

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YORGUNLUĞUN MODELLENMESİ VE SAĞLIK SİSTEMLERİNDE
YORGUNLUK RİSK YÖNETİM SİSTEMİNİN KULLANILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Seda ÖZLÜ

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Endüstri Mühendisliği Programı

OCAK 2015

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YORGUNLUĞUN MODELLENMESİ VE SAĞLIK SİSTEMLERİNDE
YORGUNLUK RİSK YÖNETİM SİSTEMİNİN KULLANILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Seda ÖZLÜ
(507121119)**

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Endüstri Mühendisliği Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Elimhan MAHMUDOV

OCAK 2015

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 507121119 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi **Seda ÖZLÜ**, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı **“YORGUNLUĞUN MODELLENMESİ VE SAĞLIK SİSTEMLERİNDE YORGUNLUK RİSK YÖNETİM SİSTEMİNİN KULLANILMASI”** başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Prof. Dr. Elimhan MAHMUDOV**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. Yasemin Claire ERENSAL**
Okan Üniversitesi

Öğr. Gör. Dr. Gülçin YÜCEL HOGE
İstanbul Teknik Üniversitesi

Teslim Tarihi : **12 Aralık 2014**
Savunma Tarihi : **7 Ocak 2015**

Eşime, Anne ve Babama,

ÖNSÖZ

Her konuda sabırla bana destek olan eşim Berk Özlü'ye, aileme, danışman hocam Prof. Dr. Elimhan Mahmudov'a, çalışmalarımda bilgi ve desteğiyle her zaman yol gösteren hocam Öğr. Gör. Dr. Gülçin Yücel'e, ayrıca çalışmalarına maddi yönden katkı sağlayan bilimin ve bilim insanının destekçisi TÜBİTAK'a teşekkür ederim.

Aralık 2014

Seda Özlü
Endüstri Mühendisi

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
KISALTMALAR.....	xiii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xv
ŞEKİL LİSTESİ.....	xvii
ÖZET.....	xix
SUMMARY.....	xxi
1. GİRİŞ	1
2. YORGUNLUK KAVRAMI VE YORGUNLUK RİSK YÖNETİM SİSTEMİ5	
2.1 Yorgunluğun Nedenleri	6
2.1.1 Kişisel faktörler	7
2.1.1.1 Yaşam biçimi.....	7
2.1.1.2 Uyku bozuklukları	7
2.1.1.3 Yaş	8
2.1.1.4 Cinsiyet	8
2.1.1.5 İlaç / uyuşturucu madde ve alkol kullanımı	8
2.1.1.6 Sağlık	9
2.1.1.7 Beslenme	9
2.1.2 Çevresel faktörler	9
2.1.2.1 Çalışma ortamı.....	9
2.1.2.2 Sosyal etkileşim.....	10
2.1.2.3 Jet lag	10
2.1.3 İşe bağlı faktörler.....	10
2.1.3.1 Çalışmaya başlama zamanı ve işin bitiş zamanı.....	10
2.1.3.2 Vardiya süreleri	11
2.1.3.3 Vardiya düzeni.....	11
2.1.3.4 Mola ve kısa uyku.....	11
2.1.3.5 Rutin iş	12
2.2 Yorgunluk Sınıflandırması.....	12
2.2.1 Akut yorgunluk	12
2.2.2 Kronik yorgunluk	12
2.3 Yorgunluk Belirtileri ve Etkileri	13
2.3.1 Kısa vadeli etkiler.....	13
2.3.2 Uzun vadeli etkiler	13
2.4 Emniyet Yönetim Sistemi	14
2.4.1 Planlama.....	15
2.4.2 Üst yönetimin emniyet taahhütü	15
2.4.3 Organizasyon.....	15
2.4.4 Tehlikeleri tanımlama.....	15
2.4.5 Risk yönetimi	15
2.4.6 Emniyet incelemesi	16

2.4.7 Emniyet analizi	16
2.4.8 Emniyet tanıtımı ve eğitim	16
2.4.9 Emniyet bilgi yönetimi	16
2.4.10 Emniyet gözetimi ve performans izleme	17
2.5 Yorgunluk Risk Yönetim Sistemi	17
2.6 Yorgunluk Risk Yönetimi Bileşenleri.....	18
2.6.1 Politika ve dokümantasyon.....	22
2.6.1.1 Politika.....	22
2.6.1.2 Dokümantasyon.....	22
2.6.2 Yorgunluk Risk Yönetim Süreçleri (FRM)	23
2.6.2.1 Tehlikelerin belirlenmesi	24
2.6.2.2 Risk değerlendirmesi	24
2.6.2.3 Risk azaltma.....	25
2.6.3 Emniyet güvencesi süreçleri	25
2.6.4 Emniyet tanıtım süreçleri	27
2.7 Yorgunluk Risk Yönetim Sisteminin Avantajları.....	28
2.8 Yorgunluk Risk Yönetim Sisteminin Dezavantajları	29
2.9 Yorgunluk Yönetimi Uygulama Alanları.....	30
3. HAVACILIK SEKTÖRÜNDE YORGUNLUK RİSK YÖNETİM SİSTEMİ UYGULAMALARI	33
3.1 Havayolları için Önerilen Yorgunluk Risk Yönetim Sistemi Metodolojisi	36
3.1.1 Planlama	36
3.1.2 Reaktif yorgunluk risk yönetim süreçlerinin uygulanması	36
3.1.3 Proaktif ve prediktif yorgunluk risk yönetim sistemi süreçlerinin uygulanması.....	37
3.1.4 Emniyet güvencesi süreçlerinin uygulanması	38
4. SAĞLIK SEKTÖRÜNDE YORGUNLUK RİSK YÖNETİM SİSTEMİ UYGULAMALARI	39
4.1 Sağlık Sektöründe Yorgunluk ve Uykusuzluğun Etkileri Üzerine Yapılan Araştırmalar	39
4.2 Çalışma Saatleri ile İlgili Dünyadaki Düzenlemeler.....	40
4.3 Türkiye’de Sağlık Çalışanlarının Durumu	41
4.4 Sağlık ve Havacılık Sektörü Karşılaştırması	43
4.4.1 Emniyet kültürü	43
4.4.2 Ekip kaynak yönetimi (Crew resource management)	44
4.4.3 Kaza raporlama	44
4.5 Australian Medical Association Tarafından Önerilen Yorgunluk Risk Yönetimi Sistemi.....	48
4.5.1 Tehlike tanımlama.....	49
4.5.1.1 Ardışık aşırı çalışma saatleri.....	49
4.5.1.2 Çalışma periyotları arasındaki dinlenmenin yetersizliği	50
4.5.1.3 Vardiya rotasyonunun hızı ve yönü.....	50
4.5.1.4 Düzensiz ve tahmin edilemeyen iş çizelgeleri	50
4.5.1.5 Gece vardiyası ya da gece vardiyasına sarkan aşırı çalışma.....	51
4.5.1.6 İşin türü ve ek iş yükleri	51
4.5.2 Risk değerlendirme	51
4.5.3 Risk kontrolü	54
4.5.3.1 Çizelgeleme prensiplerinin tasarımı	55
4.5.3.2 Bilgi, denetim, danışma ve eğitim.....	55
4.5.3.3 Tesis ve hizmetler.....	56

4.5.3.4 İzleme ve gözden geçirme.....	57
4.5.4 Kaza raporlama ve araştırma.....	57
4.5.5 Kayıtların saklanması	57
5. SAĞLIK SİSTEMLERİ İÇİN ÖNERİLEN YORGUNLUK RİSK YÖNETİM METODOLOJİSİ	59
5.1 Yönetim Yapısı	60
5.2 Yorgunluk Risk Yönetim Sistemi Politikası ve Dokümantasyonu	61
5.2.1 Yorgunluk risk yönetim sistemi politikası.....	61
5.2.2 Yorgunluk risk yönetim sistemi dokümantasyonu	63
5.3 Yorgunluk Risk Yönetimi Süreçleri.....	65
5.3.1 Tehlikelerin belirlenmesi	65
5.3.1.1 Prediktif yöntemler	65
5.3.1.2 Proaktif yöntemler	68
5.3.1.3 Reaktif yöntemler	70
5.3.2 Risk değerlendirme.....	73
5.3.3 Analitik ağ süreci ile yorgunluk risk değerlendirme	79
5.3.4 Risk azaltma	95
5.4 Emniyet Güvence Süreçleri	95
5.5 Tanıtım Süreçleri.....	97
5.5.1 Eğitim programları	97
5.5.2 İletişim planı	100
5.6 Hastanelerde Risk Yönetimi ve Önerilen Yorgunluk Risk Yönetimi Metodolojisi.....	100
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	105
KAYNAKLAR.....	109
EKLER.....	115
ÖZGEÇMİŞ	123
.....	123

KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ACGME	: Accreditation Council for Graduate Medical Education
AHP/AHS	: Analytic Hierarchy Process/Analitik Hiyerarşi Süreci
AMA	: Australian Medical Association
ANP/AAS	: Analytic Network Process/Analitik Ağ Süreci Birlik Federasyonu
CEO	: Chief Executive Officer
CMAQ	: Cockpit Management Attitudes Questionnaire
CRM	: Crew Resource Management/Ekip Kaynak Yönetimi
ECASS	: European Committee for Aircrew Scheduling and Safety
FAID	: Fatigue Audit InterDyne
FMAQ	: Flight Management Attitudes Questionnaire
FMEA	: Failure Mode and Effects Analysis/Hata Türleri ve Etkileri Analizi
FMSC	: Fatigue Management Steering Committee/Yorgunluk Yönetimi Çalışma Komitesi
FRM	: Fatigue Risk Management
FRMS	: Fatigue Risk Management System/Yorgunluk Risk Yönetim Sistemi
HFMEA	: Healthcare Failure Mode and Effects Analysis
IATA	: International Air Transport Association/ Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği
ICAO	: International Civil Aviation Organization/ Uluslararası Sivil Havacılık Organizasyonu
IFALPA	: The International Federation of Air Line Pilots/ Uluslararası Havayolu Pilotları
JCI	: Joint Commission International
OECD	: Organisation for Economic Cooperation and Development/ Ekonomik Kalkınma İşbirliği Örgütü
REM	: Rapid Eye Movement
SAFE	: System for Aircrew Fatigue Evaluation
SAQ	: Safety Attitudes Questionnaire
SMS	: Safety Management System/Emniyet Yönetim Sistemi
WOCL	: Window of Circadian Low
YEAG	: Yönetim Emniyet Aksiyon Grubu

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1	: SMS ve FRMS bileşenleri.	21
Çizelge 2.2	: Yorgunluk üzerine yapılan çalışmalara örnekler.	30
Çizelge 4.1	: Türkiye’de yıllara göre kişi başına düşen doktor ve hemşire sayısı.	42
Çizelge 4.2	: Havacılık emniyet prensiplerinin sağlık alanına uyarlanması.	45
Çizelge 4.3	: Sağlık ve havacılık sektörü özet karşılaştırma tablosu.	46
Çizelge 4.4	: Risk değerlendirme kontrol listesi, AMA (2005)’ten uyarlanmıştır.	52
Çizelge 4.5	: Tehlikelere ait risk sınıflandırmaları,AMA (2005)’ten uyarlanmıştır	53
Çizelge 5.1	: Sağlık sistemleri için önerilen politika özellikleri.	62
Çizelge 5.2	: Karolinska uyku skalası, Akerstedt ve Gilberg (1990)’dan uyarlanmıştır.	69
Çizelge 5.3	: Samn-Perelli skalası, Samn ve Perelli (1982)’den uyarlanmıştır.	69
Çizelge 5.4	: Risk matrisi, ICAO (2013)’ten uyarlanmıştır.	74
Çizelge 5.5	: Etki skalası.	74
Çizelge 5.6	: Frekans skalası.	76
Çizelge 5.7	: Sağlık sistemleri için oluşturulmuş risk matrisi.	76
Çizelge 5.8	: Hata türü ve etkileri analizi çalışma kağıdı.	77
Çizelge 5.9	: Risk değerlendirme kontrol listesi, AMA (2005)’ten uyarlanmıştır.	78
Çizelge 5.10	: Sağlık sistemleri için temel yorgunluk tehlike faktörleri.	80
Çizelge 5.11	: İkili karşılaştırma ölçeği, Saaty (1980)’den uyarlanmıştır.	82
Çizelge 5.12	: Önerilen yorgunluk tehlike risk sınıfları.	82
Çizelge 5.13	: Yorgunluk tehlike faktörleri arasındaki ilişkiler.	87
Çizelge 5.14	: Yorgunluk tehlike faktörleri arasındaki ilişkiler (devam)	88
Çizelge 5.15	: Ortak görüşün belirlenmesine ilişkin örnek.	90
Çizelge 5.16	: Yorgunluk tehlike faktörlerinin ağırlıkları.	90
Çizelge 5.17	: Doktorlara uygulanan yorgunluk değerlendirme kontrol listesi.	91
Çizelge 5.18	: Doktorlara ait yorgunluk tehlike risk puanları ve yorgunluk skorları.	92
Çizelge 5.19	: Risk azaltma stratejilerine ilişkin örnekler.	95
Çizelge 6.1	: Çalışmanın katkıları ve gelecek çalışmalar için öneriler	107
Çizelge C.1	: Safe Work Australia yorgunluk kontrol listesi	119
Çizelge D.1	: Yorgunluk değerlendirme kontrol listesine verilen cevaplar-K1	120
Çizelge D.2	: Yorgunluk değerlendirme kontrol listesine verilen cevaplar-K2	121
Çizelge D.3	: Yorgunluk değerlendirme kontrol listesine verilen cevaplar-K3	122

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1 : Çalışmanın gerekçesi, araştırma soruları, yol haritası ve uygulamaları. ...	4
Şekil 2.1 : Yorgunluğun nedenleri.	7
Şekil 2.2 : Yorgunluğun belirtileri.	13
Şekil 2.3 : SMS'in alt kümesi olarak FRMS.....	14
Şekil 2.4 : Yorgunluk risk yönetimi sistemi yapısı, Gander ve Yates (2005)'ten uyarlanmıştır.	19
Şekil 2.5 : FRMS bileşenleri, ICAO-IATA-IFALPA (2011)'den uyarlanmıştır.	20
Şekil 2.6 : FRM süreçleri ve FRMS emniyet güvencesi süreçleri arasındaki etkileşim, ICAO-IATA-IFALPA (2011)'den uyarlanmıştır.	26
Şekil 3.1 : Pilotlar üzerinde yorgunluk araştırması, The European Cockpit Association (2012)'den uyarlanmıştır.	33
Şekil 3.2 : Yorgunluk risk yönetim sistemi uygulama aşamaları, ICAO-IATA-IFALPA (2011)'den uyarlanmıştır.	35
Şekil 5.1 : Önerilen dokümantasyon yapısı	64
Şekil 5.2 : Yorgunluğa bağlı hatalarına artmasının potansiyel etkileri	65
Şekil 5.3 : C ve S süresi arasındaki ilişki.....	66
Şekil 5.4: Yorgunluğa bağlı istenmeyen olay raporu	72
Şekil 5.5 : Örnek balık kılçığı diyagramı.....	73
Şekil 5.6 : Hiyerarşi yapısı ve ağ yapısı, Saaty ve Vargas (2006)'dan uyarlanmıştır.	81
Şekil 5.7 : Super Decisions ile oluşturulan yorgunluk modeli.....	89
Şekil 5.8 : Ortak görüşlerin Super Decisions yazılımına geçirilmesi	90
Şekil 5.9 : İlk doktora ilişkin yorgunluk tehlike puanlarının pareto analizi	93
Şekil 5.10 :İkinci doktora ilişkin yorgunluk tehlike puanlarının pareto analizi	93
Şekil 5.11 :Üçüncü doktora ilişkin yorgunluk tehlike puanlarının pareto analizi.....	94
Şekil 5.12 : Üç doktorun tehlike bazında risk puanlarının ortalamasına ait pareto analizi.....	94
Şekil 5.13 :Yorgunluk risk yönetim sistemi için önerilen süreç akışı.....	104
Şekil A.1 : Hastane organizasyon şeması-Örnek 1	116
Şekil A.2 : Hastane organizasyon şeması-Örnek 2	117
Şekil B.1 : İstenmeyen olay raporu	118

YORGUNLUĞUN MODELLENMESİ VE SAĞLIK SİSTEMLERİNDE YORGUNLUK RİSK YÖNETİM SİSTEMİNİN KULLANILMASI

ÖZET

Yorgunluk; iş yükü, sirkadiyen faz, uykusuzlukluk veya uzun süre uyanıklığın neden olduğu ve kişinin atıklığına ve emniyetle ilişkili işleri yürütmesine zarar veren mental ve fiziksel performansın yetersiz olduğu psikolojik bir durumdur.

Sanayileşmiş ülkelerde işgücünün %15 ile %30'unu vardiyalı ve nöbetli çalışma oluşturmaktadır. Vardiyalı ve nöbetli çalışmaların uyku düzeni, sağlık, aile ve sosyal hayatın yönetimi, iş performansı üzerinde olumsuz etkilere neden olduğu bilinmektedir.

Yasal düzenlemeler ile günlük, aylık ve yıllık maksimum görev sürelerinin, görev sırasındaki ve görev periyotları arasındaki minimum mola sürelerinin belirlenerek yorgunluğun yönetilmesi endüstriyel devrimden beri süregelen geleneksel bir yaklaşımdır.

Bu yaklaşım ile 20.yüzyılın başlarında demiryolu, karayolu ve havayolu operasyonlarındaki çalışma saatleri yapılan bir dizi yasal düzenlemeyle kısıtlanmıştır.

Sonrasında yapılan çalışmalarda, yorgunluğu önlemek için çalışma saatlerini kısıtlamanın yetersiz olduğunu ortaya koyularak uyku eksikliği, biyolojik saat gibi başka faktörlerin de dikkate alınması gerektiği belirtilmiştir.

Bunun üzerine başta havacılık sektörü olmak yorgunluk risk yönetim sistemi kavramı ortaya çıkmış ve değişik sektörlerde başarılı uygulamaları olmuştur. Farklı sektörlerdeki bu çalışmaların faydalı sonuçları nedeniyle henüz yorgunluk risk yönetim sisteminin yaygın olarak kullanılmadığı sağlık sektörü için de bir metodoloji oluşturmanın gerekli olduğu öngörülmektedir.

Bu bağlamda çalışmanın ilk bölümünde literatürde yorgunluk, yorgunluğa neden olan faktörler, yorgunluk belirtileri, emniyet yönetim sistemi ve yorgunluk risk yönetimi bileşenleri, yorgunluk risk yönetimi uygulamalarındaki deneyimlere dayanarak avantaj ve dezavantajlar incelenmiş ve farklı sektörlerde yorgunluğu önlemek için yapılan uygulamalara yer verilmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde yorgunluk risk yönetim sisteminin öncüsü olan havacılık sektöründeki uygulamalar anlatılmış ve yine bu konuda öncü kuruluşlardan ICAO, IATA ve IFALPA'nın yorgunluk risk yönetim sisteminin uygulanmasında önerdiği metodolojiye yer verilmiştir.

Üçüncü bölümde ise sağlık sektöründe yorgunluk üzerine yapılan çalışmalar, yine bu sektörde dünyadaki çalışma saatleriyle ilgili yapılmış düzenlemeler, sağlık ve havacılık sektörünün genel farklılıkları ve sağlık sektöründe yorgunluk risk yönetimi üzerine yapılan başlıca çalışmalardan olan AMA (Australian Medical Association) 'nın hazırladığı kılavuz hakkında bilgi verilmiştir.

Dördüncü bölümde ise sistemin çıkış yeri ve aynı zamanda en çok kullanılan uygulama alanı olan havacılık sektöründeki FRMS metodolojisi gözetilerek söz konusu metodolojinin sağlık alanında da uygulanabilir olup olmadığı araştırılmıştır. Bu bölümde havacılık alanında kullanılan en yaygın ve geniş kapsamlı FRMS kılavuzu olan ICAO-IFALPA-IATA'nın FRMS'yi uygulamak isteyen havayolları için 2011 yılında çıkardığı "Implementation Guide for Operators" çalışmasından faydalanılmış ve ayrıca Australian Medical Association'ın doktorların yorgunluklarını önlemeye yönelik yayınladığı "National Code of Practice-Hours of Work, Shiftwork and Rostering for Hospital Doctors" çalışması da incelenerek eksik görülen yerler yeni oluşturulan metodolojide iyileştirilmiştir. Bu alanlardan birisi de yorgunluk riskinin ölçülmesine ve değerlendirmesine yöneliktir.

Bu amaçla oluşturulan yorgunluk modelleme programları işe bağlı yorgunluğun belirlenmesi için etkin yöntemler arasındadır. Ancak bu programlar ile ilgili en büyük dezavantaj yorgunluk skorunun yalnızca çalışma saati temel alınarak belirlenmesidir. Çalışma ortamı, hiyerarşik yapı gibi faktörler ya da yaş, cinsiyet, ilaç/alkol kullanımı gibi kişisel faktörler göz önünde bulundurulmamaktadır.

Bunun yanı sıra başta AMA ve Safe Work Australia tarafından oluşturulan kontrol listeleri incelendiğinde kümülatif yorgunluğun hesaplanmadığı görülmüştür. Söz konusu kontrol listeleri yorgunluğu risk faktörleri bazında değerlendirmekte ve yüksek risk grubundaki faktörlere yönelmektedir. Ancak bu durumda yorgunluğun kümülatif olarak ölçülmesi mümkün olmamaktadır. Bunun dışında değerlendirmelere göre yüksek risk grubunda olduğu belirlenen birden fazla faktör olması durumunda hangi faktöre öncelik verilmesi gerektiği bilinmemektedir.

Ancak yorgunluğu yönetmek için öncelikli olarak yorgunluğu ölçebilmek gerekmektedir. Bu ölçüm yapılırken de her faktörün eşit ağırlıkta olmadığı ve faktörler arası ilişkilerin olup olmadığı da gözetilmelidir. Yapılan literatür çalışmalarında söz konusu eksiklik tespit edilmiş ve bu yüzden yorgunluk faktörleri ağırlıklandırılarak ve aralarındaki ilişkiler düşünülerek sağlık çalışanların yorgunluklarının en doğru şekilde tespit edilmesine olanak sağlayacak bir yöntem geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Bu amaçla asistan ve uzman doktorların da görüşleri ikili karşılaştırma soruları ile alınarak sağlık hizmetleri için belirlenen yorgunluk faktörleri AAS metodu ile ağırlıklandırılmıştır. Sonuç olarak yorgunluğa en çok katkıda bulunan tehlikeler sırası ile toplam çalışma süresi, nöbet sayısı ve süresi uzayan mesailer olarak bulunurken; en az katkıda bulunan faktörler kısa uyku imkanı, cinsiyet ve çalışma ortamı olarak bulunmuştur.

Bu sonuçlardan sonra kontrol listesi alanları ve seviyeleri farklı üç doktora uygulanarak yorgunluk skorları ve yorgunluklarına en çok katkıda bulunan tehlike faktörleri belirlenmiştir.

Çalışmanın son kısmında ise yorgunluk risk yönetim sisteminin sağlık hizmetlerinde uygulanabilmesi için gerekli adımların yer aldığı bir süreç akışı oluşturulmuştur.

MODELLING FATIGUE AND USE OF FATIGUE RISK MANAGEMENT SYSTEM IN HEALTH CARE SYSTEMS

SUMMARY

Effective performance is required to successfully and safely maintain 24/7 operations. However, such operations typically involve extended work hours, night shift work, and early starts and fatigue associated with sleep loss, long duty hours, night work.

In addition, fatigue can induce sleepiness and drowsiness, decrease the ability of workers to operate safely, and, thereby, increase the risk of fatalities and injuries.

In traditional fatigue preventing method, regulations restrict the number of hours one can work per duty period and over a series of duty periods and this method was especially used for transportation operations.

Then studies obtained that reducing the hours of work is not adequate for effectively managing fatigue because they do not take into account the circadian rhythm and effects of working multiple duty cycles, and they universally restrict shift durations without regard to commute times and other non duty related activities.

Fatigue risk management systems attempt to move away from the traditional risk management strategy of prescriptive hours of service regulations and aims to integrate science with operational realities in order to promote effective performance and safety.

A fatigue risk management system provides an alternative, scientifically based means of managing the risks associated with fatigue and can enable companies to safely conduct operations beyond existing prescriptive regulatory limits.

The common definition for fatigue risk management system is “A data-driven means of continuously monitoring and managing fatigue-related safety risks, based upon scientific principles and knowledge and operational experience that aims to ensure relevant personnel are performing at adequate levels of alertness.”(ICAO-IATA-IFALPA, 2011)

Fatigue risk management interventions aim to optimally maintain alert performance and minimize the risk of errors, incidents, and accidents, while preserving the integrity and productivity of the operation.

Basic contributions of this study are as follows:

- Information about FRMS applications, fatigue factors and the methodology followed in the field of aviation were given.
- The applicability of the FRMS in the health care services could be applied as in the aviation industry was investigated and different aspects were identified.
- The methodology which is also a guide for implementing FRMS in health care services successfully was determined.
- Fatigue factors which are special to health care were investigated.

- An ANP based method which aims measuring fatigue and considers the relationships between fatigue factors and factor weights was also developed.
- This quantification model is proposed to integrate dimensions of fatigue in to a single index. Also it helps decision makers to prioritize fatigue dimensions.

First of all, fatigue, fatigue risk factors, fatigue symptoms, safety management system components, fatigue risk management system components, advantages and disadvantages of fatigue risk management system according to previous experiences were explained.

Next chapter described fatigue risk management practices in aviation industry which is pioneer industry in this area and methodology arranged by ICAO, IATA and IFALPA.

In the third part of the report, studies about fatigue in health care industry, arrangements for reducing hours of work in the world, guide which belongs to AMA (Australian Medical Association) named as “National Code of Practice - Hours of Work, Shiftwork and Rostering for Hospital Doctors” were explained.

According to the guides of ICAO, IATA, IFALPA and AMA, it was investigated that whether fatigue risk management system can be adapted from aviation industry or not. That is why a fatigue risk assessment control list was developed by extending previous control lists which belong to AMA and Safe Work Australia.

The checklists created by AMA and Safe Work Australia assess fatigue on the basis of individual risk factors and focus heavily on factor in the high-risk group.

However, this is not possible in measurement of cumulative fatigue. Furthermore, according to the assessments if more than one factor are identified in high-risk group, it is not known what factors should be given priority. It is necessary to measure fatigue in order to manage fatigue. Also in this measurement factors should not weighted equally and relationships between the factors should not be forgotten.

This shortcoming had been identified in the literature study and therefore other factors which should be used for assessing fatigue in health care industry were determined. Then the relationship between those fatigue factors were considered and factors were weighted according to their priorities. With this method measuring fatigue among health care workers in the most accurate way was intended.

Many problems in real life modeling not be done with hierarchical structure. Because the analytic hierarchy process (AHP) assumes that all factors are independent.

In contrast, the analytic network process (ANP) problem considers the interactions and feedbacks between the factors are modeled.

Because there are relationships between the fatigue factors determined for the health care industry and it is possible to work with the maximum number of seven factors simultaneously, ANP method was preferred to weight the factors.

Fatigue modeling programs which are called biomathematical models are efficient methods for determining the work-related fatigue.

However, the biggest disadvantage of this fatigue scores on the programs is determined solely on the basis of working hours. Workload, other factors such as working environment is not taken into consideration.

Some of these models include the light amount and time of sleep. However, most inputs are based on working time only. Such models also do not consider personal factors such as age, gender, drug use. That is why these models can calculate the average fatigue but they are inadequate for calculating personal fatigue.

Also all models have been developed for different purposes also used to predict the fatigue. For example, some measures have been developed purely military purposes, some models are suitable for industrial use. That is why developing a new method for health care industry was intended.

On the other hand, one of the weaknesses of the model is the potential to create difficulties in practice.

Based on different inputs such as legal requirements, fatigue and sleepiness reports, adverse event reports, the model should be updated periodically.

That is why the establishment of relations between factors must be made by individuals who know ANP techniques better.

Furthermore, the experts consulted during each update may cause prolongation of the process.

In addition practical guidance on how to eliminate or minimise risks arising from the fatigue hazards in health care industry are provided in the study.

Current state of health care industry and its workers were carried out by gap analysis method. Then a road map was developed for health centers in order to apply fatigue risk management system.

In this road map steps which should be taken by organizations were explained by using process flow and key roles were determined in this flow.

When studies about determining rest allowances were analyzed, it was observed that they did not take into account the fatigue factor.

However, due to factors that cause fatigue and tiredness may be considered in the determination of rest periods and thus rest periods can be planned more effectively.

Using the values obtained from the ANP based fatigue model is proposed for calculating the rest allowances in future studies.

Limitation of working hours to prevent fatigue can be considered. But this will allow doctors to transfer the patient to another doctor frequently and in this case the patient follow-up will be more complicated and it can cause other errors.

The solution of such problems is transferring of the patient to another doctor within a certain systematic approach.

In addition, nurse-specific fatigue factors can be investigated in detail and differences from the factors in this study can be identified. So ANP based fatigue models can be developed for them too.

.

1. GİRİŞ

Sanayileşmiş ülkelerde işgücünün %15 ile %30'unu vardiyalı ve nöbetli çalışma oluşturmaktadır. Vardiyalı ve nöbetli çalışmaların uyku düzeni, sağlık, aile ve sosyal hayatın yönetimi üzerinde olumsuz etkilere neden olduğu bilinmektedir. Araştırmalar vardiyalı çalışmaların sadece fiziksel ve mental sağlığı değil aynı zamanda iş performansını da etkilediğini göstermektedir. (Baker ve Dawson, 2007) Yorgunluk; iş yükü, sirkadiyen faz, uykusuzlukluk veya uzun süre uyanıklığın neden olduğu ve kişinin atikliğine ve emniyetle ilişkili işleri yürütmesine zarar veren mental ve fiziksel performansın yetersiz olduğu psikolojik bir durumdur (ICAO-IATA-IFALPA, 2011). Ulaştırma alanındaki (hava, deniz, karayolu, demiryolu) kazaların %20-30'una yorgunluk faktörünün neden olduğu tahmin edilmektedir. Havacılık sektöründeki ölümcül kazaların %70'inin insan kaynaklı hatalar olduğu göz önüne alınırsa, havacılık sektöründeki kazaların %15-20'sine uçuş ekibinin yorgunluğunun neden olduğu sonucu çıkarılabilir (Akerstedt ve diğ, 2003).

Yasal düzenlemeler ile günlük, aylık ve yıllık maksimum görev sürelerinin, görev sırasındaki ve görev periyotları arasındaki minimum mola sürelerinin belirlenerek yorgunluğun yönetilmesi endüstriyel devrimden beri süregelen geleneksel bir yaklaşımdır.

Bu yaklaşım ile 20.yüzyılın başlarında demiryolu, karayolu ve havayolu operasyonlarındaki çalışma saatleri yapılan bir dizi yasal düzenlemeyle kısıtlanmıştır.

Sonrasında yapılan araştırmaların sonucunda uçuş ekibinin yorgunluğa aşağıdaki faktörlerin de katkı sağladığı anlaşılmıştır:

- Yeterli uykunun eksikliği: Dinlenme tek başına yeterli değildir.
- Biyolojik saat: Uyku kalitesini ve uyanırken gösterilen performansı etkilemektedir.

Geleneksel yaklaşım bu faktörleri dikkate almamakla birlikte sadece “işe bağlı yorgunluk” ile ilgili fayda sağlar. Bunun yanı sıra çalışan operatörlerin farklı koşullarını ve karşılaştıkları riskleri gözlemeksizin tek bir yaklaşım önermektedir. Yorgunluk risk yönetimi sistemi bu faktörleri de dikkate alarak uçuş ve görev zamanlarını sınırlandırmaya yardımcı olmaktadır. Yorgunluk modelleri yorgunluğu önlemede de proaktif bir yaklaşım sağlamaktadır. Bunun yanı sıra yorgunluk risk yönetimi sistemi çizelgelemede de verimlilik ve esneklik sağlamaktadır.

Sağlık sektöründe de 2007 yılında Yeni Zelanda’da doktorlar üzerinde yapılan bir anket çalışmasında katılımcıların %30’u “aşırı uykulu” olduğunu ve son 6 ay içerisinde gerçekleşen klinik hataların %42’sinin yorgunluğa bağlı olduğunu belirtmiştir. (Gander ve diğ, 2007)

Çalışmanın 2.9 bölümündeki farklı sektörlerdeki yorgunluk yönetimi uygulamalarının özet tablosundan da görüleceği üzere yorgunluk bir çok alanda risk olarak görülmüş ve bu riski yönetmek üzere bir çok çalışma yapılmıştır. Farklı sektörlerdeki bu çalışmaların faydalı sonuçları nedeniyle henüz FRMS’nin yaygın olarak kullanılmadığı sağlık sektörü için de bir metodoloji oluşturma gerekliliği olduğu öngörülmektedir.

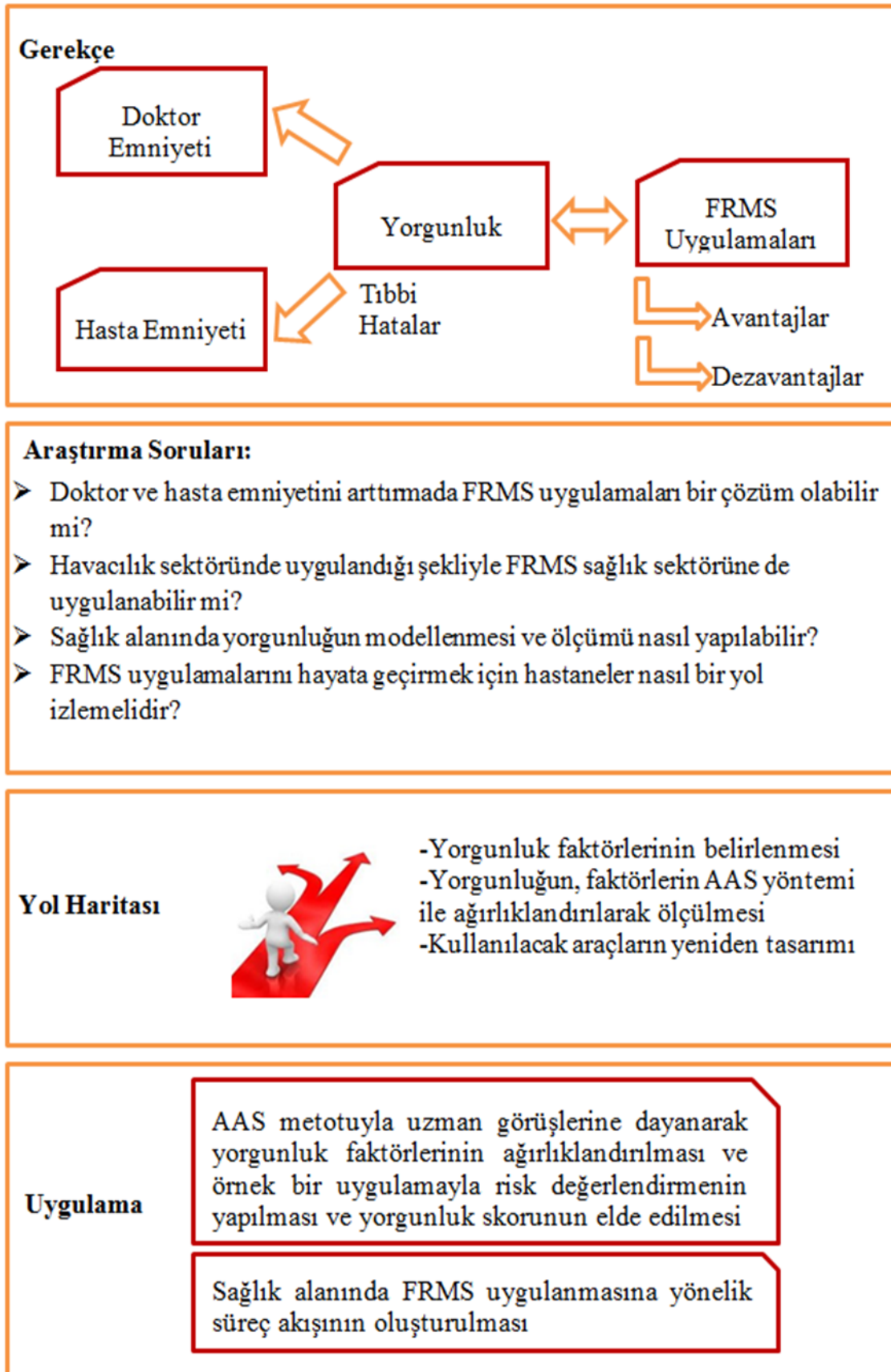
Çalışma için gerekli görülen araştırmaları aşağıdaki kaynaklar aracılığıyla yapılmıştır:

- Akademik arama motorları (örn. Google Akademik)
- Resmi / sektörel siteler (örn. www.saglik.gov.tr, www.icao.int, www.iata.org, www.health.qld.gov.au)
- Akademik dergiler (örn. “Occupational and environmental medicine”, “Aviation, space, and environmental medicine”, “Accident, analysis and prevention”)
- Online “gri literatür” (arama terimleri örn: fatigue, frms, aviation, health, risk management, alert, sleep vb)
- Uzman görüşleri

Araştırmanın temel olarak 5 amacı aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Literatürde FRMS’nin gelişimini incelemek,

- Havacılık sektöründeki FRMS uygulamaları, kullanılan yorgunluk faktörleri ve izlenen metodoloji hakkında bilgi edinmek,
- Sağlık sektöründe uygulanan yorgunluk risk yönetimi metotlarını incelemek,
- Havacılık sektöründe uygulandığı şekliyle FRMS'nin sağlık sektörüne uygulanabilirliğini araştırmak ve benzer/farklı yönleri tespit etmek,
- FRMS'nin sağlık sektöründe de başarıyla uygulanabilmesi için izlenmesi gereken metodolojiyi belirlemek,
- Yorgunluğun ölçülmesi için faktörler arası ilişkileri ve faktör ağırlıklarını da gözeten bir metot geliştirmek,
- Pilot bir uygulama gerçekleştirerek, uygulama sonuçlarına yönelik öneriler sunmak.



Şekil 1.1 : Çalışmanın gerekçesi, araştırma soruları, yol haritası ve uygulamaları.

2. YORGUNLUK KAVRAMI VE YORGUNLUK RİSK YÖNETİM SİSTEMİ

Yorgunluk genel olarak yeterli süre veya yeterli kalitede uykunun alınamaması sonucunda ortaya çıkmaktadır. Uykunun süresi ve kalitesi büyük oranda uykunun 24 saatlik gün içerisindeki zamanlamasına bağlıdır. Gece boyunca yaklaşık 90-120 dk süren bir döngüde farklı aşamalar birbirini izlemektedir. Her döngü 5 aşamadan oluşur. Birinci aşama uykuya dalınan aşamadır. Bu aşamada kas kasılmaları görülebilir. İkinci aşama uyanmanın kolay olduğu hafif uyku aşamasıdır. Üç ve dördüncü aşamalar ise vücudun kendini yenilediği düşünülen derin uyku aşamalarıdır. Kişiler genelde bu aşamalarda çok zor uyanırlar. Son aşama ise REM (rapid eye movement) uykusu olarak bilinir. Bu aşamada kişilerin göz kapaklarının altında gözlerini hareket ettirdiği ve kaslarında kasılmalar olduğu gözlemlenebilir. Bu aşama rüya görülen, öğrenme ve bellek konsolidasyonunda önemli etkisi olan bir aşamadır. Gece boyunca başlarda üç ve dördüncü aşamalarda daha fazla zaman harcanırken ilerleyen zamanlarda REM uykusunda harcanan zaman artmaktadır. (Baker ve Dawson, 2007)

- Uyku Kaybı

Yorgunluk genel olarak yeterli süre veya yeterli kalitede uykunun alınamaması sonucunda ortaya çıkmaktadır. Uykunun süresi ve kalitesi büyük oranda uykunun 24 saatlik gün içerisindeki zamanlamasına bağlıdır. Gece boyunca yaklaşık 90-120 dk süren bir döngüde farklı aşamalar birbirini izlemektedir. Her döngü 5 aşamadan oluşur. Birinci aşama uykuya dalınan aşamadır. Bu aşamada kas kasılmaları görülebilir. İkinci aşama uyanmanın kolay olduğu hafif uyku aşamasıdır. Üç ve dördüncü aşamalar ise vücudun kendini yenilediği düşünülen derin uyku aşamalarıdır. Kişiler genelde bu aşamalarda çok zor uyanırlar. Son aşama ise REM (rapid eye movement) uykusu olarak bilinir. Bu aşamada kişilerin göz kapaklarının altında gözlerini hareket ettirdiği ve kaslarında kasılmalar olduğu gözlemlenebilir. Bu aşama rüya görülen, öğrenme ve bellek konsolidasyonunda önemli etkisi olan bir

aşamadır. Gece boyunca başlarda üç ve dördüncü aşamalarda daha fazla zaman harcanırken ilerleyen zamanlarda REM uykusunda harcanan zaman artmaktadır. (Baker ve Dawson, 2007)

Uyku kaybı üzerine 40 yıldır yapılan çalışmalar uyku kaybının uyuklamayı arttırdığını ve zihinsel performansı azalttığını göstermiştir.

Bir gecedeki uyku yoksunluğu üzerine yapılan çalışmalarda dikkat gerektiren işlerde gösterilen performansın en çok uyku kaybından etkilendiği gösterilmiştir.(Wilkinson ve diğ,1966)

Kümülatif yorgunluk üzerine yapılan bir çalışmada ise katılımcıların 14 gün boyunca dört, altı veya sekiz saat uyuması sağlanmıştır.Dört saat uyuyan grubun dikkatinde 2 günden sonra önemli bir düşüş görülmüştür.Altı saat uyuyan grup ise 6-8 gün boyunca performansta bir düşüş görülmemiş ancak çalışmanın sonuna doğru önemli düşüş yaşanmıştır.(Van Dongen ve Dinges, 2005)

- Biyolojik Saat

Yorgunluk genelde uyku/uynakılık süresi ve biyolojik satin birleşik etkisi olarak tanımlanır.(Van Dongen ve Dinges, 2005)

Beyinin orta alt bölgesinde bulunan ve sinir hücreleri kümesinden meydana gelen beyinin suprakiazmatik çekirdeği biyolojik saati düzenlemektedir. Suprakiazmatik çekirdekte bulunan hücreler parlaklığı algılayarak vücuttaki kimsayasal olayların 24 saatlik ritmini düzenlemeye yardımcı olur.

Biyolojik saatle uyuşmayan çalışma saatleri de yorgunluğu ve dolayısıyla yorgunluğa bağlı kaza riskini arttırmaktadır.

2.1 Yorgunluğun Nedenleri

Değişik sektörlerde yapılan yorgunluk çalışmaları incelendiğinde yorgunluğa neden olan faktörler kişisel, çevresel ve iş bağımlı faktörler olmak üzere üç ana başlık altında toplanabileceği görülmüş Şekil 2.1’de özet olarak verilmiştir.

Kişisel Faktörler	Çevresel Faktörler	İş Bağımlı Faktörler
- Yaşam Biçimi - Uyku Bozuklukları - Yaş - Cinsiyet - İlaç / Uyuşturucu Madde ve Alkol Kullanımı - Sağlık - Beslenme	- Çalışma Ortamı - Sosyal Etkileşim - Jet Lag	- Çalışmaya Başlama Zamanı ve İşin Bitiş Zamanı - Vardiya Süreleri - Vardiya Düzeni - Mola ve Kısa Uyku - Rutin İş

Şekil 2.1 : Yorgunluğun nedenleri.

2.1.1 Kişisel faktörler

Yapılan literatür araştırmalarına göre yorgunluğa neden olan kişisel faktörler; yaşam biçimi, uyku bozuklukları, yaş, cinsiyet, ilaç/uyuşturucu madde/alkol kullanımı, sağlık ve beslenme olarak belirlenmiştir ve bu faktörler aşağıda açıklanmıştır.

2.1.1.1 Yaşam biçimi

Literatürde yaşam biçiminden kaynaklanan faktörler olarak genelde kişinin evden işe varış süresi, ikinci bir iş yapıp yapmadığı, sahip olduğu çocuk sayısı gibi faktörler göz önüne alınmıştır. Tüm bu faktörler uyku zamanını azaltarak yorgunluğa katkı sağlamaktadır.(Hazzard ve diğ, 2013)

2.1.1.2 Uyku bozuklukları

Uyuyamama (insomnia), Obstrüktif Uyku Apne Sendromu (uykuda tekrarlayan üst solunum yolu tıkanmaları) gibi sağlık sorunları da uyku süresine ve kalitesine doğrudan etki etmektedir. Obstrüktif Uyku Apne Sendromunda nefes alışverişi kısa süreliğine durduğu için kişi gece boyunca onlarca kez uyanmak zorunda kalır. Bu nedenle yeterli miktarda ve kalitede uyku uyuyamaz.

Bunun yanı sıra gün boyunca uyanık kalmak için gerekli uyku süresi kişiden kişiye değişmektedir. Kişinin uzun bir süre bu süreden az uyuması birikmiş uyku kayıplarına neden olur. Birikmiş uyku kayıpları da kişinin gün içerisindeki uyanıklık seviyesini düşürecektir. (Improving Alertness Through Effective Fatigue Management, 2006)

2.1.1.3 Yaş

Son yıllarda yapılan araştırmalar yaş arttıkça kasların zayıflama eğilimli olduğunu ve oksijen alışverişinin azaldığını göstermiştir. Bu fizyolojik değişimler nedeniyle de yorgunluğa karşı duyarlılık artmakta ve yorgunluk semptomları görüldükten sonra toparlanma süresi de artmaktadır. (Perry, 2010) 3237 çalışanla yapılan bir çalışmada ise 45 yaşından büyük olanların gece vardiyasına adaptasyonlarının daha zor olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra bu kişilerin gündüz uyumada zorluk çektikleri ve iş saatlerinde yorgunlukla daha zor başa çıktıkları ortaya konmuştur. (Rouch ve diğ,2005).

2.1.1.4 Cinsiyet

Çocuklarda ve yetişkinlerde kronik yorgunluk sendromu faktörlerini inceleyen bir çalışmada CFS (Chronic Fatigue Syndrome)'nin bayanlarda daha yaygın olduğu belirtilmiştir. Bu farklılıkta cinsiyet hormonlarının etkisi olduğu düşünülmektedir. Merkezi sinir sisteminin ağrı ve acıyı iletme fonksiyonu olduğundan ve östrojen, testosteron gibi hormonlar da merkezi sinir sistemi üzerinde etkilediğinden dolayı cinsiyete göre yorgunluk hissi farklılık gösterebilmektedir. (Lievesley ve diğ. 2014)

Testosteronun herhangi bir aktiviteden sonra kasların kendini toparlamasını sağlayarak kas yorgunluğunu önleyici etkisinin olduğu da Axell ve diğerlerinin çalışmasında gösterilmiştir. (Axell ve diğ, 2006).

2.1.1.5 İlaç / uyuşturucu madde ve alkol kullanımı

Antidepresanlar, soğuk algınlığı ilaçları vb.ilaçlar uyku düzenini bozarak yorgunluğa katkı sağlamaktadır.(Leveille ve diğ, 1994)

Uyku getiren bir hormon olan melatonin özellikle jet lag tedavisi için kullanılmaktadır. Bazı ülkelerde satışı yasak olsa da melatonin kullanımına izin verilen ülkelerde yeterli kontrole tabi değildir. Kullanıcılar bazen kullanması gereken dozu ayarlayamamaktadır ve uzun süreli kullanımda melatonin yan etkileri mevcuttur.

Kafein ve kokain gibi uyarıcı maddeler ise kişinin uykuya dalmasına ve uykuya devam etmesine müdahale ettiği için yorgunluğu arttırmaktadır.(Roehrs ve Roth, 2008) Kafein kahvenin yanı sıra çikolata ve kolada da mevcuttur. Kısa süreli fayda sağlayan kafein içeren içecekler giderek yaygınlaşsa da uyanıklığı artırmak için

sürekli bir yöntem haline gelmemelidir. (Improving Alertness Through Effective Fatigue Management, 2006)

Bunun yanı sıra çalışmalar alkol alımının da uyku kalitesini ve uykudaki solunumu etkilediğini göstermiştir. (Landolt ve diğ, 1996).

2.1.1.6 Sağlık

Fazla kilolu ve yeterli egzersiz yapmayan kişiler zayıf ve egzersiz yapan kişilere göre genellikle daha çabuk yorulmaktadır. (Maritime&Coastguard Agency, 2014)

Gordon ve Lubitz'in çalışmasında da kronik yorgunluk sendromu olan genç kişilere 4 haftalık egzersiz planı oluşturulmuş ve 4 haftanın sonunda yorgunluk seviyelerinin %13 azaldığı görülmüştür. (Gordon ve diğ,2010).

2.1.1.7 Beslenme

Yetersiz beslenme yorgunluğun başlamasını hızlandırabilir. Bu yüzden dengeli bir diyet sağlık için olduğu kadar yorgunluğu önlemek için de gereklidir. Karbonhidrat ağırlıklı ağır yemekler uykuyu sebep olurken hafif ve protein ağırlıklı yemekler uyanıklığı artırmaktadır. (Maritime&Coastguard Agency, 2014).

2.1.2 Çevresel faktörler

Yapılan literatür araştırmalarına göre yorgunluğa neden olan çevresel faktörler; çalışma ortamı, sosyal etkileşim ve jet lag olarak belirlenmiştir ve bu faktörler aşağıda açıklanmıştır.

2.1.2.1 Çalışma ortamı

İdeal uyku için ortam serin,karanlık, sessiz ve rahat olmalıdır. Gürültü seviyesi 45 dB'i geçen sürekli gürültü ve gürültülü olaylar uykuya dalmayı zorlaştırmakta ve uyku kalitesine zarar vermektedir.(Ohrstrom, 1995) Titreşim de uykuyu zorlaştıran faktörlerden biri olarak görülmektedir.(Maritime&Coastguard Agency, 2014)

Ortamın ılık, karanlık, rahat ve sessiz olması uyanıklık seviyesini düşürmektedir. Benzer şekilde ışık (Robertson ve diğ, 2000) ve yüksek sıcaklık (Kronauer, 1994) da uyanmaya teşvik etmektedir. Aydınlatmanın iyi yapılması uyku hormonu melatoninin vücuttaki seviyesini düşürerek uyanıklığa katkı sağlamaktadır.

2.1.2.2 Sosyal etkileşim

Vardiyalı çalışma düzeni kişinin arkadaşları ve ailesiyle olan sosyal etkileşimine zarar verebilir. Bu yüzden vardiya düzenleri esnek olmalı ve tatil günleri haftasonlarına denk getirilmeye çalışılmalıdır. Bunun yanı sıra kişiler evden uzak veya vardiyalı çalışıyorsa aileleriyle iletişim kurmalarına engel olunmamalıdır.

2.1.2.3 Jet lag

Jet lag hızlı bir şekilde uzun mesafe transmeridyen seyahatler sonucunda vücudun biyolojik saatinde meydana gelen değişikliklerden kaynaklanan psikolojik bir durumdur. Jet lag semptomları arasında mental ve fiziksel görevlerde düşük performans, baş ağrısı, konsantrasyon bozukluğu, iştah azalması, yorgunluğun artması, doğuya doğru gidildiyse geç uyuma, batıya doğru gidildiyse erken uyanma sayılabilir. (Waterhouse, 1999)

2.1.3 İşe bağlı faktörler

Yapılan literatür araştırmalarına göre yorgunluğa neden olan işe bağlı faktörler; çalışmaya başlama ve işin bitiş zamanı, vardiya süreleri, vardiya düzeni, mola/kısa uyku, rutin iş olarak belirlenmiştir ve bu faktörler aşağıda açıklanmıştır.

2.1.3.1 Çalışmaya başlama zamanı ve işin bitiş zamanı

Biyolojik saat akşamları uyumaya ve gündüzleri uyanık olmaya programlı olmasına rağmen geceleri çalışmak zorunda olan ve gündüzleri uyuyan geniş bir kesim mevcuttur. Gündüzleri uyumak uyku süresinin daha kısa ve uyku kalitesinin daha zayıf olmasına neden olmaktadır.

Erken saatte işe başlamak da uyku kaybına ve yorgunluğa neden olmaktadır. Bu durumun psikolojik ve psikososyal olmak üzere iki açıklaması vardır. Psikolojik açıdan, yeterli uykuyu almak için erkenden uyumak kişilere zor gelmektedir. Bunun dışında saat 20:00-22:00 arasında biyolojik saat gereği kişilerin uyanıklığı yüksektir ve uykuya dalmak zorlaşmaktadır. Sosyal ve ailevi baskılardan dolayı da bu saatlerde uykuya dalmak zorlaşmaktadır.

Emniyet açısından kritik görevlerin çizelgede uyanıklığın az olduğu 02:00 ve 06:00 civarında yapılması da kazaya elverişli bir durum oluşturmaktadır ve kazalar genellikle vardiyanın başlamasını takiben iki ile dört saat arasında gerçekleşir.

2.1.3.2 Vardiya süreleri

Vardiyalı çalışmalar vücudun sirkadiyen ritmini bozduğu için kazalara neden olabilecek hataları yapma eğilimi artmaktadır.

Gece vardiyasındaki yaralanma riski gündüz vardiyasına göre %30 daha fazladır ve ilk iki-üç saat en tehlikeli zaman dilimleridir. Bunun yanı sıra ardarda çalışılan gece vardiyalarında risk gittikçe artmaktadır. Örneğin dördüncü gece vardiyasındaki yaralanma riski ilk gece vardiyasına göre %36 daha fazladır. (Hobson, 2004)

8 ve 12 saatlik vardiyaların karşılaştırıldığı çalışmalarda uzun süreli vardiyaların daha çok yorgunluğa, vardiya sırasında uyuma riskinin artmasına ve vardiya sonuna doğru performans düşüklüğüne yol açtığı görülmüştür. (Tucker P, Smith L, Macdonald I, 1998)

Yorgunluğun en şiddetli semptomlarından birisi iş sırasında istemsiz olarak uyuyakalmaktır. Genel olarak vardiyalı çalışanların %60-70'i uyumakta zorluk çektiklerini, iş sırasında uykulu olduklarını ve işteyken istemsiz olarak uyuyakaldıklarını belirtmişlerdir. (Landrigan ve diğ, 2002)

2.1.3.3 Vardiya düzeni

Ses teknisyenleri arasında yapılan bir çalışmada çalışanların geriye doğru vardiya düzeninde çalışmaları (gece-öğle-sabah) ya da ileriye doğru ancak değişimin yavaş olduğu vardiyaların da yorgunluğu artıran faktörler arasında olduğu görülmüştür. Sirkadiyen ritim ileriye doğru vardiyalara daha kolay adapte olmaktadır. Yavaş vardiyalara örnek olarak ise 1 hafta sabah-1 hafta öğle-1 hafta gece vardiyası verilebilir. (Vangelova, 2008)

2.1.3.4 Mola ve kısa uyku

İş aralarında verilen molaların mental ve fiziksel yorgunluğu azaltıcı özellikte olduğu bilinmektedir. Mola vermek kişinin mola zamanını seçebilmesi durumunda yorgunluğun azalmasında daha etkili olmaktadır. (Tucker, 2003)

Molaları kısa uykularla değerlendirmek tek başına moladan daha etkilidir.

“Siesta” bir çok güney Avrupa ülkesinde kabul görmüş olsa da kısa uykuya karşı iş ortamlarında sosyal baskı mevcuttur ve pek az kişi siesta zamanını uyuyarak değerlendirmektedir. Eğer işyeri kısa uykuyu destekleyecek ise uygun ortam (sessiz,

karanlık vb.) sağlanmalı ve kişilerin uykulu hallerinin geçmesi beklenerek tehlikeli işlerden bir süre uzak tutulmalıdır.

2.1.3.5 Rutin iş

İşin sıkıcı ve tekdüze olması da uyanıklığı azaltan faktörler arasındadır ve bu yüzden iş rotasyonu uygulanarak kişilerin ilgilerini çekebilecek işlerde de çalışmaları sağlanmalıdır. (Improving Alertness Through Effective Fatigue Management, 2006)

2.2 Yorgunluk Sınıflandırması

Yorgunluk durumunun devamlılığı kronik yorgunluğu akut yorgunluktan ayıran temel faktördür.

2.2.1 Akut yorgunluk

Akut yorgunluk bir çok insanın hayatının bir döneminde yaşadığı ve günlük aktiviteleri sırasında kısa dönemli etkilerini hissettiği bir yorgunluk türüdür. Akut yorgunluk kısa dönemli uyku kayıpları, zihinsel veya bedensel zorlamalar, egzersiz eksikliği, diyet uygulamaları gibi nedenler sonucu ortaya çıkan bir yorgunluk türüdür. Akut yorgunluk kişiyi dinlenmesi konusunda uyararak koruyucu bir görev üstlenmektedir. Akut yorgunluğun etkileri genellikle uyuma veya dinlenme ile ortadan kalkmaktadır. Bu yüzden akut yorgunluk yaşayan kişiler genelde medical tedaviye başvurmazlar. (Canadian Centre for Occupational Health & Safety, 2012)

2.2.2 Kronik yorgunluk

Kronik yorgunluk altı aydan uzun süreli devam eden ve dinlenme ya da uyuma ile çözülemeyen bir sendromdur. Kronik yorgunluk kanser, AIDS, kalp rahatsızlıkları gibi bir çok hastalıkla ilişkili olabilir. Bu sendroma sahip kişilerde genelde kas ve eklem ağrıları, zayıf konsantrasyon, baş ağrısı, boğaz ağrısı gibi rahatsızlıklar da görülmektedir. Bunun yanı sıra kronik yorgunluk kişilerde depresyon gibi psikolojik sorunlara da neden olabilmektedir. Kronik yorgunluğun tanısı koyulabilse de nedenleri tam olarak bilinmemektedir. (Canadian Centre for Occupational Health & Safety, 2012)

2.3 Yorgunluk Belirtileri ve Etkileri

Kişilerin kendi yorgunluk seviyelerini teşhis etmesi genellikle zordur. Ancak yine de bazı semptomlar yorgunluğu teşhis etmede kolaylık sağlayabilir. Yorgunluğa bağlı belirtiler genel olarak 3 kategoriye ayrılabilir: fiziksel, mental ve duygusal. Listeye yapılan işe bağlı olarak göreve özgü belirtiler eklenebilir. (Baker ve Dawson, 2007)

Fiziksel Belirtiler	Zihinsel Belirtiler	Duygusal Belirtiler
• Esneme • Gözkapaklarının ağırlaşması • Göz ovuşturma • Uyuklama	• İşe konsantrasyonda güçlük • Dikkat dağınıklığı • Hatırlamada güçlük • İletişimde güçlük • Kazara yanlış bir şey yapma	• Normalden daha sessiz ve içe kapanık olma • Enerjide azalma • Görev motivasyonunda azalma • Arkadaşlara ve/veya aileye karşı somurtkan olma ve kötü davranma

Şekil 2.2 : Yorgunluğun belirtileri.

Yorgunluğun sağlık ve iş performansı üzerindeki etkileri kısa ve / veya uzun vadeli olabilir.

2.3.1 Kısa vadeli etkiler

Kısa vadede iş performansını etkileyen faaliyetlerde düşüşe neden olmaktadır. Bu faaliyetler; konsantrasyon, analitik düşünme, karar verme, olayları ve sıralarını hatırlama, duyguları kontrol etme, riskleri tanıma, el ve göz koordinasyonu, etkili iletişim kurma olarak sıralanabilir.

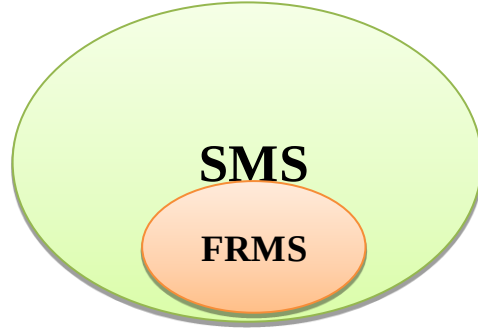
Bunların yanı sıra yorgunluk hata oranlarının artmasına, tepki verme süresinin uzamasına, ramakkala kaza ve yaralanmaların artmasına, uyuklamaların artmasına neden olmaktadır.

2.3.2 Uzun vadeli etkiler

Uzun vadede sağlık üzerindeki etkileri ise; kalp rahatsızlığı, diyabet, yüksek tansiyon, depresyon, sindirim bozuklukları, kaygı olarak sıralanabilir.(Victorian Work Cover Authority, 2008)

2.4 Emniyet Yönetim Sistemi

FRMS, yorgunluğa bağlı riskleri yönetmek için SMS'in prensiplerini ve süreçlerini uygulamaktadır. SMS genel olarak tüm riskleri gözetirken FRMS yalnızca yorgunluğa ilişkin risklerin yönetimi ile ilgilenir. Bu yüzden SMS, FRMS'nin bir alt kümesi olarak düşünülebilir.



Şekil 2.3 : SMS'in alt kümesi olarak FRMS.

SMS (Safety Management System) emniyeti yönetmeyi amaçlayan ve gerekli organizasyonel yapıları, sorumlulukları , politika ve prosedürleri içeren sistematik bir yaklaşımdır. (International Civil Aviation Organization, 2013)

SMS'in amacı operasyonlardaki emniyet risklerini kontrol edebilmek için yapısal bir yönetim yaklaşımı belirlemek ve sunmaktır. Etketif bir emniyet yönetimi için kuruluşların kendine özgü yapıları ve süreçleri göz önünde bulundurulmalıdır.

Diğer yönetim yaklaşımları gibi SMS de planlama, organizasyon, iletişim ve yönlendirme fonksiyonlarını içerir.

Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü'ne (ICAO) göre SMS ile geleneksel emniyet programları arasındaki fark vardır:

- Emniyet programları emniyeti arttırmak amacıyla konulan kurallar bütünüdür.
- SMS ise riski kontrol etme ve enküçikleme sürecidir. Bu yüzden kurallar ve süreçlerin birlikte uygulanması operasyonların emniyeti için en iyi seçenektir.

ICAO SMS'in başarıyla uygulanması için 10 adımlı bir yaklaşım önermektedir. Bu adımlar kısaca aşağıdaki gibidir: (International Civil Aviation Organization, 2013)

2.4.1 Planlama

Kuruluřta yeterli deneyime sahip kişilerden oluşan bir planlama grubunun oluşturulması bu adımın önemli bir parçasıdır. Planlama grubu emniyet yöneticisinin atanmasını, gerçekçi bir emniyet stratejisinin oluşturulmasını ve SMS için bir uygulama planının oluşturulmasını sağlamalıdır.

2.4.2 Üst yönetimin emniyet taahhüdü

Emniyetin sağlanmasında en büyük sorumluluk üst yönetimdedir. Emniyet planları ve program dokümanları CEO tarafından imzalanmalı ve desteklenmelidir. Kuruluřta emniyetle ilgili raporlama zinciri emniyet yöneticisine hatta gerekliyse CEO'ya kadar ulaşmalıdır. Emniyet yöneticisini ve emniyet programını desteklemek amacıyla gerekli kaynaklar atanmalıdır.

2.4.3 Organizasyon

Emniyet yöneticisinin CEO ile direkt teması olmalıdır. Bunun yanı sıra emniyet komitesi oluşturulmalıdır ve bu komitenin sorumlulukları ve yükümlölükleri açık olarak belirtilmelidir. Eğitim ve yetkinliklerin denetlenmesi yine bu komite tarafından yapılmalıdır.

2.4.4 Tehlikeleri tanımlama

Başarılı bir emniyet kültüründe tehlike tanımlama proaktiftir ve cezalandırıcı değildir. Kişiler ceza korkusu yaşarsa hatalar ve tehlikeli hareketler gizli kalacak ve bu yüzden önlenemeyecektir. Proaktif tehlike tanımlama süreçlerin emniyetinin sürekli olmasını sağlar. Yöentim bu proselere yeterli kaynağı ayırarak tanımlanan tehlikelerin sistematik olarak kayıt edilmesi, depolanması ve analiz edilmesini sağlamalıdır.

2.4.5 Risk yönetimi

Tehlikeler tanımlandıktan sonra en yüksek riske sahip tehlikelere odaklanılmalıdır. Bu yüzden de riskler değerlendirilmeli ve kaza potansiyellerine göre sıralanmalıdır. Burada potansiyel kazanının hem görölme olasılığı hem de şiddeti dikkate alınmalıdır. Riskler kabul edilemeyen seviyesinde ise operasyonlar durmalı veya önlem alınıncaya kadar değiştirilmelidir.

Risk yönetimi risklerin belirlendiği ve her risk azaltıcı adımın ardından maliyet-fayda analizinin yapıldığı bir döngüdür.

2.4.6 Emniyet incelemesi

Kazalardan ve hatalardan ders alınması için tanımlamadan çok kök nedenlere odaklanılmalıdır. Kök nedenlerin belirlenmesi eğitimi olan araştırmacılar tarafından yapılmalıdır. Operasyondaki anahtar kişiler emniyet araştırması yapmak üzere eğitilmelidir ve yönetimin desteğini almalıdır. Bulunan kök nedenler organizasyonun geri kalanına yayılmalıdır.

2.4.7 Emniyet analizi

Güncel emniyet veritabanının kullanılmasına yönelik olarak risk yönetim süreci analitik araçlar ve uzmanlar tarafından desteklenmelidir. Emniyet tavsiyeleri üst yönetime sunulmalıdır. Bu tavsiyeler için düzeltici önlemler alınmalı ve alınan önlemlerin etkinlikleri izlenmelidir.

2.4.8 Emniyet tanıtımı ve eğitim

Kuruluştaki emniyet farkındalığı güncel emniyet konuları hakkında bilgilendirme yapılarak sürekli arttırılmalıdır. Bunu sağlamak için de gerekli eğitimler, emniyet dokümanları, emniyet seminerleri araç olarak kullanılmalıdır. Eğitimler maliyet yerine geleceğe yatırım olarak görülmeli ve tüm çalışanlar emniyet geribildirimlerinden faydalanmalıdır.

2.4.9 Emniyet bilgi yönetimi

SMS yürütülürken ortaya bir çok bilgi çıkmaktadır. Bu bilgilerin kayıt edilmesi, saklanması ve kullanılması yeterince etkin yapılamazsa para ve zaman kaybı kaçınılmazdır.

Bu yüzden bir emniyet yönetimi kullanım kılavuzu hazırlanabilir. Emniyet yönetimi kılavuzu SMS'in diğer fonksiyonlarla bağlantılarını, SMS verisinin kurum içerisinde akışını ve kullanımını göstermek için bir araçtır.

Emniyet bilgisinin yayılması için gerekli teknik destek ve ekipman sağlanmasının yanı sıra kişilerin bilgilerinin gizliliğine de dikkat edilmelidir.

2.4.10 Emniyet gözetimi ve performans izleme

Dokümanların denetimleri yapılarak emniyet aksiyonlarının alınıp alınmadığı kontrol edilmelidir. Bunun yanı sıra performans göstergeleri belirlenerek emniyet performansı izlenmelidir. Bulgular kurum içerisinde yayılmalı ve sistemi geliştirmek için düzeltici aksiyonlar alınmalıdır.

2.5 Yorgunluk Risk Yönetim Sistemi

Yorgunluk Risk Yönetim Sistemi (FRMS)'nin literatürde en sık karşılaşılan iki tanımı aşağıdaki gibidir:

Çalışan personelin yeterliği seviyede uyanıklığı (alertness) göstermesini sağlamak amacıyla bilimsel prensiplere ve operasyonel deneyime dayanarak yorgunluğa bağlı emniyet risklerini sürekli yönetmek ve takip etmektir. (ICAO-IATA-IFALPA, 2011)

Yorgunluğun iş gücü performansı ve uyanıklığı üzerindeki negatif etkileri minimize etmek için risk maruziyet seviyesine ve operasyonun yapısına uygun olacak şekilde iş çevresini planlamak ve kontrol etmektir. (Gander ve diğ, 2011)

7/24 operasyonlar uzun çalışma saatleri, gece vardiyaları ve erken işbaşı saatlerini içerdiğinden dolayı yorgunluğa bağlı performans kayıpları çok yüksek olmaktadır. 7/24 operasyonlarda yorgunluk uyku kaybı, biyolojik saat ve iş yükü bileşenlerinin bir fonksiyonudur. Bu faktörleri dikkate alarak yorgunluk tahmin edilebilmekte ve önlenebilmektedir. Yorgunluk risk yönetim sistemleri operasyonun verimliliğini ve bütünlüğüne zarar vermeden uyanıklık performansının devamını sağlamayı, hata ve kaza riskini azaltmayı amaçlar.

FRMS'nin 7/24 operasyonları olan tüm işlerde uygulanması gerekmektedir. Bir çok felakete yorgunluğun direkt ya da indirekt bir sonucu olarak insan hataları neden olmuştur. Örneğin Çernobil reaktör kazası ve Three Mile Island kazasının yorgunluğa bağlı hatalardan kaynaklandığı belirtilmektedir. (Sleep, Performance, and Public Safety, 2007)

FRMS yaklaşımı sistematik olarak aşağıdaki maddelerin sağlanmasını amaçlar:(Dawson ve McCulloch, 2005)

- Çalışanlara uyumaları için yeterli fırsatın verilmesi
- Bu fırsat ile çalışanların yeterli uykuyu almaları

- Yeterli uykuyu alan çalışanların yorgunluğun neden olduğu davranışlar göstermemeleri ve yorgunluklarını raporlamaları
- Yorgunluk kaynaklı hataların tanımlanması ve analiz edilmesi
- Yorgunluk kaynaklı kazaların araştırılması ve analiz edilmesi

İlk üç madde muhtemel hataları önleyici maddeler iken son iki madde yaşanmış hatalara yöneliktir ve gelecekte olabilecek kazaları önlemeyi amaçlar.

Operasyonel sistemler karmaşıktır ve içerisinde çalışanlar, yöneticiler, yasal düzenleme mercileri, sendikalar, birlikler gibi tarafları bulundurulur. Her tarafın farklı ilgi noktaları ve farklı gündemleri mevcuttur. Yorgunluk riskini yönetmenin başarısı da bu tarafların katılımına ve ortak sorumluluk paylaşımlarına bağlıdır. (Philippa Gander ve diğ, 2011)

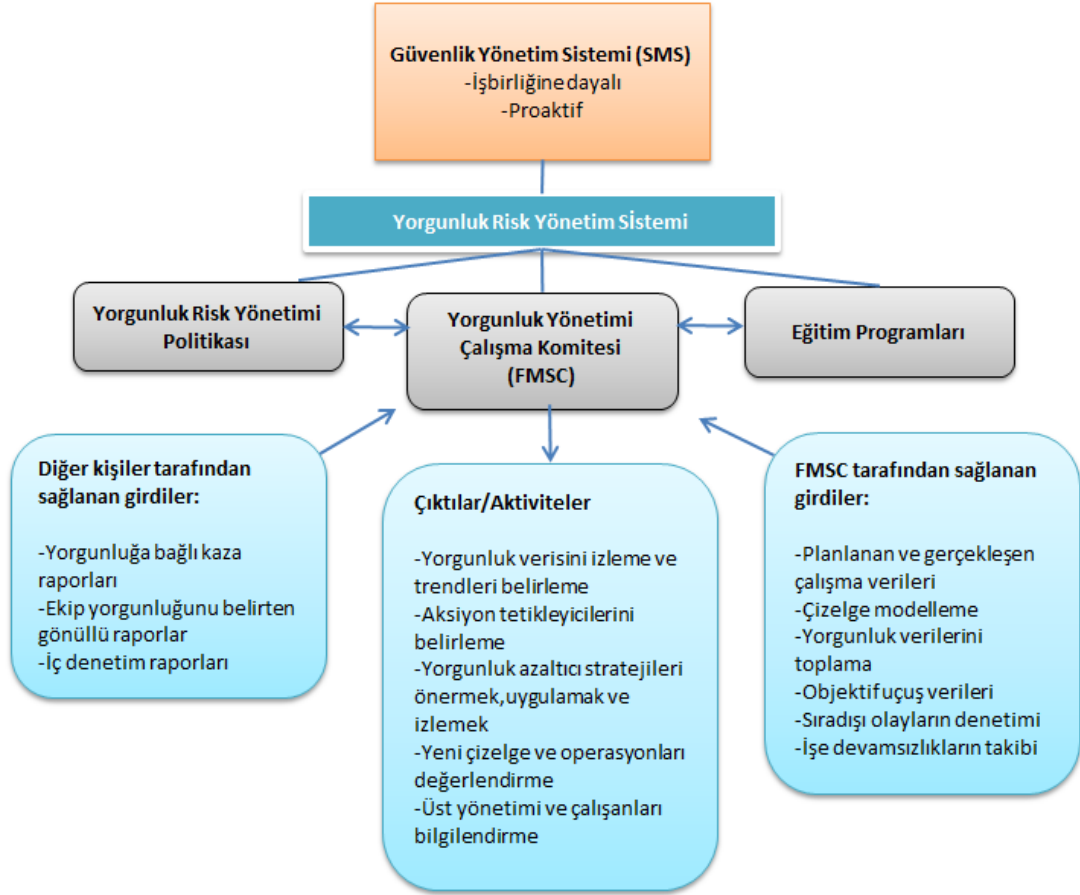
2.6 Yorgunluk Risk Yönetimi Bileşenleri

FRMS de SMS gibi etkin emniyet raporlama kültürüne önem verir ve çalışanlara gördükleri tehlikeleri raporlamaları için eğitimler verilir ve cesaretlendirilir. Çalışanları cesaretlendirmek için aşağıdaki iki konunun farkının anlatılması gerekmektedir:

- Kasıtlı olmayan hatalar insanın doğasında vardır ve normal bir durumdur. Bu hatalar FRMS ile belirlenebilir ve yönetilebilir.
- Kuralların ve belirlenmiş prosedürlerin kasıtlı ihlali ise kabul edilemez bir durumdur.

Fourie ve diğerlerine göre FRMS, organizasyonunun ihtiyaçlarına göre esneklik gösterse de genellikle 6 bileşene sahiptir. Bunlar:

- Şirket yorgunluk yönetimi politikası
- Yorgunluk risk yönetimi prosedürleri
- Çalışanların yorgunluğu yönetime raporlama süreci
- Kazalarda yorgunluğun potansiyel rolünü araştırma süreci
- Çalışanlar ve yöneticiler için yorgunluk yönetimi eğitimi
- FRMS'nin iç ve dış denetimi süreci (Fourie ve diğ, 2010)



Şekil 2.4 : Yorgunluk risk yönetimi sistemi yapısı, Gander ve Yates (2005)’ten uyarlanmıştır.

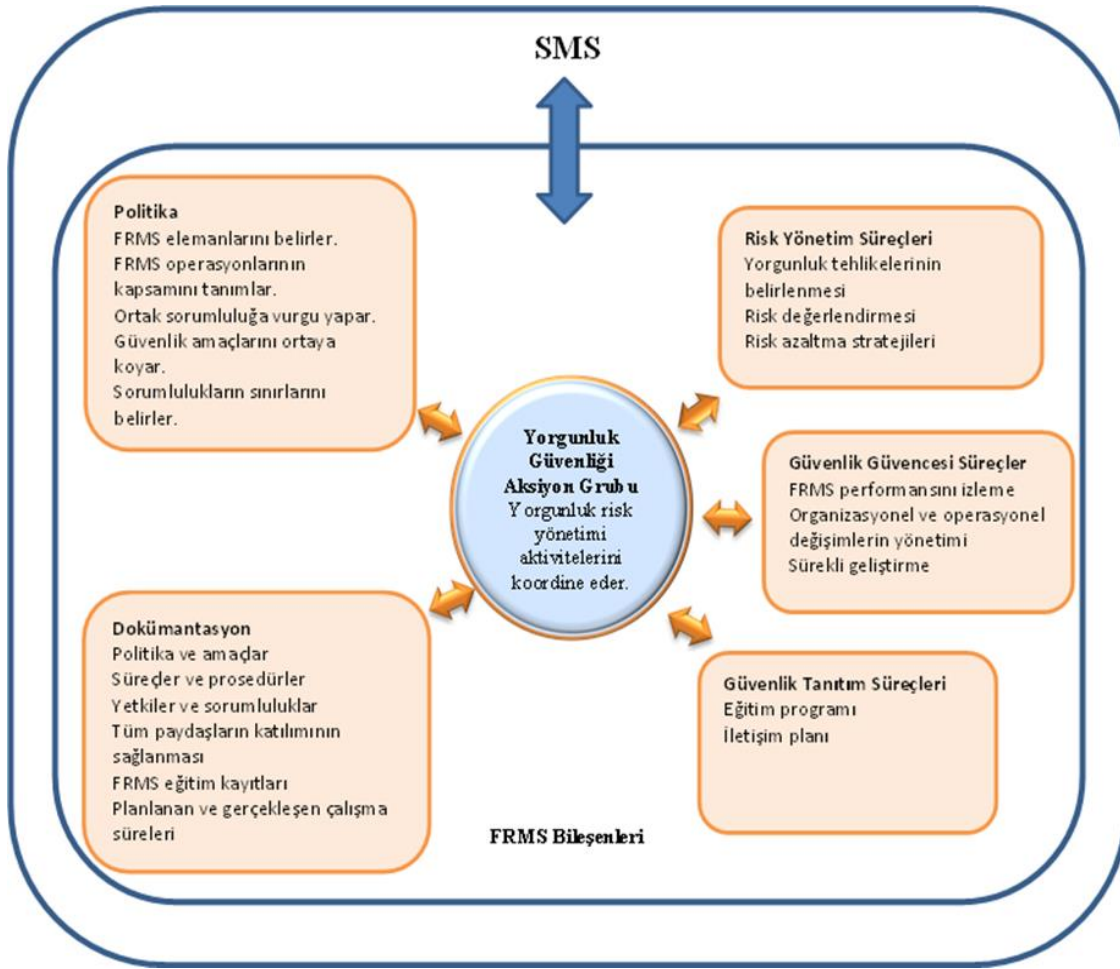
Şekil 2.4’te Gander ve Yates’in öngördüğü FRMS bileşenleri görülmektedir. Bu yapıya göre FRMS aşağıdaki bileşenlere sahip olmalıdır:

- FRMS Politikası
- Eğitim ve farkındalık yaratma politikaları
- Ekip yorgunluk raporlaması
- Yorgunluk seviyesini değerlendirmek ve izlemek için prosedürler ve ölçümler
- Yorgunluğa bağlı olabilecek kazaların raporlanması, araştırılması ve kayıt edilmesi için prosedürler
- Yorgunluğa bağlı kazaların ve yorgunluk seviyelerinin değerlendirilmesi için süreçler, önlem alma ve önlemlerin etkisini değerlendirme

Şekil 2.5'te ise ICAO, IATA ve IFALPA'nın tanımlamış olduğu FRMS bileşenleri görülmektedir.. (ICAO-IATA-IFALPA, 2011)

Çizelge 2.1'de ise FRMS bileşenleri ile SMS bileşenleri arasındaki ilişki detaylı olarak gösterilmiştir. (Stewart ve diğ, 2009)

Bu yapı Emniyet Yönetim Sisteminin ana operasyonel aktivitelerini (Emniyet Risk Yönetimi ve Emniyet Güvencesi) yorgunluğa bağlı riskin belirlenmesi, izlenmesi ve azaltılması süreçlerine bağlar. Bir sonraki aşama yorgunluğa bağlı riskin öncüllerine ve sonuçlarına odaklanarak FRM sisteminin temelini oluşturacak bir risk yönetim sürecini geliştirmektir.



Şekil 2.5 : FRMS bileşenleri, ICAO-IATA-IFALPA (2011)'den uyarlanmıştır.

Çizelge 2.1 : SMS ve FRMS bileşenleri

ICAO'nun SMS Bileşenleri	Gerekli FRMS Bileşenleri
Emniyet Politikası ve Amaçları Yönetimin taahhüdü ve sorumlulukları Emniyet yetkileri Anahtar emniyet personelinin atanması Acil müdahale planlamasının koordinasyonu SMS dokümantasyonu	• Yazılı ve onaylı FRMS politikası • Cezalandırma değil, kültür algısı oluşturma • Yorgunluk emniyet aksiyon grubu • FRMS uygulaması için doküman süreçler ve prosedürler • Stratejik, bilimsel mürettebat çizelgeleme • Onaylı yorgunluk azaltma stratejileri
Emniyet Risk Yönetimi Tehlikelerin belirlenmesi Risklerin değerlendirilmesi ve azaltılması Emniyet Güvencesi Emniyet performansı izleme ve ölçme SMS'in sürekli gelişimi	• Yorgunluk risk değerlendirme ve azaltma • Mürettebat yorgunluk raporlaması • Veri tabanlı süreçler ile uyanıklığı izleme • Yorgunluğa bağlı kazaların kayıt edilmesi ve incelenmesi • Operatörün kişisel denetimi • Emniyet performans ölçümleri • Veri toplama ve değerlendirme
Emniyet Tanıtımı Eğitim Emniyet iletişimi	• Eğitim ve farkındalığı artırma • Geribildirim kanallarını kullanarak çalışanlarla iletişim kurma

ICAO, IATA ve IFALPA'nın tanımlamış olduğu FRMS bileşenleri aşağıda detaylı olarak anlatılmıştır:

2.6.1 Politika ve dokümantasyon

FRMS'nin bileşenlerinden biri de politika ve dokümantasyon yapısının oluşturulmasıdır. Bu kavramlarla ilgili havacılık alanında dikkat edilmesi gereken konular aşağıda belirtilmiştir.

2.6.1.1 Politika

Politika FRMS kapsamını tanımlamalıdır. Örneğin FRMS tüm süreçlere uygulanabilir veya seçilmiş operasyonlara uygulanıp geri kalan operasyonlar uçuş ve görev süresini kısıtlayan yasalara uygun olarak yürütülebilir. Bunun dışında FRMS politikası;

- Yönetim, uçuş ve kabin ekibi, diğer personelin sorumluluklarını ortaya koymalıdır.
- FRMS'nin emniyet amaçlarını açıkça belirtmelidir.
- Organizasyonun sorumlu yöneticisi tarafından imzalanmalıdır.
- Açıklama yapılarak organizasyonun tüm birimlerine ve seviyelerine duyurulmalıdır.
- Etkin emniyet raporlamanın gerekli olduğunu içermelidir. .
- Yönetimin yeterli kaynak tahsisi için taahhüdünü içermelidir.
- Yönetimin FRMS'nin sürekli gelişimi için taahhüdünü içermelidir.
- Amaca uygun kalması için periyodik olarak gözden geçirilmelidir.

2.6.1.2 Dokümantasyon

Dokümantasyon FRMS'nin tüm elemanlarını tanımlamalıdır, FRMS aktivitelerinin kayıtlarını tutmayı sağlamalıdır ve FRMS'de bir değişiklik olduğunda güncellenmelidir.

FRMS dokümantasyonu aşağıdaki konuları içermelidir.

- FRMS politikası ve amaçları,

- FRMS süreç ve prosedürleri,
- söz konusu süreç ve prosedürler için sorumluluklar ve yetkiler,
- yönetimin, uçuş ve kabin ekibinin ve diğer personelin katılım mekanizmaları,
- FRMS eğitim programı, eğitim şartları ve katılım durumları,
- çizelgelenen ve gerçek uçuş süreleri, görev ve dinlenme periyotları (önemli sapmalar ve bu sapmaların nedenleri yazılacak şekilde)
- FRMS çıktıları (toplanan verilerden elde edilen bulgular, tavsiyeler, alınan aksiyonlar)

Bu talepleri karşılamak için uygulayıcıların fonksiyonel bir grup oluşturması önerilmektedir. Söz konusu grubun büyüklüğü FRMS kapsamındaki süreçlerin miktarıyla orantılı olmalıdır. Yorgunluk Emniyet Aksiyon Grubu olarak adlandırılan bu ekip organizasyondaki yorgunluk yönetimi aktivitelerinin koordinasyonundan sorumlu olmalı ve;

- FRMS dokümantasyonunu güncel tutmalı ve geliştirmelidir,
- FRM süreçlerini yönetmelidir,
- FRMS emniyet güvencesi süreçlerine katkıda bulunmalıdır ve
- FRMS tanıtım süreçlerinden sorumlu olmalıdır.

2.6.2 Yorgunluk Risk Yönetim Süreçleri (FRM)

FRM süreçleri FRMS'nin günlük operasyonlarının bir parçasıdır. Bu süreçler FRMS politikasında belirtilen emniyet amaçlarına ulaşılması için tasarlanır ve Yorgunluk Emniyet Aksiyon Grubu tarafından yönetilmelidir.

FRM süreçleri;

- Yorgunluğun tehlike oluşturduğu alanları belirlemeli,
- Yorgunluk tehlikesinin risk seviyesini belirlemeli ve,
- Gerekliyse risk azaltma stratejileri belirlemeli ve risklerin kabul edilebilir seviyelerde olduğunu garantilemek için risk seviyesini sürekli izlemelidir. ,

2.6.2.1 Tehlikelerin belirlenmesi

Tehlikelerin belirlenmesi prediktif, proaktif ve reaktif olmak üzere üç farklı yolla yapılabilmektedir.

Prediktif süreç yorgunluk tehlikelerini personel çizelgelerini inceleyerek ve uyku, yorgunluk ve performansa etki eden faktörleri göz önünde bulundurarak saptamaya çalışır. Prediktif tehlike belirleme yöntemlerinden bazıları;

- operasyonel deneyim ve benzer operasyonlardan toplanan verilerin incelenmesi,
- çizelgelerin incelenmesi,
- bio-matematiksel modeller.

Proaktif süreç mevcut uçuş operasyonlarındaki tehlikeleri tanımlar. Proaktif tehlike belirleme yöntemlerinden bazıları;

- yorgunluk risklerinin kişisel raporları
- ekibe uygulanan yorgunluk anketleri,
- uçuş ve kabin ekibinin performans verisi,
- planlanan ve gerçek çalışma zamanlarının analizi.

Reaktif süreç raporlara yansıyan tehlikeleri ve potansiyel olumsuz sonuçları inceleyerek yorgunluğun etkilerinin minimize edilmesini amaçlar. Süreç aşağıdakilerden herhangi biri ile tetiklenebilir.

- yorgunluk raporları,
- denetim raporları,
- kazalar,
- uçuş veri analizleri.

2.6.2.2 Risk değerlendirmesi

Uygulayıcı yorgunluğa bağlı gelişen olayların olasılığını ve potansiyel sıklığını belirlemek için risk değerlendirme prosedürleri geliştirmeli ve uygulamalıdır. Risk

değerlendirme prosedürleri tehlikeleri gözden geçirirken aşağıdakilere de yer vermelidir:

- tehlikelerin mevcut olduğu operasyonel süreçler,
- tehlikelerin olasılığı,
- tehlikelerin olası sonuçları,
- mevcut emniyet kontrollerinin etkinliği.

2.6.2.3 Risk azaltma

Uygulayıcı aşağıdakileri sağlayan risk azaltma prosedürlerini geliştirmeli ve uygulamalıdır:

- uygun risk azaltma stratejisini seçme,
- risk azaltma stratejilerini uygulama,
- stratejilerin uygulaması ve etkinliğini izleme.

2.6.3 Emniyet güvencesi süreçleri

Uygulayıcılar aşağıdaki nedenlerle FRMS emniyet güvencesi süreçlerini geliştirmeli ve uygulamalıdır. FRM süreçleri ve emniyet güvencesi süreçleri arasındaki ilişki Şekil 2.6’da görülmektedir. Sürekli FRMS performansı izleme, trendleri analiz etme ve emniyet risk kontrollerinin etkinliğini ölçmek için veri kaynakları aşağıdaki gibi sıralanabilir;

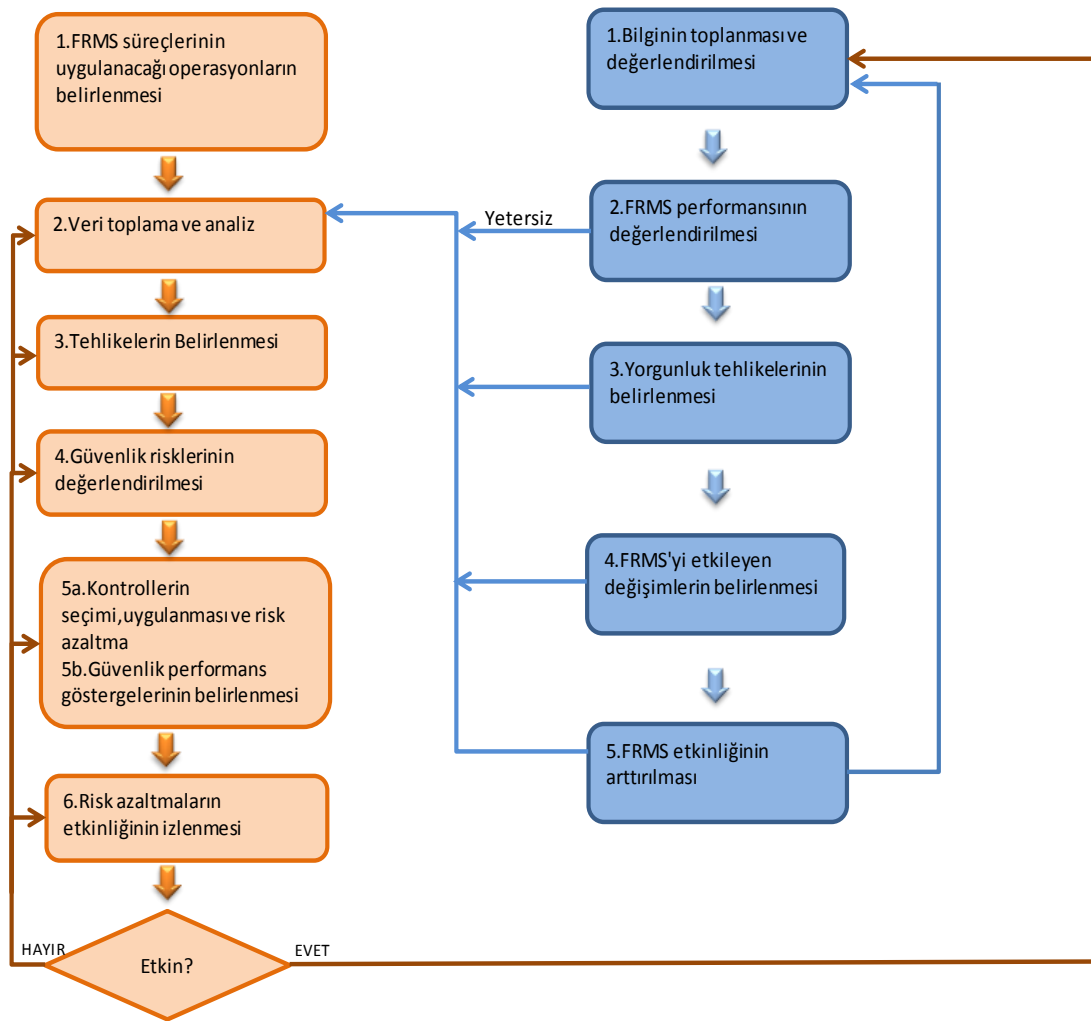
- tehlike raporlama ve araştırmalar,
- denetimler ve anketler,
- yorgunluk çalışmaları

Bunun dışında aşağıdaki konuları içeren değişimlerin yönetilmesi gerekmektedir;

- FRMS’yi etkileyebilecek operasyonel çevredeki değişimlerin belirlenmesi,
- FRMS’yi etkileyebilecek organizasyondaki değişimlerin belirlenmesi,
- FRMS performansının devamı veya geliştirilmesi için değişimleri uygulamadan önce gerekli araçların belirlenmesi.

FRMS'nin sürekli gelişimini sağlamak için;

- operasyonel veya organizasyonel çevredeki değişikliklerden dolayı artık ihtiyaç duyulmayan risk kontrollerinin eliminasyonu ve/veya modifikasyonu,
- tesislerin, ekipmanın, dokümantasyonun ve prosedürlerin rutin değerlendirmeleri,
- yorgunlukla ilişkili risklerin azaltılması için yeni süreçlere ve prosedürlere ihtiyaç olup olmadığının belirlenmesi.



Şekil 2.6 : FRM süreçleri ve FRMS emniyet güvencesi süreçleri arasındaki etkileşim, ICAO-IATA-IFALPA (2011)'den uyarlanmıştır.

2.6.4 Emniyet tanıtım süreçleri

FRMS tanıtım süreçleri FRMS'nin gelişimine, performansının sürekli artışına, optimum emniyet seviyesine ulaşmasına destek olmalıdır. Tanıtım süreçleri kapsamında aşağıdaki konulara yer verilmelidir.

Yönetime, uçuş ve kabin ekibine ve diğer personele rol ve sorumluluklarındaki yeterlilikleriyle orantılı olarak eğitim programları oluşturulmalıdır.

Etkin bir iletişim planı;

- FRMS politikalarını, prosedürleri, tüm paydaşların sorumluluklarını açıklamalı,
- FRMS ile ilgili bilgilerin elde edilmesini ve yayılmasını sağlamak için kullanılacak iletişim kanallarını belirlemelidir.

Eğitim programları her grubun FRMS kapsamında görevlerini daha etkin yapmalarını sağlamak için ihtiyaç duydukları yetenek ve bilgi düzeyine göre oluşturulmalıdır. Tüm gruplar uyku kaybı, sirkadiyen vücut ritminin etkileri, işyükünün etkileri gibi temel konularda eğitim almalıdır. Bunun yanı sıra tüm grupların kişisel yorgunluk ve uyku sorunlarıyla nasıl başa çıkabileceklerini öğrenmeleri de faydalı olacaktır.

FRMS eğitim programlarının etkinliği periyodik olarak değerlendirilmelidir. Değerlendirme yöntemlerine örnek olarak;

- eğitimden önce ve sonra yorgunluk bilgisini değerlendiren kısa bir test uygulamak,
- eğitimden belirli bir süre sonra (örn. 6 ay) eğitimden memnun kalma seviyesini, alınan bilgi miktarını ölçme amacıyla anket uygulamak.

Test ve anketlerden çıkan sonuçlara göre; eğitim içeriğini düzeltme, anlaşılmayan kısımlara daha fazla ağırlık verme, gözden geçirilmesi veya eklenmesi gereken kısımları belirleme gibi aksiyonlar alınabilir.

FRMS eğitim programları iletişim planının önemli bir parçasıdır. Ancak eğitim genellikle daha uzun aralıklarla uygulanır. (Örn. yıllık)

Bunun yanı sıra devam eden FRMS aktiviteleri ve performansı hakkında bilgilendirmek, kişilere yorgunlukla ilgili konuları sürekli hatırlatmak ve çalışmaların devamı için cesaret vermek gereklidir. Bunlar için de elektronik medya (web siteleri, forumlar, e-posta), gazeteler, seminerler, stratejik konumlara periyodik asılan posterler gibi iletişim kanalları kullanılabilir. İletişim planı da FRMS dokümantasyonunda yer almalı ve FRMS emniyet güvencesi süreçleri kapsamında periyodik olarak değerlendirilmelidir. (ICAO-IATA-IFALPA, 2011)

2.7 Yorgunluk Risk Yönetim Sisteminin Avantajları

McCulloch ve diğerlerinin Avustralya'daki 21 havayolunda yapılan deneme niteliğindeki FRMS uygulamalarının sonuçlarını aktardığı çalışmada yöneticilerin %90'ı ve uçuş ekibinin %85'i FRMS'nin operasyonlar üzerinde pozitif etkiye sahip olduğunu belirtmiştir. Kişiler pozitif etkiye sahip olmanın nedenlerini sırayla; operasyonel esnekliğin artması, yorgunluk konusunda farkındalığın artması ve yorgunluğu yönetmede rasyonel bir temel sağlaması olarak açıklamıştır. (McCulloch, ve diğ, 2003)

EasyJet 2006 yılında Avrupada FRMS'yi uygulayan ilk havayolu olmuştur ve EasyJet'e göre FRMS'nin organizasyonel katkıları aşağıdaki gibidir: (Stewart ve diğ, 2009)

- Ekibin performansını ve uyanıklığını izleme imkanı
- Trendleri tespit ederek aksiyon noktalarını belirlemek
- Performans artırıcı stratejiler geliştirmek
- Dengeli ve sürdürülebilir çizelgeleme
- Verimlilikte artış, istihdam maliyetinde azalış

Literatürde FRMS'nin geleneksel çalışma saatini kısıtlama yaklaşımına göre avantajları ise aşağıdaki gibidir:

- FRMS yorgunluk risklerini ölçerek çeşitli stratejilerle söz konusu riskleri azaltacak veya kaldıracaktır.
- FRMS veriye dayalı bir sistemdir ve kurumun kendine özgü verileri göz önünde bulundurularak kararlar alınır. Geleneksel çalışma saatini kısıtlayan sistemde herhangi bir veriye dayanmaksızın tek bir kural tüm kurumlar için uygulanır.

- FRMS sadece çalışma saatlerini değil çalışanların yaşı, sağlık durumu, yaşam tarzı gibi bir çok faktörü dikkate alarak yorgunluğu yönetir.
- Geleneksel sistemde çalışanların yorgunluğu yönetmede herhangi bir rolü yoktur. FRMS’de ise yönetim ve çalışanlar yorgunluğu yönetmek için birlikte çalışmakta ve sorumluluk almaktadır.
- FRMS proaktif ve reaktiftir. Reaktiftir çünkü bir kaza olduğunda o kazanın nedenlerini belirleyerek tekrar olmaması için gerekli önlemleri alır. FRMS ayrıca proaktiftir çünkü herhangi bir operasyonda kaza gerçekleşmeden yorgunluğun kök nedenlerini belirlemek için kontrol mekanizması geliştirir.
- Programlar vasıtasıyla yorgunluk modelleme yorgunluk yönetiminin bilimsel bir altyapıya sahip olmasını sağlar. (Fourie ve diğ, 2010)
- FRMS uygulamasına geçen organizasyon tehlikeleri farkederek tüm paydaşlar için riskin azalmasını sağlayacaktır.
- Risk altında olan kişiler eğitilerek görev esnasında yorgunluğun etkilerinin nasıl azaltılacağı konusunda bilgi sahibi olacaklardır.
- Yorgun kişilerle etkileşimde olanlar yorgunluk belirtileri konusunda eğitilerek bu kişilerle iletişim ve yönetimde daha verimli olabileceklerdir.
- Hatalar azaldığı için işgücü daha morali yüksek ve üretken olacak, maliyetler azalacaktır, müşteri hizmet seviyesi artacaktır.
- Yorgunluğun neden olduğu kayıp günler ve yorgunluğa bağlı hastalık oranı azalacaktır.
- İstatistikler ve elde edilen veriler sayesinde gün içerisindeki gelişmeleri yönetmek ve görev periyotlarını düzenlemek kolaylaşacağından operasyonun esnekliği artacaktır. (Dawson ve diğ, 2014)

2.8 Yorgunluk Risk Yönetim Sisteminin Dezavantajları

Mcculloch ve diğerleri çalışmalarında açık uçlu “Sizce FRMS’nin en büyük dezavantajları nelerdir?” sorusunu sormuşlardır. Sonuçta en çok belirtilen dezavantajlar aşağıdaki gibidir:

- Organizasyonlar yorgunluk modelleme ile ilgili problemleri dile getirmiştir. Yorgunluk modellemenin güvenilirliğinden şüphe duyduklarını ve FRMS’nin bir aracı olmasına rağmen başlı başına FRMS olarak ele alındığından yakınmışlardır.

- Yöneticiler ve uçuş ekibi FRMS'nin istismar edilmesinden duydukları endişeyi dile getirmiştir. Örneğin bazı pilotlar FRMS ile yöneticilerin kendilerini daha uzun saatler ve daha fazla sayıda vardiyada çalıştırabileceğinden çekinmektedir.
- Birkaç organizasyon FRMS'nin uçuş ekibinin çalışabileceği saatleri azalttığını ve verimliliği düşürdüğünü belirtmiştir.
- FRMS ile sorumluluk düzenleyici merciiden organizasyonlara kaymıştır. Bazı uygulayıcılar yasal sorumlulukların artma olasılığından çekinmektedir.
- Organizasyonlar FRMS'nin farklı görevlere ilişkin riskleri dikkate almadığını (örn. ofis görevi ve uçuş görevi arasındaki fark) raporlamıştır.

Yazarlar ise FRMS'nin kurulumundaki zorlukları aşağıdaki gibi özetlemiştir:

- FRMS yeni bir yaklaşımdır ve bu yüzden sistemin etkin olması için gerekli kaynaklar ve maliyetler tam anlaşılmamaktadır.
- Düzenleyici mercii FRMS'yi geliştirme ve uygulama konusunda yeterli rehberliği sağlamamıştır ve sağlanan rehberlik bazı organizasyonlar tarafından kötüye kullanılmıştır.
- Kültürün kuralcı yapıdan sonuç odaklı yapıya dönüşü zor olmaktadır. Bu yüzden politikada ve organizasyonun tutumunda köklü değişiklikler gerekmektedir.

2.9 Yorgunluk Yönetimi Uygulama Alanları

Çizelge 2.3'te de görüleceği üzere yorgunluk bir çok alanda risk olarak görülmüş, bu riski yönetmek üzere bir çok çalışma yapılmış ve faydalı sonuçlar elde edilmiştir.

Çizelge 2.2 : Yorgunluk üzerine yapılan çalışmalara örnekler.

Literatür Kaynak	Yazar ve Tarih	Uygulama Alanı	Uygulama
Work patterns and fatigue-related risk among junior doctors	Gander ve diğ, 2007	Sağlık (Asistan Doktorlar)	AMA'nın (The Australian Medical Association) önerdiği FRMS yaklaşımına göre Yeni Zelanda'daki asistan doktorların çalışma düzenleri değerlendirilmiş ve farklı iş faktörleriyle yorgunluğa bağlı çıktılar arasındaki ilişkiler ortaya konmuştur.

Mining the relationships between psychosocial factors and fatigue dimensions among registered nurses	Parhizi, Steege, ve Pasupathy, 2013	Sağlık Hemşireler	Hemşirelerde psikososyal faktörler (amirin desteği,iş tatmini vb.) ile yorgunluk boyutları arasındaki multi faktörel ilişki araştırılmıştır.
Effect of Reducing Interns' Work Hours on Serious Medical Errors in Intensive Care Units	Landrigan ve diğ, 2004	Sağlık Asistan Doktorlar	Asistan doktorların çalışma saatlerinde ve nöbet sayılarında değişiklik yapılarak yeni bir çizelge oluşturulmuştur.Eski çizelgede çalışırken asistanlar toplanda %22 daha fazla hata yapmıştır.Teşhisteki hata da 5.6 kat daha fazla olmuştur.
Research and guidelines for implementing Fatigue Risk Management Systems for the French regional airlines	Cabon ve diğ, 2012	Havacılık	FRMS'nin Fransız havayollarına uygulaması yapılmış ve bu süreçte bio-matematiksel modellerin çizelgelemeye bağlı yorgunluğun önlenmesinde faydalı olduğu gösterilmiştir.
The prevention and management of seafarers' fatigue: a review.	Allen ve diğ, 2007	Denizcilik Gemiciler	Mevcut literatür araştırılmış ve gemiciler için yorgunluk faktörleri ortaya konmuştur.Çalışmaların yeterli olmadığı belirtilmiştir.
Fatigue in ferry crews:A pilot study.	Reyner ve Baulk, 1998	Denizcilik Feribot mürettebatı	Feribot mürettebatlarının uyku kalitesi ve miktarı ölçülmüş ve uyku kalitesizliğine neden olan faktörler ortaya konmuştur.
Stress, fatigue, situation awareness and safety in offshore drilling crews.	Sneddon ve diğ, 2013	Deniz Sondaj Ekipleri	Deniz sondaj ekiplerinin WSA (work situation awareness) seviyelerini ölçmek için anket geliştirilmiştir.Yorgunluk ve stresin WSA üzerindeki etkisi incelenmiştir.WSA'nın ise kaza ve ramak kalalardaki etkisi araştırılmıştır.
Ocular	Morad ve	Ulaştırma	Kamyon sürücülerindeki

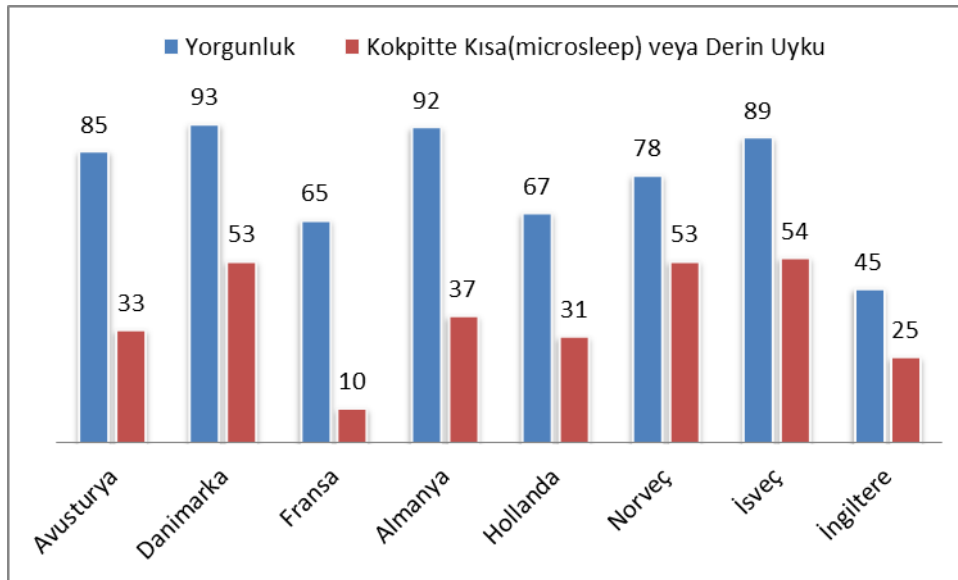
parameters as an objective tool for the assessment of truck drivers fatigue	diğ, 2009	Kamyon sürücüler	yorgunluğun derecesi miyozise (gözbebeği çağının 4 mm altına inmesi),gözbebeğinin ışığa ve hıza olan reaksiyonuna bakılarak belirlenmiştir.
Contributing organizational factors to driver fatigue based on the Compliance, Safety, Accountability (CSA 2010) measurement system	Hosseini Tabar, 2012	Ulaştırma Motorlu Kuryeler	Motorlu kuryelerin yorgunluk seviyeleri CSA 2010 sistemi ile ölçülmüştür.Emniyet bütçesi,düzenli çizelgeleme ve elektronik seyir defteri kullanımı önerilmiştir.
Work hours, workload, sleep and fatigue in Australian Rail Industry employees.	Dorrian, ve diğ, 2011	Demiryolu Sürücüler, kontrolörler vb.	Çalışanların yorgunluk seviyeleri,iş yükleri,çalışma saatleri,uykuda ve uyanık olduğu süreler analiz edilmiştir.Uyku süresine ek olarak çalışma saatlerinin ve iş yükünün de yorgunluğu önemli ölçüde etkilediği ortaya konmuştur.
Sleep in a live-in mining operation : The influence of start times and restricted non-work activities	Ferguson ve diğ,2010	Maden çalışanları	Çalışmada maden çalışanları 7 gün gündüz vardiyası, 7 gün gece vardiyasında çalışmış ve 7 ya da 14 gün izinli olmuşlardır. Bu periyotlardaki uyku süreleri, uykunun onarma değeri, aile/sosyal hayat eksikliğinin uyku süresine etkisi araştırılmıştır.
A review of risk factors of accidental slips, trips, and falls among firefighters	Kong, ve diğ, 2013	İtfaiye çalışanları	İtfaiye çalışanlarının yaşadığı ayağın bir şeye takılması, kayma, düşme gibi kazaların nedenleri arasında yorgunluğun da olduğu belirtilmiştir.
Innovative working schedule: introducing one short nap during the night shift	Bonnefond ve diğ, 2001	Elektrik santrali çalışanları	Çalışanlara 1 yıl boyunca gece vardiyasında en fazla 1 saat boyunca uyuma izni verilmiştir. Kısa uyku sonrasında uyanıklık seviyesinin arttığı gözlemlenmiştir.

3. HAVACILIK SEKTÖRÜNDE YORGUNLUK RİSK YÖNETİM SİSTEMİ UYGULAMALARI

Havacılık sektöründeki kazaların geniş çapta duyulması, yayılması ve çok eleştiri almasından ötürü havacılık sektörü ulaştırma alanındaki kamu politikalarında hep ön planda olmuştur.

National Transportation Safety Board kuruluşunun Kasım 2007 tarihli raporuna göre mürettebat yorgunluğu önceki yıllara göre artış gösteren bir problem haline gelmiştir. Rapora göre 1993-2007 yılları arasında mürettebatın yorgunluğundan kaynaklanan ve 260 kişinin ölümüne yol açan 10 büyük havayolu kazası meydana gelmiştir. (Levin, 2007)

2010 ve 2012 yılları arasında Avrupada 6000 pilot üzerinde bir çalışma yapılmış ve pilotların kendi yorgunluk seviyelerini değerlendirmeleri istenmiştir. Şekil 3.1’de ülkelere göre yorgunluk yaşayan pilotların yüzdesi ve kısa veya derin uykuya dalan pilotların yüzdesi görülmektedir ve görüldüğü üzere oranlar oldukça yüksektir. (The European Cockpit Association, 2012)



Şekil 3.1 : Pilotlar üzerinde yorgunluk araştırması, The European Cockpit Association(2012)’den uyarlanmıştır.

Havacılık sektöründe pilotların yorgunluğu düzensiz uyku, uzun süreli uçuşlar, uzun süre uyanık kalma, erken işe başlama, geceleri çalışma, jet lag gibi bir çok faktöre bağlı olabilmektedir. Pilotlar arasında yapılan araştırmada yorgunluğa neden olan en önemli faktörün gece uçuşları olduğu görülmüştür. Fransa'da pilotların %70'i, Almanya'da ise %50'ye yakını gece uçuşlarının yorgunluğun en önemli nedeni olduğunu belirtmiştir. Yine aynı çalışmada yorgunluğun nedenleri olarak öne çıkan bulgular aşağıdaki gibidir:

- Fransız pilotların %67'si sabah erken saatteki uçuşların yorgunluğa neden olduğunu bildirmiştir.
- Danimarkalı pilotların %88'i iş periyotları arasındaki dinlenmelerin yeterli olmadığını, %83'ü ise iş saatlerinin uzun olduğunu belirtmiştir.
- Hollandalı ve Fransız pilotlar genelde dinlenme yer ve olanaklarının yetersizliğinden yakınmışlardır. (The European Cockpit Association, 2012)

Uçuş görev zamanlarının sınırlandırılması ilk olarak Amerika'da 1940'lı yıllarda gerçekleşmiştir. Bu zamandan beri de Federal Havacılık Kurulu (FAA) sektör, sendika ve bilim adamlarıyla birlikte çalışarak kuralları sürekli olarak düzeltmekte ve güncellemektedir. Örneğin FAA 2004 yılındaki danışma genelgesinde mürettebatın yorgunluk eğitimi alması üzerine bir madde koymuştur.

Havacılık sektöründeki bir diğer gelişme ise gönüllü, güvenilir ve cezalandırıcı olmayan ramak kala olayların raporlandığı bir sistemin geliştirilmesi olmuştur. Havacılık Emniyet Raporlama Sistemi adı verilen sistem 1975 yılında NASA tarafından kullanılmaya başlanmıştır. Havayolları ve diğer endüstriler de (örn.sağlık, itfaiye) benzer ramakkala raporlama sistemleri kullanışlardır. Bu sayede gelecekteki kazaları önlemeye yönelik önemli bir proaktif adım atılmıştır.

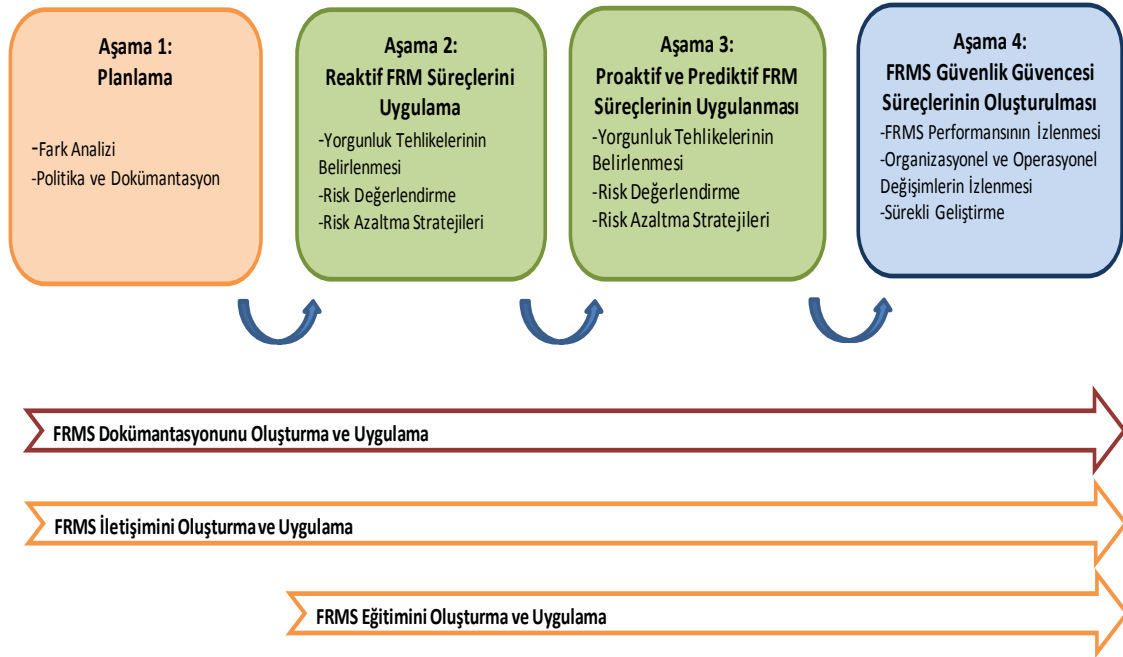
2006'da yaklaşık on yıllık bir müzakere süreci sonunda Avrupa Komisyonu uçuş ve görev zamanlarının sınırlandırılmasına ilişkin kuralları belirlemiştir ve 16 Temmuz 2008 tarihinden sonra tüm Avrupa ülkelerinde bu kuralların uygulanması zorunlu hale getirilmiştir.

ECASS (European Committee for Aircrew Scheduling and Safety) tarafından oluşturulan bu yeni yapıda geleneksel süre sınırlandırmaları yaklaşımlarında olmayan bazı hükümlere de yer verilmiştir. Örneğin sirkadyen biyolojik saatin etkileri göz önüne alınmış ve WOCL (window

of circadian low) saatlerinde (02:00-06:00) gerçekleşen operasyonlar için bazı hükümlere yer verilmiştir.

Pilotların yorgunluğunu esas alan temel değişiklik ise 2006 yılında ICAO'nun (International Civil Aviation Organization) uçuş zamanlarını sınırlandıran kurallar getirmesi olmuştur. Bu kurallara ek olarak ICAO havacılıkta FRMS'nin uygulanması için bir metodoloji oluşturmuştur ve bu metodoloji bir çok üye kuruluş tarafından uygulanmıştır.

Şekil 3.2'de ICAO tarafından önerilen FRMS uygulamasının aşamalı metodolojisini göstermektedir. Bu model SMS modeli göz önüne alarak oluşturulmuştur. Ancak unutmamak gerekir ki her uygulayıcı kendi organizasyonunu, operasyonlarını ve yorgunluk risk seviyesini göz önüne alarak FRMS'yi geliştirmelidir. ICAO'nun özellikle havacılık sektörü için önerdiği metodoloji aşağıda açıklanmıştır. (ICAO-IATA-IFALPA, 2011)



Şekil 3.2 : Yorgunluk risk yönetim sistemi uygulama aşamaları, ICAO-IATA-IFALPA (2011)'den uyarlanmıştır.

3.1 Havayolları için Önerilen Yorgunluk Risk Yönetim Sistemi Metodolojisi

3.1.1 Planlama

Aşama 1'in amacı FRMS'nin nasıl çalışacağını, organizasyonun diğer kısımlarıyla nasıl entegre olacağını, FRMS'den kimin sorumlu olacağını, FRMS'nin başarıyla tamamlandığını belirleyecek yetkilinin kim olacağını planlanmasıdır.

FRMS uygulamasında ilk aşamalardan biri fark analizi yapmaktır. Bu sayede;

- mevcut sistemlerde ve operasyonlarda FRMS'nin uygulandığı kısımlar belirlenir,
- FRMS'nin ihtiyaçlarına göre minimum çabayla revize edilebilecek mevcut sistem ve süreçler belirlenir,
- FRMS için geliştirilmesi gereken yeni sistem ve süreçler belirlenir.

Aşama 1'in sonunda aşağıdaki adımlar tamamlanmış olmalıdır:

- Fark analizi
- Yetkili yönetici tarafından imzalanmış FRMS politikası. Politikanın başta oluşturulması FRMS'nin kapsamının belirlenmesi açısından yararlı olacaktır.
- FRMS uygulama planı.
- FRMS dokümantasyon planı.
- FRMS iletişim planı.
- Finansal kaynaklar ve insan kaynaklarının dağıtımı. FRMS yetkili yöneticisi bu aşamanın tamamlandığını kontrol etmelidir.
- Yorgunluk Emniyet Aksiyon Grubunun (veya benzer bir grubun) oluşturulması.

3.1.2 Reaktif yorgunluk risk yönetim süreçlerinin uygulanması

Bu aşamada FRMS kapsamındaki operasyonlardan elde edilen veriler ve mevcut bilgi kaynakları analiz edilir. Bu bilgi kaynakları emniyet raporları, kaza raporları, kaza araştırmaları, denetimler, geçmiş çizelgeleme verileri olabilir.

Aşama 2 aktiviteleri mevcut FRM süreçlerini ve prosedürlerini analiz eder ve mevcut sistemdeki açıkları yönetmek için kontrol mekanizması görevi üstlenir. Aşama 2'nin sonunda aşağıdaki adımlar tamamlanmış olmalıdır:

- FRM süreçlerinin işler hale getirilmesi. (risk değerlendirme, uygun kontrol ve risk azaltma yöntemlerinin belirlenmesi, uygulanması ve izlenmesi.)
- Mevcut FRMS versiyonunu destekleyecek FRMS dokümantasyon süreçlerinin belirlenmesi.
- Mevcut FRMS versiyonunu destekleyecek FRMS eğitim aktivitelerinin belirlenmesi.
- Mevcut FRMS versiyonunu destekleyecek FRMS iletişim süreçlerinin belirlenmesi.
- Uygulayıcının FRMS'nin bu ilk versiyonu için emniyet analizlerine başlamak için hazır hale gelmesi.

3.1.3 Proaktif ve prediktif yorgunluk risk yönetim sistemi süreçlerinin uygulanması

Bu aşamada, aşama 2'de belirlenen FRMS süreçlerine proaktif ve prediktif yorgunluk tehlikelerini belirleme süreçleri eklenir. Aşama 3'ün sonunda aşağıdaki adımlar tamamlanmış olmalıdır:

- Reaktif, proaktif ve prediktif tehlike belirleme süreçlerinin işler hale getirilmesi. (risk değerlendirme, uygun kontrol ve risk azaltma yöntemlerinin belirlenmesi, uygulanması ve izlenmesi.)
- Mevcut FRMS versiyonunu destekleyecek FRMS dokümantasyon süreçlerinin belirlenmesi.
- Mevcut FRMS versiyonunu destekleyecek FRMS eğitim aktivitelerinin belirlenmesi.
- Mevcut FRMS versiyonunu destekleyecek FRMS iletişim süreçlerinin belirlenmesi.
- Uygulayıcının FRMS'nin bu ilk versiyonu için emniyet analizlerine başlamak için hazır hale gelmesi.

3.1.4 Emniyet güvencesi süreçlerinin uygulanması

Aşama 4 sonunda tamamlanmış olması gereken adımlar aşağıdaki gibidir:

- FRMS emniyet performansını güvence altına almak için rol ve sorumlulukların belirlenmesi.
- Gerekli yetkilerin ve iletişim kanallarının aktif olması.
- FRMS performans göstergelerinin oluşturulması ve bu göstergeler üzerinde mutabık kalınması.
- Emniyet performans göstergelerinin periyodik değerlendirmesi için prosedür ve süreçlerin belirlenmesi.
- FRM süreçleri ve FRMS emniyet güvencesi süreçleri arasındaki geri bildirimin belirlenmesi.
- FRMS dokümantasyon süreçlerinin tamamıyla uygulanmış olması.
- FRMS eğitim süreçlerinin tamamıyla uygulanmış olması.
- FRMS iletişim süreçlerinin tamamıyla uygulanmış olması.

Kısacası aşama 4'ün sonunda FRMS'nin tamamı fonksiyonel, SMS ve organizasyonun diğer kısımları ile entegre olmalıdır.

4. SAĞLIK SEKTÖRÜNDE YORGUNLUK RİSK YÖNETİM SİSTEMİ UYGULAMALARI

4.1 Sağlık Sektöründe Yorgunluk ve Uykusuzluğun Etkileri Üzerine Yapılan Araştırmalar

Vardiyalı çalışma, uzun iş saatleri ve yorgunluk hataların artması, işe devamsızlık, sağlık bakımdaki artış, verimliliğin azalması, işçi kaybı (ölüm, sakat kalma, çizelgesi daha rahat olan bir işi tercih etme) nedenleriyle yıllık toplam 160 milyar dolar maliyete yol açmaktadır.(Sirois, 2006) Bunun yanı sıra 4188 çalışan üzerinde yapılan bir başka çalışmada yorgunluğa bağlı üretim kayıpları maliyetinin işçi başına yaklaşık 2000 dolar olduğu görülmüştür. (Rosekind ve diğ, 2010)

Yapılan araştırmalarda 17 saat uykusuz kalan kişilerdeki performans eksikliğinin kandaki alkol oranı %0.05 olan kişiler ile aynı olduğu, 24 saat uykusuz kalan kişilerdeki performans eksikliğinin ise kandaki alkol oranı %0.10 olan kişiler ile aynı olduğu görülmüştür. (Dawson ve Reid, 1997) Türkiyede trafiğe çıkmak için yasal sınırın %0.05 (0. 50 promil) olduğu düşünüldüğünde yorgunluğun performans üzerindeki olumsuz etkisi daha rahat görülebilmektedir.

Bunun yanı sıra yorgunluk ve uyku kaybının performans eksikliği, medikal hatalar ve hastaların sağlığının bozulmasına yol açan diğer hatalara yol açtığı bir çok kaynakta bahsedilmiştir. (Daughert ve diğ,1998)(Baldwin ve diğ, 1996)(Owens, 2001)

4510 kadın doğum doktoru üzerinde yapılan çalışmada doktorların %75'i haftada 61-100 saat arasında çalıştığını, %70'ten fazlası ise nöbette olduğu gecelerde 3 saatten daha az uyuduğunu belirtmiştir. (Defoe ve diğ, 2001)

Baldwin ve diğerlerinin çalışmasında asistan doktorların %20'si 48 saatten uzun süre uyanık kaldıklarını raporlamışlardır. (Baldwin ve diğ, 1996)

ABD'deki anestezi doktorlarının %61'i, Yeni Zelanda'daki anestezi doktorlarının ise %86'sı yorgunluğa bağlı hatalar yaptıklarını raporlamışlardır.(Gander ve diğ, 2000)(Gravenstein ve diğ,1990)

Chow ve diğerlerinin çalışmasında asistan doktorlar, yaşadıkları ramak kalaların yarısının nöbetçi oldukları vardiyalarda gerçekleştiğini belirtmiştir. (Chow ve diğ, 2005)

Sağlık çalışanları üzerinde uyunun ve uzun uyanık kalma sürelerinin iş performansı ve emniyet üzerine etkisini araştıran oldukça sınırlı çalışma vardır.(Fatigue Risk Management System: Resource Pack, 2009)

Landrigan ve diğerleri de çalışmasında uyku kaybının nörodavranışsal performansa olumsuz etkisini inceleyen çalışmalar olmasına rağmen medikal hatalar üzerindeki performansı etkileyen oldukça az sayıda çalışma olduğunu belirtmiştir.

Söz konusu çalışmada yoğun bakım ünitelerinde çalışan asistan doktorların 24 saati geçen vardiyalarda çalışırken yaptıkları önemli medikal hatalar incelendikten sonra haftalık çalışma saatleri çalışma saatleri 77-81 saatten 63 saate düşürülmüş ve 24 saati geçen vardiyalar ortadan kaldırılmıştır. Asistan doktorların eski çizelge düzeninde %36 daha fazla medikal hata yaptıkları görülmüştür. (Landrigan ve diğ, 2004)

4.2 Çalışma Saatleri ile İlgili Dünyadaki Düzenlemeler

ABD'de geçerli olan düzenlemeye göre asistan doktorların haftada 80 saatten fazla çalışmamaları, nöbetli çalıştıkları günlerde çalışma süresi 24 saati geçmemeleri (asiatan doktorlar için 16 saat), görev periyotları arasında en az 10 saat dinlenme süresinin olması, nöbet tutma sıklığının 4 günden az olmaması, haftada en az 1 gün izinli olmaları gerekmektedir. ABD'de uzmanlık eğitimi alan doktorların iş koşulları ACGME (Accreditation Council for Graduate Medical Education) adlı kuruluş tarafından denetlenmektedir.

Söz konusu düzenleme trajik bir olay sonrası hayata geçmiştir. 1984 yılında Libby Zion isimli 18 yaşındaki bir kız ateş ve soğuk algınlığı şikayeti ile New York Hastanesine gelmiş ve bir süre sonra titremeye başlamıştır. Hasta ile asistan doktor ilgilenmiş ve sakinleştirici ilaç vermiştir. Ancak söz konusu sakinleştirici ilaç hastanın kullandığı antidepresanlar ile birlikte kullanılmaması gereken bir ilaçtır ve

hasta o gece hayatını kaybetmiştir. Bu olayın üzerine hastanın ailesinin açtığı dava üzerine hastanede asistan doktorların 36 saatlik vardiyalar ile çalıştıkları ve uzman doktorun hastaneye hiç gelmediği ortaya çıkmıştır. Bu olay üzerine çalışma saatlerini kısıtlayan düzenleme önce New York eyaletinde daha sonra ise tüm ülkede uygulanmaya başlanmıştır. (Tuzcu, 2012)

Temmuz 2011'den itibaren ise ACGME tarafından ABD'de asistan hekimlerin 16 saatten daha fazla çalıştırılmayacağına ilişkin kural yürürlüğe girmiştir. Türkiye'de ise asistan doktorların kesintisiz çalışma süresi 40 saati bulabilmektedir. (Çamsarı, 2011)

Avrupada 2003 yılındaki Avrupa Komisyonunun kararıyla (working time directive) Avrupa Birliği'ne bağlı ülkelerdeki doktor ve asistan doktorlar haftada 48 saatten fazla çalıştırılmamakta, vardiyaların süresi 13 saati geçememekte, her gün kesintisiz 11 saat boyunca dinlenmekte, her 6 saatte bir 20 dakika mola vermekte ve her hafta 1 gün izinli olmaktadır.

Yeni Zelanda'da asistan doktorlar 1985'ten beri haftada maksimum 72 saat çalıştırılabilmekte, vardiya süreleri maksimum 16 saat olabilmekte ve vardiyalar arası en az 8 saat dinlenmektedirler.

Avustralya'da ise doktorların çalışma saatlerini kısıtlayan herhangi bir yasa yoktur. AMA'nın (Australian Medical Association) hazırladığı rehberde tavsiye olarak 50 saatin üzerindeki çalışan doktorların "önemli derecede risk", 70 saat üzerinde çalışanların "yüksek risk" altında olduğu belirtilmiştir.

Kanada da ise vardiya süresi bir çok yerde günlük 24 saati geçememekte ve her 28 günde nöbet sayısı 7'den fazla olamamaktadır. En büyük eyalet olan Quebec'te ise vardiya süresi 16 saati geçememektedir. (National Steering Committee on Resident Duty Hours, 2013)

4.3 Türkiye'de Sağlık Çalışanlarının Durumu

Türkiye İstatistik Kurumu'nun araştırmalarına göre Türkiye'de hekim ve hemşire sayıları ile ilgili istatistikler ise Çizelge 4.1'de yer almaktadır. OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development) ülkelerinin hekim başına düşen kişi sayısı ortalaması 316'dır. Diğer OECD ülkelerinden örnek verilecek olursa Yunanistan'da hekim başına düşen kişi sayısı ortalaması 163, Rusya'da 200,

İtalya’da 243 ve Çin’de 666’dır. OECD ortalamasını yakalaması için Türkiye’nin doktor sayısını 245 bine çıkarması gerekmektedir.

Türk Sağlık-Sen’in Mart 2014’te yaptığı araştırmalara göre ise Sağlık Bakanlığında görevli doktor sayısı 75 bini bulmakta ve 100 bin kişiye 11 asistan, 42 pratisyen ve 44 uzman doktor düşmektedir. (Güçlü, 2014)

Çizelge 4.1 : Türkiye’de yıllara göre kişi başına düşen doktor ve hemşire sayıları.

Yıllar	Hekim	Hekim başına düşen kişi sayısı	Hemşire	Hemşire başına düşen kişi sayısı
2004	97 110	697	75 753	894
2005	100 853	680	78 182	877
2006	104 475	664	82 626	840
2007	108 402	648	94 661	742
2008	113 151	628	99 910	712
2009	118 641	607	105 176	685
2010	123 447	591	114 772	636
2011	126 029	587	124 982	592
2012	129 772	583	134 906	561

Türkiye’de asistan doktorlar çalışma saatlerinden ve nöbetlerin sıklığından şikayet etmekte, yorgunluğun hasta bakımını olumsuz etkilediği ve hata yapma risklerini artırdığını belirtmektedir. Bunun yanı sıra asistanlar hocalarının yeterli gözetim ve yardımı göstermediğinden şikayet etmektedir. (Tuzcu, 2012)

Türkiye’de uzman doktor yerine pratisyen doktor ihtiyacının karşılanması gerektiği nedeniyle asistan doktor alımları oldukça azaltılmıştır.Örneğin; Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesinde ayrılan 80 uzman doktor yerine 46 kadro açılmış, Hacettepe Tıp Fakültesinde açılan 120 kadroya 40 kişi atanmıştır.

Bu nedenlerle özellikle asistan olan bir çok doktor 36 saate varan kesintisiz nöbetler tutmak zorunda kalmaktadır.Yine bir çok asistan doktor ayda 10’un üzerinde nöbet tuttuklarını belirtmiştir.(Güçlü, 2012)

657 sayılı Devlet Memurları Kanunu’na göre kamu görevlisi doktorların haftalık çalışma süresi 40 saat olarak belirlenmiştir. Ancak günlük normal çalışma sürelerinin ve normal mesainin dışında fazla çalışmaların üst limiti belirlenmemiştir. Bu durum da doktorların dinlenme haklarına zarar verici uygulamalara neden olmaktadır.

Özel kurum ve kuruluşlarda çalışan doktorlar ise İş Kanunu'na tabidir ve haftalık çalışma süresi 45 saattir ve günlük çalışma süresi hiçbir biçimde 11 saati aşmamaktadır.(Ekici ve Özçelik, 2011)

4.4 Sağlık ve Havacılık Sektörü Karşılaştırması

Havacılık sektörü risk yönetiminde lider sektörler arasındadır. Pilotlar da doktorlar gibi özenle seçilmiş yüksek eğitilmiş kişilerdir. Her iki grup da yüksek riskli ortamlarda yüksek performans göstermeleri ve stres altındayken karar vermeleri için eğitilmiştir. Yine her iki grup da yapacakları hatanın insan hayatına malolacağı bilincine sahiptir.

Kao ve Thomas'ın çalışmasında havacılık sektöründeki emniyet uygulamalarının sağlık sektörüne medikal hataları ve hastanın zarar görmesini engellemek amacıyla hızla uyarlandığı belirtilmiştir.Söz konusu çalışmada sağlık sektörüne adapte edilen stratejiler ele alınmıştır. Bu stratejiler aşağıdaki gibidir: (Kao ve Thomas, 2008)

4.4.1 Emniyet kültürü

Havacılık sektöründe CMAQ (Cockpit Management Attitudes Questionnaire), FMAQ (Flight Management Attitudes Questionnaire) gibi emniyet kültürünü ölçen bazı araçlar mevcuttur. Söz konusu araçlar kabin ekibinin organizasyon içinde ve organizasyonlar arası davranışlarını değerlendirir. Sonuçlar ekip çalışmasının kalitesi ve uçuş performansını ortaya koyar.

SAQ (Safety Attitudes Questionnaire) ise sağlık alanında kullanılmak üzere FMAQ'tan adapte edilmiştir. 23 sorudan oluşan ankette 6 faktör değerlendirilir: ekip çalışması, emniyet kültürü, çalışma koşulları, iş tatmini, yönetim anlayışı, stres tanıma.

SAQ gibi emniyet kültürü anketler kullanılırken pilotlar ve doktorlar arasındaki bazı farklar gözetilmelidir. Örneğin; Uzman doktorlar hiyerarşiyi tercih etme ve asistan doktorlar da verilen kararları sorgulamadan uygulama eğilimindedir. Bunun dışında doktorlar yorgunluk ve stresin karar verme üzerindeki etkilerini küçümseme eğilimindedir. Bu farklara rağmen emniyet kültürü anketleri doktorlar arasındaki iletişim ve ekip çalışması hakkında detaylı bilgi sahibi olmayı sağlamaktadır.

4.4.2 Ekip kaynak yönetimi (Crew resource management)

Ekip kaynak yönetimi ekibe bağlı hataları önlemek ve yönetmek için ekip çalışmasına odaklanarak uçuş emniyetini artırmayı amaçlamaktadır. CRM ekip kurma, bilgilendirme stratejileri ve stres yönetimini kapsamaktadır.

Ameliyat odalarında personel arası iletişimin yetersizliğinin medikal hatalara yol açtığı bilinmektedir. Bu yüzden ekip eğitimi çalışmaları ve operasyon öncesi bilgilendirme sağlık alanında uygulanan CRM'in ana bileşenleri olmuştur. (Lingard ve diğ, 2005)(Awad ve diğ, 2005)

Havacılıkta stres hataya neden olan bir faktör olarak görülür ve stres yönetimi de CRM'in bileşenlerinden biridir. Buna karşın pilotlar ve medikal personel üzerinde yapılan araştırmalarda medikal personelin stresin performans üzerindeki etkisini inkar etme eğiliminde olduğu görülmüştür. Söz konusu araştırmada “Yorgunluğa rağmen kritik zamanlarda iyi performans gösteririm” diyen pilotların oranı %26 iken medikal personel oranı %70 olmuştur. (Sexton ve diğ, 2000)

Bu durum sağlık alanında stresin performans üzerinde etkisinin araştırıldığı çok az sayıda çalışma olmasının bir nedeni olabilir.

4.4.3 Kaza raporlama

Havacılık sektöründe ramak kala ve istenmeyen olayların raporlanması önemli bir veri kaynağıdır. Havacılıkta kaza raporlama için ASRS (Aviation Safety Reporting System) ve ASAP (Aviation Safety Action Program) kullanılmıştır. ASRS gönüllü, cezası olmayan ve isimsiz bir raporlama sistemidir. Benzer şekilde ASAP da düzeltici aksiyonların alınmasını sağlayan bir raporlama sistemidir. Sağlık sektöründe ise ACGME tarafından tüm komplikasyon ve ölümlerin (ramak kala olaylar hariç) hastanelerde haftalık olarak düzenlenen toplantılarda tartışılması zorunlu kılınmıştır. Ancak bu durumda raporlamanın isimsiz olması mümkün olmamakta ve hataların önemli kısmı personel tarafından reddedilmekte (%24) veya uzun süre tartışılmaktadır (%40). Bunun yanısıra söz konusu toplantılar sağlık sistemine sistematik bir geribildirim sağlayamamaktadır. (Pierluissi ve diğ, 2003)

Wilf-Miron, Lewenhoff, Benyamini ve diğerlerinin çalışmasında da havacılık sektöründeki emniyet risk yönetimi konsepti ayakta tedavi alanına uyarlanmak istenmiştir. Çizelge 4.2'de havacılıktaki temel emniyet prensiplerinin hastaneler,

klınıkler, tanı merkezlerini kapsayan İsrail’deki Maccabi Hastabakım Servislerine uyarlanması ile ilgili tablo yer almaktadır.

Çizelge 4.2 : Havacılık emniyet prensiplerinin sağlık alanına uyarlanması.

Havacılık Emniyet Prensibi	Sağlık Alanına Uyarlanması
Hatasız çevre yoktur.	Standardizasyon ve kontrol listeleri ile hataları absorbe edecek sistemlerin tasarımı
Genelde hatalar ihmal veya disiplinsizlikten ziyade hatalı sistem tasarımından kaynaklanır. “Pilotaj hatası sadece pilottan kaynaklanmaz”	Suçlama yerine emniyetli süreç tasarımı ve prosedürlerin oluşturulması (örn. sistem yaklaşımının uygulanması)
Kaza raporlamayla açık ve tam raporlamanın teşvik edilmesi amaçlanır.	Cezasız yaklaşım uygulanarak tam dokunulmazlığın güvence altına alınması
İstenmeyen olay tanımı organizasyonel öğrenme için çok önemli bir faktördür. Çünkü büyük kazalar buzdağının görünen kısmıdır.	Tüm olaylar hakkında (ramak kala olaylar dahil) bilgi almak potansiyelleri öğrenmek açısından faydalıdır. Potansiyel risklerin şiddetine odaklanmak yerine olayların çıktılarının şiddetine odaklanmak etkin önleme programlarını belirlemek için daha faydalıdır.
Kazaların önlenmesi uzun vadeli bir süreçtir.	Risk tanımlama, analiz ve öğrenilen konuları organizasyona yayma için kalıcı bir programın oluşturulması

Sağlık alanındaki yorgunluk yönetimine katkıda bulunabilmek için öncelikle havacılık sektörüyle olan benzer ve farklı yönler araştırılmıştır ve özet halinde Çizelge 4.3’te verilmiştir. Sonuç olarak molaların havacılık sektörünün tersine garanti altına alınmadığı görülmüştür. Bunun yanı sıra hiyerarşik ilişkiler havacılık sektörüne göre çok daha üst seviyededir. Asistan doktorlarla yapılan röportajlarda da bir gün dahi önce başlayan asistan doktorun yeni başlayan asistan doktora göre kıdemli sayıldığı ve bu yüzden ast-üst ilişkilerinin yorgunluğa büyük katkı sağladığı belirtilmiştir. Ayrıca teşhis ve tedaviler deterministik olmadığından ötürü deneyimin

de havacılık alanına göre daha önemli olduğu görülmüş bu yüzden süpervizörlük desteği olmadığı takdirde yorgunluğun daha da artacağı öngörülmüştür.

Çizelge 4.3 : Sağlık ve havacılık sektörü özet karşılaştırma tablosu.

Konu	Sağlık Sektörü	Havacılık Sektörü
Farklı Ortamlar	Acil, yoğun bakım, ameliyathane, poliklinik gibi farklı ortamlar mevcuttur ve bir doktor birden çok ortamda görev yapabilir.	Havaalanı, hava, yer hizmetleri gibi farklı ortamlar mevcuttur ancak görevler genelde yer ile bağlantılıdır.(Örn.kokpit mürettebatı yalnızca kokpitte görev yapar.)
Hiyerarşi	Sağlık personelleri arasında hiyerarşi, ilişkileri ve dolayısıyla ekip olmayı oldukça etkileyen bir faktördür.	Hiyerarşi sağlık alanındaki kadar keskin çizgilere sahip değildir.(Kao ve Thomas, 2008)
Ön Hazırlık ve Liderlik	Tedavi ekibine toplu bilgi vermek çoğunlukla mümkün olmamaktadır.Tedavi süresince gerekliliğe göre tedavi ekibi değişmektedir.Bu yüzden bir liderlikten bahsetmek zorlaşmaktadır.	Uçuş öncesinde kaptan uçuş planını detaylı inceler, bilgi verir ve kokpit mürettebatının soru sormak için fırsatı olur. Liderlikten bahsedilebilir.(Buck, 2013)
Erteleme	İnsan vücudunda istenmeyen bir durum yaşandığında (örn. organ iflası) acil durum süreci devam etmek zorundadır.	Uçaklarda çalışmayan sistemler olduğunda uçuşlar ertelenebilmekte veya iptal edilebilmektedir.
Başlama-Bitiş Zamanı	Hasta bakımı farklı zamanlarda gerçekleşen ve belli bir başlangıç-bitişi olmayan bir süreçtir.	Uçuşların belli bir başlangıç-bitişi vardır.
Stres ve Zaman Baskısı	Beklenmeyen bir durumda değişen koşullara karşı hızlı hareket etmek gerekmektedir. Örneğin acil durumda hastanın durumu hızlı bir şekilde değişebilir ve bu yüzden hızlı bir değerlendirme ve müdahale gerekmektedir.	

Çoklu Durumlar ve Ölçümler	Her iki sektörde de aynı anda birden fazla olay olabilir ve aksiyon almak için farklı ölçümlerin aynı anda yorumlanması gerekebilir.	
Transfer	Tedavi sırasında hasta transferi gerçekleşirken (örn.hastane birimleri arasında) iletişim çoğu zaman otomatik değildir ve tahmin edilemez. Bunun yanı sıra birden fazla grup (örn.hemşireler, doktorlar, ilkyardım ekibi) bilgiyi toplar, analiz eder ve iletir. Bu yüzden bilgiye erişim ve bilginin aktarılması her zaman etkin olamamaktadır.	Uçuşlarda uçağın hava trafik kontrol merkezi tarafından transferi tahmin edilebilir.
Özgür İrade	Hastalar çoğunlukla tedaviyi reddetme seçeneğine sahiptir. Hasta çeşitli nedenlerle (örn.maliyet) tedavinin tamamına rıza göstermeyebilir. Kişisel amaçlar, değerler ve tercihler hastanın tedaviyi kabullenmesini etkiler. (Brennan ve Strombom, 1998)	Uçakların yapılan önleyici bakımları veya uçuş sırasındaki kontrolleri kabul etmeme gibi durumu olamaz.
Tanımlama ve Geçmiş	Hastayı tanıma ve geçmişine ulaşma sürecinde aşağıdaki zorluklarla karşılaşılabilir: Kağıt tabanlı veya uygun olmayan kayıtlar nedeniyle yavaşlık Bazı durumlarda kayıtların tutulmaması Hastanın geçmişine ait verdiği bilgiler genellikle güvenilir değildir ve eksiktir. (Clay ve diğ, 2008)	Bir uçağı tanımak ve /veya geçmişine ulaşmak kolaydır. Çünkü kayıtları otomatik olarak tutulur ve lokasyonlar arasında elektronik olarak paylaşılır. Uçuş kayıt defterinde bakım kayıtları tutulur. (Zhang ve diğ, 2011)
Şeffaflık ve Uyum Sağlama	İnsanlar farklı fiziksel ve psikolojik yapıya sahiptir ve dış etkenlere karşı uyum sağlama kabiliyeti yüksektir. Çevresel tehlikeler görünür olmayabilir. (örn.genetik yapı, patojenlere karşı direnç,	Uçaklar tasarım toleransları dahilinde işlev görürler ve dış etkenlere karşı tahmin edilebilir dirençleri gösterirler. (Durso ve Drews, 2010)

	tetikleyici etkenler)	
Tahmin Edilebilirlik	Doğru teşhisi belirlemek zor olduğundan müdahale yapılmadığında neler olabileceğini tahmin etmek zordur. Doğru teşhis konduğunda dahi mevcut müdahalelerin sonuçlarını tahmin etmek zordur.Bu yüzden müdahale tipini seçmek de zorlaşmaktadır. Teşhisler genelde deterministik değil olasılıksaldır.	Normal çalışma koşullarında aksiyonlar ve sonuçları tahmin edilebilir ve deterministiktir.
Durumun Geçiciliği	Hastaların durumu müdahale olmaksızın zamanla iyileşebilir. Yapılan müdahalenin geribildirimi hızlı olabileceği gibi haftalar, aylar alabilmektedir.	Mekanik sorunlar genelde zamanla düzelmez. Uçağı kontrol ederken veya bakımını yaparken yapılan müdahalelerin sonucu anlıktır: uçak yapılan müdahaleye hemen cevap verir ya da değiştirilen parça sorunu hemen düzeltir.
Molalar	Sağlık çalışanları için molalar çalışma kültürünün bir parçası değildir, garanti altına alınmaz.	Yorgunluk yönetimi sıkı bir şekilde yapılmaktadır. Molalar /dinlenme süreleri garanti altına alınmıştır.

Yapılan araştırmalarda sağlık sektöründe geleneksel saat sınırlama yaklaşımının dışında risk yönetimi yaklaşımının AMA tarafından hazırlanan “Australian Medical Association’s National Code of Practice for Hours of Work, Shift Work, and Rostering for Hospital Doctors” adlı kılavuzda önerildiği görülmüştür. (Australian Medical Association, 2005)

4.5 Australian Medical Association Tarafından Önerilen Yorgunluk Risk Yönetimi Sistemi

AMA tarafından sunulan kılavuzun amacı vardiyalı çalışma ve uzun çalışma saatlerinden kaynaklanan risklerin minimize edilmesidir. Sistem tüm hastane çalışanlarına ve doktorlara uygulanabilmektedir.

Söz konusu kılavuzda çalışma şekillerinin tehlike yaratacak yönleri belirtilmiş, söz konusu tehlikelere ilişkin risklerin değerlendirilmesine yönelik araçlar sunulmuş ve riskleri azaltmaya yönelik stratejiler konusunda rehberlik verilmiştir.

4.5.1 Tehlike tanımlama

İşveren hastanedeki vardiyalı çalışma ve uzun süreli çalışmaya bağlı tüm tehlikelerin tanımlanmasını sağlamalıdır. Tanımlanan tehlikeler düzenli olarak değişen durumlar ışığında yeniden gözden geçirilmelidir. Tehlikelere ait bilgiler aşağıdakiler ile toplanabilir:

- Günlük, haftalık, aylık ve yıllık çalışma süresi kayıtları
- Çalışan tazminatlarının, hastalık izinlerinin, işe gelinmeyen günlerin kayıtları
- Uzun süre çalışmaya bağlı kaza ve yaralanmaların kayıtları
- Hastanede düzenlenen anketler ile toplanan doktor görüşleri, şikayetler
- Çalışanların sağlık gözetim kayıtları
- İş çizelgeleme, vardiyalı çalışma veya yorgunluk hakkında raporlar ve uzman tavsiyeleri

Tehlikelerin tanımlanması aşamasında doktorların aktif katılımı önemli ve gereklidir. Vardiyalı çalışma ve uzun çalışma sürelerine bağlı genel tehlikeler aşağıda açıklanmıştır.

4.5.1.1 Ardışık aşırı çalışma saatleri

Yoğun işyükü ile mücadele edebilmek için vardiyadaki normal çalışma saatleri dışında ekstra çalışmalar gerekebilmektedir. Herhangi bir periyotta uzun iş saatleri çalışmanın (genelde 10 saatten fazla) bazı etkileri mevcuttur. Bunlar;

- Uyku eksikliği ve yorgunluk,
- Özellikle günün erken saatlerinde performansta görülen düşüştür.

4.5.1.2 Çalışma periyotları arasındaki dinlenmenin yetersizliği

Uzun çalışma periyotları içerisinde gösterilen yoğun konsantrasyon ve yoğun fiziksel çalışmanın telafisi için ortamın elverişli olduğu durumlarda molalar verilmelidir. Çalışma periyotları arasında verilen molaların eksikliği önemli bir tehlikedir.

Aşırı çalışma ve sürekli nöbetli çalışmadan ötürü yeterli uykunun alınamaması kronik yorgunluk ve uykusuzluğa neden olmaktadır. Bu durum özellikle dönen vardiyalı çalışma, sürekli gece vardiyasında çalışma, gece vardiyasına sarkan aşırı çalışma olduğu durumlarda daha da önem kazanmaktadır.

4.5.1.3 Vardiya rotasyonunun hızı ve yönü

İleri (saat yönünde) vardiya rotasyonu: vardiya rotasyonunun sabah-öğle-gece olarak ilerlemesidir.

Geri (saat yönünün tersine) vardiya rotasyonu: vardiya rotasyonunun sabah-gece-öğle olarak ilerlemesidir.

İleri vardiya rotasyonu geri vardiya rotasyonuna tercih edilmelidir. Çünkü ileri rotasyonda geç uyunur ve geç kalkılır. Geri rotasyonda ise gitgide daha erken saatte uyumak durumunda kalınır. İnsan vücudunun ilk duruma adapte olması daha kolay olmaktadır.

Yavaş rotasyon hızı (örn. 3-4 gün aynı vardiyada çalışma) vücut ritminin kendini yeni düzene adapte etmesi açısından daha faydalıdır. Ancak gün içerisindeki uyku kalitesi yetersizse birikmiş uyku kaybına ve yorgunluğa yol açmaktadır. Hızlı rotasyon ise (örn. 2 gün) uyku yoksunluğunun birikmesine izin vermemektedir ancak gece vardiyalarına vücudun adapte olmasını zorlaştırmaktadır.

4.5.1.4 Düzensiz ve tahmin edilemeyen iş çizelgeleri

Vardiyalar ve aşırı çalışma saatleri en çok kişinin ailesini ve sosyal hayatını etkilemektedir. Bu yüzden çizelgenin tahmin edilebilir olması potansiyel sosyal bozuklukları minimize edecektir. Bunun dışında çizelgenin tahmin edilememesi (sürekli göreve çağırma olasılığı varsa) kişinin dinlenme zamanının kalitesini de düşürecektir.

4.5.1.5 Gece vardiyası ya da gece vardiyasına sarkan aşırı çalışma

Gece vardiyası ya da gece vardiyasına sarkan aşırı çalışma uyku yoksunluğuna ve vücudun biyolojik saatinin kesintiye uğramasına neden olmaktadır.

Sirkadiyen ritim performans seviyelerinin değişmesine neden olmaktadır ve insan performansının ve uyanıklığın en düşük olduğu saatler gece 2 ile sabah 6 arasındadır.

Bu yüzden gece vardiyası ya da gece vardiyasına sarkan aşırı çalışma doktorlar için tehlike oluşturmaktadır.

4.5.1.6 İşin türü ve ek iş yükleri

Bazı iş türlerinde günün belli bir aralığında daha iyi performans gösterilir. Örneğin sadece bir aktivitenin izlenmesini içeren bir iş için gündüz saatleri gece saatlerinden daha uygundur.

Doktorlar için de karmaşık işler için performans uzun periyotlar boyunca sürdürülebilirken, uzun süreli rutin medikal veya yönetsel görevlerde performans düşmektedir.

Bunun dışında asistan doktorlar normal dinlenme zamanlarında sıklıkla çalışmak zorunda kalmakta ve bu da uyku yoksunluğu ve yorgunluk olasılığını artırmaktadır.

4.5.2 Risk değerlendirme

İşveren tanımlanan tehlikelere ilişkin riskleri değerlendirmelidir. Risk değerlendirme riski kontrol altında tutmak için herhangi bir kontrol veya metotun var olup olmadığını araştırmalı ve mevcut metotların etkinliğini değerlendirmelidir.

Çizelge 4.4'te verilen kontrol listesi kullanılarak tanımlanan tehlikelere ilişkin riskler değerlendirilebilmektedir. Riskin sıklık, şiddet ve olasılığına göre yapılan geleneksel risk değerlendirme metotunun uygulanması kontrol listesinde tanımlanan riskler için zor olacağından ötürü Çizelge 4.5'te belirlenen prensiplere göre riskler düşük, belirgin ve yüksek olarak değerlendirilmektedir.

Kontrol listesinde belirlenen riskler dışında aşağıdaki faktörlerin de eklenebileceği önerilmiştir:

- Yaşam tarzı (örn. yaş, aile bağlantıları vb.)
- İşin doğası ve yoğunluğu (örn. yüksek konsantrasyonlu işler, fiziksel işler, karar verme gerektiren işler)
- İş çevresi (örn. aydınlatma, havalandırma)
- Uyku bozuklukları (örn. insomnia)

Çizelge 4.4 : Risk değerlendirme kontrol listesi, AMA (2005)'ten uyarlanmıştır.

Risk Değerlendirme Kontrol Listesi	
1	Doktorlar düzenli olarak 10 saati geçen vardiyalarda mı çalışıyor?
2	Doktorlar 7 günlük periyotta en az bir kere tüm günü kapsayan vardiyada (24 saat ve daha uzun süre) çalışıyor mu?
3	Doktorlar haftada en az iki kere 14 saatten fazla aralıksız çalışıyor mu? (fazla mesailer dahil)
4	Görev periyotları arasındaki minimum dinlenme süresi 10 saatten az mı?
5	Toplam çalışma saati: • 7 günlük periyotta 70 saatten fazla mı?(fazla mesailer dahil) • 14 günlük periyotta 140 saatten fazla mı? • 28 günlük periyotta 280 saatten fazla mı?
6	Çalışılmayan minimum süre: • 7 günlük periyotta 88 saatten az mı? • 14 günlük periyotta 176 saatten az mı? • 28 günlük periyotta 352 saatten az mı?
7	7 günlük periyotta toplam 24 saatten az mı izin var?
8	14 günlük periyotta toplam iki tane 24 saatlik izinden az mı izin var?

9	28 günlük periyotta çalışılmayan süre sekiz tane 24 saatlik periyottan az mı?
10	Doktorlar üç günde birden daha mı sık nöbet tutmaktadır?
11	Vardiya rotasyonu saat yönünün tersine midir?
12	Vardiya rotasyonu 28 günlük periyotta yön ve hız değiştirmekte midir?
13	Son 28 günde çalışılan gerçek zaman yayınlanan çizelgeden %25'ten fazla mı değişkenlik göstermektedir?
14	Bir doktor 7 günlük periyotta üçten fazla gece vardiyasında çalışmakta mıdır?
15	7 günlük periyotta minimum 88 saatlik izinin 24 saatinden fazlası "icapçı (on call)" görevde mi geçmektedir?
16	Bir doktor eğitimine en çok zaman ayırması gereken dönemde gece vardiyasında çalıştırılmakta mıdır?

Çizelge 4.5 : Tehlikelere ait risk sınıflandırmaları. AMA (2005)'ten uyarlanmıştır

Risk Değerlendirme Kılavuzu (7 günlük periyot için)		
Düşük Risk (1 puan)	Belirgin Risk (2 puan)	Yüksek Risk (3 puan)
50 saatten az çalışma	50-70 saat arası çalışma	70 saat veya daha fazla çalışma
Herhangi bir periyotta 10 ardışık saatten az çalışma	Herhangi bir periyotta 14 ardışık saate kadar çalışma	En az iki kere ardışık 14 saat ve üzeri çalışma
Vardiya sırasında 3 veya daha fazla kısa mola	Vardiya sırasında 1 veya 2 kısa mola	Vardiya boyunca mola vermeme
10 saatten az fazla mesai	10 saati aşan fazla mesai	20 saati aşan fazla mesai
7 günde 3 günden az icap nöbeti (on-call)	7 günde 3 gün veya daha fazla icap nöbeti	7 günden uzun periyotta devamlı olarak icap

		nöbeti
Gece vardiyasında çalışma veya gece vardiyasına sarkan çalışma yok	En az 2 kere gece vardiyasında çalışma veya gece vardiyasına sarkan çalışma	En az 3 kere gece vardiyasında çalışma veya gece vardiyasına sarkan çalışma
Görev periyotları arası en az 10 saat dinlenme ve 2 gün izin	Görev periyotları arası en az 10 saat dinlenme ve 1 gün izin	Görev periyotları arası 10 saatten az dinlenme ve izin günü yok
Saat yönünde ve tahmin edilebilen vardiya rotasyonu	Saat yönünde ancak değişken vardiya rotasyonu	Yönü ve hızı bilinmeyen vardiya rotasyonu
İhbarsız çizelge değişikliği yok	Fazla mesaiye göre çizelge değişikliği yapılır	Fazla mesailere göre çizelgede çok fazla ve tahmin edilemeyen değişiklik
Gece maksimum uyuma olanağı ve iki gece tamamen uyabilme	Gece gerekli uykunun üçte ikisi kadar uyuyabilme ve bir gece tamamen uyuyabilme	Gece gerekli uykunun yarısı kadar uyuyabilme ve tamamen uyuyabilen bir gece olmaması

Kılavuz 7 günü esas alarak hazırlanmıştır ancak vardiyalı çalışma ve aşırı çalışma saatlerinin yaratacağı tehlikeler kümülatif olacağı için bu konuda model 14 ve 28 günlük uygulanmalıdır.

Belirgin ve yüksek risk içeren tehlikelerin için ardışık 7 günlük periyotlarda tekrarlanması halinde puanlar da her seferinde iki katına çıkarak artacaktır. Döngü bozulduğunda puanlama yine normal haline dönecektir. Örneğin, bir doktor 4 hafta boyunca 70 saatten fazla çalışırsa son 4. haftanın puanı 24 olacaktır.

4.5.3 Risk kontrolü

Birey ve organizasyon seviyesindeki kontrollerin etkinliği stratejileri sahiplenmeye bağlıdır. Strateji serileri aşağıdaki konuları içermelidir:

- Çizelgeleme prensiplerinin tasarımı,
- Bilgi, gözetim, danışmanlık ve eğitim,

- Tesis ve hizmetler,
- İzleme ve gözden geçirme.

4.5.3.1 Çizelgeleme prensiplerinin tasarımı

Çizelgeleme sırasında aşağıdaki prensipler göz önünde bulundurulmalıdır:

- Doktorların bir periyotta 10 saatten fazla çalıştığı durumları azaltmak,
- Vardiyalar arasında en az 8 saat kesintisiz uyumalarını sağlamak,
- Aşırı çalışmaları daha uzun dinlenme süresi vererek telafi etmek,
- Saat yönünde vardiya rotasyonunu tercih etmek,
- Hızlı vardiya değişikliklerinden kaçınmak (yeni vardiyaya geçmeden önce en az 24 saat dinlenme süresi vermek),
- 7 günlük periyotta en az 24 saat izinli olmalarını sağlamak,
- Ardışık gece vardiyalarını minimize etmek,
- Gece vardiyalarından sonra uzun dinlenme süresi vermek,
- Karmaşık işlerin mümkün olduğunca vardiyanın erken saatine almak,
- Doktorların dinlenebilmesi için acil olmayan işleri ertelemek.

4.5.3.2 Bilgi, denetim, danışma ve eğitim

Doktorlara aşağıdaki konularla ilgili gerekli bilgiler sağlanmalıdır:

- Vardiyalı çalışma ve uzun süre çalışmaya bağlı tehlikeler,
- Vardiyalı çalışma ve uzun süre çalışmanın sağlık ve emniyet üzerindeki potansiyel etkileri,
- Uykusuzluk ve yorgunluğa bağlı problemlerin nasıl teşhis edileceği,
- Vardiyalı çalışma ve uzun süre çalışmayla baş edebilmek için uygulanabilecek kişisel stratejiler,
- Vardiyalı çalışma ve uzun süre çalışmayla baş edebilmek için sunulan hizmetler,

- Uzun süre çalışma, uykusuzluk ve yorgunluğa bağlı karşılaştıkları problemleri raporlama konusunda sistemin nasıl işlediği.

Denetim, görevlerin emniyetli bir şekilde yerine getirilmesi ve iş talimatları ve prosedürlerine uyulmasının kontrolü için gereklidir. Denetmenler vardiyalı çalışma ve uzun süre çalışmanın beraberinde getirdiği tehlikelerin farkında olmalı ve tehlikeleri ortadan kaldırmak veya minimize etmek için yetkileri çerçevesinde aksiyonlar almalıdır.

Alınan kontroller ile ilgili çalışanlara ve iş sağlığı ve güvenliği yetkililerine danışma etkin çıktılar elde etmek için önemlidir. Doktorlar çizelgenin tasarımına ve yapılacak herhangi bir değişikliğe ait alınacak kararlara dahil edilmelidir.

Uzun çalışma saatler ve vardiyalı çalışmanın getirdiği riskleri minimize etmek için doktorlara aşağıdaki konular ile ilgili gerekli eğitimler verilmelidir:

- Çalışan ve işverenin görevleri,
- Sirkadyen ritim ve çizelgelemeyle olan ilişkisi,
- Vardiya çizelgeleme prensipleri,
- Uzun çalışma saatleri ve vardiyalı çalışmanın getirdiği tehlikeler,
- Uzun çalışma saatleri ve vardiyalı çalışmanın sağlık üzerindeki etkisi
- Kaza raporlama,
- Uzun çalışma saatleri ve vardiyalı çalışmayla başa çıkabilmek için uygulanabilecek bireysel stratejiler.

4.5.3.3 Tesis ve hizmetler

Doktorların kısa ve uzun dinlenme molaları vermeleri veya uzun vardiyalarda kısa süreli uyumaları için hastaneler aşağıdaki koşulları sağlamalıdır:

- Kısa molalar için dinlenme alanları,
- Soyunma odaları ve duşlar,
- Doktorların vardiyalar arasında kesintisiz 8 saat veya uzun vardiyalarda kısa süreli uyuyabilecekleri yerler,

- Doktorların yiyecek ve içeceklerle kolayca erişebilecekleri yerler,
- Diyet ve fitness tavsiyeleri.

4.5.3.4 İzleme ve gözden geçirme

Risk kontrol sisteminin izlenmesi tek bir vardiya üzerinde 7, 14 ve 28 günlük periyotlarda yapılmalı, potansiyel riskler belirlenmeli ve bu riskler bir sonraki periyota kadar kontrol altına alınmaya çalışılmalıdır.

Gerçek zamanlı izlemenin özellikle bilinen riskli periyotlarda (örn 02:00-06:00 arası) yapılması önemlidir.

Toplam çalışma süresinin 50 saatin altına düşürülemediği durumlarda ilgili risk faktörlerinin yakından izlenmesi gerekmektedir.

Doktor ve hasta emniyetini etkileyen kazalar da gözden geçirilmeli ve bu gözden geçirme uzun dönemi kapsayacak şekilde yapılarak aksiyon alınması gereken herhangi bir trendin olup olmadığı ortaya konulmalıdır.

Ayrıca doktorların vardiyalı ve uzun süre çalışmalarının sağlıkları üzerine etkilerini belirlemek için periyodik sağlık muayeneleri izlenmelidir.

4.5.4 Kaza raporlama ve araştırma

Kaza ve ramak kala olayların raporlanması hakkında hastaneler aşağıdakileri sağlayan politika ve prosedürleri oluşturmalıdır:

- Raporlanması gereken kazaların tanımı
- Kazaların raporlanması konusunda çalışanların cesaretlendirilmesi
- Kazaların kayıt edilmesi ve altında yatan nedenlerin analiz edilmesi
- Kazaların araştırılması ve gerekli düzeltici aksiyonların alınmasının sağlanması

4.5.5 Kayıtların saklanması

Kaza ve yaralanmaların kayıtları, risk değerlendirmelerin kayıtları, doktorlara verilen eğitimlerin kayıtlarının saklanması önerilmektedir.

5. SAĞLIK SİSTEMLERİ İÇİN ÖNERİLEN YORGUNLUK RİSK YÖNETİM METODOLOJİSİ

Çalışmanın bu aşamasında FRMS'nin çıkış yeri ve aynı zamanda en çok kullanılan uygulama alanı olan havacılık sektöründeki FRMS metodolojisi gözetilerek söz konusu metodolojinin sağlık alanında da uygulanabilir olup olmadığı araştırılacaktır. Bu bölümde havacılık alanında kullanılan en yaygın ve geniş kapsamlı FRMS kılavuzu olan ICAO-IFALPA-IATA'nın FRMS 'yi uygulamak isteyen havayolları için 2011 yılında çıkardığı "Implementation Guide for Operators" çalışmasında faydanılacaktır. Ayrıca Australian Medical Association'ın 2005 yılında doktorların yorgunluklarını önlemeye yönelik yayınladığı tek kılavuz niteliğindeki "National Code of Practice-Hours of Work, Shiftwork and Rostering for Hospital Doctors" çalışması da incelenerek eksik görülen yerler yeni oluşturulan metodolojide iyileştirilecektir.

Daha önceki bölümlerde de anlatıldığı üzere ICAO-IFALPA-IATA'nın geliştirdiği kılavuzda önerilen FRMS adımları aşağıdaki gibidir:

1. FRMS Politikası ve Dokümantasyonu
2. Yorgunluk Risk Yönetimi Süreçleri
 - Yorgunluk tehlikelerinin tanımlanması
 - Risk değerlendirme
 - Risk azaltma
3. Emniyet Güvencesi Süreçleri
 - FRMS performansını izleme
 - Organizasyonel ve operasyonel değişimlerin yönetimi
 - Sürekli geliştirme
4. Tanıtım Süreçleri
 - Eğitim programı

- İletişim planı

5.1 Yönetim Yapısı

FRMS'nin başarıyla uygulanabilmesi için ilk adım FRMS'yi yönetecek, kişilerin sorumluluklarını belirleyecek olan yürütücü kurulun belirlenmesidir. Havacılık sektöründeki gibi yorgunluk emniyet aksiyon grubu olarak tanımlanabilecek bu grubun başlıca sorumlulukları aşağıdaki gibi olmalıdır:

- FRMS dokümantasyonunu güncel tutmalı ve geliştirmelidir,
- FRM süreçlerini yönetmelidir,
- FRMS emniyet güvencesi süreçlerine katkıda bulunmalıdır ve,
- FRMS tanıtım süreçlerinden sorumlu olmalıdır.

YEAG'nin bilgi kaynaklarına aşağıdaki örnekler verilebilir: (Vandel ve diğ, 2005)

- Gönüllü yorgunluk raporları
- Yorgunluğa bağlı kaza raporları
- İç denetim raporları
- İşe devamsızlık bilgisi
- Yorgunluk anketleri

Havacılık sektöründe söz konusu grubun yönetim, çizelgeleme personeli ve uçuş ekibinden seçilecek temsilcilerden oluşturulması önerilmektedir. Örneğin Air New Zealand havayolu şirketinin yorgunluk emniyet aksiyon grubu; pilotlardan dört, pilot yönetiminden üç, kabin ekibinden dört, kabin ekibi yönetiminden üç, çizelgelemeden bir, sağlık ekibinden bir, emniyet ekibinden bir temsilcinin katılımıyla oluşturulmuştur ve söz konusu grubun toplanma periyodu ayda bir olarak belirlenmiştir. Sağlık sektöründe ise yine tüm paydaşlardan temsilcilerin yorgunluk emniyet aksiyon grubunda yer alması sistemin tüm çalışanlar tarafından benimsenmesi açısından önemli görülmektedir. Ek A'da verilen hastane organizasyon şemaları incelendiğinde yorgunluk emniyet aksiyon grubunun aşağıdaki temsilcileri içermesi önerilmektedir.

- Başhekim (var ise başhekim yardımcıları)
- Başhemşire
- Anabilim dalı başkanları
- Kalite/Emniyet birimi sorumlusu
- Doktorlar, hemşireler

Yorgunluk emniyet aksiyon grubunun eğer üniversite hastanesi ise doğrudan dekana, üniversite hastanesi değil ise doğrudan hastane yöneticisine raporlama yapması uygun olacaktır.

Yorgunluk emniyet aksiyon grubunun büyüklüğü ve hangi temsilcilerden oluşması gerektiği, hastanenin büyüklüğü ve FRMS uygulanmasına karar verilen süreçlerin karmaşıklığına göre değişmelidir.

5.2 Yorgunluk Risk Yönetim Sistemi Politikası ve Dokümantasyonu

5.2.1 Yorgunluk risk yönetim sistemi politikası

Herhangi yeni bir emniyet sisteminin etkin olabilmesi için çalışanlara kuralların, yetki sahibi kişilerin eksiksiz olarak belirtilmesi ve söz konusu sisteme ne kadar önem verildiğinin gösterilmesi için de güçlü bir liderlik sergilenmesi gerekmektedir. (Hayward, 1995)

Tüm bunlar genellikle politikalar yoluyla sağlanmaktadır ve bu yüzden emniyete dair değerler şirketin politikasında ve el kitapçıklarında yer almalıdır. (Orlady, 1999)

FRMS politikası ve dokümantasyonu FRMS'nin ana operasyonel aktivitelerini (yorgunluk risk yönetimi süreçleri ve emniyet güvencesi süreçleri) desteklemek için yapılan organizasyonel düzenlemeleri tanımlamalıdır.

FRMS politikası hastanelerin yorgunluk riskini yönetmedeki yaklaşımlarını ve taahhütlerini açıkladıkları dokümanlar olmalıdır. FRMS politikasında FRMS'nin tüm elemanlarına yer verilmelidir.

Uygulamaya geçecek hastane öncelikle FRMS kapsamını belirlemelidir. Burada iki seçenek mevcuttur:

- FRMS'yi tüm süreçlerde uygulamak

- FRMS’yi yalnızca belirlenen süreçlerde uygulamak (Örn. Genel Cerrahi Anabilim Dalı süreçleri)

Burada dikkat edilmesi gereken husus FRMS’nin uygulanmadığı süreçlerde de yasal yükümlülöklere uyulması gerektiğidir. (Örn. Nisan 2014’te resmi gazetede yayınlanan “Tıpta ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Yönetmeliğı” gereğı uzmanlık öğrencisinin nöbet uygulaması üç günde birden daha sık olamaz.)

Havacılık sektörü için önerilen politikanın bir kaç değışiklik dışında sağık sektörüne uyarlanması mümkün görölmektedir. Aşağıda havacılık sektörü için geliştirilen politikadaki maddeler temel alınarak sağık sektörüne uyarlaması yapılmıştır.

Çizelge 5.1 : Sağık sistemleri için önerilen politika özellikleri.

ICAO-IATA-IFALPA	Sağık Sistemleri
Yönetim, uçuş ve kabin ekibi, diğler personelin sorumluluklarını ortaya koymalıdır.	Yönetim, anabilim dalı başkanları, doktorlar, hemşireler ve diğler personelin sorumluluklarını ortaya koymalıdır.
FRMS’nin emniyet amaçlarını açıkça belirtmelidir.	FRMS’nin emniyet amaçlarını açıkça belirtmelidir.
Organizasyonun sorumlu yöneticisi tarafından imzalanmalıdır.	Hastanenin yönetiminden sorumlu yöneticisi, üniversite hastanesi ise rektör veya dekanı tarafından imzalanmalıdır.
Açıklama yapılarak organizasyonun tüm birimlerine ve seviyelerine duyurulmalıdır.	Açıklama yapılarak hastanenin tüm birimlerine ve seviyelerine duyurulmalıdır.
Etkin emniyet raporlamanın gerekli olduğunu içermelidir.	Etkin emniyet raporlamanın gerekli olduğunu içermelidir.
Yönetimin yeterli kaynak tahsisi için taahhüdünü içermelidir	Hastane yönetiminin yeterli kaynak tahsisi için taahhüdünü içermelidir.

Yönetimin FRMS'nin sürekli gelişimi için taahhüdünü içermelidir.	Hastane yönetiminin FRMS'nin sürekli gelişimi için taahhüdünü içermelidir.
Amaca uygun kalması için periyodik olarak gözden geçirilmelidir.	Amaca uygun kalması için periyodik olarak gözden geçirilmelidir.

Hastane yönetimleri personelin aktivitelerini kontrol ettikleri ve kaynakların dağıtımını yaptıkları için yorgunluk riskinin yönetiminden birinci derecede sorumlu olmalıdır. Ancak FRMS'nin başarısı tüm personelin sorumluluklarının farkında olmasına ve bu sorumlulukları yerine getirmek için gerekli yetkinliğe ve kaynağa sahip olmalarına bağlıdır.

FRMS politikasındaki emniyet amaçları hastanenin bu sistemden neleri başarmasını beklediğini açıklar. FRMS'nin söz konusu amaçlara ulaşp ulaşmadığının bilinmesi için sisteminin performansının izlenmesi gerekmektedir.

FRMS politikası hastane tarafından periyodik olarak gözden geçirilmeli ve süreçlerdeki değişimlere uygunluğu kontrol edilmelidir. Politika her daim tartışmaya ve sürecin her seviyesinden girdi almaya açık olmalıdır. (Helmreich and Merritt, 1998)

5.2.2 Yorgunluk risk yönetim sistemi dokümantasyonu

FRMS dokümantasyonu ise FRMS'nin bileşenleri tanımlamalı, FRMS aktivitelerini ve sistemdeki herhangi bir değişikliği kayıt altına almalıdır. Dokümantasyon, politikada tanımlanan emniyet hedeflerine ulaşp ulaşılmadığını kontrol etmek için FRMS'nin etkinliğinin iç ve dış denetimler ile ölçülmesine olanak sağlayacaktır. Şekil 5.1'de havacılık sektörü için FRMS dokümantasyonunda olması gereken bileşenler gösterilmektedir. (ICAO-IATA-IFALPA, 2011)



Şekil 5.1 : Önerilen dokümantasyon yapısı.

Sağlık sektöründe FRMS uygulamalarında da aşağıdaki bileşenlerin dokümantasyonunun yapılması önerilmektedir. Söz konusu dokümantasyona eklemeler yapılabilir ancak dokümantasyonun gereğinden fazla olmasının da bürokrasiyi artırarak amaçtan sapmalara neden olabileceği unutulmamalıdır.

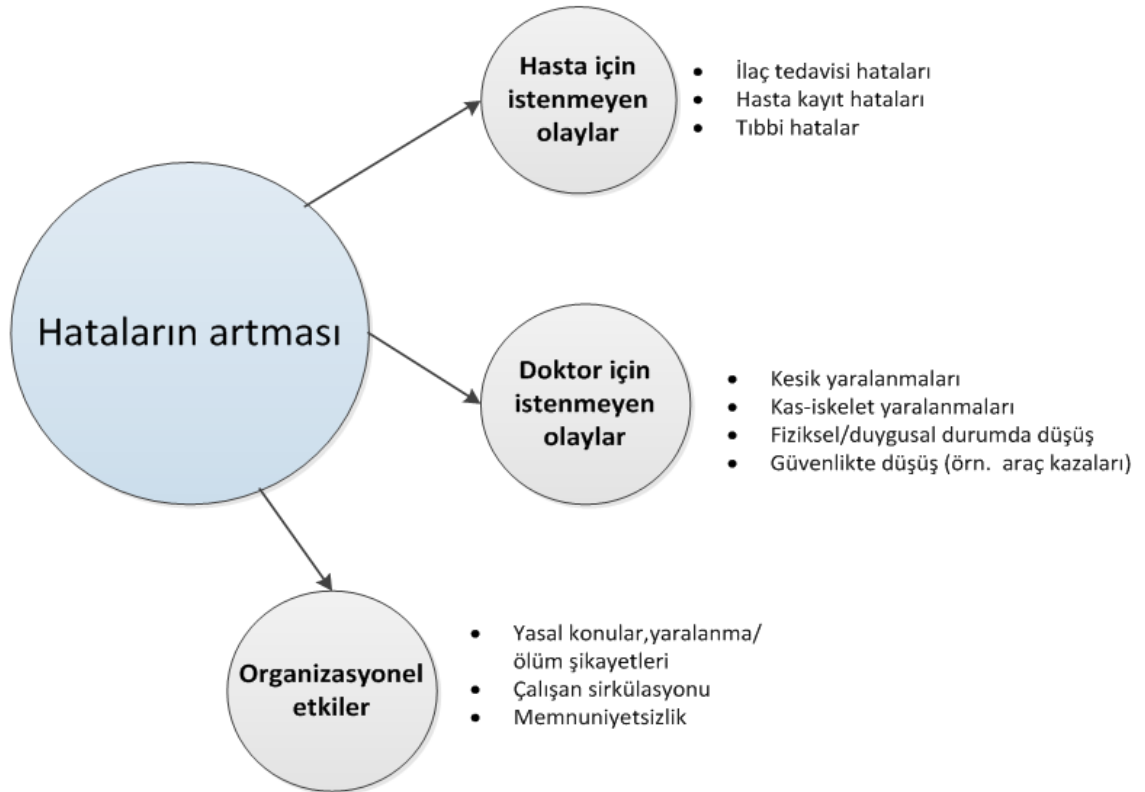
- FRMS Politikası
- Hastane yönetimi ve çalışanlar arasındaki iletişim planı
- FRMS iç denetim raporu
- FRMS bütçe raporu
- Çalışma çizelgeleri
- Eğitim kayıtları
- Şikayet kayıtları
- Tehlike/kaza raporları
- Yıllık rapor

5.3 Yorgunluk Risk Yönetimi Süreçleri

Şekil 5.2’de yorgunluğa bağlı risklerin iyi yönetilememesi sonucu oluşabilecek hatalardaki artışın çeşitli etkileri yer almaktadır. Söz konusu etkileri enküçükmek için saptanan risklerin iyi bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir.

Yorgunluk risk yönetimi süreçlerinin temel olarak 3 aşaması mevcuttur.

- Tehlikelerin belirlenmesi
- Risk değerlendirme
- Risk azaltma stratejileri



Şekil 5.2 : Yorgunluğa bağlı hataların artmasının potansiyel etkileri.

5.3.1 Tehlikelerin belirlenmesi

5.3.1.1 Prediktif yöntemler

Yorgunluk risklerine bağlı olarak çizelgelerin değerlendirilmesi için bazı modeller mevcuttur. Biyomatematiksel model olarak adlandırılan bu modeller ile aylık hazırlanan çizelgelerin incelenmesi prediktif bir yöntem olarak havacılık sektöründe kullanılmaktadır.

Vardiyalı/nöbetli çalışma sistemleri çok farklı şekillerde tasarlanabilir. Faktörler birbirleriyle ilişki içerisinde ve bir faktördeki değişiklik diğer faktörü de doğrudan etkileyebilir. Örneğin vardiya uzunluğu molaların sıklığıyla doğrudan ilişkilidir. Bunun yanı sıra tavsiyeler arasında bazı çelişkiler mevcuttur. Örneğin sabah vardiyaların geç başlaması önerilirken akşam da erken bitmesi önerilmektedir.

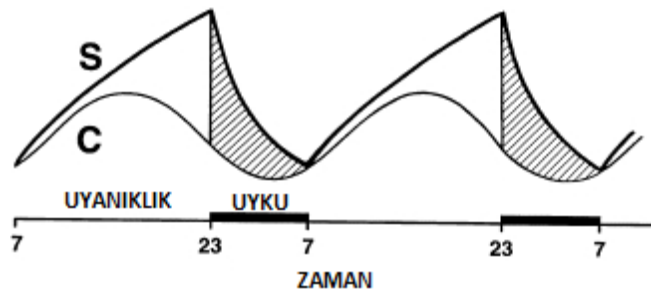
Daha iyi çizelgeler tasarlanmasında bu karmaşıklıklar soruna yol açmaktadır. Ayrıca gerçek veriye ilişkin bilgiler olmadığında potansiyel çizelgelerin değerlendirilmesi gerekebilmektedir. Bu nedenlerle verilen bir çizelgeye ait yorgunluk seviyelerini tahmin edebilmek için araştırmacılar farklı matematiksel modeller geliştirmişlerdir.

Bu modeller genellikle Borbely tarafından önerilen ve uyku seviyesinin günün zamanının bir fonksiyonu olarak nasıl değiştiğini ortaya koyan modeli temel almaktadır. Borbely'nin modeli bir çok laboratuvar deneyi sonucunda ortaya konmuştur ve iki süreci içermektedir:

S sürecinde (Uyku-Sleep); yüksek eşiğe (H) geldiğinde uyuma başlamakta, düşük eşiğin (L) altına düştüğünde ise uyanma gerçekleşmektedir. Uyku süresince S süreci eksponansiyel şekilde düşmektedir. Bu yüzden S süreci uyku kaybıyla doğrudan ilgilidir ve uyanık kalınan süre boyunca “uyku baskısı” oluşturmaktadır. Uyku eksikliği ve/veya mesailerin uzaması S sürecini doğrudan artırmaktadır.

C süreci (Sirkadyen-Circadian); sinüsoidal bir fonksiyondur ve uykuyu geceleri sürdürmeye, gündüzleri ise durdurmaya yönelik programlar. Bu sürecin kendi periyodu olsa da dış faktörler tarafından etkilenir.(Örn.çevrenin aydınlık veya karanlık oluşu)(Borbély, 1982)

Süreçlerin ilişkisi Şekil 5.3'te gösterilmektedir.



Şekil 5.3 : C ve S süreci arasındaki ilişki, Borbély (1982)'den uyarlanmıştır.

Borbely'nin modelini temel alan modellerden en çok bilinenler aşağıda açıklanmaktadır: (Mallis ve diğ, 2004)

i. Üç süreçli uyanıklık modeli (Three-process model of alertness)

Borbely'nin modeline ek olarak uyandıktan sonra bir süre devam eden uyuşukluğu göstermek için W süreci (Uyanma-Waking) eklenmiştir. Model girdi olarak çalışma-dinlenme verisini veya uyku-uyanıklık verisini (kayıtlarla ya da çalışma dinlenme verisinden elde edilen tahminlerle) girdi olarak kullanır ve daha sonra uyanıklık, nörodavranışsal performans ve yorgunluk riskini tahmin eder.

ii. Fatigue Audit InterDyne (FAID)

Havacılıkta yaygın olarak endüstri için geliştirilen FAID (Fatigue Audit InterDyne) programı kullanılmaktadır. FAID potansiyel ve/veya gerçek çalışma zamanlarını değerlendirerek işe bağlı yorgunluk seviyesini bulmaya çalışır. FAID modeli Borbely'nin iki süreçli modeline çok benzemektedir. Model çalışanın uyanıklık seviyesini ve yorgunluğunu doğrudan vardiya çizelgelerinden tahmin etmek için geliştirilmiştir. Girdileri yalnızca vardiyanın başlangıç ve bitiş zamanıdır.

iii. System for aircrew fatigue evaluation (SAFE)

SAFE modeli havacılık sektörü için özel olarak tasarlanmıştır ve girdi olarak pilot sayısı,yatak imkanı,aktarma sayısı) gibi havacılığa özel verileri de kullanır. Çıktısı yalnızca uyanıklık derecesinin belirlenmesidir.

Yorgunluk modelleme programları işe bağlı yorgunluğun belirlenmesi için etkin yöntemler arasındadır. Ancak bu programlar ile ilgili en büyük dezavantaj yorgunluk skorunun genelde yalnızca çalışma saati temel alınarak belirlenmesidir. İşyükü, çalışma ortamı gibi diğer faktörler göz önünde bulundurulmamaktadır.

Bu modellerden bazıları ışık miktarı ve uyku zamanlarını da içermektedir.Ancak bir çoğu girdi olarak sadece çalışma zamanını temel almaktadır. (Folkard ve Akerstedt, 1991; Dawson ve Fletcher, 2001) Tüm modeller yorgunluğu tahmin etmek için kullanılsa da farklı amaçlar için geliştirilmişlerdir. Örneğin bazı modeller tamamen askeri amaçlarla geliştirilmişken (Hursh, 1998) bazıları endüstriyel kullanım için uygundur. (Akerstedt ve Folkard, 1996; Dawson ve Fletcher, 2001)

Söz konusu modeller ayrıca bireysel yorgunluğu değil ortalama yorgunluğu hesaplamaktadır ve yaş,cinsiyet,ilaç kullanımı gibi kişisel faktörleri dikkate almamaktadır.(Van Dongen, 2004)

Bu yüzden söz konusu programların kullanılacaksa yalnızca çizelgelerin izlenmesi için kullanılması önerilmektedir.(Mcculloch ve diğ, 2003)(ICAO-IATA-IFALPA, 2011) Bunun yanı sıra havacılık sektöründe kabin ekibi ve pilotlar için hazırlanan aylık çizelgeler oldukça detaylıdır ve saat saat planlanmaktadır. Uçuş iptallerine rötarlara göre anlık olarak değiştirilmesi gerekmektedir. Sağlık sektöründe ise çalışanlar için hazırlanan çizelgeler sadece gün gün kimlerin nöbetçi olacağını, kimlerin ameliyata gireceği gibi çok genel bilgileri içerdiğinden biyomatematiksel modellerin kullanışlı olamayacağı düşünülmektedir.

Bir diğer prediktif tehlike belirleme yöntemi de kanıtlanmış çizelgeleme uygulamalarını temel alarak çizelgelerin kontrol edilmesidir. Burada uyku kaybı, sirkadyen vücut ritmi gibi konular göz önüne alınır. Genel çizelgeleme prensiplerine örnekler aşağıdaki gibidir:

- En iyi çizelge çalışanların uyku kaybı yaşamayacakları gündüz görevleriyle oluşturulmuş çizelgedir.
- Gece çalışmalarına sirkadyen vücut ritminin adapte olması zordur.
- Görev zamanı çalışanın genelde uykuda olduğu saatlerine denk gelmesi (erken işe başlama, işi geç bırakma, gece çalışması gibi nedenlerle) çalışanda uyku kaybına neden olacaktır.
- Uyku kaybı yaşanan ardışık çalışmalar sonucunda çalışanlarda uyku açığı meydana gelir ki bu durum yorgunluğa bağlı bozuklukların artmasına neden olur.

5.3.1.2 Proaktif yöntemler

Proaktif tehlike belirleme yöntemlerine bakıldığında ise genel olarak ekibe uygulanan çalışanın yorgunluğunu kendisinin raporlaması öne çıkmaktadır. (Gander ve diğ, 2011)(Samn ve Perelli, 1982)(Akerstedt ve Gillberg, 1990)

Çalışanların yorgunluk seviyelerini raporlamaları yorgunluk emniyet aksiyon grubunun günlük operasyonlardaki tehlikeleri belirlemeleri için oldukça önemlidir. Örneğin bir operasyona ait seri halinde yorgunluk raporlarının gelmesi YEAG'nin araştırma başlatması için tetikleyici bir rol üstlenmektedir.

Çalışanın yorgunluğunu raporlaması için en çok kullanılan yöntemler Karolinska uyku skalası ve Samn-Perelli skalasıdır.(Samn ve Perelli, 1982)(Dawson ve diğ,

2011) Söz konusu skalaların uygulanması kolay ve hızlıdır. Bu yüzden zamanın oldukça değerli olduğu sağlık çalışanları için operasyonlarını kesintiye uğratmayacak bu yöntemlerin uygun olacağı düşünülmektedir. Söz konusu yöntemler aşağıda kısaca açıklanmaktadır:

Çizelge 5.2'deki Karolinska skalası kişilerin “o anda” ne kadar uykulu hissettiklerini yansıtan 9 seviyeli bir ölçektir.

Çizelge 5.2 : Karolinska uyku skalası, Akerstedt ve Gillberg (1990)'dan uyarlanmıştır.

- | |
|--|
| 1=oldukça uyanık |
| 2 |
| 3=uyanık |
| 4 |
| 5=ne uyanık ne uykulu |
| 6 |
| 7=uykulu ancak uyanık kalmada zorluk yok |
| 8 |
| 9=çok uykulu, uyumamak için çaba harcıyor. |

Çizelge 5.3'teki Samn-Perelli skalası ise benzer şekilde “o anda” ne kadar yorgun hissetliklerini yansıtan 7 seviyeli bir skaladır.

Çizelge 5.3 : Samn-Perelli skalası, Samn ve Perelli (1982)'den uyarlanmıştır.

- | |
|--|
| 1=oldukça uyanık |
| 2=canlı, hızlı tepki veren ancak maksimum seviyede değil |
| 3=orta seviyede zindelik |
| 4=biraz yorgun, zinde değil |
| 5=orta seviyede yorgun |
| 6=oldukça yorgun, konsantrasyonda güçlük |
| 7=tamamen yorgun, işini etkin şekilde yapamamakta |

5.3.1.3 Reaktif yöntemler

Reaktif yöntemlerin amacı yorgunluğa bağlı istenmeyen bir olay meydana geldiğinde, gelecekte benzer olayların yaşanmaması için yorgunluğun etkilerinin nasıl azaltılabileceğinin belirlenmesidir. Havacılıkta tehlikelerin tanımlanması için kullanılan reaktif yöntemlere aşağıdaki örnekler verilmektedir: (ICAO-IATA-IFALPA, 2011)

- denetim raporları
- istenmeyen olaylar
- Uçuş Veri Analizi (FDA) olayları

Uçuş Veri Analizi, uçaklar hareket halindeyken bir çok bilgiyi kaydeden ve sonrasında emniyetle ilgili tehlike oluşturabilecek konuları bu verileri analiz ederek saptayan bir sistemdir.

Sağlık sektöründe böyle bir sistemin uygulanması mümkün olmasa da istenmeyen olayların raporlanması gerçekleştirilebilir.

Amerika Birleşik Devletleri'nde ACGME tarafından tüm komplikasyon ve ölümlerin (ramak kala olaylar hariç) hastanelerde haftalık olarak düzenlenen toplantılarda tartışılması zorunlu kılınmıştır. Ancak bu durumda raporlamanın isimsiz olması mümkün olmamakta ve hataların önemli kısmı personel tarafından reddedilmekte (%24) veya uzun süre tartışılmaktadır (%40).(Pierluissi ve diğ, 2003)

Bu yüzden olay raporlamalarının toplantılar şeklinde değil kağıt veya elektronik tabanlı formlar vasıtasıyla yapılmasının daha uygun olacağı düşünülmektedir.

Hastanelerde etkin raporlama kültürü olmadan etkin bir raporlama sistemi beklenmemelidir. Bu yüzden;

- Formlara erişim ve formları doldurma çalışanlara zorluk yaratmamalıdır.(Formlar kağıt ve elektronik tabanlı olabilir.)
- Çalışanlar gizliliklerinin korunacağından emin olmalıdır. Havacılık sektöründe FRMS uygulamalarında deneyimli uzman David Powell “ekibinizin yorgunluğunu raporlamadan korktuğu bir ortamda FRMS’den söz etmek mümkün değildir.” sözüyle gizliliğin önemini vurgulamıştır.

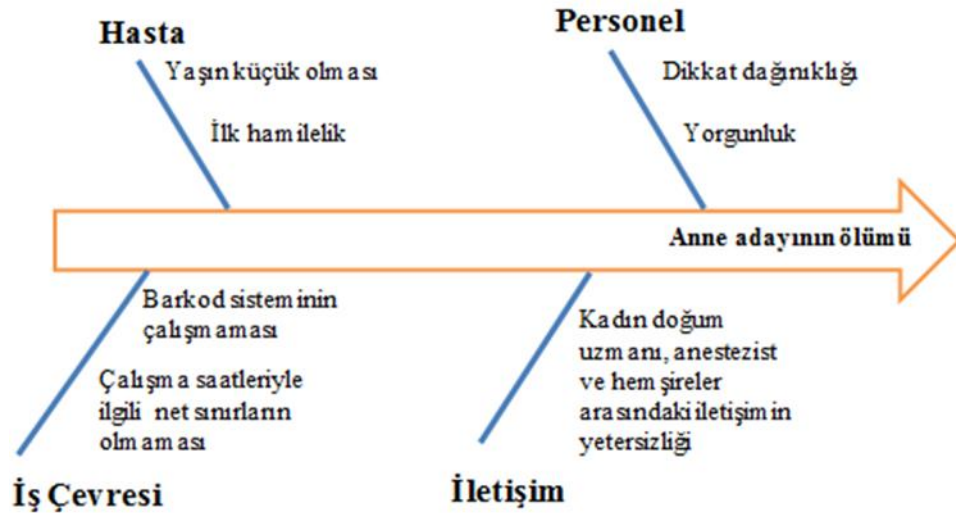
- Raporlar düzenli olarak incelenmeli ve çalışanlara alınan aksiyonlarla ilgili bilgi verilmelidir.

Sağlık sektöründe yorgunluğa bağlı istenmeyen olay raporlamaları için tasarlanan örnek form Şekil 5.4'te görülmektedir. Form tasarlanırken ICAO-IATA-IFALPA'nın Ek B'deki formundan yararlanılmıştır.(Stewart ve diğ, 2009) Bu formlarda yorgunluk faktörleri havacılığa uygun olarak verildiği için söz konusu faktörler literatür çalışmalarına ve asistan doktorlarla yapılan görüşmelere dayanarak değiştirilmiş ve sağlık sektöründe kullanıma uygun hale getirilmiştir. “Diğer” seçeneği ile kullanıcıya opsiyon tanınmış ve böylelikle faktörlere esneklik sağlanmıştır. Uygulayıcı hastane tehlikelerinin kapsamını “diğer” seçeneği ile gelecek önerilere göre güncellemelidir.

Bunun dışında hata türünün potansiyel nedenlerini bulma aşamasında balık kılçığı diyagramı, 5 neden analizi gibi kök neden analizi araçlarından yararlanılabilir. Sağlık alanında uygulanan balık kılçığı diyagramlarında başlıca temel nedenler; personel, hasta, iletişim, ekipman, çevre, ilaç, vb. olarak belirlenerek alt nedenler bu başlıklar altında sıralanmaktadır.(Alhatmi, 2010) Şekil 5.5'te balık kılçığına ait bir örnek görülmektedir.

YORGUNLUĞA BAĞLI İSTENMEYEN OLAY RAPORU			
(Verilen tüm bilgiler Yorgunluk Emniyet Aksiyon Grubu tarafından gizli tutulacaktır.)			
Genel Bilgiler			
İsim:	Çalışan ID:	Birim:	
Yaş:	Cinsiyet:	☐ Bay ☐ Bayan	
Ne Zaman ve Nerede?			
Rapor tarihi:	Yer:		
Olay Tarihi:	Ne kadar süredir görevdeydiniz? :	... saat ... dk	
Olay			
Gözlemlenen olay:			
Hissedilen Yorgunluk Seviyesi			
1 Oldukça uyanık	3 Orta seviyede zindelik	5 Orta seviyede yorgun	7 Tamamen yorgun, işini etkin şekilde yapamamakta
2 Canlı, hızlı tepki veren ancak maksimum seviyede değil	4 Biraz yorgun, zinde değil	6 Oldukça yorgun, konsantrasyonda güçlük	
Neden?			
Yorgunluğa katkı sağladığını düşündüğünüz faktörleri işaretleyiniz:			
☐ Nöbet sayısının çok olması	☐ Yüksek hiyerarşi	☐ Yetersiz izin imkanı (kesintisiz 24 saat)	
☐ Kısa uyku imkanı olmaması	☐ Çalışma ortamının elverişsiz olması (ses, ışık vb.)	☐ İlaç/alkol kullanımı	
☐ Yetersiz molalar	☐ Sosyal çevre ile iletişim	☐ Uzun çalışma süresi	
☐ Yetersiz dinlenme (görev periyotları arasında)	☐ Uyku bozuklukları	☐ Düzensiz ve yetersiz beslenme	
☐ İcapçı nöbet düzeni	☐ Ev-hastane ulaşım süresinin uzun olması	☐ Süpervizör desteği	
☐ 23:00-07:00 arası uyunan uykuda eksiklik	☐ Günlük mesai süresi	☐ Çizelgeye göre uzayan mesailer	
☐ Tahmin edilemeyen çizelge değişiklikleri	☐ Diğer :		
Neler Yapılabilirdi?			
Önerilen düzeltici aksiyon:			

Şekil 5.4 : Yorgunluğa bağlı istenmeyen olay raporu.



Şekil 5.5 : Örnek balık kılçığı diyagramı.

5.3.2 Risk değerlendirme

Tehlikeler belirlendikten sonra riskleri değerlendirilmeli ve risklerin kontrol altına alınıp alınmayacağına karar verilmelidir.

Havacılık sektörü için risk değerlendirme SMS prensiplerine dayanır, risk olasılığı ve şiddetini esas alır. Tehlikelerin risk skoru ise Çizelge 5.4’te görüldüğü üzere olasılık ve şiddet puanlarının çarpımı ile bulunur. (International Civil Aviation Organization, 2013)

Nöbetli çalışma ve uzun süreli çalışmaya bağlı tehlikeler ise karmaşık ve birbirleriyle ilişkilidir. Bu yüzden risk değerlendirme süreci yalnızca çizelgelerden kaynaklanan riskleri gözetmemeli, aynı zamanda doktorlarla yakın dayanışma içerisinde olmalıdır.(Australian Medical Association, 2005)

Risk değerlendirmede hata türü ve etkileri analizi (FMEA) havacılık sektörü gibi diğer sektörlerde de geniş uygulama alanına sahiptir. Çizelge 5.7’de sağlık sistemleri için geliştirilen risk matrisi yer almaktadır. Söz konusu yöntemin sağlık alanında uygulanması için yapılan çalışmaya göre etki skalası, frekans skalası ve FMEA çalışma kağıdı sırasıyla Çizelge 5.5 , Çizelge 5.6 ve Çizelge 5.8’deki gibidir. (DeRosier ve diğ, 2002)

Çizelge 5.4 : ICAO Risk Matrisi ICAO (2013)’ten uyarlanmıştır.

RİSK MATRİSİ		Etki (Şiddet)				
		A (Birden çok ölüm, ekipman tahribatı)	B (Emniyette önemli derecede düşüş, büyük ekipman hasarı, ciddi yaralanma)	C (Emniyette belirgin derecede düşüş, yaralanma, ciddi kaza)	D (Kıl payı atlatma, acil durum prosedürleri)	E (Önemli bir sonucu yok)
Frekans (Meydana Gelme Sıklığı)	5 (Kesine Yakın)	5A	5B	5C	5D	5E
	4 (Muhtemel)	4A	4B	4C	4D	4E
	3 (Mümkün)	3A	3B	3C	3D	3E
	2 (Düşük)	2A	2B	2C	2D	2E
	1 (Seyrek)	1A	1B	1C	1D	1E

Çizelge 5.5 : Etki skalası, DeRosier ve diğ.(2002)’den uyarlanmıştır.

Etki	Tanım
Felaket-4	Hasta: Ölüm veya fonksiyon kaybı, intihar, hemolitik reaksiyon(uygun olmayan kan nakli sonucu), yanlış hastaya/yanlış organa müdahale, bebek kaçırma veya yanlış aileye teslim etme Ziyaretçi: Ölüm , üçten fazla ziyaretçinin hastaneye yatırılması Çalışan: Ölüm , üçten fazla çalışanın hastaneye yatırılması Ekipman veya Tesis: \$250.000’den daha fazla maliyetli hasar Yangın: Başlangıç aşamasından daha büyük derecede ve

	yangın söndürücülerle söndüremeyen yangın
Büyük-3	Hasta: Herhangi bir vücut fonksiyonunun kalıcı şekilde kötüleşmesi, görünüş şeklinde bozulma olması, ameliyat gerektiren bir durum olması, üçten fazla hastanın hastanede daha uzun süre kalmasına neden olması, üçten fazla hastanın daha yoğun bakıma ihtiyaç duyması Ziyaretçi: İki den fazla ziyaretçinin hastaneye yatırılması Çalışan: Bir veya iki çalışanın hastaneye yatırılması ya da üçten fazla çalışanın görev nedeniyle yaralanması/meslek hastalığına yakalanması Ekipman veya Tesis: \$100.000’den daha fazla maliyetli hasar Yangın: Uygulanabilir değil
Orta-2	Hasta: Bir veya iki hastanın hastanede daha uzun süre kalmasına ya da daha yoğun bakıma ihtiyaç duyması Ziyaretçi: Bir veya iki ziyaretçinin ayakta tedavisi Çalışan: Bir veya iki çalışanın görev nedeniyle yaralanması/meslek hastalığına yakalanması Ekipman veya Tesis: \$10.000-\$100.000 maliyetli hasar Yangın:Başlangıç seviyesinde ve yangın söndürücülerle kontrol altına alınabilen yangın
Küçük-1	Hasta: Yaralanma ya da hastanede daha uzun süre kalma / daha yoğun bakıma ihtiyaç duyma mevcut değil Ziyaretçi:Ayakta tedaviye ihtiyaç duyulmaması Çalışan: görev nedeniyle yaralanma/meslek hastalığına yakalanma olmadan ilk yardım ile çözülmesi Ekipman veya Tesis: \$10.000’den az maliyetli hasar Yangın: Uygulanabilir değil.

Çizelge 5.6 : Frekans skalası, DeRosier ve diğ.(2002)’den uyarlanmıştır.

Frekans	Tanım
Sık sık-4	Bir yılda bir çok kez meydana gelmesi
Muhtemel-3	1-2 yıllık dönemde bir kaç kez meydana gelmesi
Yaygın değil-2	2-5 yıllık dönemde bazen meydana gelmesi
Çok seyrek-1	5-30 yıllık dönemde bazen meydana gelmesi

Çizelge 5.7 : Sağlık sistemleri için oluşturulmuş risk matrisi, DeRosier ve diğ.(2002)’den uyarlanmıştır.

RİSK MATRİSİ		Etki (Şiddet)			
		Felaket 4	Büyük 3	Orta 2	Küçük 1
Frekans (Meydana Gelme Sıklığı)	4 (Kesine Yakın)	16	12	8	4
	3 (Muhtemel)	12	9	6	3
	2 (Mümkün)	8	6	4	2
	1 (Düşük)	4	3	2	1

Çizelge 5.8 : Hata türü ve etkileri analizi çalışma kağıdı.

Tarih:		Süreç:					HFMEA #:				
Takım Üyeleri											
Aşama 1						Aşama 2		Aşama 3			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Potansiyel Hata Türü	Potansiyel Etki	Etki Şiddeti	Hata Türünün Potansiyel Nedenleri	Olasılık	Tehlike Skoru (3x5)	Tavsiye Edilen Aksiyon (skor 8'den büyükse)	Sorumlular ve Hedef Tarih	Alınan Aksiyonlar ve Bitiş Tarihi	Etki Şiddeti	Olasılık	Yeni Tehlike Skoru (10x12)

Bunun dışında sağlık sektöründe çizelgelerde karşılaşılabilecek risk faktörleri AMA tarafından aşağıdaki gibi belirlenmiştir. Söz konusu faktörlere ilişkin geleneksel risk matrisindeki şiddet ve olasılıkların belirlenmesinin zor olacağı düşünülerek riskler düşük-belirgin-yüksek olarak üç kategoriye ayrılmış ve doktorlara uygulanan bir kontrol listesi vasıtasıyla risklerin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Ancak tüm riskler çizelgelerle ilgili olup literatürde yer alan diğer yorgunluk risklerine (örn.yaş, çalışma ortamı, uyku bozuklukları) yer verilmemiştir. Ayrıca bu anket 7, 14 ve 28 günlük periyotlarla yapılarak belirgin ve yüksek risk grubundaki tehlikelerin puanlarının her hafta için katlanarak artması gerekmektedir. Örneğin 28 günün sonunda her hafta 70 saatin üzerinde çalışılmışsa bu tehlike için puan 24 olacaktır.

Çizelge 5.9 : Risk değerlendirme kontrol listesi, AMA (2005)’ten uyarlanmıştır.

Risk Faktörü (7 günlük periyotta)	Düşük Risk (1 puan)	Belirgin Risk (2 puan)	Yüksek Risk (3 puan)
Çalışılan saat	<50	50-70	>70
Günlük mesai süresi (saat)	Tüm mesailer <10	1 mesai ≥ 14	En az 2 mesai ≥ 14
Mesai boyunca kısa mola sayısı	≤ 3	1-2	0
Çizelgeye göre süresi uzayan mesailer	Yok	En az 1 mesai uzadı ancak toplam süresi <24	En az 1 mesai uzadı ve toplam süresi ≥ 24
Vardiya rotasyonu	Saat yönünde ve tahmin edilebilir	Saat yönünde ancak değişken	Yönü ve hızı bilinmeyen rotasyon
İcapçı nöbet tutma (gün)	0-2	3-6	7
Nöbet sayısı	0-1	2	≥ 3
Görev periyotları arası dinlenme<10 saat	0	1-2	>2

24 saat kesintisiz dinlenme	≤ 2	1	0
Çizelge değişiklikleri	Değişim yok, tahmin edilebilir çizelge	Değişti, tahmin edilebilir çizelge	Değişti, tahmin edilemez çizelge
23:00-07:00 arası uyanan gece sayısı	6-7	4-5	0-3
23:00-07:00 arası tamamen uykuda geçirilen gece sayısı	6-7	4-5	0-3

Benzer bir başka uygulama da Avustralya’da iş sağlığı ve güvenliğinden sorumlu kurum olan Safe Work Australia tarafından önerilmiştir.

Ek C’de verilen Safe Work Australia tarafından hazırlanan kontrol listesinde belirlenen risk faktörlerine ilişkin gruplandırılmış sorular sorularak çalışanlardan evet/hayır seçeneklerinden birini işaretlemeleri istenmektedir. Risk değerlendirme kısmında ise bazı gruptaki sorulara bir, bazı gruptaki sorulara üçten fazla “evet” yanıtı alındığında söz konusu risklere ilişkin değerlendirme yapılması ve gerekli kontrollerin uygulanması önerilmektedir.(Safe Work Australia, 2013)

5.3.3 Analitik ağ süreci ile yorgunluk risk değerlendirme

Başta AMA ve Safe Work Australia tarafından oluşturulan kontrol listeleri yorgunluğu risk faktörleri bazında değerlendirmekte ve yüksek risk grubundaki faktörlere yönelmektedir. Ancak bu durumda yorgunluğun kümülatif olarak ölçülmesi mümkün olmamaktadır. Bunun dışında değerlendirmelere göre yüksek risk grubunda olduğu belirlenen birden fazla faktör olması durumunda hangi faktöre öncelik verilmesi gerektiği bilinmemektedir.

Yorgunluğu yönetmek için öncelikli olarak yorgunluğu ölçebilmek gerekmektedir. Bu ölçüm yapılırken de her faktörün eşit ağırlıkta olmadığı ve faktörler arası ilişkilerin olup olmadığı da gözetilmelidir. Yapılan literatür çalışmalarında söz konusu eksiklik tespit edilmiş ve bu yüzden yorgunluk faktörleri ağırlıklandırılarak

ve aralarındaki ilişkiler düşünülerek sağlık çalışanların yorgunluklarının en doğru şekilde tespit edilmesine olanak sağlayacak bir yöntem geliştirmek amaçlanmıştır.

Çizelge 5.10'daki risk faktörleri belirlenirken çalışmanın başında yer verilen literatür araştırmaları ve sonrasında asistan doktorlarla yapılan değerlendirmelerden yararlanılmıştır. Ancak hastaneler çalışanlardan gelen yorgunluk raporlarına, denetim raporlarına ve söz konusu tehlikelere karşı alınan aksiyonların sonuçlarına göre faktörlerin listesini güncellemeli ve periyodik olarak yeniden ağırlıklandırmalıdır. Faktörlerin bölümden bölüme farklılık gösterebileceği de unutulmamalıdır.

Çizelge 5.10 : Sağlık sistemleri için temel yorgunluk tehlike faktörleri.

Temel Faktörler	Alt Faktörler
Kişisel	Yaş
	Cinsiyet
	Dengeli beslenme
	İlaç/alkol kullanımı
	Uyku bozuklukları
	Eve varış süresi
	23:00-07:00 arası uyunan gece sayısı
	23:00-07:00 arası tamamen uykuda geçirilen gece sayısı
Çevresel	Çalışma ortamı (ses, ışık vb.)
	Yüksek hiyerarşi
	Sosyal çevre ile etkileşim
İş bağımlı	Nöbet sayısı
	İzin (kesintisiz 24 saat)
	Toplam çalışma süresi
	Mola
	İcap nöbeti

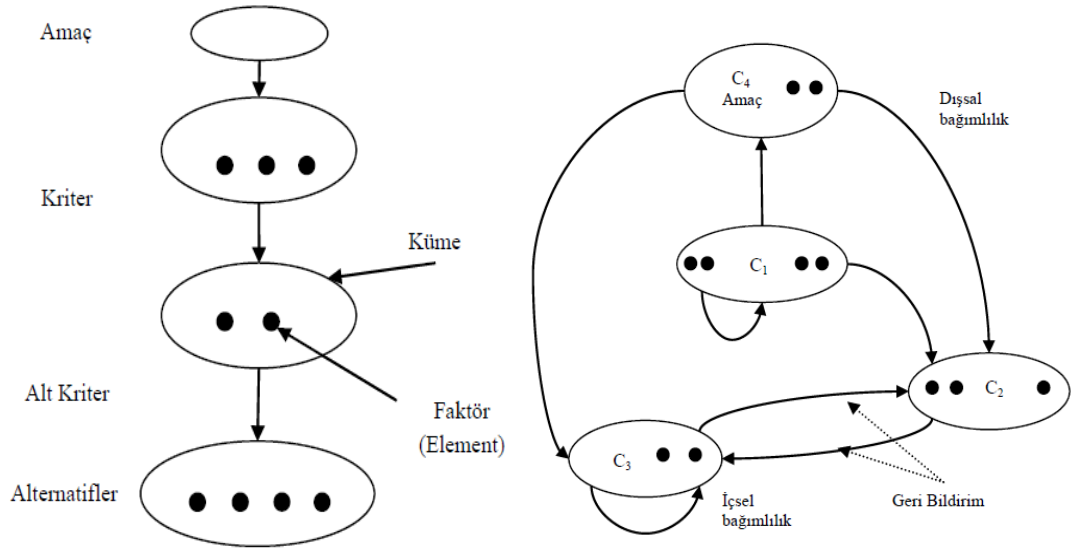
	Görev periyotları arası dinlenme
	Kısa uyku imkanı
	Üst amir/çalışma arkadaşı desteği
	Günlük mesai süresi (saat)
	Çizelgeye göre uzayan mesailer
	Çizelge değişiklikleri

Gerçek yaşamda pek çok problemin modellenmesi hiyerarşik yapı ile yapılamaz. Çünkü analitik hiyerarşi sürecinde (AHS) faktörlerin bağımsız olduğu varsayılır. Buna karşın analitik ağ sürecinde (AAS) faktörler arasındaki etkileşimler ve geri bildirimler gözetilerek problem modellenir. (Saaty ve Hall, 1999)

Sağlık sektörü için belirlenen yorgunluk tehlike faktörleri etkileşim halindedir ve aralarındaki ilişkiler asistan ve uzman doktorların da görüşleri alınarak Çizelge 5.13 ve Çizelge 5.14'teki gibi oluşturulmuştur. Bunun yanı sıra Olson ve Courtney'e göre AHS'de aynı anda en fazla yedi faktör sayısı ile çalışmak mümkün olmaktadır. (Olson ve Courtney, 1998)

Söz konusu nedenlerden dolayı çalışma AAS yöntemi tercih edilmiştir.

Şekil 5.6'da hiyerarşi ve ağ yapıları gösterilmektedir.



Şekil 5.6 : Hiyerarşi yapısı ve ağ yapısı, Saaty ve Vargas (2006)'dan uyarlanmıştır.

AAS’de AHS’de olduğu gibi faktörlerin ağırlıklarının belirlenmesi ikili karşılaştırmalara göre yapılır. Söz konusu karşılaştırmalarda Saaty’nin geliştirmiş olduğu Çizelge 5.11’deki ölçek kullanılmaktadır. (Saaty, 1980)

Ağ yapısının modellenmesinde ve faktörlerin ağırlıklarının bulunmasında da Super Decisions yazılımından yararlanılmıştır.

Çizelge 5.11 : İkili karşılaştırma ölçeği, Saaty (1980)’den uyarlanmıştır.

Önem Değerleri	Tanım
1	İki faktörün de eşit derecede önemli olması durumu
3	Birinci faktörün ikinci faktörden daha önemli olması durumu
5	Birinci faktörün ikinci faktörden çok daha önemli olması durumu
7	Birinci faktörün ikinci faktöre göre güçlü derecede önemli olması durumu
9	Birinci faktörün ikinci faktöre göre mutlak üstün önemli olması durumu
2, 4, 6, 8	Ara değerler

Sağlık sistemleri için belirlenen yorgunluk tehlikelerine ilişkin risk sınıfları Çizelge 5.12’deki gibi oluşturulmuştur. (Harma ve diğ, 1994)(Australian Medical Association,2005)

Çizelge 5.12 : Önerilen yorgunluk tehlike risk sınıfları.

Risk Faktörleri	Düşük Risk (0 puan)	Belirgin Risk (1 puan)	Yüksek Risk (2 puan)
Yaş	<30	30-53	>53
Cinsiyet	-	Erkek	Kadın
Dengeli beslenme seviyesi	Yüksek	Orta	Düşük
İlaç/alkol kullanım sıklığı	Hiç/Nadir	Bazen	Sık sık
Uyku bozuklukları nedeniyle uyuyamama	Hiç/Nadir	Bazen	Sık sık

Ev-iş arası ulaşım süresi (dk)	<30	30-60	>60
23:00-07:00 arası 6 saat ve üzeri uyunan gece sayısı	6-7	4-5	0-3
23:00-07:00 arası tamamen uykuda geçirilen gece sayısı	6-7	4-5	0-3
Çalışma ortamının uygunluğu (ses, ışık,titreşim vb.)	İyi	Orta	Kötü
Hiyerarşi seviyesinden rahatsız olma sıklığı	Hiç/Nadir	Bazen	Sık sık
Sosyal çevre ile etkileşim sıklığı	Sık sık	Bazen	Hiç/Nadir
Nöbet sayısı	0	1-2	≥3
İzin (kesintisiz 24 saat)	≥2	1	0
Toplam çalışma süresi	≤45	46-70	>70
Kısa mola sayısı	≥3	1-2	0
İcap nöbeti sayısı	0	1-4	5-7
Görev periyotları arası dinlenme< 10 saat	0	1-2	>2
Kısa uyku için imkan	Var	-	Yok
Süpervizör ve/veya iş arkadaşlarının destek seviyesi	Yüksek	Orta	Düşük
Günlük mesai süresi (saat)	Tüm mesailer <10	Bazı mesailer 10-14	En az 2 mesai ≥14
Çizelgeye göre uzayan mesailer (toplam saat)	<5	5-15	>15
Çizelge değişiklikleri	Değişim yok, tahmin edilebilir çizelge	Değişti, tahmin edilebilir çizelge	Değişti, tahmin edilemez çizelge

Çizelge 5.13 ve 5.14'teki ilişkiler gözetilerek Super Decisions yazılımında yorgunluk modeli oluşturulmuştur. Söz konusu model oluşturulduktan sonra yazılımın belirlediği Şekil 5.8'de bir kısmı verilen ikili karşılaştırma soruları 5 uzman tarafından cevaplanmıştır.

Uzmanlar farklı alanlardan (toplum sağlığı merkezi, üniversite hastanesi genel cerrahi, üniversite hastanesi kadın hastalıkları ve doğum, devlet hastanesi çocuk sağlığı ve hastalıkları) ve farklı derecelerden (pratisyen hekim, asistan hekim, uzman hekim, kıdemli uzman hekim) seçilmiştir.

Çizelge 5.15'te 5 uzmandan alınan ikili karşılaştırma sorularına verdikleri cevapların ve bu cevapların geometrik ortalamalarının alındığına dair örnek yer almaktadır. Geometrik ortalamanın seçilmesinin nedeni simetrik değerlerin birbirinin tersi olma kuralını sağlamasıdır.

Bu örnekte ilk soru için iş bağımlı faktörler kümesine hangi kümenin (iş bağımlı veya kişisel) daha çok etki ettiği ve kaç kat fazla etki ettiği sorulmuştur. Uzmanlar iş bağımlı faktörler kümesinin daha çok etkilediğini düşünüyorsa sol taraftaki değerleri, kişisel faktörler kümesinin daha çok etkilediğini düşünüyorsa sağ taraftaki değerleri işaretlemektedir.

Geometrik ortalamalar alınırken uzmanın görüşü skalanın sağ tarafında yer alıyorsa karşılaştırma değeri “1/değer” olarak alınmaktadır.

Ortak görüş hesaplanırken ise geometrik ortalama değeri 1-9 arasında ise karşılaştırma değeri sol tarafta demektir. Bu değer tam sayı ise olduğu gibi, ondalıklı ise yakın olduğu tam sayı değeri alınır. Geometrik ortalama değeri 0-1 arasında ise karşılaştırma değeri sağ tarafta demektir. Bu durumda 1 sayısı bulunan değere bölünür; tam sayı ise değer olduğu gibi, ondalıklı ise yakın olduğu tam sayı değeri alınır.

Tüm ikili karşılaştırmaların sonuçları yazılıma girildikten sonra faktör ağırlıkları Çizelge 5.16'daki gibi bulunmuştur. Sonuçlardan görüleceği üzere yorgunluğu en çok katkıda bulunan 5 faktör; toplam çalışma zamanı, nöbet sayısı, süresi uzayan mesailer, günlük mesai süresi, görev periyotları arası dinlenme süresi olarak bulunmuştur. Yorgunluğa en az katkıda bulunan 5 faktör ise ilaç/alkol kullanımı, dengeli beslenme, kısa uyku imkanı, cinsiyet ve çalışma ortamı olarak bulunmuştur.

Çalışmanın pratikteki uygulamasını görebilmek amacıyla faktör ağırlıkları ve Çizelge 5.17'deki kontrol listesi yardımıyla 3 farklı doktorun yorgunluk tehlike risk puanları ve yorgunluk skorları hesaplanmıştır.

Yorgunluk tehlike risk puanları ve yorgunluk skorlarının gerçek durumu yansıttığını ortaya koyabilmek için doktorlar farklı çalışma koşullarına sahip doktorlar seçilmiştir. Birebir yapılan görüşmelerden elde edilen çalışma koşullarına ait bilgiler aşağıda verilmektedir.

K1 ile belirtilen doktor Ege Üniversitesi Hastanesi Genel Cerrahi biriminde asistan doktor olarak görev yapmaktadır. Çalışma koşulları oldukça ağır olup ayda yaklaşık 14 nöbet tutulmaktadır. Haftada minimum 6 gün çalışılmaktadır ve birçok gün öğlen yemek molası dahi verilememektedir. Normal mesai olduğu günlerde 12 saat, nöbetçi olunan günlerde 24 saat çalışılmaktadır. Böylelikle aylık toplam çalışma süresi 492 saati bulabilmektedir. Ayrıca uzmanlık programına bir gün dahi erken başlayan asistanlar kıdemli olarak görülmekte ve bir çok konuda kıdemli asistanlar karar verici konumdadır. Bu yüzden oldukça hiyerarşik bir yapı söz konusudur.

K2 ile belirtilen doktor Kars'ın Selim ilçesinde toplum sağlığı merkezinde ilçe sağlık müdürü olarak görev yapmaktadır. Hafta içi her gün 8 saat çalışılmaktadır, haftasonları ise çalışılmamaktadır. Bunun yanı sıra nöbet tutulmamaktadır.

K3 ile belirtilen doktor ise Kars'ın Arpaçay ilçesinde toplum sağlığı merkezinde çalışmaktadır ancak bu ilçede acil birimi olmadığı için toplum sağlığı merkezi hekimleri haftada bir gün icap nöbeti tutmaktadır. Hafta içleri icap nöbeti tutulmayan günlerde 8 saat çalışılmakta ve yine haftasonları çalışılmamaktadır.

Doktorlardan Çizelge 5.17'deki kontrol listesindeki soruları cevaplandırmaları istenmiştir ve verilen cevaplar Ek D'de yer almaktadır.

Verilen cevaplara göre her tehlikenin hangi risk grubuna girdiği belirlendikten sonra ilgili risk grubunun puanı ile ilgili tehlike faktörünün ağırlığı (100 ile çarpıldıktan sonra) çarpılmıştır. Faktör ağırlıklarının önce 100 ile çarpılması elde edilen tehlike risk puanlarının ve yorgunluk skorlarının daha anlaşılır değerler çıkması ve kıyaslamaların daha kolay yapılabilmesi içindir.

Elde edilen sonuçlara bakıldığında Şekil 5.9'da da görüldüğü gibi K1 ile belirtilen doktor için en büyük ilk 5 yorgunluk tehlikeleri sırasıyla; toplam çalışma süresi,

nöbet sayısı, süresi uzayan mesailer, günlük mesai süresi ve görev periyotları arası dinlenme süresidir. Tehlike skoru ise 188, 81 olarak bulunmuştur.

Şekil 5.10 incelendiğinde ise K2 doktora için en büyük 3 tehlike sırasıyla; toplam çalışma süresi, günlük mesai süresi, icap nöbetidir. Tehlike skoru ise 38,84 olarak bulunmuştur.

Şekil 5.11’de ise K3 doktoru için en büyük 3 tehlikenin süpervizör/iş arkadaşı desteği, yüksek hiyerarşi ve eve varış süresi olduğu görülmektedir. Tehlike skoru ise 15,05 olarak bulunmuştur.

Şekil 5.12’de verilen ortalama risk puanları grafiğinde ise en büyük tehlikelerin toplam çalışma süresi, günlük mesai süresi, nöbet sayısı, süresi uzayan mesailer ve süpervizör/iş arkadaşı desteği olduğu görülmektedir.

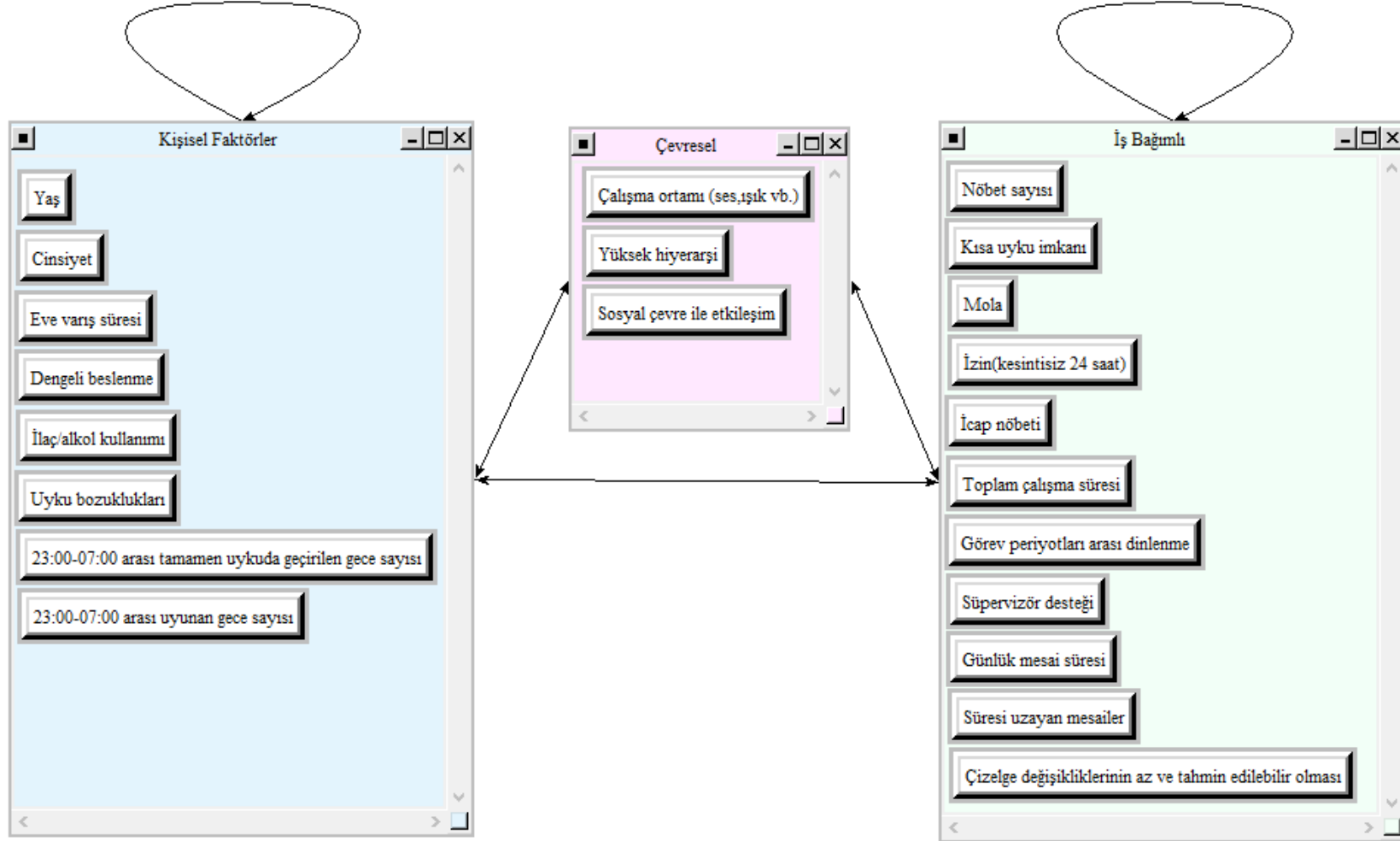
Bir kişinin kontrol listesinden alabileceği maksimum puan 200,06~200,minimum puan ise 0,002~0’dır. Dolayısıyla kişilerin yorgunluk skorları kategorize edilmek istenirse; 0-67 puan düşük, 68-134 puan orta, 135-200 yüksek yorgunluk sınıfı olarak tanımlanabilir.

Çizelge 5.13 : Yorgunluk tehlike faktörleri arasındaki ilişkiler.

Cinsiyet	Yaş	Cinsiyet	Eve varış süresi	23:00-07:00 arası uyunan gece sayısı	23:00-07:00 arası tamamen uykuda geçirilen gece sayısı	Uyku bozuklukları	ilaç/alkol kullanımı	Dengeli Beslenme	Nöbet sayısı	Kısa Uyku İmkanı	Mola
Yaş						↗	↗				
Cinsiyet							↗				
Eve varış süresi											
23:00-07:00 arası uyunan gece sayısı					↗						
23:00-07:00 arası tamamen uykuda geçirilen gece sayısı				↗							
Uyku bozuklukları				↗	↗					↗	
İlaç/alkol kullanımı						↗		↗			
Dengeli Beslenme						↗					
Nöbet sayısı				↗	↗						
Kısa Uyku İmkanı				↗	↗			↗			
Mola								↗			
İzin (kesintisiz 24 saat)											
İcapçı nöbet sayısı				↗	↗			↗			
Toplam çalışma süresi									↗		
Süpervizör desteği											
Günlük mesai süresi				↗	↗						↗
Süresi uzayan mesailer				↗	↗			↗			
Çizelge değişikliklerinin az ve tahmin edilebilir olması											
Görev periyotları arasında dinlenme				↗	↗						
Çalışma ortamı (ses, ışık vb.)								↗		↗	
Yüksek hiyerarşik yapı									↗	↗	
Sosyal çevreyle etkileşim				↗	↗		↗				

Çizelge 5.14 : Yorgunluk tehlike faktörleri arasındaki ilişkiler (devam).

Cinsiyet	İzin (kesintisiz 24 saat)	İcapçı nöbet sayısı	Toplam çalışma süresi	Süpervizör desteği	Günlük mesai süresi	Süresi uzayan mesailer	Çizelge değişikliklerinin az ve tahmin edilebilir olması	Görev periyotları arasında dinlenme	Çalışma ortamı (ses, ışık vb.)	Yüksek hiyerarşik yapı	Sosyal çevreyle etkileşim
Yaş											
Cinsiyet											↗
Eve varış süresi								↗			↗
23:00-07:00 arası uyunan gece sayısı								↗			
23:00-07:00 arası tamamen uykuda geçirilen gece sayısı								↗			
Uyku bozuklukları											
İlaç/alkol kullanımı											
Dengeli Beslenme											
Nöbet sayısı	↗		↗				↗	↗			↗
Kısa Uyku İmkânı											
Mola			↗		↗						↗
İzin (kesintisiz 24 saat)			↗					↗			↗
İcapçı nöbet sayısı	↗						↗	↗			↗
Toplam çalışma süresi	↗				↗	↗	↗	↗			↗
Süpervizör desteği						↗				↗	
Günlük mesai süresi			↗			↗	↗	↗			↗
Süresi uzayan mesailer			↗	↗	↗			↗			↗
Çizelge değişikliklerinin az ve tahmin edilebilir olması		↗	↗					↗			↗
Görev periyotları arasında dinlenme					↗	↗					↗
Çalışma ortamı (ses, ışık vb.)											
Yüksek hiyerarşik yapı	↗			↗			↗				
Sosyal çevreyle etkileşim											



Şekil 5.7 : Super Decisions ile oluşturulan yorgunluk modeli.

Çizelge 5.15 : Ortak görüşün belirlenmesine ilişkin örnek.

	Uzman 1	Uzman 2	Uzman 3	Uzman 4	Uzman 5	Geometrik Ortalama	Ortak Görüş	
	İş Bağımlı Faktörler							
İş Bağımlı Faktörler	7	5	7	8	4	6,01	6	Kişisel Faktörler
İş Bağımlı Faktörler	4	4	8	9	7	6,04	6	Çevresel Faktörler
Kişisel Faktörler	4	2	4	9	4	4,10	4	Çevresel Faktörler

2. Cluster comparisons with respect to İş Bağımlı

Graphical
Verbal
Matrix
Questionnaire
Direct

İş Bağımlı is strongly to very strongly more important than Kişisel Faktörler

1.	İş Bağımlı	>=9.5 987654321 23456789 >=9.5	No comp.	Kişisel Faktörler~
2.	İş Bağımlı	>=9.5 987654321 23456789 >=9.5	No comp.	Çevresel
3.	Kişisel Faktörler~	>=9.5 987654321 23456789 >=9.5	No comp.	Çevresel

Şekil 5.8 : Ortak görüşlerin Super Decisions yazılımına geçirilmesi.

Çizelge 5.16 : Yorgunluk tehlike faktörlerinin ağırlıkları.

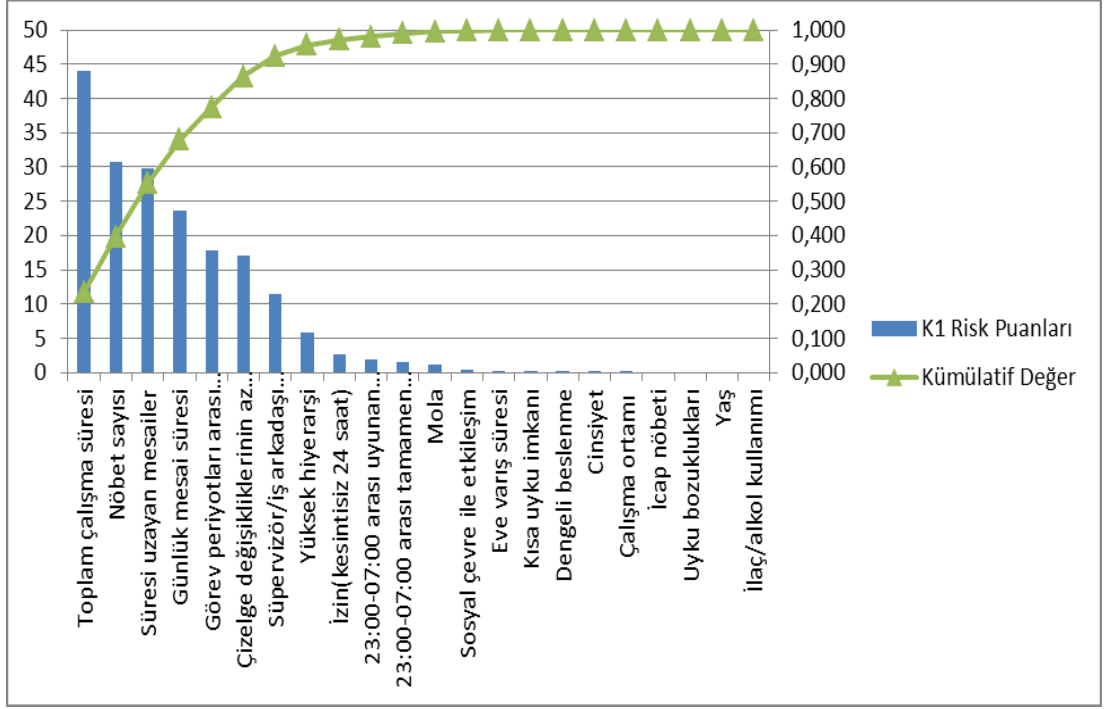
Yorgunluk Tehlike Faktörleri	Ağırlık
Toplam çalışma süresi	0,2206
Nöbet sayısı	0,1541
Süresi uzayan mesailer	0,1488
Günlük mesai süresi	0,1185
Görev periyotları arası dinlenme	0,0892
Çizelge değişikliklerinin az ve tahmin edilebilir olması	0,0852
Süpervizör desteği	0,0570
İcap nöbeti	0,0436
Yüksek hiyerarşi	0,0296
İzin(kesintisiz 24 saat)	0,0136
Mola	0,0115
23:00-07:00 arası uyunan gece sayısı	0,0094
23:00-07:00 arası tamamen uykuda geçirilen gece sayısı	0,0080
Eve varış süresi	0,0030
Uyku bozuklukları	0,0024
Sosyal çevre ile etkileşim	0,0017
Yaş	0,0014
İlaç/alkol kullanımı	0,0011
Dengeli beslenme	0,0006
Kısa uyku imkanı	0,0006
Cinsiyet	0,0002
Çalışma ortamı (ses, ışık vb.)	0,0002

Çizelge 5.17 : Doktorlara uygulanan yorgunluk değerlendirme kontrol listesi.

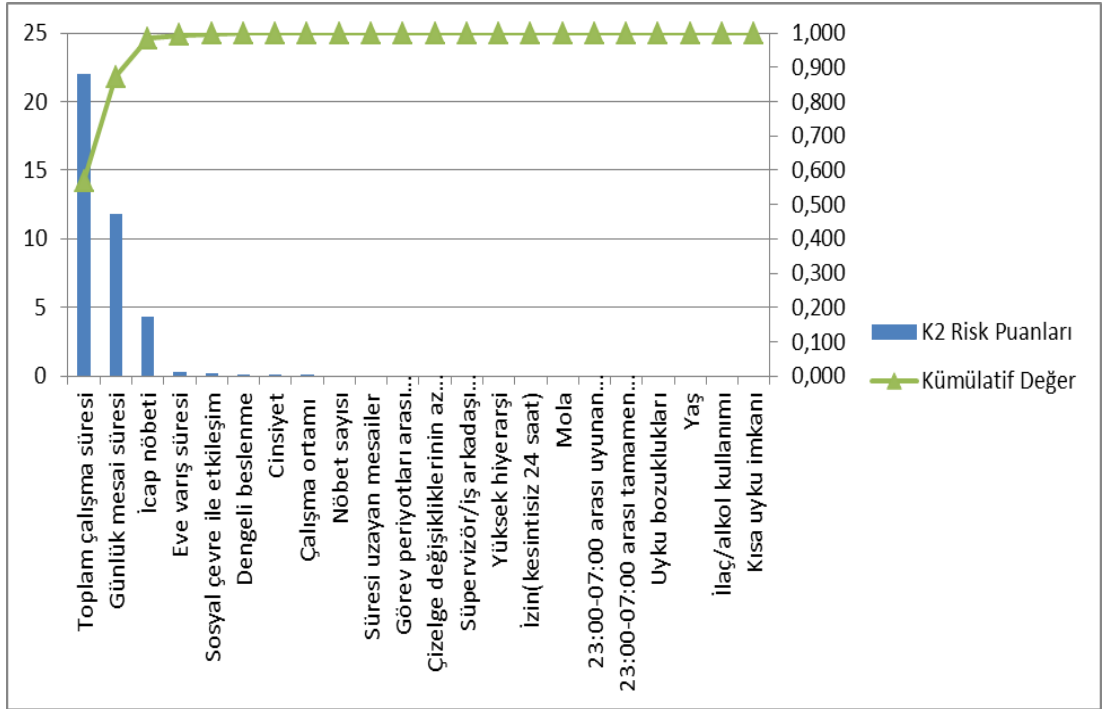
YORGUNLUK DEĞERLENDİRME KONTROL LİSTESİ				
Not: 12. ile 21. arasındaki sorular geçen hafta (7 gün) için düşünülerek cevaplandırılacaktır. Teşekkür ederiz.				
1	Yaş:	Bölüm:	İsim (İsteğe bağlı) :	
2	Cinsiyet:	☐ Kadın	☐ Erkek	
3	Yeterli ve dengeli beslenme seviyeniz nedir?	☐ Düşük	☐ Orta	☐ Yüksek
4	Alkol ya da ilaç (antihipertansif, antidepresan, antihistaminik) kullanım sıklığınız nedir?	☐ Hiç/Nadir	☐ Bazen	☐ Sık sık
5	Uyku bozuklukları (insomnia, uyku apnesi, narkolepsi) nedeniyle uyumada güçlük çekiyor musunuz?	☐ Hiç/Nadir	☐ Bazen	☐ Sık sık
6	Eviniz ve çalıştığınız yer arası ortalama ulaşım süresi kaç dakikadır?	☐ <30	☐ 30-60	☐ >60
7	Çalışma ortamınızı gürültü, ışık, titreşim, sıcaklık düzeyi gibi faktörler açısından nasıl değerlendiriyorsunuz?	☐ Kötü	☐ Orta	☐ İyi
8	İş dışındaki sosyal çevrenize ne sıklıkta vakit ayırabiliyorsunuz?	☐ Hiç/Nadir	☐ Bazen	☐ Sık sık
9	Çalışma ortamınızdaki hiyerarşi seviyesinin sizi yorduğunu düşünüyor musunuz?	☐ Hiç/Nadir	☐ Bazen	☐ Sık sık
10	Çalışırken üst amirinizden ve/veya iş arkadaşlarınızdan yeterli desteği gördüğünüzü düşünüyor musunuz?	☐ Hiç/Nadir	☐ Bazen	☐ Sık sık
11	Çalıştığınız yerde kısa uyku için imkanlar (izole alan, yatak gibi) mevcut mudur?	☐ Evet	☐ Hayır	
12	Toplam kaç saat çalıştınız?	☐ ≤45	☐ 46-70	☐ >70
13	Günlük kaç saat aralıksız çalıştınız?	☐ Tüm günler için 10 saatten az	☐ Bazı günler 10 ile 14 saat arası	☐ En az iki kere 14 saat ve üzeri
14	Günde ortalama kaç kere kısa süreli mola verebildiniz?	☐ 0	☐ 1-2	☐ ≥3
15	Kaç gün nöbet tuttunuz? (İcap nöbeti hariç)	☐ 0	☐ 1-2	☐ ≥3
16	Kaç gün icap nöbeti tuttunuz?	☐ 0	☐ 1-4	☐ 5-7
17	Kaç gün kesintisiz 24 saat izinliydimiz?	☐ 0	☐ 1	☐ ≥2
18	Görev periyotları arası (eve varış ile ertesi günü iş için yola çıkıncaya kadar geçen süre) 10 saatten az dinlendiğiniz kaç gün oldu?	☐ 0	☐ 1-2	☐ ≥2
19	Kaç gece 23:00-07:00 arasını tamamen uykuda geçirdiniz?	☐ 0-3	☐ 4-5	☐ 6-7
20	Kaç gece 23:00-07:00 arasında 6 saat ve üzeri uyudunuz?	☐ 0-3	☐ 4-5	☐ 6-7
21	Çizelgenizdekine göre uzayan mesaileriniz toplam kaç saattir?	☐ <5	☐ 5-15	☐ >15
22	Son 28 günlük çizelgenizde çalışma süresi bir önceki çizelgeye göre %25'ten fazla artış gösterdi mi? Olduysa bu değişimlerden önceden haberdar edildiniz mi?	☐ Artış yok	☐ Artış var, önceden haber verildi.	☐ Artış var, önceden haber verilmedi.

Çizelge 5.18 : Doktorlara ait yorgunluk tehlike risk puanları ve yorgunluk skorları.

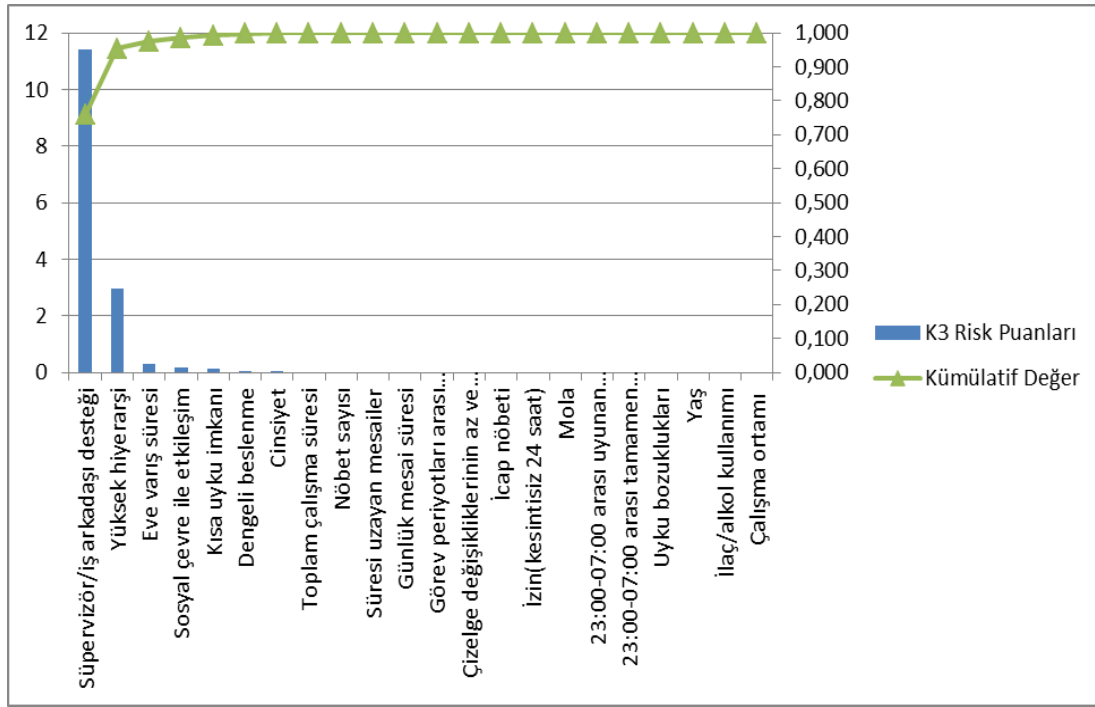
Yorgunluk Tehlike Faktörleri	Ağırlık	Ağırlık*100	K1 Risk Puanı	K1 Ağırlıklandırılmış Risk puanı	K2 Risk Puanı	K2 Ağırlıklandırılmış Risk puanı	K3 Risk Puanı	K3 Ağırlıklandırılmış Risk puanı
Toplam çalışma süresi	0,2206	22,06	2	44,12	1	22,06	0	0
Nöbet sayısı	0,1541	15,41	2	30,82	0	0	0	0
Süresi uzayan mesailer	0,1488	14,88	2	29,76	0	0	0	0
Günlük mesai süresi	0,1185	11,85	2	23,7	1	11,85	0	0
Görev periyotları arası dinlenme	0,0892	8,92	2	17,84	0	0	0	0
Çizelge değişikliklerinin az ve tahmin edilebilir olması	0,0852	8,52	2	17,04	0	0	0	0
Süpervizör/iş arkadaşı desteği	0,057	5,7	2	11,4	0	0	2	11,4
İcap nöbeti	0,0436	4,36	0	0	1	4,36	0	0
Yüksek hiyerarşi	0,0296	2,96	2	5,92	0	0	1	2,96
İzin(kesintisiz 24 saat)	0,0136	1,36	2	2,72	0	0	0	0
Mola	0,0115	1,15	1	1,15	0	0	0	0
23:00-07:00 arası uyunan gece sayısı	0,0094	0,94	2	1,88	0	0	0	0
23:00-07:00 arası tamamen uykuda geçirilen gece sayısı	0,008	0,8	2	1,6	0	0	0	0
Eve varış süresi	0,003	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3
Uyku bozuklukları	0,0024	0,24	0	0	0	0	0	0
Sosyal çevre ile etkileşim	0,0017	0,17	2	0,34	1	0,17	1	0,17
Yaş	0,0014	0,14	0	0	0	0	0	0
İlaç/alkol kullanımı	0,0011	0,11	0	0	0	0	0	0
Dengeli beslenme	0,0006	0,06	1	0,06	1	0,06	1	0,06
Kısa uyku imkanı	0,0006	0,06	2	0,12	0	0	2	0,12
Cinsiyet	0,0002	0,02	1	0,02	1	0,02	2	0,04
Çalışma ortamı	0,0002	0,02	1	0,02	1	0,02	0	0
Toplam Yorgunluk Skoru				188,81		38,84		15,05



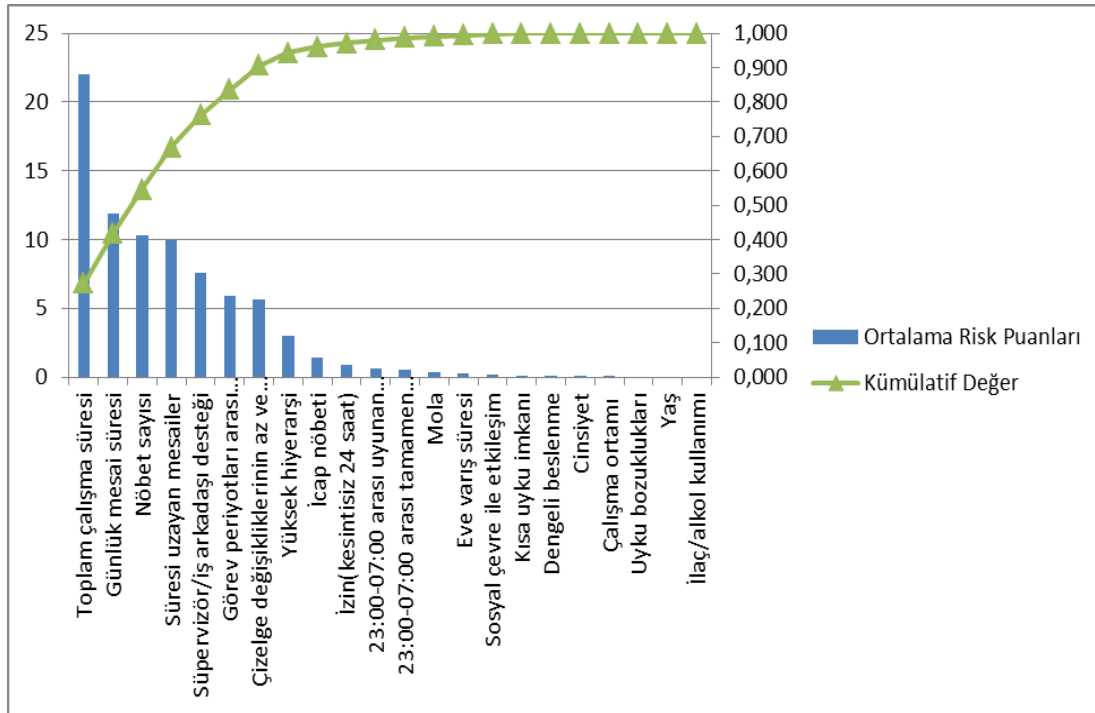
Şekil 5.9 : İlk doktora ilişkin yorgunluk tehlike puanlarının pareto analizi.



Şekil 5.10 : İkinci doktora ilişkin yorgunluk tehlike puanlarının pareto analizi.



Şekil 5.11 : Üçüncü doktora ilişkin yorgunluk tehlike puanlarının pareto analizi.



Şekil 5.12 : Üç doktorun tehlike bazında risk puanlarının ortalamasına ait pareto analizi.

5.3.4 Risk azaltma

Yapılan anket sonuçlarından ve çalışanların kendi yorgunluklarını raporlamalarından çıkan sonuçlara göre belirlenen tehlikelerin riski kontrol altına alınmalıdır. Öncelikli olarak yüksek risk grubundaki tehlikelere odaklanılmalıdır. YEAG grubu söz konusu riskleri kontrol altına almak için çalışmalıdır. Belirlenen tehlikeler için risk azaltma stratejilerine örnekler Çizelge 5.19’da verilmiştir.

Çizelge 5.19 : Risk azaltma stratejilerine ilişkin örnekler.

Tehlike	Risk Azaltma
Haftalık toplam çalışma süresi	Ameliyat gibi kritiklik seviyesi yüksek olan işler zorunlu durumlar hariç vücut ritminin düşük olduğu gece 02:00-06:00 saatleri arasında yapılmamalıdır. Karmaşık görevler mümkün olduğunca mesainin erken saatlerine kaydırılmalıdır. İlgili birim için açılan kadro sayısı yetersiz ise kadro sayısı artırılmalıdır. Çalışma süresinin yüksek risk yarattığı doktorlar ile daha düşük seviye risk grubundaki doktorların gerekli durumlarda çizelgede yerlerini değiştirilmelidir.
Kısa uyku imkanı	Doktorların görev aralarında kısa süreli (en fazla bir saat) uyumaları için yer tahsis edilmelidir.
Mola	Doktorların dinlenmeleri ve yemek yemeleri için yeterli süreleri olmalıdır. Doktorların dinlenme molalarında çay kahve gibi uyanıklığı artırıcı içeceklere erişimleri kolay olmalıdır.

5.4 Emniyet Güvence Süreçleri

Emniyet güvencesi süreçleri FRMS’nin rutin operasyonlarının bir parçasıdır ve tüm FRMS’nin nasıl işlediğini izlemeye yarar. Emniyet güvencesi süreçlerinde ilk sorumluluk Kalite/Emniyet biriminden olan katılımcı veya takıma aittir. Söz konusu kişi/takım; YEAG ile yakın ilişki içerisinde olmalıdır.

Bu sürecin içermesi gereken adımlar;

- Yüksek ve orta risk gruplarına ait tehlikeler için uygulanan kontrollerin etkinliğinin ölçülebilmesi için kontrol listesindeki performans indikatörlerine göre tekrar değerlendirme yapılmalı (Örn.aksiyon alındıktan sonra 4 ay boyunca çalışma saatleri verisinin toplanması) ve sonuçları kayıt altına alınmalıdır. Eğer uygulanan kontroller istenmeyen sonuçlara yol açmış veya operasyonel ve/veya organizasyonel değişiklikler nedeniyle daha fazla uygulanmasına gerek kalmamışsa söz konusu kontroller uygulamadan kaldırılmalı veya revize edilmelidir.
- Yasal şartlara uyulup uyulmadığı kontrol edilmelidir. Örneğin “Tıpta ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Yönetmeliği” gereği uzmanlık öğrencisinin nöbet uygulaması üç günde birden daha sık olamaz.
- Süreçlerde ve dolayısıyla operasyonel çevrede veya organizasyon yapısında yapılan değişiklikler belirlenerek bu değişiklikler sonucunda yorgunluk riskini artırması beklenen alanlar belirlenmelidir. Örneğin hastanede yeni bir bilgi sistemine geçilmesi durumunda bu sistemin getireceği yeni tehlikeler olup olmayacağı düşünülmeli, olaksa emniyet risk yönetimi süreçlerine geri dönülmelidir (Kontrol listesi söz konusu tehlikeleri içerecek şekilde güncellenmesi, faktör ağırlıklarının yeniden belirlenmesi, performans indikatörlerinin tanımlanması gibi). Bu yüzden hastanedeki tesislerin, ekipmanın, dokümantasyonun rutin bir şekilde değerlendirmeleri yapılmalıdır.
- FRMS’nin genel işleyişinin değerlendirilmesi için iç denetimler yapılmalıdır. İç denetimler hastanedeki diğer birimler tarafından yürütülmeli ve aşağıdaki sorulara cevap aramalıdır.
 1. Tüm birimler YEAG’nin tavsiyelerini uyguluyor mu?
 2. Hastanede FRMS kapsamındaki sağlık çalışanları YEAG’nin tavsiye ettiği risk azaltma stratejilerini kullanıyor mu?
 3. YEAG aktivitelerinin istenen dokümantasyonlarını yapıyor mu?

5.5 Tanıtım Süreçleri

FRMS tanıtım süreçleri FRMS'nin ana operasyonel süreçlerinden iki temel bileşeni mevcuttur:(ICAO-IATA-IFALPA, 2011)

- Eğitim programları
- İletişim planı

5.5.1 Eğitim programları

FRMS eğitimleri kapsamında tüm çalışanlara sorumlulukları anlatılmalıdır. Bunun dışında yorgunluk bilimine dair bilgiler (uyku yönetimi ve sirkadyen vücut ritminin etkileri) verilirken çalışanların sadece FRMS'deki rolleri değil dışarıdaki hayatlarını da etkileyecek (örn.sağlıklı yaşam ve emniyetli araç kullanma) bilgiler verilmelidir. Çalışmalar göstermiştir ki çalışma ortamı değişmediği, eski çalışma düzeni devam ettiği sürece eğitimin katkısı çok az olmaktadır.(McDonald ve diğ, 2002)

YEAG üyelerinin tamamı, çizelgeleri hazırlayan ekip, doktorlar, hemşireler, başhekim ve başhemşireler, kaynak dağıtımına karar veren üst yönetim (örn.dekan veya hastane yöneticisi) eğitim almalıdır.

Havacılık sektörü için belirlenen eğitim müfredatındaki temel konuların sağlık sektörüne de uyarlanabileceği düşünülmektedir:(ICAO-IATA-IFALPA, 2011)

Doktorlar :

1. FRMS'ye genel bakış ve çalıştıkları hastanede nasıl uygulandığı
2. Kendilerinin ve hastane yönetiminin sorumlulukları
3. Çalıştıkları süreçlerde yorgunluğun nedenleri ve sonuçları
4. Yorgunluk risk yönetimi süreçleri (özellikle yorgunluk raporlama sistemleri ve risk azaltıcı uygulamalar)
5. Doğru yorgunluk verisinin önemi
6. Kendileri ve başkalarının yorgunluklarını nasıl anlayabilecekleri (semptomlar vb.)
7. Görevdeyken kendilerinin ve başkalarının yorgunluk riskini minimize etmek için uygulayabilecekleri kişisel stratejiler

8. Uyku bozuklukları ve tedavileri hakkında kısa bilgi

Çizelgeyi yapan ekip:

1. FRMS'ye genel bakış ve çalıştıkları hastanede nasıl uygulandığı
2. Çizelgelemenin uyku düzenini nasıl etkilediği, sirkadyen vücut ritmine nasıl etkilerinin olduğu, yorgunluk riskine katkıları
3. Kendileri ve başkalarının yorgunluklarını nasıl anlayabilecekleri (semptomlar vb.)
4. Yorgunluk tehlike belirleme sürecinde kendilerinin rolleri
5. Uyku bozuklukları ve tedavileri hakkında kısa bilgi

Yapılan görüşmelerde doktorların çizelgelerinde havacılık sektöründeki gibi anlık bir çok değişim olmadığı ve nadir durumlar haricinde stabil olduğu belirtildiği için planlı/plansız çizelge değişikliklerinin yorgunluğa katkıları konusunda bir eğitim önerilmemiştir.

Yorgunluk emniyet aksiyon grubu:

1. Tüm FRMS süreçleri hakkında detaylı bilgi
2. FRMS içerisindeki sorumlulukları
3. Kendileri ve başkalarının yorgunluklarını nasıl anlayabilecekleri (semptomlar vb.)
4. Görevdeyken kendilerinin ve başkalarının yorgunluk riskini minimize etmek için uygulayabilecekleri kişisel stratejiler
5. Uyku bozuklukları ve tedavileri hakkında kısa bilgi
6. Hastanede risk yönetimi sistemi mevcutsa FRMS ile olan bağlantısı

Üst Yönetim:

1. FRMS'ye genel bakış, nasıl çalışması gerektiği (paylaşılan sorumluluklar, etkin raporlama kültürü), YEAG'nin görevleri
2. Farklı paydaşların FRMS içerisindeki sorumluluk ve yükümlülükleri
3. Yorgunluk azaltma stratejilerine genel bakış
4. Hastanede risk yönetimi sistemi mevcutsa FRMS ile olan bağlantısı

5. Görevdeyken kendilerinin ve başkalarının yorgunluk riskini minimize etmek için uygulayabilecekleri kişisel stratejiler
6. Kendileri ve başkalarının yorgunluklarını nasıl anlayabilecekleri (semptomlar vb.)

FRMS eğitimlerinin verilmesi bir eğitmen tarafından yüzyüze yapılabileceği gibi elektronik ortamda (örn.web tabanlı, DVD) da verilebilir.

Yüz yüze eğitimin dezavantajları yer ve zaman ayarlama zorunda olunması, eğitim yerine ulaşım için vakit kaybedilmesidir. Buna karşın çalışanlar merak ettikleri konuları eğitmene sorabilmekte ve diğer çalışanların deneyimlerinden faydalanabilmektedir.

Elektronik ortamdaki eğitimler ise yer ve zaman açısından büyük esneklik sağlamaktadır ancak değerlendirme sınavlarında gerçek başarıyı ölçmek zor olmaktadır.

Eğitimler sırasında daha gerçekçi olması ve ilgi çekmesi açısından farklı materyal ve formatlar kullanılabilir. Örneğin, vaka çalışmalarında hastanedeki yorgunluk raporlarından yararlanılabilir.

Eğitimlerin sıklığı ve eğitim ihtiyaçları YEAG tarafından profesyonel eğitmenler danışmanlığında belirlenmelidir.

Eğitimlerin etkinliğinin ölçülmesi için:

- Eğitmeden önce ve sonra kısa bir sınav yapılabilir.
- Çalışanlarda kalan bilgiyi ölçmek, yorgunlukla başetme stratejilerini uygulayıp uygulamadığını öğrenmek adına eğitimden belli bir süre sonra (örn. 6 ay) anket yapılabilir.

Sınav ve anketlerden elde edilen bilgiler;

- Anlaşılmayan konulara göre eğitim içeriğini revize etmede,
- Eğitmenlere geliştirmeleri gereken kısımlar hakkında geri bildirim sağlamada,

kullanılabilir. Eğitim programları, katılımcılar, eğitim ihtiyaçları kayıt altına alınmalıdır.(ICAO-IATA-IFALPA, 2011)

5.5.2 İletişim planı

Hastanelerin çalışanlara FRMS politikalarını, aktivitelerini tüm paydaşların sorumluluklarını, iletişim kanallarını açıkladıkları iletişim planı olmalıdır. Bu şekilde FRMS sürekli canlı ve güncel tutulabilecektir. İletişimde elektronik medya (web siteleri, forumlar, e-posta), gazeteler, seminerler, stratejik pozisyona sahip yerlere asılan posterler gibi farklı ortamlar kullanılabilir.

İletişimde verilen bilgiler paydaş grubuna göre (örn. başhekimler, doktorlar, hemşireler) farklılık göstermeli ve çalışanlar çok fazla bilgiyle rahatsız edilmemelidir.

Çalışanlara yorgunluklarını raporladıktan sonra teşekkür edilen, raporun ulaştığı ve YEAG tarafından incelendiği belirtilen bir geri bildirim verilmesi raporlamayı motive edecektir.

İletişim planı da FRMS dokümantasyonuna dahil edilmelidir.

5.6 Hastanelerde Risk Yönetimi ve Önerilen Yorgunluk Risk Yönetimi

Metodolojisi

Sağlık kurumlarında bir çok risk söz konusudur. Bunlara örnek verilecek olunursa;

- Radyasyon riski
- Ergonomik riskler (hasta taşıma, cihaz kullanımı sırasında oluşan riskler vb.)
- Çevresel riskler (gürültü, sıcaklık, havalandırma vb.)
- Kimyasal riskler (etilen dioksit, laboratuvar kimyasalları, formaldehit vb.)
- Psikolojik riskler (yorgunluk, tükenmişlik sendromu vb.)
- Biyolojik riskler (Hepatit B, HIV, kızamık vb.)
- Fiziksel riskler (delici kesici alet yaralanması, fiziksel şiddete maruz kalma)

30 Haziran 2012 tarihinde yayınlanan ve kamu kurumları için Temmuz 2014'te yürürlüğe girecek olan 6331 sayılı “İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu” ile kamu ve özel sektör gözetmeksizin çalışanlar kapsama alınmıştır ve tüm iş yerlerine risklerin değerlendirilmesi zorunluluğu getirilmiştir. Kanun kapsamında; acil durum planlarının hazırlanması, periyodik sağlık taramaları, işe başlamadan önce sağlık

raporu zorunluluğu gibi hükümlere yer verilmiştir. Kanun kapsamındaki “İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği” ile işletmeler tehlike derecelerine göre sınıflandırılmış ve hastane hizmetleri çok tehlikeli sınıfında yer almıştır. Bu yüzden tüm sağlık kuruluşları için risk analizlerinin yapılması zorunlu hale getirilmiştir.

Bunun dışında Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu’nun 2014-2018 stratejik planına bakıldığında kurumsal risk yönetimine geçilmesinin amaçlar arasında yer aldığı görülmektedir.

Dünyada ise Joint Commission International tarafından akredite edilen hastanelerde risk yönetiminin uygulandığı görülmektedir. JCI hasta güvenliği ve kalite kapsamındaki standartları oluşturan ve değerlendiren en önemli kuruluşlardandır.

Ancak literatür araştırmaları ve Türkiye’de toplum sağlığı merkezi ve devlet hastanelerinde çalışan pratisyen ve uzman hekimlerle yapılan görüşmeler sonucunda Türkiye’deki sağlık kuruluşlarında yorgunluk riskinin yönetimi konusunda mevcut herhangi bir uygulamaya rastlanmamıştır. Yukarıda bahsedildiği üzere risk yönetimi yaklaşımının sağlık alanında da giderek önem kazanması ve uygulanmaya başlanmasıyla birlikte yorgunluk riskinin yönetiminin de giderek önem kazanacağı düşünülmektedir.

Bu yüzden sağlık alanında yorgunluk riskinin yönetilmesi üzerine bir metodoloji oluşturma ihtiyacı görülmüştür.

Sağlık hizmetlerinde yorgunluk risk yönetiminin uygulanması için öncelikle hastane yönetimi tarafından FRMS politikası oluşturulmalıdır. Ardından yorgunluk emniyet aksiyon grubun oluşturularak bu grubun sistemdeki rol ve sorumluluklarına yer verilmelidir.

YEAG ilk olarak fark analizini gerçekleştirerek;

- Mevcut durumda varsa uygulanan FRMS bileşenlerini tespit etmeli,
- Yapılacak bazı değişikliklerle FRMS’ye uyarlanabilecek süreç ve sistemleri tespit etmeli,
- FRMS’nin uygulanabilmesi için hangi sistem ve süreçlerin geliştirilmesi gerektiği belirlenmelidir.

Sonraki aşama ise yorgunluk tehlikelerinin belirlenmesidir. Çalışmada yorgunluğun modellenenebilmesi için verilen örnekteki tehlikeler farklı alan ve seviyedeki uzmanların görüşlerine göre belirlense de bu tehlikelerin sağlık kuruluşunun yapısı, anabilim dalları gibi farklı özelliklere göre değiştirilmesi gerektiği unutulmamalıdır.

Tehlikeler belirlenirken;

- Sağlık kuruluşundaki doktorlar ve hemşirelerden gelen istenmeyen olay raporlamalarındaki belirttikleri tehlikelerden,
- Çalışanlardan gelen yorgunluk ve uykusuzluk raporlarının (Karolinska, Samn-Perelli gibi) sayısı ve/veya puanlardaki artışlar gözetilerek yapılan detaylı araştırmaların sonuçlarından,
- Kalite/emniyet birimleri tarafından gerçekleştirilen denetimlerde hedeflenenden düşük olduğu görülen performans göstergelerinden ,
- Kalite/emniyet birimleri tarafından takip edilen operasyonel, organizasyonel veya yasal şartlardaki değişikliklerden yararlanılabilir.

Tehlikeler belirlendikten sonraki aşama yorgunluk ölçümlerinin ve risk değerlendirmesinin yapılmasıdır. Çalışan bazında yorgunluk ölçümü için AAS destekli kontrol listesi önerilmektedir. Risk değerlendirme için ise AAS destekli kontrol listesinin kullanılması yorgunluk riskleri için daha uygun görülmektedir. HFMEA olasılık ve şiddet skalaları diğer riskleri değerlendirmek için daha elverişli olacaktır.

AAS destekli kontrol listesi: Tehlikeler AAS tekniği ile uzman görüşlerine göre ağırlıklandırılır. Performans göstergeleri her bir risk grubu (düşük, orta, yüksek) için belirlenerek kontrol listesi oluşturulur. Kontrol listesi çalışanlara uygulanıp, risk grubunun puanı ile (düşük risk:1, orta risk:2, belirgin risk:3) tehlikenin ağırlığı çarpıldığında ortaya iki sonuç çıkmaktadır:

- Tehlike bazında risk puanlarının belirlenmesi (tüm çalışanların tehlike bazında hesaplanan puanlarının ortalaması alınarak)
- Kişi bazında risk puanlarının belirlenmesi (her bir çalışan için tehlike bazında hesaplanan puanların toplamı alınarak)

Tehlike bazında risk puanları önceliklendirilerek (örn. Pareto analizi ile) gerekli görülen riskler için aksiyonlar alınır.

Kişi bazında risk puanlarının belirlenmesinin faydaları ise aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Orta ve yüksek risk grubundaki kişilerle risk azaltma stratejileri paylaşılabilir,
- Orta ve yüksek risk grubundaki kişilere özel eğitimler verilebilir,
- Farklı birimlerin ortalama risk puanı de belli olacağı için orta ve yüksek risk grubundaki birimlere özel aksiyonlar alınabilir veya eğitimler artırılabilir.

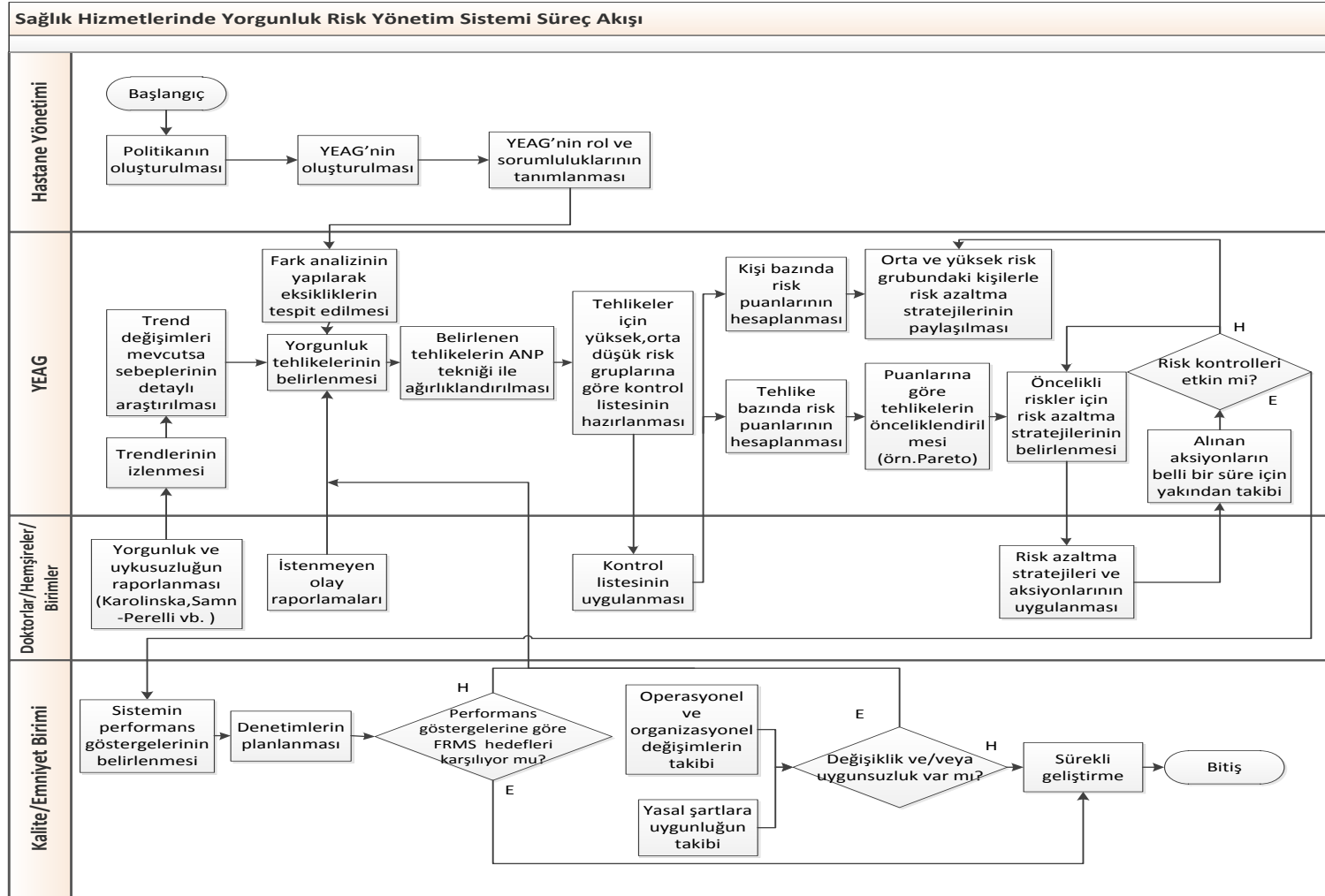
Sonraki aşama ise belirlenen risk azaltma stratejilerinin uygulanması ve ilgili risk kontrollerinin etkinliğinin belirli bir süre için yakından takip edilmesidir.

Kalite / emniyet birimi tarafından yapılan periyodik denetimlerle ise (örn. yılda bir kez) risk kontrollerinin çalışanlar ve birimler tarafından uygulanıp uygulanmadığı, performans göstergelerine göre hedeflerin karşılanıp karşılanmadığı, gerekli eğitimlerinin verilip verilmediği, gerekli kayıtların tutulup tutulmadığı gibi konular incelenir.

Performans göstergelerine göre hedefler karşılanmıyorsa ilgili tehlikeler ve tehlikelere ait aksiyonlar revize edilmelidir.

Kalite/emniyet birimi denetimlerin yanı sıra sürekli olarak organizasyonel, operasyonel değişimleri ve yasal şartlara uygunluğu takip ederek eklenmesi veya çıkarılması gereken tehlikeler olup olmadığını, mevcut tehlikelere ait performans hedeflerinin güncellenmesi gerekip gerekmediğini araştırır.

Tüm bu süreçler devam ederken eş zamanlı olarak eğitim ve iletişim planları da yine yeag ve kalite/emniyet birimi işbirliği ile oluşturulmalıdır. Bu konulara ilişkin detaylar bölüm 5.5'te verilmiştir.



Şekil 5.13 : Yorgunluk risk yönetim sistemi için önerilen süreç akışı.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmanın katkıları ve gelecek çalışmalar için öneriler özet halinde Çizelge 6.1’de verilmiştir.

Yorgunluğu yönetmek için öncelikli olarak yorgunluğu ölçebilmek gerekmektedir. Bu ölçüm yapılırken de her faktörün eşit ağırlıkta olmadığı ve faktörler arası ilişkilerin olup olmadığı da gözetilmelidir.

Yorgunluğu ölçmek için geliştirilen biyomatematiksel modellerden bazıları ışık miktarı ve uyku zamanlarını da içermektedir. Ancak bir çoğu girdi olarak sadece çalışma zamanını temel almaktadır.

Söz konusu modeller ayrıca bireysel yorgunluğu değil ortalama yorgunluğu hesaplamaktadır ve yaş, cinsiyet, ilaç kullanımı gibi kişisel faktörleri dikkate almamaktadır. Bu yüzden yüksek risk grubundaki kişilere özel risk azaltma stratejileri önerilememekte, ekstra eğitimler planlanamamaktadır.

Bunun yanı sıra bu modeller askeri kullanım, endüstriyel kullanım gibi farklı amaçlar için geliştirilmişlerdir ve sağlık hizmetlerine özgü faktörleri içermemektedir. (örn.icapçı çalışma,yüksek hiyerarşi)

Yine yorgunluğun değerlendirilmesi amaçlanarak geliştirilen kontrol listelerinde yorgunluk risk faktörleri bazında değerlendirilmekte ve yüksek risk grubundaki faktörlere yönelinmektedir. Ancak bu durumda yorgunluğun kümülatif olarak ölçülmesi mümkün olmamaktadır. Bunun dışında faktörler ağırlıklandırılmadığı için yüksek risk grubunda olduğu belirlenen birden fazla faktör olması durumunda hangi faktöre öncelik verilmesi gerektiği bilinmemektedir. Bu kontrol listelerinin bir diğer zayıf yönü ise kişisel özellikleri (yaş,cinsiyet,ilaç/alkol kullanımı gibi) gözletmemeleridir.

Oluşturulan AAS destekli yorgunluk modelinde ise sağlık hizmetlerine özgü faktörler, kişisel faktörler, çevresel faktörler, faktörlerin ağırlıkları ve bu faktörler arası ilişkiler gözetilmektedir. Model sayesinde yorgunluk boyutları birleştirilerek tek bir indeks elde edilmesi mümkün hale gelmiştir.

Böylelikle karar vericilerin yorgunluk boyutlarını önceliklendirmesi de mümkün olur. Model diğer güçlü tarafı ise ortalama yorgunluğun yanı sıra kişisel yorgunluğu da ölçebilmesidir.

Modelin zayıf taraflarından biri ise uygulamada zorluk yaratabilme potansiyelinin olmasıdır. Tehlike faktörlerinin yorgunluk raporları, istenmeyen olay raporları, yasal şartlar gibi farklı girdilere göre periyodik olarak güncellenmesi gerekmektedir. Bu yüzden faktörler arası ilişkilerin kurulması için AAS tekniğini iyi bilen kişiler tarafından yapılmalıdır. Bunun dışında her güncelleme sırasında uzman görüşlerine başvurulması yine sürecin uzamasına neden olabilir.

Rohmert yorgunluğun dinlenme ile azalacağını belirtmiştir. Bunun dışında yorgunluk kümülatiftir ve çalışma zamanı arttıkça yorgunluk artacaktır. (Rohmert,1973)

Dinlenme sürelerinin hesaplanması için Spitzer 1951 yılında bir yöntem geliştirmiştir. Bu yöntemde göre dinlenme süresi görev süresinin yüzdesi olarak bulunmaktadır ve aşağıdaki faktörler dikkate alınarak hesaplanmaktadır:

- İşin gerektirdiği enerji (kcal/dk)
- Kabul edilebilir enerji tüketimi (kcal/dk)

Dinlenme sürelerinin hesaplanması için önerilen formüllerin genel formu ise aşağıdaki gibidir: (Murrell, 1969; McCormic, 1976;Rohmert, 1973)

$$r = t \times \frac{(e - a)}{(e - b)} \quad (6.1)$$

Buradaki temel düşünce istenen enerji çıktısı,kabul edilebilir enerji tüketiminden fazlaysa mutlaka dinlenme toleransının verilmesi gerektiğidir.

Dolayısıyla bu çalışmalarda dikkate alınan faktörler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

t: toplam çalışma zamanı (dk)

e: çalışma sırasında harcanan enerji miktarı (kcal/dk)

b: bazal metabolizma hızı (kcal/dk)

a: kabul edilebilir enerji tüketimi (kcal/dk)

Bir diğer yöntemde ise farklı ve ek olarak yaş faktörü dikkate alınmıştır ve katsayı olarak formüle eklenmiştir.

Ancak dinlenme sürelerine ilişkin çalışmalara bakıldığında yorgunluk faktörünün dikkate alınmadığı görülmüştür. Oysa yorgunluk ve dolayısıyla yorgunluğa neden olan faktörler dinlenme sürelerinin belirlenmesinde dikkate alınabilir ve böylelikle daha dinlenme süreleri daha etkin planlanabilir. Gelecek çalışmalarda dinlenme sürelerinin hesaplanmasında AAS destekli yorgunluk ölçümünden elde edilen değerlerin de kullanılması önerilmektedir.

Ayrıca hemşirelere özgü yorgunluk faktörlerinin detaylı olarak araştırılabilir ve bu çalışmada belirlenen faktörlere göre farklılıklar tespit edilirse AAS destekli yorgunluk modelinin hemşireler için de ayrı olarak oluşturulabilir.

Çizelge 6.1 : Çalışmanın katkıları ve gelecek çalışmalar için öneriler.

Çalışmanın Katkısı	Gelecek Çalışmalar İçin Öneriler
• Havacılık alanında FRMS uygulamaları, kullanılan yorgunluk faktörleri ve izlenen metodoloji hakkında bilgi verilmesi • Havacılık sektöründe uygulandığı şekliyle FRMS'nin sağlık sektörüne uygulanabilirliğinin araştırılması ve benzer/farklı yönlerinin tespit edilmesi • FRMS'nin sağlık sektöründe de başarıyla uygulanabilmesi için izlenmesi gereken metodolojinin belirlenmesi • Sağlık hizmetlerine özel temel yorgunluk faktörlerinin araştırılması • Yorgunluğun ölçülmesi için faktörler arası ilişkileri ve faktör ağırlıklarını da gözeten AAS destekli bir metodun geliştirilmesi	• Dinlenme sürelerinin hesaplanmasında AAS destekli yorgunluk ölçümünden yararlanılması • AAS destekli yorgunluk modelinin hemşireler için ayrıca oluşturulması

.

KAYNAKLAR

- Akerstedt, T. ve Gillberg, M.** (1990). Subjective and objective sleepiness in the active individual. *International Journal of Neuroscience*, 52(1-2), 29–37.
- Akerstedt, T., Mollard, R., Samel, A., Simons, M., Spencer, M., McDonald, N.** (2004). Aircrew alertness on the Singapore–Los Angeles route: final report. QinetiQ Report No. QINETIQ/KI/CHS/CR050022/1.0, Farnborough, UK.
- Alhatmi, Y. S.** (2010). Quality audit experience for excellence in healthcare, 15(2), 113–127. doi:10.1108/14777271011036364
- Allen, P., Wadsworth, E. ve Smith, A.** (2007). The prevention and management of seafarers' fatigue: a review. *International Maritime Health*, 58(1-4), 167–77.
- Australian Medical Association.** (2005). National code of practice: hours of work, shiftwork and rostering for hospital doctors. Australian Medical Association. s (pp. 1–20). Kingston.
- Awad, S., Fagan, S., Bellows, C., Albo, D., Green Rashad, B., De la Garza, M. ve Berger, D.** (2005). Bridging the communication gap in the operating room with medical team training. *The American Journal of Surgery*, 190(770).
- Axell, A., MacLean, H. E., Plant, D. R., Harcourt, L. J., Davis, J. A. ve Jimenez, M.** (2006). Continuous testosterone administration prevents skeletal muscle atrophy and enhances resistance to fatigue in orchidectomized male mice. *American Journal of Physiology—Endocrinology and Metabolism*, 291, 506–516.
- Baker, A. ve Dawson, D.** (2007). *Fatigue Management Strategies for Employees*, Nisan.
- Baldwin, D., Daugherty, S., Tsai, R., ve Scotti, M.** (1996). A national survey of residents' self reported work hours: thinking beyond specialty. *Academic Medicine*, 71(93), 5.
- Bonnefond, A., Muzet, A., Bailloeuil, A.-S. W.-D. C., Bitouze, F., ve Bonneau, A.** (2001). Innovative working schedule: introducing one short nap during the night shift. *Ergonomics*, 44(10), 937–945.
- Borbély, A. A.** (1982). A two-process model of sleep regulation. *Human Neurobiology*, 1, 195–204.
- Buck, A.** (2013) Aviation vs Emergency Medicine: CRM Smackdown. Adres: <http://resusroom.mx/aviation-vs-emergency-medicine-crm-smackdown/>

- Cabon, P., Deharvengt, S., Grau, J. Y., Maille, N., Berechet, I., ve Mollard, R.** (2012). Research and guidelines for implementing Fatigue Risk Management Systems for the French regional airlines. *Accident; Analysis and Prevention*, 45 Suppl, 41–4.
- Canadian Centre for Occupational Health & Safety.** (2012). Fatigue. Retrieved June 30, 2014, from <http://www.ccohs.ca/>
- Chow, K. M., Szeto, C. C., Chan, M. H. M., ve Lui, S. F.** (2005). Near-miss errors in laboratory blood test requests by interns. *Quantitative Journal of Medicine*, 98, 753–756.
- Çamsarı, U.** (2011). Türkiye'deki asistan hekimler ve çalışma koşulları. USMER. Adres: <http://www.blog.usmer.org/2011/05/turkiyedeki-asistan-hekimler-ve-calisma-kosullari/>
- Daugherty, S., Rowley, B. ve Baldwin, D.** (1998). Learning, satisfaction, and mistreatment during medical internship: a national survey of working conditions. *The Journal of the American Medical Association*, 279(15), 9.
- Dawson, D., Ian Noy, Y., Härmä, M., Akerstedt, T.ve Belenky, G.** (2011). Modelling fatigue and the use of fatigue models in work settings. *Accident; Analysis and Prevention*, 43(2), 549–64. doi:10.1016/j.aap.2009.12.030
- Dawson, D. ve McCulloch, K.** (2005). Managing fatigue : It ' s about sleep, *Sleep medicine reviews* 9.5, 365–380.
- Dawson, D. ve Reid, K.** (1997). Fatigue, alcohol and performance impairment. *Nature*, 388, 235.
- Dawson, D., Searle, A. K. ve Paterson, J. L.** (2014). Look before you (s)leep: evaluating the use of fatigue detection technologies within a fatigue risk management system for the road transport industry. *Sleep Medicine Reviews*, 18(2), 141–52.
- Defoe, D. M., Power, M. L., Holzman, G. B., Carpentieri, A. ve Schulkin, J.** (2001). Long hours and little sleep: work schedules of residents in obstetrics and gynecology. *Obstetrics & Gynecology*, 97(6), 1015–1018.
- DeRosier, J., Stalhandske, E., Bagian, J. P. ve Nudell, T.** (2002). Using health care failure mode and effect analysis: the VA National Center for Patient Safety's prospective risk analysis system. *Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*, 28(5), 248–267.
- Dorrian, J., Baulk, S. D. ve Dawson, D.** (2011). Work hours, workload, sleep and fatigue in Australian Rail Industry employees. *Applied Ergonomics*, 42(2), 202–9. doi:10.1016/j.apergo.2010.06.009
- Ekici, T. ve Özçelik, Z.** (2011). Hekimlerin çalışma süresi, nöbet fazla çalışma ücreti dinlenme ve izin hakları. Retrieved from <http://www.ttb.org.tr/index.php/brosur.html>
- Fatigue Risk Management System: Resource Pack.** (2009).

- Ferguson, S. A., Baker, A. A., Lamond, N., Kennaway, D. J. ve Dawson, D.** (2010). Sleep in a live-in mining operation: The influence of start times and restricted non-work activities. *Applied Ergonomics*, 42(1), 71–75.
- Fourie, C., Holmes, A., Bourgeois-bougrine, S., Hilditch, C. ve Jackson, P.** (2010). Fatigue Risk Management Systems: A Review of the Literature, London
- Gander, P., Hartley, L., Powell, D., Cabon, P., Hitchcock, E., Mills, A. ve Popkin, S.** (2011). Fatigue risk management: Organizational factors at the regulatory and industry/company level. *Accident; Analysis and Prevention*, 43(2), 573–90.
- Gander, P., Merry, A., Millar, M. ve Wellers, J.** (2000). Hours of work and fatigue-related error: a survey of New Zealand anesthesiologists. *Anaesthesia and Intensive Care*, 28(178), 83.
- Gander, P., Purnell, H., Garden, A. ve Woodward, A.** (2007). Work patterns and fatigue-related risk among junior doctors. *Occupational and Environmental Medicine*, 64(11), 733–8.
- Gander, P. ve Yates, R.** (2005). Fatigue Risk Management System helps ensure crew alertness, performance. *Flight Safety Digest*, (Aug-Sept), 16–19.
- Gordon, B. A., Knapman, L. M. ve Lubitz, L.** (2010). Graduated exercise training and progressive resistance training in adolescents with Chronic Fatigue Syndrome: A randomised controlled pilot study. *Clinical Rehabilitation*, 24(10), 1072–1079.
- Gravenstein, J., Cooper, J. ve Orkin, F.** (1990). Work and rest cycles in anesthesia practice. *Anesthesiology*, 72(734), 42.
- Güçlü, A.** (2012). Doktorlar da insan. *Milliyet*. Adres: <http://www.milliyet.com.tr/doktorlar-da-insan/gundem/gundemyazardetay/11.11.2012/1625181/default.htm>
- Güçlü, A.** (2014). Türkiye’de kişi başına düşen doktor sayısı. *Eğitim Ajansı*. Adres: <http://www.egitimajansi.com/haber/turkiyede-kisi-basina-dusen-doktor-sayisi-haberi-26719h.html>
- Harma, M. I., Hakola, T., Akerstedt, T. ve Laitinen, J. T.** (1994). Age and adjustment to night work, *Occupational and environmental medicine*, 51(8), 568–573.
- Hazzard, B., Johnson, K., Dordunoo, D., Klein, T., Russell, B. ve Walkowiak, P.** (2013). Work- and nonwork-related factors associated with PACU nurses’ fatigue. *Journal of Perianesthesia Nursing*, 28(4), 201–9.
- Hobson, J.** (2004). Shiftwork and doctors’ health. Student BMJ. Adres: <http://student.bmj.com/student/view-article.html?id=sbmj0411412>
- ICAO-IATA-IFALPA.** (2011). Fatigue Risk Management Systems (FRMS) – Implementation Guide for Operators, 1st Edition, Temmuz
- Improving Alertness Through Effective Fatigue Management.** (2006) (pp. 1–48). London. Adres: <http://www.energyinst.org.uk/content/files/ialert.pdf>

- International Civil Aviation Organization.** (2013). Safety Management Manual
Adres:<http://www.icao.int/safety/SafetyManagement/Documents/Doc.9859.3rd%20Edition.alltext.en.pdf>
- Kao, L. S. ve Thomas, E. J.** (2008). Navigating towards improved surgical safety using aviation-based strategies. *The Journal of Surgical Research*, 145(2), 327–35.
- Kong, P. W., Suyama, J. ve Hostler, D.** (2013). A review of risk factors of accidental slips , trips , and falls among firefighters. *Safety Science*, 60, 203–209.
- Kronauer, R. E.** (1994). Circadian rhythms. *Sleep*, 96–134.
- Landolt, H. P., Roth, C., Dijk, D. J. ve Borbely, A. A.** (1996). Late-afternoon ethanol intake affects nocturnal sleep and the sleep EEG in middle-aged men. *Journal of Clinical Psychopharmacology*, 16(6), 428–436.
- Landrigan, C. P., Rothschild, J. M., Cronin, J. W., Kaushal, R., Burdick, E., Katz, J. T., Czeisler, C.** (2004). Effect of reducing interns' work hours on serious medical errors in intensive care units. *The New England Journal of Medicine*, 351(18), 1838–48.
- Leveille, S. G., Buchner, D. M., Koepsell, T. D., McCloskey, L. W., Wolf, M. ve Wagner, E. H.** (1994). Psychoactive medications and injurious motor vehicle collisions involving older drivers. *Epidemiology*, 5, 591–598.
- Levin, A.** (2007). NTSB: Fatigue threatens air safety. USA Today. Retrieved from http://usatoday30.usatoday.com/news/washington/2007-04-10-fatigue-air-safety_N.htm
- Lievesley, K., Rimes, K. A. ve Chalder, T.** (2014). Clinical Psychology Review A review of the predisposing , precipitating and perpetuating factors in Chronic Fatigue Syndrome in children and adolescents. *Clinical Psychology Review*, 34(3), 233–248.
- Lingard, L., Espin, S., Rubin, B., Whyte, S., Colmenares, M., Baker, G., Reznick, R.** (2005). Getting teams to talk: Development and pilot implementation of a checklist to promote interprofessional communication in the OR. *Quality&Safety in Health Care*, 14(340).
- Mallis, M. M., Mejdal, S., Nguyen, T. T. ve Dinges, D. F.** (2004). Summary of the key features of seven biomathematical models of human fatigue and performance. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 75(3).
- Maritime&Coastguard Agency.** (2014). Fatigue and Fitness For Duty: Statutory Duties, Causes Of Fatigue And Guidance On Good Practice (Vol. 505).
- Mcculloch, K., Fletcher, A. ve Dawson, D.** (2003). Moving Towards a Non-prescriptive Approach to Fatigue Management in Australian Aviation: A Field Validation. Adres:<http://assets.dft.gov.uk/publications/fatigue-risk-management-systems-a-review-of-the-literature-road-safety-research-report-110/rsrr110.pdf>
- McDonald, N., Corrigan, S. ve Ward, M.** (2002). Managing the Improvement Process. In 16th Human Factor Symposium, San Francico.

- Morad, Y., Barkana, Y., Zadok, D., Hartstein, M., Pras, E. ve Bar-Dayyan, Y.** (2009). Ocular parameters as an objective tool for the assessment of truck drivers fatigue. *Accident; Analysis and Prevention*, 41(4), 856–60.
- National Steering Committee on Resident Duty Hours.** (2013). Fatigue, Risk & Excellence. Adres: www.residentdutyhours.ca/documents/fatigue_risk_and_excellence.pdf
- Ohrstrom, E.** (1995). Effects of low levels of road traffic noise during the night: a laboratory study on number of events, maximum noise levels and noise sensitivity. *Journal of Sound and Vibration*, 179(4), 603–615.
- Olson, D. ve Courtney, J.** (1998). Decision Support Models and Expert Systems, Macmillan, New York, USA
- Owens, J.** (2001). Sleep loss and fatigue in medical training. *Current Opinion In Pulmonary Medicine*, 411, 8.
- Parhizi, S., Steege, L. M. ve Pasupathy, K. S.** (2013). Mining the relationships between psychosocial factors and fatigue dimensions among registered nurses. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 43(1), 82–90. doi:10.1016/j.ergon.2012.11.010
- Perry, L. S.** (2010). The aging workforce. *Professional Safety*, 55(4), 22–28.
- Pierluissi, E., Fische, M., Campbell, A. ve Landefeld, C.** (2003). Discussion of medical errors in morbidity and mortality conferences. *JAMA*, 290(2838).
- Reyner, L. ve Baulk, S.** (1998). Fatigue in ferry crews: a pilot study (p. 34). Cardiff: Seafarers International Research Centre.
- Robertson, K. A., Stone, B. M. ve Gillibrand, S. B.** (2000). Implications of Disturbed Daytime Sleep for Aircrew. *DER*, Mayıs
- Roehrs, T. ve Roth, T.** (2008). Caffeine: sleep and daytime sleepiness. *Sleep Medicine Reviews*, 12(2), 153–162.
- Rosekind, M., Gregory, K., Mallis, M., Brandt, S., Seal, B. ve Lerner, D.** (2010). The cost of poor sleep: workplace productivity loss and associated costs. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 52, 98.
- Rouch, I., Wild, P., Ansiau, D. ve Marque, J. C.** (2005). Shiftwork experience, age, and cognitive performance. *Ergonomics*, 48(10), 1282–1293.
- Saaty, T. L. ve Vargas, L. G.** (2006). Decision making with the analytic network process. Springer Science+ Business Media, LLC.
- Saaty, T. L.** (1980). The Analytic Hierarchy Process. New york: McGraw-Hill.
- Saaty, T. L. ve Hall, M.** (1999). Fundamentals of the analytic network process.
- Safe Work Australia.** (2013). Managing The Risk Of Fatigue At Work. Adres: <http://www.safeworkaustralia.gov.au/sites/SWA/about/Publications/Documents/825/Managing-the-risk-of-fatigue.pdf>
- Samn, S. W. ve Perelli, L. P.** (1982). Estimating aircrew fatigue: a technique with application to airlift operations (No. SAM-TR-82-21). *School Of Aerospace Medicine Brooks Afb Tx*.

- Sexton, J., Thomas, E. ve Helmreich, R.** (2000). Error, stress, and team- work in medicine and aviation: Cross sectional surveys. *British Medical Journal*, 320(745).
- Sirois, B.** (2006). The Secret Cost of Fatigue. Retrieved September 02, 2014, from <http://www.taproot.com/archives/445>
- SK, H., MR, R., Katz, J. ve AJ, B.** (2002). Fatigue in Anaesthesia: Implications and strategies for patient and provider safety. *Anaesthesiology*, 97, 1281–1294.
- Sleep, Performance, and Public Safety.** (2007). Adres: <http://healthysleep.med.harvard.edu/>
- Sneddon, A., Mearns, K. ve Flin, R.** (2013). Stress, fatigue, situation awareness and safety in offshore drilling crews. *Safety Science*, 56, 80–88.
- Stewart, S., Akselsson, R., Ek, Å., Koornneef, F., ve Ward, M.** (2009). Resilience safety culture. In 17th World Congress on Ergonomics. IEA.
- The European Cockpit Association.** (2012). Pilot Fatigue Barometer. Adres: https://www.eurocockpit.be/sites/default/files/eca_barometer_on_pilot_fatigue_12_1107_f.pdf
- Tucker P, Smith L, Macdonald I, F. S.** (1998). The impact of early and late shift changeovers on sleep, health, and well-being in 8- and 12-hour shift systems. *Journal of Occupational Health Psychology*, 3(3), 265–275.
- Tucker, P.** (2003). The impact of rest breaks upon accident risk, fatigue and performance: A review. *Work & Stress*, 17(2), 123–137.
- Tuzcu, M.** (2012). Asistan doktorlar uykusuz ve yorgun. *Milliyet*. Adres: <http://www.milliyet.com.tr/asistan-doktorlar-uykusuz-ve-yorgun/gundem/gundemyazardetay/26.11.2012/1632851/default.htm>
- Van Dongen, H.** (2004). Comparison of Mathematical model predictions to experimental data of fatigue and performance. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 75.
- Van Dongen, H. P. . ve Dinges, D. F.** (2005). Circadian Rhythm in Sleepiness, Alertness and Performance. *Principles and Practice of Sleep Medicine*, 435–443.
- Vandel, R. H., Quinn, K. P., Barger, D. J., Horger, L. C. ve Gonzalez, J. G.** (2005). *Flight Safety Digest August-September*.
- Vangelova, K.** (2008). The Effect of Shift Rotation on Variations of Cortisol , *Fatigue and Sleep in Sound Engineers*, 490–493.
- Victorian Work Cover Authority.** (2008). Fatigue prevention in the workplace, Edition No.1, Adres: <http://www.vwa.vic.gov.au/forms-and-publications/forms-and-publications/fatigue-prevention-in-the-work-place>
- Waterhouse, J.** (1999). Jet-lag and shift work: circadian rhythms. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 92.
- Wilkinson, R., Edwards, R. ve Haines, E.** (1966). Performance following a night of reduced sleep. *Psychonomic Science*, 5(12), 471–472.

EKLER

EK A1 : Hastane organizasyon şeması-Örnek 1

EK A2 : Hastane organizasyon şeması-Örnek 2

EK B : İstenmeyen olay raporu

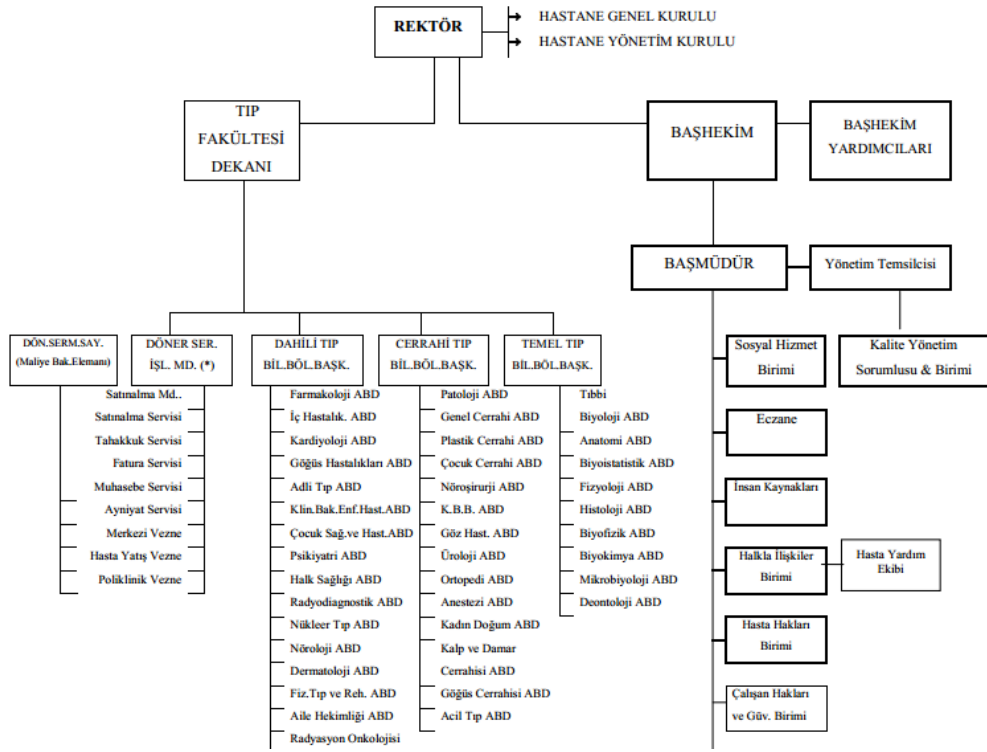
EK C : Safe Work Australia yorgunluk kontrol listesi

EK D1 :Yorgunluk değerlendirme kontrol listesine verilen cevaplar-K1

EK D2 :Yorgunluk değerlendirme kontrol listesine verilen cevaplar-K2

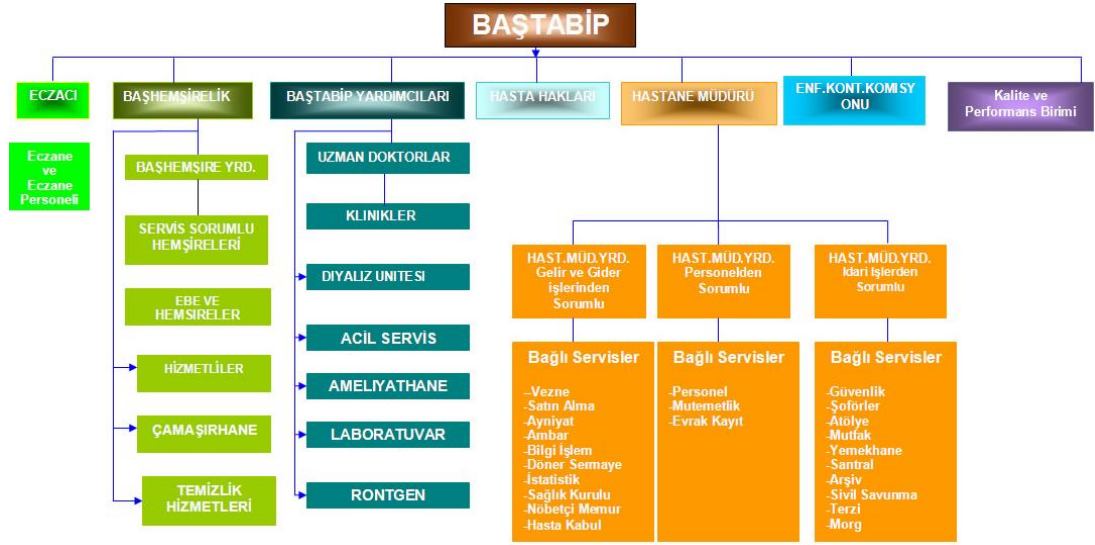
EK D3 :Yorgunluk değerlendirme kontrol listesine verilen cevaplar-K3

EK A1



Şekil A.1 : Hastane organizasyon şeması-Örnek 1

EK A2



Şekil A.2 : Hastane organizasyon şeması-Örnek 1

EK B

If confidentiality required tick here ☐			
Name	Employee No.	Pilot/CCM	(circle)
WHEN DID IT HAPPEN?		Local report date	Time of event (local report time)
Duty description (trip pattern)			
Sector on which fatigue occurred	From	To	
Hours from report time to when fatigue occurred		Disrupt?	Yes / No
Aircraft type	Number of crew		
WHAT HAPPENED?			
Describe how you felt (or what you observed)			
Please circle how you felt			
1	Fully alert, wide awake	5	Moderately let down, tired
2	Very lively, somewhat responsive, but not at peak		
3	OK, somewhat fresh	6	Extremely tired, very difficult to concentrate
4	A little tired, less than fresh	7	Completely exhausted
Please mark the line below with an 'X' at the point that indicates how you felt			
alert ----- drowsy			
WHY DID IT HAPPEN?			
Fatigue prior to duty?	Yes / No	How long had you been awake when the event happened?	hrs mins
Hotel	Yes / No	How much sleep did you have in the <u>24 hrs</u>	hrs mins
Home	Yes / No	before the event?	hrs mins
Duty itself	Yes / No	How much sleep did you have in the <u>72 hrs</u>	hrs mins
In-flight rest	Yes / No	before the event?	hrs mins
Disrupt	Yes / No	flight deck nap? Yes / No	start end
Personal	Yes / No	If yes, when	
Other comments			
WHAT DID YOU DO?			
Actions taken to manage or reduce fatigue (for example, flight deck nap)			
WHAT COULD BE DONE?			
Suggested corrective actions			

Şekil B.1: İstenmeyen olay raporu

EK C**Çizelge C.1 : Safe Work Australia yorgunluk kontrol listesi.**

Mental and physical work demands	
Does anyone carry out work for long periods which is physically demanding? (for example, tasks which are especially tiring and repetitive such as bricklaying, process work, moving bags of cement, felling trees)	Yes/No
Does anyone carry out work for long periods which is mentally demanding? (for example, work requiring vigilance, work requiring continuous concentration and minimal stimulation, work performed under pressure, work to tight deadlines, emergency call outs, interacting/dealing with the public)	Yes/No
Work scheduling and planning	
Does anyone consistently work or travel between midnight and 6am?	Yes/No
Does the work schedule prevent workers having at least one full day off per week?	Yes/No
Does the roster make it difficult for workers to consistently have at least two consecutive nights sleep per week?	Yes/No
Do work practices include on-call work, call-backs or sleepovers?	Yes/No
Does the roster differ from the hours actually worked?	Yes/No
Does the work roster include rotating shifts?	Yes/No
Does anyone have to travel more than one hour to get to their job?	Yes/No
Work Time	
Does anyone work in excess of 12 hours regularly (including overtime)?	Yes/No
Does anyone have less than 10 hours break between each shift? (for example, split shifts, quick shift changeovers)	Yes/No
Is work performed at low body clock times (between 2 am and 6 am)?	Yes/No
Environmental conditions	
Is work carried out in harsh or uncomfortable conditions? (for example, hot, humid or cold temperatures)	Yes/No
Does anyone work with plant or machinery that vibrates?	Yes/No
Is anyone working with hazardous chemicals?	Yes/No
Is anyone consistently exposed to loud noise?	Yes/No
Non-work factors	
Are workers arriving at work fatigued?	Yes/No

EK D1

Çizelge D.1 : Yorgunluk değerlendirme kontrol listesine verilen cevaplar-K1.

<u>YORGUNLUK DEĞERLENDİRME KONTROL LİSTESİ</u>				
Not: 12. ile 21. arasındaki sorular geçen hafta (7 gün) için düşünülerek cevaplandırılacaktır. Teşekkür ederiz.				
1	Yaş: 26	Bölüm: Genel Cerrahi (Üniversite Hastanesi)	İsim (İsteğe bağlı) :	
2	Cinsiyet:	☐ Kadın	☐ Erkek	
3	Yeterli ve dengeli beslenme seviyeniz nedir?	☐ Düşük	☐ Orta	☐ Yüksek
4	Alkol ya da ilaç (antihipertansif, antidepresan, antihistaminik) kullanım sıklığınız nedir?	☐ Hiç/Nadir	☐ Bazen	☐ Sık sık
5	Uyku bozuklukları (insomnia, uyku apnesi, narkolepsi) nedeniyle uyumada güçlük çekiyor musunuz?	☐ Hiç/Nadir	☐ Bazen	☐ Sık sık
6	Eviniz ve çalıştığınız yer arası ortalama ulaşım süresi kaç dakikadır?	☐ <30	☐ 30-60	☐ >60
7	Çalışma ortamınızı gürültü, ısı, titreşim, sıcaklık düzeyi gibi faktörler açısından nasıl değerlendiriyorsunuz?	☐ Kötü	☐ Orta	☐ İyi
8	İş dışındaki sosyal çevrenize ne sıklıkta vakit ayırabiliyorsunuz?	☐ Hiç/Nadir	☐ Bazen	☐ Sık sık
9	Çalışma ortamınızdaki hiyerarşi seviyesinin sizi yorduğunu düşünüyor musunuz?	☐ Hiç/Nadir	☐ Bazen	☐ Sık sık
10	Çalışırken üst amirinizden ve/veya iş arkadaşlarınızdan yeterli desteği gördüğünüzü düşünüyor musunuz?	☐ Hiç/Nadir	☐ Bazen	☐ Sık sık
11	Çalıştığınız yerde kısa uyku için imkanlar (izole alan, yatak gibi) mevcut mudur?	☐ Evet	☐ Hayır	
12	Toplam kaç saat çalıştınız?	☐ ≤45	☐ 46-70	☐ >70
13	Günlük kaç saat aralıksız çalıştınız?	☐ Tüm günler için 10 saatten az	☐ Bazı günler 10 ile 14 saat arası	☐ En az iki kere 14 saat ve üzeri
14	Günde ortalama kaç kere kısa süreli mola verebildiniz?	☐ 0	☐ 1-2	☐ ≥3
15	Kaç gün nöbet tuttunuz? (İcap nöbeti hariç)	☐ 0	☐ 1-2	☐ ≥3
16	Kaç gün icap nöbeti tuttunuz?	☐ 0	☐ 1-4	☐ 5-7
17	Kaç gün kesintisiz 24 saat izinliydimiz?	☐ 0	☐ 1	☐ ≥2
18	Görev periyotları arası (eve varış ile ertesi günü iş için yola çıkıncaya kadar geçen süre) 10 saatten az dinlendiğiniz kaç gün oldu?	☐ 0	☐ 1-2	☐ ≥2
19	Kaç gece 23:00-07:00 arasını tamamen uykuda geçirdiniz?	☐ 0-3	☐ 4-5	☐ 6-7
20	Kaç gece 23:00-07:00 arasında 6 saat ve üzeri uyudunuz?	☐ 0-3	☐ 4-5	☐ 6-7
21	Çizelgenizdekine göre uzayan mesaileriniz toplam kaç saattir?	☐ <5	☐ 5-15	☐ >15
22	Son 28 günlük çizelgenizde çalışma süresi bir önceki çizelgeye göre %25'ten fazla artış gösterdi mi? Olduysa bu değişimlerden önceden haberdar edildiniz mi?	☐ Artış yok	☐ Artış var, önceden haber verildi.	☐ Artış var, önceden haber verilmedi.

EK D2

Çizelge D.2 : Yorgunluk değerlendirme kontrol listesine verilen cevaplar-K2.

<u>YORGUNLUK DEĞERLENDİRME KONTROL LİSTESİ</u>				
Not: 12. ile 21. arasındaki sorular geçen hafta (7 gün) için düşünülerek cevaplandırılacaktır. Teşekkür ederiz.				
1	Yaş: 26	Bölüm: TSM Hekimi	İsim (İsteğe bağlı) :	
2	Cinsiyet:	☐ Kadın	☐ Erkek	
3	Yeterli ve dengeli beslenme seviyeniz nedir?	☐ Düşük	☐ Orta	☐ Yüksek
4	Alkol ya da ilaç (antihipertansif, antidepresan, antihistaminik) kullanım sıklığınız nedir?	☐ Hiç/Nadir	☐ Bazen	☐ Sık sık
5	Uyku bozuklukları (insomnia, uyku apnesi, narkolepsi) nedeniyle uyumada güçlük çekiyor musunuz?	☐ Hiç/Nadir	☐ Bazen	☐ Sık sık
6	Eviniz ve çalıştığınız yer arası ortalama ulaşım süresi kaç dakikadır?	☐ <30	☐ 30-60	☐ >60
7	Çalışma ortamınızı gürültü, ışık, titreşim, sıcaklık düzeyi gibi faktörler açısından nasıl değerlendiriyorsunuz?	☐ Kötü	☐ Orta	☐ İyi
8	İş dışındaki sosyal çevrenize ne sıklıkta vakit ayırabiliyorsunuz?	☐ Hiç/Nadir	☐ Bazen	☐ Sık sık
9	Çalışma ortamınızdaki hiyerarşi seviyesinin sizi yorduğunu düşünüyor musunuz?	☐ Hiç/Nadir	☐ Bazen	☐ Sık sık
10	Çalışırken üst amirinizden ve/veya iş arkadaşlarınızdan yeterli desteği gördüğünüzü düşünüyor musunuz?	☐ Hiç/Nadir	☐ Bazen	☐ Sık sık
11	Çalıştığınız yerde kısa uyku için imkanlar (izole alan, yatak gibi) mevcut mudur?	☐ Evet	☐ Hayır	
12	Toplam kaç saat çalıştınız?	☐ ≤45	☐ 46-70	☐ >70
13	Günlük kaç saat aralıksız çalıştınız?	☐ Tüm günler için 10 saatten az	☐ Bazı günler 10 ile 14 saat arası	☐ En az iki kere 14 saat ve üzeri
14	Günde ortalama kaç kere kısa süreli mola verebildiniz?	☐ 0	☐ 1-2	☐ ≥3
15	Kaç gün nöbet tuttunuz? (İcap nöbeti hariç)	☐ 0	☐ 1-2	☐ ≥3
16	Kaç gün icap nöbeti tuttunuz?	☐ 0	☐ 1-4	☐ 5-7
17	Kaç gün kesintisiz 24 saat izinliydimiz?	☐ 0	☐ 1	☐ ≥2
18	Görev periyotları arası (eve varış ile ertesi günü iş için yola çıkıncaya kadar geçen süre) 10 saatten az dinlendiğiniz kaç gün oldu?	☐ 0	☐ 1-2	☐ ≥2
19	Kaç gece 23:00-07:00 arasını tamamen uykuda geçirdiniz?	☐ 0-3	☐ 4-5	☐ 6-7
20	Kaç gece 23:00-07:00 arasında 6 saat ve üzeri uyudunuz?	☐ 0-3	☐ 4-5	☐ 6-7
21	Çizelgenizdekine göre uzayan mesaileriniz toplam kaç saattir?	☐ <5	☐ 5-15	☐ >15
22	Son 28 günlük çizelgenizde çalışma süresi bir önceki çizelgeye göre %25'ten fazla artış gösterdi mi? Olduysa bu değişimlerden önceden haberdar edildiniz mi?	☐ Artış yok	☐ Artış var, önceden haber verildi.	☐ Artış var, önceden haber verilmedi.

EK D3

Çizelge D.3 : Yorgunluk değerlendirme kontrol listesine verilen cevaplar-K3.

<u>YORGUNLUK DEĞERLENDİRME KONTROL LİSTESİ</u>				
Not: 12. ile 21. arasındaki sorular geçen hafta (7 gün) için düşünülerek cevaplandırılacaktır. Teşekkür ederiz.				
1	Yaş: 25	Bölüm: TSM Sorumlu Hekimi	İsim (İsteğe bağlı) :	
2	Cinsiyet:	• Kadın	o Erkek	
3	Yeterli ve dengeli beslenme seviyeniz nedir?	o Düşük	• Orta	o Yüksek
4	Alkol ya da ilaç (antihipertansif, antidepresan, antihistaminik) kullanım sıklığınız nedir?	• Hiç/Nadir	o Bazen	o Sık sık
5	Uyku bozuklukları (insomnia, uyku apnesi, narkolepsi) nedeniyle uyumada güçlük çekiyor musunuz?	• Hiç/Nadir	o Bazen	o Sık sık
6	Eviniz ve çalıştığınız yer arası ortalama ulaşım süresi kaç dakikadır?	o <30	• 30-60	o >60
7	Çalışma ortamınızı gürültü, ışık, titreşim, sıcaklık düzeyi gibi faktörler açısından nasıl değerlendiriyorsunuz?	o Kötü	o Orta	• İyi
8	İş dışındaki sosyal çevrenize ne sıklıkta vakit ayırabiliyorsunuz?	o Hiç/Nadir	• Bazen	o Sık sık
9	Çalışma ortamınızdaki hiyerarşi seviyesinin sizi yorduğunu düşünüyor musunuz?	o Hiç/Nadir	• Bazen	o Sık sık
10	Çalışırken üst amirinizden ve/veya iş arkadaşlarınızdan yeterli desteği gördüğünüzü düşünüyor musunuz?	• Hiç/Nadir	o Bazen	o Sık sık
11	Çalıştığınız yerde kısa uyku için imkanlar (izole alan, yatak gibi) mevcut mudur?	o Evet	• Hayır	
12	Toplam kaç saat çalıştınız?	• ≤45	o 46-70	o >70
13	Günlük kaç saat aralıksız çalıştınız?	• Tüm günler için 10 saatten az	o Bazı günler 10 ile 14 saat arası	o En az iki kere 14 saat ve üzeri
14	Günde ortalama kaç kere kısa süreli mola verebildiniz?	o 0	o 1-2	• ≥3
15	Kaç gün nöbet tuttunuz? (İcap nöbeti hariç)	• 0	o 1-2	o ≥3
16	Kaç gün icap nöbeti tuttunuz?	• 0	o 1-4	o 5-7
17	Kaç gün kesintisiz 24 saat izinliyidiniz?	o 0	o 1	• ≥2
18	Görev periyotları arası (eve varış ile ertesi günü iş için yola çıkıncaya kadar geçen süre) 10 saatten az dinlendiğiniz kaç gün oldu?	• 0	o 1-2	o ≥2
19	Kaç gece 23:00-07:00 arasını tamamen uykuda geçirdiniz?	o 0-3	o 4-5	• 6-7
20	Kaç gece 23:00-07:00 arasında 6 saat ve üzeri uyudunuz?	o 0-3	o 4-5	• 6-7
21	Çizelgenizdekine göre uzayan mesaileriniz toplam kaç saattir?	• <5	o 5-15	o >15
22	Son 28 günlük çizelgenizde çalışma süresi bir önceki çizelgeye göre %25'ten fazla artış gösterdi mi? Olduysa bu değişimlerden önceden haberdar edildiniz mi?	• Artış yok	o Artış var, önceden haber verildi.	o Artış var, önceden haber verilmedi.

ÖZGEÇMİŞ



Ad-Soyad : Seda ÖZLÜ
Doğum Tarihi ve Yeri: 06.02.1989 - İzmir
E-posta : sudasseda@gmail.com

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** : 2012, Dokuz Eylül Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği
(3.68/4.00)
- **Lise** : 2007, İzmir Konak Anadolu Lisesi
(4.92/5.00)

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLER:

- Dokuz Eylül Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölüm 3.lüğü
 - Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yüksek Onur Ödülü
 - TÜBİTAK 2228 Yüksek Lisans Başarı Bursu (2012-2015)
 - T.C. Başbakanlık Bursu
-
- Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T. A. Ş, İstanbul (07. 2013–)
Süreç Geliştirme Uzmanı
 - Vestel Beyaz Eşya A. Ş, Manisa. (12/2011 – 04/2012)
Yarı Zamanlı Mühendis