ayrıca kazaların önlenmesi için belirlenen alternatiflerden "organizasyon" alınacak önlemler arasında en önemlisi olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tersaneler, İş Kazaları, İş Güvenliği, Kaza Nedenleri, AHP.

Determination of the Causes of Occupational Accidents in Shipyards According to their Significance Levels

Abstract*

Since approximately 75% of the world's surface is covered with seas and it is economical, the majority of the cargoes subject to international trade are transported by sea. This situation increases the importance of the construction, maintenance and repair of ships, which are transportation vehicles, and therefore the importance of shipyards. Shipyards have important contributions in terms of ensuring the continuity of the maritime transportation system, providing production, employment, foreign exchange income and meeting the defense needs. In addition to these, shipyards are industrial areas where occupational accidents occur frequently, as they contain many business lines. In this context, it is aimed to determine the causes of occupational accidents in shipyards according to their importance levels. The four main criteria that caused the accident by literature review; Alternatives such as "personal factors, material/equipment-related factors, environmental factors, administrative factors" and 19 sub-criteria related to these, such as "organization, ensuring the suitability of the working environment, training and human-machine harmony" have been determined for the prevention of accidents. In order to compare the main criteria and sub-criteria with each other, a questionnaire was prepared using the comparison values of 1-9 and the importance level of the causes of the accident was tried to be determined according to the evaluation of the experts working in the shipyard. The analyzes were made using the Super Decisions v2.1 program, which operates with the AHP method, one of the multi-criteria decision-making methods, depending on the survey evaluations. In the evaluation among the main criteria, "personal factors" came to the forefront as the most important cause of accident. Among the sub-criteria of the personal factor criterion, "psychological/mental problems" came to the fore as the most important cause of accident. In addition, among the alternatives determined for the prevention of accidents, "organization" has resulted as the most important of the measures to be taken.

Keywords: Shipyards, Occupational Accidents, Occupational Safety, Causes of the Accident, AHP.

* Sorumlu Yazar: marifozturk@hotmail.com

1. Giriş

Dünya genelinde küreselleşmenin hız kazanması bununla birlikte tüketimin hızlı bir şekilde artması ve beraberinde üretim ve ulaştırma sektörünün hızlı bir şekilde ilerlemesini sağlamıştır. Bu durum deniz taşımacılığının önemini arttıran bir etki yaratmıştır. Özellikle ekonomik olarak gelişmekte olan bazı ülkelerin gelişme hızlarındaki artış bu dönemdeki ticaret hacmini de hızlandırmıştır. Dünya ticaret hacminin büyük kısmını oluşturan deniz taşımacılığı da bu hareketlilikten olumlu etkilenerek ivme kazanmıştır (Zorba, 2009).

Dünya yüzeyinin yaklaşık $\frac{3}{4}$ 'ü denizlerle kaplı olduğu için uluslararası ticarete yüklerin büyük çoğunluğu deniz yolu ile taşınmaktadır. Bu durum taşıma aracı olan geminin yapımı, bakımı ve onarımını ve dolayısıyla tersanelerin önemini arttırmaktadır.

Tersanelerin yeni teknolojilerin taşınması, üretimi, istihdam sağlaması, döviz getirisi ve savunma ihtiyacının karşılanması açısından önemli katkıları bulunmaktadır. Bunlara ilave olarak birçok iş kolunu bünyesinde barındırdığı için bu sektörlerin de hareket kazanmasını sağlamaktadır (Daştan ve Erol, 2011).

Tersanelerde yeni gemi yapımı, bakım onarım faaliyetleri, istihdam sağlanması, döviz girdisi sağlanması, diğer sanayi kollarının gelişmesi vb. durumlarda ülkemizin ekonomisine katkı sağlayan bir iş koludur. Ayrıca dışa bağımlılığın da azalmasını sağlamaktadır.

Tersaneler değişik sanayi ürünlerinin birleştirildiği çok tehlikeli sınıfta yer alan bir imalat sanayi iş koludur. Çalışmaların kapsamında çelik işleri, elektrik işleri, boya işleri, makine imalat sanayi işleri, kaynak işleri vb. birçok iş kolu bulunmaktadır (Yıldız, 2008).

Tersanelerde birkaç iş kolunun birlikte faaliyet göstermesi, çalışan sayısının fazla olması ve buna bağlı olarak da hareketliliğin çok fazla olması beraberinde iş kazası riskini de getirebilmektedir. Bütün bunlar göz önünde bulundurularak iş sağlığı ve güvenliği (İSG) çalışmalarının dikkatlice yürütülmesi ve iş kazalarının önüne geçilmesi önemlidir.

Bu çalışmada, tersanede iş kazası nedenleri konusunda çalışma yapılarak kaza nedenlerinden en önemli olanı bulunmaya ve iş kazalarının önlenmesinde etkili olacak önlemin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) tercih edilmiştir. AHP yöntemi değişik sektörlerde farklı konularda karar verme yöntemi olarak kullanılmaktadır. Tersanelerle ilgili yapılan bazı çalışmalar; Näsänen ve Saari (1987), çalışmada tersanede olumlu geri bildirimlerin kazalar üzerindeki etkiler incelemiştir. Barlas (2012), çalışmada Türkiye'deki tersanelerde 2000-2010 yılları arasında meydana gelen ölümlü iş kazalarının nedenleri ve insidans oranları araştırılmıştır. Barlas ve Çelebi (2014) gemi inşa sektöründe iş kazaları çalışmasında tersanede meydana gelen iş kazalarının nedenlerini incelemişlerdir. Yılmaz, Yılmaz ve Celebi (2015), çalışmada Tuzla Bölgesinde bir tersanede 2011-2013 yılları arasında meydana gelen iş kazalarının sonuçları incelemiştir. Çivi ve Barlas (2017), gemi inşaatı sanayinde iş kazalarının analizi çalışmasında, tersanelerde meydana gelen iş kazalarını ve nedenlerini incelemiştir. Barlas ve İzci (2018), çalışmada Türkiye'de tersane işçileri arasında ölümlü iş kazalarına ilişkin bireysel ve işyeri faktörlerini incelemiştir. Çolak (2019),

çalışmasında tersanelerde meydana gelen atmosfer patlamalarının nedenlerini incelemiştir.

Dolayısıyla tersanelerde yaşanan iş kazaları ve nedenleri ile ilgili çalışmalar yapılmış olmasına rağmen araştırmada ele alınan problem hiyerarşisi kapsamında AHP yöntemi kullanılarak iş kazalarının nedenlerinin önem düzeylerine göre belirlenmesi konusunda herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmada tersanelerdeki iş kazası nedenlerinin farklı bir bakış açısı ile değerlendirilmesi amaçlanmıştır ve bu yönüyle çalışmanın literatüre katkı yapması beklenmektedir.

2. Tersane İşletmeleri ve Faaliyetleri

Tersaneler geminin yapımı, bakımı ve onarımı işlerinin yapıldığı yerlerdir. Bu çalışmalar sırasında; yüksekte çalışma, kaynak işleri, boya işleri, kapalı alan çalışmaları, elektrik işleri vb. iş kolları birbirini takiben veya eşzamanlı olarak faaliyet göstermektedir.

Tersaneler, gemilerin inşa edildiği ve bünyesinde bu işi yapmak amacıyla gerekli olan teknik çalışma alanları, ekipmanları ve teknik ekibi bulunan sahalardır (Tansoy, 2017).

Tersanelerde yapılan gemi inşa, bakım ve onarım faaliyetleri gemi sanayi kapsamındadır. Gemi inşa sürecinde çok çeşitli işlemler ve çalışmalar yapılmaktadır. Bu işlemler ve çalışmalar kimya sanayi, makine sanayi, demir çelik vb. birçok sanayi kolunu bir araya getirmekte ve bu sektörlerde hareketlilik sağlamaktadır (Tezdoğan ve Taylan, 2009). Tersane işletmeleri; imalat, boya, elektrik elektronik, demir ve çelik vb. birçok sanayi dalının bir araya gelerek imalathane ve bu iş için kurulmuş olan alanlarda belli bir ürünün elde edildiği sanayi alanıdır (Menteşe, İnce ve Özcan, 2017:53-78).

Gemi inşa ve tamiri işleri birçok prosesten oluşmaktadır. Bunlar; yüzey temizleme, boya, yağ giderme, metal işleri, kaynak işlemleri vb. olarak sıralanabilir. İnşa ve tamir sırasında makine yağları, boya ve çözücüler, asit temizleyiciler, solvent vb. çeşitli kimyasallarda kullanılır. Boya, kaynak ve raspa işlemleri en çok uygulanan işlemlerdir (Çelebi ve Akanlar, 2008:262-269).

Ülkemizde tersaneciliğin Osmanlı İmparatorluğu zamanında Gelibolu'da ilk tersanenin kurulmasıyla başlayıp gelişerek günümüze geldiği söylenebilir. Osmanlı'nın çöküş döneminde kullanılmaz duruma getirilen tersaneler Türkiye Cumhuriyeti kurulduktan sonra ilk etapta askeri amaçla kullanılmak için faal hale getirilmiştir. Özel sektörün de bu alanda yatırım yapmaya başlamış ve tersanecilik sektörü ivme kazanmıştır (İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, 2015).

Tersanede; geminin yapımı, bakımı ve onarımı işlerinde ve buna ilişkin süreçlerde birçok ekipman, donanım ve cihaz kullanılmaktadır. Bunlardan bazıları; kreyn vinç, mobil vinç, ceraskal, forklift, römork, torna tezgâhı, şerit testere tezgâhı, taşlama tezgâhı, zımpara taşı, spiral taşlama, matkap tezgâhı, matkap, hidrolik pres, boru bükme makinası, kompresör, oksijen-LPG kesme, çeşitli kaynak makineleri, CNC kesme makinesi, jeneratör vb. şeklinde sıralanabilir.

Tersanelerde yapılan işin niteliğine göre çeşitli sarf malzeme ve kimyasal maddeler kullanılmaktadır. Bunlar; çelik, kaynak teli, kaynak tozu, çeşitli boya ve çözücüler, oksijen ve LPG, ahşap, kontrplak, deniz tutkalı, epoksi ve polyester reçine, cam elyafı, aseton vb. maddeler şeklindedir (Akyıldız ve Barlas, 2015: 11-12). Farklı üretim ve onarım faaliyetlerinin

yürütüldüğü ve çalışan sayısının fazla olduğu tersanelerde, iş kazalarının gerçekleşme olasılığının fazla olması tersane organizasyonu ve yönetimi açısından iş sağlığı ve yönetimi uygulamalarının önemini göstermektedir.

3. Tersanelerdeki İş Kazaları

Tersaneler birçok iş kolunun birlikte çalışması, personel istihdamının fazla olması, bu personelin aynı alan içerisinde farklı faaliyetleri birlikte yürütmeye çalışması açısından iş kazası olasılığını da arttırmaktadır. Farklı eğitim seviyelerinde birçok çalışanın bulunması da ayrıca iletişim sorunlarına bağlı olarak beraberinde iş kazalarını getirebilmektedir.

İş kazalarının temelini insan ve çalışma ortamı oluşturmaktadır. Çalışanların çalışma alanlarıyla ilgili iş güvenliği farkındalığının oluşmamış olmasına çalışma alanındaki uygunsuz durumlarla birleştiğinde ortaya istenmeyen sonuçlar çıkmaktadır. Önleyici tedbirler alınabilmesi için kazaların kök nedeninin bulunması ve gerekli tedbirlerin alınması gerekmektedir (İzci, 2015).

Ülkemizde tersaneler, hemen hemen her eğitim düzeyinde istihdamın sağlandığı ve ülke ekonomisine önemli ölçüde katkı sağlayan bir sanayi alanıdır. Dünya ticaretindeki hacim artışı gemi ihtiyacının da artmasına neden olmuştur. Türkiye’de de gemi inşaatı sektörü bu ihtiyaca karşılık verebilmek için gelişme göstermiştir. Buna paralel olarak istihdam artışı ve buna bağlı olarak da iş kazası sayılarında artış meydana gelmiştir. Kaza araştırmalarından her ne kadar kazalar önlenemez sonucu çıkarılsa da aslında sıfır kaza beklentisi gerçekleşmez. Alınan bütün önlemlere rağmen mutlaka beklenmedik bir nedene bağlı olarak beklenmedik bir zamanda kaza meydana gelir. Kazaya neden olan beklenmedik durum konusunda önlem alınarak benzer kazaların tekrar yaşanması engellenmeye çalışılır. İş kazası meydana gelmesinde; sosyolojik, psikolojik ve fizyolojik nedenler etkilidir. Kişisel faktörlere yetersiz fiziksel güç, çevresel faktörlere yüksek gürültü, yönetsel faktörlere uygunsuz iş emirleri örnek kaza nedeni olarak gösterilebilir. Kazaların temel nedenleri bulunup önleyici tedbirler alınması ve kaza nedenlerinin ortadan kaldırılması sağlanmalıdır (Çivi ve Barlas, 2017).

İş kazalarının genel olarak iki temel nedeni bulunmaktadır. Güvensiz davranışlar olarak; tecrübesizlik, çalışanın eğitim düzeyi vb. sayılabilir. Güvensiz koşullar olarak; işe uygun makine kullanılmaması, tasarım kusurları vb. sayılabilir (Menteşe, İnce ve Özcan, 2017).

Tersaneler; elektrik, makine, kaynak vb. farklı operasyonların yürütüldüğü ve buna bağlı olarak da tehlike ve risklerin çok fazla ve çeşitli olduğu ağır bir sanayi koludur. Tersanelerde meydana gelen kazalar genellikle; yüksekten düşme, çarpma, sıkışma, elektrik çarpması, yanma, zehirlenme, boğulma şeklindedir. Kazaların önlenmesi için ilk etapta yapılan işlerin kategorilere ayrılması ve her biri için tehlike ve risklerin belirlenmesi ve sonrasında da önlemlerin belirlenmesi gerekmektedir (Tayan, 2008).

Tersanelerde iş kazalarının temel nedenleri; insan, makine/donanım, çevre ve yönetim olarak sayılabilir. 4M (Man, Machine, Media, Management) olarak da belirtilebilir. Kaza önlemleri ise 4E (Education, Engineering, Environment, Enforcement) olarak belirtilebilir. (Chiba, Aonuma ve Kusugami, 2005) Burada insana bağlı nedenler; psikolojik, fiziksel vb. nedenlerdir. Makine donanım kaynaklı nedenler;

hatalı makine yerleşimi, eksik koruyucular vb. olarak sıralanabilir. Ortam/çevre kaynaklı nedenler; uygun olmayan çalışma alanı, uygun olmayan metod vb. olarak sıralanabilir. Yönetim kaynaklı nedenler; yetersiz organizasyon, eksik talimatlar vb. olarak sıralanabilir. Tersanelerde kazaların daha çok yüksekten düşme, elektrik çarpması, zehirlenme, ezilme, patlama vb. şeklinde meydana geldiği söylenebilir. Alınması gereken önlemlerde; elektrik ile ilgili kontrollerin yetkili kişilere yaptırılması, zemin kaynaklı kusurların giderilmesi, patlama tehlikesi olan çalışmalar ve alanlara yönelik özel önlemler alınması, yüksekte çalışma için özel önlemler alınması, işin ve çalışmanın özelliğine uygun kişisel koruyucuların temin edilmesi ve kullanılması, kimyasalların kullanımı ve depolanmasıyla ilgili gerekli özel önlemlerin alınması, altyapı eksikleri varsa tespiti ve giderilmesi vb. şeklinde sıralanabilir (Chiba, vd., 2005; Tansoy, 2017).

Dolayısıyla iş kazalarına neden olan bir veya birden fazla durum/davranış bulunmaktadır. Kaza nedenlerinin tek tek ele alınması ve bunun yanında birbirine etkisi olabilecek durumların da birlikte değerlendirilmesi, kazaya neden olan asıl durum/davranışın yani kök nedeninin bulunması ve uygun önlemler belirlenmesi, belirlenen önlemlerin aktif olarak uygulanması ile bu nedenlerin bertaraf edilmesi sağlanmalıdır.

4. Yöntem

4.1. Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP)

Bu çalışmada, tersanelerdeki iş kazalarının nedenlerinin önem düzeylerine göre belirlenmesi amacıyla AHP yöntemi kullanılmıştır. AHP ilk olarak Myers ve Alpert (1968) tarafından ortaya atılmış ve sonra Saaty tarafından geliştirilmiş ve karar verme problemlerinin çözümünde kullanılan çok kriterli karar verme yöntemidir (Yaralıoğlu, 2001).

AHP nitel veya nicel değişkenlerin birlikte değerlendirilmesine ve hem objektif hem de sübjektif görüşlerin değerlendirilmesine imkân verir (Ömürbek ve Şimşek, 2014).

AHP kullanılarak yapılmış çalışmalardan; Adıgüzel (2009), personel seçimini AHP yöntemi kullanarak; “yaratıcılık düzeyi, mülakat performansı, bilgide donanımlılık, yeteneklilik ve kişilik” kriterlerini ana kriterler olarak belirlemiştir. En önemli kriter olarak da %50 oranla “yaratıcılık düzeyi” ön plana çıkarken en az öneme sahip kriterin %3’ le “mülakat performansı” olduğu tespit edilmiştir. Kırdaglı (2011), tersanelerde verimliliği etkileyen parametreleri bulanık AHP yöntemiyle belirlediği çalışmasında; “zaman, maliyet, kalite” faktörleri ana kriter olarak seçilmiştir. Ana kriterlerden “kalite” diğerlerine göre daha etkin kriter ve “maliyet” en az etkin olarak ortaya çıkmıştır. Lee ve Chang (2012), AHP yöntemi kullanarak gemi tiplerine göre tehlikelerin ciddiyetinin ölçülmesi ve İSG’ye yapılan yatırımı incelediği çalışmasında, tersanelerde en fazla üretilen gemi türünün, gemi türlerine göre risklerin belirlenerek İSG şartlarının yerine getirilmesi için gerekli olan bütçenin tespit edilmesi ve risklerin azaltılmasında bütçenin etkin olarak kullanılması değerlendirilmiştir. Uzun (2015), gemi inşaatı sürecinde ana makine ve jeneratör seçimi: AHP, TOPSIS ve PROMETHEE uygulaması çalışmasında; “teknik özellikler, sözleşmeye bağlı kriterler, marka güvenilirliği, işletme masrafları, bakım masrafları” faktörleri ana kriter olarak seçilmiştir. Ana kriterlerden “teknik özellikler” diğerlerine göre daha etkin kriter, “bakım masrafları” ise en az etkin kriter olarak belirlenmiştir. Özbek ve Erol (2018), AHP ve SWARA yöntemleri ile yem

sektöründe İSG kriterlerinin ağırlıklandırılması çalışmasında; “iş ekipmanlarının periyodik kontrolü, patlamadan korunma, silo ekipmanları güvenliği, acil durum eylem planı, risk analizi, ortam ölçümü, elektrik tesisatı/topraklama ölçümü, makine ve teçhizat kullanımı, kişisel koruyucu donanım kullanımı, İSG eğitimleri, işe giriş sağlık raporu” faktörleri ana kriter olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda en önemli kriter olarak “risk analizi” kriteri olduğu en az öneme sahip olan kriterin de “ortam ölçümü” olduğu ortaya çıkmıştır. Özcan (2019), inşaat sektöründe iş kazalarına neden olan faktörlerin ÇKKV yöntemleriyle değerlendirilmesi konusunda yaptığı çalışmada; “yönetimsel kaynaklı nedenler, ekipman ve malzemeden kaynaklı nedenler ve çalışanlardan kaynaklı nedenler” kriterlerini dikkate almıştır. Ana kriterlerden “ekipman ve malzemeden kaynaklı nedenler” en önemli etken olarak belirlenmiştir. “Yönetimsel Kaynaklı Nedenler” en düşük etken olarak belirlenmiştir. Yorulmaz ve Aksu (2020), liman işletmelerinde İSG uygulama performans boyutlarının AHP ile değerlendirilmesi: Kocaeli Liman Bölgesi örneği çalışmasında; “İSG konusunda yönetsel önlem ve tedbirler, çalışanların İSG kriterlerine göre çalışması, çalışanların İSG konusunda farkındalık ve bilinç düzeyleri, İSG eğitim uygulamaları ve İSG konusunda yönetim ve çalışanlar arasındaki iş birliği ve iletişim” kriterleri dikkate alınmıştır. Kriterlerinden “Çalışanların İSG Konusunda Farkındalık ve Bilinç Düzeyleri” kriteri %41,24 önem düzeyi ile en önemli kriter olduğu tespit edilmiştir. “İSG Eğitim Uygulamaları” kriteri de %8,6 ile en az öneme sahip kriter olarak tespit edilmiştir. Caner ve Aydın (2021), çalışmada; Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) kriterleri, Raster Hesaplama (RC) ve AHP ile tersaneler için uygun alanların bulunmasını amaçlamıştır. Yorulmaz, Taş ve İnanlı (2022), limanlardaki iş kazalarında insan kaynaklı hata nedenlerinin AHP yöntemiyle değerlendirilmesi: Kocaeli Liman Bölgesinde bir uygulama

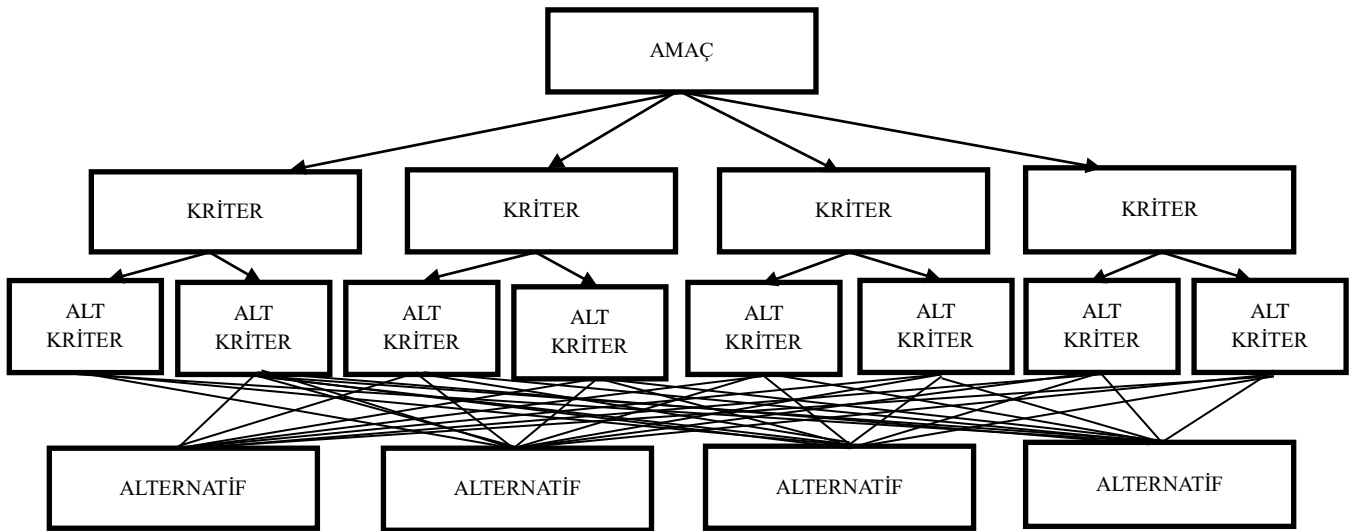
çalışmasında, “eğitim eksikliği, bilgisizlik, dikkat dağınıklığı, mesleki tükenmişlik, yorgunluk, iletişim ve koordinasyon eksikliği, emniyetsiz çalışma eğilimi, emniyet kültürüne sahip olmama, psikolojik nedenler” kriterleri dikkate alınmıştır. Kriterlerden “bilgisizlik” kriteri %28 ile önem düzeyi ile en önemli kriter olduğu tespit edilmiştir. “psikolojik nedenler” %2 ile en az öneme sahip kriter olarak tespit edilmiştir.

Bu çalışmada, tersanelerde kazaya neden olan faktörler ana kriter ve ana kriterleri etkileyen durum ve davranışlar da alt kriter olarak belirlenmiştir. Kaza nedenlerini ortadan kaldırmak için önlemler belirlenerek alternatifler oluşturulmuştur. İş kazası nedenlerinin önem düzeyini belirlemek amacıyla ana kriterler, alt kriterler ve alt kriterlerin alternatiflerle ikili olarak kıyaslanacak şekilde anket oluşturulmuştur. Ankette, İstanbul Tuzla tersaneler bölgesinde faaliyet gösteren tersanelerdeki iş güvenliği uzmanlarının görüşleri Kocaeli Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Etik Kurulu’nun E-10017888-200-242551 sayılı onayı ile alınmıştır. Anketi iş güvenliği uzmanı olarak çalışan 6 kişi değerlendirmiştir. Anket; 26-40 yaş aralığında, lisans/lisansüstü mezunu, 6-15 yıl arası iş güvenliği uzmanlığı deneyimi olan A/B Sınıfı iş güvenliği uzmanları tarafından değerlendirilmiştir.

4.2. AHP Aşamaları

a. Probleme Ait Hiyerarşik Bir Yapı Oluşturulması: İlk olarak problemin çözümüne yönelik amaç belirlenir. Bu amaca ulaşmak için kriter ve alternatifler belirlenerek amaç hiyerarşisi oluşturulur. Uzman görüşleri veya literatür araştırmasına göre bu kriterlerin ağırlıkları belirlenir. Kriterler ve alt kriterler hiyerarşik olarak düzenlenir (Caner Akın, Eren, Oral ve Heperkan, 2020).

Tablo 1. AHP Hiyerarşi Modeli (Table 1. AHP Hierarchy Model) (Çoban, 2012; Yorulmaz ve Yanık, 2021).



Tablo 1 incelendiğinde oluşturulan hiyerarşinin ilk kısmına amacın yer aldığı görülmektedir. Bu çalışmada amaç; tersanelerdeki iş kazalarının nedenlerinin önem düzeylerine göre belirlenmesidir. İkinci kısımda amaca ulaşmada yardımcı olacak

kriterler, kriterlere etki eden alt kriterler ve son olarak da alternatifler bulunur (Çoban, 2012; Yorulmaz ve Yanık, 2021).

b. İkili Karşılaştırma Matrisinin Elde Edilmesi: Hiyerarşi oluşturulduktan sonra kriterler ve alt kriterler kendi aralarında önem değerlendirmesi yapılarak karşılaştırılır. Bu karşılaştırmada birbirlerine göre önem dereceleri belirlenmeye çalışılır (Caner, Eren, Oral ve Heperkan, 2020).

İkili karşılaştırmada kullanılan değerlendirme ölçeği aşağıdaki şekildedir.

Tablo 2. Karşılaştırmada kullanılan Önem Dereceleri (1-9 Önem Skalası) (Table 2. Significance Levels (1-9 Significance Scale) used in the comparison) (Saaty, 1980; Özbek ve Erol, 2018).

Önem Derecesi	Sınıflama Problemleri	Sıralama Problemleri
1	Eşit Önemli	İki faaliyet amaca eşit düzeyde katkıda bulunur
3	Birinin diğerine göre çok az önemli olması	Tecrübe ve yargı bir faaliyeti diğerine çok az derecede tercih ettirir
5	Kuvvetli derecede önemli	Tecrübe ve yargı bir faaliyeti diğerine kuvvetli bir şekilde tercih ettirir
7	Çok kuvvetli düzeyde önemli	Bir faaliyet güçlü bir şekilde tercih edilir ve baskınlığı uygulamada rahatlıkla görülür
9	Aşırı derecede önemli	Bir faaliyetin diğerine tercih edilmesine ilişkin kanıtlar çok büyük bir güvenilirliğe sahiptir
2,4,6,8	Ortalama değerler	Uzlaşma gerektiğinde kullanılmak üzere yukarıda listelenen yargılar arasına düşen değerler

c. Matrisin normalleştirilmesi: Matrisin her sütun elemanının aynı sütunun toplam değerine bölünmesiyle yapılan işlemdir (Ediz, Yıldızbaşı ve Baytemur, 2017).

d. Kriter ağırlıklarının hesaplanması: Normalleştirme sonrasında her satır değeri toplanarak matris boyutuna bölünerek bulunur.

e. Tutarlılığın hesaplanması: Değerlendirmeyi yapanın değerlendirmesinin tutarlılığı tespit etmek için tutarlılık değeri hesaplanır. Değerlendirmenin tutarlı olduğunu bu değer 0.1'den küçük olmasıyla anlarız. Aksi durumda değerlendirme tekrar gözden geçirilmesi gerekir (Özdemir, 2020).

Tablo 3. Tutarlılık İndeks Değerleri (Rassal İndeks) (Table 3. Consistency Index Values (Random Index)) (Akbal ve Akbal, 2020).

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,53	1,56	1,57	1,59

f. Nihai öncelik değerine göre alternatiflerin seçilmesi: Değerlendirmeler sonucunda ikili karşılaştırma sonuçlarına ulaşılır. Bu sonuçlara göre de alternatifler arasında en uygun olanı belirlenir. Her alternatif puanlanarak öncelik göstergesi bulunur (Tüminçin, 2016).

5. Bulgular

İş kazalarına neden olan kriterler literatür taraması yapılarak bulunmuştur. “Kişisel faktörler” ana kriteri ve buna bağlı “yetersiz fiziksel güç, yetersiz motivasyon, psikolojik/ zihinsel

sorunlar” alt kriterleri ve yönetimsel faktörlerin alt kriterleri olan “uygun olmayan çalışma yöntemleri” için (Barlas ve Çelebi, 2014) çalışmasından faydalanılmıştır. Kişisel faktörler ana kriterinin alt kriteri olan “mesleki eğitim eksikliği ve kurallara aykırı hareket” ve yönetimsel faktörlerin alt kriteri olan “nitelsiz personel seçimi” (İzci, 2015)’den; “Yönetimsel faktörler, ekipman/malzeme kaynaklı faktörler” ana kriterleri ve “uygun olmayan malzeme kullanımı, tecrübe eksikliği” alt kriterleri, Özcan (2019) çalışmasından alınmıştır. Kriterlerin birbirlerine göre önem değerlerinin belirlenmesi için 1-9 karşılaştırma değerleri kullanılarak anket hazırlanmış ve tersanede uzman olarak çalışan kişilerin değerlendirmesine göre kaza nedenlerinin önem düzeyi belirlenmeye çalışılmıştır. Hesaplamalar anket değerlendirmelerine bağlı olarak AHP yöntemi ile işlem yapan Super Decisions v2.1 programına anket verileri girilerek yapılmıştır.

Çalışma kapsamında tersanelerde kaza nedeni olarak “kişisel faktörler, malzeme/ekipman kaynaklı faktörler, çevresel faktörler, yönetimsel faktörler” olmak üzere 4 adet ana kriter belirlenmiştir.

Kişisel faktörler ana kriterinin alt kriterleri; “mesleki eğitim eksikliği, yetersiz fiziksel güç, yetersiz motivasyon, psikolojik/ zihinsel/

zihinsel sorunlar, kurallara aykırı hareket, tecrübe eksikliği” olarak belirlenmiştir.

Malzeme/ekipman kaynaklı faktörler ana kriterinin alt kriterleri; “uygun olmayan malzeme kullanımı, iş ekipmanı bakımlarının yapılmaması, standart dışı iş ekipmanı, standart dışı kişisel koruyucu ekipman, iş ekipmanı periyodik kontrolünün yapılmaması” olarak belirlenmiştir.

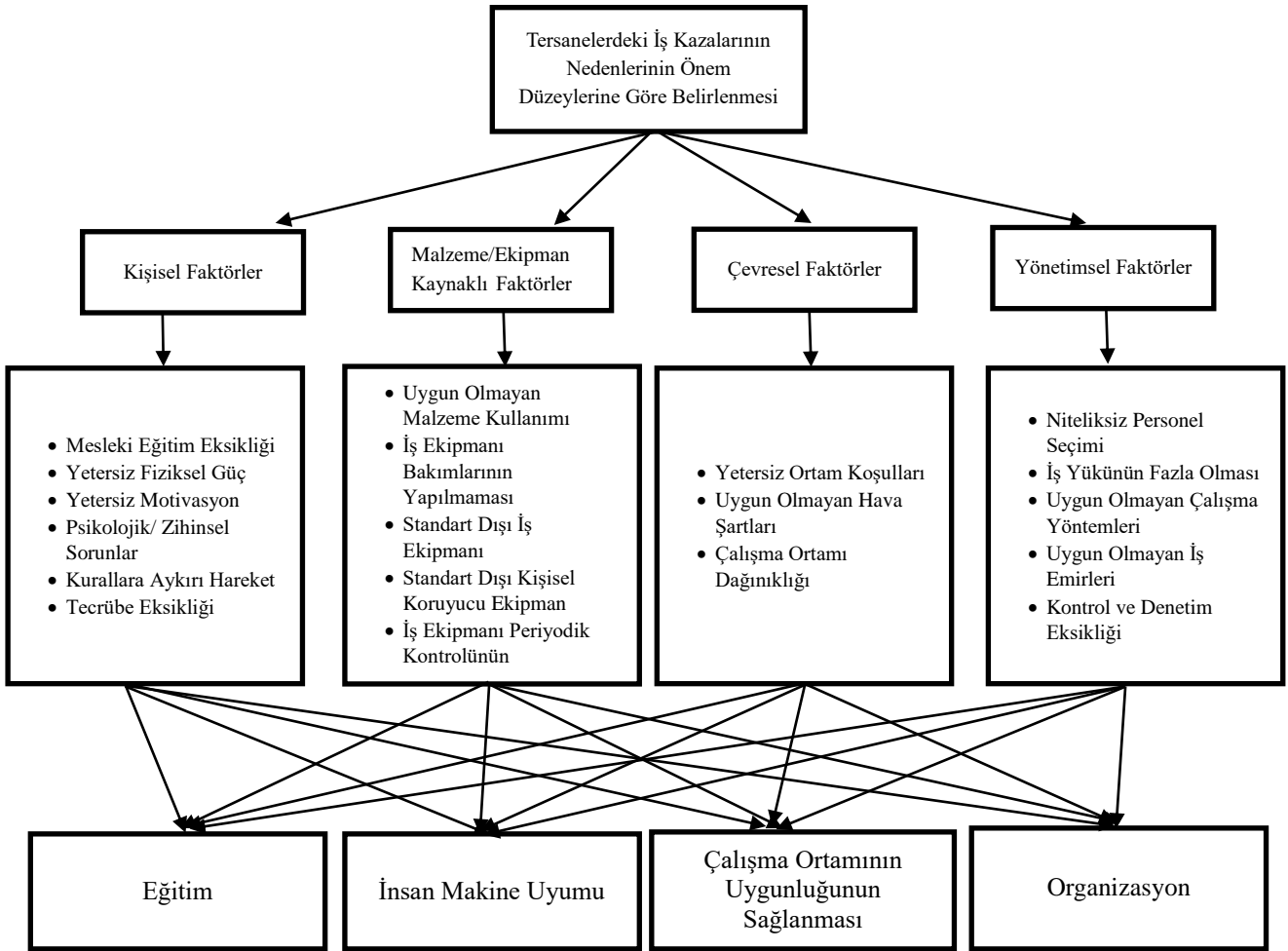
Çevresel faktörler ana kriterinin alt kriterleri; yetersiz ortam koşulları, uygun olmayan hava şartları, çalışma ortamı dağınıklığı olarak belirlenmiştir.

Yönetimsel faktörler ana kriterinin alt kriterleri; nitelsiz personel seçimi, iş yükünün fazla olması, uygun olmayan çalışma yöntemleri, uygun olmayan iş emirleri, kontrol ve denetim eksikliği olarak belirlenmiştir.

Alt kriterlerin altında eğitim, insan makine uyumu, çalışma ortamının uygunluğunun sağlanması ve organizasyon alternatifleri için değerlendirme yapılmıştır.

Ana kriterler ve alt kriterler (Barlas ve Çelebi, 2014; İzci, 2015; Özcan, 2019) çalışmalarından faydalanılarak benzer ve farklı olanlar değerlendirilerek belirlenmiştir. Bu kapsamdaki AHP problem hiyerarşisi Tablo 4’te gösterilmiştir.

Tablo 4. AHP Problem Hiyerarşisi (Table 4. AHP Problem Hierarchy)



Kaynak: (Barlas ve Çelebi, 2014; İzci, 2015; Özcan, 2019)

Tablo 4 incelendiğinde, hiyerarşik yapının ilk aşaması olan amacın, tersanelerdeki iş kazalarının nedenlerinin önem düzeylerine göre belirlenmesi olduğu görülmektedir. Sonraki kısımda kazaya neden olan kriterler, alt kriterler ve son

düzelelerine göre belirlenmesi olduğu görülmektedir. Sonraki kısımda kazaya neden olan kriterler, alt kriterler ve son

bölümünde de kazaların önlenmesi için belirlenmiş olan alternatifler yer almaktadır. Ana kriterlerin, alt kriterlerin ve

alternatiflerin Super Decisions v2.1 programı kullanılarak yapılan ikili karşılaştırmaları tablolarda gösterilmiştir.

Tablo 5. Ana Kriterlerin İkili Karşılaştırması (Table 5. Pairwise Comparison of Key Criteria)

Uzman görüşlerine göre ortaya çıkan ikili karşılaştırma sonucuna göre ana kriterlerden kişisel faktörlerin en önemli faktör olduğu sonucu çıkmıştır. Karşılaştırma sonucundan

çevresel faktörlerin de en az öneme sahip olduğu sonucu çıkmıştır.

Tablo 6. Ana Kriterlerin Ağırlık Oranları ve Tutarlılık Oranı (Table 6. Weight Ratios and Consistency Ratio of Main Criteria)

Inconsistency: 0.09765	
Kişisel F~	0.66067
Malzeme/E~	0.08923
Yönetimse~	0.19978
Çevresel ~	0.05032

Tablo 6 incelendiğinde tutarlılık oranının 0.09765 olduğu görülmektedir.

Tablo 7. Kişisel Faktörler Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırması (Table 7. Pairwise Comparison of Personal Factors Sub-Criteria)

Kişisel faktörlerin ikili karşılaştırma sonucuna göre alt kriterlerden psikolojik/ zihinsel sorunlar en önemli faktör olarak

ortaya çıkmıştır. Karşılaştırma sonucundan mesleki eğitim eksikliği de en az öneme sahip olduğu sonucu çıkmıştır.

Tablo 8. Kişisel Faktörlerin Ağırlık Oranları ve Tutarlılık Oranı (Table 8. Weight Ratios and Consistency Ratio of Personal Factors)

Inconsistency: 0.07916	
Kurallara~	0.22591
Mesleki E~	0.03623
Psikoloji~	0.48333
Tecrübe E~	0.09998
Yırsz Fiz~	0.08240
Yırsz Mot~	0.07214

Tablo 8 incelendiğinde tutarlılık oranının 0.07916 olduğu görülmektedir.

Tablo 9. Malzeme/Ekipman Kaynaklı Faktörler Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırması (Table 9. Pairwise Comparison of Material/Equipment-Related Factors Sub-Criteria)

Node	Cluster	Graphical	Verbal	Matrix	Questionnaire	Direct	Normal	Hybrid																
Choose Node	Malzeme/Ekipma~	Comparisons wrt "Malzeme/Ekipman Kaynaklı Faktörler" cluster					Inconsistency: 0.08144																	
Cluster: Ana Kriterler		1. İş Ekipmanı Bak~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	İş Ekipmanı Per~	0.52354	
		2. İş Ekipmanı Bak~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Standart Dışı İ-	0.13156	
		3. İş Ekipmanı Bak~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Standart Dışı K-	0.04119	
		4. İş Ekipmanı Bak~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Uygun Olmayan M-	0.04119	
		5. İş Ekipmanı Per~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Standart Dışı İ-	0.26252	
		6. İş Ekipmanı Per~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Standart Dışı K-		
		7. İş Ekipmanı Per~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Uygun Olmayan M-		
		8. Standart Dışı İ-	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Standart Dışı K-	
		9. Standart Dışı İ-	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Uygun Olmayan M-		
		10. Standart Dışı K-	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Uygun Olmayan M-		
Restore																					Completed Comparison	Copy to clipboard		

Malzeme/Ekipman Kaynaklı Faktörlerin ikili karşılaştırma sonucuna göre alt kriterlerden iş ekipmanı bakımlarının yapılmaması en önemli faktör olarak ortaya çıkmıştır. Karşılaştırma sonucundan standart dışı iş ekipmanı ve standart

dışı kişisel koruyucu ekipman da eşit derece de olarak en az öneme sahip olduğu sonucu çıkmıştır.

Tablo 10. Malzeme/Ekipman Kaynaklı Faktörlerin Ağırlık Oranları ve Tutarlılık Oranı (Table 10. Weight Ratios and Consistency Ratio of Material/Equipment-Related Factors)

	Inconsistency: 0.08144	
İş Ek. Ba~	0.52354	
İş Ek. Pe~	0.13156	
Standart ~	0.04119	
Standart ~	0.04119	
Uygun Olm~	0.26252	

Tablo 10 incelendiğinde tutarlılık oranının 0.08144 olduğu görülmektedir.

Tablo 11. Çevresel Faktörler Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırması (Table 11. Pairwise Comparison of Environmental Factors Sub-Criteria)

Node	Cluster	Graphical	Verbal	Matrix	Questionnaire	Direct	Normal	Hybrid															
Choose Node	Çevresel Faktö~	Comparisons wrt "Çevresel Faktörler" cluster					Inconsistency: 0.07721																
Cluster: Ana Kriterler		Yetersiz Ortam Koşulları is moderately more important than Uygun Olmayan Hava Şartları																			Completed Comparison	Copy to clipboard	
		1. Uygun Olmayan H-	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Yetersiz Ortam ~	0.06579
		2. Uygun Olmayan H-	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Çalışma Ortamı ~	0.14881
		3. Yetersiz Ortam ~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Çalışma Ortamı ~	0.78539
Restore																					Completed Comparison	Copy to clipboard	

Çevresel Faktörlerin ikili karşılaştırma sonucuna göre alt kriterlerden çalışma ortamı dağınıklığı en önemli faktör olarak

ortaya çıkmıştır. Karşılaştırma sonucundan uygun olmayan hava şartlarının da en az öneme sahip olduğu sonucu çıkmıştır.

Tablo 12. Çevresel Faktörlerin Ağırlık Oranları ve Tutarlılık Oranı (Table 12. Weight Ratios and Consistency Ratio of Environmental Factors)

	Inconsistency: 0.07721	
Uygun Olm~	0.06579	
Yetersiz ~	0.14881	
Çalışma O~	0.78539	

Tablo 12'ye bakıldığında tutarlılık oranının 0.07721 olduğu görülmektedir.

Tablo 13. Yönetimsel Faktörler Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırması (Table 13. Pairwise Comparison of Managerial Factors Sub-Criteria)

Node	Cluster	Graphical	Verbal	Matrix	Questionnaire	Direct	Normal	Hybrid	
Choose Node		Comparisons wrt "Yönetimsel Faktörler" node in "Yönetimsel Faktörler" cluster						Inconsistency: 0.07262	
Yönetimsel Fak-		Kontrol ve Denetim Eksikliği is strongly more important than İş Yükünün Fazla Olması						İş Yükünü~ 0.15944	
Cluster: Ana Kriterler		1. İş Yükünün Fazl-						Kontrol v~ 0.34211	
Choose Cluster		2. İş Yükünün Fazl-						Niteliksi~ 0.03069	
Yönetimsel Fak-		3. İş Yükünün Fazl-						Uygun Olm~ 0.23388	
Restore		4. İş Yükünün Fazl-						Uygun Olm~ 0.23388	
		5. Kontrol ve Dene-							
		6. Kontrol ve Dene-							
		7. Kontrol ve Dene-							
		8. Niteliksiz Pers-							
		9. Niteliksiz Pers-							
		10. Uygun Olmayan İ-							

Yönetimsel Faktörlerin ikili karşılaştırma sonucuna göre alt kriterlerden kontrol ve denetim eksikliği en önemli faktör olarak ortaya çıkmıştır. Karşılaştırma sonucundan niteliksiz personel seçimi de en az öneme sahip olduğu sonucu çıkmıştır.

Tablo 14. Yönetimsel Faktörlerin Ağırlık Oranları ve Tutarlılık Oranı (Table 14. Weight Ratios and Consistency Ratio of Administrative Factors)

Inconsistency: 0.07262		
İş Yükünü~		0.15944
Kontrol v~		0.34211
Niteliksi~		0.03069
Uygun Olm~		0.23388
Uygun Olm~		0.23388

Tablo 14 incelendiğinde tutarlılık oranının 0.07262 olduğu görülmektedir. Dolayısıyla kritik değer olan 0.10'dan küçük olması nedeniyle de faktörlerin tutarlı olduğu anlaşılmıştır.

Tablo 15. Alt Kriterler İçin Alternatiflerin İkili Karşılaştırması (Table 15. Pairwise Comparison of Alternatives for Sub-Criteria)

		Eğitim	İnsan Makine Uyumu	Çalışma Ortamının Uygunluğunun Sağlanması	Organizasyon
Kişisel Faktörler	Mesleki Eğitim Eksikliği	0.19982	0.45725	0.25237	0.09056
	Yetersiz Fiziksel Güç	0.10176	0.05316	0.29658	0.5485
	Yetersiz Motivasyon	0.19031	0.29993	0.17781	0.33195
	Psikolojik/ Zihinsel Sorunlar	0.07364	0.12926	0.24761	0.54949
	Kurallara Aykırı Hareket	0.62233	0.06031	0.11545	0.2019
	Tecrübe Eksikliği	0.10176	0.05316	0.29658	0.5485

Malzeme/ Ekipman Kaynaklı Faktörler	Uygun Olmayan Malzeme Kullanımı	0.04732	0.56829	0.08752	0.29686
	İş Ekipmanı Bakımlarının Yapılmaması	0.03988	0.1267	0.26742	0.56601
	Standart Dışı İş Ekipmanı	0.04236	0.022646	0.10207	0.6291
	Standart Dışı Kişisel Koruyucu Ekipman	0.09152	0.57407	0.05233	0.28208
	İş Ekipmanı Periyodik Kontrolünün Yapılmaması	0.04443	0.13073	0.27371	0.55112
Çevresel Faktörler	Yetersiz Ortam Koşulları	0.10315	0.05899	0.64708	0.19077
	Uygun Olmayan Hava Şartları	0.06369	0.06369	0.49932	0.37331
	Çalışma Ortamı Dağınıklığı	0.08513	0.04824	0.43332	0.43332
Yönetimsel Faktörler	Niteliksiz Personel Seçimi	0.15652	0.35331	0.08409	0.40608
	İş Yükünün Fazla Olması	0.26708	0.17618	0.18415	0.37258
	Uygun Olmayan Çalışma Yöntemleri	0.2077	0.08274	0.04089	0.66867
	Uygun Olmayan İş Emirleri	0.13542	0.09848	0.07675	0.68935
	Kontrol ve Denetim Eksikliği	0.17503	0.17503	0.2407	0.40923

Belirlenmiş olan alternatiflerin alt kriterlere göre ikili karşılaştırma sonucu Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 16. Alternatiflerin Ağırlık Oranı (Table 16. Weight Ratio of Alternatives)

Eğitim	0.18628	0.062094
İnsan Makine Uyumu	0.16099	0.053662
Organizasyon	0.43639	0.145465
Çalışma Ortamının Uygunluğunun Sağlanması	0.21634	0.072113

Tablo 16 incelendiğinde alternatifler içinde en yüksek oran 0.43639 ile organizasyon çıkmıştır. Diğer alternatiflerde sırasıyla; çalışma ortamının uygunluğunun sağlanması 0.21634,

6. Sonuç ve Değerlendirme

Uluslararası ticarete taşımacılığın büyük bir kısmı deniz taşımacılığı ile yapılması nedeniyle tersanelerin ticaret hacminde yerleri oldukça önemli ve kritiktir. Tersaneler, uluslararası ticaret hacminde büyük yer tutmalarına paralel olarak; üretim, tamir-bakım-onarım faaliyetlerinin yapıldığı ve istihdamın çok fazla olduğu, çok hareketli çalışma alanlarıdır. Tersanelerde yürütülen faaliyetler doğrultusunda çok fazla ve riskli iş kolları birlikte çalışmaktadır. Bu durumda beraberinde çeşitli nedenlere bağlı olarak iş kazasına neden olabilmektedir. Bu çalışmada belirli iş kazası nedenlerinden en önemlisi bulunmaya çalışılmıştır.

Çalışmada ÇKKV yöntemlerinden AHP yöntemi tercih edilmiştir. İlk olarak “Tersanelerdeki İş Kazalarının Nedenlerinin Önem Düzeylerine Göre Belirlenmesi” olarak amaç belirlenmiştir. Sonrasında; “kişisel faktörler, malzeme/ekipman kaynaklı faktörler, çevresel faktörler, yönetsel faktörler” olmak üzere 4 adet ana kriter ve bunların 19 alt kriteri belirlenmiştir. Alternatif olarak da “eğitim, insan makine uyumu, çalışma ortamının uygunluğunun sağlanması ve organizasyon” belirlenmiştir.

Ana kriterler, alt kriterler ve alt kriterlerin alternatiflerle ikili olarak kıyaslanacak şekilde anket oluşturulmuştur. Tuzla Bölgesi tersanelerinde görev yapan 6 iş güvenliği uzmanının anket değerlendirmeleri AHP yöntemi ile işlem yapan Super Decisions v2.1 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, kriter ağırlığı en yüksek olarak “kişisel faktörler” ve alt kriter olarak da “psikolojik/ zihinsel sorunlar” tespit edilmiştir. Bu sonuç doğrultusunda, kaza nedenlerinin, özellikle de psikolojik / zihinsel olarak çalışanların dikkatlerinin dağılmasına neden olabilecek nedenlerin (iş tatminsizliği, ücretle ilgili durumlar, vb.) belirlenmesi ve ortadan kaldırılması gerekmektedir. Kriterler ağırlıklarına göre “yönetsel faktörler, malzeme/ekipman kaynaklı faktörler ve çevresel faktörler” şeklinde sıralanmaktadır. Yönetim kararları çalışmaları doğrudan etkileyen sonuçlar ortaya çıkaracağı için ağırlık olarak diğerlerine göre ön plana çıkmıştır. Dolayısıyla karar aşamasında ortaya konulan doğru yaklaşım ve alınan objektif kararlar sürecin kazasız ilerlemesini sağlayacaktır.

Alternatiflerin karşılaştırılmasında ağırlıklarına göre en yüksekten düşüğe doğru sırasıyla “organizasyon, çalışma ortamının uygunluğunun sağlanması, eğitim ve insan makine uyumu” şeklindedir. İş kazasını önlemek için yapılması gerekenleri belirtmesi açısından alternatifler önemlidir. En yüksek ağırlığa sahip organizasyon, diğerlerinin de uygulanmasına olanak sağlayacağı için bütün çalışmaları ve çalışanları kapsayacak şekilde yerine getirilmesi gerekmektedir.

Sonuç olarak bu çalışmada AHP yöntemi kullanılarak “tersanelerdeki iş kazalarının nedenlerinin önem düzeylerine göre belirlenmesi” ve en uygun alternatifin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmada elde edilen bulgulara benzer olarak; İşler (2016) tarafından çalışmanın sonuçları da tersanelerdeki kazaların %56,9’u güvensiz hareket nedeniyle meydana geldiği tespit edilmiştir. Türkiye Büyük Millet Meclisi (TBMM) (2008) meclis araştırma komisyonu tarafından tersanelerde alınması gereken önlemlerin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, kaza nedeni

eğitim 0.18628 ve insan makine uyumu 0.16099 şeklinde sıralanmıştır.

olarak tehlikeli durumlar (fiziksel nedenler) ve tehlikeli davranışlar (kişisel nedenler) olarak iki etken değerlendirilmiştir. Araştırmada incelenen kazaların %17,1’inin sadece tehlikeli hareketlerden meydana geldiği, %6’sının sadece tehlikeli durumlardan meydana geldiği tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, yaşanan iş kazalarının en önemli nedeninin kişisel faktörler olduğu ve bununda temel nedeninin çalışanın psikolojik/zihinsel sorunları olduğu söylenebilir. Çalışanların fikirlerinin alınması, sorunlarının dinlenmesi ve sorunlarının çözümüne katkı sağlanması yönünde çalışmalar yapılmalıdır. Çalışmalar yöneticiler tarafından çalışanların fiziksel olduğu kadar zihinsel ve psikolojik olarak da işlerine yoğunlaşmalarını sağlayacak şekilde organize edilmelidir. Tersaneler çok tehlikeli iş kollarını bünyesinde barındırdığı için yaşanan bir kazanın ölümle sonuçlanma olasılığı çok yüksektir. Bu nedenle sürekli denetimler yapılarak tespit edilen uygunsuzluklar kaza yaşanmadan giderilmelidir. Bu çalışmanın kısıtı, tersanelerdeki iş kaza nedenlerinin ve alternatiflerinin amaç hiyerarşisinde belirtildiği şekilde ele alınmış olmasıdır. Dolayısıyla farklı faktörlerin ve alternatiflerin değerlendirilmesi ile farklı sonuçlara ulaşılabilir. Buna göre ileriki çalışmalarda tersanelerdeki iş kazalarının nedenleri olarak farklı ana-alt kriterler ve alternatiflerin ele alınması araştırmacılara önerilmektedir.

Kaynakça

- Adıgüzel, O. (2009). Personel seçiminin Analitik Hiyerarşi Prosesi yöntemiyle gerçekleştirilmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 24, 243-253.
- Akbal, H., & Akbal, H. İ. (2020). Covid-19 pandemi sürecinde uzaktan eğitim ile ilgili yaşanan sorunların öğrenci bakış açısına göre AHP yöntemi ile incelenmesi. *Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(22), 533-546.
- Akyıldız, H., & Barlas, B. (2015). Tersanelerde iş sağlığı ve güvenliği yönünden risk analizi yöntemleri (Rapor No. DEN 2015/02), 11-12. İstanbul Teknik Üniversitesi, Gemi ve Deniz Teknolojisi Mühendisliği Bölümü.
- Barlas, B. (2012). Shipyard fatalities in Turkey. *Safety Science*, 50(5), 1247-1252.
- Barlas, B., & Çelebi, U. B. (2014). Gemi inşa sektöründe iş kazaları. *Gemi Mühendisleri Odası Gemi ve Deniz Teknolojisi Dergisi*, 202, 28-39.
- Barlas, B., & Izcı F.B. (2018). Individual and workplace factors related to fatal occupational accidents among shipyard workers in Turkey. *Safety Science*, 101, 173-179.
- Caner, Akin, G., Eren, Ö., Oral, H. V., & Heperkan, H. A. (2020). Yeni bir risk değerlendirme yöntemi ile tersane işletmelerinin sınıflandırılması. *Business & Management Studies: An International Journal*, 8(1), 232-254.
- Caner, H. I., & Aydın, C. C. (2021). Shipyard site selection by raster calculation method and AHP in GIS environment, İskenderun, Turkey. *Marine Policy*, 127, 104439.
- Chiba, T., Aonuma, S., & Kusugami, T. (2005). Research on method of human error analysis using 4M4E. *JR East Technical Review*, 5, 59-65.
- Çelebi, U.B., Akanlar F.T., & Vardar N. (2008). Tersane üretim proseslerinin işçi sağlığı üzerine etkileri, Gemi İnşaatı ve Deniz Teknolojileri Teknik Kongresi, İstanbul, Türkiye,

- 262-270.
http://www.gmo.org.tr/documents/file/gidtk08_cilt2.pdf
- Çivi, G., & Barlas, B. (2017). Gemi inşaatı sanayinde iş kazalarının analizi, İstanbul Teknik Üniversitesi 1. İş Sağlığı ve Güvenliği Çalıştayı. İTÜ Vakfı Yayınları, 59-72.
- Çolak F. (2019). Tersanelerde meydana gelen atmosfer patlamalarının teorik ve uygulamalı olarak incelenmesi ve patlamadan korunma önlemlerinin alınması (Yayın No. 545176) [Yüksek Lisans Tezi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Kütahya].
- Daştan, A., & Erol S. (2011). Türk gemi inşa sanayi işletmelerinde muhasebe bilgi sistemi: özellikli muhasebe işlemleri. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 13(1), 59-80.
- Ediz, A., Yıldızbaşı, A. & Baytemur E. (2017). İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi performans göstergelerinin AHP ile değerlendirilmesi. The Journal of Academic Social Science Studies, 62, 275-294.
- İş Teftiş Kurulu Başkanlığı. (2015). Gemi inşa işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği risk esaslı programlı teftişi (2015/ISG/TERSANE) sonuç raporu. Türkiye Cumhuriyeti Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Teftiş Kurulu Başkanlığı. https://www.csgeb.gov.tr/medias/6070/2016_85_gemisektoer_ue.pdf
- İşler, S.B. (2016). Tersanelerde yaşanan iş kazalarının incelenmesi: iş sağlığı ve güvenliği bağlamında risk analizi (Yayın No. 443814) [Yüksek Lisans Tezi, Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul].
- İzci, F. B. (2015). Gemi inşaatı sanayinde iş kazaları ve analizi (Yayın No. 421129) [Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul].
- Kırdağlı, M. (2011), Tersanelerde verimliliği etkileyen parametrelerin Bulanık AHP yöntemi ile analizi (Yatın No. 315384) [Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul].
- Lee, J. B. & Chang, S. R. (2012), Measurement of seventy of hazard and investment in occupational safety & health according to ship types using analytic hierarchy process. Journal of the Korean Society of Safety, 27(1), 105-110.
- Menteşe, G., İnce, E. & Özcan, B. (2017). Gemi inşaatı sanayinde iş sağlığı ve güvenliği bilincinin incelenmesi. Mühendis ve Makine 58(688), 53-78.
- Näsänen, M. & Saari, J. (1987). The effect of positive feedback on housekeeping and accident at a shipyard. Journal of Occupational Accidents, 8(4), 237-250.
- Ömürbek, N., Şimşek, A. (2014). AHP ve analitik ağ süreci yöntemleri ile online alışveriş site seçimi. Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 12(22), 306-327.
- Özbek, A. ve Erol E. (2018). AHS ve SWARA yöntemleri ile yem sektöründe iş sağlığı ve güvenliği kriterlerinin ağırlıklandırılması. Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 20(2), 51-66.
- Özcan, S. G. (2019). İnşaat sektöründe iş kazalarına neden olan faktörlerin çok kriterli karar verme yöntemleriyle değerlendirilmesi. (Yayın No. 597369) [Yüksek Lisans Tezi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara].
- Özdemir, Y. (2020). İnovasyon odaklı girişimlerin desteklediği teknoparkların kuruluş yeri seçiminde etkili olan değişkenlerin AHP ile önem katsayılarının belirlenmesi. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri ve Bilgisayar Bilimleri Dergisi, 4(1), 74-83.
- Tansoy R.T. (2017). Tersanelerde iş kazalarının önlenmesinde alınması gereken tedbirler ve risk analizi (Yayın No. 474064) [Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli].
- Tayan, M. (2008). Tersanelerde meydana gelen iş kazaları ve iş güvenliği. Gemi İnşaatı ve Deniz Teknolojileri Teknik Kongresi, İstanbul, Türkiye, 270-282. http://www.gmo.org.tr/documents/file/gidtk08_cilt2.pdf
- TBMM, (2008). Gemi inşa sanayisindeki iş güvenliği ve çalışma şartları sorunlarının araştırılarak alınması gereken önlemlerin belirlenmesi amacıyla kurulan Meclis Araştırması Komisyonu raporu, (Dönem:23, Yasama yılı:2, Temmuz 2008), 160
- Tezdoğan, T., & Taylan, M. (2009). Tersanelerdeki iş kazalarının istatistikî olarak incelenmesi, GMO Journal of Ship and Marine Technology, 180, 10-16.
- Tüminçin, F. (2016). AHP ile bir karar destek sistemi oluşturulması: Bir üretim işletmesinde uygulama (Yayın No. 443093) [Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bartın].
- Uzun, S. (2015). Gemi inşa sürecinde ana makine ve jeneratör seçimi: AHP, TOPSIS ve PROMETHEE uygulaması (Yayın No. 385863) [Yüksek Lisans Tezi, Gebze Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli].
- Yaralıoğlu, K. (2001). Performans değerlendirmede AHP. Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 16(1), 129-142.
- Yıldız, A. (2008). Türkiye’de tersanelerin tarihi ve gemi inşa sanayisinin gelişimi. Mühendis ve Makina, 49(578), 23-47.
- Yılmaz, A. I., Yılmaz, F., & Celebi, U. B. (2015). Analysis of shipyard accidents in Turkey. British Journal of Applied Science & Technology, 5(5), 472.
- Yorulmaz, M., & Aksu A. (2020). Liman işletmelerinde iş sağlığı ve güvenliği uygulama performans boyutlarının AHP ile değerlendirilmesi: Kocaeli Liman Bölgesi. İşletme Bilimi Dergisi, 9(1), 1-24.
- Yorulmaz, M., Taş, A., & İnanlı, H. (2022). Limanlardaki İş Kazalarında İnsan Kaynaklı Hata Nedenlerinin AHP Yöntemiyle Değerlendirilmesi: Kocaeli Liman Bölgesinde Bir Uygulama. Academic Social Resources Journal, 7(34), 193-202.
- Yorulmaz, M., & Yanık, D. A. (2021). Gemi kaptanlarının yönetici kriterlerinin belirlenmesi. Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi, 2021:7(2), 53-66.
- Zorba, Y. (2009). Uluslararası deniz ticaretinde tehlikeli yüklerle ilişkin güvenlik yönetimi: uluslararası denizde tehlikeli yük taşımacılığı standartları (IMDG CODE) ve Türkiye uygulamaları (Yayın No. 231396) [Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir].