


## Fiziksel Risk Faktörlerinin Tıbbi Görüntüleme Ünitelerindeki Sağlık Çalışanları Tarafından Risk Durumuna Göre Önceliklendirilmesi

### Prioritization of Physical Risk Factors by Healthcare Workers in Medical Imaging Units According to Risk Status

Kübra KAYA<sup>a</sup>  Fatma MANSUR<sup>b</sup> 

<sup>a</sup> Gümüşhane Üniversitesi, Şiran Dursun Keleş Sağlık Hizmetleri MYO, Gümüşhane, Türkiye. [cigercikubra@gmail.com](mailto:cigercikubra@gmail.com).

<sup>b</sup> Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İktisadi İdari Bilimler Fakültesi, Ankara, Türkiye. [fatma.mansur@hbv.edu.tr](mailto:fatma.mansur@hbv.edu.tr).

#### MAKALE BİLGİSİ

#### ÖZET

##### Anahtar Kelimeler:

İş sağlığı ve güvenliği  
Çok kriterli karar verme (ÇKKV)  
Entropi  
Tıbbi görüntüleme  
Meslek riskleri

**Amaç** - İş sağlığı ve güvenliği (İSG), çalışanların meslek hastalıkları ve iş kazalarının önüne geçebilmek için uygulanması gereken kuralları içermektedir. İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin Tehlike Sınıfları Listesi Tebliği'nde radar, x ışınları ve diğer zararlı radyasyon yayın ışınlarla çalışma yapılan işler "çok tehlikeli işler" sınıfında yer almaktadır. Sağlık çalışanları bu ortamda meslekleri ile ilişkili bazı tehlike ve risklere maruz kalmaktadır. Bu tehlike ve risklerden biri de fiziksel tehlike ve risklerdir. Araştırmada, bu ortamda çalışan tıbbi görüntüleme ünitelerindeki sağlık çalışanları ile görüşülerek fiziksel tehlike ve riskler içinde önceliklendirme yapılması amaçlanmaktadır.

**Yöntem** - Araştırmaya Gümüşhane ve Trabzon Fatih Devlet Hastanesi tıbbi görüntüleme ünitelerinde görev yapan 23 sağlık çalışanı dâhil olmuştur. Bu görüşmeler sonucunda bulguların değerlendirmeleri Entropi tabanlı çok kriterli karar verme (ÇKKV) tekniklerinden yararlanılarak analiz edilmiştir. Araştırmada çalışanlar tarafından fiziksel risk faktörleri en yüksek risk düzeyinden en düşük risk düzeyine doğru önceliklendirilmiştir.

Gönderilme Tarihi 5 Ağustos

2024

Revizyon Tarihi 23 Eylül 2024

Kabul Tarihi 25 Eylül 2024

**Bulgular** - Araştırmada, iş sağlığı ve güvenliği meslek risklerinden fiziksel tehlike ve riskler ele alınmıştır. Fiziksel tehlike ve riskler; radyasyon, basınç, gürültü, toz, termal konfor, aydınlatma ve titreşimi içermektedir. Çalışanların değerlendirmelerine göre; fiziksel riskler arasında en yüksek risk düzeyi radyasyon iken en düşük risk düzeyi titreşim olarak belirlenmiştir.

##### Makale Kategorisi:

Araştırma Makalesi

**Tartışma** - Hastanelerin tıbbi görüntüleme birimleri, tüm birimlerden gönderilen hastalara hizmet vermektedir. Yoğun çalışan bu birimde çalışanların karşılaştığı tehlike ve riskleri önlemek için sağlık kurumları yöneticileri tarafından önlemlerin alınması gerekmektedir. Araştırma sonucunda ortaya çıkan önceliklendirme ile atılacak olan adımlarda karar sürecinin hızlanacağı düşünülmektedir.

#### ARTICLE INFO

#### ABSTRACT

##### Keywords:

Occupational health and safety  
Multi-criteria decision-making (MCDM)  
Entropy  
Medical imaging  
Occupational risks

**Purpose** - Occupational health and safety (OHS) includes the rules that must be applied to prevent occupational diseases and accidents among employees. In the Occupational Health and Safety Hazard Class List Communiqué, jobs that involve working with radar, x-rays and other harmful radiation emitting beams are included in the "Very hazardous jobs" category. Healthcare workers are exposed to some hazards and risks related to their profession in this environment. One of these hazards and risks is physical hazards and risks. The research aims to prioritize physical hazards and risks by interviewing healthcare workers in medical imaging units working in this environment.

**Design/methodology/approach** - 23 healthcare professionals working in the medical imaging units of Gümüşhane and Trabzon Fatih State Hospitals were included in the study. As a result of these interviews, the evaluations of the findings were analyzed using the Entropy-based multi-criteria decision-making (MCDM) method. In the study, physical risk factors were prioritized from the most risky to the least risky by the workers.

Received 5 August 2024

Revised 23 September 2024

Accepted 25 September 2024

**Findings** - In the study, physical hazards and risks from occupational health and safety occupational risks were addressed. Physical hazards and risks include radiation, pressure, noise, dust, thermal

\*Bu çalışma Kübra Kaya tarafından Dr. Öğr. Üyesi Fatma Mansur danışmanlığında hazırlanmış olan "Fiziksel Risk Faktörlerinin Tıbbi Görüntüleme Ünitelerindeki Sağlık Çalışanları Tarafından İş Sağlığı ve Güvenliği Bağlamında Değerlendirilmesi" başlıklı doktora tezinden üretilmiştir.

#### Önerilen Atıf/Suggested Citation

Kaya, K., Mansur, F. (2024). Fiziksel Risk Faktörlerinin Tıbbi Görüntüleme Ünitelerindeki Sağlık Çalışanları Tarafından Risk Durumuna Göre Önceliklendirilmesi, İşletme Araştırmaları Dergisi, 16 (3), 2028-2042.

**Article Classification:**  
Research Article

comfort, lighting and vibration. According to the evaluations of the employees; the highest risk among physical risks was radiation, while the lowest risk was vibration.

**Discussion** – Medical imaging units of hospitals provide service to patients referred from all units. Management needs to take steps to prevent the dangers and risks faced by employees in this intensively working unit. It is thought that the decision-making process will be accelerated in the steps to be taken with the prioritization that emerged as a result of the research.

## 1. Giriş

Çalışma hayatı, insan yaşamının vazgeçilmez bir unsurudur. Günün en yoğun ve verimli saatlerinin geçirildiği iş ortamları, barındırdığı tehlike ve risklerle çalışanların fiziksel, zihinsel ve sosyal sağlığını olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Solmaz ve Solmaz, 2017: 147). İş hayatında yerini alan her birey belirli risk faktörleri ile karşı karşıyadır. Bu risk faktörleri; biyolojik, kimyasal, psikososyal, ergonomik ve fiziksel risklerdir (Gürer, 2018). Sağlık hizmeti sunumunun büyük oranda gerçekleştirildiği hastaneler, büyük ve karmaşık yapıları nedeni ile birçok tehlike ve risk barındırmaktadır. İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) ile ilgili İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği'ne göre hastaneler, "Çok Tehlikeli İşyeri" bölümündedir (Yıldız ve Çelik, 2020: 170).

Sağlık hizmetleri, bir arada yaşayan her bireyin sağlık düzeyini iyileştirerek toplumun refahını artıran ve sosyal eşitliği destekleyen hayati bir unsurdur. Sağlık hizmetlerinin etkili ve kaliteli bir şekilde sunulmasında sağlık çalışanlarının rolü oldukça fazladır. Doktorlar, hemşireler, teknisyenler, teknikerler ve diğer sağlık profesyonelleri, bilgi, beceri ve deneyimleri ile sağlık hizmeti almaya gelen bireylerin teşhis, tedavi ve bakım süreçlerinde önemli görevler üstlenmektedirler. Yoğun çalışma temposu, stresli ortamların varlığı ve çeşitli risklerle karşı karşıya kalma durumunda olan sağlık çalışanları, toplum sağlık ihtiyacını her koşulda sağlamaya çalışmaktadırlar fakat çoğu zaman ihmal edilmektedirler (Şimşek, Hatman ve Özgülnar, 2022: 322). Dünyanın dört bir yanındaki sağlık tesisinde çalışan 59 milyondan fazla kişi, her gün fiziksel, kimyasal, biyolojik, elektriksel, yangın ve patlama gibi sağlık ve güvenliklerini tehdit edebilecek çeşitli tehlikelerle karşı karşıya kalmaktadır (World Health Organization [WHO], 2020). Türkiye'de de sağlık çalışanları çeşitli risk faktörlerine maruz kalmaktadır. Demir ve Özay (2022) tarafından yapılan bir çalışmada 2013-2019 yılları arasında sağlık sektöründe iş kazalarının analizi yapılmış ve bu periyotlar arasında iş kazalarının sürekli arttığı görülmüştür. Türkiye genelinde, 2013 yılı ile karşılaştırıldığında 2019 yılında iş kazası geçiren sigortalı sayısı %120,7 oranında artmış ve sağlık sektöründe ise bu artış %1118,8 olarak daha yüksek bir oranda gerçekleşmiştir. 2013 yılında sağlık sektöründe 238.597, 2019 yılında ise 549.861 çalışan kişi sayısı vardır. İş kazası geçiren sigortalı sağlık çalışanı sayısı ise 1130'dan 13.773 çalışana yükselmiştir (Demir ve Özay, 2022: 5). En son açıklanan Sağlık Bakanlığı Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2022'ye göre sağlık çalışan sayısı 1.251.922 kişidir (Sağlık İstatistikleri Yıllığı, 2022). Toplum sağlığını korumak ve geliştirmek için hizmet sunan sağlık kurumlarında bu hizmeti sunan personel çoğu zaman göz ardı edilmektedir. Topluma sağlık hizmeti sunan önemli sayıdaki sağlık çalışanının, çalışma ortamlarında maruz kaldıkları risk faktörleri meslek hastalıkları ve iş kazalarına yol açabilmektedir. Bu nedenle bu risk faktörlerinin ve korunma yöntemlerinin incelenmesi gerekmektedir (Şimşek vd., 2022: 322).

Sağlık hizmetlerinde iş sağlığı ve güvenliği hem sağlık çalışanlarının hem de hastaların güvenliğini ve sağlığını korumak amacıyla kritik bir öneme sahiptir. Sağlık hizmetlerinde çalışma ortamının sağlıklı ve güvenli hale getirilmesi, iş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu tür iyileştirmeler, çalışanların sağlığını ve güvenliğini korumanın yanı sıra, iş verimliliğini de olumlu yönde etkilemektedir (Aravacı, 2014).

Hastanelerin karmaşık yapısı ve çok çeşit insanın bir arada olması çalışanların karşılaşacakları tehlike ve riskleri artırmaktadır. Sağlık kurumlarında karşılaşılabilecek riskler, çalışanların ve sağlık hizmeti almaya gelen kişilerin güvenliğini tehdit eden çeşitli tehlikeleri içermektedir. Bu riskler arasında biyolojik tehlikeler, kimyasal maddelere maruz kalma, fiziksel yaralanmalar, ergonomik sorunlar ve psikososyal stres faktörleri bulunmaktadır (Meydanlıoğlu, 2013: 193). Bu risklerin yönetimi hastane çalışanlarının sağlığını korumak ve hastalara güvenli bir tedavi ortamı sağlamak için kritik öneme sahiptir.

Sağlık çalışanlarının karşılaştıkları risklerin en aza indirilmesi, çalışma ortamlarının güvenli hale getirilmesi ve meslek hastalıklarının önlenmesi iş sağlığı ve güvenliğinin hedefleri arasındadır. Güvenli çalışma ortamları ve sağlıklı çalışanlar, sürdürülebilir işlerin temel taşıdır. İş kazaları ve meslek hastalıkları yalnızca çalışanları

etkilemekle kalmaz, aynı zamanda iş süreçlerini ve genel performansları da olumsuz yönde etkileyebilir. Bu nedenle iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin alınması, işletmelerin sürdürülebilir başarısı için önemli bir gerekliliktir (Marhavilas, Koulouriotis, Nikolaou ve Tsotoulidou, 2018).

Araştırmaya konu olan tıbbi görüntüleme ünitelerinde görev yapan çalışanlar kullanmış oldukları cihazlardan dolayı İş Yeri Tehlike Sınıfları Listesi'nde 26.60.01 NACE Kodlu "Çok Tehlikeli" sınıfa girmektedir (Resmi Gazete, 2012). Aynı zamanda tıbbi görüntüleme üniteleri hastanenin her birimi ile ortak hareket eden, her birimden hasta kabul eden ve pek çok hasta ile karşı karşıya kalan hizmet birimleridir. Hastanelerin en yoğun çalışan ve özellikle fiziksel risk faktörleri ile karşı karşıya kalan bu birim çalışanları için iş sağlığı ve güvenliği kavramı oldukça önemlidir. Bu nedenle yöneticilerin özellikle bu birimde çalışanların istek ve ihtiyaçlarına kulak vermesi ve onları uygun koşullar altında, uygun ortamlarda çalıştırması gerekmektedir.

Bu araştırmada, tıbbi görüntüleme ünitelerinde görev yapan çalışanlar tarafından fiziksel risk faktörlerinin risk önceliklendirilmesi yapılmıştır. Araştırmanın amacı, tıbbi görüntüleme ünitelerinde (radyoloji hizmetlerinde) görev yapan sağlık çalışanlarının karşılaştıkları fiziksel risk faktörlerinden (Radyasyon, toz, basınç, termal konfor, aydınlatma, titreşim, gürültü) en fazla hangisini riskli gördüklerini ortaya çıkarmaktır.

## 2. Kavramsal Çerçeve

### 2.1. İş Sağlığı ve Güvenliği

İş, sağlık ve güvenlik, bu üç kavramı içinde barındırıp multidisipliner bir kavram haline gelen ve pek çok alanda kullanılmaya başlanmış olan iş sağlığı ve güvenliği, International Labour Organization (ILO) ve WHO tanımlamalarına göre bütün mesleklerde çalışanların bedensel, ruhsal ve sosyal yönden iyilik hallerinin en üst düzeyde tutulması, sürdürülmesi ve geliştirilmesi çalışmaları; dar anlamda çalışanların işyeri sınırları içinde ve iş kaynaklı oluşan risklere karşı sağlık ve güvenliklerinin korunması olarak tanımlanırken, geniş anlamda ele alındığında ise sağlıklı bir yaşam için çevrenin korunması, dengeli beslenme, güvenli ulaşım, sağlıklı konutlarda yaşama hakkı, sosyal güvenlik, ilk yardım hizmetleri ve planlı kentleşme gibi unsurları da dikkate almaktadır (Tengilimoğlu, Akbolat ve Işık, 2015: 337).

İş sağlığı ve güvenliği, çalışanların işyerinde karşılaşılabilecekleri riskleri minimize etmek, iş kazalarını ve meslek hastalıklarını önlemek amacıyla alınan önlemleri ve uygulanan politikaları kapsar. Bu alan, işçilerin fiziksel, zihinsel ve sosyal refahını koruyarak, daha güvenli ve sağlıklı çalışma koşullarının oluşturulmasını hedefler. İş sağlığı ve güvenliği, sadece işverenlerin sorumluluğu olmakla kalmaz, aynı zamanda çalışanların da kendi güvenliklerini sağlama konusunda bilinçlenmesini ve sorumluluk almasını gerektirir. Günümüzde iş sağlığı ve güvenliği hem yasal bir zorunluluk hem de işletmelerin sürdürülebilirliği açısından kritik bir unsurdur. İş sağlığı ve güvenliğinde temel amaç, iş hayatında çalışanların sağlığına zarar verebilecek faktörlerin önceden tespit edilip gerekli önlemlerin alınması, güvenli bir çalışma ortamının sağlanması ve iş kazaları ile meslek hastalıklarına karşı çalışanların fiziksel ve psikolojik sağlıklarının korunmasını sağlamaktır (Cervatoğlu, 2003: 23)

Hem çalışan hem de işveren için önemli bir unsur olan İSG'nin çalışan açısından önemine bakıldığında, üretime direk katkı sağlayan çalışan, sürekli çalışması karşılığında ücret almaktadır. Çalışan, iş kazasına uğraması durumunda üretimden uzak kalma ya da hayatını kaybetme riski ile karşı karşıyadır. Bu durum ise hem çalışanı hem de ailesini her açıdan zarara uğratacaktır (Dizdar, 2008: 125). İşveren açısından önemi, alınacak olan güvenlik önlemleri ile sağlanacak kazançlar içerisinde işyerindeki araç ve gereçlerin korunması yer almaktadır. Çünkü araç gereçler pahalı yatırımlardır. İşveren için önemli olan diğer fayda ise güvenlik önlemleri sayesinde vasıflı çalışanın korunmasıdır (Tekin, 1991: 333). Yönetimsel etik açısından İSG'nin önemine bakıldığında, çalışanların görüşlerinin önemsenmesi ve böylelikle motivasyonlarının sağlanması ön plana çıkmaktadır. Bu durumda iş doyumuna ulaşmaları sağlanarak tam katılımlı sürdürülebilir bir çalışma ortamı oluşturulabilir. Çalışan değişimin içinde olmalıdır, değişim zorla dayatılmamalıdır (Demirbilek, 2004: 138-139). İSG iş kazaları ve meslek hastalıkları açısından da önem arz etmektedir çünkü çalışma ortamındaki en önemli riskler bu durumlardır (Horozoğlu, 2017: 267). İş kazalarının ve meslek hastalıklarının sosyal birer sorun olması topluma dolaylı olarak, çalışma hayatına ise doğrudan sorumluluk yüklemektedir. Bu durumda İSG'nin sosyal açıdan önemine vurgu yapılmaktadır (Pekşen ve Canbaz, 2006: 2)

Sağlık kurumlarında İSG hem çalışanların refahını koruma hem de hasta bakım kalitesini artırma açısından kritik bir rol oynamaktadır. Bu kurumlarda güvenli bir çalışma ortamının sağlanması hem sağlık çalışanı hem de hasta sağlığını ve güvenliğini doğrudan etkilemektedir. İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği Ek-1 içinde yer alan İşyeri Tehlike Sınıfları Listesine göre "Hastane Hizmetleri" listedeki az tehlikeli, tehlikeli ve çok tehlikeli olarak sınıflanan gruplar içerisinde "Çok Tehlikeli" sınıfta bulunmaktadır (İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği, 2012). Hastaneler, çok tehlikeli sınıfına giren çalışma alanlarıdır ve bu nedenle çalışanların İSG konularında bilgilendirilmesi, eğitilmesi ve öğrendiklerini uygulaması büyük önem taşımaktadır. Hastanelerde İSG önlemlerinin yetersiz olması sadece çalışanları değil aynı zamanda tedavi gören hastaları da olumsuz etkilemektedir (Flin, 2007). Dolayısıyla, hastanelerde çalışan personelin bu konuda bilinçlendirilmesi ve gerekli önlemleri alması (Tüzüner ve Özasan, 2011: 139), herkesin sağlığı ve güvenliği için hayati önem taşımaktadır.

Sağlık meslek mensupları ile sağlık hizmetlerinde çalışan diğer meslek mensuplarının iş ve görev tanımlarına yönelik Resmi Gazete'de 2014 yılında yayımlanan 29007 sayılı yönetmeliğe göre tıbbi görüntüleme teknisyeni/teknikeri görev tanımı; hasta ve çalışana yönelik radyasyon güvenlik önlemlerini uygulayan, tıbbi görüntülemede kullanılan cihazları ve ortamı radyografik incelemeye hazırlayan, radyografik inceleme öncesinde hastanın hazırlanmasını sağlayarak ona bilgi veren, cihaz kalibrasyonlarını kontrol eden, cihazların bakım ve tamirinin zamanında yapılması için ilgiliye bilgi veren kişilerdir. Aynı zamanda doğrudan ya da radyoopaklı radyografi, bilgisayarlı tomografi, kemik mineral dansitometrisi çekimleri ile manyetik rezonans ve anjiyografi görüntülemesini yapmakla görevlidirler. Tıbbi görüntüleme teknisyeni/teknikeri, hasta çekimi sonrası film banyo/baskı işlemleri ve görüntülerin elektronik kayıt işlemlerini yapmaktadırlar. Gerektiği zamanlarda radyoaktif atıkların muhafazasında ve imha edilmesinde de görev almaktadırlar (Resmi Gazete, 2014). Bu yönetmeliğe yeniden düzenleme ile 20.11.2021 tarihli ve 31665 sayılı yönetmelikle iki görev daha eklenmiştir. Buna göre; uzman tabip denetiminde radyonüklid görüntüleme ve floroskopi ve yine tabip sorumluluğunda radyoopak madde enjeksiyonu da yapabilmektedirler (Resmi Gazete, 2021).

Sürekli yoğun iş yüküne sahip hastanelerde, risklerden korunmak ve iş kazaları ile meslek hastalıklarını en aza indirmek için sadece kişisel koruyucu donanımların kullanımı yeterli olmamaktadır. Aynı zamanda, İSG ile ilgili verilen eğitimlerde güvenlik kültürünün ve önleme bilincinin oluşturulması da sağlanmalıdır. Bu sayede çalışanların risklere karşı daha bilinçli ve hazırlıklı olmaları mümkün olacaktır (Şahmaran ve Kar, 2023: 1525). Sağlık çalışanlarının sağlığını koruyup güvenliğini sağlamak hem kaliteli hasta bakımı sunmaya hem de sağlık sistemini güçlendirmeye katkıda bulunacaktır. Çalışma ortamında meydana gelebilecek her türlü kaza ya da meslek hastalığı, çalışanlar ve aileleri için ekonomik, fiziksel ve psikolojik açıdan ciddi zararlara yol açabilmektedir (Manyele, Ngonyani ve Eliakimu., 2008). Yalnızca çalışanlar ve hastalar açısından değil sağlık politika yapımcıları, uygulayıcıları için de İSG önemlidir.

## 2.2. Risk Kavramı

Risk kavramı, belirsizlikler ve potansiyel tehlikelerle başa çıkma sürecinin merkezinde yer almaktadır. İSG bağlamında risk, belirli bir tehlikenin gerçekleşme olasılığı ile bu gerçekleşmenin yaratacağı olumsuz sonuçların birleşimidir. Risk yönetimi, bu olasılıkları ve etkileri en aza indirerek çalışanların güvenliğini sağlamak ve iş ortamını korumak için stratejiler geliştirmeyi amaçlamaktadır. Etkili bir risk yönetimi, tehlikelerin doğru bir şekilde tanımlanmasını, değerlendirilmesini ve uygun önlemler alınarak kontrol altına alınıp azaltılmasını gerektirir (Özcan, 2018: 16). Bu süreç, sadece iş kazalarını ve meslek hastalıklarını önlemekle kalmamakta, çalışanların sağlıklı ve güvenli bir ortamda çalışmalarını sağlamaktadır (Anaçlı ve İnan, 2021: 46).

Hastanedeki sağlık çalışanlarının mesleklerini yaparken maruz kalmış oldukları tehlike ve riskler bulunmaktadır. Bunlar; kimyasal, fiziksel, ergonomik, biyolojik, psikososyal tehlike ve risklerdir. Araştırmanın konusu fiziksel tehlike ve riskler oluşturmaktadır. Bu nedenle aşağıda fiziksel tehlike ve riskler hakkında ayrıntılı bilgi yer almaktadır.

## 2.3. Fiziksel Tehlikeler ve Riskler

Bir iş yerinde çalışanların fiziksel çevreden kaynaklanan tehlikelerle karşılaşma olasılığına fiziksel risk denilmektedir ve fiziksel risklerin oluşması, fiziksel çevre koşullarına (gürültü, sıcak, soğuk, nem, titreşim,

iyonize ışınlar vd.) bağlıdır (Kaynak ve Uluğtekin, 2018: 320). İş sağlığı ve güvenliğini tehlikeye sokan fiziksel tehlike ve riskler; gürültü, titreşim, radyasyon, toz, termal konfor, basınç ve aydınlatma olarak sıralanabilir (Ocaktan, 2014).

*Gürültü:* Ses, fiziksel bir ortamda maddesel parçacıkların titreşimleri sonucu oluşan ve dalgalar halinde yayılan enerjidir ve nesnel bir kavramdır. Öte yandan gürültü, genellikle rahatsız edici, istenmeyen ve düzensiz seslerin karışımı olarak tanımlanır ve öznel bir kavramdır. Gürültü, çevresel, endüstriyel veya günlük yaşamdan kaynaklanabilmekte ve uzun süreli maruz kalma durumunda işitme kaybı, stres ve diğer sağlık sorunlarına neden olmaktadır (Ağuş ve Akbel, 2020: 232). Gürültü, sağlık çalışanlarında kan basıncında artış, uyku sorunları, azalan enerji, huzursuzluk, stres ve işitme kaybı gibi problemlere neden olabilmektedir. Bu nedenle önlem alınması gereken önemli fiziksel risk faktörlerinden biri olarak kabul edilmektedir (Khawal vd., 2016). Gürültü maruziyetinin biyokimyasal ve farmakolojik etkilerini inceleyen bir çalışmada, katılımcıların gürültülü ortamlarda nörolojik ilaçlar kullanması sonucunda, bu ilaçların etkilerinin zararlı sonuçlar doğurabileceği belirlenmiştir. Araştırma, nörolojik ilaçların gürültülü ortamlarda kullanımının çok sınırlı olması gerektiğini vurgulamaktadır (Lehman, 1970).

*Titreşim:* Titreşim, İSG kapsamında mekanik sistemlerde bir denge noktası etrafındaki salınım hareketlerini tanımlayan bir kavramdır (Çolak, 2014). İş ortamında yapılan işlere bağlı olarak titreşim, çalışanların el-kol ve beden bölgelerinde ciddi rahatsızlıklara yol açabilir. Titreşimin çalışanları sağlığı üzerindeki etkileri çalışma ortamında maruz kalınan titreşimin şiddeti, maruz kalma süresi, frekansı gibi faktörlere göre çeşitlilik gösterebilir (Yılmaz ve Bilici, 2020: 107). Titreşim, birey üzerinde el-kol titreşimi ve tüm vücut titreşimi olarak iki grupta incelenen etkileri ortaya çıkarır (Çolak, 2014). Çalışanlar aşırı titreşime maruz kaldıklarında, genellikle sinirler, kaslar, damarlar ve hatta kemiklerde hasar meydana gelebilir. Bu tür durumlar, çalışanların konforunu ve verimliliğini düşürür. Hastane ortamlarında kullanılan cihazlar son teknoloji ile donatılmış olduğundan çalışanlar titreşimle çok karşı karşıya kalmamaktadır. Daha çok, ağız ve diş sağlığı hastanelerinde diş hekimlerinin kullanmakta oldukları el cihazları bu alanda çalışanları titreşime yönelik fiziksel riske maruz bırakmaktadır (Szymanska, 2001).

*Radyasyon:* Radyasyon (ışınım) atomları oluşturan parçacıkların yayımı ya da elektromanyetik dalga şeklinde enerji salımıdır (Bor, 2015: 3; Demir, 2013: 31). Hastanelerde daha çok X ışını cihazları, kapalı ve açık radyoaktif kaynaklar kullanılmaktadır. X ışınları, teşhis ve tedavi amaçlı radyoloji ve radyoterapi bölümlerinde, ameliyathaneler, ortopedi ve kardiyoloji gibi bazı kliniklerde kullanılmaktadır. Açık kaynaklar, nükleer tıp ve radyoterapi bölümlerinin bazılarında teşhis tedavi için kullanılırken, kan örnekleri analizlerinde, araştırma amaçlı çalışmalarda da kullanılmaktadır. Kapalı kaynaklar, olası kaza durumlarında sızdırmazlığı sağlamak için kapsül içinde katı halde bulunan radyoaktif maddedir ve radyoterapide kullanılan teleterapi cihazında bulunurlar (Akarsu ve Güzel, 2016: 7).

Radyasyon, parçacıklar veya elektromanyetik dalgalar aracılığı ile enerji aktarımıdır. Radyasyonu sınıflandırmak için üç ana parametre kullanılır: radyasyonun enerjisi, türü ve kaynağı. Radyasyon enerjisi, etkileşimde bulunduğu ortamda bir atomdan elektron koparabilecek düzeyde ise yüksek enerjili ya da iyonize olarak tanımlanmaktadır. Alfa, beta ve nötron parçacıkları türündeki radyasyonlar ile yüksek enerjili morötesi ışınlar, gama ışınları ve X ışınları içeren elektromanyetik dalga türündeki radyasyonlar iyonize özellik taşırlar. Düşük enerjili ya da iyonize olmayan radyasyonlar ise etkileşimde buldukları maddelerdeki atomlardan elektron koparmazlar. İyonize olmayan radyasyonlara örnek elektromanyetik spektrumda bulunan mikrodalgalar, görünür ışık, kızılötesi ve düşük enerjili morötesi ışık gibi radyasyonlar verilebilir (Çimen vd., 2017: 140-141). Radyasyonun nükleer tıptaki anlamı ise enerji geçişi olarak tanımlanmaktadır (Demir, 2013: 31). Literatürde bazı kaynaklarda radyasyon iki tip olarak ele alınmaktadır. Bunlar iyonizasyon oluşturan (iyonize) radyasyon ve iyonizasyon oluşturmeyen (noniyonize) radyasyondur (Demir, 2013: 31; Gökharman, Aydın ve Koşar, 2016: 36). Tıbbi görüntüleme ünitelerinde kullanılan cihazların kimisi iyonize kimisi noniyonize radyasyon oluşturmaktadır. Radyografi (röntgen), Anjiyografi Florokopi (Skopi), Mamografi, Dijital röntgen, Kemik Mineral Dansitometri ve Bilgisayarlı Tomografi iyonize radyasyonun kullanıldığı görüntüleme cihazlarıyken; Manyetik Rezonans (MR) ve ses dalgaları yankısı ile görüntü oluşturmakta olan ultrasonografi (USG) ise iyonizasyon oluşturmeyen radyasyonun olduğu cihazlardır (Tuncel, 2011).

İyonize radyasyonun kullanıldığı görüntüleme teknikleri sırasında, hasta, hasta yakını ve çalışan personelin gereksiz veya yüksek radyasyona maruz kalmaması için bu cihazları kullanan çalışanların eğitimi büyük

önem taşımaktadır. Bu eğitimler, erken, geç ve kalıtsal etkilerin önlenmesi açısından kritik rol oynamaktadır (Günay, Öztürk ve Yazar, 2019: 21).

İyonize radyasyonun dokularda oluşturduğu biyolojik etkiler, maruz kalınan dozun büyüklüğüne, vücudun ışınlanan bölgelerine, bu bölgelerin özelliklerine ve yayılan radyasyonun türüne göre farklılık göstermektedir. Yüksek dozlarda radyasyonun neden olduğu etkilere deterministik etki denilmektedir (Bozbıyık, Özdemir ve Hancı, 2002: 272; Güden vd., 2012: 32 ). Deterministik etkiye örnek olarak, cilt yanıkları, katarakt, kısırlık verilebilir. Hücre hasarına yol açmayacak kadar küçük dozlarda meydana gelen etkiye stokastik etki denilmekte ve bu etki çok küçük dozlarda bile ortaya çıkabilmekte, doz miktarına bağımlı olmamaktadır. Buna örnek olarak kanser ve genetik etkileri gösterilebilir (Bozbıyık vd.,2002: 272).

İyonize radyasyon içeren birimlerde görev yapan sağlık çalışanlarına yönelik koruyucu düzenlemeler gün geçtikçe daha da çok geliştirilmektedir. Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK) (Kurum, 2020 tarihinden itibaren Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu [TENMAK] ) olarak görevini devam ettirmektedir.) tarafından yürütülen çalışmalar ve radyasyon güvenliği ile ilgili tüzük ve yönetmelikler, Sağlık hizmetlerinde İyonlaştırıcı Radyasyon Kaynakları ile Çalışan Personelin Radyasyon Doz Limitleri ve Çalışma Esasları Hakkında Yönetmelik gibi mevzuatların olması koruyucu önlemleri ve donanımları, doz limitlerini açıkça belirtmektedir. Bu düzenlemelerin olması hastaların radyolojik bir işlemde önce bilgilendirilmesini ve uygun koruyucu donanımların kullanılmasını zorunlu kılmaktadır (Resmi Gazete, 2012).

Hastaların tanı ve tedavi sürecinde kullanılan radyasyon; özellikle röntgen, tomografi ve anjiyografi gibi işlemlerin yapıldığı alanlardaki sağlık çalışanları için mesleki bir risk teşkil etmektedir. Maruz kalınan radyasyon çalışanları olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Radyasyonun akut etkileri arasında ateş, yorgunluk, iç kanama, nöbetler, zihinsel bulanıklık, bulantı, kusma, ishal ve sıvı-elektrolit dengesizliği gibi belirtiler yer alabilir (Dayan ve Öngel, 2016). Kronik etkileri ise ışınlamadan çok sonra ortaya çıkan ve ölümcül olma ihtimali olan hastalıkları içermektedir. Radyasyonla çalışmak durumunda kalan kişilerin dikkat etmesi gereken üç önemli durum söz konusudur. Bunlar (Kayabek ve Çevik, 2022: 263);

1. Radyasyon kaynağı yanında fazla zaman geçirilmemesi, mümkün olduğunca kaynaktan uzak durulması ve kaynak ile çalışan arasına engelleyici bir malzeme yerleştirilmesi,
2. Radyasyona maruz kalan çalışanların sürekli olarak radyasyon dozunu ölçen cihazlarla izlenmesi,
3. Sindirim, solunum ve ciltteki çizik veya yaralar yoluyla vücuda girerek iç radyasyon tehlikesi oluşturabilecek radyoizotoplara karşı, ortamın tehlike ve durumuna göre çalışanlara KKD sağlanması önemlidir.

*Toz:* Toz, havada belirli bir süre asılı kalabilen farklı boyutlardaki katı parçacıkları ifade eder. Tozlar, farklı organik ve inorganik maddelerden kaynaklanır ve aşınma, parçalanma, öğütme veya yanma gibi süreçler sonucunda oluşur. Boyutları 1 µm ve 100 µm arasında değişir ve olduğu maddenin kimyasal yapısına benzer (Kaplan vd., 2016: 6). Tozların çalışanlara etkisi en çok solunum sistemi üzerinde olmaktadır. Genellikle toz, solunum yoluyla ağızdan veya burundan insan vücuduna girer ve oradan akciğere iner. Burada tozun boyutu önemlidir eğer 5 µm'den büyük ise öksürük yoluyla dışarı atılabilir fakat 5 µm'den küçük ise bu tozlar öksürük ile dışarı çıkamazlar ve ciddi rahatsızlıklara sebebiyet verirler. Çalışma ortamında tozların meydana getirdiği rahatsızlıkları önleyebilmek için havalandırma sistemleri kurulmalıdır (Girice, 2018). Bazı ortamlarda tozların etkilerini aza indirmek istiyorsa kişi mutlaka maske kullanılmalıdır (Yılmaz ve Bilici, 2020: 108).

*Termal konfor:* Termal konfor, insanların buldukları ortamın sıcaklık, nem ve rüzgar gibi termik koşullarında kendilerini rahat ve mutlu hissetmeleri durumu olarak tanımlanabilir. Bu, bireylerin fiziksel çevrelerinde ideal ısı dengesi hissetmeleri ve böylece konforlu bir ortamda bulunmalarını ifade eder (Sungur, 1980). Hastaneler ve iş yerlerinde çalışanlar hava akımı, nem ve sıcaklık gibi iklim koşullarında zihinsel ve fiziksel aktivitelerini sürdürürken belirli bir rahatlık ve konfor seviyesine sahip olmalıdır. Bu durum, termal konfor olarak adlandırılır (Yıldız, 2022: 11). Termal konforun sağlanabilmesi için ortam, kış aylarında 20-22°C, yaz aylarında ise 20-24°C sıcaklıklarında olmalıdır (Akarsu ve Güzel, 2016: 4). Radyoloji ünitelerindeki cihazların verimli çalışabilmesi için ortam ısısının 18-20°C de olması gerekmektedir (Elpen, 2005: 14).

Tıbbi görüntüleme laboratuvarları genel olarak doğal havalandırma, aspiratörlerle havalandırma ve klima sistemiyle havalandırma yöntemleri kullanılarak ortam koşullarını iyileştirir (TAEK, t.y.). Tıbbi radyoloji laboratuvarlarının havalandırılmasına ilişkin mevcut mevzuatta dikkat edilmesi gereken hususlar (Resmi Gazete, 1939); Röntgen teşhis ve tedavi odaları, mevcut tesisata engel olmayacak genişlikte olmalı ve havalandırma sistemine sahip olmalıdır, yoğun ve sürekli çalışma yapılan röntgende, havalandırma sistemi saatte on kez odanın havasını değiştirebilecek kapasitede olmalı ve nitroz gazların boşaltılması için zemine yakın yerleştirilmiş aspiratörler bulundurulmalıdır. Hasta ve personelin kullandığı tüm alanlar, uygun bir şekilde havalandırılmalı ve yeterli güneş ışığının yanı sıra enerji kaynakları kullanılarak aydınlatılmalıdır (Resmi Gazete, 2008).

*Basınç:* Birim yüzeye etki eden kuvvet basınç olarak adlandırılır. Normal koşullarda hava basıncı 76 cm cıva basıncına eşittir. Normal atmosfer basıncından daha düşük veya yüksek basınçlı ortamlarda çalışan kişilerde solunum, kalp ve dolaşım sistemi rahatsızlıkları görülebilir. 4,5 N/cm<sup>3</sup> atmosfere kadar olan basınç değişiklikleri genellikle ciddi sağlık sorunlarına yol açmaz, ancak uçak veya balon gibi araçlarla hızla yükseğe çıktığında, dokularda erimiş gazların serbest kalması nedeni ile karıncalanma, bulanık görme, kol ve bacaklarda ağrı, dış ve iç basınç farkından kaynaklanan kulak ağrıları ortaya çıkabilir. Denizaltı personeli ve dalgıçlar gibi denizin derinliklerine ilerledikçe artan basınç, 4,5 atmosferi aştığında azot narkozuna neden olabilir, bu da karar verme, düşünme ve istemli hareketlerde bozulmaya yol açar. Su yüzeyine çıkmazsa bilinç kaybı yaşanır. Ancak kişi normal basınca döndüğünde belirtiler hemen ortadan kaybolur (Çolak, 2104). Hastanelerde böyle basınç farklılıkları bulunmamakta o nedenle bu tür sorunlarla karşılaşılacaktır.

*Aydınlatma:* Hastanelerin aydınlatma gereksinimleri geniş ölçüde, hastanenin farklı alanlarındaki değişkenler ve farklı kullanıcıların (hastalar, doktorlar, hemşireler ve temizlik personeli) ihtiyaç duyduğu görsel koşullara bağlıdır. Bazı durumlarda, tıbbi personelin ihtiyaçları, hastalar için rahat aydınlatmadan daha önceliklidir. Hem ışık kaynağı tarafından hem de çevreden yansıtılan ışığın rengi büyük önem taşır. Öncelikle, renk, muayene ve tedavi amacıyla en iyi koşulları sağlayabilir. Öte yandan renk, hastanelerin klinik görünümünü psikolojik olarak hafifletir ve daha sıcak bir atmosfer yaratarak hastanın iyileşmesine katkıda bulunur. Radyasyonun kullanıldığı hassas elektronik cihazların olduğu alanlarda parazitsiz aydınlatma sağlanmalıyken normal aydınlatmaların çalışmadığı durumlarda devreye girmesi gereken acil aydınlatmalar hastane içindeki yoğun yerlere, çıkışlara ve aydınlatma eksikliği ile olası aksi durumların oluşabileceği diğer bütün alanlara yerleştirilmelidir (Polat, 2005: 15).

Sağlık çalışanları, fiziksel ve mekanik koşullar nedeniyle iş kazaları riski altındadır. Bu tür kazaların nedenleri arasında uygun teknolojiyi kullanamama, çalışanların yeterince eğitilmemesi, çevresel kirlilik, üretim organizasyon yapısındaki eksiklikler ve koruyucu ekipmanların yetersiz kullanımı bulunmaktadır (Ocak, 2019).

### 3.Yöntem

Araştırmanın yöntemi ile ilgili bilgiler aşağıda belirtilmiştir.

#### 3.1. Araştırma Sorusu

Araştırma, "Tıbbi görüntüleme ünitelerinde görev yapan sağlık çalışanları için fiziksel risk faktörlerinin önceliklendirme sıralaması nasıldır?" sorusuna cevap aramaktadır.

#### 3.2. Evren ve Örneklem

Araştırma evrenini Gümüşhane Devlet Hastanesi ve Trabzon Fatih Devlet Hastanesi tıbbi görüntüleme ünitelerindeki sağlık çalışanları oluşturmaktadır. Araştırmaya katılımında gönüllülük esas alınmış olup bu iki hastaneden toplam 23 katılımcı ile araştırma gerçekleştirilmiştir.

#### 3.3. Veri Toplama Aracı

Araştırmada, sağlık çalışanlarının fiziksel risk faktörleri içerisindeki risklerin hangisini daha riskli bulduğunu belirlemek amacıyla entropi tabanlı Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri (ÇKKV)'nden yararlanılmıştır. Tıbbi görüntüleme ünitelerindeki sağlık çalışanları ile görüşmeler yapılarak fiziksel risk faktörlerine (Radyasyon,

toz, basınç, termal konfor, aydınlatma, titreşim, gürültü) ilişkin risk durumlarını düşünerek 100 üzerinden bir değer vermeleri istenmiştir. 23 katılımcı ile görüşüldükten sonra kriterler fiziksel risk faktörleri (radyasyon, toz, basınç, termal konfor, aydınlatma, titreşim, gürültü) olarak belirlenmiş ve verilen değerler ile beraber entropi tabanlı ÇKKV ile analiz edilmiştir.

Ayrıca katılımcılarla görüşmelere başlamadan önce Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Etik Kurul Komisyonundan 27 Şubat 2024 tarih ve E.251462 sayı ile Etik Kurul Onayı alınmıştır.

### 3.4. Verilerin Analizi

Veriler Entropi Yöntemi ile ağırlıklandırılırken izlenen aşamalar aşağıda belirtilmiştir;

**Aşama 1.** İlk karar matrislerinin elde edilmesi

$r_{ij}$ ;  $A_i$  alternatifin  $C_j$  kriteri göre  $D_k$  karar vericinin performans değerini göstermek üzere,  $R = (r_{ij})_{m \times n}$  karar matrisi aşağıdaki şekilde verilmiştir.

$$R = [r_{ij}]_{m \times n} = \begin{bmatrix} r_{11} & \dots & r_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix}. \quad (1)$$

**Aşama 2.** Karar matrisinin normalleştirilmesi

Normalleştirilmenin amacı, boyut ve büyüklük sırasındaki niteliklerin farkını ortadan kaldırmaktır.

Genel değerlendirme koşullarını sağlamak için bütün verilere bir normalleştirme süreci uygulanır. Bu süreç kriterlerin fayda ve maliyet tipine göre değişir.

i) Eğer  $C_j$  kriteri fayda tipi kriter ise, normalleştirilmiş değer

$$h_{ij} = \frac{r_{ij} - \min(r_{ij})}{\max(r_{ij}) - \min(r_{ij})}, i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

ii) Eğer  $C_j$  kriteri maliyet tipi kriter ise, normalleştirilmiş değer

$$h_{ij} = \frac{\max(r_{ij}) - r_{ij}}{\max(r_{ij}) - \min(r_{ij})}, i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n. \quad (3)$$

O halde normalleştirilmiş matris  $H = (h_{ij})_{m \times n}$  ( $i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$ ) olarak elde edilir.

**Aşama 3.** Kriter ağırlıklarının belirlenmesi

Kriter ağırlıklarının belirlenmesi, ÇKKV problemlerinin ele alınmasında en kritik ve karmaşık süreçlerden biridir. Birçok çalışmada kullanılan en kolay yol kriterlere eşit ağırlık vermektir. Ancak kriterlerin değerlendirilmesi farklı görüşler ve anlamlar içerdiğinden, her bir değerlendirme kriterinin eşit öneme sahip olduğunu düşünülemez (Chen ve ark. 2003). Kriter ağırlıklarını elde etmek için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bu yöntemler üç kategoriye ayrılır: öznel ağırlıklandırma yöntemleri, nesnel ağırlıklandırma yöntemleri ve hibrit ağırlıklandırma yöntemleri.

#### Entropi yöntemi

Shannon Bilgi Entropisi, olasılık dağılımının belirsizliğini ölçmek için önemli bir araçtır ve bilgi teorisinde bir dağılımda yer alan bilginin beklenen değerini ölçer.

$X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  ayrık rastgele değişken kümesi,  $D$  beklenen değer operatörü ve  $P(X)$  de kütle yoğunluk fonksiyonu olsun. O halde  $X$  in entropisi

$$E(X) = D[-\ln P(X)] \quad (4)$$

olarak tanımlanır. O halde sonlu bir örnek için bu entropi tanımı,

$$E(x) = - \sum_{i=1}^n P(x_i) \ln P(x_i). \quad (5)$$

Burada eğer  $P(x_i) = 0$  ise  $P(x_i) \ln P(x_i) = 0$  olarak alınır.



**Aşama 4.**

Kriter ağırlıkları karar verme sürecinde önemli bir etkiye sahiptir. Literatürde bu ağırları belirlemek için birçok farklı yaklaşım sunulmuştur. Entropi, verilerin belirsizliklerini dikkate alarak kriter ağırlığı belirleyen nesnel bir bakış açısına sahiptir. Küçük bir entropiye sahip kriterin, büyük bir ağırlığa sahip olması gerektiği anlamına gelir (Chen, 2019).

$Z^{ort} = [z_{ij}]_{m \times n}$  ortalama matris ve  $z_{ij} = \frac{h_{ij}}{\max(h_{ij})}$  olmak üzere,  $C_j$  kriterinin entropisi

$$E(j) = -\frac{1}{\ln m} \sum_{i=1}^m (z_{ij}) \ln (\tilde{z}_{ij}), \quad (6)$$

Özellikle  $\tilde{z}_{ij} = 0$  olduğunda  $(\tilde{z}_{ij}) \ln (\tilde{z}_{ij}) = 0$  olur.

Böylece n kriterlerin sayısı olmak üzere, her bir kriterin ağırlık değeri

$$w_j = \frac{1 - E(j)}{\sum_{j=1}^n (1 - E(j))} \quad (7)$$

ile hesaplanır. O halde entropi tabanlı ağırlık bilgisi  $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)$  olarak tanımlanır.

**Aşama 5. Alternatiflerin final sıralamasının belirlenmesi**

Tüm alternatifler

$$\xi_j = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m w_j * h_{ij}$$

$\xi_j$  ( $j = 1, 2, \dots, n$ )'ye göre sıralanır. Daha büyük  $\xi_j$ , j. Riskin nispeten daha yüksek olduğunu, daha küçük ise  $\xi_j$  ise bu riskin nispeten daha az olduğunu gösterir.

**4. Bulgular**

Bu bölümde analiz sonucunda elde edilen değerler tablolar üzerinden gösterilmektedir.

**Tablo 1:** Katılımcıların Fiziksel Risk Etmenleri için Vermiş Oldukları Risk Yüzdeleri- Karar Matrisi

Katılımcılar	AYDINLATMA	GÜRÜLTÜ	TOZ	RADYASYON	TERMAL KONFOR	BASINÇ	TİTREŞİM
K1	10	10	20	100	100	100	10
K2	50	80	0	100	70	0	0
K3	30	50	30	100	20	0	0
K4	60	70	50	100	80	0	40
K5	70	50	60	80	70	0	30
K6	20	70	30	100	70	0	0
K7	5	5	50	100	100	1	1
K8	60	90	80	100	80	0	20
K9	70	50	60	80	70	0	30
K19	30	70	60	100	90	0	10
K11	60	80	70	100	90	0	70
K12	5	5	5	5	5	5	5
K13	50	40	40	100	70	30	30
K14	40	40	40	40	40	40	40
K15	80	80	0	75	50	75	0
K16	40	40	40	40	40	40	40
K17	30	70	20	90	40	60	50
K18	20	50	40	90	40	40	20
K19	70	70	50	100	90	50	30
K20	0	60	50	100	10	10	0

K21	30	50	85	100	40	20	0
K22	50	20	90	75	95	30	2
K23	50	50	25	90	40	30	30
max	80	90	90	100	100	100	70
min	0	5	0	5	5	0	0

Tablo 1’de katılımcılara görüşmeler sırasında sorulmuş olan “Fiziksel Risk etmenlerinin size göre risk oranı yüzde kaçtır?” sorusuna vermiş oldukları maksimum ve minimum yüzdelik değerler görülmektedir.

**Tablo 2:** Normalize Edilmiş Karar Matrisi

Katılımcılar	AYDINLATMA	GÜRÜLTÜ	TOZ	RADYASYON	TERMAL KONFOR	BASINÇ	TİTREŞİM
K1	0,125	0,059	0,222	1,000	1,000	1,000	0,143
K2	0,625	0,882	0,000	1,000	0,684	0,000	0,000
K3	0,375	0,529	0,333	1,000	0,158	0,000	0,000
K4	0,750	0,765	0,556	1,000	0,789	0,000	0,571
K5	0,875	0,529	0,667	0,789	0,684	0,000	0,429
K6	0,250	0,765	0,333	1,000	0,684	0,000	0,000
K7	0,063	0,000	0,556	1,000	1,000	0,010	0,014
K8	0,750	1,000	0,889	1,000	0,789	0,000	0,286
K9	0,875	0,529	0,667	0,789	0,684	0,000	0,429
K19	0,375	0,765	0,667	1,000	0,895	0,000	0,143
K11	0,750	0,882	0,778	1,000	0,895	0,000	1,000
K12	0,063	0,000	0,056	0,000	0,000	0,050	0,071
K13	0,625	0,412	0,444	1,000	0,684	0,300	0,429
K14	0,500	0,412	0,444	0,368	0,368	0,400	0,571
K15	1,000	0,882	0,000	0,737	0,474	0,750	0,000
K16	0,500	0,412	0,444	0,368	0,368	0,400	0,571
K17	0,375	0,765	0,222	0,895	0,368	0,600	0,714
K18	0,250	0,529	0,444	0,895	0,368	0,400	0,286
K19	0,875	0,765	0,556	1,000	0,895	0,500	0,429
K20	0,000	0,647	0,556	1,000	0,053	0,100	0,000
K21	0,375	0,529	0,944	1,000	0,368	0,200	0,000
K22	0,625	0,176	1,000	0,737	0,947	0,300	0,029
K23	0,625	0,529	0,278	0,895	0,368	0,300	0,429

Tablo 2 ‘ de Tablo 1’deki yüzdelerin normalize edilmiş değerleri görülmektedir.

**Tablo 3:** Entropi Yöntemi Formülü Sonuçları ve Ağırlıklar

	AYDINLATMA	GÜRÜLTÜ	TOZ	RADYASYON	TERMAL KONFOR	BASINÇ	TİTREŞİM
ENT	0,842	0,814822	0,686828	0,34521	0,771158	0,63057	0,733582
1-ENT	0,157708	0,185178	0,313172	0,65479	0,228842	0,36943	0,266418
W	0,072	0,085	0,144	0,301	0,105	0,170	0,122

Tablo 3’te entropi formülü uygulandıktan sonraki sonuçlara yer verilmiştir.

**Tablo 4:** Ağırlıklı Normalize Edilmiş Karar Matrisi

Katılımcılar	AYDINLATMA	GÜRÜLTÜ	TOZ	RADYASYON	TERMAL KONFOR	BASINÇ	TİTREŞİM
K1	0,009	0,005	0,032	0,301	0,105	0,170	0,017
K2	0,045	0,075	0,000	0,301	0,072	0,000	0,000
K3	0,027	0,045	0,048	0,301	0,017	0,000	0,000
K4	0,054	0,065	0,080	0,301	0,083	0,000	0,070
K5	0,063	0,045	0,096	0,238	0,072	0,000	0,052
K6	0,018	0,065	0,048	0,301	0,072	0,000	0,000
K7	0,005	0,000	0,080	0,301	0,105	0,002	0,002
K8	0,054	0,085	0,128	0,301	0,083	0,000	0,035
K9	0,063	0,045	0,096	0,238	0,072	0,000	0,052
K19	0,027	0,065	0,096	0,301	0,094	0,000	0,017

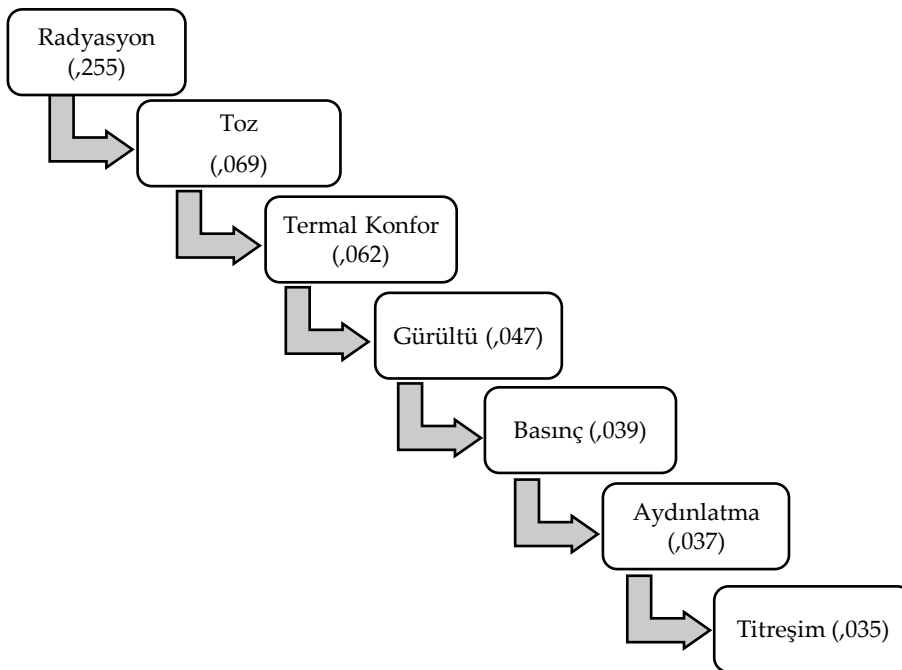
K11	0,054	0,075	0,112	0,301	0,094	0,000	0,122
K12	0,005	0,000	0,008	0,000	0,000	0,008	0,009
K13	0,045	0,035	0,064	0,301	0,072	0,051	0,052
K14	0,036	0,035	0,064	0,111	0,039	0,068	0,070
K15	0,072	0,075	0,000	0,222	0,050	0,127	0,000
K16	0,036	0,035	0,064	0,111	0,039	0,068	0,070
K17	0,027	0,065	0,032	0,269	0,039	0,102	0,087
K18	0,018	0,045	0,064	0,269	0,039	0,068	0,035
K19	0,063	0,065	0,080	0,301	0,094	0,085	0,052
K20	0,000	0,055	0,080	0,301	0,006	0,017	0,000
K21	0,027	0,045	0,136	0,301	0,039	0,034	0,000
K22	0,045	0,015	0,144	0,222	0,100	0,051	0,003
K23	0,045	0,045	0,040	0,269	0,039	0,051	0,052
TOPL	0,037	0,047	0,069	0,255	0,062	0,039	0,035

Entropi yönteminde ağırlıkların ve ortalamaların formüle sokulduktan sonraki son ağırlıklandırılmış sonuçları Tablo 4'te görülmektedir. Son aşamada ise Ağırlıklı Normalize edilmiş değerlere göre sıralanmak istenen sonuç ortaya çıkmıştır (Tablo 5).

**Tablo 5:** Nihai Sonuçlar

	AYDINLATMA	GÜRÜLTÜ	TOZ	RADYASYON	TERMAL KONFOR	BASINÇ	TİTREŞİM
TOPL	0,037	0,047	0,069	0,255	0,062	0,039	0,035

Tablo 5'te nihai sonuçlara göre Fiziksel Risk Etmenleri arasında en riskli etmen radyasyon (,255) olurken, en düşük risk ise titreşimdir (,035).



**Şekil 1:** Fiziksel Risk Faktörleri Risk Önceliklendirmesi

Analiz sonucunda en riskli faktörden en az riskli faktöre göre önceliklendirme Şekil 1'de görülmektedir. Bu önceliklendirmeye göre en riskli görünen fiziksel risk faktörü radyasyon (,255) olurken, en düşük fiziksel risk faktörü ise titreşimdir (,035).

## 5. Sonuç ve Tartışma

Bu araştırma, fiziksel risk faktörlerinin tıbbi görüntüleme ünitelerindeki sağlık çalışanları tarafından risk durumuna göre önceliklendirilmesini içermektedir. Çalışanlar bu önceliklendirmeyi fiziksel risk faktörleri; radyasyon, toz, basınç, termal konfor, aydınlatma, titreşim, gürültü kriterleri açısından değerlendirerek yapmışlardır. Bu değerlendirmenin sonucunda en riskli görünen fiziksel risk faktörü radyasyon (.255) olup, ikinci sırada toz (.069), üçüncü sırada termal konfor (.062), dördüncü sırada gürültü (.047), beşinci sırada basınç (.039), altıncı sırada aydınlatma (.037) ve son sırada titreşim (.035) yer almıştır.

Sağlık çalışanlarının iş sağlığı önlemlerine yönelik görüşlerini inceleyen bir çalışmada, sağlık çalışanlarının %45,9'u çalıştıkları kurumda karşılaşılabilecekleri riskler konusunda endişelidir. Bu riskler içerisinde en çok biyolojik risklerden endişelenmektedirler. İkinci sırada ise fiziksel riskler yer almaktadır. Sırasıyla ergonomik, kimyasal ve psikososyal risklerden endişelenenlerin oranının ise daha düşük olduğu görülmüştür (Dinç ve Aşkın, 2017). Ameliyathane hemşireleri ile yapılan bir çalışmada ise hemşirelerin en fazla ergonomik daha sonra ise biyolojik risk faktörlerine maruz kaldıkları belirlenmiştir. Fiziksel risk faktörleri ise üçüncü sırada maruz kalınan risk faktörü olarak tespit edilmiştir (Akkaya ve Karadağ, 2021). Farklı meslek gruplarının maruz kaldığı risk faktörlerinin oranlarının birbiri ile aynı olmadığı yapılan bu çalışmalarda da görülmektedir.

Literatürdeki çalışmalara bakıldığında yapılan araştırma ile ilişkili veya benzer pek az çalışmaya rastlanmıştır. Çalışma ortamındaki fiziksel faktörlerin çalışan verimliliğini nasıl etkilediğini saptamaya çalışan bir araştırma, çalışanların sandalyelerinden ve genel olarak çalışma ortamında bulunan havalandırma ve ışıktan rahatsız olduklarını ortaya çıkarmıştır (Kaynak ve Uluğtekin, 2018). Yapılan çalışmada ise havalandırma çalışanlar için üçüncü sırada risk oluşturmaktadır. Laboratuvar çalışanlarının sağlığını etkileyebilecek olan fiziksel risk faktörlerinin nedenlerini tespit eden bir çalışmada en yüksek risk faktörü olarak kesici ve delici aletlerle yaralanmalar sonucuna ulaşılmış ardından gelen riskin ise ısı ve elektrik olduğu tespit edilmiştir (Uslu, 2015). Kale ve Turan (2024)'ün bir sağlık kuruluşunda teknik hizmetlerin sürdürülebilmesi, çalışan güvenliği ve hizmet devamlılığı için risk analizi yapmışlardır. Bu çalışmanın sonucunda fiziksel risk faktörlerinin dikkate alınarak yapıldığı risk analizi sonucuna göre ortam ölçümleri, termal konfor ve gürültü önemli risk olarak ön plana çıkmıştır. Yapılan çalışmada ise çalışanlar açısından, radyasyon birinci sırada, termal konfor üçüncü sırada, gürültü ise dördüncü sırada risk oluşturmaktadır.

Fiziksel risk faktörlerinden gürültü, termal konfor, aydınlatma ve elektromanyetik maruziyetin belirlenmesi için Ağuş (2021: 41) tarafından yapılan bir çalışmada hastane ortamında yapılan ölçümlere göre, gürültü seviyesinin en yüksek olduğu yerler kazan dairesi, yemekhane ve biyokimya laboratuvarı olarak belirtilmiştir. Termal konfora yönelik memnuniyetsizliğin en çok çamaşırhane, merkezi sterilizasyonda ve ameliyathane salon bölümlerinde olduğu görülmüştür. Yetersiz aydınlatmanın karşılaşıldığı alanlar arasında ameliyathane steril alan ve salonları, merkezi sterilizasyon birimleri ve yemekhaneler bulunmaktadır. Manyetik alan ise en yüksek seviyelere ultrason ve santrifüj cihazlarında ölçüldüğünde çıkmıştır.

Araştırma, "Tıbbi görüntüleme ünitelerinde görev yapan sağlık çalışanları için fiziksel risk faktörlerinin önceliklendirme sıralaması nasıldır?" sorusuna verilen değerler üzerinden sonuçlandırıldığında,

- Tıbbi görüntüleme ünitelerindeki çalışanlar açısından en riskli faktör radyasyondur, ikinci sırada toz, üçüncü sırada termal konfor, dördüncü sırada gürültü, beşinci sırada basınç, altıncı sırada aydınlatma ve en az riskli olarak yedinci sırada titreşim gelmektedir. Çalışanlar en çok radyasyonu riskli bulduklarını sürekli yinelemişlerdir. Titreşim faktörü ile ise asla karşılaşmadıklarını ve ortamla ilişkilendiremediklerini dile getirmişlerdir. Tozun ortam temizliği açısından önemini vurgulamışlardır. Havalandırmanın hem cihaz hem kendileri açısından aktif çalışması gerektiği ve yönetim tarafından aksatılmadan tamirinin ve bakımının muhakkak yapılması gerektiğini dile getirmişlerdir. Hastalardan kaynaklanan gürültülerin sağlık çalışanlarında rahatsızlık meydana getirmekte olduğunu, cihaz gürültüsünden ise havalandırmanın çalıştığı zamanda orada olmamalarından dolayı etkilenmediklerini ama havalandırmanın gürültülü çalıştığını dile getirmişlerdir. Basınç faktörü için hastane ortamını bodrum katta hava alamamakla ilişkilendirdikleri için pek üstünde durulmamıştır. Aydınlatmanın olumsuz bir etkisinin olmaması sadece çalışırken karanlık olmamasının yeterli olmasından söz edilmiştir.

Bu çalışmada fiziksel risk faktörlerinin kendi içinde risk önceliklendirilmesi Entropi tabanlı ÇKKV Yöntemi ile belirlenmiştir. Araştırma bu açıdan alana katkı sağlamaktadır. Mevcut çalışma bu alandaki çalışanların birebir deneyim ve görüşlerinden yararlanarak sonuçlara ulaşmıştır. Bu yönüyle de çalışma alanyazına özgün bilgiler sunmaktadır.

### Kaynaklar

- Ağuş, M. (2021). Sağlık Kurumlarında Bazı Fiziksel Risk Etkenlerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi: Bir Eğitim ve Araştırma Hastanesi Örneği (Yüksek Lisans Tezi).
- Ağuş, M., & Akbel, E. (2020). Sağlık Çalışanlarında Fiziksel Risk Etmenlerinin Değerlendirilmesi. *Ohs Academy*, 3(3), 230-237.
- Akarsu, H & Güzel M. (2016). Sağlık Sektöründe Tehlike Ve Riskler, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim ve Araştırma Merkezi'nin (ÇASGEM) Kurumsal Kapasitesinin Güçlendirilmesi Teknik Destek Projesi, Ankara. ÇASGEM
- Akkaya, A., & Karadağ, M. (2021). Ameliyathane Hemşirelerinin Çalışma Ortamından Kaynaklanan Mesleki Risklerinin ve Sağlık Sorunlarının Belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 37(1), 11-22.
- Anağlı, M., & İnan, U. H. (2021). İş Sağlığı Ve Güvenliği Anlamında Başakşehir Şehir Hastanesi İnşaatının Projesi, Risk Yönetimi ve Fine Kinney Metodunun Uygulanması. *Journal of Management Theory and Practices Research*, 2(1), 45-57.
- Aravacık, E. D. (2014). Sağlık Hizmetleri Bakımından İş Sağlığı ve Güvenliği. *Adli Bilimciler Derneği*, 1, *Ulusal Sağlık Hukuku Kongresi*, 1-4. Erişim adresi: <http://adlibilimler.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/58/2014/05/Saglik-Hizmetlerinde-Is-Sagligi-ve-Guvenligi.pdf>, Erişim tarihi: 22.06.2024.
- Bor, D. (2015). Radyasyon Nedir? Halkımız İçin Bilgilendirme Kılavuzu. *Ankara üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fizik Mühendisliği Bölümü*, 3.
- Bozbıyık, A., Özdemir, Ç., & Hancı, İ. H. (2002). Radyasyon Yaralanmaları Ve Korunma Yöntemleri. *Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi*, 7(11), 274.
- Cervatoğlu, E. (2003). İş Sağlığı ve İş Güvenliği Konusunda Bir Değerlendirme. *TTB Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*, 4(13), 23-29.
- Çolak, Ş. (2014). Fiziksel risk etmenleri. *İş Sağlığı ve Güvenliği Haftası*, 4(10). Erişim adresi: [https://www.istabip.org.tr/site\\_icerik/2022/temmuz/16-06-2022-seyda-colak.pdf](https://www.istabip.org.tr/site_icerik/2022/temmuz/16-06-2022-seyda-colak.pdf), Erişim tarihi: 20.05.2024.
- Dayan, S. & Öngel, V. (2016). İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamalarının Sağlık Çalışanları Tarafından Değerlendirilmesi: Bir Özel Hastane Örneği, *International Conference On Eurasian Economies*, Session 4C: Sağlık Ekonomisi. Erişim adresi: <http://avekon.org/papers/1710.pdf> Erişim tarihi: 17.05.2024.
- Demir, E., & Özay, M. E. (2022). Türkiye sağlık sektöründe 2013-2019 yılları arasında iş kazalarının istatistiksel analizi. *International Journal of Pure and Applied Sciences*, 8(1), 1-12.
- Demir, M. (2013), *Radyasyon Güvenliği ve Radyasyondan Korunma*. İstanbul
- Demirbilek, T. (2004) *İş Güvenliği Kültürü*, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi İİBF Yayınları.
- Dinç, A., & Aşkın, A. (2018). Sağlık çalışanlarının iş sağlığına yönelik kişisel koruyucu önlemler konusunda görüşlerinin incelenmesi; Çanakkale'de bir Kamu Hastanesi örneği. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6(2), 422-432.
- Dizdar N. Y. (2008) *İş Güvenliği*, Trabzon: Murathan Yayınevi.
- Flin, R. (2007). Measuring Safety Culture İn Healthcare: A Case For Accurate Diagnosis. *Safety science*, 45(6), 653-667.
- Girice, G., (2018). *Kamu Binalarındaki Laboratuvarlarda İş Sağlığı ve Güvenliğine Genel Bir Bakış: Bir Devlet Üniversitesi Örneği*, (Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İstanbul).
- Gökharman, D. F., Aydın, S., & Koşar, P. N. (2016). Radyasyon Güvenliğinde Mesleki Olarak Bilmemiz Gerekenler. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 7(2), 35-40.

- Güden, E., Öksüzkaya, A., Balcı, E., Tuna, R., Borlu, A., & Çetinkara, K. (2012). Radyoloji Çalışanlarının Radyasyon Güvenliğine İlişkin Bilgi, Tutum Ve Davranışı. *Sağlıkta Performans ve Kalite Dergisi*, 3(1), 29-45.
- Günay, O., Öztürk, H., & Yazar, O. (2019). İyonize Radyasyon ile Çalışan Tıbbi Görüntüleme Cihazlarının Yapısının Proje Temelli Öğrenimi. *Sağlık Hizmetleri ve Eğitimi Dergisi*, 3(1), 20-27.
- Gürer, A. (2018). Sağlık Hizmetlerinde Çalışan Güvenliği. *Sağlık Hizmetleri ve Eğitimi Dergisi*, 2(1), 9-14.
- Horozoğlu, K. (2017). İş Kazalarının İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Analizi. *Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(2), 265-281.
- Kale, Ö. A., & Turan, S. (2024). İzmir'deki Bir Hastanenin Teknik Hizmetlerinin Fine-Kinney Yöntemiyle Risk Değerlendirmesi. *Ergonomi*, 7(2), 206-219.
- Kaplan, E., Gürleyen, A., Köle, D., Bıyık, A. A., Yasun, B., & Gedikli, F. G. (2016). Tekstil Sektöründe Tozla Mücadele Rehberi. *Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlık Yayınları İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara*, Erişim adresi: <https://www.csgb.gov.tr/medias/4599/rehber28.pdf>, Erişim tarihi: 30.05.2024.
- Kayabek, İ., & Çevik, C. (2022). Sağlık Çalışanlarında İş Yeri Risk Faktörleri Ve Korumaya İlişkin Bir Derleme. *Ordu Üniversitesi Hemşirelik Çalışmaları Dergisi*, 5(2), 258-268.
- Kaynak, K. Ö., & Uluğtekin, N. M. (2017). Çalışma Ortamındaki Fiziksel Faktörlerin Ergonomik Analizi: Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi Örneği. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 6, 319-325.
- Kaynak, K. Ö., & Uluğtekin, N. M. (2017). Çalışma Ortamındaki Fiziksel Faktörlerin Ergonomik Analizi: Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi Örneği. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 6, 319-325.
- Khairwal, R., Singh, T., Tripathy, J. P., Mor, S., Munjal, S., Patro, B., & Panda, N. (2016). Assessment Of Noise Pollution In And Around A Sensitive Zone In North India And Its Non-Auditory Impacts. *Science of the Total Environment*, 566, 981-987.
- Lehmann, A. G. (1970). Psychopharmacology of the response to noise, with special reference to audiogenic seizure in mice. In *Physiological Effects of Noise: Based upon papers presented at an international symposium on the Extra-Auditory Physiological Effects of Audible Sound, held in Boston, Massachusetts, December 28–30, 1969, in conjunction with the annual meeting of the American Association for the Advancement of Science* (pp. 227-257). Boston, MA: Springer US.
- Manyele, S. V., Ngonyani, H. A. M. & Eliakimu, E. (2008). The Status of Occupational Safety Among Health Service Providers in Hospitals in Tanzania. *Tanzania Journal of Health Research*, Volume 10, No. 3. Erişim adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19024341> Erişim tarihi: 18.05.2024.
- Marhavalas, P., Koulouriotis, D., Nikolaou, I., & Tsotoulidou, S. (2018). International Occupational Health And Safety Management-Systems Standards As A Frame For The Sustainability: Mapping The Territory, *Sustainability*, 10(10), 3663.
- Meydanlıoğlu, A. M. A. (2013). Sağlık Çalışanlarının Sağlığı ve Güvenliği. *Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2(3), 192-199.
- Ocak, G. (2019). *Sağlık Kuruluşlarında İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamaları Sivas Örneği* (Yüksek Lisans Tezi).
- Ocaktan, E. (2014). Meslek Hastalıkları. Çalışan Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi ve Çalıştayı. 02-05 Aralık. Ankara.
- Özcan, N. (2018). Sağlık Kurumlarında Risk Yönetimi. *Sağlık Hizmetleri ve Eğitimi Dergisi*, 2(1), 15-24.
- Pekşen, Y. & Canbaz, S. (2005) "İş Sağlığı ve Güvenliği Politikası ve Güvenlik Kültüründe Sosyal Diyaloğun Rolü", *İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi*, 5(25).
- Polat, Z. (2005). *Hastane aydınlatma ve güvenlik sisteminin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi).
- Resmi Gazete ( 2012, 5 Temmuz), Sağlık Hizmetlerinde İyonlaştırıcı Radyasyon Kaynakları İle Çalışan Personelin Radyasyon Doz Limitleri Ve Çalışma Esasları Hakkında Yönetmelik, Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/07/20120705-8.htm> Erişim tarihi: 20.6.2024.
- Resmi Gazete (2012), İş Yeri Tehlike Sınıfları Listesi, Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/12/20121226-11-1.xls> Erişim tarihi: 06.05.2024
- Resmi gazete (2012, 26 Aralık), İş Sağlığı Ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği, Erişim adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=16909&MevzuatTur=9&MevzuatTertip=5>, Erişim tarihi: 01.04.2024.

- Resmi Gazete (2014, 22 Mayıs), Sağlık Meslek Mensupları İle Sağlık Hizmetlerinde Çalışan Diğer Meslek Mensuplarının İş Ve Görev Tanımlarına Dair Yönetmelik, Erişim adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=19696&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5>, Erişim tarihi: 31.05.2024.
- Resmi Gazete. (15 şubat 2008) SAYI 26788 <https://webim.ndk.gov.tr/file/709a92de-ab9b-43b5-97d6-5c4b3c23f81f>
- Sağlık İstatistikleri Yıllığı (2022), Erişim adresi: <https://www.saglik.gov.tr/TR-103184/saglik-istatistikleri-yilligi-2022-yayinlanmistir.html> Erişim tarihi: 22.06.2024.
- Solmaz, M., & Solmaz, T. (2017). Hastanelerde İş Sağlığı Ve Güvenliği. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 6(3), 147-156.
- Sungur, K. A. (1980). Türkiye’de İnsan Yaşamı Açısından Uygun Olan Ve Olmayan Isı Değerlerinin Aylık Dağılışı İle İlgili Bir Deneme. *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi*, 23, 27-36.
- Szymanska, J. (2001). Dentist's hand symptoms and high-frequency vibration. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 8(1).
- Şahmaran, T., & Kar, H. (2023). Hastane Personeline Verilen İş Sağlığı Ve Güvenliği Eğitiminin Bilgi Düzeylerine Etkisi. *İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Dergisi*, 11(2), 1524-1537.
- Şimşek, K. O., Hatman, E. A., & Özgülner, N. (2022). Sağlık Çalışanlarının Meslek Hastalıkları. *Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi*, 31(5), 321-329.
- Tekin, A. F. (1991) İş Güvenliği Ve Önemi, *Anadolu Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 9(1-2).
- Tengilimoğlu, D., Akbolat, M. & Işık, O. (2015). *Sağlık İşletmeleri Yönetimi*, İstanbul, Nobel.
- Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK), Tıbbi Radyoloji Laboratuvarlarının Havalandırılmasına İlişkin Kılavuz, Erişim adresi: <https://webim.ndk.gov.tr/file/709a92de-ab9b-43b5-97d6-5c4b3c23f81f>
- Tüzüner, V., & Özasan, B. (2011). Hastanelerde İş Sağlığı Ve Güvenliği Uygulamalarının Değerlendirilmesine Yönelik Bir Araştırma. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 40(2), 138-154.
- Uslu, M. K. (2016). Laboratuvar Çalışanlarının Karşılaştığı Fiziksel Risklerin Hata Türü Ve Etkileri Analizi (HTEA) İle Değerlendirilmesi: Bir Üniversite Hastanesi Örneği (Yüksek Lisans Tezi).
- Yıldız, A. (2022). *İyonlaştırıcı Radyasyonun İnsan Sağlığı Üzerine Etkilerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Temelinde Analizi*, (Doktora Tezi)
- Yıldız, Z., & Çelik, G. (2020). Son Yıllarda Meydana Gelen Hastane Yangınları Ve Nedenleri Üzerine Bir Araştırma. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 6(1), 1-12.
- Yılmaz, Ş., & Bilici, M. (2020). Üniversitelerin Mühendislik Fakülteleri Bünyesinde Bulunan Laboratuvarlarda İş Sağlığı Ve Güvenliği. *Ohs Academy*, 3(2), 102-113.