



**DEMİRYOLU İŞLETMELERİNDE EMNİYET
KÜLTÜRÜ: TCDD TAŞIMACILIK A.Ş. TREN
MAKİNİSTLERİ ÖRNEĞİNDE BİR FAKTÖR
ANALİZİ ÇALIŞMASI**

Yüksek Lisans Tezi

Kamil ESEN

Eskişehir 2023

**DEMİRYOLU İŞLETMELERİNDE EMNİYET KÜLTÜRÜ: TCDD
TAŞIMACILIK A.Ş. TREN MAKİNİSTLERİ ÖRNEĞİNDE BİR FAKTÖR
ANALİZİ ÇALIŞMASI**

Kamil ESEN

Yüksek Lisans Tezi

Raylı Sistemler Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Ömür AKBAYIR

(İkinci Danışman: Doç. Dr. Kadir AKSAY)

Eskişehir

Eskişehir Teknik Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Haziran 2023

Bu tez çalışması BAP Komisyonu tarafından kabul edilen 22LÖT200 no.lu proje kapsamında desteklenmiştir.

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Kamil ESEN'in DEMİRYOLU İŞLETMELERİNDE EMNİYET KÜLTÜRÜ: TCDD TAŞIMACILIK A.Ş. TREN MAKİNİSTLERİ ÖRNEĞİNDE BİR FAKTÖR ANALİZİ ÇALIŞMASI başlıklı çalışması 13/06/2023 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Eskişehir Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği"nin ilgili maddeleri uyarınca, Raylı Sistemler Mühendisliği Anabilim dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Unvan Adı Soyadı

İmza

Üye

: Doç. Dr. Ömür AKBAYIR

Üye

: Doç. Dr. Ahmet ONAY

Üye

: Dr. Öğr. Üyesi Yasin SARIKAVAK

Prof. Dr. Semra KURAMA

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

13/06/2023

DANIşMAN ONAYI

Danişmanlığını yürüttüğüm Yüksek Lisans ęrencisi Kamil ESEN, DEMİRYOLU İşLETMELERİNDE EMNİYET KÜLTÜRÜ: TCDD TAřIMACILIK A.ř. TREN MAKİNİSTLERİ RNEğİNDE BİR FAKTÖR ANALİZİ ÇALIřMASI başlıklı tez çalışmasını tamamlamıştır. Hazırlamış olduğu tez tarafımca incelenmiş ve öğrencinin tez savunma sınavına alınması bilimsel ve etik ačıdan uygun görülmüştür.

Tez Danişmanı

Doç. Dr. Ömür AKBAYIR

ÖZET

DEMİRYOLU İŞLETMELERİNDE EMNİYET KÜLTÜRÜ: TCDD TAŞIMACILIK A.Ş. TREN MAKİNİSTLERİ ÖRNEĞİNDE BİR FAKTÖR ANALİZİ ÇALIŞMASI

Kamil ESEN

Raylı Sistemler Mühendisliği Anabilim Dalı

Eskişehir Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Haziran 2023

Danışman: Doç. Dr. Ömür AKBAYIR

(İkinci Danışman: Doç. Dr. Kadir AKSAY)

Demiryolu sektöründe yaşanan kazalar büyük zararlara yol açmanın yanı sıra demiryolu taşımacılığına olan güvenin azalmasına yol açmaktadır. Demiryolu sektöründe yaşanan kazaların kök nedenleri incelendiğinde büyük bir kısmının insan faktörü kaynaklı olduğu görülmektedir. İnsan faktöründen kaynaklanan kazaların büyük bir kısmının sebebi kurallara uymamak olduğu görülmektedir.

Geleceğin ulaşım modu olarak görülen demiryolu taşımacılığında çalışanların emniyete dair tutumlarının nicel olarak ölçülebilmesini sağlayacak emniyet kültürü ölçme aracı, organizasyonların emniyet kültürü oluşturmalarında etkin bir araç olarak kullanılabilir. Organizasyonlarında pozitif emniyet kültürü oluşturabilen demiryolu şirketleri ise demiryolu kazalarının önlenmesi yönünde en önemli adımı atmış olacaklardır.

Çalışmada elde edilen verilerin analizinde SPSS programı kullanılmıştır. Oluşturulan ölçme aracının boyut sayısının belirlenmesi için Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) yapılmıştır. AFA sonrasında oluşturulan ölçüm aracına AMOS programı kullanılarak Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) uygulanmıştır.

Böylelikle tren makinistlerinde emniyet kültürü algısını ölçmek için geliştirilen beş faktörlü ölçüm modelinin yapı geçerliliğinin doğrulandığını söylemek mümkündür.

Anahtar Sözcükler: Demiryolu, Emniyet, Emniyet kültürü, Emniyet iklimi, Demiryollarında emniyet kültürü ölçümü.

ABSTRACT

SAFETY CULTURE IN RAILWAY OPERATIONS: TCDD TAŞIMACILIK A.Ş. A FACTOR ANALYSIS STUDY ON THE EXAMPLE TRAIN DRIVER

Kamil ESEN

Department of Rail Systems Engineering

Eskişehir Technical University, Institute of Graduate Programs, June 2023

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ömür AKBAYIR

(Co-Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Kadir AKSAY)

Accidents in the railway sector not only cause great damage, but also lead to a decrease in confidence in railway transportation. When the root causes of accidents in the railway sector are examined, it is seen that most of them are caused by human factors. It is seen that most of the accidents caused by the human factor are caused by non-compliance with the rules.

The safety culture measurement tool, which will enable the quantitative measurement of safety attitudes of employees in railway transportation, which is seen as the transportation mode of the future, can be used as an effective tool for organizations to create a safety culture. Railway companies that can create a positive safety culture in their organizations will have taken the most important step towards the prevention of railway accidents.

SPSS program was used in the analysis of the data obtained in the study. Exploratory Factor Analysis (EFA) was performed to determine the number of dimensions of the created scale. Confirmatory Factor Analysis (CFA) was applied to the measurement tool created after EFA using the AMOS program.

Thus, it is possible to say that the construct validity of the five-factor measurement tool developed to measure the perception of safety culture in train drivers has been confirmed.

Keywords: Railway, Safety, Safety culture, Safety climate, The measurement safety culture in railway.

TEŞEKKÜR

Tez sürecinin başından sonuna kadar hep destek olan değerli danışman hocalarım Doç. Dr. Ömür AKBAYIR ve Doç. Dr. Kadir AKSAY'a teşekkürlerimi sunarım

Çalışmam boyunca hep yanımda olup, desteğini bir an olsun esirgemeyen müstakbel eşim Dilek ESEN'e, güzel kızlarım Asya ve İdil'e teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmama gönülden destek vererek katılımları ile araştırmanın değerine değer katan TCDD Taşımacılık AŞ'nin vefakâr, cefakâr ve kahraman makinistlerine teşekkürlerimi sunarım.

Kamil ESEN



ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Eskişehir Teknik Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Kamil ESEN

İÇİNDEKİLER

Sayfa

BAŞLIK SAYFASI	I
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI.....	II
DANIŞMAN ONAYI	III
ÖZET	IV
ABSTRACT.....	V
TEŞEKKÜR	VI
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
TABLolar DİZİNİ	XI
ŞEKİLLER DİZİNİ	XII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	XIII
1. GİRİŞ	1
2. DEMİRYOLLARINDA EMNİYET KAVRAMI	3
2.1. Emniyet	3
2.2. Emniyet Kavramının Tarihçesi	3
2.3. Demiryollarında Emniyet Kavramı.....	4
2.4. Demiryollarında Emniyet Kavramının Tarihsel Gelişimi.....	5
2.5. Kazalara Yönelik Yaklaşımlar.....	5
2.5.1. Domino teorisi.....	6
2.5.2. Heinrich'in kaza piramidi	7
2.5.3. Çok etken teorisi (Multiple causation model).....	8
2.5.4. İnsan faktörleri teorisi (Human factors theory)	9
2.6. Emniyet Yönetim Sistemi (EYS).....	9
2.6.1. Emniyet yönetim sisteminin amacı	10
2.6.2. Emniyet yönetim sistemlerinin gelişimi.....	10
2.6.3. Demiryollarında emniyet yönetim sistemi	11
2.6.4. Avrupa'da EYS ile ilgili çalışmalar	11

2.6.5. Türkiye’de emniyet yönetim sistemi ile ilgili çalışmalar	12
2.6.6. EYS uygulamaları	13
2.6.7. EYS ve süreç yaklaşımı.....	14
3. DEMİRYOLLARINDA EMNİYET KÜLTÜRÜ	15
3.1. Kültür	15
3.2. Emniyet Kültürü	16
3.2.1. Emniyet kültürü kavramının gelişimi	17
3.2.2. Emniyet iklimi ve emniyet kültürü arasındaki farklar.....	18
3.2.3. Emniyet kültürünün geliştirilmesi	19
3.2.4. Emniyet kültürü modelleri	20
3.2.4.1. <i>Reason’ın emniyet kültürü modeli</i>	21
3.2.4.2. <i>Adil kültür</i>	21
3.2.4.3. <i>Raporlama kültürü</i>	22
3.2.4.4. <i>Öğrenme kültürü</i>	23
3.2.4.5. <i>Esnek kültür</i>	24
3.3. ERA Emniyet Kültürü Modeli.....	24
3.3.1. Avrupa demiryolu emniyet kültürü model’inin yapı taşları ve bileşenleri	25
3.3.1.1. <i>Birinci yapı taşı: davranış modelleri</i>	25
3.3.1.2. <i>İkinci yapı taşı kültürel destekleyiciler</i>	26
3.3.1.3. <i>Üçüncü yapı taşı: demiryolu emniyeti temelleri</i>	26
3.3.2. Avrupa demiryolu emniyet kültürü modelinin ana şeması.....	27
3.4. Demiryolu Kazaları.....	28
4. DEMİRYOLLARINDA EMNİYET KÜLTÜRÜNÜN ÖLÇÜMÜNE YÖNELİK BİR UYGULAMA	28
4.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	28
4.2. Araştırmanın Hedef Kitlesi	29
4.3. Ölçüm Aracı.....	29
4.4. Verilerin Analizi	29
4.4.1. Açıklayıcı faktör analizi.....	30
4.4.2. Doğrulayıcı faktör analizi	39
5. SONUÇ VE TARTIŞMA	42

KAYNAKÇA..... 45

EKLER

ÖZGEÇMİŞ



TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 2.1. Emniyet kavramının tanımları	3
Tablo 3.1. Kültür kavramına dair tanımlamalar.....	16
Tablo 3.2. Emniyet kültürü modelleri (Işık & İnce Poçar, 2022)	20
Tablo 4.1. KMO ve Bartlett testi sonuçları	31
Tablo 4.2. Faktörlerin özdeğerleri ve açıklanan varyans oranları.....	31
Tablo 4.3. Açıklanan toplam varyans tablosu	34
Tablo 4.4. KMO ve Bartlett Testi sonuçları.....	34
Tablo 4.5. Döndürülmüş faktör bileşen matrisi	35
Tablo 4.6. 1. faktör: raporlamada etkinlik.....	36
Tablo 4.7. 2. faktör: iş birliği ve gönüllü katılım	37
Tablo 4.8. 3. faktör: bireysel sorumluluk.....	38
Tablo 4.9. 4. faktör: prosedürel liderlik	38
Tablo 4.10. 5. faktör: yöneticilerin desteği	39
Tablo 4.11. DFA sonucunda ulaşılan uyum iyiliği değerleri ve referans aralıkları	41

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1. Emniyet kavramının gelişmesi: (ICAO, 2011).....	4
Şekil 2.2. Kazaya neden olan unsurlar (Heinrich, 1959).....	7
Şekil 2.3. Heinrich'in kaza piramidi (Cooper M. , 2000).....	7
Şekil 2.4. Frank Bird Jr. kaza piramidi (Pişkin & Dalyan, 2020)	8
Şekil 2.5. Çok etken teorisi (Hosseinian & Torghabeh, 2012).....	8
Şekil 2.6. EYS' nin organizasyonel unsurları (SHGM, 2012)	10
Şekil 2.7. EYS tipik dokümantasyon yapısı (ERA, 2022).....	13
Şekil 2.8. EYS'nin temel uygulama esasları ve bileşenleri (TCDD Taşımacılık AŞ Kurumsal Emniyet Yönetimi Dairesi Başkanlığı, 2022)	14
Şekil 2.9. Emniyet çarkı (Dikmen & Erdoğan, 2014)	15
Şekil 3.1. Emniyet kültürünün kapsamı (Misnan, 2007)	17
Şekil 3.2. Emniyet iklimini kavramsam modeli (Zohar, Conceptualization, measurement, and improvement, 2014).....	18
Şekil 3.3. Emniyet kültürü ile emniyet iklimi arasındaki farklar (Türkiye Demiryolu Akademisi-TCDD, 2020)	19
Şekil 3.4. Organizasyonel emniyet kültürü geliştirme tablosu (Grabowski, 2014).....	20
Şekil 3.5. Emniyet kültürü öğeleri (Reason, 1997)	21
Şekil 3.6. Stanley Herman'ın buz dağı modeli (French & Bell, 1984)	26
Şekil 3.7. Avrupa Demiryolu Emniyet Kültürü Modelinin ana şeması (Avrupa Birliği Demiryolu Ajansı, 2020)	27
Şekil 3.8. AB ülkelerinde 2018-2020 arasındaki yıllar için milyon tren.km olarak ölüm miktarları (Avrupa Birliği Demiryolları Ajansı, 2022)	28
Şekil 4.1. Yamaç-Birikimi grafiği	32
Şekil 4.2. Yamaç-Birikimi grafiği	35
Şekil 4.3. Tren makinistlerinde emniyet kültürü algısı ölçüm modeli (F1: Raporlamada Etkinlik, F2: İş birliği ve Gönüllü Katılım, F3: Bireysel Sorumluluk, F4: Prosedürel Liderlik, F5: Yöneticilerin Desteği)	41

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AFA	: Açımlayıcı Faktör Analizi
AGFI	: Düzeltilmiş Uyum İyiliği İndeksi
CFI	: Karşılaştırmalı Uyum İndeksi
CSI	: Ortak Emniyet Göstergeleri
CSM	: Ortak Emniyet Yöntemleri
CST	: Ortak Emniyet Hedefleri
DFA	: Doğrulayıcı Faktör Analizi
ERA	: Avrupa Demiryolu Ajansı
ERTMS	: Avrupa Demiryolu Trafik Yönetim Sistemi
ETCS	: Avrupa Tren Kontrol Sistemi
EYS	: Emniyet Yönetim Sistemi
GFI	: Uyum İyiliği İndeksi
KMO	: Kaiser Meyer Olkin Testi
ML	: Maksimum Olabilirlik
MLE	: En Çok Olabilirlik Metodu
NFI	: Normlaştırılmış Uyum İndeksi
RMSEA	: Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü
Sd	: Serbestlik Derecesi
OTIF	: Hükümetler Arası Demiryolu Örgütü
TCDD	: Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları
TDK	: Türk Dil Kurumu
TSI	: Karşılıklı İşletilebilirlik Teknik Dokümanları
UHDGM	: Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü
UIC	: Uluslararası Demiryolu Birliği
X^2	: Ki Kare
YEM	: Yapısal Eşitlik Modellemesi

1. GİRİŞ

Demiryolları taşımacılığı; bünyesinde son derece karmaşık operasyonları barındıran, risk faktörlerinin yüksek olduğu bir endüstridir. Dinamik alt süreçlerin, dinamik çok sayıda alt sistemin bir arada olduğu ve mükemmel çalışma ihtimalinin düşük olduğu bir sistem mühendisliğidir. Dinamik süreç içerisinde alt sistemlerde meydana gelebilecek her türlü olumsuz durum sistemin bütününe doğrudan etkileyecek ve sosyal, ekonomik faktörlerin yanında arzu edilmeyen sonuçların oluşmasına neden olabilecektir (Trudy ve diğerleri, 2004).

Bu nedenle demiryolu taşımacılığında, emniyet kavramının tüm alt sistemler ile birlikte düşünüldüğü emniyet yönetim sistemi uygulanmaktadır (UIC Safety Unit, 2022). Demiryolu taşımacılığı operasyonlarında herhangi bir hata ve ihmal büyük felaketlere neden olmaktadır. Bu nedenle tüm operasyonlar maksimum emniyeti gözeterek şekilde gerçekleştirilmelidir (Merrit & Helmreich, 1996).

Emniyet yönetim sistemi kavramı havayollarında ve denizyollarında çok önceleri başlamış olmasına rağmen demiryollarında bu kavramların halen üzerinde çalışmalar yapılması gerekmektedir.

Demiryollarına emniyet yönetim sistemi kavramının ortaya çıkması yüksek hızlı tren işletmeciliğinin hayatımıza girmesi ile görülmektedir (Uzuner, 2015). Konvansiyonel tren işletmeciliğine nazaran daha teknolojik bir işletmecilik türü olan yüksek hızlı tren işletmeciliği, yüksek hızdan kaynaklı riskin artması, belirli emniyet parametrelerinin devreye girmesine sebep olmuştur. Yüksek hızlı tren işletmeciliği ile birlikte karşılaşmış olduğumuz bu parametrelerin de diğer tren işletme türlerinde de uygulanabilir olması ve topyekûn bir emniyet sistemine ihtiyaç duyulması gerekliliği karşımıza çıkmaktadır.

Yasal otoriterler tarafından hazırlanan mevzuatlarda emniyetin tanımı: “Kabul edilemez risklerin kontrol altında tutulması amacıyla gerekli önlemlerin alınması” olarak yapılmıştır. Avrupa Birliği Komisyonu trenlerin karşılıklı işletilebilirliğine dair yayınladığı direktiflerle yönetsel mevzuatları oluşturmakta ve yaygınlaştırılmasını sağlamaktadır. Teknolojik olarak gelinen durumda karşılıklı işletilebilirliğin en temel öznesi ETCS (Avrupa tren kontrol sistemi) ve ERTMS (Avrupa demiryolu trafik yönetim sistemi) sistemlerinin devreye alınmasıdır. Direktifler ve bu sistemler toplam emniyet kavramının gelişmesine katkı sağlamaktadır (European Union Agency For Railway, 2020).

Emniyet Yönetim Sisteminin (EYS)'nin amacı, organizasyonlara emniyeti sağlamak için sistematik bir yaklaşım sağlamaktır. EYS, tehlikelerin belirlenmesi, emniyet verilerinin toplanması, verilerin analizi ile emniyet risklerinin sürekli değerlendirilmesi ile, emniyet performansının sürekli olarak geliştirilmesi için tasarlanmıştır (Yılmaz, 2019).

Emniyet kültürü, Emniyet Yönetim Sisteminin (EYS) gereksinimleri, insanların tutumlarına, değerlerine ve inançlarına dayalı olarak bunları nasıl anlamlandırdıkları ve karar ve davranışlarda görüldüğü gibi gerçekte ne yaptıkları arasındaki etkileşimi ifade etmektedir. TCDD Taşımacılık A.Ş bünyesinde her ne kadar emniyet yönetim sistemi kurulmuş olsa da emniyet kültürünün benimsenmesi uzun yıllar alacağı görülmektedir.

Bu çerçevede, bu tez çalışmasının ilk bölümünde demiryollarında emniyet kültürü kavramı tüm yönleri ile ele alınarak “Pozitif Emniyet Kültürünün” oluşturulmasında kullanılacak yöntemler üzerinde durulacaktır.

İkinci bölümde; emniyet kavramı ve demiryollarında emniyet yönetim sistemi kavramı üzerinde durulacaktır. Emniyet yönetim sisteminin uygulanmasında kullanılan araçlar incelenecektir

Üçüncü bölümde; kültür ve emniyet kültürü kavramları genel anlamda, demiryollarında emniyet kültürü kavramının gelişmesi üzerine örnekler incelenecektir. Özellikle Avrupa Demiryolu Ajansı tarafından yürürlüğe konulan “Avrupa Demiryolu Emniyet Kültürü Modeli” etraflıca tanıtılacaktır.

Dördüncü bölümde; çalışmanın yöntemi ve çalışmaya ait bulgular ortaya konulacaktır. Açıklayıcı faktör analizi, doğrulayıcı faktör analizi ve sonuçları sunulacaktır.

Son bölümde; yapılan çalışma literatürde yer alan başka çalışmalarla karşılaştırılarak çalışmanın etkinliği tartışılacak, çalışmanın sürdürülebilirliğine dair önerilerde bulunulacaktır.

2. DEMİRYOLLARINDA EMNİYET KAVRAMI

2.1. Emniyet

Kelime anlamı olarak güvenlik olarak ele alınabilecek emniyet kavramı, TDK sözlüğünde güven, inanma ve itimat olarak tanımlamıştır (TDK, 2023). Literatürde emniyet kavramı ile ilgili farklı tanımlamalar mevcuttur. Aşağıda bu tanımlara yer verilmiştir.

Tablo 2.1. *Emniyet kavramının tanımları*

Çalışma	Tanım
(Cooper M. , 2000)	Emniyet, olumsuz olayların ve risklerin ortadan kaldırılması veya azaltılması için insanların, ekipmanların, süreçlerin ve yönetim sistemlerinin etkin bir şekilde yönetildiği bir durumu ifade eder
(Heinrich, 1959)	Emniyet, bir kişinin veya toplumun tehlikelerden, risklerden ve zararlardan korunma durumunu ifade eder
(Reason, 1998)	Emniyet, belirli bir ortamda veya durumda beklenen tehlikelerin önceden tahmin edilerek, risklerin minimize edilmesini ve insanların güvende olmasını sağlayan önlemler ve prosedürlerin uygulanmasını ifade eder
(Hale, Guldenmund, & Borys, 2010)	Emniyet, bir organizasyonun veya sistemin, planlanan hedeflere ulaşırken kaynakları ve süreçleri etkili bir şekilde yöneterek riskleri minimize etme yeteneğini ifade eder.

Bu kaynaklardan alınan tanımların ortak bir noktası, emniyetin insanları ve çevreyi zararlardan korumak için alınan önlemlerin bir bütünü olduğudur. Ayrıca, emniyetin riskleri tanımlama, değerlendirme, kontrol etme ve yönetme sürecini de içerdiği açıktır.

2.2. Emniyet Kavramının Tarihçesi

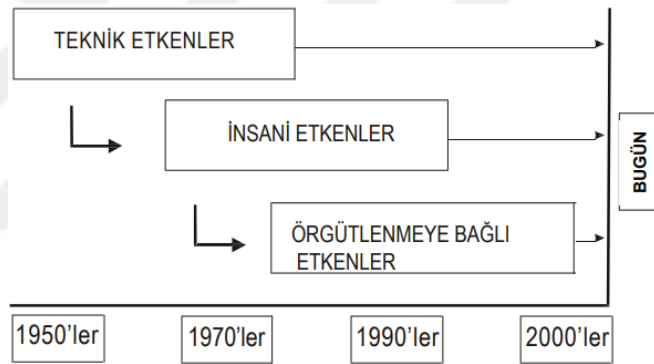
Tarihsel olarak, emniyet kavramının kökleri antik dönemlere kadar gitmektedir. Antik çağlarda, insanlar doğal çevreleriyle uyumlu yaşamak ve fiziksel güvenliklerini sağlamak için çeşitli yöntemler kullanmışlardır. Örneğin, avcı-toplayıcı toplumlar tehlikeli hayvanlara karşı savunma stratejileri geliştirmişler ve doğal afetlere karşı önlem almışlardır.

Emniyet kavramı konusunda farkındalığın en çok yükseldiği ve daha çok gündeme gelmesi sanayi devrimiyle başlamıştır. Sanayi devrimi dönemi, fabrikaların ortaya çıktığı ve endüstriyel üretimin hızlandığı bir dönemdir. Ancak, fabrikalarda güvensiz çalışma koşulları, iş kazaları ve meslek hastalıkları gibi emniyetle ilgili sorunlar da beraberinde gelmiştir. Bu dönemde fabrikalarda emniyetle ilgili standartlar, yönetmelikler ve yasalar

geliştirilmiştir. Emniyetin daha çok fiziksel risklere odaklandığı ve koruyucu önlemlerin genellikle güçlkle uygulandığı görülmektedir (Vincent, 2017).

20. yüzyılda, emniyet anlayışı daha da gelişmiş ve değişmiştir. I. ve II. Dünya Savaşları dönemi, askeri alanlarda güvenlik yönetimi ve risk analizine yönelik çalışmaların emniyet alanına da yansıdığı bir dönem olmuştur. Askeri alanda güvenlik, stratejik planlama, risk değerlendirmesi ve kontrol önlemleri gibi konuların önem kazanması, emniyet anlayışının daha karmaşık ve bütüncül bir yaklaşıma dönüşmesine zemin hazırlamıştır (Hollnagel, 2014).

Günümüzde, emniyet anlayışı daha geniş bir perspektiften ele alınmaktadır. Modern emniyet anlayışı, sadece fiziksel risklere değil aynı zamanda insan davranışlarına, organizasyonel yapı ve kurumsal kültüre, yönetim sistemlerine ve süreçlere de odaklanan bütüncül bir yaklaşımı benimsemektedir (Edwin, 2005).



Şekil 2.1. Emniyet kavramının gelişmesi: (ICAO, 2011)

2.3. Demiryollarında Emniyet Kavramı

Avrupa Demiryolu Ajansı (ERA) tarafından demiryolu emniyeti "Demiryolu emniyeti, demiryolu operasyonlarının insanların, malzemelerin ve çevrenin zarar görmesini önleyen bir şekilde yürütülmesini sağlayan bir dizi tedbir, teknoloji ve yönetim sistemleridir." şeklinde tanımlanmıştır (Avrupa Birliği Demiryolları Ajansı, 2022).

Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı tarafından yayınlanan Demiryolu Emniyet Yönetmeliğinde ise "kabul edilemez risklerin kontrol altında tutulması amacıyla gerekli önlemlerin alınması" şeklinde tanımlanmıştır (Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, 2015)

Bu kaynaklardan alınan tanımların ortak bir noktası, demiryolu emniyetinin demiryolu operasyonlarının insanlara, malzemelere ve çevreye zarar vermesini önleyen

bir dizi tedbir, teknoloji ve yönetim sistemi olduğudur. Ayrıca, demiryolu emniyetinin demiryolu sistemlerinin tasarımı, inşası, işletilmesi ve bakımı için gerekli olan tedbirleri, prosedürleri ve yönetim sistemlerini de içerdği açıktır.

2.4. Demiryollarında Emniyet Kavramının Tarihsel Gelişimi

Demiryolu emniyetinin tarihi, 1800'lü yılların başına kadar uzanmaktadır. Bu dönemde, demiryollarında kullanılan trenlerin hızı artmaya başlamış ve emniyet konusu önem kazanmıştır. Bu nedenle, ilk demiryolu emniyet tedbirleri bu dönemde alınmıştır. Örneğin, İngiltere'de 1840'larda, trenlerin güvenliği için sinyalizasyon sistemleri kullanılmaya başlanmıştır (Schinas, 2017).

19. yüzyılın sonlarında, demiryolu şirketleri tarafından daha fazla emniyet önlemi alınmaya başlanmıştır. Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri'nde 1893'te, tüm demiryolu şirketleri tarafından kabul edilen "General Code of Operating Rules" adlı bir dizi emniyet yönergesi yayınlanmıştır (Adler, 1994).

20. yüzyılın başlarında, demiryolu emniyeti konusunda daha sistemli çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Örneğin, ABD'de 1907'de, Federal Yolcu Demiryolu Güvenlik Yasası kabul edilmiştir. Bu yasa, yolcu taşımacılığı yapan demiryolu şirketlerinin emniyet standartlarını belirlemiş ve federal düzeyde emniyet denetimleri yapılmasını sağlamıştır (Baker, 2005).

20. yüzyılın ikinci yarısında, demiryolu emniyeti konusunda daha teknolojik çözümler geliştirilmeye başlanmıştır. Japonya'da 1964'te, "Shinkansen" adlı yüksek hızlı tren sistemi faaliyete geçmiştir. Bu sistem, demiryolu emniyeti için geliştirilen özel olarak tasarlanmış fren sistemleri, sinyalizasyon sistemleri ve diğer güvenlik önlemleri gibi sistemler kullanılmaktadır (Kuroiwa, 2012).

Özellikle kaza incelemeleri, teknolojik gelişmeler ve buna uygun altyapının gelişmesi demiryolu emniyetine sistemsal bir bakış açısının oluşmasına yol açmıştır.

2.5. Kazalara Yönelik Yaklaşımlar

Demiryolu emniyetinin sağlanabilmesi ve kazaların önlenmesi için kazaların önlenmesi üzerine yapılan çalışmalar yoğunlaşmıştır. Kazaların önlenmesine yönelik literatürde farklı yaklaşımlar bulunmaktadır.

2.5.1. Domino teorisi

Domino teorisi veya domino etkisi, kazaların neden-sonuç ilişkilerini anlatan bir modeldir. Bu teoriye göre, kazalar bir dizi ardışık neden ve sonuç zinciri olarak ortaya çıkar ve bir kazanın ardışık nedenler ve sonuçlar zinciri üzerindeki bir domino taşı gibi diğer kazalara da yol açabildiğini anlatmaktadır.

Domino teorisi, ilk olarak Heinrich tarafından 1930'larda geliştirilmiştir ve daha sonra Bird, Reason ve diğer araştırmacılar tarafından genişletilmiştir. Bu teori, genellikle kazaların karmaşıklığını ve birden fazla faktörün etkileşimini açıklamak için kullanılır.

Domino teorisi, genellikle "domino zinciri" olarak adlandırılan beş aşamalı bir model olarak ifade edilir:

Temel Nedenler (Basic Causes): Kazaların temel nedenleri olarak adlandırılan bu aşamada, genellikle organizasyonel faktörler, yönetim politikaları, iş süreçleri ve kültürel faktörler gibi genel nedenler yer alır. Bu faktörler, kazaların ortaya çıkmasına zemin hazırlamaktadır.

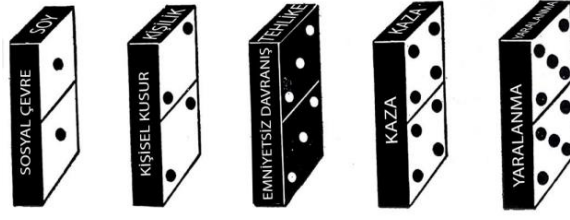
Ulaşım Nedenleri (Indirect Causes): Temel nedenlere dayanan bu aşamada, daha spesifik ve doğrudan nedenler yer alır. Örneğin, eksik bakım, yetersiz eğitim, denetim eksiklikleri gibi faktörler ulaşım nedenleri olarak kabul edilmektedir.

Hemen Nedenler (Immediate Causes): Kazaların doğrudan sebepleri olarak adlandırılan bu aşamada, olaya hemen önceki faktörler yer alır. Örneğin, hatalı ekipman kullanımı, yanlış prosedür takibi, dikkatsizlik gibi faktörler hemen nedenler olarak kabul edilmektedir.

Kazalar (Accidents): Kazaların kendisi, domino zincirinin bir sonucu olarak kabul edilir. Bu aşamada, maddi hasarlar, yaralanmalar veya diğer olumsuz olaylar yer almaktadır.

Sonuçlar (Outcomes): Kazaların sonuçları olarak adlandırılan bu aşamada, maddi, finansal, hukuki veya itibari sonuçlar yer alır. Bu sonuçlar, organizasyonun itibarını zedeleyebilir, kaynak kaybına yol açabilir ve ciddi maliyetlere neden olmaktadır (Heinrich, 1959).

Domino teorisi, kazaların ardışık nedenler ve sonuçlar zinciri olarak ortaya çıktığını ve bir kazanın bir önceki aşamanın etkisini diğer aşamalara yayabildiğini öne sürer. Bu nedenle, kazaların kök nedenlerini belirlemek ve erken aşamalarda müdahale etmek, kazaların oluşumunu engellemek için kazayı meydana getiren nedenlerden en azından birinin ortadan kaldırılması gerekmektedir (Heinrich, 1959).

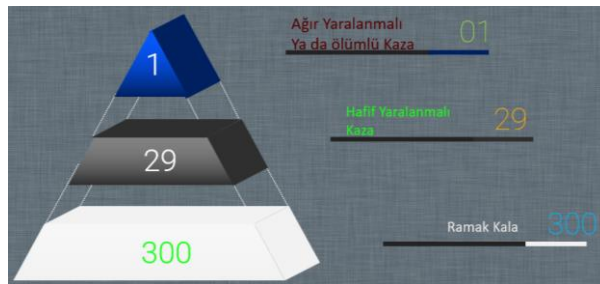


Şekil 2.2. Kazaya neden olan unsurlar (Heinrich, 1959)

Bu ortaya çıkan unsurlardan emniyetsiz davranışlar kazayı meydana getiren unsurların merkezinde yer almaktadır. Bu nedenle kazaların önlenmesinde en çok odaklanması gereken unsur emniyetsiz davranışların ortadan kaldırılmasıdır (Aktaş, 2019).

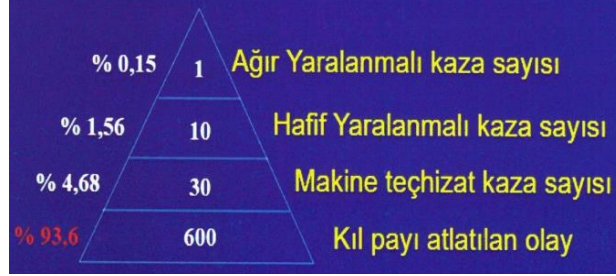
2.5.2. Heinrich'in kaza piramidi

İşletmelerde meydana gelen büyük kazalar, küçük kazalar ve ramak kala olaylarının arasındaki ilişkilerin incelenmesine yönelik literatürde birçok çalışma bulunmaktadır. Bunlardan sonraki çalışmalara temel olabilecek sonuçlar ortaya çıkarmış olan çalışma şüphesiz Herbert W Heinrich'in 1931 yılında yayınladığı çalışmadır. Bu çalışmada bir işletmede meydana gelen 330 tane olayda; 1 tane büyük kaza (yaralanma ya da ölüm içeren), 29 tane küçük kaza, 300 tane ramak kala olayı meydana geldiği tespit edilmiştir. Literatüre "Heinrich'in Kaza Piramidi" şeklinde yer alan çalışma ile ilgili görsel şekil 2.3'te verilmiştir (Cooper M. , 2000). Heinrich'in kaza piramidini şu şekilde de anlamak mümkündür. İşletmelerde her büyük kaza ya da 29 kaza meydana gelirken 300 ramak kala olayı yaşanmaktadır. Bu nedenle kazaların engellenmesi için, ramak kala olaylarının çok ciddi bir şekilde incelenmesi, gereken sonuçların çıkarılarak, gerekli önlemlerin alınması gereklidir (Nam, 2019).



Şekil 2.3. Heinrich'in kaza piramidi (Cooper M. , 2000)

1969 yılında Frank Bird Jr. İse Heinrich'in yaptığı çalışmaya benzer bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada ise 10 adet yaralanmalı kazaya 30 adet ekipman kaynaklı kaza ve 600 adet ramak kala olayının meydana geldiği öne sürülmüştür (İnci, 2016).



Şekil 2.4. Frank Bird Jr. kaza piramidi (Pişkin & Dalyan, 2020)

2.5.3. Çok etken teorisi (Multiple causation model)

Petersen'in 1971'de geliştirdiği bu teoriye kazaların oluşmasında yönetsel kararların, kişisel hatalardan daha fazla etkiye sahip olduğu üzerine kurulmuştur. Petersen'e göre; kazalara yol açan en önemli etkenler, güvensiz şartlar ve güvensiz davranışlardır (Hosseinian & Torghabeh, 2012).



Şekil 2.5. Çok etken teorisi (Hosseinian & Torghabeh, 2012)

Şekil 2.5'de görüleceği üzere güvensiz şartlar henüz işe başlamadan önce ortamda var olan durumları belirtmektedir. Kazaların bertaraf edilmesi için elverişsiz durumların yönetim tarafından tespit edilerek ortadan kaldırılması gerekmektedir.

2.5.4. İnsan faktörleri teorisi (Human factors theory)

Bu teori kazaların en önemli unsurunun insan hataları olduğu, bu nedenle kazaların önlenmesinde insan hatalarına yol açan etkenlere odaklanması önerilmektedir. Bu nedenle insanların hata yapma eğilimine neden olan dış etkenler araştırılmalıdır. Bu dış etkenler çoğu zaman çevresel faktörler ve yanlış işte çalışma olabilmektedir. Bu teorinin dikkat çektiği bir diğer unsur ise; kazaların temel nedeni insan olmasına rağmen, kazalarda insanların suçlanmaması gerekliliğidir. Bunun yerine hata yapılmasına neden olan çevresel koşullar araştırılmalıdır (Hamid, Majid, & Singh, 2008).

2.6. Emniyet Yönetim Sistemi (EYS)

EYS, bir organizasyonun emniyet performansını sürekli olarak iyileştirmek ve emniyet risklerini yönetmek için benimsediği bir yaklaşımı ifade eder. Bu sistem, organizasyonun emniyet politika, hedefler, süreçler, prosedürler ve kaynakları gibi unsurlarını bir araya getirerek güvenliğini bütüncül bir şekilde yönetmeyi hedefler (Hale, Guldenmund, & Borys, 2010).

Emniyet yönetim sistemleri, organizasyonların emniyetle ilgili faaliyetlerini planlamalarını, uygulamalarını, denetlemelerini, düzeltmelerini ve sürekli olarak iyileştirmelerini sağlayan bir çerçevedir. Bu sistemler, iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili standartları, yönetmelikleri ve en iyi uygulamaları uygulayarak organizasyonun emniyet performansını artırmaya ve emniyet risklerini minimize etmeye yardımcı olur (Hale, Guldenmund, & Borys, 2010).

EYS, birtakım proseslerin veya bileşenlerin bir araya gelerek oluşturduğu bütünsel bir sistemdir. Farklı bir ifadeyle emniyet yönetim sistemini meydana getiren bu proses veya bileşenlerin etkileşimidir. Ayrıca, emniyet yönetim sistemi organizasyon içerisindeki emniyetin izlenip sürekli olarak iyileştirilmesi, iyileştirilmelerin uygulanması ve geri bildirimlerin alınmasıdır (SHGM, 2012).



Şekil 2.6. EYS' nin organizasyonel unsurları (SHGM, 2012)

2.6.1. Emniyet yönetim sisteminin amacı

EYS'nin amacı, kuruluşun iş hedeflerinin bir sonucu olarak ortaya çıkan riskleri emniyetli bir şekilde kontrol etmesini ve kendisi için geçerli olan tüm emniyet yükümlülüklerine uymasını sağlamaktır (European Union Agency For Railway, 2020).

Yapılandırılmış bir yaklaşımın benimsenmesi, kazaları önlemek amacıyla bir kuruluşun kendi faaliyetleriyle ilgili tehlikelerin tanımlanmasına ve risklerin sürekli yönetilmesine olanak tanır. Bu yaklaşım, demiryolu sistemindeki diğer aktörlerle (esas olarak demiryolu kuruluşları, altyapı yöneticileri ve bakımdan sorumlu kuruluşlar ve ayrıca raylı sistemin güvenli işletimi üzerinde potansiyel bir etkiye sahip olan diğer aktörler, örneğin; imalatçılar, bakım sağlayıcılar, hizmet sağlayıcılar, sözleşme makamları, taşıyıcılar, göndericiler, alıcılar, yükleyiciler, boşaltıcılar, eğitim merkezleri ile yolcular ve raylı sistemle etkileşimde bulunan diğer kişiler vb.) sürekli etkileşim halinde olmayı gerektirmektedir (ERA, 2022).

2.6.2. Emniyet yönetim sistemlerinin gelişimi

Emniyet yönetim sistemlerinin gelişmeye başlaması emniyetle ilgili farkındalığın arttığı 1920'li yıllara kadar dayanmaktadır. Emniyet yönetim sistemlerinin gelişme aşamaları kısaca şu şekildedir:

İlk aşama, 1920'lerden 1960'lara kadar olan dönemi kapsamaktadır ve güvenliğin "kural ve düzen" yaklaşımıyla yönetildiği dönemi temsil etmektedir. Bu dönemde, emniyetin yönetimi, işçi eğitimi ve kural tabanlı yönetim anlayışına dayanmıştır.

İkinci aşama, 1960'lardan 1980'lere kadar olan dönemi kapsamaktadır ve emniyetin "insan hataları" yaklaşımının benimsendiği dönemi temsil etmektedir. Bu dönemde, insan faktörleri ve davranışlarının emniyet üzerindeki etkisi vurgulanmış ve emniyet yönetimi, insan davranışlarını anlamaya ve etkilemeye yönelik stratejilere odaklanmıştır.

Üçüncü aşama, 1980'lerden 2000'lere kadar olan dönemi kapsamaktadır ve emniyetin "sistem" yaklaşımının benimsendiği dönemi temsil etmektedir. Bu dönemde, emniyet yönetimi, sistem düzeyinde risk değerlendirmesi, süreçlerin analizi ve süreç iyileştirme yaklaşımlarına odaklanmıştır (Hale, Guldenmund, & Borys, 2010)

Günümüzde, uluslararası standartlar ve yönetim sistemleri modelleri (örneğin, ISO 45001:2018) gibi emniyet yönetim sistemleri uygulamalarının giderek daha yaygın hale geldiği ve organizasyonların emniyet performansını sürekli olarak iyileştirmeye odaklandığı görülmektedir.

Sonuç olarak, emniyet yönetim sistemleri, zaman içinde farklı aşamalardan geçmiş ve emniyetin yönetimine dair yaklaşımlar evrimleşmiştir. Bugün, emniyetin insan faktörleri, sistem yaklaşımı ve uluslararası standartlara uygun yönetim sistemleri çerçevesinde ele alındığı görülmektedir (Hale, Guldenmund, & Borys, 2010).

2.6.3. Demiryollarında emniyet yönetim sistemi

Demiryollarında Emniyet Yönetim Sistemi (EYS), Avrupa Birliği Demiryolu Ajansı Emniyet Direktifinde "operasyonlarının emniyetli yönetimini sağlamak için bir altyapı yöneticisi veya bir demiryolu işletmesi tarafından oluşturulan organizasyon, düzenlemeler ve prosedürler" olarak tanımlanmaktadır. EYS'nin amacı, yüksek düzeyde emniyet performansı ve sürekli iyileştirme sağlamak ve demiryolu operasyonlarındaki riskleri sınırlamaktır (ERA, 2022).

Demiryolu işletmecileri ve altyapı yöneticileri, sistemin her biri kendi parçasına ait olmak üzere EYS'den ve emniyetli bir şekilde işletilmesinden sorumludur. EYS'leri aracılığıyla, uygun olduğunda birbirleriyle ve diğer aktörlerle iş birliği içinde gerekli risk kontrol önlemlerini uygulamaları gerekmektedir (ERA, 2022).

2.6.4. Avrupa'da EYS ile ilgili çalışmalar

1990'lı yılların başlarına kadar demiryolları neredeyse tüm Avrupa ülkelerinde devlet eliyle işletilmekteydi (Akbayır, 2016). 1990'lı yıllardan itibaren Avrupa Birliği tarafından bir dizi reform paketi yayınlanarak demiryollarının serbest pazara açılması

sağlanmıştır. Birlik bünyesinde yayınlanan düzenlemeler kronolojik olarak kısaca şu şekildedir:

Birinci Demiryolu Paketi: 1998 yılında altyapının operasyonlardan ayrılarak altyapı ücretlerinin şeffaf bir şekilde ortaya konulabilmesi teklif edilmiştir.

İkinci Demiryolu Paketi: Bu pakette yük taşımacılığı pazarının açılması ve Avrupa Demiryolu Ajansının kurulması önerilmiştir.

Üçüncü Demiryolu Paketi: Uluslararası demiryolu yolcu taşımacılığının rekabete açılması ve teknik entegrasyonun sağlanması hedeflenmiştir.

Dördüncü Demiryolu Paketi: Demiryolu taşımacılık pazarının istenilen düzeyde rekabete açılmaması, gerekli yasal düzenlemelerin yapılmasının önündeki teknik ve politik boyutlar değerlendirilmiştir (T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, 2021).

Yayınlanan bu düzenlemelerde demiryolu emniyetinin düzenlenmesi, yönetimi ve denetimi ile ilgili hükümlere yer verilmemiştir. Bu eksiklikleri gidermek amacıyla 2004 tarih ve L164/44 sayılı Avrupa Birliği Resmî Gazetesinde 2004/49/EC sayılı emniyet direktifi yayınlanmıştır.

Bu direktifle sistem seviyesinde demiryolu emniyeti tanıtılmış kaza ve ciddi kaza tanımları belirlenmiştir. Ayrıca ortak emniyet göstergeleri (CSI), ortak emniyet yöntemleri (CSM) ve ortak emniyet hedefleri (CST) tanımlanmıştır. Direktiften önce uygulanan ulusal demiryolu emniyeti mevzuatı düzenleme altına alınmış, ulusal kuralların direktife uygun hale getirilmesi konusunda üye ülkelere sorumluluklar verilmiş ve ERA'ya üye ülkelerdeki değişimleri izleme görevi verilmiştir (T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, 2021).

2.6.5. Türkiye’de emniyet yönetim sistemi ile ilgili çalışmalar

Türkiye Cumhuriyeti, 11 Aralık 1999 tarihinde Avrupa Birliğine aday ülke olarak kabul edilmiş, Mart 2021’de ise katılım ortaklığı çerçevesinde hazırladığı ulusal programı duyurmuştur. Ulusal Program Ortak Taşımacılık Politikası” başlığı altında yapılacak uyum çalışmalarını belirtmektedir (Nalçakan, 2003). Bu tarihten itibaren Türkiye Cumhuriyeti Avrupa Birliği tarafından çıkarılan regülasyonları uyumlaştırarak yürürlüğe koymaya başlamıştır (Aslan, 2016).

Bu çerçevede, emniyet-kritik denizcilik, havacılık, nükleer enerji gibi sektörlerde uzunca bir süredir içselleştirilmiş ve kullanılmakta olan Emniyet Yönetimi Sistemi yaklaşımı; demiryolu sektörü için de Avrupa Komisyonu tarafından 2004 yılında

Çıkarılan emniyet direktifiyle (2004/49/EC) altyapı ve tren işletmecileri için zorunlu hale gelmiştir. Direktifin yayınlanmasını müteakiben 2009 yılında emniyet yönetim sistemi çalışmalarına başlanmış ve 2015 yılında Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü (UHDGM) tarafından hazırlanan “Demiryolu Emniyet Yönetmeliği” yürürlüğe girmiştir (Akbayır, 2016).

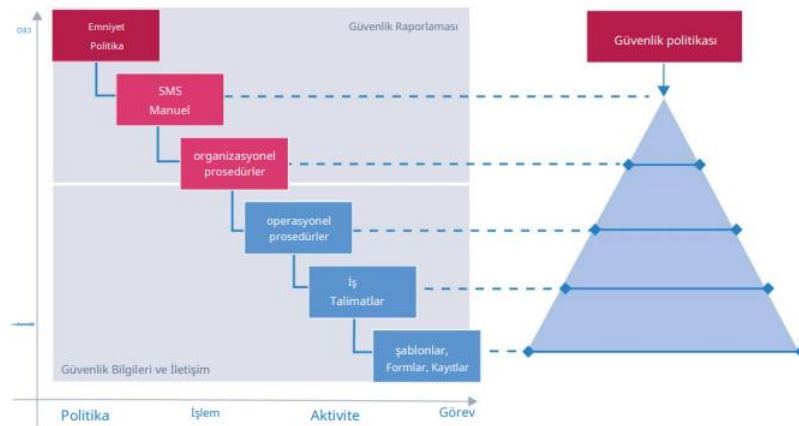
Mevcut durumda ilgili yönetmelik, demiryolu altyapı işletmecileri ve demiryolu tren işletmecilerinin EYS kurma zorunluluğu getirmiştir. Yönetmelikte ilgili maddeler şu şekildedir:

MADDE 11 – (1) Demiryolu altyapı işletmecilerinin tasarruflarındaki demiryolu altyapısı için bu Yönetmelikte belirtilen usul ve esaslara göre emniyet yetkilendirmesi alması zorunludur. Emniyet yetkilendirmesi bulunmayan demiryolu altyapı işletmecileri, işletmecilik faaliyeti yapamazlar (UHDGM, 2015).

MADDE 6 – (1) Tüm işletmeciler bu Yönetmelik hükümlerine göre emniyet yönetim sistemini kurarlar. Bu sistem Bakanlık veya Bakanlık tarafından ilgili mevzuatla yetkilendirilen kuruluşlar tarafından belgelendirilir (UHDGM, 2015).

2.6.6. EYS uygulamaları

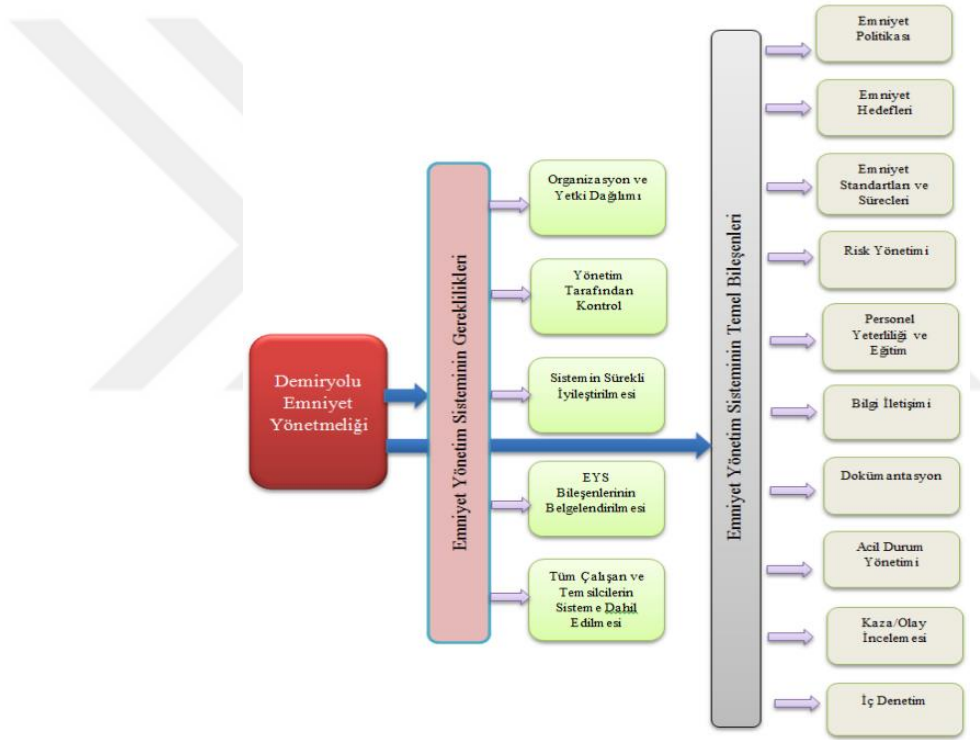
Türkiye’de “Demiryolu Emniyet Yönetmeliğinin” yürürlüğe girmesiyle beraber demiryolu altyapı şirketlerinin (Türkiye’de 2023 yılı itibariyle tek altyapı şirketi olarak TCDD bulunmaktadır) ve taşımacılık şirketlerinin EYS kurma zorunluluğu ortaya çıkmıştır. şekil 2.7’de kuruluşların EYS için oluşturacakları dokümantasyona yapısının nasıl olacağı gösterilmiştir.



şekil 2.7. EYS tipik dokümantasyon yapısı (ERA, 2022)

Demiryolu Emniyet Yönetmeliği'ne göre, bir Emniyet Yönetim Sistemi 5 uygulama esasına dayalıdır. Şekil 2.8'de görüleceği üzere; EYS'nin gereklilikleri olarak da adlandırılan bu uygulama esasları şunlardır (TCDD Taşımacılık AŞ Kurumsal Emniyet Yönetimi Dairesi Başkanlığı, 2022):

1. Organizasyon ve yetki dağılımı
2. Tüm çalışan ve temsilcilerin sisteme dâhil edilmesi
3. EYS bileşenlerinin belgelendirilmesi
4. Yönetim tarafından kontrol
5. Sistemin sürekli iyileştirilmesi



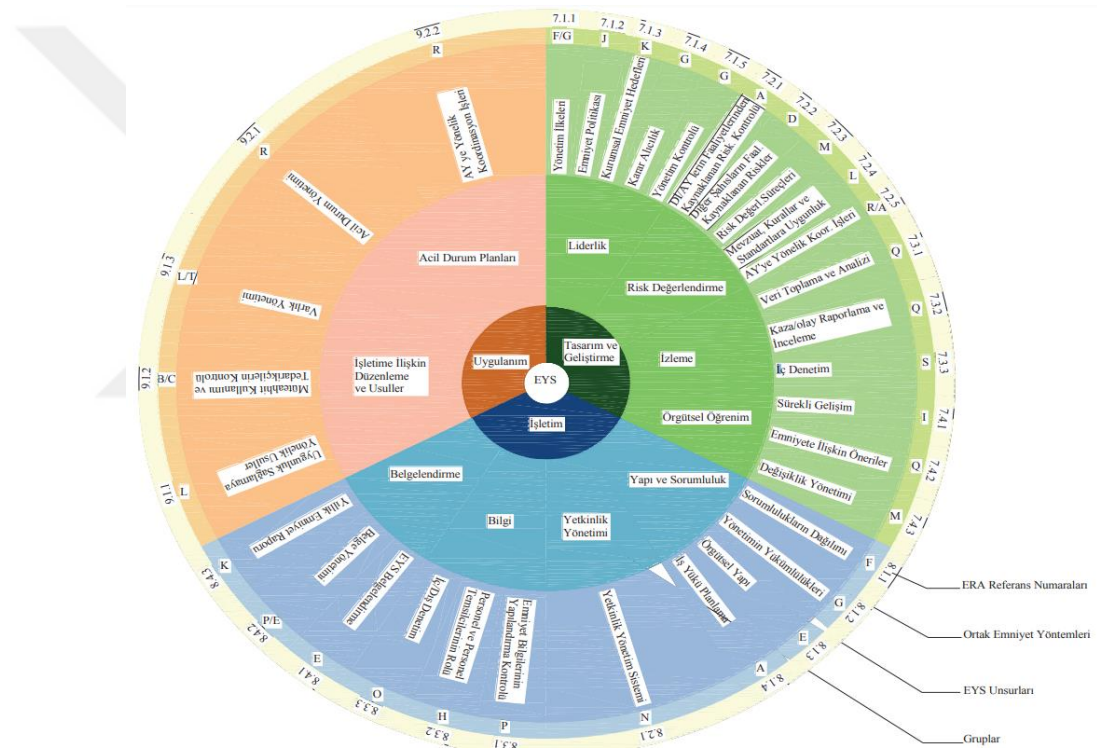
Şekil 2.8. EYS'nin temel uygulama esasları ve bileşenleri (TCDD Taşımacılık AŞ Kurumsal Emniyet Yönetimi Dairesi Başkanlığı, 2022)

2.6.7. EYS ve süreç yaklaşımı

EYS, emniyetli ve başarılı bir organizasyonu yürütebilmek için bir araya gelmesi gereken çeşitli unsurları bir araya getirme aracıdır. Bu unsurlar, uluslararası ve ulusal düzenlemelere ve standartlara, sektör ve iş düzeyi gerekliliklerine, risk değerlendirmesinin sonuçlarına ve şirket faaliyetleri kapsamındaki iyi uygulamalara uyum sağlamak için mekanizmalar içermelidir. Bu nedenle EYS, kurumun iş süreçlerine

entegre edilmeli ve ayrıca düzenleyici çerçeveye uyumu göstermek için özel olarak geliştirilmiş kâğıt tabanlı bir sistem haline gelmemelidir (ERA, 2022).

EYS, olgunluk içinde büyüyen ve hizmet verdiği kuruluş bunu yaptıkça gelişen yaşayan bir dizi düzenleme olmalıdır. Bir EYS oluşturmak, bir kuruluşun kontrol etmesi gereken riskleri, içinde faaliyet gösterdiği yasal çerçeveyi anlamasını ve 'iyi' performansın neye benzediği konusunda net bir fikre sahip olmasını gerektirir. Bütün bunların gerçekleştirilebilmesi sistem temelli yaklaşımın kabulüyle mümkündür (Dikmen & Erdoğan, 2014). Şekil 2.9'da süreç haritalarının oluşturulmasında referans olarak kullanılabilecek bir EYS Emniyet Çarkı verilmiştir.



Şekil 2.9. Emniyet çarkı (Dikmen & Erdoğan, 2014)

3. DEMİRYOLLARINDA EMNİYET KÜLTÜRÜ

3.1. Kültür

En basit tanımıyla bir toplumda yaşayanlar tarafından kabul gören, ortak değer yargılarının bir bütünü olan kültür kavramıyla ilgili literatürde farklı tanımlamalar mevcuttur. Aşağıda bu tanımlamalara yer verilmiştir.

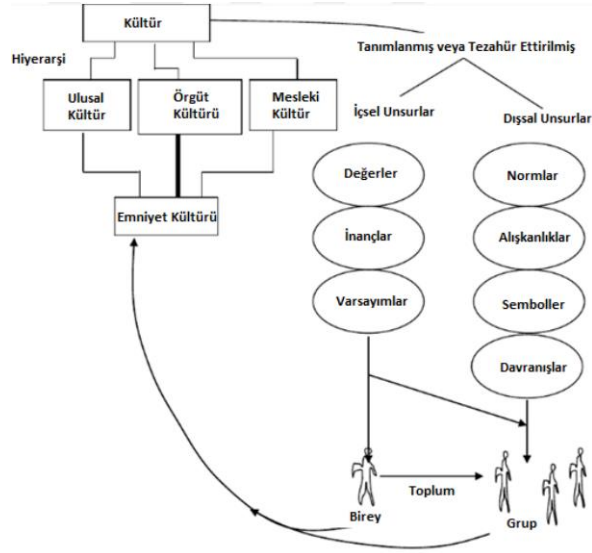
Tablo 3.1. *Kültür kavramına dair tanımlamalar*

Çalışma	Tanım
Franz Boas	Kültür, insanlar arasında kuşaktan kuşağa aktarılan öğelerin tamamıdır, yani dilden, sanattan, inanç sistemlerinden, davranış kalıplarından, teknolojik bilgidен, sosyal organizasyonlardan ve diğer maddi olmayan unsurlardan oluşur (Boas, 1930).
Clifford Geertz	Kültür, insanların toplumsal hayatını düzenleyen bir sembolik sistemdir. Dil, inançlar, değerler, normlar, ritüeller, semboller, sanat eserleri gibi sembolik ifadelerin bütünüdür (Geertz, 1973).
Edward Tylor	Kültür, insanların zihinsel, duygusal ve davranışsal olarak geliştirdikleri karmaşık bir bütündür ve bu bütün, insanların doğal çevrelerinden toplumsal ve tarihsel olarak oluşturdukları bir üst yapıdır (Tylor, 1871).
Lev Vygotsky	Kültür, insanlar arası etkileşimin sonucu olarak bireylerin zihinsel süreçlerinde ortaya çıkan araçlar, semboller ve değerler sistemidir. (Vygotsky & Cole, 1978)
Ruth Benedict	Kültür, bir toplumun üyeleri tarafından paylaşılan, öğrenilen ve kuşaktan kuşağa aktarılan davranış kalıplarının, inanç sistemlerinin, değerlerin ve normların bütünüdür. (Ruth, 1932)
European Union Agency for Railways	Kültür, insanların günlük yaşamlarındaki etkileşimlerinden doğar ve toplumun davranışsal beklentilerini ve normlarını tanımlamaya yardımcı olur. Kültür, bir ulusun, devletin, toplumun ve/veya örgütün içinde bulunduğu koşullara, çevreye ve deneyimlere bağlı olarak zaman içinde gelişen, çok sayıda faktörü içeren karmaşık bir kavramdır (ERA, 2022).

3.2. Emniyet Kültürü

Emniyet kültürü, organizasyonun bütün çalışanları tarafından emniyete verilen değerdir. Emniyet tüm operasyonlardan önceliklidir. Emniyet kültüründe çalışanların davranış ve tutumları her zaman emniyeti sağlama ve emniyetli çalışmayı korumaya yöneliktir (Carroll, 1998).

Emniyet kültürü, kültürün özellikle güvenliği ele alan öğelerini ifade eder. Emniyet kültürünün tek bir bilimsel objektif ölçümü yoktur. Bunun nedeni, katkıda bulunan faktörlerin yalnızca kuruluşlar arasında değil, aynı zamanda kendi içinde de değişmesidir. Farklı departmanların, örneğin operasyonel ve finansal olmak üzere farklı emniyet gereksinimleri ve ihtiyaçları vardır ve hâkim emniyet kültürü bunlardan gelişecektir. Düzenleyici gereksinimler, eğitim düzeyleri, toplumsal yapılar ve ulusal kültür gibi dış etkenler de bir kuruluşun emniyet kültürünün şekillenmesine katkıda bulunur (ERA, 2022). Şekil 3.1’de emniyet kültürünü oluşturan unsurlar ve emniyet kültürünün kapsamı görülmektedir.



Şekil 3.1. Emniyet kültürünün kapsamı (Misnan, 2007)

EYS, neyin gerekli olduğunu politikalar ve prosedürler yoluyla tanımlayarak ve reçete ederek bir temel sağlar. Ne yazık ki mükemmel kurulmuş bir EYS'ye tüm çalışanların harfiyen uyduğu bir durum ütöpiktir. Genellikle, yönetim ve personel, iş yeri ve toplumun davranışsal normları ile birleşen kişisel deneyimlerinden elde edilen değerlerine, tutumlarına ve inançlarına dayalı olarak EYS'nin içeriğini anlamlandırmaya çalışmaktadır. EYS mantıklıysa ve bir uyum kültürü varsa, doğru davranışlar izlenecektir. Değilse bireysel yorumlar yapılacak ve alternatif çözümler uygulanacaktır. Bunlar, alınan kararları etkileyen faktörleri değerlendiren bireysel bir risk değerlendirmesine dayanacaktır. Risk değerlendirmesi yalnızca gerçek riske odaklanmakla kalmayacak, aynı zamanda uygunluk, yakalanma riski, yönetimin sözleri ve eylemleri vb. ile ilgili faktörleri de içerecektir. Bu nedenle EYS'yi anlamlandırma ve davranış arasındaki karşılıklı bağımlılık emniyet kültürünü tanımlar (ERA, 2022).

3.2.1. Emniyet kültürü kavramının gelişimi

Emniyet kültürü terimi 1987 yılında OECD Nükleer Ajansı'nın 1986 Çernobil felaketiyle ilgili raporunda sıkça yer etmesiyle literatürde yer almaya başladı. O yıllarda şirketler emniyettense karlılığı artırmaya daha fazla önem vermekteydi (Cooper D. , 2002).

Kısa bir süre sonra emniyet kültürü kavramı, özellikle ulaştırma, petrol üretimi, nükleer enerji üretimi gibi sektörlerde bir sanayi standardı haline gelmeye başladı.

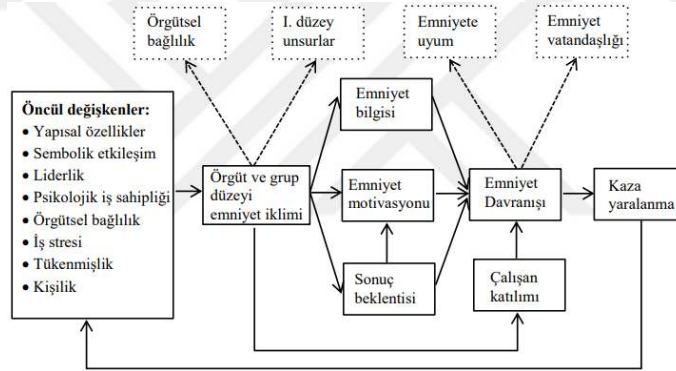
Emniyet kültürü kavramının bu dönemde değer kazanmasında, Clapham Junction demiryolu kazası- Londra 1988, Kings Cross yeraltı yangını- Londra 1987 gibi büyük felaketlerin büyük etkisi olduğu söylenebilmektedir (Hecker & Goldenhar, 2014).

Günümüzde emniyet kültürü kavramı sistem yaklaşımı ve organizasyonel faktörlere vurgu yapacak şekilde gelişmiştir. Emniyet kültürünün, organizasyonel yapı, süreçler, liderlik, eğitim, iletişim, iş gücü katılımı, hata yönetimi gibi faktörlerle etkileşim içindedir.

3.2.2. Emniyet iklimi ve emniyet kültürü arasındaki farklar

Emniyet iklimi kavramı çoğu zaman literatürde emniyet kültürü kavramı ile karıştırılabilmektedir.

Emniyet iklimini, Zohar, Safety climate in industrial organizations: theoretical and applied implications adlı çalışmasında “çalışanların iş çevresi emniyetine yönelik ortak algıları” olarak tanımlanmıştır. Emniyet ikliminin düzeyini belirten en önemli unsurlar şekil 3.2’de görüldüğü gibi yönetimin emniyete olan adanmışlık düzeyi ve çalışanların davranışlarındaki emniyet algısıdır (Zohar, 1980).



Şekil 3.2. Emniyet iklimini kavramsam modeli (Zohar, Conceptualization, measurement, and improvement, 2014)

Emniyet iklimi, çalışanların emniyetin sağlanması için oluşturulmuş dokümantasyona yönelik algılarıdır. Başka bir ifadeyle emniyet iklimi çalışanların emniyetli çalışmayı nasıl algıladığıdır. Emniyet kültürü ise riskler karşısında çalışanların davranış biçimlerine dönüşmüş olan tutum ve inançlarıdır. Bu yönüyle emniyet kültürü emniyet iklimini de içine alan daha büyük bir kavramdır (Yılmaz, 2019).

Daha önce de belirtildiği gibi emniyet kültürü ve emniyet iklimi kavramları sık sık karıştırılan kavramlar olmasına rağmen emniyet iklimi daha çok görünen algıyı, emniyet kültürü ise daha derinlerde yatan tutumları temsil etmektedir. Bir örnek vermek gerekirse; demiryolu kazalarından sonra kazanın gerçekleştiği bölge denetimler sıklaştırılmakta, eğitim faaliyetleri artmaktadır. Bu durumda çalışanların emniyete dair algılarında bariz bir artış olduğu görülmektedir. İşte bu artış emniyet ikliminde bir artışı temsil etmektedir. Emniyet kültürünün değişmesi ise daha uzun yıllar sürmektedir. Başka bir benzetme ile emniyet iklimi buz dağının görünen yüzü iken emniyet kültürü buz dağının görünmeyen tarafıdır. Şekil 3.3’de emniyet kültürü ve emniyet iklimi arasındaki farklar gösterilmiştir.

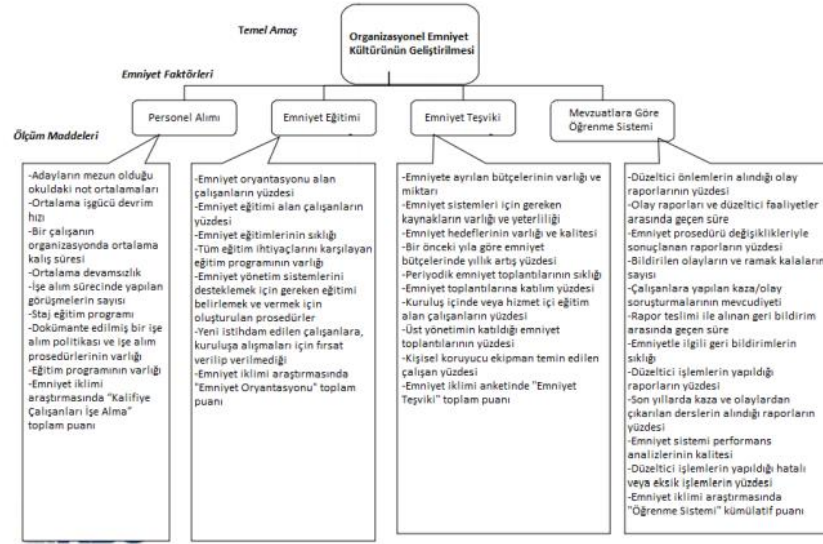


Şekil 3.3. Emniyet kültürü ile emniyet iklimi arasındaki farklar (Türkiye Demiryolu Akademisi-TCDD, 2020)

3.2.3. Emniyet kültürünün geliştirilmesi

Günümüzde şirketler emniyet kültürünün geliştirilmesine yönelik metotlar uygulamaya koymaktadır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde sayısız oranda metot ortaya atıldığı görülmektedir. Birçok şirketin örgüt kültürü ve iklimini göz önüne alarak, şirketlerinde var olan emniyet kültürlerini geliştirmeye yönelik kendilerine özel olarak uyarlanmış emniyet kültürü geliştirme çabaları olduğu görülmektedir (Yılmaz, 2019).

Emniyet kültürünü nasıl geliştirileceğine dair yapılan çalışmalardan en dikkat çekicilerinden bir tanesi Grabowski’ni 2004 yılında havacılık ve denizcilik sektörleri ile ilgili yapmış olduğu çalışmadır. Grabowski emniyet kültürünün geliştirilmesine yönelik faktörleri 4 ana başlık altında toplamıştır. Tablo 3.2’de bu başlıklar altında emniyet kültürünü geliştirmeye ve eksiklerin belirlenmesine yönelik olarak oluşturulmuş tablo görülmektedir.



Şekil 3.4. Organizasyonel emniyet kültürü geliştirme tablosu (Grabowski, 2014)

3.2.4. Emniyet kültürü modelleri

Birçok araştırmacı ve organizasyonlar farklı emniyet kültürü modelleri geliştirerek, literatüre kazandırmıştır. Bu emniyet kültürü modellerinde en çok etkileşim alanları tablo 3.3’de derlemiştir.

Tablo 3.2. Emniyet kültürü modelleri (Işık & İnce Poçar, 2022)

Çalışma	Tanım
(Geller, 2001)	Emniyet üçlemesi (The Safety Triad) modeli; insan, çevre ve davranış arasındaki karşılıklı ve dinamik etkileşim ile meydana gelen emniyet kültürü algısını ifade etmektedir (Geller, 2001).
(Hatch, 1993)	Kültürel dinamik modelinde, kültür dinamikleri ile belirli bir değişime dair potansiyeli anlamaya yönelik bir süreç vardır. Varsayımlar, değerler, son eserler ve semboller dinamik bir döngü ve etkileşim içerisindedir (Hatch, 1993). Kültürel dinamik modelinde, kültür dinamikleri ile belirli bir değişime dair potansiyeli anlamaya yönelik bir süreç vardır. Varsayımlar, değerler, son eserler ve semboller dinamik bir döngü ve etkileşim içerisindedir (Hatch, 1993).
(Cooper M. , 2000)	Cooper’ın karşılıklı emniyet kültürü modeline göre, emniyet kültürünün bileşenleri olan kişi, organizasyon ve iş arasında hedefe yönelik çoklu bir etkileşimin varlığı söz konusudur (Cooper M. , 2000).
(Hale, Guldenmund, & Borys, 2010)	Emniyete yönelik bir çok modeli inceleyerek genel çerçeve çizen bir modeldir. Donanım, fiziksel çevre, yönetim sistemi, insan ve davranışların emniyet tutumlarını oluşturduğunu ifade etmektedir (Hale, Guldenmund, & Borys, 2010).
(Hudson, 2001)	Emniyet kültürü bilgili, tedbirli, adil, esnek, öğrenme, bilgilendirme ve raporlama kültürlerine sahip adil kültür içeren pozitif emniyet kültürü yapısındadır. İyi bir emniyet kültürü inşa edilmesi için donanım, tasarım ve teknoloji gerektiğini savunur (Hudson, 2001).
(Reason, 1998)	Emniyet kültürü, organizasyonu maksimum ulaşılabilir emniyet hedefine doğru yönlendirmeye devam eden bir lokomotifdir. Öğrenen kültür, adil kültür ve raporlama kültürü ana bileşenlerinden oluşmaktadır (Reason, 1998).

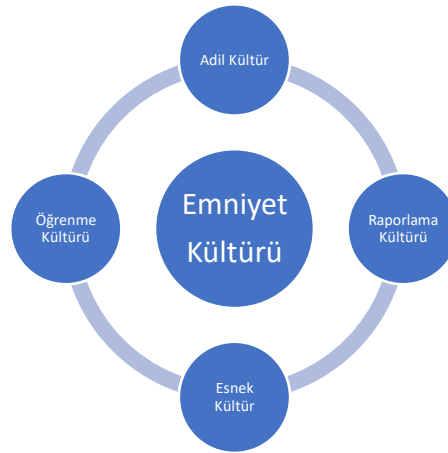
Bu emniyet kültürü modelleri incelendiğinde literatürde en yaygın olarak kabul gören modellerden birisi olması nedeniyle Reason'ın Emniyet Kültürü Modeli detaylıca incelenecektir.

3.2.4.1. Reason'ın emniyet kültürü modeli

James Reason'a göre emniyet kültürü, hemen hemen herkesin kullandığı fakat çok az insanın gerçek anlamı veya nasıl ölçüleceği üzerinde uzlaştığı bir kavramdır. Reason, bir organizasyonun emniyet kültürünü, çalışanlarının tutum, davranış ve inançlarını içeren bir model olarak görür (Reason, 1998). Emniyet kültürü, bir organizasyonun emniyet değerlerine, normlarına ve uygulamalarına olan genel yaklaşımını ifade eder (Reason & Hobbs, 2003).

Reason'ın emniyet kültürü modeli, insan hatasının nedenlerini ve emniyet kültürünü anlamak için bir çerçeve sağlayan bir modeldir. İdeal bir emniyet kültürü oluşturmanın yolu emniyetsiz durumların sürekli oluşabileceği kaygısının duyularak bu durumlara karşı hazırlık yapılmasıyla mümkündür (Reason, 1997).

Reason pozitif bir emniyet kültürünün sahip olması gereken 5 temel öğeden bahseder. Bunlar, adil kültür, raporlama kültürü, öğrenme kültürü ve esnek kültürdür.



Şekil 3.5. Emniyet kültürü öğeleri (Reason, 1997)

3.2.4.2. Adil kültür

Adil kültür çalışanların emniyetle ilgili temel bilgileri sağlamaya teşvik edildikleri ve aynı zamanda kabul edilebilir davranış ile kabul edilemez davranış arasındaki ayrımın

net olarak belirlendiği güven iklimini ifade etmektedir (Reason, Managing the risk of organizational accidents, 1997). Adil kültürde kasıtlı bir ihlal kabul edilemezken dürüst hatalar kabul edilmektedir. Adil kültüre sahip bir örgütte çalışanlar hata yaptıklarında hatalarını itiraf etmekten çekinmezler (Dekker J. , 2007). Bu yönüyle adil kültür, güven kültürü olarak da ifade edilmektedir.

Adil kültürde, hataların nedenleri incelenir ve kök sebeplere odaklanılır, çalışanlar suçlanmak yerine sistematik hataları veya hatalı süreçleri düzeltme fırsatı bulur. Adalet ve eşitlik prensiplerine dayalı olarak, çalışanlar eşit bir şekilde muamele edilir ve herhangi bir ayrımcılık veya yanlılık yapılmaz.

Adil kültür aynı zamanda açık iletişim, güvenilirlik, hesap verebilirlik, şeffaflık ve karar alma süreçlerinde çalışanların katılımını vurgular. Çalışanlar, organizasyonun hatalardan ders çıkarmak için bir öğrenme fırsatı olarak gördüğü bir kültürde, hataları açıkça paylaşabilir ve organizasyonun sürekli olarak gelişmesine katkıda bulunabilir.

Adil kültürün oluşmadığı organizasyonlarda hatalardan dolayı bireyler suçlanmaktadır. Bu durum; kişileri savunmacı yaklaşım sergilemeye, olaylarla ilgili bilgileri gizlemeye, emniyetsiz durum ve davranışları raporlamamalarına neden olur (Dekker S. , 2003).

Adil kültürde bir çalışan kendi hatalarını tanımlayarak ve değerlendirerek hatalarından öğrenebilir ve kendini geliştirebilir. Adil kültüre sahip olan örgütlerde çalışanlar endişelerini seslendirirken destekleneceklerini ve güvende olacaklarını emindirler. Çalışanlar çalışma arkadaşlarını rahatlıkla gözlemleyebilmekte ve aşırı iş yükünün tespiti durumunda emniyetin sağlanması için gerekli iş dağılımının yapılmasını sağlayabilmektedirler. Adil kültürde çalışanlar sistemsel hatalardan kaynaklanan durumlarda bireysel olarak suçlanmayacaklarına, sorumluluğun çalışanlara atılmaya çalışılmayacağından emindirler (Frankel, Leonard, & Denham, 2006).

Sonuç olarak, adil kültür, emniyet kültürünün önemli bir parçasıdır ve organizasyonlarda hataların ele alınmasında açık, dürüst, adaletli ve eşitlikçi bir yaklaşımı teşvik eder. Bu, çalışanların hatalarıyla ilgili endişelerini dile getirmelerini ve organizasyonların sürekli olarak güvenliği ve emniyeti artırmalarını sağlar.

3.2.4.3. Raporlama kültürü

Raporlama kültürü, en basit haliyle; çalışanların kendi hatalarını ve tehlike oluşturacak durumları bildirmeye istekli davrandıkları örgütsel iklim veya ortam

anlamına gelmektedir (Reason, 1997). Raporlama kültürü, bir organizasyonun veya kuruluşun çalışanları arasında etkili ve doğru bir şekilde bilgi paylaşımını teşvik eden bir yaklaşımı ifade eder. Raporlama kültürü, kuruluş içinde haberleşme, iş birliği, sorumluluk ve hesap verebilirlik gibi değerleri vurgulayarak, kuruluşun performansını artırabilir ve sürdürülebilir bir başarı için temel bir faktördür.

Çalışanları raporlamaya ikna edebilmek için örgüt öncelikle raporlamayla ilgili prosedürleri ve kuralları, çalışanların haklarını ve yükümlülüklerini ve raporlama sonucunda çalışanlara sağlanacak koruma seviyesinin net olarak ortaya konulması gerekmektedir. Çünkü birçok çalışanın raporlama yapma konusunda çekingen davrandığı görülmektedir. Bunun asıl nedeni çalışanların dürüst olmaması değil, yaptıkları raporun yönetim tarafından değerlendirilmeyeceğine olan inancıdır. Dekker yapmış olduğu araştırmalarda; raporlamada bulunmayan çalışanların birçoğunun “başım belaya girebilir” şeklinde düşünceler içerisinde olduğunu görmüştür (Dekker J. , 2007).

3.2.4.4. Öğrenme kültürü

Öğrenme kültürü, organizasyonun raporlama kültürü ile edindiği deneyim ve girdilerden doğru sonuçlar elde ederek gerekli operasyonel değişiklikleri yapabilme becerisidir. Bu nedenle öğrenme kültürünün gelişebilmesinin ön şartı raporlama kültürünün gelişmiş olmasıdır. Eğer örgüt risk teşkil eden durum ve davranışları, ramak kala olaylarını tespit edemezse risklerden haber olamaz ve istenen operasyonel değişiklikleri zamanında yapamaz (Reason & Hobbs, 2003).

Öğrenme kültürü, örgüt kültürü ve hafızasına dayanmaktadır. Süreci doğrudan emniyetsiz ve istenmeyen durumlar etkilemektedir. İstatistiksel veriler ve raporlamalar çok önemlidir. Örgütler öğrenme süreciyle birlikte elde ettikleri verileri etkin bir şekilde kullanarak örgüt yapılarını emniyet odaklı geliştirebilmektedir (Özer & Erdem, 2022).

Örgütsel eylemler gerçekleştirildiklerinde gerçek sonuçlar ile arzu edilen sonuçlar arasında uyum olup olmadığı kontrol edilmelidir. Eğer uyumsuzluk söz konusuysa eylemlerde veya eylemler ile ilgili temel varsayımlarda düzeltmeler yapılması gerekmektedir. Yalnızca eylemlerin incelenmesi tek döngülü öğrenme olarak adlandırılır. Bu tip öğrenmede örgütte bir hata yapıldığında eylemleri gerçekleştiren personelin anormal davranışları araştırılarak bu tip eylemler arzulanan sonuca ulaşmayı engelleyen nedenler olarak görülmektedir. Bu öğrenme süreci hatayı yapan personelin suçlanmasıyla, utandırılmasıyla, yeniden eğitilmesiyle ve konu ile ilgili başka bir

prosedür yazılmasıyla son bulur. Sadece hataya neden olan eylemler değil bu eylemlere neden olan örgütsel varsayımlarında değerlendirilmesi çift döngülü öğrenmedir. Bu tip öğrenmede örgütün politikalarının, uygulamalarının, yapılarının ve emniyet tedbirlerinin arzulanana sonuçlara ulaşmayı ne şekilde ve neden engelledikleri ortaya konulabilmektedir (Ustaömer & Şengür, 2020).

3.2.4.5. Esnek kültür

Esnek kültür, organizasyonların düzenli durumların dışında gelişen farklı durumlara uyum sağlayabilme yeteneğini ifade etmektedir. Esnek kültür yüksek güvenilirlikli organizasyonların temel bir özelliğidir. Esnek kültürün olduğu kurumlarda prosedürlerin içermediği yeni karşılan durumlarda dikey hiyerarşiden yatay hiyerarşiye kolaylıkla geçilebilir. Normal çalışma koşullarında ise prosedürlerin gösterdiği hiyerarşiye hızla tekrar geçiş yapılabilir (Reason, 1997).

Esnek kültürü gelişmiş kurumların davranışlarına örnek olması açısından 6 Şubat 2023 tarihinde Türkiye’de 10 ili etkileyen depremler sonrasında bazı kurumların operasyona geçme refleksleri incelenebilir. Deprem sonrası yaşanan acil durum ortamında birçok kurumun dikey hiyerarşisi çalışmaz duruma gelmiş ve prosedürlerin uygulanması zorlaşmıştır. Esnek kültürü yüksek AHBAP gibi kurumların yeni duruma daha hızlı uyum sağlayabildikleri görülmüştür. Bazı yerel çalışanlar inisiyatif alarak herhangi bir talimat beklemeden kurtarma çalışmaları için operasyonlar başlatmışlardır.

Özet olarak esnek kültür geliştirmiş olan kurumlar, operasyonel gerekliliklere bağlı olarak merkezi yönetim yapısından yerinde yönetim yapısına hızla geçiş yapabilmektedirler. Bu dönüşümde, faaliyetler ilk kademe çalışanlarının uzmanlığına bağlı olarak sürdürülür. Merkezi yapıdan yerinden yönetime geçiş ve bu geçişin başarısı güçlü ve disiplinli bir hiyerarşik kültürün varlığı ile açıklanmaktadır. Bu kültür, yerinden yönetime geçildiği zaman iş gruplarının veya ekiplerin koordinasyonuna olanak tanıyan paylaşılan değer ve varsayımların oluşmasını sağlamaktadır (Reason, 1997).

3.3. ERA Emniyet Kültürü Modeli

Emniyet, Avrupa’da başarılı demiryolu taşımacılığını için temel ön koşuldur. Günümüzde neredeyse tüm yüksek riskli sektörlerde, organizasyonel ve kültürel yönleri ele almak, emniyeti artırmak için çok önemli hale gelmiştir. Bu endüstrilerdeki emniyet

kültürünün başarısı, demiryolu yöneticileri ve yasa koyucularını da Avrupa çapında bu felsefeyi benimsemeye ikna etmiştir.

Emniyet kültürünü sürekli iyileştirmeye yönelik stratejilerin tasarımını ve uygulanmasını desteklemek için ERA, Avrupa Demiryolu Emniyet Kültürü Modelini geliştirmiştir. Bu model, kullanıcının emniyet kültürünü değerlendirmesine ve iyileştirme alanlarını belirlemesine olanak tanıyan bir kavramsal ve değerlendirme çerçevesidir.

Avrupa demiryolu emniyet kültürü modeli, emniyet kültürünün nasıl geliştiğini ve etkilenebileceğini anlamak için geliştirilmiş bir araçtır. Hedef kitle genişler ve düzenleyicileri, üst düzey yöneticileri, demiryolu emniyeti yöneticilerini, gözetmenleri, araştırmacıları ve emniyet kültürü kavramıyla ilgilenen diğer tüm bireyleri kapsamaktadır. Model, üç yapı taşı üzerine inşa edilmiştir.

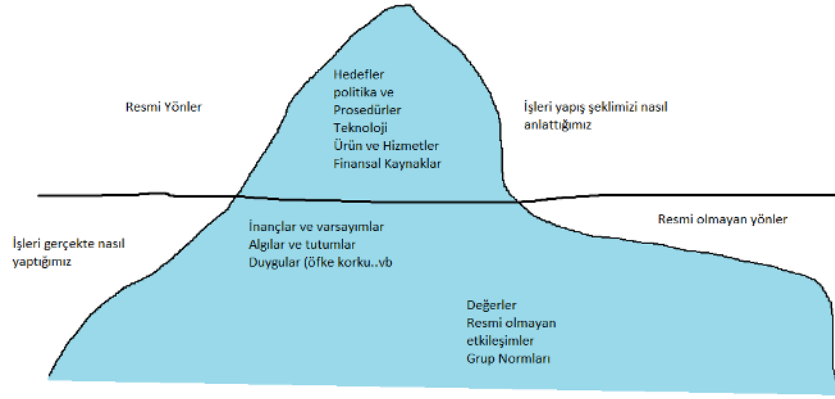
3.3.1. Avrupa demiryolu emniyet kültürü model'inin yapı taşları ve bileşenleri

3.3.1.1. Birinci yapı taşı: davranış modelleri

Literatürde kültür ile ilgili birçok tanımla bulunmasıyla birlikte aşağıda verilen genel fikirler, kültür tanımını oluşturmaktadır.

- Kültür köklüdür, yüzeysel bir fenomen değildir ve zaman içerisinde istikrarlı bir şekilde korunur.
- Kültür paylaşılr ve öncelikle bir bireye değil, bir gruba, bir topluluğa veya bir kuruluşa ilişkindir.
- Kültür genişler ve bir grup, topluluk veya kuruluştaki dış ve iç ilişkilerin tüm yönlerini kapsar,
- Kültür, günlük etkileşimlerle gelişir.

Paylaşılan varsayımlar, inançlar, değerler ve normlar genellikle herhangi bir örgüt kültürünün ana özellikleri olarak kabul edilir. 1970'lerin sonunda, Stanley Herman tarafından tanımlanan şekil 3.6'da görülen buz dağı modelinde organizasyon kültürünün ardışık katmanları görülmektedir.



Şekil 3.6. Stanley Herman'ın buz dağı modeli (French & Bell, 1984)

Demiryolu alanında uygulanan üst kısım, bir demiryolu şirketinin emniyet yönetim sistemi olarak kabul edilebilir. Uygulanmasının etkinliği, çizginin alt kısmında belirtilen gayri resmi yönlerle bağlı olacaktır.

Paylaşılan varsayımlar, inançlar, değerler ve normlar, bireylerin bir grup içinde benzer şekilde davranmasına yol açacaktır. Bu ortak hareket etme ve düşünme biçimleri, organizasyon kültürünü yansıtan ve Avrupa demiryolu emniyet kültürü modelinin ilk yapı taşını oluşturan “davranış kalıpları” adı altında belirlenmiştir.

3.3.1.2. İkinci yapı taşı kültürel destekleyiciler

Bir grubun üyeleri olarak bireyler, belirli bir durumla karşılaştıklarında gördüklerini anlamlandırır ve yorumlar. Bu bireysel anlamlandırmadan kaynaklanan davranışa, grubun üyeleri tarafından da farklı anlamlar yüklenir. Grup üyelerinde ortaya çıkan bu gayri resmi diyalog birbirlerinin davranışlarına ilişkin karşılıklı düzenlemelere, anlaşmalara ve beklentilere yol açar. “Etkileşim” ile belirlenen bu aşama, ilk kültürel etkinleştiriciyi oluşturmaktadır.

Gelişen bu ortak anlayışa dayalı olarak grup, görevlerin, rollerin ve sorumlulukların dağılımı, prosedürlerin ve kuralların yanı sıra daha fazla fiziksel yapı ve teknoloji aracılığıyla bu ortak görüşleri resmileştirmeye başlamaktadır.

3.3.1.3. Üçüncü yapı taşı: demiryolu emniyeti temelleri

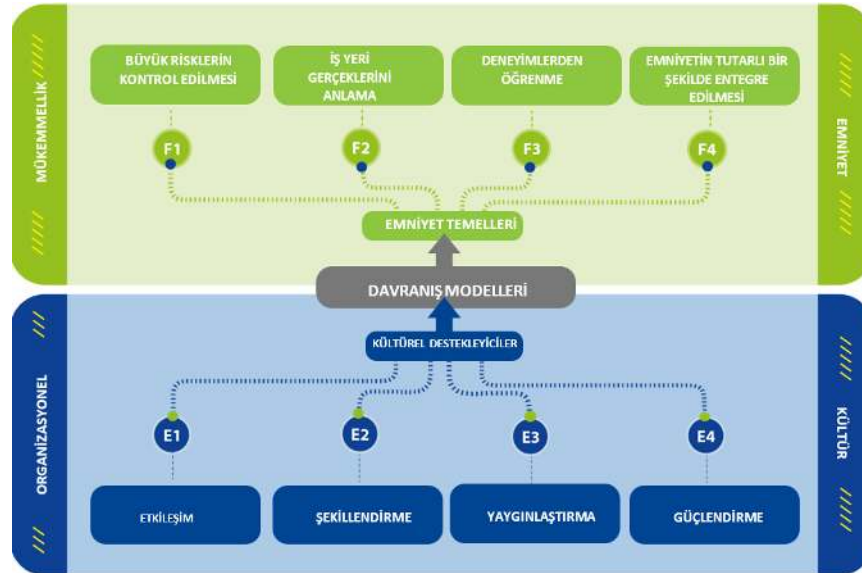
Demiryolu sektörü gibi yüksek riskli örgüt kültürünün bir emniyet kültürü olarak şekillenmesi beklenmektedir. Bu nedenle Avrupa Demiryolu Ajansı yüksek riskli

sektörleri geliştirilen modelleri ve demiryolu sektörünün özelliklerini esas alarak demiryolu güvenliğinin temellerini oluşturan 4 ilke belirlemiştir. Bunlar:

- Büyük riskleri kontrol edilmesi
- İş yeri gerçeklerinin anlaşılması
- Öğrenme ve Sürekli iyileştirme
- Emniyetin tutarlı bir şekilde her alana entegre edilmesi

3.3.2. Avrupa demiryolu emniyet kültürü modelinin ana şeması

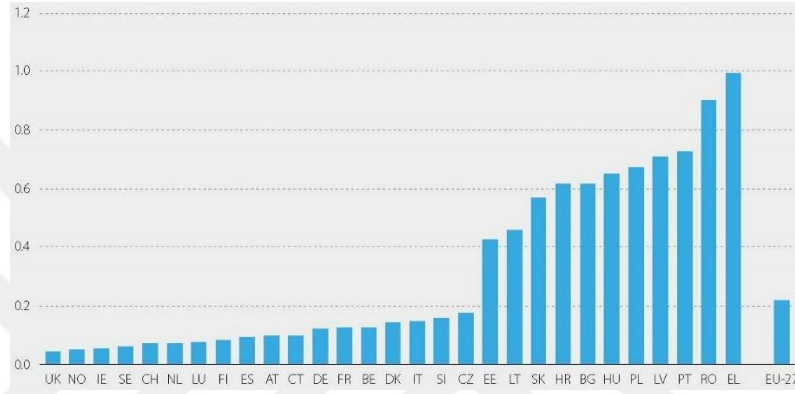
Örgütsel davranış kalıpları, tutumlar ve algılar, kültürel kolaylaştırıcılar ve demiryolu güvenliği temelleri birlikte, modelin üç yapı taşıdır. Şekil 3.7, demiryolu emniyeti temellerine dayanan bir emniyet vizyonunu etkili bir şekilde uygulamak için organizasyon kültürü geliştiğinde gerçekleşen mekanizmayı açıklamaktadır. Davranış kalıpları, paylaşılan düşünme ve hareket etme biçimleriyle ortaya çıkan örgüt kültürünü şekillendirir. Bu davranış kalıplarının dört demiryolu emniyet ilkesini gerçekleştirmesi ve organizasyonel mükemmelliğin yanı sıra güvenli ve sürdürülebilir performansa yol açması için, bunun nasıl uygulanacağına dair net bir vizyonun tüm kültürel destekleyicilere entegre edilmesi gerekir.



Şekil 3.7. Avrupa Demiryolu Emniyet Kültürü Modelinin ana şeması (Avrupa Birliği Demiryolu Ajansı, 2020)

3.4. Demiryolu Kazaları

Emniyet yönetim sistemiyle yapılandırılmış bir yaklaşım oluşturarak kazaları önlenmek, nihai olarak ölüm miktarını azaltmak amaçlanmaktadır. AB ülkeleri için 2018-2020 arasındaki yıllar için milyon tren.km olarak ölüm miktarları Şekil 3.8’de gösterilmiştir (ERA, 2022). Türkiye için söz konusu değer hesaplandığında oldukça yüksek olduğu görülecektir. Bu yönüyle emniyet yönetim sistemine ilişkin çalışmalar Türkiye için önem arz etmektedir.



Şekil 3.8. AB ülkelerinde 2018-2020 arasındaki yıllar için milyon tren.km olarak ölüm miktarları (Avrupa Birliği Demiryolları Ajansı, 2022)

4. DEMİRYOLLARINDA EMNİYET KÜLTÜRÜNÜN ÖLÇÜMÜNE YÖNELİK BİR UYGULAMA

4.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu araştırmanın amacı; bir demiryolu şirketinde çalışanların, organizasyonda bulunan emniyet kültürü algılarının ölçümüne dair kullanışlı bir araç geliştirmektir. Araştırma ile emniyet kültürünü oluşturulan boyutların da belirlenmesi hedeflenmiştir.

Demiryolu sektörü için 2004 tarih ve L164/44 sayılı Avrupa Birliği Resmî Gazetesinde 2004/49/EC sayılı emniyet direktifi yayınlanmıştır. Demiryollarında emniyet yönetim sistemine ilişkin zorunluluklar 2004 yılında söz konusu direktifle ortaya çıkmıştır. Emniyet yönetim sistemine ilişkin literatürdeki çalışmalar havacılık ve diğer sektörlerde olduğu gibi demiryolu sektöründe yaygın değildir. Bu nedenle demiryolu sektöründe emniyet yönetim sistemiyle ilgili çalışmalar söz konusu direktifin yürürlüğe girmesine paralel olarak son 20 yılda yapılmaya başlanmıştır.

Literatürde havacılık sektöründe emniyet kültürünün ölçülmesine yönelik birçok araç geliştirildiği görülmüştür. Ancak havacılık sektörü kadar yüksek riskler barındıran ve yüksek bir emniyet kültürüne sahip olması beklenen demiryolu sektöründe bu doğrultuda fazla çalışma olmadığı gözlenmiştir. Araştırmanın bu yönüyle literatürdeki boşluğu doldurması ve demiryolu şirketleri tarafından çalışanlarının emniyet kültürü algılarının belirlenmesinde pratik bir araç olarak kullanılabileceği düşünülmektedir.

4.2. Araştırmanın Hedef Kitlesi

Araştırmada hedef kitle olarak Türkiye’de demiryolu taşımacılığı operasyonlarını yürüten en büyük taşımacılık şirketi olan TCDD Taşımacılık AŞ’de aktif olarak görev yapan makinistler seçilmiştir.

Araştırmaya AFA için 250, DFA için 652 olmak üzere demiryollarında aktif olarak görev yapan toplam 902 makinist gönüllü olarak katılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan anketler katılımcılara yüz yüze ve çevrimiçi ortamlarda (Google forms) ulaştırılmıştır.

4.3. Ölçüm Aracı

Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan anketler havacılık sektöründe farklı araştırmacılar tarafından geliştirilmiş ölçüm araçlarının demiryollarına uyarlanması ve sektör analizi yapılarak derlenmiştir.

Özellikle havacılık sektörü için yapılmış (Aktaş, 2019) ‘ın çalışmasından faydalanılmıştır. Maddeler derlenirken TCDD Taşımacılık A.Ş. yöneticilerinden ve Eskişehir Demiryolu Eğitim ve Sınav Merkezi Müdürlüğündeki makinist eğitmenlerinden görüş alınmıştır.

Oluşturulan madde havuzu sektörde aktif olarak görev yapan 5 yönetici ve 5 makinist çalışana gönderilerek teknik açıdan uzman görüşü istenmiştir. Ayrıca dil bilgisi açısından kontrolünün yapılması için dil uzmanı desteği alınmıştır.

4.4. Verilerin Analizi

Çalışmada elde edilen verilerin analizinde SPSS 15 programı kullanılmıştır. Oluşturulan ölçme aracının boyut sayısının belirlenmesi için Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) yapılmıştır. AFA sonrasında oluşturulan ölçüm aracına AMOS 24 programı

kullanılarak Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA) uygulanmıştır. Analizler ile ilgili detaylar ilerleyen bölümlerde anlatılmıştır.

4.4.1. Açıklayıcı faktör analizi

Araştırma dahilinde 250 katılımcıya ulaşılmıştır. Bu çalışmadaki veri toplama aracında 55 madde bulunmaktadır (EK-1). 20 anket, soruların bir kısmına cevap verilmediğinden çalışma dışı bırakılmıştır. 230 katılımcı üzerinden çalışmaya devam edilmiştir. Örneklem miktarı arttıkça açıklayıcı faktör analizini yapmak kolaylaşmaktadır. Örneklem minimum miktarıyla ilgili görüş birliği bulunmamaktadır. Bazı çalışmalarda örneklem büyüklüğü 1000 mükemmel, 500 çok iyi, 300 iyi, 200 orta, 100 zayıf ve 50 çok zayıf olarak sınıflandırılmıştır (Alpar, 2017). (Crawford, Green, Levy, Wen-Juo , & Scott L, 2010)'nın yaptığı çalışmada 100 ve 500; (Winter & Dodou, 2016)'nın yaptığı çalışmada 50; (Garrido, Abad, & Poncato, 2011)'nin yaptığı çalışmada ise 200, 500 ve 1000 alınmıştır. Çalışma kapsamında ulaşılan 230 katılımcı yeterli örneklem büyüklüğüne ulaşıldığını göstermektedir.

Faktör çıkarma, bir veri setindeki değişkenler arasındaki yapısal ilişkileri anlamak ve bu ilişkileri açıklayan daha az sayıda faktörü tanımlamak amacıyla kullanılan bir istatistiksel yöntemdir. Faktör çıkarmak için yöntem olarak En Çok Olabilirlik (Maximum likelihood-MLE) seçilmiştir. MLE, veri setindeki bir modelin en olası parametre değerlerini tahmin etmek için kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem, modelin parametrelerini tahmin etmek için mevcut veri setinin en iyi uyduğu değerleri arar. Bu nedenle, MLE yöntemi, veri setinin uyumunu artırarak modelin doğruluğunu artırabilir (Özdamar, 2017).

İlk faktör analizinde (EK-2) döndürme yöntemi kullanılmamıştır. İlk faktör analizinden sonra ilk olarak KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) Testi ve Bartlett Küresellik Testi yapılmıştır. Veri yapısının örneklem büyüklüğü açısından uygunluğu KMO testi kontrol edilmektedir. KMO değeri 0 ile 1 arasında olabilir. Değer 1'e yaklaştıkça değişkenler arasındaki ilişkinin net olduğu ve faktör analizinin güvenilir sonuçlar vereceği söylenebilir (Çokluk, Şekercioğlu, & Büyüköztürk, 2014). Tablo 4.1'de görüldüğü gibi; KMO testi sonucunun 0,929 olduğu belirlenmiştir. $KMO > 0,9$ olduğu için veri setinin kabul edilebilir sınırlar içinde olduğu görülmekte olup, mükemmel sonuç yorumu yapılabilmektedir.

Verilerin çok değişkenli dağılımından geldiği Bartlett Küresellik Testi ile ortaya konur. Diğer bir değişle Bartlett Küresellik Testi değişkenlerin birbiri ile korelasyon gösterip göstermediklerini sınar (Çokluk, Şekercioğlu, & Büyüköztürk, 2014). Tablo 4.1’den görüldüğü gibi; Sig. değeri 0,05 altında olduğundan Bartlett Küresellik Testi anlamlıdır.

Tablo 4.1. KMO ve Bartlett testi sonuçları

KMO Katsayısı		,929
Bartlett Testi	Chi-Square	9867,429
	df	1485
	Sig.	,000

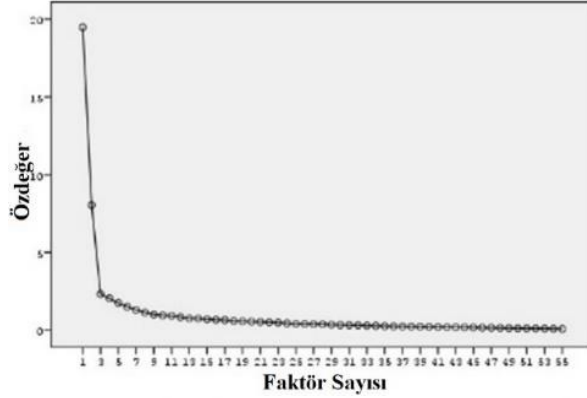
Faktör sayısı SPSS 15 kullanılarak özdeğer istatistiği ile belirlenmiştir. Özdeğer istatistiği (eigenvalue), analize 1’den büyük olan faktörlerle devam edilmesi anlayışına dayanmaktadır (Kaiser, 1970). Tablo 4.2’de açıklanan toplam varyans değerleri görülmektedir. Çevrilmiş kareli ağırlıklar toplamı sütununda görüldüğü üzere 8 faktör önerilmektedir. Özdeğeri 1’in üzerinde bulunan 8 bileşen bulunmaktadır. Bu sekiz değerin varyansa yaptığı katkı %68,267’dir. Ancak faktör sayısına karar verilirken değerlendirilmesi gereken önemli bir husus, her bir faktörün toplam varyansa yaptığı katkının önemidir. İlk özdeğerler sütununda varyans yüzdesine bakıldığında, birinci faktörün toplam varyansa %35,424’lük bir katkı yaptığı görülmektedir. İkinci faktörde bu oran %14,622’dir ve bu oran giderek azaldığı görülmektedir.

Tablo 4.2. Faktörlerin özdeğerleri ve açıklanan varyans oranları

Faktör	Özdeğer	Açıklanan Varyans %	Kümülatif %
1	19,483	35,424	35,424
2	8,042	14,622	50,046
3	2,316	4,211	54,257
4	2,047	3,721	57,978
5	1,740	3,164	61,142
6	1,497	2,722	63,864
7	1,292	2,349	66,212
8	1,130	2,055	68,267

Faktör sayısına karar vermede ayrıca Şekil 4.1’deki yamaç birikinti grafiği (scree plot) incelenmiştir. Grafik, bileşen sayısını x-ekseninde ve açıklanan varyansı y-ekseninde gösterir. Grafik, bileşen sayısına göre düşen bir eğri çizer. Eğrinin düşüşünün

yavaşladığı veya "düzlediği" nokta, faktör sayısını belirlemek için kullanılır. Bu noktadan sonra, ek faktörler veya bileşenler açıklanan varyansı çok az artıracaktır (Özdamar, 2017).



Şekil 4.1. Yamaç-Birikimi grafiği

Ortak varyanslar (Communalites) tablosunun çıkartma (Extraction) sütunundaki her bir değerin 0,5 üzerinde olması gerekir (Yaşlıoğlu, 2017). EK-2’de ortak varyanslar (Communalites) tablosu görülmektedir. 15, 18, 19, 20, 26, 27, 28, 29, 31, 36 ve 54 numaralı maddelerin değeri 0,5 altı olması nedeniyle analiz dışında tutulmuştur.

İlk faktör analiz sonucu elde edilen faktör bileşen matrisi incelendiğinde; yorumlamanın ve anlamının güç olduğu görülmüştür. İlk faktör en yüksek özdeğere sahip ve en fazla varyansı açıklamaktadır. İkinci ve diğer faktörlerin, ilk faktöre göre açıkladıkları varyans ve özdeğerleri oldukça düşüktür. Faktör yapısını daha basit hale getirilmesi ve faktörleşmenin daha iyi yorumlanabilmesi için analize döndürme yöntemleri kullanılarak devam edilmiştir. Döndürme işlemi ile faktörler, kendileriyle yüksek ilişki veren maddeleri bulurlar ve daha kolay yorumlanabilirler (Tabachnick & Fidell, 2013). Döndürme yöntemi olarak önce dik döndürme teknikleri (Varimax, Equamax ve Quartimax) denenmiştir. Yorumlaması zor sonuçlar verdiği için bu teknikler tercih edilmemiştir. Yatay döndürme tekniklerinden (Direct Oblimin ve Promax) Direct Oblimin’in sonuçları daha anlaşılır ve yorumlanabilir. Faktörler arasındaki yapısal ilişkiler ve her bir maddenin hangi faktörlere daha fazla yüklendiği Direct Oblimin’de belirgin olmuştur. Bu nedenle çalışmaya Direct Oblimin döndürme tekniği ile devam edilmiştir.

İlk döndürmeden sonra maddelerin altı ayrı boyut altında toplandığı görülmektedir. Hangi maddelerin kalacağına karar vermek için ortak varyanslar (Communalites)

tablosuna ve döndürülmüş faktör bileşen matrisi tablosuna bakılmıştır. Ortak varyanslar (Communalites) tablosunun çıkartma (Extraction) sütununda 0,50'nin altında değere sahip maddeler çıkarılmıştır. Döndürülmüş faktör bileşen matrisi tablosunda; maddenin iki ya da daha fazla faktörde sahip olduğu yük değerleri arasındaki fark 0,1'den küçük ise binişiklik gerekçesiyle analiz dışı bırakılmıştır (Çokluk, Şekercioğlu, & Büyüköztürk, 2014). 1. 2. ve 3. döndürme işlemi sonucu analiz dışı bırakılan maddeler aşağıda verilmiştir.

İlk döndürmeden sonra ilk olarak ortak varyanslar (Communalites) tablosu incelenmiştir. 14, 42, 51 numaralı maddelerin 0,5 altı değere sahip olduğu görülmüştür. Ek 3'de görüleceği üzere; 35 numaralı madde, 1. faktöre ,444, 6. faktöre ise ,355 oranında yük vermektedir. 30 numaralı maddenin 1. faktöre ,348, 6. faktöre ise ,311 oranında yük verdiği görülmektedir. 51 numaralı maddenin 1. faktöre ,410, 6. faktöre ise ,384 oranında yük verdiği görülmektedir. 8 numaralı maddenin 1. faktöre ,354, 5. faktöre ise ,436 oranında yük verdiği görülmektedir. Ortak varyanslar (Communalites) tablosundaki değerleri 0,5 altında olması ve faktör yükleri arasındaki değerlerin 0,1 altında olması nedeniyle 14, 42, 51, 35, 30 ve 8 numaralı maddeler çıkarılmıştır.

İkinci döndürmeden sonra; ortak varyanslar (Communalites) tablosunda 13 ve 32 numaralı maddelerin değeri 0,5 altında kalmıştır. 9 numaralı madde, 1. faktöre ,378, 5. faktöre ise ,455 oranında yük vermektedir. Bu nedenle; 13, 32 ve 9 numaralı maddeler çıkarılmıştır.

Üçüncü döndürmeden sonra; ortak varyanslar (Communalites) tablosunda 12 numaralı maddenin değeri 0,5 altında kalmıştır. 17 numaralı madde, 1. faktöre ,396, 5. faktöre ise ,338 oranında yük vermektedir. 16 numaralı madde, 1. faktöre ,386, 5. faktöre ise ,317 oranında yük vermektedir. Bu nedenle; 12, 17 ve 16 numaralı maddeler çıkarılmıştır.

Tablo 4.3'de son analiz olan dördüncü döndürme işlemi sonrası açıklanan toplam varyans değerleri görülmektedir. Faktörlere uygunluğu düşük çıkan analiz dışına çıkarılacak madde kalmamış olup, açıklayıcı faktör analizi sonlandırılmıştır. Kalan 32 maddenin toplam varyansın %72,579'unu açıkladığı ve beş alt boyutta toplandığı tespit edilmiştir. Açıklanan toplam varyansın yüksekliği, makinistlerin emniyet kültürünün ölçülmesine ilişkin geliştirilen yapının iyi ölçüldüğünü ortaya koymaktadır. Beş faktör ayrı ayrı ele alındığında toplam varyansa:

- Birinci faktörün % 36,410

- İkinci faktörün % 21,157
- Üçüncü faktörün % 6,648
- Dördüncü faktörün % 4,904
- Beşinci faktörün % 3,459 katkı yaptığı görülmüştür.

Tablo 4.3. Açıklanan toplam varyans tablosu

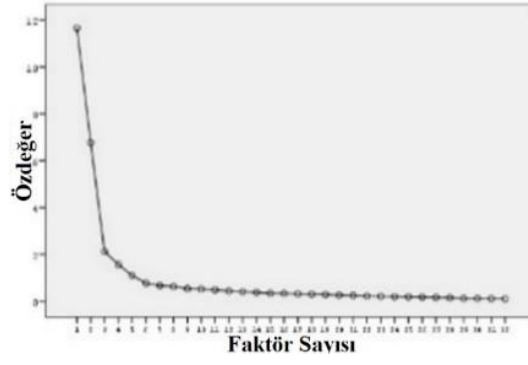
Faktör	Özdeğer	Açıklanan Varyans %	Kümülatif %
1	11,651	36,410	36,410
2	6,770	21,157	57,568
3	2,127	6,648	64,215
4	1,569	4,904	69,120
5	1,107	3,459	72,579

Tablo 4.4’de son analiz olan dördüncü döndürme işlemi sonrası KMO ve Bartlett Testi sonuçları görülmektedir. Üç döndürme işlemi sonrasında binişik ve düşük faktör yüklü maddeler çıkarılmış olup, son olarak dördüncü döndürmeyle KMO testi sonucunun 0,924 olduğu belirlenmiştir. KMO>0,90 olduğu için mükemmel bir sonuç elde edildiği yorumu yapılabilmektedir. KMO değerinin yüksek olması, ölçme aracındaki her bir değişkenin diğer değişkenler tarafından mükemmel bir şekilde tahmin edilebileceği anlamına gelmektedir (Çokluk, Şekercioğlu, & Büyüköztürk, 2014).

Tablo 4.4. KMO ve Bartlett Testi sonuçları

KMO Katsayısı		,924
Bartlett Testi	Chi-Square	5977,989
	df	496
	Sig.	,000

Son analiz olan dördüncü döndürme işlemi sonrası elde edilen Şekil 4.2’deki Yamaç-birikinti grafiğine bakıldığında Y eksenindeki bileşenlerin, X eksenine doğru bir iniş yaptığı görülmektedir. Beşinci noktaya dikkat edildiğinde ise eğim bir plato yapmaktadır. Bu noktadan sonraki faktörlerin varyansa yaptıkları katkı hem küçük hem de yaklaşık olarak aynıdır. Bu nedenle faktör sayısının beş olması uygun görülmüştür.



Şekil 4.2. Yamaç-Birikimi grafiği

Tablo 4.5. Döndürülmüş faktör bileşen matrisi

	Faktör				
	1	2	3	4	5
25. Madde	,822				
34. Madde	,798				
24. Madde	,790				
23. Madde	,717				
22. Madde	,699				
21. Madde	,659				
33. Madde	,546				
46. Madde		,873			
50. Madde		,869			
44. Madde		,861			
48. Madde		,831			
49. Madde		,798			
45. Madde		,779			
53. Madde		,742			
47. Madde		,700			
52. Madde		,675			
43. Madde		,659			
38. Madde			,890		
39. Madde			,871		
40. Madde			,822		
37. Madde			,690		
41. Madde			,615		
55. Madde				-,863	
10. Madde				-,740	
11. Madde				-,739	
6. Madde					,720
5. Madde					,701
2. Madde					,669
1. Madde					,653
4. Madde					,644
3. Madde					,641
7. Madde					,608

Ortaya çıkan faktörlere ait maddeler ve bunların faktöre yükleri Tablo 4.5’de verilmiştir. Faktör yükleri ,890- ,546 arasında değişmektedir.

55 madde ile başlatılan analiz, son olan dördüncü döndürme işlemi sonrası yukarıda verilen maddelerin çıkarılması sonrasında 32 maddeye indirilmiş ve veri toplama aracının nihai hali ortaya çıkarılmıştır. Ölçme aracında beş faktöre giren maddeler incelenmiş ve maddelerin içerdiği anlamlara göre faktörler aşağıdaki gibi isimlendirilmiştir.

1. faktör raporlamada etkinlik olarak isimlendirilmiştir. Faktör yük değerleri incelendiğinde en düşük faktör yükünün ,546 ile “Çalıştığım kurum, çalışanlarını emniyet sorunlarını, tehlikeleri veya olayları tanımlama ve raporlamaya teşvik eder” maddesinin oluşturduğu görülmektedir. En yüksek faktör yükü ise ,822 ile “Çalıştığım kurumun, emniyetsiz olayların takip edilmesi sonucunda uygun değişiklikleri öğrenip yapacağına inanıyorum” maddesidir. TCDD Taşımacılık AŞ’de tren kullanan makinistlerin emniyet kültürüne yönelik raporlamada etkinlik algısı toplam varyansın %36,410 oranında açıklamakta ve bu oran beş faktör içinde emniyet kültürünü açıklayan en güçlü faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Tüm maddeler içinde en yüksek madde yükü alan “Çalıştığım kurumun, emniyetsiz olayların takip edilmesi sonucunda uygun değişiklikleri öğrenip yapacağına inanıyorum” ifadesi ya da “Çalıştığım kurum çalışmayan bir emniyet sistemini bildirdiğimde derhal sorun ile ilgili aksiyon alır” ifadeleri makinistlerin emniyetsiz durumlara yönelik yaptıkları raporların dikkate alınma algısını göstermektedir. Bu faktör altında toplanan 7 madde Tablo 4.6’da görülmektedir.

Tablo 4.6. 1. faktör: raporlamada etkinlik

Maddeler	Faktör Yüğü	Ortak Varyans
25. Çalıştığım kurumun, emniyetsiz olayların takip edilmesi sonucunda uygun değişiklikleri öğrenip yapacağına inanıyorum.	,822	,797
34. Çalıştığım kurum çalışmayan bir emniyet sistemini bildirdiğimde derhal sorun ile ilgili aksiyon alır.	,798	,658
24. Eğer bir emniyet sorununu, tehlikeyi veya olayı rapor edersem zamanında işlem yapılacağından eminim.	,790	,754
23. Çalıştığım kurumun emniyet raporlarını değerlendirme yönteminden memnunuz.	,717	,723
22. Çalıştığım kurumda, emniyeti arttırmak için öneride bulunursam dikkate alınacağına inanıyorum.	,699	,729
21. Emniyet ile ilgili bir sorunu yönetime bildirdiğimde, yönetimden bildirdiğim sorun ile ilgili geri bildirim alırım	,659	,628
33. Çalıştığım kurum, çalışanlarını emniyet sorunlarını, tehlikeleri veya olayları tanımlama ve raporlamaya teşvik eder.	,546	,531

2. faktör işbirliği ve gönüllü katılım olarak isimlendirilmiştir. Faktör yük değerleri incelendiğinde en düşük faktör yükünün ,659 ile “İş arkadaşlarım, riskli veya emniyetsiz koşullar altında çalıştıkları zaman duruma müdahil olarak onları uyarır, yardım ederim” maddesinin oluşturduğu görülmektedir. En yüksek faktör yükü ise ,873 ile “Ekibin diğer üyelerine, emniyetli çalışma uygulamalarını öğrenmeleri için yardım ederim” maddesidir. Toplam varyansın %21,157’sini açıklayarak varyans açıklamaya ikinci olarak katkıda bulunan işbirliği ve gönüllü katılım boyutuna bakıldığında “Ekibin diğer üyelerine, emniyetli çalışma uygulamalarını öğrenmeleri için yardım ederim” maddesinin en yüksek madde yükünü aldığı görülmektedir. Yine “Emniyet konularına katılım göstermeleri için diğer makinistlerle konuşur ve onları cesaretlendiririm” maddesinin yüksek madde yükü aldığı görülmektedir. Bu durum makinistlerin birbiriyle yardımlaşma dayanışma içinde oldukları, emniyet hususunda birbirlerini motive ettikleri, birbirlerini takip edip uyardıklarını göstermektedir. Faktör Tablo 4.7’de görüldüğü üzere 10 maddeden oluşmaktadır.

Tablo 4.7. 2. faktör: iş birliği ve gönüllü katılım

Maddeler	Faktör Yükü	Ortak Varyans
46. Ekibin diğer üyelerine, emniyetli çalışma uygulamalarını öğrenmeleri için yardım ederim.	,873	,708
50. Emniyet konularına katılım göstermeleri için diğer makinistlerle konuşur ve onları cesaretlendiririm.	,869	,766
44. Ekibin yeni üyelerine emniyet prosedürlerinin öğretilmesine yardım ederim.	,861	,770
48. İş arkadaşlarıma trenlerin emniyetli seyri ile ilgili tavsiyelerde bulunurum.	,831	,765
49. Başkaları katılmasa bile emniyet konuları ile ilgili görüşlerimi ifade ederim.	,798	,747
45. Ekibimin daha emniyetli çalışmasına yardım etmek için emniyetle ilgili faaliyetlere katılırım.	,779	,708
53. Ekibin yeni üyelerini, emniyetli çalıştıklarından emin olmak için gözlemlerim.	,742	,540
47. Kurum tarafından yapılan seminer, brifing ve eğitimlerde emniyet ile ilgili endişelerimi dile getiririm.	,700	,549
52. Beraber çalıştığım makinist arkadaşlarıma emniyetli çalışma prosedürlerini takip etmelerini söylerim.	,675	,535
43. İş arkadaşlarım, riskli veya emniyetsiz koşullar altında çalıştıkları zaman duruma müdahil olarak onları uyarır, yardım ederim.	,659	,512

4. faktör bireysel sorumluluk olarak isimlendirilmiştir. En düşük faktör yük değerinin ,615 ile “Trenlerin seyir emniyetinin artırılması için ilave çaba gösteririm” maddesinin olduğu görülmektedir. En yüksek faktör yük değerinin ise ,890 ile “İşimi yaparken kullanılan emniyetle ilgili tüm ekipmanların (ATS, ERTMS, totman) çalışır

durumda olmasını sağlarım” maddesi oluşturmaktadır. Bireysel sorumluluk toplam varyansın %6,648’sini açıklamaktadır. Tüm maddeler içinde en yüksek madde yükünü alan faktörlerden olan “İşimi yaparken kullanılan emniyetle ilgili tüm ekipmanların (ATS, ERTMS, totman) çalışır durumda olmasını sağlarım” ve “İşimi en yüksek emniyet düzeyini sağlayarak yaparım” maddeleri makinistlerin emniyet hususunda bireysel sorumluluklarının farkındalığını göstermektedir. Bu faktör Tablo 4.8’deki gibi 5 maddeden oluşmaktadır.

Tablo 4.8. 3. faktör: bireysel sorumluluk

Maddeler	Faktör Yüğü	Ortak Varyans
38. İşimi yaparken kullanılan emniyetle ilgili tüm ekipmanların (ATS, ERTMS, totman) çalışır durumda olmasını sağlarım.	,890	,726
39. İşimi en yüksek emniyet düzeyini sağlayarak yaparım.	,871	,797
40. İşimi yaparken doğru emniyet prosedürlerini uygulayım.	,822	,740
37. İşimi emniyetli bir şekilde yaparım.	,690	,609
41. Trenlerin seyir emniyetinin artırılması için ilave çaba gösteririm.	,615	,571

4. faktör prosedürel liderlik olarak isimlendirilmiştir. Faktör yük değerlerine bakıldığında en düşük faktör yükünün ,739 ile “Çalıştığım kurumdaki yöneticiler, çalışanlara emniyet hedeflerini kesin olarak gerçekleştirmeleri talimatı verir” maddesi oluştururken; en yüksek faktör yükünün ,863 ile “Çalıştığım kurumdaki yöneticiler, çalışanlarından emniyet yönetimi düzenlemelerine uymalarını talep eder” maddesi oluşturmaktadır. Prosedürel liderlik algısı toplam varyansın %4,904’ünü açıklamaktadır. Tüm maddeler içinde en yüksek madde yükünü alan “Çalıştığım kurumdaki yöneticiler, çalışanlarından emniyet yönetimi düzenlemelerine uymalarını talep eder” ya da “Çalıştığım kurumdaki yöneticiler, çalışanlara emniyet hedeflerini kesin olarak gerçekleştirmeleri talimatı verir” maddeleri yöneticilerin arzusunu, isteğini, talebini ve beklentisini göstermektedir. Faktör Tablo 4.9’dan da görüldüğü üzere 3 maddeden oluşmaktadır.

Tablo 4.9. 4. faktör: prosedürel liderlik

Maddeler	Faktör Yüğü	Ortak Varyans
55. Çalıştığım kurumdaki yöneticiler, çalışanlarından emniyet yönetimi düzenlemelerine uymalarını talep eder.	-,863	,734
10. Çalıştığım kurumdaki yöneticiler, çalışanlara emniyet hedeflerini kesin olarak gerçekleştirmeleri talimatı verir.	-,740	,720
11. Çalıştığım kurumdaki yöneticiler, çalışanlardan emniyet kusurlarını sürekli iyileştirmelerini talep eder.	-,739	,654

Son olarak 5. faktör yöneticilerin desteği olarak isimlendirilmiştir. Faktör yük değerleri incelendiğinde en düşük faktör yükünün ,608 ile “Çalıştığım kurumdaki yöneticiler emniyetin artırılması için çalışanlardan gelen önerileri kabul eder.” maddesinin oluşturduğu görülmektedir. En yüksek faktör yükü ise ,720 ile “Çalıştığım kurumdaki yöneticiler uyumlu bir grup ortamı oluşturur.” maddesidir. Yöneticilerin desteği algısı toplam varyansın %3,459’unu açıklamaktadır. Söz konusu boyuta bakıldığında “Çalıştığım kurumdaki yöneticiler uyumlu bir grup ortamı oluşturur.” maddesinin en yüksek madde yükünü aldığı görülmektedir. Yine “Çalıştığım kurumdaki yöneticiler emniyet ile ilgili kararların alınması süreçlerine çalışanları da dahil eder.” maddesinin yüksek madde yükü aldığı görülmektedir. Bu durum makinistlerin yöneticileriyle dayanışma içinde olduklarını göstermektedir. Faktör Tablo 4.10’da görüldüğü üzere 7 maddeden oluşmaktadır.

Tablo 4.10. 5. faktör: yöneticilerin desteği

Maddeler	Faktör Yükü	Ortak Varyans
6. Çalıştığım kurumdaki yöneticiler uyumlu bir grup ortamı oluşturur.	,720	,666
5. Çalıştığım kurumdaki yöneticiler emniyet ile ilgili kararların alınması süreçlerine çalışanları da dahil eder.	,701	,611
2. Çalıştığım kurumdaki yöneticiler emniyet kurallarına kendileri de uyarlar.	,669	,681
1. Çalıştığım kurumdaki yöneticiler emniyet konularını öncelikli olarak ele alır.	,653	,656
4. Çalıştığım kurumdaki yöneticiler emniyet kavramını net bir şekilde açıklar.	,644	,660
3. Çalıştığım kurumdaki yöneticiler emniyetin önemini anlamaları için çalışanlara yardım eder.	,641	,764
7. Çalıştığım kurumdaki yöneticiler emniyetin artırılması için çalışanlardan gelen önerileri kabul eder.	,608	,684

Faktör yük değerleri büyüklük açısından incelendiğinde en düşük değer ,546 ve en yüksek değer ,890 olduğu göz önüne alındığında, faktörlerin yük değerlerini iyiden mükemmele doğru nitelendirmek mümkündür.

4.4.2. Doğrulayıcı faktör analizi

5. Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA), gizli değişken ve gözlenen değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemeye yarayan Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM) türüdür. Açıklayıcı Faktör Analizi sonucunda elde edilen ölçme aracının yapısı ve faktörler arasındaki ilişkilerin doğruluğunu test etmek için Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) yapılmıştır. AMOS (Analysis of Moment Structures) programında Maksimum Olabilirlik

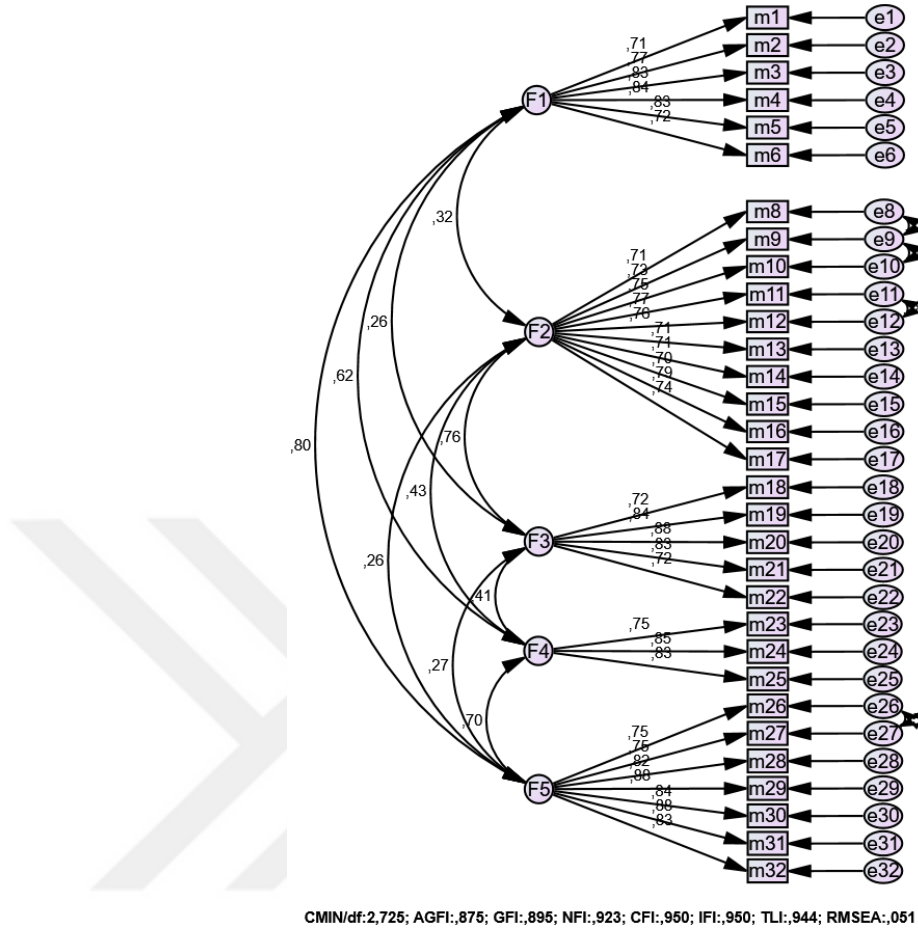
(Maximum Likelihood - ML) Tahmin Yöntemi ile Doğrulayıcı Faktör Analizi uygulanmıştır. Elde edilen uyum iyiliği indekslerine göre model kabul edilecek ya da reddedilecektir.

(Andrew, Pedersen, & McEvoy, 2011), her madde için örneklem sayısının 20 olması gerektiğini, ancak her madde için 10 örneklemin yeterli olduğunu belirtmiştir. (Kline, 2005) göre, örneklem miktarı madde sayısının 10 katı olmalı, bu miktar 200'den az olmamalıdır. Doğrulayıcı Faktör Analizi için örneklem miktarı 652'dir. Açımlayıcı faktör analizi için kullanılan 250 örneklem Doğrulayıcı Faktör Analizinde kullanılmamıştır.

Model kurulup test edildikten sonra AMOS 24.0 programı tarafından bazı düzeltmeler önerilmiştir. Kurulan modeli iyileştirmek amacıyla bu düzeltmelerin bazıları yapılmıştır. Teoriye uygun olmayan 7. madde silinmiştir. e26-e27, e9-e10, e11-e12 ve e8-e9 'un hata varyansları birleştirilmiş, kovaryans çizilmiştir. Düzeltme sonrası beş faktörlü yapı tekrar test edilmiştir. Elde edilen uyum indeksleri sonucu kabul edilen ölçüm modeli şekil 4.3 'de görülmektedir.

Doğrulayıcı faktör analizinde modelin uygunluğunu değerlendirmek için çeşitli uyum iyiliği indeksleri kullanılmaktadır. Yapısal eşitlik modeli araştırmalarında kullanılan uyum indekslerine ilişkin mükemmel ve kabul edilebilir uyum ölçütleri Tablo 4.11'de görüldüğü gibidir (Şimşek, 2007); (Hooper, Coughlan , & Mullen , 2008); (Schermmelleh-Engel, Moosbrugger, & Müller, 2003). Tablo 4.11'de karşılaştırmak için doğrulayıcı faktör analizi sonucu elde edilen uyum iyiliği değerleri de verilmiştir.

χ^2 (Ki-kare) değerinin sd (Serbestlik Derecesi) değerine bölünmesiyle elde edilen χ^2/sd değeri, üç ve daha az ise kabul edilebilir olduğunu göstermektedir. χ^2/sd değerinin 2,73 olduğu görülmektedir. Bu değer kabul edilebilir uyuma işaret etmektedir. RMSEA (Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü) için 0,05 ve altında bir değer iyi uyum iyiliği göstergesi olarak görülmektedir. RMSEA değerine bakıldığında 0,05 değerindedir. Çalışmamızda CFI (Karşılaştırmalı Uyum İndeksi), NFI (Normlaştırılmış Uyum İndeksi) ve AGFI (Düzeltilmiş Uyum İyiliği İndeksi) değerleri sırasıyla 0,95, 0,92 ve 0,88 bulunmuştur. Bu değerler sırasıyla iyi uyum, kabul edilebilir uyum ve kabul edilebilir uyuma karşılık gelmektedir. GFI (Uyum İyiliği İndeksi) için kabul edilebilir değer ise >0,90'dır. Örneklem hacmi arttıkça GFI da artmaktadır. Bizim çalışmamızda bu değer 0,90'dır.



Şekil 4.3. Tren makinistlerinde emniyet kültürü algısı ölçüm modeli (F1: Raporlamada Etkinlik, F2: İş birliği ve Gönüllü Katılım, F3: Bireysel Sorumluluk, F4: Prosedürel Liderlik, F5: Yöneticilerin Desteği)

Böylelikle tren makinistlerinde emniyet kültürü algısını ölçmek için geliştirilen beş faktörlü ölçüm modelinin yapı geçerliliğinin doğrulandığını söylemek mümkündür.

Tablo 4.11. DFA sonucunda ulaşılan uyum iyiliği değerleri ve referans aralıkları

Uyum İndeksleri	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum	Ulaşılan Değerler
χ^2/sd	$0 \leq \chi^2/sd \leq 2$	$2 < \chi^2/sd \leq 3$	2,73
RMSEA	$0 \leq RMSEA \leq 0,05$	$0,05 < RMSEA < 0,08$	0,05
CFI	$0,95 \leq CFI \leq 1,00$	$0,90 \leq CFI < 0,95$	0,95
NFI	$0,95 \leq NFI \leq 1,00$	$0,90 \leq NFI < 0,95$	0,92
AGFI	$0,90 \leq AGFI \leq 1,00$	$0,85 \leq AGFI < 0,90$	0,88
GFI	$0,95 \leq GFI \leq 1,00$	$0,90 \leq GFI < 0,95$	0,90

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışma, demiryolu endüstrisinde çalışan makinistlerin emniyete dair davranışlarının ve algılarının düzeyini inceleyerek ölçülebilmesini sağlayacak pratik bir araç ortaya çıkarmak amacıyla yapılmıştır. Ayrıca emniyet kültürü etkileyen alt boyutlar belirlenmiştir. Çalışmada geliştirilen ölçme aracının tüm geliştirilme aşamaları etraflıca tanıtılmıştır. Çalışmanın amacına yönelik olarak; literatür taraması, uzman görüşleri ve ön çalışmalar yoluyla maddeler belirlenmiş ve ölçme aracı maddeleri oluşturulmuştur. Ardından, ölçme aracının psikometrik özelliklerini değerlendirmek için bir pilot çalışma yapılmış ve sonuçlar analiz edilmiştir.

Emniyet kültürü terimi 1987 yılında Çernobil felaketiyle ilgili OECD Nükleer Ajansı'nın raporunda sıkça yer etmesiyle literatürde yer almaya başlayarak kısa zamanda birçok endüstride emniyet kültürünün ölçülmesine dair çalışmalar yapılmıştır. Yapılan literatür taramasında; demiryolu endüstrisinde emniyet kültürünün ölçülmesine dair Türkiye'de henüz hiçbir çalışma yapılmadığı, dünya çapında ise çok kısıtlı çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Bunun yanında, çalışma biçimi ve sektör yapısı açısından demiryolu sektörü ile benzerlikler gösteren havacılık sektöründe emniyet kültürünün ölçülmesine dair birçok çalışma bulunmaktadır.

Çalışma kapsamında yapılan AFA sonucunda kalan 32 maddenin toplam varyansın %72,579'unu açıkladığı ve beş alt boyutta toplandığı tespit edilmiştir. AFA sonucunda ortaya çıkan 5 faktör raporlamada etkinlik, iş birliği ve gönüllü katılım, bireysel sorumluluk ve prosedürel liderlik olarak isimlendirilmiştir. Ortaya çıkan sonuçların havacılık endüstrisinde kabul görmüş ölçeklerle uyumlu olduğu görülmektedir. Aktaş'ın 2019 yılında havacılık endüstrisinde hava aracı bakım işlerinde çalışan teknisyenlere yaptığı bir çalışmada; emniyet liderliği ölçeğinin 2 alt boyutu ve toplam varyansının %64,142, emniyet iklimi ölçeğinin 4 alt boyutu ve toplam varyansının %67,75, emniyet vatandaşlığı ölçeğinin 3 alt boyutu ve toplam varyansının %64,481 olarak bulunmuştur. Yapılan çalışmada ortaya konan analizlerin (Aktaş, 2019) çalışması gibi havacılık endüstrisinde ortaya konulmuş birçok ölçek çalışması ile tutarlı olduğu görülmüştür.

Bu çalışmanın sonuçları, demiryollarında çalışan makinistlerin emniyet algısını ölçmek için geliştirilen ölçme aracının güvenilir ve geçerli olduğunu göstermektedir. Ölçme aracının faktör yapısı doğrulayıcı faktör analiziyle test edilmiş ve uyumun yüksek olduğu görülmüştür. Bu bulgular, ölçme aracının güvenilirliğini ve geçerliğini

desteklemekte ve demiryolu şirketlerinin makinistlerin emniyet algısını değerlendirmek için bu ölçme aracını kullanabileceklerini göstermektedir.

Bu ölçme aracının demiryollarında çalışan makinistlerin emniyet algısını ölçmek için birçok uygulama potansiyeli bulunmaktadır. Örneğin, demiryolu şirketleri, makinistlerin eğitim ihtiyaçlarını belirlemek, emniyet kültürünü geliştirmek ve risk yönetimi stratejilerini planlamak için bu ölçme aracını kullanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, demiryolu endüstrisindeki emniyet performansını değerlendirmek ve karşılaştırmak için bu ölçme aracını kullanmak, iyileştirme süreçlerini destekleyebilecektir.

Bununla birlikte, bu çalışma bazı sınırlamalarla karşılaşmıştır. Ölçme aracının geliştirilmesi ve test edilmesi için sınırlı bir örneklem kullanılmıştır ve bu nedenle sonuçların genelleştirilebilirliğinin sınırlı olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, ölçme aracının geçerliğini artırmak için gelecekte daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. Örneğin, ölçme aracının kriter geçerliği daha fazla kanıtlanabilir ve farklı demiryolu şirketlerindeki makinistlerle yapılan çalışmalarla ölçme aracının uygunluğu doğrulanabilir.

Demiryollarında çalışan makinistlerin emniyet algısını ölçmek için geliştirilen bu ölçme aracı, güvenilir ve geçerli bir araç olarak kullanılabilir. Bu ölçme aracı, demiryolu şirketlerinin makinistlerin emniyet algısını değerlendirmek ve emniyet performansını iyileştirmek için önemli bir araç olabilir. Gelecekte, bu ölçme aracının daha geniş örneklem gruplarıyla test edilmesi ve geçerliğinin daha fazla kanıtlanması önerilmektedir.

Bugün dünyada birçok otorite tarafından demiryolu taşımacılığı geleceğin ulaşım modu olarak görülmektedir. Özellikle hızlı trenlerin hayatımıza girmesiyle birlikte demiryolu yatırımları artarak devam etmektedir. Bu nedenle demiryolu kazalarının önlenmesi, emniyetli bir demiryolu taşımacılığının sağlanması için otoriterler birçok çalışma yürütmektedir.

Özellikle Avrupa Birliği tarafından trenlerin tüm Avrupa demiryolu ağında serbest dolaşımını sağlayacak düzenlemeler yapılmaktadır. Serbest dolaşımın sağlanabilmesi için ortak emniyet metotları geliştirilmekte, demiryolu şirketlerinin emniyetli taşımacılığı sağlamasına yönelik düzenlemeler yapılmaktadır. Bu doğrultuda tüm demiryolu altyapı ve taşımacılık şirketleri tarafından bir emniyet yönetim sistemi oluşturma zorunluluğu getirilmiştir.

Emniyet yönetim sistemi; emniyetin sağlanmasına yönelik sistemsal bir yaklaşım sunmakta, gerekli prosedür ve talimatların oluşturulmasını sağlamaktadır. Ancak organizasyonlar tarafından kabul gören davranış kalıpları ve tutumlar olarak ifade edilen örgüt kültürü kazaların önlenerek emniyetli bir demiryolu taşımacılığında en önemli faktörlerdendir. Bu nedenle organizasyonlarda pozitif emniyet kültürünün oluşturulması arzu edilen bir demiryolu taşımacılığı için gerek şarttır.

Pozitif bir emniyet kültürünün oluşturulabilmesi; emniyet kültürü oluşturma metodolojisinin özellikle yöneticiler tarafından sahiplenerek, taviz vermeden sürdürülmesi ile sağlanabileceği bir gerçektir. Bu nedenle çalışanların emniyete dair algılarının nicel olarak ifade edilebilmesi ile organizasyonların doğru aksiyonlar geliştirebileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Adler, L. &. (1994). Railway safety and security. Transportation Research Record.
- Akbayır, Ö. (2016). Dünya’da ve Türkiye’de Demiryolu Kazaları Nedeniyle Meydana Gelen Ölüm Oranlarının Karşılaştırılması. *Demiryolu Mühendisleri Derneği*.
- Akbayır, Ö. (2016). Türkiye’de Demiryolu Araçlarının Sertifikasyonu: Mevcut Durum ve Gelecek. *Mühendis ve Makina*, cilt 57, sayı 683, s. 57-64.
- Aktaş, E. (2019). Hava Aracı Bakım Teknisyenlerinin Emniyetli Davranışlarını Etkileyen Unsurların İncelenmesi: Türkiye Sivil Havacılık Sektöründe Bir Uygulama. *Doktora Tezi*. Anadolu Üniversitesi.
- Alpar, R. (2017). Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Andrew, D., Pedersen, P., & McEvoy, C. (2011). Research Methods in Sport Management. *Champaign: Human Kinetics*, 203-7.
- Aslan, Ö. (2016). Türkiye Demiryolu Mevzuatının AB Müktesebatına Uyumu. *Demiryolu Mühendisleri Derneği*.
- Avrupa Birliği Demiryolları Ajansı. (2022). *AB’de demiryolu güvenliği ve birlikte çalışabilirlik raporu*. Avrupa Birliği Yayın Ofisi, 2022, <https://data.europa.eu/doi/10.2821/28376>.
- Avrupa Birliği Demiryolu Ajansı. (2020). *Introduction to the European Railway Safety Culture Model*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Baker, B. (2005). Rail safety: An international perspective. *Journal of Transportation Safety & Security*.
- Boas, F. (1930). *Anthropology and Modern Life*. Columbia University Press,.
- Carroll, J. S. (1998). Safety culture as an ongoing process: Culture surveys as opportunities for enquiry and change. *Work & Stress*, 12(3), 272-284.
- Cooper, D. (2002). Safety Culture: A model for Understanding & Quantifying a Difficult Concept.
- Cooper, M. (2000). Towards a Model of Safety Culture. *Safety Science*, 111-136.
- Crawford, A., Green, S., Levy, R., Wen-Juo , L., & Scott L, S. (2010). Evaluation of Parallel Analysis Methods for Determining the Number of Factors. *Educational and Psychological Measurement*, 70 (6).
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, Ç., & Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal Bilimler için Çok Değişkenli İstatistik SPSS ve Lisrel Uygulamaları (3.b.)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Dekker, J. (2007). (). Just Culture: Balancing Safety and Accountability. *Ashgate*.
- Dekker, S. (2003). When human error becomes a crime. *Human Factors and Aerospace Safety*, 83-92.

- Dikmen, A., & Erdoğan, S. (2014). Demiryolu Emniyet Yönetim Sisteminde Yeni Bir Yaklaşım Emniyet Çarkı. *Demiryolu Mühendisleri Dergisi*, 88-90.
- Edwin, U. S. (2005). A Historical Review of Accident Prevention and Occupational Safety. *Journal of Safety Research*, Cilt 36, Sayı 1.
- ERA. (2022). *Report on Railway Safety and Interoperability in the EU*. ERA.
- ERA. (2022). *Safety management system requirements for safety certification or safety authorisation*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- European Union Agency For Railway. (2020). *Report on Railway Safety and interoperability in the EU*.
- Frankel, A., Leonard, M., & Denham, C. (2006). Fair and Just Culture, Team Behavior and Leadership Engagement: The Tools To Achieve High Reliability. *HSR: Health Services Research*, 41(4), 1690-1709.
- French, W., & Bell, C. (1984, Kasım 2). Organization Development: Behavioral Science Interventions for Organization Improvement . *Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall*,. sandylearningblog: <https://sandylearningblog.files.wordpress.com>. adresinden alındı
- Garrido, L., Abad, F., & Poncato, V. (2011). Performance of Velicer's Minimum Average Partial Factor Retention Method with Categorical Variables. *Educational and Psychological Measurement*, 71 (3).
- Geertz, C. (1973). *The Interpretation of Cultures*". Basic Books.
- Geller, E. (2001). *Working safe: How to help people actively care for health and safety*. CRC Press.
- Grabowski, M. (2014). Precursors and Leading Indictors: Anticipating Safety . *Maritime Policy & Management*, 34(5), 405-425.
- Hale, A., Guldenmund, F., & Borys, D. (2010). The Evolution of Safety Management Systems. *Journal of Loss Prevention in the Process*, 23(4), 466-473.
- Hamid, R., Majid, M., & Singh, B. (2008). Causes Of Accidents At Construction. *Malaysian Journal of Civil Engineering*, 20.2, 242 – 259.
- Hatch, M. (1993). The dynamics of organizational culture. *Academy of management review*, 18(4), 657-693.
- Hecker, S., & Goldenhar, L. (2014). Understanding safety culture and safety climate in construction: Existing evidence and a path forward. *Safety culture/climate workshop*, (s. pp. 2-19).
- Heinrich, H. W. (1959). *Industrial accidents prevention: A scientific approach (4. baskı)*. . ABD: New York: McGraw-Hill Book.
- Hollnagel, E. (2014). *Safety-I and Safety-II : The Past and Future of Safety Management*.
- Hooper, D., Coughlan , J., & Mullen , M. (2008). Structural Equation Modelling: Guidelines for Determining Model Fit. *Electronic Journal of Business Research Methods*, 53-60.

- Hosseinian, S., & Torghabeh, Z. (2012). Major Theories of Construction Accident Causation Models: A Literature Review. *International Journal of Advances in Engineering & Technology*, 4.2, 53-66. .
- Hudson, P. (2001). Safety culture-theory and practice. *LEIDEN UNIV (NETHERLANDS) CENTRE FOR SAFETY SCIENCE*.
- ICAO. (2011). *Safety*. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü .
- İnci, N. (2016). *Risk yönetimi ve değerlendirmesi*. <https://docplayer.biz.tr/36721215->. adresinden alındı
- Işık, G., & İnce Poçar, E. (2022). Emniyetli Havacılık Operasyonları İçin Emniyet Kültürü Piramidi Modeli Ve Adil Kültür: Yer Hizmetleri Kuruluşunda Bir Araştırma. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, p. 46-65.
- Kaiser, H. (1970). A Second Generation Little Jiffy. *Psychometrika*, 35(4), 401-415.
- Kline, R. (2005). Principles and Practice of Structural Equation Modeling. *New York: Guilford Press*, 154-186.
- Kuroiwa, T. (2012). Safety technology for high-speed railways in Japan. *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*.
- Merrit, A., & Helmreich, R. (1996). Attitudes Toward Automation, The Effect of National Culture. *In Proceedings of the Eighth International Symposium on Aviation Psychology*.
- Misnan, M. S. (2007). Development of safety culture in the construction industry: A conceptual framework. Association of Researchers in Construction Management. *Proceedings of the 23rd Annual Conference*. . Researchgate.
- Nalçakan, M. (2003). Türkiye Ekonomisi Açısından Ulaştırma Sektöründe Demiryolu Taşımacılığının Önemi ve Ekonometrik Model İle Türkiye Demiryolu Yurtiçi Yük Taşıma Talebinin Analizi. *Doktora Tezi*.
- Nam, D. (2019, Mayıs). İş Güvenliği Kültürü ve Güvenli Davranış Arasındaki İlişki: Gemi İnşa Sanayinde Bir Araştırma. *Doktora Tezi*. Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Özdamar, K. (2017). *Eğitim, Sağlık ve Davranış Bilimlerinde Ölçek Ve Test Geliştirme Yapısal Eşitlik Modellemesi IBM SPSS, IBM SPSS AMOS ve MINITAB Uygulamalı*, (s. 286s). içinde Eskişehir: Nisan Kitabevi.
- Özer, M., & Erdem, E. (2022). Drift Teorisi Bakış Açısıyla Havacılık Sektöründe Emniyet Kültürünü Şekillendirmek. *EBYÜ İİBF Dergisi*, 4(1), 23-41.
- Patankar, M., & Sabin, E. (2010). The safety culture perspective. In *Human factors in aviation*. *Academic Press*, 95-122.
- Pişkin, M., & Dalyan, O. (2020). İşyerlerinde Ramak Kala Bildirimlerinin İş Kazalarına Etkisi ve İnşaat Sektöründe Uygulama. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, Cilt 6, Sayı 1, Sayfa: 133-143.
- Reason, J. (1997). Managing the risk of organizational accidents. *Ashgate*.

- Reason, J. (1998). Achieving a safety culture: theory and practice. *Work & Stress*, 12(3), 293-306.
- Reason, J., & Hobbs, A. (2003). Managing maintenance error, A pratical guide. *Ashgate*.
- Ruth, B. (1932). Configurations of culture in North America. *American anthropologist*.
- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H., & Müller, H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of psychological research online*, 8(2), 23-74.
- Schinas, O. &.-L. (2017). The Evolution of Railway Safety Culture in Europe. In *Engineering Against Fracture*.
- SHGM. (2012). Emniyet Yönetim Sistemi Temel Esaslar. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Şimşek, Ö. (2007). Yapısal Eşitlik Modellemesine Giriş, Temel İlkeler ve LISREL Uygulamaları. *Ankara: Ekinoks*, 4-22.
- T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı. (2021). *Demiryolu Sektör Raporu*. İstanbul: T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı.
- Tabachnick, B., & Fidell, L. (2013). Using multivariate statistics (Sixth Edition). *USA: Pearson Education Limited*.
- TCDD Taşımacılık AŞ Kurumsal Emniyet Yönetimi Dairesi Başkanlığı. (2022). *Emniyet Yönetim sistemi El Kitabı*.
- TDK. (2023). *Türk Dil Kurumu Sözlükleri*. <https://sozluk.gov.tr> adresinden alındı
- Trudy ve diğerleri. (2004). Safety culture in railway maintenance. *Safety Science*.
- Türkiye Demiryolu Akademisi-TCDD. (2020). İşletme emniyeti ve Kazaların Önlenmesi Konferansı. *İşletme emniyeti ve Kazaların Önlenmesi*. Ankara.
- Tylor, E. (1871). *Primitive Culture*. John Murray.
- UHDGM. (2015, Kasım 19). Demiryolu Emniyet Yönetmeliği. Resmi Gazete.
- UIC Safety Unit. (2022). *UIC Safety Report*.
- Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı. (2015, Kasım 19). Demiryolu Emniyet Yönetmeliği. *Yönetmelik*. Resmi Gazete.
- Ustaömer, T., & Şengür, F. (2020). Havacılıkta Emniyet Kültürü: Reason'ın Emniyet Kültürü Modelinin İncelenmesi *. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(1) 95–104.
- Uzuner, C. (2015). "Ab ve Türkiye'de Emniyet Yönetim Sisteminin Ortaya Çıkması, Gelişme Süreci ve Geleceği.". *Demiryolu Mühendisliği*.
- Vincent, T. (2017). The Evolution of Safety: A Historical Perspective. In *Occupational Safety and Hygiene IV*.
- Vygotsky, L., & Cole, M. (1978). *Mind in society: Development of higher psychological processes*. Harvard university press.

- Winter, J., & Dodou, D. (2016). Common Factor Analysis versus Principal Component Analysis: A Comparison of Loadings by Means of Simulations. *Communications in Statistics. Simulation and Computation*, 45(1).
- Yaşlıoğlu, M. (2017). Sosyal Bilimlerde Faktör Analizi ve Geçerlilik: Keşfedici ve Doğrulayıcı Faktör Analizlerinin Kullanılması. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 74-85.
- Yılmaz, N. H. (2019). Havacılıkta Emniyet Yönetim sistemi ve Emniyet Kültürü Ölçümü.
- Yürekli, A. (2019). Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzu. *Eskişehir Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü*, 1-12.
- Zohar, D. (1980). Safety climate in industrial organizations: theoretical and applied implications. *Journal of Applied Psychology*, 65(1), 96 – 102.
- Zohar, D. (2014). Conceptualization, measurement, and improvement. *Oxford University Press*, 317-334.

EKLER

EK-1. Açıklayıcı faktör analizi için kullanılan ölçme aracı formu

EMNİYET KÜLTÜRÜ ANKETİ (TEZ ÇALIŞMASI)

Bu anket,

TCDD Taşımacılık AŞ bünyesinde çalışan makinistlerin kurumda yerleşik olan emniyet kültürüne dair algılarının ölçülmesi amacıyla hazırlanmıştır.

Anketten elde edilecek bulgular bir akademik araştırmada kullanılacaktır. Vermiş olduğunuz cevaplar etik kurallar gözetilerek kesinlikle gizli tutulacak ve araştırmanın amaçları dışında hiçbir şekilde kullanılmayacaktır. Bu nedenle lütfen kimlik bilgilerinizi yazmayınız.

Ankette sorulara vereceğiniz samimi cevaplar nitelikli sonuçların oluşabilmesi için önem arz etmektedir. Çalışmaya vermiş olduğunuz destek için teşekkür ederiz.

Göreviniz:

Baş Makinist	
Eğitici Makinist	
Makinist	
Yardımcı makinist	

İstihdam Şekliniz:

İşçi	
Memur	

Yaşınız:

20 ve altı	
20-25	
25-30	
30-35	
35-40	
40-45	
45-50	
50-55	
55-60	
60 ve üzeri	

Cinsiyetiniz:

Erkek	
Kadın	

Eğitim Durumunuz:

Lise	
Yüksek okul	
Üniversite	
Yüksek Lisans	
Doktora	

Bölüm	Sıra No	İfadeler	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Ne katılmıyorum, ne katılmıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
	1	Çalıştığım kurumdaki yöneticiler emniyet konularını öncelikli olarak ele alır.					
	2	Çalıştığım kurumdaki yöneticiler emniyet kurallarına kendileri de uyarlar.					
	3	Çalıştığım kurumdaki yöneticiler emniyetin önemini anlamaları için çalışanlara yardım eder.					
	4	Çalıştığım kurumdaki yöneticiler emniyet kavramını net bir şekilde açıklar.					
	5	Çalıştığım kurumdaki yöneticiler emniyet ile ilgili kararların alınması süreçlerine çalışanları da dahil eder.					
	6	Çalıştığım kurumdaki yöneticiler uyumlu bir grup ortamı oluşturur.					
	7	Çalıştığım kurumdaki yöneticiler emniyetin artırılması için çalışanlardan gelen önerileri kabul eder.					
	8	Çalıştığım kurumdaki yöneticiler, çalışanların emniyete yönelik ihtiyaçlarının giderilmesi için çaba sarf eder (Lokomotiflerde bulunması gerekli emniyetle ilgili demirbaşların sağlanması gibi).					
	9	Çalıştığım kurumdaki yöneticiler, çalışanların emniyetin sağlanması ile ilgili başarılarını takdir eder					
	10	Çalıştığım kurumdaki yöneticiler, çalışanlara emniyet hedeflerini kesin olarak gerçekleştirmeleri talimatı verir.					
	11	Çalıştığım kurumdaki yöneticiler, çalışanlarından emniyet yönetimi düzenlemelerine uymalarını talep eder.					
	12	Çalıştığım kurumdaki yöneticiler, çalışanlardan emniyet kusurlarını sürekli iyileştirmelerini talep eder.					
	13	Çalıştığım kurumdaki yöneticiler, çalışanların emniyet performansını düzenli olarak denetler.					
	14	Çalıştığım kurumdaki yöneticiler, trenlerde bulunan emniyet sistemlerinin (totman, ATS, ERTMS) çalışır durumda bulunması için çaba sarf eder.					
	15	Çalıştığım kurumdaki yöneticiler, trenlerde bulunan emniyet sistemlerinin (totman, ATS, ERTMS) çalışır durumda bulunup bulunmadığını denetler.					
	16	Çalıştığım kurumdaki yöneticiler, her hangi bir emniyet unsuru çalışmadığında trenlerin seyrine izin vermezler.					
	17	Çalıştığım kurum, emniyeti yüksek öncelikli olarak görür.					

18	Çalıştığım kurum yönetimi, emniyete tam bağlılık gösterir.					
19	Çalıştığım kurumda trenlerin seyri ve işlerin yapılması, emniyetten daha yüksek önceliğe sahiptir.					
20	Çalıştığım kurumda, genel emniyet düzeyini arttırmak için sürekli yeni yatırımlar yapılmaktadır.					
21	Yönetim, emniyet talimatı ihlallerini görünür bir zarara yol açmasalar bile oldukça ciddi bir şekilde inceler.					
22	Emniyet ile ilgili bir sorunu yönetime bildirdiğimde, yönetimden bildirdiğim sorun ile ilgili geri bildirim alırım					
23	Çalıştığım kurumda, emniyeti arttırmak için öneride bulunursam dikkate alınacağına inanıyorum.					
24	Çalıştığım kurumun emniyet raporlarını değerlendirme yönteminden memnunum.					
25	Eğer bir emniyet sorununu, tehlikeyi veya olayı rapor edersem zamanında işlem yapılacağından eminim.					
26	Çalıştığım kurumun, emniyetsiz olayların takip edilmesi sonucunda uygun değişiklikleri öğrenip yapacağına inanıyorum.					
27	Çalıştığım kurum, performansla emniyetten daha fazla önem verir.					
28	Kurum tarafından verilen emniyet konulu eğitimler etkili olur.					
29	Emniyet ile ilgili bilgilere yeterli erişimim vardır.					
30	Kurum tarafından geliştirilen emniyet ile ilgili yayınlardan haberdarım.					
31	Kurum, emniyet politikasında yapılan herhangi bir değişikliğin arkasındaki mantığı yeterince açıklamaktadır.					
32	Emniyet ile ilgili bir konuyu görüşmek için emniyet yönetim sistemi ekiplerine gitmekten çekinmem.					
33	Çalışmam sırasında gerçekleşen bir ramak kala olayını ben sebep olsam bile, sonuç korkusu duymadan rapor ederim.					
34	Çalıştığım kurum, çalışanlarını emniyet sorunlarını, tehlikeleri veya olayları tanımlama ve raporlamaya teşvik eder.					
35	Çalıştığım kurum çalışmayan bir emniyet sistemini bildirdiğimde derhal sorun ile ilgili aksiyon alır.					
36	Çalıştığım işletmede, emniyet konularıyla ilgili öneride bulunmaları için herkese yeterli fırsat verilir.					
37	Çalıştığım kurum, emniyet raporlama sistemini kullanma açısından "rapor edenin suçlandığı" bir kültür oluşturmuştur.					
38	İşimi emniyetli bir şekilde yaparım.					
39	İşimi yaparken kullanılan emniyetle ilgili tüm ekipmanların (ATS, ERTMS, totman) çalışır durumda olmasını sağlarım.					
40	İşimi en yüksek emniyet düzeyini sağlayarak yaparım.					
41	İşimi yaparken doğru emniyet prosedürlerini uygulayım.					
42	Trenlerin seyir emniyetinin artırılması için ilave çaba gösteririm.					
43	Trenlerin seyir emniyetinin artırılmasına yardım eden görev ve faaliyetleri gönüllü olarak yürütürüm.					
44	İş arkadaşlarım, riskli veya emniyetsiz koşullar altında çalıştıkları zaman duruma müdahil olarak onları uyarır, yardım ederim.					
45	Ekibin yeni üyelerine emniyet prosedürlerinin öğretilmesine yardım ederim.					

46	Ekibimin daha emniyetli çalışmasına yardım etmek için emniyetle ilgili faaliyetlere katılırım.					
47	Ekibin diğer üyelerine, emniyetli çalışma uygulamalarını öğrenmeleri için yardım ederim.					
48	Kurum tarafından yapılan seminer, brifing ve eğitimlerde emniyet ile ilgili endişelerimi dile getiririm.					
49	İş arkadaşlarıma trenlerin emniyetli seyri ile ilgili tavsiyelerde bulunurum.					
50	Başkaları katılmasa bile emniyet konuları ile ilgili görüşlerimi ifade ederim.					
51	Emniyet konularına katılım göstermeleri için diğer makinistlerle konuşur ve onları cesaretlendiririm.					
52	Beraber çalıştığım makinist arkadaşlarıma emniyet ihlallerini rapor edeceğimi açıklarım.					
53	Beraber çalıştığım makinist arkadaşlarıma emniyetli çalışma prosedürlerini takip etmelerini söylerim.					
54	Ekibin yeni üyelerini, emniyetli çalıştıklarından emin olmak için gözlemlerim.					
55	Emniyet talimatlarını ihlal eden çalışanları rapor ederim.					

EK-2. İlk açımlayıcı faktör analizi sonuçları

EK-2a. KMO ve Bartlett testi sonuçları

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,929
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	9867,429
	df	1485
	Sig.	,000

EK-2b. Ortak varyanslar (Communalites) tablosu

	Initial	Extraction
1. Soru	,711	,675
2. Soru	,768	,687
3. Soru	,823	,780
4. Soru	,735	,687
5. Soru	,733	,634
6. Soru	,776	,685
7. Soru	,775	,712
8. Soru	,737	,676
9. Soru	,698	,622
10. Soru	,734	,709
11. Soru	,733	,661
12. Soru	,621	,522
13. Soru	,750	,888
14. Soru	,632	,576
15. Soru	,535	,366
16. Soru	,811	,729
17. Soru	,844	,749
18. Soru	,487	,213
19. Soru	,662	,450
20. Soru	,628	,454
21. Soru	,729	,654
22. Soru	,780	,744
23. Soru	,762	,731
24. Soru	,795	,746
25. Soru	,832	,801
26. Soru	,563	,279
27. Soru	,573	,414
28. Soru	,617	,410
29. Soru	,595	,357
30. Soru	,681	,547
31. Soru	,546	,436
32. Soru	,605	,540
33. Soru	,766	,728
34. Soru	,807	,719
35. Soru	,805	,692
36. Soru	,454	,251
37. Soru	,705	,615
38. Soru	,783	,771
39. Soru	,808	,778
40. Soru	,790	,721
41. Soru	,725	,589
42. Soru	,664	,514
43. Soru	,679	,586
44. Soru	,792	,747
45. Soru	,808	,835
46. Soru	,818	,792
47. Soru	,707	,641
48. Soru	,839	,855
49. Soru	,803	,783
50. Soru	,803	,760
51. Soru	,703	,504
52. Soru	,659	,565
53. Soru	,645	,530
54. Soru	,621	,421
55. Soru	,718	,668

EK-2c. Faktörlerin özdeğerleri ve açıklanan varyans oranları

Factor	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	19,483	35,424	35,424	19,064	34,662	34,662
2	8,042	14,622	50,046	7,703	14,005	48,666
3	2,316	4,211	54,257	1,902	3,457	52,124
4	2,047	3,721	57,978	1,260	2,291	54,415
5	1,740	3,164	61,142	1,609	2,925	57,340
6	1,497	2,722	63,864	1,224	2,226	59,566
7	1,292	2,349	66,212	,824	1,498	61,064
8	1,130	2,055	68,267	,611	1,110	62,175
9	,997	1,812	70,079			
10	,943	1,714	71,793			
11	,917	1,667	73,460			
12	,830	1,509	74,970			
13	,747	1,358	76,327			
14	,741	1,347	77,675			
15	,689	1,253	78,927			
16	,656	1,193	80,120			
17	,641	1,165	81,286			
18	,580	1,055	82,340			
19	,556	1,012	83,352			
20	,538	,978	84,330			
21	,521	,947	85,277			
22	,493	,897	86,174			
23	,468	,852	87,026			
24	,434	,789	87,815			
25	,393	,715	88,530			
26	,389	,707	89,237			
27	,377	,685	89,922			
28	,368	,670	90,592			
29	,344	,625	91,216			
30	,325	,590	91,807			
31	,311	,565	92,372			
32	,303	,551	92,923			
33	,282	,513	93,436			
34	,267	,486	93,923			
35	,250	,454	94,376			
36	,240	,436	94,813			
37	,231	,420	95,233			
38	,226	,412	95,644			
39	,216	,392	96,037			
40	,210	,381	96,418			
41	,195	,355	96,772			
42	,178	,323	97,095			
43	,173	,314	97,410			
44	,169	,307	97,717			
45	,163	,296	98,013			
46	,149	,271	98,284			
47	,141	,257	98,541			
48	,131	,239	98,780			
49	,117	,214	98,994			
50	,107	,195	99,188			
51	,103	,187	99,376			
52	,098	,178	99,554			
53	,094	,171	99,725			
54	,080	,146	99,871			
55	,071	,129	100,000			

EK-3. İlk döndürmeden sonra elde edilen döndürülmüş faktör bileşen matrisi

EK-3a. İlk döndürmeden sonra elde edilen döndürülmüş faktör bileşen matrisi

	Factor					
	1	2	3	4	5	6
24. Soru	,681					
25. Soru	,618					
21. Soru	,614					
34. Soru	,599					,372
23. Soru	,596					
22. Soru	,577				-,302	
13. Soru	,512			,334		
35. Soru	,444					,355
30. Soru	,348					,311
46. Soru		,880				
50. Soru		,851				
44. Soru		,829				
48. Soru		,825				
49. Soru		,800				
45. Soru		,767				
53. Soru		,749				
47. Soru		,701				
52. Soru		,614				
43. Soru		,592				
42. Soru		,448				
51. Soru		,410				,384
38. Soru			,911			
39. Soru			,863			
40. Soru			,816			
37. Soru			,699			
41. Soru			,636			
55. Soru				,841		
11. Soru				,767		
10. Soru				,719		
12. Soru				,498		
14. Soru	,315			,442		
16. Soru						
6. Soru					-,783	
5. Soru					-,682	
3. Soru					-,661	
4. Soru					-,652	
1. Soru					-,643	
7. Soru					-,631	
2. Soru					-,627	
9. Soru	,370				-,503	
8. Soru	,354				-,436	
17. Soru					-,337	
32. Soru						,710
33. Soru						,650

EK-4. Son açımlayıcı faktör analizi sonuçları

EK-4a. KMO ve Bartlett testi sonuçları

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,924
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	5977,989
	df	496
	Sig.	,000

EK-4b. Ortak varyanslar (Communalites) tablosu

	Initial	Extraction
1. Soru	,679	,656
2. Soru	,710	,681
3. Soru	,781	,764
4. Soru	,688	,660
5. Soru	,652	,611
6. Soru	,705	,666
7. Soru	,705	,684
10. Soru	,692	,720
11. Soru	,659	,654
21. Soru	,682	,628
22. Soru	,753	,729
23. Soru	,722	,723
24. Soru	,766	,754
25. Soru	,799	,797
33. Soru	,652	,531
34. Soru	,706	,658
37. Soru	,654	,609
38. Soru	,700	,726
39. Soru	,771	,797
40. Soru	,752	,740
41. Soru	,652	,571
43. Soru	,579	,512
44. Soru	,773	,770
45. Soru	,776	,684
46. Soru	,798	,708
47. Soru	,681	,549
48. Soru	,810	,765
49. Soru	,792	,747
50. Soru	,759	,766
52. Soru	,577	,535
53. Soru	,586	,540
55. Soru	,655	,734

EK-4c. Faktörlerin özdeğerleri ve açıklanan varyans oranları

Factor	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total
1	11,651	36,410	36,410	11,333	35,416	35,416	8,186
2	6,770	21,157	57,568	6,450	20,156	55,572	8,043
3	2,127	6,648	64,215	1,828	5,712	61,284	5,741
4	1,569	4,904	69,120	1,266	3,957	65,241	5,788
5	1,107	3,459	72,579	,790	2,470	67,712	8,035
6	,775	2,422	75,001				
7	,674	2,105	77,106				
8	,634	1,980	79,086				
9	,544	1,699	80,784				
10	,525	1,641	82,426				
11	,489	1,529	83,955				
12	,442	1,380	85,335				
13	,406	1,268	86,602				
14	,383	1,196	87,799				
15	,343	1,073	88,872				
16	,339	1,059	89,931				
17	,323	1,010	90,941				
18	,304	,951	91,893				
19	,287	,895	92,788				
20	,264	,826	93,614				
21	,252	,787	94,401				
22	,221	,690	95,092				
23	,213	,667	95,759				
24	,198	,618	96,376				
25	,192	,600	96,977				
26	,178	,556	97,532				
27	,166	,519	98,051				
28	,154	,481	98,532				
29	,129	,404	98,936				
30	,124	,387	99,324				
31	,113	,353	99,677				
32	,103	,323	100,000				

EK-4d. Döndürülmüş faktör bileşen matrisi

	Factor				
	1	2	3	4	5
25. Soru	,822				
34. Soru	,798				
24. Soru	,790				
23. Soru	,717				
22. Soru	,699				
21. Soru	,659				
33. Soru	,546				
46. Soru		,873			
50. Soru		,869			
44. Soru		,861			
48. Soru		,831			
49. Soru		,798			
45. Soru		,779			
53. Soru		,742			
47. Soru		,700			
52. Soru		,675			
43. Soru		,659			
38. Soru			,890		
39. Soru			,871		
40. Soru			,822		
37. Soru			,690		
41. Soru			,615		
55. Soru				-,863	
10. Soru				-,740	
11. Soru				-,739	
6. Soru					,720
5. Soru					,701
2. Soru					,669
1. Soru					,653
4. Soru					,644
3. Soru					,641
7. Soru					,608

EK-5. Doğrulayıcı faktör analizi için kullanılan ölçme aracı formu

EMNİYET KÜLTÜRÜ ANKETİ (TEZ ÇALIŞMASI)

Bu anket; TCDD Taşımacılık AŞ bünyesinde çalışan makinistlerin kurumda yerleşik olan emniyet kültürüne dair algılarının ölçülmesi amacıyla hazırlanmıştır.

Anketten elde edilecek bulgular bir akademik çalışmada kullanılacaktır. Vermiş olduğunuz cevaplar etik kurallar gözetilerek kesinlikle gizli tutulacak ve araştırmanın amaçları dışında hiçbir şekilde kullanılmayacaktır.

Ankette sorulara vereceğiniz samimi cevaplar nitelikli sonuçların oluşabilmesi için önem arz etmektedir. Çalışmaya verdiğiniz destek için teşekkürlerimizi sunarız.

Kamil ESEN, Doç. Dr. Ömür AKBAYIR, Doç. Dr. Kadir AKSAY

Eskişehir Teknik Üniversitesi

Göreviniz:

Baş Makinist	
Eğitici Makinist	
Makinist	
Yardımcı makinist	

İstihdam Şekliniz:

İşçi	
Memur	

Yaşınız:

20 ve altı	
20-25	
25-30	
30-35	
35-40	
40-45	
45-50	
50-55	
55-60	
60 ve üzeri	

Cinsiyetiniz:

Erkek	
Kadın	

Eğitim Durumunuz:

Lise	
Yüksek okul	
Üniversite	
Yüksek Lisans	
Doktora	

Bölüm	Sıra No	İfadeler	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Ne katılıyorum, ne katılmıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
	1	Çalıştığım kurumun, emniyetsiz olayların takip edilmesi sonucunda uygun değişiklikleri öğrenip yapacağına inanıyorum					
	2	Çalıştığım kurum, çalışmayan bir emniyet sistemini bildirdiğimde, derhal sorun ile ilgili aksiyon alır.					
	3	Çalıştığım kurumda bir emniyet sorununu, tehlikeyi veya olayı rapor ettiğimde zamanında işlem yapılacağından eminim.					
	4	Çalıştığım kurumun, emniyet raporlarını değerlendirme yönteminden memnunum.					
	5	Çalıştığım kurumda, emniyeti arttırmak için öneride bulunduğumda dikkate alınacağına inanıyorum.					
	6	Çalıştığım kurumda, emniyet ile ilgili bir sorunu yönetime bildirdiğimde, bildirdiğim sorun ile ilgili geri bildirim alırım.					
	7	Çalıştığım kurum, çalışanlarını emniyet sorunlarını, tehlikeleri veya olayları tanımlama ve raporlamaya teşvik eder.					
	8	Çalıştığım ekibin diğer üyelerine, emniyetli çalışma uygulamalarını öğrenmeleri için yardım ederim.					
	9	Çalıştığım kurumda, emniyet konularına katılım göstermeleri için diğer makinistlerle konuşur ve onları cesaretlendiririm.					
	10	Çalıştığım kurumda, ekibin yeni üyelerine emniyet prosedürlerinin öğretilmesine yardım ederim.					
	11	Çalıştığım kurumda, iş arkadaşlarıma trenlerin emniyetli seyri ile ilgili tavsiyelerde bulunurum.					
	12	Çalıştığım kurumda, başkaları katılmasa bile emniyet konuları ile ilgili görüşlerimi ifade ederim.					
	13	Çalıştığım kurumda, ekibimin daha emniyetli çalışmasına yardım etmek için emniyetle ilgili faaliyetlere katılırım.					
	14	Çalıştığım kurumda, ekibin yeni üyelerini, emniyetli çalıştıklarından emin olmak için gözlemlerim.					
	15	Çalıştığım kurum tarafından yapılan seminer, brifing ve eğitimlerde emniyet ile ilgili endişelerimi dile getiririm.					
	16	Çalıştığım kurumda, beraber çalıştığım makinist arkadaşlarıma emniyetli çalışma prosedürlerini takip etmelerini söylerim.					
	17	Çalıştığım kurumda iş arkadaşlarım, riskli veya emniyetsiz koşullar altında çalıştıkları zaman duruma müdahil olarak onları uyarır, yardım ederim.					

18	Çalıştığım kurumda, işimi yaparken kullanılan emniyetle ilgili tüm ekipmanların (ATS, ERTMS, totman) çalışır durumda olmasını sağlarım.					
19	Çalıştığım kurumda, işimi en yüksek emniyet düzeyini sağlayarak yaparım.					
20	Çalıştığım kurumda, işimi yaparken doğru emniyet prosedürlerini uygulayım.					
21	Çalıştığım kurumda, işimi emniyetli bir şekilde yaparım.					
22	Çalıştığım kurumda, trenlerin seyir emniyetinin artırılması için ilave çaba gösteririm.					
23	Çalıştığım kurumdaki yöneticiler, çalışanlarından emniyet yönetimi düzenlemelerine uymalarını talep eder.					
24	Çalıştığım kurumdaki yöneticiler, çalışanlara emniyet hedeflerini kesin olarak gerçekleştirmeleri talimatı verir.					
25	Çalıştığım kurumdaki yöneticiler, çalışanlardan emniyet kusurlarını sürekli iyileştirmelerini talep eder.					
26	Çalıştığım kurumdaki yöneticiler uyumlu bir grup ortamı oluşturur.					
27	Çalıştığım kurumdaki yöneticiler emniyet ile ilgili kararların alınması süreçlerine çalışanları da dahil eder.					
28	Çalıştığım kurumdaki yöneticiler emniyet kurallarına kendileri de uyarlar.					
29	Çalıştığım kurumdaki yöneticiler emniyet konularını öncelikli olarak ele alır.					
30	Çalıştığım kurumdaki yöneticiler emniyet kavramını net bir şekilde açıklar.					
31	Çalıştığım kurumdaki yöneticiler emniyetin önemini anlamaları için çalışanlara yardım eder.					
32	Çalıştığım kurumdaki yöneticiler emniyetin artırılması için çalışanlardan gelen önerileri kabul eder.					

EK-6. Doğrulayıcı faktör analizi sonuçları**EK-6a. Standardize edilmiş regresyon ağırlıkları**

			Estimate
m1	<---	F1	,714
m2	<---	F1	,768
m3	<---	F1	,826
m4	<---	F1	,835
m5	<---	F1	,832
m6	<---	F1	,724
m8	<---	F2	,708
m9	<---	F2	,730
m10	<---	F2	,745
m11	<---	F2	,771
m12	<---	F2	,763
m13	<---	F2	,708
m14	<---	F2	,709
m15	<---	F2	,695
m16	<---	F2	,792
m17	<---	F2	,735
m18	<---	F3	,721
m19	<---	F3	,843
m20	<---	F3	,884
m21	<---	F3	,831
m22	<---	F3	,721
m23	<---	F4	,754
m24	<---	F4	,854
m25	<---	F4	,832
m26	<---	F5	,751
m27	<---	F5	,754
m28	<---	F5	,823
m29	<---	F5	,884
m30	<---	F5	,836
m31	<---	F5	,879
m32	<---	F5	,827

EK-6b. CMIN değerleri

Model	NPAR	CMIN	DF	P	CMIN/DF
Default model	76	1144,291	420	,000	2,725
Saturated model	496	,000	0		
Independence model	31	14844,562	465	,000	31,924

EK-6c. PMR, GFI değerleri

Model	RMR	GFI	AGFI	PGFI
Default model	,038	,895	,875	,757
Saturated model	,000	1,000		
Independence model	,371	,174	,119	,163

EK-6d. Baseline Comparisons değerleri

Model	NFI Delta1	RFI rho1	IFI Delta2	TLI rho2	CFI
Default model	,923	,915	,950	,944	,950
Saturated model	1,000		1,000		1,000
Independence model	,000	,000	,000	,000	,000

EK-6e. RMSEA değerleri

Model	RMSEA	LO 90	HI 90	PCLOSE
Default model	,051	,048	,055	,245
Independence model	,218	,215	,221	,000

ÖZGEÇMİŞ

ORCID NO: 0009-0007-6359-3279

Ad Soyad : Kamil Esen

Yabancı Dil : İngilizce

Doğum Yeri ve Yılı :

E-Posta :

Eğitim ve Mesleki Geçmişi:

- 2003-2017, İstanbul Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği
- 2005-2009, Anadolu Üniversitesi, İktisat
- 2000-2004, Cumhuriyet Üniversitesi, Makine
- 1995-1998, Demiryolu Meslek Lisesi, Cer

İş Deneyimi Bilgileri

- TCDD Taşımacılık AŞ Eskişehir Eğitim Merkezi Müdürlüğü/ Mühendis / Kalite Yöneticisi /Haziran 2021
- ISO/EN 17024 Personel Belgelendirme kalite sisteminin kurulması ve yönetilmesi
- Türkak akreditasyon süreçlerinin yönetilmesi
- Mesleki Yeterlilik Kurumu yetkilendirme süreçlerinin yönetilmesi
- Eskişehir Demiryolu Eğitim ve Sınav Merkezi (EDESİM) AB-0260-P ve YB-0194 Yetkilendirilmiş Belgelendirme Kuruluşu dönüşümünün yönetilmesi
- Demiryolu Düzenleme Genel Müdürlüğü mevzuatı gereği DDGM yetkilendirilme süreçlerinin yönetilmesi
- Demiryolu Emniyet Kritik mesleklerin Meslek Standartlarının ve Ulusal Yeterliliklerinin hazırlanması ve revizyonlarının yapılması
- Emniyet Kritik Personelinin sınav ve belgelendirme süreçlerinin yönetilmesi

- Emniyet Kritik Personelin belge gözetim sisteminin takibi
 - C sınıfı İş güvenliği Uzmanı
 - ISO 9001 Baş denetçisi
-
- TCDD Taşımacılık AŞ Eskişehir Eğitim Merkezi Müdürlüğü/ Eğitici ve Değerlendirici /2011- Haziran 2021
 - Raylı sistem cer araçları mekanik, elektrik, pnomatik sistemleri
 - Mesleki emniyet ve güvenlik eğitimi verilmesi
 - Eğitim ihtiyaç analizlerinin eğitim programına dönüştürülmesi
 - Eğitim programlarının revize edilmesi
 - Eğitim modüllerinin yazılması
 - Meslek elemanlarının öğrenme çıktılarının belirlenmesi ve analizi
 - Eğitim sonrası kalite ölçümü ve yönetilmesi
 - Tren dinamikleri
 - Manevra Lokomotifleri Eğitimi (DH7000, DH9500, DH 11000)
 - Dizel Ana hat Lokomotifleri Eğitimi(DE 24000, DE22000, DE 33000, DE 36000)
 - Elektrikli Ana hat Lokomotifleri Eğitimi (E 43000, E 68000)
 - Elektrik Motorlu Üniteler Eğitimi(E 14000, E 23000)
 - Kent İçi Elektrik Motorlu Üniteler Eğitimi(E 22000-E 23000 (İZBAN), E32000-E64000 (Marmaray))
 - Yüksek Hızlı Tren Seti Eğitimi(YHT 65000, YHT 80000, YHT 80100)
 - Ulusal Ağ Trafik Sistemleri Eğitimi(TMİ, TSİ, DRS, ERTMS)
 - Kent İçi Raylı Sistemler Trafik Sistemleri Eğitimi(CBTC)
 - Çekilen Araçlar Mekaniği Eğitimi
 - Çeken ve Çekilen Araçlara Ait Ulusal ve Uluslararası Standartlar Eğitimi

- Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları / Makinist / 1999-2011
 - Sivas/Divriği Yük ve yolcu trenlerinde sorumlu makinist olarak
 - Afyon Loko Bakım Atölyesinde Yük ve yolcu trenlerinde sorumlu makinist olarak
 - Haydarpaşa Loko Bakım Atölyesinde Yük ve yolcu trenlerinde sorumlu makinist olarak

Projeler:

- DigiRail (VET) Emniyet Kritik Mesleklere Dair Dijital Eğitim İçeriklerinin Hazırlanması- Proje Yönetim Kurulu Üyesi
- ABDEYS (Avrupa Birliği Demiryolu Emniyet Yönetim Sisteminin İncelenmesi)-Uzman
- High Speed MAPDaR (Yüksek Hızlı Tren Seti Bakımcısı Mesleği Tanımlanıyor ve Tanınıyor) – Proje Yönetim Komitesi Üyesi
- İstanbul- Ankara Hızlı Tren Hattı ERTMS Testleri- Uzman
- Rail-İng Network (Demiryolu Mühendisleri için Mesleki Network) Proje Yönetim Komitesi Üyesi)

Mesleki Birlik/DerneK/Kuruluş Üyelikleri:

- Demiryolu Meslek Okulu Mezunları Derneği Şube Yönetim Kurulu Üyeliği (2015-2009)
- Demiryolu Makinist ve Revizörleri Derneği Şube Yönetim Kurulu Üyeliği (2015-2009)
- Demiryolu Mühendisleri Derneği Başkan Yardımcısı (2021- Devam ediyor.