

**HAVA TRAFİK KONTROLÖRLERİNİN
PERFORMANSINDA İŞ YÜKÜNÜN ETKİLERİ
VE HAVA TRAFİK KONTROLÖRLERİ
ÜZERİNDE BİR UYGULAMA**

(Yüksek Lisans Tezi)

Uğur TURHAN

Eskişehir, 2001

**HAVA TRAFİK KONTROLÖRLERİNİN PERFORMANSINDA İŞ YÜKÜNÜN
ETKİLERİ VE HAVA TRAFİK KONTROLÖRLERİ ÜZERİNDE BİR
UYGULAMA**

Uğur TURHAN

YÜKSEKLİSANS TEZİ

Sivil Havacılık Yönetimi Anabilim Dalı

Danışman: Yrd.Doç.Dr. Çiğdem KIREL

Eskişehir

Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Ağustos 2001

YÜKSEKLİSANS TEZ ÖZÜ

HAVA TRAFİK KONTROLÖRLERİNİN PERFORMANSINDA İŞ YÜKÜNÜN ETKİLERİ VE HAVA TRAFİK KONTROLÖRLERİ ÜZERİNDE BİR UYGULAMA

Uğur TURHAN

Sivil Havacılık Yönetimi Anabilim Dalı

Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ağustos 2001

Danışman: Yrd.Doç.Dr. Çiğdem KIREL

Küreselleşme ile birlikte hava taşımacılığının gelişmesi hava trafik kontrolörlerine daha fazla önem verilmesini gerektirmektedir. Hava trafik kontrolörlerinin göstereceği performans düzeyi hava taşımacılığı sistemini etkileyen en önemli konulardan birisidir. Bu yüzden bu çalışmada hava trafik kontrolörlerinin performansı ve bu performansı en fazla etkileyen faktörlerden birisi olan iş yükünün etkileri incelenmiştir. Birinci bölümde kontrolörlerin performansını etkileyen bireysel faktörler (yaş, tecrübe, cinsiyet, kişilik değişkenleri, bilişsel stil, zaman paylaşma becerisi), bilgi işleme ve diğer faktörler (örgütsel iklim, zaman baskısı, takım çalışması, otomasyon, işyeri tasarımı, stres, seçme ve eğitim, iş yükü) incelenmiştir. İkinci bölümde ise hava trafik kontrolörlerinin iş yükü ve iş yükünü etkileyen vardiya düzeni, iş yeri tasarımı ve otomasyon hava trafiğinin yapısı, gözlem yardımcıları, iletişim, algılama, tedbirliklik ve uyku düzensizliği gibi iş yükü kaynakları ele alınmıştır. Üçüncü bölümde ise hava trafik kontrolörlerinin performansı ve iş yükünün etkileşimi, dünyada bu konu ile ilgili yapılan araştırma sonuçlarının desteği ile açıklanmaya çalışılmıştır. Dördüncü bölümde, diğer bölümlerde yapılan teorik açıklamaları desteklemek için Türkiye'deki hava trafik yükü yoğun olan havalimanlarında çalışan 152 hava trafik kontrolörü ile yapılan bir anket uygulamasının sonuçları incelenmiştir ve sonuçlarına göre hava trafik kontrol mesleğinin niteliği kontrolörlerin algıladıkları iş yükünü artırmaktadır. Diğer bir önemli bulgu ise iş yükünden kaynaklanan stresin kontrolörlerin çalışmalarında büyük bir etkisinin olmasıdır.

ABSTRACT

As a consequence of globalization, an increase in air transportation, is experienced all over the world. Thus, the importance of the work of air traffic controllers get even more important. The level of performance of controllers is one of the most influential factors effecting the air transportation system. Therefore, in this study the performance of controllers was investigated. Workload one of the crucial variable factors of work performance was analyzed in detail. In the first part of the study, it was concentrated on individual factors (age, gender, experience, personality, cognitive style, time sharing), information processing and other factors (organizational climate, time pressure, teamwork, automation, workstation design, training and selection, workload) were studied. In the second part, it was focused on workload and variable influencing workload factors for instance, shift work, workstation design and automation, structure of air traffic, monitoring tools, communication, perception and vigilance. In the third part, controller's performance and workload interaction is presented with an overview international literature related to this subject. Finally, to support the theoretical frame work of the study and empirical study was conducted applying a questionnaire, doing participant observations and interviews in total covering 152 controllers. The data was analyzed concentrating on work performance and workload. As a conclusion, the most important results of this study the type of work of the controllers perform increase their perceived workload. Another important factor experienced stress in their work situation. The result proved that stress has a strong influence on their work.

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Uğur TURHAN’ın “Hava Trafik Kontrolörlerinin Performansında İş Yükünün Etkileri ve Hava Trafik Kontrolörleri Üzerinde Bir Uygulama” başlıklı tezi 13 Eylül 2001 tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca, Sivil Havacılık Yönetimi Anabilim Dalında, yüksek lisans tezi olarak değerlendirilerek kabul edilmiştir.

İmza

Üye (Tez Danışmanı) : Yrd.Doç.Dr.Çiğdem KIREL
Üye : Doç.Dr.Leman BİLGİN
Üye : Yrd.Doç.Dr.Öznur USANMAZ

Prof. Dr. **ÖZEL ZELİM AYHAN**
Marmara Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	ii
ABSTRACT.....	iii
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI.....	iv
ÖZGEÇMİŞ.....	v
ŞEKİLLER VE TABLOLAR LİSTESİ.....	x
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

HAVA TRAFİK KONTROLÖRLERİNİN PERFORMANSI

1. PERFORMANS KAVRAMI VE TANIMI.....	3
1.1. Bireysel Seviyede Performans.....	3
1.2. Grup ve Takım (Ekip)Performansı.....	4
1.3. Örgütsel Performans.....	5
1.4. Performans Yönetiminin Faydaları.....	6
2. HAVA TRAFİK KONTROLÖRLERİNİN PERFORMANSI.....	6
2.1. Hava Trafik Kontrolörlerinin Görevi.....	7
2.2. Hava Trafik Kontrolörlerinin Bilgi İşleme Faaliyetleri.....	8
2.2.1.Bilgi İşleme İçin Gerekli Zamanı Etkileyen Faktörler.....	9
2.3.Hava Trafik Kontrolörlerinin Performansını Etkileyen Faktörler.....	13
2.3.1.Bireysel Faktörler.....	13
2.3.1.1.Yaş ve Tecrübe.....	14
2.3.1.2.Cinsiyet.....	14
2.3.1.3.Kişilik Değişkenleri.....	15
2.3.1.4.Bilişsel Yapı.....	16
2.3.1.5.Zaman Paylaşma Becerisi.....	17

2.3.2.Çevre Faktörleri	17
2.3.2.1.Örgütsel İklim.....	17
2.3.2.2.Zaman Baskısı.....	18
2.3.2.3.Takım Çalışması.....	18
2.3.2.4.Otomasyon.....	21
2.3.2.5.İşyeri Tasarımı.....	23
2.3.3.Performansı Attırmaya Yönelik Uygulamalar.....	25
2.3.3.1.Seçme ve Eğitim.....	25
2.3.4.Bireysel Faktörlerle Çevresel Faktörlerin Etkileşimi İle Ortaya Çıkan Faktörler.....	28
2.3.4.1.Stres.....	28
2.3.4.2.İş yükü.....	29

İKİNCİ BÖLÜM

HAVA TRAFİK KONTROLÜNDE İŞ YÜKÜ

1. İŞ YÜKÜ.....	31
2. HAVA TRAFİK KONTROLÖRLERİNDE İŞ YÜKÜ.....	32
3. İŞ YÜKÜ VE UYANIKLIK-TEDBİRLİLİK (VIGILANCE).....	34
3.1. Zihinsel İş yükü	34
3.1.1. Zihinsel İş Yükünde Bireysel Farklılıklar.....	37
3.2. Gözlenebilir ve Algılanabilir İş Yükü Arasındaki Farklılıklar.....	37
4. BİR İŞ YÜKÜ MODELİ OLARAK ZAMAN-HAT ANALİZİ.....	39
5. İŞ YÜKÜ KAYNAKLARI.....	40
5.1. Hava Trafiğinin Yapısı.....	40
5.2. Görüntü-Ekranlar.....	42
5.3. Kontrolör-Pilot ve Kontrolör-Kontrolör İletişimleri.....	43

5.4. Uyanıklık-Tedbirlilik.....	44
5.5. Dinlenme, Vardiya, Uyku Düzensizliği.....	45
5.6. Algılama.....	46
5.7. İş Yeri Tasarımı ve Otomasyon.....	47

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

HAVA TRAFİK KONTROLÖRLERİNİN KARŞILAŞTIĞI İŞ YÜKÜ VE PERFORMANS İLİŞKİSİ

1. KAVRAM DÜZEYİNDE İŞ YÜKÜ VE PERFORMANS İLİŞKİSİ.....	49
2. HAVA TRAFİK KONTROLÖRLERİNİN İŞ YÜKÜ VE PERFORMANSLA OLAN İLİŞKİSİ.....	51
3. GÖREV YÜKÜ, ZİHİNSEL İŞ YÜKÜ VE SİSTEM PERFORMANSI.....	59
4. HAVA TRAFİK KONTROLÜNDE İŞ YÜKÜ VE PERFORMANS İLİŞKİSİ ARAŞTIRMALARI.....	62
5. GELECEKTEKİ HAVA TRAFİK KONTROL SİSTEMLERİNDE KONTROLÖRLERİN İŞ YÜKÜ VE PERFORMANSI.....	66
5.1. Free Flight Şartlarında Kontrolörlerin İş Yükü ve Performansı.....	68

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE'DE HAVA TRAFİK YOĞUNLUĞU FAZLA OLAN HAVALİMANLARINDA ÇALIŞAN KONTROLÖRLER ÜZERİNDE İŞ YÜKÜNÜN ETKİLERİ İLE İLGİLİ BİR UYGULAMA

1. ARAŞTIRMANIN AMACI.....	70
----------------------------	----

2. ARAŞTIRMANIN HİPOTEZLERİ.....	70
3. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI VE YÖNTEMİ.....	71
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE DEĞERLENDİRMELER.....	73
4.1. Frekans Tablolarına Göre Demografik Özellikler.....	73
4.2. Frekans Tabloları İle Hipotezleri Destekleyen Araştırma Sorularının İncelenmesi.....	75
4.3. Pearson Korelasyon Analizine Göre Soruların İncelenmesi.....	95
4.3.1. Birinci Hipotezi Destekleyen Soruların İncelenmesi.....	96
4.3.2. İkinci Hipotezi Destekleyen Soruların İncelenmesi.....	99
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	102
EKLER.....	111
KAYNAKÇA.....	116

ŞEKİLLER VE TABLOLAR LİSTESİ

ŞEKİL 1:	Performans, İş Yükü ve Stres İlişkisi.....	54
ŞEKİL 2:	İş Yükü Faktörleri, İş Yükü ve Performans Arasındaki İçsel İlişkiler.....	61
ŞEKİL 3:	Havaalanı ve Yıllara Göre Gerçekleşen Uçak Trafığı Sayıları.....	72
ŞEKİL 4:	Katılımcı Kontrolörlerin Havaalanlarına Göre Dağılımı.....	72
ŞEKİL 5:	“Frekans yoğunluğu pilotlarla iletişim kurmamı engellemektedir” Sorusunun Frekans ve Yüzdeleri.....	75
ŞEKİL 6:	“İş yüküm bir gün içerisinde en az bir kez çok yoğun olmaktadır” Sorusunun Frekans ve Yüzdeleri.....	76
ŞEKİL 7:	“İş yüküm nadiren aşırı olmaktadır” Sorusunun Frekans ve Yüzdeleri.....	77
ŞEKİL 8:	“Teknik donanım yetersizlikleri iş yükü problemlerine neden oluyor” Sorusunun Frekans ve Yüzdeleri.....	78
ŞEKİL 9:	“İşimi kolaylaştırırsa bile hava trafik kontrol teknolojisine güvenmiyorum” Sorusunun Frekans ve Yüzdeleri.....	79
ŞEKİL 10:	“İş yerimdeki tasarım bana ve işime uygun olarak yapılırsa iş yüküm azalacaktır” Sorusunun Frekans ve Yüzdeleri.....	80
ŞEKİL 11:	“Çalıştığım birimin daha fazla personele ihtiyacı vardır” Sorusunun Frekans ve Yüzdeleri.....	81
ŞEKİL 12:	“Ekibimdeki diğer kontrolörlerin performansı iş yükümü olumsuz etkilemektedir” Sorusunun Frekans ve Yüzdeleri.....	82
ŞEKİL 13:	“Yaptığım işin sorumluluğunun ve karmaşıklığının fazla olması iş yükümü arttırmaktadır” Sorusunun Frekans ve Yüzdeleri.....	83
ŞEKİL 14:	“İş yükü problemleri kazalara neden olabilmektedir” Sorusunun Frekans ve Yüzdeleri.....	84
ŞEKİL 15:	“Çalıştığım ortamdaki iş yükünün az olması sıkılmama neden oluyor” Sorusunun Frekans ve Yüzdeleri.....	85
ŞEKİL 16:	“Belirli düzeydeki iş yükünün yarattığı stres işime daha iyi motive olmamı sağlamaktadır” Sorusunun Frekans ve Yüzdeleri.....	86

ŞEKİL 17:	“Çalıştığım ortamdaki iş yükünün az olması işime olan dikkatimi azaltmaktadır” Sorusunun Frekans ve Yüzdeleri.....	87
ŞEKİL 18:	“Vardiya düzeni iş performansımı olumsuz etkilemektedir” Sorusunun Frekans ve Yüzdeleri.....	88
ŞEKİL 19	“Yoğun iş yükünün yarattığı zaman baskısı iş performansımı olumsuz etkilemektedir” Sorusunun Frekans ve Yüzdeleri.....	89
ŞEKİL 20:	“Bir çok işi aynı anda yapmak bende hata yapma endişesi yaratmaktadır” Sorusunun Frekans ve Yüzdeleri.....	90
ŞEKİL 21:	“İş yükümün fazla olması nedeni ile işime gerektiği kadar dikkatimi Veremiyorum” Sorusunun Frekans ve Yüzdeleri.....	91
ŞEKİL 22:	Aldığım eğitim iş performansımı olumlu etkilemektedir” Sorusunun Frekans ve Yüzdeleri.....	92
ŞEKİL 23:	“Yeni teknolojilerin kullanımında sürekli eğitime ihtiyacım vardır” Sorusunun Frekans ve Yüzdeleri.....	93
ŞEKİL 24:	“Acil durumların üstesinden gelebilmek için tecrübenin önemli olduğunu düşünüyorum” Sorusunun Frekans ve Yüzdeleri.....	94
ŞEKİL 25:	“İşimde tecrübeli olduğum için iş yükü performansımı olumsuz etkilememektedir” Sorusunun Frekans ve Yüzdeleri.....	95
TABLO 1:	Demografik Özellikler.....	73

GİRİŞ

Dünyada hava trafik kontrolünde insan faktörü ile ilgili çalışmalar son yıllarda büyük bir artış göstermiştir. Türkiye’de ise bu konuyla ilgili çalışmalara pek fazla rastlanmamaktadır. Türkiye’nin ulusal ve uluslar arası hava trafiğinin her geçen gün artması ile birlikte bu konudaki çalışmaların yetersizliği daha fazla ortaya çıkmaktadır.

Küreselleşme son yıllarda sosyal bilim alanında en çok kullanılan kavramlardan birisidir. Küreselleşme, teknolojinin sağladığı olanaklarla dünyanın en ücra noktalarının bile ulaşılabilir olmasıdır. Bir noktadan diğerine taşınan ister bilgi olsun, isterse sermaye veya mallar, önemli olan ulaşım teknolojisinin geldiği noktanın zaman ve ülke sınırlarının engelleyici etkilerini en aza indirmesidir, bazen de ortadan kaldırmasıdır. Amerikalı yazar Wendel Wilkie, tek dünya kavramını geliştirirken başlı başına modern hava taşımacılığı ve havacılık alanındaki gelişmelerden etkilenmiştir.¹Bugün havacılık alanında yaşanan gelişmeler tek dünya kavramının ortaya çıktığı günlerle kıyaslanamaz bile. Artık dünyanın hemen her noktası havaalanları ve bir ulaşım ağı ile birbirine bağlanmıştır. Söz gelimi, bilgisayar sistemlerinin çökmesi nasıl pek çok gelişmiş ülkede mali sistemin ya da bütünüyle devletin çökmesini getirebiliyorsa, hava iletişim ağının çökmesi de bugün yaşadığımız dünyanın gerek mali, ticari ve ekonomik anlamda, gerekse de sosyal ve siyasal anlamda yüz yıl geriye gitmesi anlamına gelecektir.

Hava trafik kontrolörlerinin ve onların gösterecekleri performansın önemi tam da bu noktada ortaya çıkmaktadır. Hava trafik kontrolörleri, bugün dünyayı birbirine bağlayan hava ulaşım ağının olmazsa olmaz elemanlarıdır. Onların devreden çıktığı bir anda ya da dikkatsizlik, yorgunluk, beceri yoksunluğu gibi performanslarını düşüren etkileri taşımaları durumunda dünya ve ülkeler çok ciddi ekonomik ve sosyal kayıplara uğrayabilirler.

Milyarlarca dolarlık yatırımla gerçekleştirilen Concorde uçakları, bir kazadan sonra uçuştan alınabilmiştir. Güvensiz sayılan havaalanlarına uçuşlar azalmakta, bu o

¹ L. Doğan Tılıç, *Utaniyorum Ama Gazeteciyim* (İstanbul: İletişim Yayınları, 1998), s.28.

havaalanları etrafında gerçekleşen ekonomik faaliyetlere ciddi darbeler vurmaktadır. Hava trafik kontrolörleri havaalanlarında ve bütün bir hava ulaşımında güveni ve verimliliği sağlayan en önemli faktörlerdir. Onların devreden çıkması veya yetersiz kalması çok büyük can kayıplarına neden olabilecektir.

Hava trafik kontrolörlerinin verimli bir şekilde görevlerini yerine getirmeleri tüm hava taşımacılığı çevresi için çok önemlidir. Kontrolörlerin verimli ve etkin bir şekilde faaliyet göstermelerini etkileyen faktörlerin belirlenmesi ve bu faktörlere göre kontrolörlerin performanslarının gelişimi hava taşımacılığı sektöründe hem insan güvenliğini hem de yüksek maliyetlerden ve zamandan tasarruf edilmesini sağlayacaktır.

Hava trafik kontrolörlük mesleğinde iş yükünün etkileri oldukça fazla görülmektedir. İş yükü , kontrolörlerin iş çevrelerinden gelen taleplerle ortaya çıkmaktadır. Kontrolörlerin bu talepleri karşılamada bazı faktörlerden etkilendikleri görülmektedir. Hava trafiğinin yapısı, kullanılan araçlar, pilotlarla sağlanan iletişim, vardiya düzeni, işyeri tasarımı ve otomasyon vb. faktörler kontrolörlerin iş yükünü etkilemektedir. Bu faktörlerin kontrolör üzerindeki etkileri de hava trafiğinin verimli bir şekilde yönetilmesinde de son derece önemli bir yere sahiptir.

Yukarıda önemi vurgulanmaya çalışılan hava trafik kontrolörlerinin performansı ve bu performanstaki en önemli faktör olan iş yükünün etkilerini incelemek amacıyla bu çalışmaya karar verilmiştir. Bu çalışmada hava trafik kontrolörlerinin performansını etkileyen çevresel ve bireysel faktörler birinci bölümde incelenmiştir. İkinci bölümde ise kontrolörlerin performansını etkileyen en önemli faktörlerden birisi olan iş yükü ele alınmıştır. Bu bölümde de hava trafik kontrolünde etkili olan iş yükü kaynakları incelenmiştir. Üçüncü bölümde ise, kontrolörlerin iş yükü ve performansı arasındaki etkileşime ve etkileşimle ilgili araştırmalara yer verilmiştir. Son bölümde tüm bu teorik bilgileri desteklemek ve Türkiye'deki kontrolörlerin konuyla ilgili durumlarını incelemek amacıyla ülkemizdeki iş yükü ve stres yoğun havaalanlarında bir uygulama gerçekleştirilmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

HAVA TRAFİK KONTROLÖRLERİNİN PERFORMANSI

1. PERFORMANS KAVRAMI VE TANIMI

Genel anlamda performans, amacı belirlenen ve planlanan bir etkinlik sonucunda elde edilen ve nitel ya da nicel olarak adlandırılan bir kavramdır. Bir başka deyişle performans, bir görevi yerine getiren bir bireyin, bir grubun, bir takımın ya da bir örgütün, o görevle ilgili amaçlanan hedefe ne kadar ulaşabildiğini ve ne sağlayabildiğini nitel ya da nicel olarak tanımlamaktadır.²

Araştırmacılar ve çalışanlar ise performans kriterini hedeflenen etkinliğin ne ölçüde gerçekleştiğini belirlemek için kullanmaktadırlar.³ Performans basit anlamda bir işin yerine getirilmesidir, yani bir hareket ve davranıştır.⁴

Performans, bireysel, grup ve örgütsel seviyelerde gerçekleşebilir.⁵ Diğer bir deyişle, sadece bir bireyin değil bir grup, takım veya örgütün performansı da söz konusudur. Bireylerin işleri yerine getirmesinin yanında, grupların ve örgütlerin işleri yerine getirmeleri ve hedeflenen düzeylere ulaşmaları gerekmektedir. Aynı zamanda bireylerin, grupların-takımların ve örgütlerin performansları birbirlerinin de performanslarını hem olumlu hem de olumsuz etkileyebilmektedir. Bir örgütün başarılı olabilmesi ve verimli olabilmesi için çalışanların hem birey olarak hem de grup-takım olarak işlerini çok iyi yapmaları gerekir. Böylelikle örgüt de hedeflerine ulaşmış olur.

1.1. Bireysel Seviyede Performans

Bireysel performans, bir bireyin yapması gereken bir iş ya da bir görev ile ilgili gösterdiği başarı derecesidir.⁶ Bireysel performans, örgütlerde bireyden gerçekleştirmesi

² Serap Benligiray, *İnsan Kaynakları Açısından Otellerde Performans Yönetimi* (Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları, 1999), s.5.

³ Christopher Wickens ve diğerleri. *Flight to the Future: Human Factors in Air Traffic Control* (Washington: National Academy Press, 1997), s. 55.

⁴ Danny Langton , "Putting the P in PT" *Performance Improvement*, Cilt no 39, Sayı no 2 (Şubat 2000), s.5.

⁵ Langton , a.g.e., s.5.

⁶ Benligiray, a.g.e., s.22.

beklenen hedefler hakkında bireyin neye ulaşabildiği, neyi geliştirdiği, neyi devam ettirdiği ve neyi sonucuna ulaştırdığıdır.⁷

Bireysel performansın belirlenmesi için iki önemli kavram kullanılır. Bunlar çıktılar/sonuçlar ve davranışlardır. Bireysel performansta davranışlar yönlendirilir ve geliştirilirse sonuçlara kolaylıkla ulaşılabilir.⁸ Bir birey öncelikle kendisi bir işi yerine getirmekte istekli olmalı ve bu işi yerine getirmek için çalışmalıdır. Diğer taraftan bireysel performans gerçekleştirilirken bazı faktörlerden de etkilenebilir. Ancak birey bu faktörleri kendi lehine çevirerek, sonuçta hedeflerine ulaşır ve kendisini başarılı olarak görür. Hava trafik kontrol sisteminde de kontrolör bireysel performansını gerçekleştirirken bireysel ve iş çevresinden kaynaklanan faktörlerden etkilenir. Bu faktörler çok önemlidir çünkü kontrolör bu faktörleri kendi lehine çevirerek hava trafiğini etkili bir şekilde yönetebilmelidir. Hava trafik kontrolörlerinin performansını etkileyen faktörler ileride daha detaylı olarak incelenecektir.

1.2.Grup ve Takım (Ekip) Performansı

Grup, birbirleriyle etkileşim halinde bulunan iki veya daha fazla insanın, birbirlerini etkilemesi ve birbirlerinden etkilenmesi sonucunda oluşan birleşmelerdir.⁹ Takım ise birbirini tamamlayan, yetenekleri olan kişileri bir araya getirerek ortak bir amaca ulaşmak için çabalayan küçük gruplardır.¹⁰

Grup performansı, grubu oluşturan bireylerin başarı derecesine bağlıdır. Grup üyeleri tüm çaba ve becerilerini birleştirdiğinde daha iyi performans ortaya çıkacaktır. Bireylerin faaliyetlerinin koordinasyonu başarıyı etkileyecektir.¹¹ Grup performansı bireylerin grup bağlılığı ile doğrudan ilişkilidir. Grup içindeki bağlılığın artışı ve yeterli yönetim desteği grubun performansını ve verimliliğini artıracaktır.¹²

⁷ Langton, a.g.e., s.6.

⁸ Richard Williams., **Performance Management: Perspectives on Employee Performance** (Boston: International Thomson Business Press, 1998), s.122.

⁹ Enver Özkalp ve Çiğdem Kirel, **Örgütsel Davranış** (Eskişehir: Anadolu Üni. ETAM, 1996), s. 185.

¹⁰ Richard N. Osborn ve diğerleri, **Organizational Behaviour**, (İkinci basım. New York: J.Wiley, 2000), s.194.

¹¹ Shelly E. Taylor ve diğerleri, **Social Psychology** (Onuncu basım. New Jersey: Prentice Hall, 2000), s. 301.

¹² Jerald Greenberg ve Robert A. Baron. **Behavior in Organizations** (Dördüncü basım, Boston: Allyn ve Bacon, 1993), s. 291-292.

Grup performansı, her bir grup üyesinin ayrı ayrı başarısına bağlı iken, takım performansı bireylerin ortak katkısına ve ortak hedeflerine bağlıdır. Takımlar, ortak bir sorumluluğa sahiptir. Gruplarda bireylerin özel amaçları daha ön plandadır.¹³

Hava trafik kontrol sisteminde de takım olmak çok önemlidir. Çünkü hava trafik yönetimi ulusal ve uluslar arası boyutta kontrolörler arasında yüksek koordinasyonu gerektirmektedir. Aynı zamanda tek bir hava trafik kontrol biriminde çalışan kontrolörler kendi aralarında da bu yüksek koordinasyonu sağlamak için bir takım olarak çalışmaktadırlar. Sonuçta hava trafik kontrol güvenliği için kontrolörlerin bireysel performanslarının yanında takım performansları da çok önemlidir. Birinin başarısızlığı tüm hava trafiğini etkileyecek ve uçakların düşmesine neden olabilecektir. Bu da tabii ki hava trafiğinin bir örgüt olarak da başarısızlığını gündeme getirmektedir. Hava trafik kontrolün örgütsel seviyede hedeflenen performansı gerçekleştirmesi beklenir.

1.3.Örgütsel Performans

Performansın gerçekleşmesi doğal olarak, örgütün ortaya çıkardığı sistemlere ve yapılara bağlıdır. Performans denildiğinde en geniş anlamda örgütsel performans akla gelmektedir. Örgütsel performansta etkinlik, verimlilik, zamanlama, kalite düzeyi, moral göstergeleri, kapasite ve beklenmeyen problemlerin çözülmesi vb boyutlar ve bu boyutlar arasındaki etkileşim belirleyici olmaktadır. Örgütlerdeki bireylerin ve grupların-takımların performans düzeyi örgütsel performansı doğrudan etkilemektedir.¹⁴

Örgütsel performans, belirli bir zaman aralığında sistemin sağladığı çıktılar ya da çalışmanın sonuçlarıdır. Örgütün toplam performansının belirlenebilmesi için, örgütün girdileri ve çıktıları arasındaki ilişkilerin ve sonuçlarının ölçülüp değerlendirilmesi gerekmektedir. Örgütler, ürettikleri çıktıları ya da sonuçlarını performansın yukarıdaki boyutları ile değerlendirmektedir.¹⁵ Bir başka deyişle bir örgütün verimli ve etkin olması, kaliteli hizmet vermesi veya örgütte her türlü sorunun çözümlenebilmesi, çalışanlarının motivasyonunun iyi olması vb. örgütsel düzeyde performansın

¹³ Greenberg ve Baron, a.g.e., s.271.

¹⁴ Williams, a.g.e., s. 190.

¹⁵ Benligiray, a.g.e., s.8.

gerçekleştiğini gösteren ipuçlarıdır. Hava trafik kontrol örgütünde de sonuçta önemli olan hava trafiğinin en iyi biçimde yönetilmesi, havada çıkabilecek sorunların üstesinden gelinebilmesi hava trafiğinin örgütsel seviyede performansının gerçekleştiğini gösterir.

1.4.Performans Yönetiminin Faydaları

Performansın birey, grup-takım ve örgüt açısından faydaları kısaca şöyle sıralanabilir:¹⁶

- Performans, örgüt için hedeflerin oluşturulmasını sağlar. Sistem, doğrudan örgüt stratejisinin öğeleri ve bireylerin günlük işleri arasında bir bağlantı sağlar. Örgüt, stratejik başarı faktörlerine ve özel örgüt hedeflerine ulaşmak için faaliyetler hakkında bir vizyon ortaya koyar. Bu vizyon daha sonra hedefler ile birlikte gruplar-takımlar ve bireyler için performans faktörlerine dönüştürülür.
- Performans, takımı ve grubu oluşturan bireylerin sahip olması gereken özellikleri belirler. Bu özelliklerden yola çıkarak olması gereken birey, takım ve grup performansı geliştirilir.
- Performans, takım ve bireysel gelişim için geribildirim sağlar. Çalışanlar hem bir birey olarak hem bir takımın üyesi olarak geribildirim alırlar.
- Performans, bireylerin görünür davranışlarının ölçülmesi ile özneliğin ortadan kalkmasına yardımcı olur. Herkes için standart ölçümler oluşturur.

2. HAVA TRAFİK KONTROLÖRLERİNİN PERFORMANSI

Hava trafik kontrolünde uçakların belirli bir noktadan bir başka noktaya güvenli, verimli ve hızlı bir şekilde ulaştırılması hedeflenmektedir. Bu hedefi gerçekleştirmek, hava trafik kontrol sisteminde bireysel, grup-takım ve örgütsel seviyede performansın geliştirilmesi ile mümkündür. Sistemin en önemli unsuru olan insan faktörü, kontrolörlerdir. Temelde hava trafik kontrolörlerinin bireysel performansları önemlidir.

¹⁶ Donna R. Neusch ve Alan F. Siebenaler, *The High Performance Enterprise* (New York: John Wiley & Sons. Inc. 1993), s. 18-19.

Hava trafik kontrol sistemindeki hatalar doğrudan insan hayatına mal olmakta ve iyi bir kontrolör performansı hava trafiğinin hızlı, verimli, düşük maliyetli ve güvenli olarak yönetilmesini sağlamaktadır. Kontrolörlerin performanslarını en iyi biçimde gerçekleştirebilmeleri için görevlerinin ne olduğu net bir şekilde ortaya konmalıdır. Böylelikle kontrolörlerin görevlerini ne kadar yerine getirdikleri belirlenmiş olacak aynı zamanda görevlerinin yerine getirilmesini etkileyen faktörleri bulmak için de çaba harcanacaktır. Sonuçta da kontrolörün performansının geliştirilmesi söz konusu olacaktır.

2.1. Hava Trafik Kontrolörlerinin Görevi

Hava trafik kontrolörlerinin görevi, tüm hava trafik kontrol çevresinden gelen bilgilerin işlenmesidir. Meslekleri, karar alma yeteneği, izleme yeteneği, dikkat ve yoğun iş yükü şartları altında çalışmalarını gerektirmektedir. Söz gelişi kötü hava şartlarında kontrolörlerin uçakların seyrüseferini(uçakların bir noktadan bir başka noktaya olan uçuşu), iniş ve kalkışlarını etkileyen ani planlamaları ve uygulamaları yapması gerekir. Kontrolörlerin görevlerinin büyük bir kısmını izleme ve denetleme fonksiyonu oluşturmaktadır. Kontrolör, uçaklara talimat verirken uçakların arasındaki yeterli yatay ve dikey güvenlik mesafesini korumaktan sorumludur. Hava trafik kontrol görevi, dikkat ve tedbirliliği her zaman ve her koşulda gerektirmektedir.¹⁷

Ayrıca hava trafik kontrol ve havacılık çevresi tarafından kontrolörlerden gelişmiş üç boyutlu düşünme yeteneklerini kullanarak devamlı bir şekilde hava trafiğindeki akışı sağlamaları, problemlerin belirlenmesi ve çözülmesi gibi işleri yapmaları beklenmektedir.¹⁸

Uzman bir kontrolörün farklı faaliyetleri üç ana grupta toplanabilir: Birincisi, kontrolörün uçakları kabul ve yönlendirmesi, pilotlarla temas kurması ve konuşma gibi söylem ve hareketleri içeren iletişim faaliyetinde bulunmasıdır. İkincisi, kağıt uçuş bilgi stripleri (Uçakların uçuş ve tanıtma bilgilerini içeren kağıt şeritlerdir ve kontrolörler bu

¹⁷ Mark W. Smolensky ve Earl S. Stein. **Human Factors in Air Traffic Control** (San Diego: Academic Press, 1998), s. 185-186.

¹⁸ Anne R. Isaac ve David Marks, "Individual Differences in Mental Imagery Experience", **British Journal of Psychology**, Cilt no 85, (Kasım 1994), s. 489.

stripleri uçakların uçuşunu takip ederken belirli işaretlemeler yaparak kullanırlar) ile ilgili olan elle işaretleme ve yenilenmeyi içeren uçuş geliştirme faaliyetlerini yerine getirmesidir. Sonuncusu ise, radar ekranını takip etmesi ve trafiği yönetmesi gibi radar faaliyetleridir.¹⁹ Kontrolörler tüm bu belirtilen işleri aynı anda yapmak zorunda oldukları için görevleri, yüksek konsantrasyon, beceri, işe uygunluk ve iyi bir mesleki eğitim gerektirmektedir.

2.2.Hava Trafik Kontrolörlerinin Bilgi İşleme Faaliyetleri

Kontrolörlerin iş merkezlerinin planlanmasında ve faaliyetlerinde zaman baskısı olduğu için karar alma ve bilgi işleme süreçleri çok önemlidir. Zaman baskısı hemen her meslekte ve üretim faaliyetinde kalitenin aleyhinde çalışır. Hava trafik kontrolde zaman baskısının işin niteliğini etkilemesi ciddi can ve mal kayıplarına yol açacaktır. Bu yüzden hava trafik kontrolörü zaman baskısı altında en doğru ve hızlı karar alma becerisine sahip olmalıdır.

Bilgi işlem, insanın zihinsel faaliyetlerini belirleyen işlemlere işaret eder. Genelde Hava trafik kontrol ve bilgi işlem konularında planlama, karar alma, kavramsallık gibi ve diğer bilgi işleme süreçleri, bir kontrolörün mesleki faaliyetlerinin yerine getirilmesi ile doğrudan ilgilidir.

Veri ve bilgi arasındaki fark değerlendirilmelidir. Veri, yalnızca analitik olarak işlendiğinde bilgi haline gelen ham materyallerdir (sayılar, semboller, ses- ışık dalgaları vb. fiziksel enerjiler).

Kontrolör, hava trafik durumunu algılamak ve bunun devamına yardımcı olmak ve kontrol talimatları vermek için birçok farklı kaynaktan bilgiyi alır ve işler (uçuş veri bilgisi, hava durumu bilgisi, pilotlar ve diğer Hava trafik kontrol personeli ile iletişim, ekipman durumu bilgisi gibi çok çeşitli ve fazla bilgi). Kontrolör, durum değerlendirmesi yaparak kontrol hareketi için gerekli olan kararları hızla alır, hareket şekline karar verir, talimatları belirler ve uçaklara bunları ulaştırır. Tüm bunlar çok kısa

¹⁹ George Kuk ve Martin Arnold "Effects of Light and Heavy Workload on Air Traffic Tactical Operations", *Ergonomics*, Eylül 1999: Cilt no 42, Sayı no 9, (Eylül 1999) s. 1135

bir sürede gerçekleşir. Gerçekleşen bu faaliyetler bilgi işleme faaliyetleri olarak adlandırılır.²⁰

Bir insan davranışı olarak bilgi işlem, çevredeki olayların değerlendirilmesi ve alınacak tutumların organizasyonu için devamlı ve eşsiz zihinsel faaliyetlere işaret eder.²¹ İnsanın bilgi işleme sürecinde sistem tasarımının önemi ortaya çıkmaktadır. İnsan bilgi sistemi ile uyumlu olması için, otomatik sistemlerin kontrolörlerin bilgi işlem faaliyetlerini kolaylaştıracak ve geliştirecek şekilde olması gerekmektedir.²²

Bilgi işlem ve hava trafik kontrol görevi. Hava trafik kontrolörlerinin bilişsel işlem kapasiteleri, kendilerinden talep edilen görevleri yerine getirmelerine imkan sağlayacak düzeyde olmalıdır. Biliyoruz ki, hava trafik kontrol işinde kontrolörlerden talep edilen görevlerin yerine getirilememesi çok ciddi sonuçlar doğurabilmektedir. Bu yüzden, kontrolörün neyi yapıp neyi yapamayacağını da bilmek gerekir. Yani kontrolörlerin yapabilirliklerinin hesaplanması son derece önemlidir. Bir hava trafik kontrolörünün çevresi görsel, dokunmatik ve işitsel form ya da şekilde sunulan sembolik ya da fiziksel bilgilerle doludur. Çok yoğun bilgi akışının bulunduğu hava trafik yönetiminde kontrolörlerin bilgi işlem faaliyetleri performanslarını belirleyen en önemli faktör olmaktadır. Zaman baskısı bilgi işlem faaliyetlerinin kalitesini doğrudan etkilediği için, zamanın verimli kullanımını etkileyen faktörleri ele almak yerinde olacaktır.

2.2.1. Bilgi İşleme İçin Gerekli Zamanı Etkileyen Faktörler

Kontrolörlerin bilgi işleme kapasitesi, performansı aşağıdaki alanlarda desteklemektedir:

- Amaç edinme ve planlama
- Karar alma ve cevap seçimi
- Dikkat, hafıza ve algılama

Bu alanlar kontrolörün işleri ile ilgili gözlenebilir, bilişsel ve düşünce temelli faaliyetlerinin belirlenmesinde önemlidirler.

²⁰ Kim Cardosi ve Elizabeth Murphy, *Human Factors in the Design and Evaluation of Air Traffic Control Systems (CD)*, (Cambridge: US Department of Transportation, 1996).

²¹ Smolensky ve Stein. a.g.e., s.67.

²² Cardosi ve Murphy. a.g.e.

Amaç Edinme ve Planlama: Hava trafik kontrolde amaç, uçakların bir meydana iniş, bir meydana kalkış ve iki nokta arasındaki uçuşları sırasında maksimum güvenliğin, minimum maliyetle sağlanabilmesidir. Ancak, Hava trafik kontrolü her zaman aynı koşullar altında gerçekleşmez. Gerek seyir gerekse de iniş-kalkış halindeki uçak sayıları her zaman değişebileceği gibi, bu uçaklar olağanüstü durumlarla karşılaşabilirler. Hava koşulları da sürekli olarak değişkenlik gösterir. Kontrolör, bütün bu değişken koşullarda amaca ulaşabilmek için en iyi performansı göstermek istiyorsa mutlaka planlama yapmak zorundadır. Söz konusu olan bir tek plan değil, değişik durumlara ve farklı hedeflere göre hazırlanmış farklı farklı planlardır. Bu planlar yalnızca kontrolörler tarafından değil, aynı zamanda ülke ve dünya ölçeğinde hava trafiğini denetleyen kurum ve kuruluşlar tarafından da yapılır.

Kontrolörler kurumsal düzeyde sağlanan planların da desteğinde çalıştıkları hava sahasındaki uçak trafiğini yönetmek için planlar, alt ve destek planlar geliştirirler. Bunlar; yıl-gün süresi ve özel şartlar gibi faktörlere bağlıdır. Planlama, bir pilotun acil durum duyurusu yapması ya da hava durumundaki ani değişiklikler gibi nedenlerle kontrolör tarafından yeni hedefler doğrultusunda değiştirilecektir. Uzman kontrolörler, yoğun trafik nedeni ile herhangi bir değişiklik yapılması gerekebileceğini hesaba katarak tek bir plana bağlı kalmaktan kaçınırlar. Çalışma hafızalarında birden fazla plan bulundururlar. Hava trafik kontrolde hedef belirleme ve planlama için gerekli olan bilgiye ulaşmak önemlidir. Bu belirsizliğin azaltılmasına imkan verir. Ulaşılabilir bir hedef ve uygun planlama performansı geliştirecektir.²³

Karar Alma ve Cevap Seçimi. İnsanlar duyuları yoluyla çevrelerinden veri ve bilgiyi alırlar, merkezi olarak çeşitli yollarla işlerler (örn., zihinsel hesaplama ve sonuçlandırma) ve bir hareket üretirler (örn., kontrol hareketi, sözlü iletişim). Geliştirilen bu “hareket” gözlenebilir olabilir ya da olmayabilir. Gözlenebilir hareketler mikrofona ve konuşmayı içeren hareketlerdir. Buradaki karar zamanı, bir hareket ve karar belirlemek için bilgiyi kavramak ya da hissetmek için geçen zaman olarak açıklanabilir. Örneğin, kontrolör bir çakışma (iki veya daha fazla uçağın çarpışma

²³ Cardosi ve Murphy. *age*.

tehlikesi yaratacak şekilde birbirine yaklaşması) duyurusu yaptığında, potansiyel bir çakışma olduğunu ortaya koymaktadır, bir plan ve çakışmayı önlemek için bu plana alternatif olarak bir destek planı belirleyecek ve en azından bir uçak için talimatlar verecektir. Kontrolör bir dereceye kadar insan hafızası, eğitim ve tecrübeye bağlı olarak bir hareket belirler. Zamanla, deneyimden gelen bilgilerle hareketin bu sürecini hafızasına yerleştirecektir.²⁴

Karar mekanizması gelen bilgi temelinde herhangi bir tepkinin gerekli olup olmadığını belirlemek demektir. Eğer bir tepkinin gerekli olduğuna karar verilmişse, o tepkinin ya da cevabın ne olması gerektiğinin de belirlenmesi gerekecektir.

Karar alma süreci, hem tepkinin gerekli olup olmadığına, hem de nasıl bir tepki verilmesi gerektiğine karar verir. Bu süreç, kişinin tecrübe, bilgi ve kapasitesine bağlı olarak yapılanmaktadır. Sürecin sahip olduğu ana fonksiyon, seçilen cevapların kontrolü ve organizasyonudur. Bazı kararların ve cevapların isabetli oluşundaki etken, hafıza sisteminin fonksiyonudur. Kısa ve uzun süreli hafıza da burada rol oynamaktadır.

Beceri gerektiren her görevi yerine getirirken, hem faaliyetlerimizin sonuçlarını hem de çevreyi devamlı olarak izleriz. Görevin çok karmaşık olduğu bir durumda iyi bir performans için tecrübeye sahip olmak gerekmektedir.²⁵ Kontrolör tarafından belirlenen hareketlerin ve cevapların doğruluğu ve hızı amaçlanan verimliliğin sağlanması için çok önemli olmaktadır.

Dikkat, Hafıza ve Algılama. Bireyin kendisini motive eden varlık ya da olayı çözebilmesi için yapmış olduğu faaliyete dikkat denir. Kısaca dikkat, gözlemde seçicilik olarak tanımlanabilir.²⁶ Dikkat kavramı, bir insanın diğer bilgilerden farklı olarak sadece bazı bilgileri algılar hale nasıl geldiğini açıklamak için kullanılır.²⁷ Hafıza, herhangi bir olay, durum, nesne ya da kişiye ilişkin duyum ve algıların unutulmayıp saklandığı ve istendiğinde hatırlamanın sağlandığı önemli bir zihin işlevidir. Hafıza, bir

²⁴ Cardosi ve Murpy. age.

²⁵ Anne R. Isaac ve Bet Rutenberg. *Air Traffic Control: Human Performance Factors* (Aldershot: Ashgate, 1999), s.47-52.

²⁶ Mehmet Silah. *Sosyal Psikoloji*, (Ankara: Gazi Kitabevi, 2000), s. 34.

²⁷ Smolensky ve Stein, a.g.e., s. 116.

olayın olmasını sağlayan muhakeme ve düşünme işinde bir araç görevini üstlenir.²⁸ Hafıza ve unutma kontrolörün çevresinden gelen bilginin, görev taleplerini iyi bir şekilde yönetebilmesinde ayrıca önemli bir rol oynamaktadır. Tüm bu süreçler kontrolörün durumu algılama kalitesini belirler.

Kontrolörler genelde yoğun bilgi yüküne maruz kalırlar. Bilgi kaynakları arasında bir tanesine dikkat yoğunlaştırmak seçici olarak ona ulaşmak ve ayırmak kontrolörün öğrenmesi gereken temel becerilerdir. Başka türlü karşı karşıya olunan bilgi yükünün altından kalkamaz. Ancak, yine de, kontrolörün o anki durumun resmini (Beyne iletilen gerçek durum ve durumdaki anlık değişikliklerin bütünüdür.) kaybetmemesi gerekmektedir.

Genel olarak bilinçli dikkat kapasitesi bir kaynak olarak düşünülmektedir. Kontrolör öncelik sırasına göre bilgi kaynaklarına olan dikkatini düzenler. Bu, odaklanmış dikkat sürecidir. Gürültülü bir arka plana rağmen algılayıcının seçici olarak bir sinyali algılamasını sağlayan dikkattir.²⁹ Kontrolörlerin çalıştıkları ortamda dikkatlerini bir tek noktaya yoğunlaştırmalarını zorlaştıran diğer kontrolörlerin konuşmaları ve iletişim araçlarından kaynaklanan gürültüler gibi etmenler bulunmaktadır.

Algılama, fiziksel bir objenin veya olayın, dışsal ve içsel dürtülerin, tecrübeler ve tutumlar dikkate alınarak kavranması olarak açıklanabilir.³⁰ Algılama, dinamik bir durumda, geçmişte ve günümüzdeki olayların değerlemesi ile bilişsel bir yapı ya da süreç meydana getirilmesine işaret eder. Algılama, kısa süreli hafıza sisteminden gelen talebi karşılamada hassastır. Kısa süreli hafıza yüksek iş yükü tarafından etkilenmektedir. Ayrıca gecikmeler unutkanlık oranını artırmaktadır.³¹

Algılama hava trafik kontrol çevresinde başarılı performans için son derece önemlidir. Hava trafik kontrolündeki operasyonel hatalarla ilgili çalışmaların ortaya koyduğu tarihsel veriler algılama ile ilgili dikkat, karar alma ve iletişim faktörlerine işaret

²⁸ Silah, a.g.e., s. 36.

²⁹ Smolensky ve Stein, a.g.e., s. 116.

³⁰ Silah, a.g.e., s. 40.

³¹ Isaac ve Rutenberg, a.g.e., s. 95-100.

etmektedir. Mogford ve Tansley(1991) kontrolörün algılama yapısı ve eğitimde başarı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Simülâtör çalışmalarında algılama ve performans arasında olumlu bir ilişki olduğu saptanmıştır. Operasyonel hatalarla ilgili bir çalışmada, Rodgers ve Nye(1993) hava trafik kontrol birimlerinin %65'inde düşük algılama saptamıştır, yani kontrolörler bir problemin meydana gelişinin geç farkına varmaktadırlar. Rodgers ve Nye, çalışmalarında operasyonel hataların, büyük oranda algılama ile doğrudan ilgili olduğunu ortaya koymuşlardır.³² Kontrolörlerin çevrelerinde oldukça karmaşık ve hızlı gerçekleşen olayları doğru bir şekilde algılamaları ve bir hareket planı saptayarak uygulamaya koymaları hava trafik yönetimindeki performanslarını belirlemektedir. Bu faktörlerle birlikte kontrolörlerin performansını etkileyen diğer faktörlerin de incelenmesi faydalı olacaktır.

2.3.Hava Trafik Kontrolörlerinin Performansını Etkileyen Faktörler

Hava trafik kontrolörlerinin performansını etkileyen pek çok faktör vardır. Bunlar; bireysel farklılıklar (yaş, tecrübe, cinsiyet, kişilik değişkenleri, bilişsel stil, zaman paylaşma becerisi, huy), bilgi işlem ve performansı etkileyen diğer faktörler (örgütsel iklim, zaman baskısı, takım çalışması, otomasyon, işyeri tasarımı, stres, seçme ve eğitim, iş yükü) olmak üzere sınıflanmaktadır.

2.3.1. Bireysel Faktörler

Potansiyel bireysel farklılıkların performansta büyük bir etkisi vardır. İşteki en uygun performans tam olarak belirlenirse bireysel performans farklılıklarının olumsuz etkisi en aza indirilebilir. İş için seçilecek kişilerin özelliklerinin belirlenmesi ve uygun kişilerin seçilmesi performansı olumlu yönde etkilemektedir.³³

Bireysel farklılıkların ve etkilerinin bir bireyin performansını nasıl etkilediğinin belirlenmesi Hava trafik kontrol performansında bireyler arası farklılıkların araştırılmasını kolaylaştıracaktır. Hafıza, karar alma, dikkat, problem çözümü ve görev özellikleri gibi bilişsel özellikler ve özel bireysel farklılık faktörleri ile ilişkili olan durumlar bilgi işleme konusunda incelenecektir.

³² Smolensky ve Stein. a.g.e., s.126-127.

³³ Smolensky ve Stein. a.g.e., s. 185.

2.3.1.1. Yaş ve Tecrübe

Yaş süreci, uzun süren duyuşal, motor ve bilişsel faaliyet gerektiren görevlerde bireylerin performansını etkilemektedir. Bir araştırmada Salthouse, Kausler ve arkadaşları yaş ve sayısal kontrol hızı, sayısal sonuçlandırma, geometrik doğruluk ve hafıza gibi bilişsel süreçler ve performans arasında ters orantı saptamışlardır. Yaş ilerledikçe belli becerilerde bir gerileme görölse de, farklı bireylerde bu durum farklılıklar gösterir. Söz gelimi, bir birey 85 yaşında hafıza kaybı yaşarken, bir diğeri 55 yaşında aynı kayıpla karşılaşabilir. Çalışanların yaşlandıkça işlerindeki yeterliliklerinin azalma eğilimi gösterdiği görölmektedir. Yaş ilerledikçe bilgi ve iyi performansın devamlılığını sağlamak zorlaşmaktadır. Yaş ilerledikçe çalışma hafızası kapasitesi, sınırlı işlem kapasitesi ve bilginin işlenmesi arasındaki koordinasyon zayıflamaktadır. Söz gelişi hava trafik kontrolde radar bilgisinin izlenmesi gibi dikkat gerektiren görevlerde, konsantrasyon azalması gibi yaşlılarda daha çok görölen durumlar kötü sonuçlar doğurabilmektedir .

Öte yandan, yaş ve tecrübe arasında doğru orantı vardır. Yaş ilerledikçe tecrübe de artar. Tecrübe her işte bireyi başarıya götüren etkenlerden biridir. Tecrübe, karar almada daha iyi bir performans ortaya konmasını getirir. Araştırmalar, tecrübeli kontrolörlerin olağandışı durumlarda daha sakin kalabildiklerini, soğukkanlı kararlar alarak daha başarılı bir performans sergilediklerini ortaya koymaktadır.³⁴

Yaşlılar basit algısal beceri gerektiren durumlarda daha iyidir. Oysa, Hava trafik kontrol işinde hızlı ve doğru karar alma son derece önemlidir. Dolayısıyla, bir kontrolör yaş ve tecrübenin ideal kesişme noktasında en yüksek performansı gösterecektir. Kontrolörler için ideal yaş ve tecrübe ile ilgili araştırmalara rastlanmamıştır. Bu soru, bizim araştırmamız çerçevesinde de yanıtlanabilmiş değildir.

2.3.1.2. Cinsiyet

Literatürde performansın cinsiyet farklılığından etkilenmesi ile ilgili pek çok araştırma yapılmıştır. Özellikle matematiksel becerilerde ve sözel yapabilirlikte cinsiyet

³⁴ Smolensky ve Stein. a.g.e., s. 186.

farklılığının etkisi araştırmacılar tarafından gözlenmiştir. Sözel iletişim ile ilgili becerilerde kadınların, görsel olgularda ve matematiksel testlerde erkeklerin performansı yüksektir.³⁵ Erkekler üç boyutlu düşünme gerektiren faaliyetlerde kadınlara göre daha doğru karar almaktadırlar. Kadınlar ise erkeklere göre görevlerini başarmak için daha istekli görünmektedirler.³⁶

Ayrıca yaşlandıkça erkeklerde duyma kaybı erken başlarken, kadınlarda görme kaybı erken başlamaktadır. Stres, ısı ve ses gibi faktörler nedeniyle psikolojik olarak farklı durumlar ortaya çıkmaktadır. Havacılıkta pilotlar arasında yapılan araştırmalarda belirgin farklılıklara ulaşılamamıştır. Erkekler daha çabuk karar alırken, kadınlar daha doğru kararlar almaktadırlar. Kadın ve erkeğin aynı görev için iyi bir eğitim aldıktan sonra, farklı şekilde performans gösterdiklerine rastlanmamıştır.

2.3.1.3. Kişilik Değişkenleri

Personel seçimi, iş ve iş tasarımı bireylerin kişilik farklılıkları önemlidir. Kişilik özellikleri, iddiacılık, etkileyicilik, sosyal olma ve sabit olma vb. özelliklerle ilişkilendirilebilir. Empson, hava trafik kontrolünde sinirliliğin hata yapma sıklığı ile oldukça ilişkili olduğunu bulmuştur. Sinirlilik gibi kişilik faktörleri kontrolörlerin eğitiminde ve çalışmalarındaki başarı düzeylerini etkilemektedir.³⁷

Kişiliğin bireyin işi ve çevreyi algılamasında ve onu değerlendirmesinde son derece önemli bir etkisi vardır. Bireyin davranışları, onun içinde yaşadığı ortam ile çevresindeki bireyler arasındaki sürekli bir etkileşim ile oluşur. Bireyin kişiliği iş çevresinden etkilendiği gibi, aynı şekilde birey de kişiliği ile bu çevreyi etkiler. Örneğin statü kazanma arzusunda olan bir birey işini, ona bu statüyü kazandıracak fırsatları arayarak veya değerlendirerek analiz eder. Kazandığı veya alınamadığı statüden tatmin olur veya tatminsizlik duyar. Bu da onun işindeki başarısını artırır veya azaltır.³⁸

³⁵ Smolensky ve Stein. a.g.e., s. 186.

³⁶ Marry Lynne ve Joel S. Warm. "Sex Differences in Vigilance Performance and Perceived Workload", *Journal of General Psychology*. Cilt no 120, (Temmuz 1993), s. 309.

³⁷ Smolensky ve Stein. a.g.e., s. 188.

³⁸ Özkalp ve Kirel, a.g.e., s.70.

1990 yılında 600'den fazla kontrolörle yapılan bir araştırmada diğer meslek gruplarına göre kontrolörlerin daha az kavgacı, rekabetçi ve hırslı oldukları görülmüştür. Kişilik özelliklerinden akıllılık, gruba uygunluk, kararlılık gibi özelliklere kontrolörlerde daha yoğun rastlanmıştır. Ayrıca kontrolörlerin davranışlarını kontrol etme yetenekleri daha gelişmiştir. Kişinin endişe yapısı genelde stresle ilgilidir. Kontrolörler arasında yoğun stres vurgulanıyorsa bunun kaynağı kontrolörlerin endişe yapısıdır. Endişe yapısı kontrolörlerin eğitimleri sırasında da performanslarını etkilemektedir. 790 hava trafik kontrol bölümü öğrencisi ile yapılan bir uygulamada eğitim başarısı ile endişe yapısı arasında ilişki olduğu saptanmıştır.³⁹

İnsanların bitkinlik, endişe, depresyon ve sıkılma gibi özellikleri iş performanslarını etkilemektedir. Mizaç ve bireysel heyecanlılık vücutta biyokimyasal değişikliklere neden olmaktadır. Bu değişiklikler, motivasyonun ve performansın azalmasına neden olmaktadır. Kontrolörlerin motivasyonunun iş ve iş çevresinden kaynaklanan nedenlerle azalması ve gereken dikkati işlerine verememeleri ile hata yapma olasılıkları artacaktır.⁴⁰ Hava trafik kontrol mesleğine seçilen kişilerin kişilik analizleri uygun testlerle yapılırsa ortaya çıkabilecek olumsuz etkiler azaltılabilecektir. Böylece işe uygun kişiler seçilerek sistem performansı desteklenebilir.

2.3.1.4. Bilişsel Yapı

Bireysel farklılıklarda öğrenme yeteneği, hafıza kapasitesine bağlı olarak yeni materyallerin öğrenilmesi ve görevlerin yerine getirilmesinde etkili olmaktadır. Bazı bireyler belirli bir durum için daha esnek ve kolay adapte olabilmektedir. Yeterli bilişsel kapasiteye sahip kişiler zor durumlarla sık karşılaşılan hava trafik kontrol gibi işlerde daha etkili stratejileri kullanabilmektedirler. Problem çözme tekniklerinde ve bu problemleri belirlemek için gerekli konsantrasyon yapısı gibi bilişsel özellikler performansla doğrudan ilişkilidir. Araştırmalar, bilişsel stil ve performans arasındaki ilişkinin eğitim ve uygulamalar tarafından etkilenmediğini belirtmiştir.⁴¹

³⁹ Alan Stokes ve Kirsten Kite. *Flight stress: Stress, Fatigue, and Performance in Aviation*, (Cambridge: Ashgate Publishing Limited), 1994, s.300.

⁴⁰ Smolensky ve Stein. *a.g.e.*, s. 187-196.

⁴¹ Cardosi ve Murphy, *a.g.e.*

2.3.1.5. Zaman Paylaşma Becerisi

Hava trafik kontrolde birçok görevin beraber gerçekleştirilmesi sık rastlanılan bir durumdur. Kontrolör bir uçağın yüksekliğini kontrol ederken, bir başka uçağın pilotunun irtifa değişikliği talebini dinleyebilir ve bu sırada uçuş bilgi stribine bazı bilgileri yazıyor olabilir. Aynı anda bir çok işlemi yapmak kontrolörlerin yapabilirlikleri nedeni ile mümkün olmaktadır. Kontrolörler kapasiteleri sınırsız profesyoneller değildir. Doğal olarak onların kapasitelerinin de belli bir sınırı vardır ve aynı anda yapılması gereken işler çoğaldıkça, bu işlerden daha önemli olanlarına, öncelik vermek durumundadırlar.⁴² Zaman paylaşma yeteneği, insanın tek ve basit bir görevi yerine getirirken gösterdiği performans kapasitesidir. Bu beceriye sahip bir kontrolör, Hava trafik kontrolde radar kontrol faaliyetleri ve iletişimin yanında, farklı kaynaklar da kullanarak pek çok bilgiyi birleştirebilir ve değerlendirebilir. Zaman paylaşma becerisini kazanmak, öğrenme, motivasyon, deneyim ve görev performansından etkilenmektedir. Bir çok görevi yerine getirirken zamanın etkin kullanımı kontrolörlerin performansını artıracaktır.

2.3.2. Çevre Faktörleri

Birçok faktör ve değişken kontrolörlerin zihinsel faaliyetlerinin sonuçlarını etkilemektedir. Örgütsel faktörler, zaman baskısı, kontrolöre sunulan bilginin yapısı, takım çalışması için gereklilikler, biyolojik ritimlerin bozulması ve iş yükü gibi faktörler herhangi bir hava trafik kontrol çevresinde dinamik olarak zihinsel performansı etkileyebilmektedir.

2.3.2.1. Örgütsel İklim

Yoğun yönetim ilişkisi, ödüllendirme yapıları ve profesyonellik kontrolörü etkileyen faktörlerdir. Kontrolör bilgiyi işler fakat sahip olduğu beklentileri de işine taşır. Gözetimciler(supervisor), diğer yönetim personeli ve diğer kontrolörlerle ilişkiler, hava trafik kontrol durumunun bir parçası olarak kendisi, kontrolörün mantık yapısının hesaplanmasında rol oynamaktadır. Destekleyici bir örgütsel iklim, hava trafik kontrol personelinin verimliliği ve iş tatminin gerekliliği için temel bir ihtiyaçtır.

⁴² Sans Serif, *Workload and Performance Measurements*(<http://www.atchelp.com/workload.shtm>).

2.3.2.2. Zaman Baskısı

Kadın ya da erkek bir kontrolörün çok yoğun görev talepleri karşısında, işlemek ve ilişkilendirmek zorunda olduğu sadece çevredeki bilginin miktarı değildir. Fakat kişi sınırlı kontrolü ile ilişkilendirmek zorunda olduğu bilgi için gerektiğinden fazla gayret gösterebilir. Bir yazıcının bozulması, bir telefonun kesilmesi ya da bir uçağın yüksekliğinin yeniden teyid edilmesi gibi beklenmeyen şartlar altında, kontrolör rutin kontrol faaliyetlerini başarmak için aceleci davranmaya başlar. Kontrolör için zaman yönetimi, ekipman arızaları gibi gecikmelere neden olan olaylar, bir önlem almaya çok fazla imkan olmadığında, zor ve karmaşık bir hale gelebilir. Oldukça yoğun bir trafik simülasyonundan sonra bir bayan kontrolör zaman yönetimi stratejisini şu şekilde açıklamıştır: “Aynı anda iki faaliyeti yerine getirmek için geçen zaman ile aynı anda üç faaliyeti yerine getirmek için geçen zaman arasında pek fazla fark olmamaktadır”.

Zaman baskısı altında birçok farklı tipteki dinamik bilginin işlenmesi, kontrolörün bilgi işlem sisteminde çok yoğun talep ortaya çıkarmaktadır. Araştırmacı Kim Cardosi saha kontrol ortamında acil bir mesajın aktarılması için gerekli sürenin 11 saniye olduğunu ortaya çıkarmıştır. Herhangi bir noktadaki ve herhangi bir zamandaki trafik durumu, söz gelimi yaklaşık olarak saatte 400 NM (deniz mili) hızla kontrol sahasında uçan iki uçak arasındaki kontrol görevini başarmak kontrolörlerden sıkça talep edilmektedir.⁴³

Zaman baskısı altında kontrolör, o an odaklandığı problem nedeniyle çevresinde gelişen herhangi bir problemin farkına varmayabilir. Bir işe çok yoğunlaştığı için bir uçak için alçalma ya da tırmanma talimatı vermeyi unutabilir ve bu hatası kontrol ettiği sahada kötü sonuçlar ortaya çıkarabilecektir. Bu örnekler performans çıktılarıdır ve zaman baskısı nedeni ile kontrolörün yaşadığı bilişsel daralma yada tünel vizyonu olarak adlandırılmaktadır.⁴⁴

2.3.2.3. Takım Çalışması

Tecrübeli kontrolörler, son anda ortaya çıkan görev dağılımları ve paralel işleme ile yüksek derecede iş yükü içeren durumlara oldukça iyi adapte olmuşlardır. Bununla

⁴³ Raja Parasuraman ve diğerleri. *The Future of Air Traffic Control: Human Operators and Automation*, (Washigton: National Academy Press, 1998), s.45.

⁴⁴ Serif, a.g.e.

birlikte, bir sektör(hava sahasının kontrolünün kolaylaştırılması için ayrılan bölümleridir) iki kontrol pozisyonu için düzenlendiğinde, koordinasyon gibi zamana bağlı görevlerin yerine getirilmesinde kontrolörler bazen iş arkadaşları ile birlikte çalışmak zorundadırlar. Kontrolörlerin uçakları belli noktalarda ve uçuş seviyelerinde bir başka kontrolöre devretmeleri gerekmektedir. Bu devir işlemleri bir uçağın bir havaalanından bir başka havaalanına gidinceye ve motorlarını kapatıncaya dek devam eder. Bu durum çok yüksek derecede koordinasyon ve takım çalışması gerektirmektedir.

Takım çalışmasında çok iyi bir performans ortaya koymak, hava trafiğinin çok iyi yönetilmesini ve acil durumlardan doğan problemlerin kolayca çözümlenmesini sağlayacaktır. İyi bir takım çalışması yaratmak, eğitim ve takım ruhunun aşılması ve takım olarak çalışmaya uygun kişilerin seçilmesine bağlıdır.

Bilgi işleme konusunda, kontrolör takımının yüksek senkronizasyonunu sağlamak için pek çok olay ve durumun daha ortaya çıkmadan tartışılıp değerlendirilmesi ve eğitiminin yapılması gerekir. Değişen trafik durumu, tüm süreç ve takım performansı konuları, takım şeflerinin desteğinde olmalıdır.

Takım çalışması, sadece kontrolör ve takım şeflerinin yüz yüze etkileşimde bulunması değil aynı zamanda genel olarak pilotlarla ve dolaylı olarak da trafik yöneticileri ve uygulayıcı personelle de iletişimde bulunmayı da gerektirmektedir.

Otomasyon bu bilgi paylaşımını kolaylaştırır. Hava trafik kontrolü ve uçak arasında işbirliği söz konusu olduğunda karar verme problemleri doğabilmektedir. Bu problemin temelinde ise, takım çalışmasının pilot ve kontrolör üyeleri arasındaki kültür farklılığı yatmaktadır.⁴⁵ Pilotlar ve kontrolörler arasındaki toplumsal statü ve gelir farkı da bu iki kesimin birbirlerine mesafeli davranmasına neden olmaktadır. Her ne kadar, uluslararası kurallar pilotun, kontrolörün mantıklı yönlendirmelerine kesin kes uymasını emretse de bazı pilotlarda kendi bildikleri gibi davranma eğilimi gözlenmektedir. Bizim araştırmamız sırasında, çok sayıda kontrolör bu durumdan yakınmıştır. Öte yandan, kontrolörlerin de pilotlara kendilerinden çok daha yüksek ücret ödenmesi ve onların

⁴⁵ Parasuraman ve diğerleri., a.g.e., s. 45-46.

daha yüksek statüde değerlendirilmesi yüzünden belli bir tepki duydukları söylenebilir. Bu durum, dünyada böyle olmasa da, Türkiye’de böyledir. Uçuşta, bir takımın üyeleri olarak hareket etmesi gereken pilot ve kontrolörler arasında gizli bir çatışma ve gerilim yaşanmaktadır. Ülkemizde gözlenen bu durumun aşılması ve takım halinde daha doğru kararlar verebilmek için belki de her iki kesiminde eğitilmesi gerekir. Ancak ne kontrolörlerin ne de pilotların formel eğitim programları bu ikilinin birbirlerini daha iyi anlamalarına yardımcı olacak ders ya da konular içermemektedir.

Diğer yandan, kendi içlerinde farklı yaklaşımlara ve kültürlere sahip bireyler barındıran kontrolörler, uçuş hattı çakışmalarını çözebilmek için birlikte çalışmak işbirliği yapmak durumundadırlar. Pilotlar konusunda aynı duygu ve düşünceleri paylaşmaları ise onların bir takım olmasını kolaylaştıran faktörlerdir.⁴⁶

Takım olayları, otomasyon sisteminin yeteneklerinin azaldığı durumlarda önemlidir. Bir görev için yetersiz olan bir kontrolör bir başka kontrolörün desteğine ihtiyaç duyacaktır. Daha fazla otomasyon gerektiren hava trafik kontrol sisteminde, eğer sistem fonksiyonları yüksek güvenilirlikte ise, kontrolörler arasında koordinasyon ile ilişkili takım becerilerinin azalması yönünde güçlü bir olasılık mevcuttur. Takım becerilerinin kullanımında birtakım araçlarla birlikte formel eğitim ve düzenli alıştırımların her ikisi güvenli bir çalışmayı ortaya çıkaracaktır.

Takım kurmanın nedenlerine göz atıldığında ise şunlar söylenebilir: Fiziki yakınlık, kararlarda hız sağlamak, bilgi paylaşmak, birlik ruhu yaratmak ve sorumluluk paylaşmaktır.⁴⁷ İyi bir takım performansında da anahtar düzeyler vardır. Bunlar, görev düzeyi, bilişsel düzey, etkileşim düzeyi ve takım düzeyi olarak sıralanabilir:

- *Görev düzeyi.* Görev düzeyinde takım performansı görevle ilişkili olan faktörlere bağlıdır, bu yüzden takım görevinin analizi oluşturulmalıdır. Her takım üyesine gerekli zaman, bilgi ve araçlarla ilgili görevleri yönetmek için

⁴⁶ Parasuraman ve diğerleri., a.g.e., s. 46.

⁴⁷ İnan Özalp. “İşletmelerde Grup ve Ekip Kavramı”, *Anadolu Üni. İİBF Dergisi*, Cilt no 14, Sayı no 1-2, (1998), s. 9-10.

önemli kaynaklar sağlanmalıdır. Bu kaynakların yeterliliği ya da yetersizliği takımın başarı düzeyini etkileyecektir.

- *Bilişsel düzey.* İyi bir takım performansı elde etmek için kaynaklar belirlendikten sonra, takım üyelerinin her birinin özellikleri belirlenerek uzmanlıklarına göre bireylerden faydalanılmalıdır. Doğru pozisyonlarda uzmanlık kullanımı, genel amaçların ve takım görevlerinin başarılmasına yardımcı olur. Bireylerin bilgi ve becerileri başarı için önemlidir ve her üye gerekli bilgi ve beceri için birbirlerine bağlıdırlar.
- *Etkileşim düzeyi.* Takım üyeleri arasındaki etkileşim takımın başarısını etkiler. Bireyler birbirleri ile etkileşimde bulunarak takım yapısını oluştururlar. Takımın etkili çalışabilmesi için birbirlerinin rollerini de anlamalıdırlar. Böylece zihinsel model paylaşılır.
- *Takım düzeyi.* Takım bir bütün olarak önemlidir ve bireylerin kişisel ve özel hedefleri takımın amaçlarına uygun olmalıdır. Bireyler bilgilerini paylaşarak takımın başarısı için çalışırlar.⁴⁸

Hava trafik kontrolörleri takımlar halinde trafik kontrol görevlerini başarmak için diğer kontrolörlerle, pilotlarla, destek birimlerle ve bilgisayar sistemi ile birlikte çalışırlar. Takım çalışması, hava trafik kontrolünde emniyet ve verimliliği muhafaza etmede en önemli insan faktörlerinden birisidir. İyi ve verimli bir takım hava trafik kontrol görevi için gerekli olan teknik becerilerin kazanılmasında eğitime önem vermek ve uygulama yapmakla olur. İyi bir takım çalışması iletişim, karar alma, takım ruhu, durum kavrama, stres yönetimi ve liderlik faktörleri ile ilgili alınan eğitime bağlıdır.⁴⁹

2.3.2.4. Otomasyon

Gelecekteki hava trafik kontrol sistemlerinin etkili olarak yönetilebilmesi için takım ve bireysel olarak insan performansının bir uygulaması gerekmektedir. Aynı zamanda normal ve acil durumlarda kontrolörlerin ve diğer operatörlerin otomasyonu nasıl kullandığının anlaşılması gerekmektedir.⁵⁰

⁴⁸ John Wagner ve John Hollenbeck, *Management of Organizational Behavior* (İkinci basım, NJ: Prentice Hall, 1995, s. 333.

⁴⁹ Barry Kirwan . "Human Factors in the ATM System Design Life Cycle". FAA/Eurocontrol ATM R&D Seminar, (Paris: 16-20 Haziran 1997).

⁵⁰ Parasuraman ve diğerleri, a.g.e., s.28.

Ulusların hava trafik kontrol sistemleri, kompleks bir şekilde ticari, genel, askeri ve özel havacılık faaliyetlerinin yönetiminden sorumludur. Hava trafik ünitelerindeki otomasyon seviyesi ve kontrolörlerin beceri düzeyleri, insanlar tarafından sağlanan görevlerin verimliliğini doğrudan etkilemektedir.⁵¹

Yapılan araştırmalar göstermiştir ki, iyi tasarlanan otomasyon sistem içinde çalışan insanların ve beraberinde sistemin performansını arttırabilir. Hava trafik yönetimindeki örnekler hava sahası sektörleri ve görüntüleme(gözlem) yardımcıları arasında (havaalanlarında pistlerin birbirlerine yaklaşması ile uçakların sıralamasının yapılması için) otomatik olarak uçaklarının kontrollerinin devrini içermektedir. Gerçek sistemlerde, sistemin güvenliğini nelerin etkilediğini belirleyebilmek için otomasyon performansının insan üzerindeki etkileri ile birlikte gözlenmesi gerekmektedir. Laboratuvar uygulamaları, simülatör çalışmaları, saha çalışmaları ve kavramsal analizler olarak belirtilebilir. Bu gözlemler, araştırmaların gelişmesine yardımcı olmaktadır. Bunların çoğu otomatik sistem hata yaptığında insanın tepkisi ile ilişkilidir.

İnsanın otomasyona bakışı, doğrudan doğruya otomatiğe bağlanmış olan sisteme ne kadar güvendiğine göre şekillenir. Kontrolörün otomasyona geçmiş bir sistemin güvenilirliğini ya da güvenilmezliğini algılama tarzı, aslında sistemin gerçekte ne kadar güvenilir olduğunu da ortaya koyabilmektedir. Ancak gerçek ve algılanan güvenilirlik arasındaki fark zamanla değişebilir. Yeni sistemlerdeki yazılımlar, oldukça karmaşık ve tam olarak test edilmemiş olduğu için kontrolörün beklemediği bir zamanda hata yapabilirler. Kontrolörün performansı, durumu nasıl algıladığı ve zihinsel modelinde bulunan beklentileri tarafından etkilenmektedir. Otomatik sistemlere olan güvensizlik, otomasyonun kullanılmamasına neden olmaktadır. Aşırı güven ise kontrolörün rahatlamasına ve gevşemesine neden olmaktadır. Böylece, kontrolörün performansı yetersiz düzeye inmektedir. Fazla konsantre olmadan yapılan izleme kontrolörün durumu algılanmasında da olumsuz bir etki yaratacaktır. Söz gelişi, kontrolör aynı uçuş seviyesindeki iki uçak arasındaki güvenlik mesafesinin azaldığını fark etmeyebilir ya da

⁵¹ Wickens ve diğerleri. a.g.e.

geç fark edebilir.⁵² Otomasyonun hava trafik sistemindeki önemi, kontrolörlerin çok daha hızlı ve doğru kararlar almasına yardımcı olmasından ileri gelmektedir. Dolayısıyla, bir kontrolör bir yanda otomatik sistemleri izlerken, diğer yandan da kendi mesleki bilgi ve becerisini sürekli devrede tutmalıdır.

2.3.2.5. İşyeri Tasarımı

Hava trafiğinin devamlı artmasıyla, yeni teknolojilerin de buna uyum sağlaması gerekecektir. Hava trafik kontrolü için sunulacak bu yeni fırsatlar, insan faktörleri ile birlikte uygulanacaktır. Kontrolörler de bu yeni teknolojilerden faydalanabilmek için uygun çalışma yöntemleri belirleyecektir. İnsan faktörü ele alınırken görevlerin ve araçların kullanıcıya göre tasarlanması son derece önemlidir.⁵³

Yeni sistemde kontrolörler, görevlerinin ve fonksiyonlarının en üst seviyede yerine getirilmesini destekleyen işyeri ve bina tasarımına ihtiyaç duyarlar. Bu yüzden, işyeri tasarımı sistem tasarımının önemli bir elemanıdır. İşyeri parçaları düzenlenirken yararları, operasyonel uygunluğu ve orada çalışacak kontrolörlerin onayı aranmalıdır.⁵⁴

İnsan hatası havacılık kaza ve olaylarında en genel faktördür. İnsan faktörleri uzmanlarına göre insan faktöründe başlangıç yatırımı, insanları etkileyen nedenlerin tümünün bilgisine ulaşmak için çalışmayı gerektirir. Sistemlerin, insanların yani kontrolörlerin yapabilirliklerine ve limitlerine göre düzenlenmesi insan hatalarını en aza indirebilir. İnsan faktörünün dikkatle ele alınması potansiyel problemlerin daha erken çözümlenmesini sağlayacaktır. Problemlerin daha erken tanımlanması kolaylıklar sağlar ve daha düşük maliyetlidir. İnsanların ihtiyaçları belirlenirken görevlerinin içeriklerinin de doğru bir şekilde ortaya konması gereklidir.⁵⁵

İşyerlerinin tasarımı sistem fonksiyonlarının kullanımının kolaylaştırılmasında önemli bir etki yaratabilir. Özellikle bir işyerinin tasarımı hava trafik kontrol görevlerinin hızını

⁵² Parasuraman ve diğerleri. a.g.e., s.28-29.

⁵³ David Hopkin ve diğerleri. **Verification and Validation of Complex Systems: Human Factors Issues**, (New York: Springer Verlag, 1992), s.5.

⁵⁴ Cardosi ve Murphy. a.g.e.

⁵⁵ Ken Mead. **Human Factors Lessons Learned in The Design and Implementation of Air Traffic Control Systems**, (<http://www-atms.volpe.dot.gov/opsad/ctrl-98.html>, 1997).

ve doğruluğunu arttırabilir. Bu nedenle uygun işyeri tasarımı tüm hava trafik kontrol sistem performansı için önemli olmaktadır.⁵⁶

Kontrolörlerin işyeri tasarlanırken fiziksel kapasitenin zor görevlerin yerine getirilmesinde, onlara maksimum kolaylığı sağlayacak şekilde kullanılması gerekir. Bu, aynı zamanda büyük radar ekranlarının ve onları çalıştıran yazılımların da dikkate alınması anlamına gelir. İşyeri tasarımı için bazı anahtar kavramlar aşağıda verilmiştir:

- *Klavyelerde ve panellerde fonksiyonların aşırı yüklenmesinden kaçınma.* Özellikle stresli koşullar altında üç ya da dört farklı fonksiyona sahip anahtarlar(tuşlar) kontrolörler tarafından karıştırılabilir. Fonksiyonların bu şekilde yerleştirilmesinden doğacak karışıklıklar kontrolörlerin hata oranlarını arttıracaktır.
- *Etiketlerin anlaşılabilir olmasını sağlamak.* Etiketler kolayca görülebilecek ve kullanılacak şekilde tasarlanmalı, standart ve benzer kısaltmalar kullanılmamalıdır. Açık olmayan etiketlendirme arama süresini arttıracığı için kontrol girdilerinde hatalara neden olabilir.
- *İşyeri kontrollerinin ve klavyelerinin arka aydınlatmasının birbirine uygun olarak tasarlanması.* Klavyeler ve göstergelerden daha az şekilde aydınlatılan kontrollerin kullanımı ve tanımlanması karanlık koşullarda zor olacaktır.
- *Sıklıkla kullanılan kontrol tuşlarının ve yardımcı araçların kolay ulaşılabilir ve görülebilecek şekilde yerleştirilmesi.* Kontrol göstergelerinin ve kontrollerin uygunsuz yerleşimi yapılacak olan hareketin gecikmesine neden olabilir. İşyeri tasarımının amaçları için hava trafik kontrol fonksiyonlarının belirlenmesinde hava trafik kontrolörlerinin isteklerine öncelik verilmelidir.

Hava trafik yönetiminde kullanılacak araç ve sistemlerin doğru yerde, doğru zamanda, doğru seviyede kullanılması ancak hava trafik kontrolünde bilgi sunumunun doğru olması ve gelişmiş insan kaynakları ile mümkündür. Gerekli olan yüksek güvenlik standartlarının ve karmaşık görevlerin yerine getirilmesi kontrolörlerin becerilerinin ve

⁵⁶ Cardosi ve Murphy, a.g.e.

yeterliliklerinin muhafaza edilmesi ile sağlanabilir. Hata ve yanlış anlamaların minimumda tutulabilmesi için hava trafik kontrolörlerinin çalıştıkları ortamın ergonomisi ile birlikte bilgi sunulacak görevlerle ilgili analizler son derece iyi yapılmalıdır.⁵⁷

2.3.3. Performansı Arttırmaya Yönelik Uygulamalar

2.3.3.1. Seçme ve Eğitim

Hava trafik kontrol sisteminde görev yapacak kontrolörlerin seçilmesi ve eğitimi, her koşulda güvenliğin ve verimliliğin en üst düzeyde tutulması gereken çalışma ortamında kontrolörlerin performansını etkileyen en temel faktörlerdendir.

Seçme. Hava trafik kontrolörü olacak kişilerin bazı becerilere diğer mesleklere oranla daha fazla sahip olmaları gerekmektedir. Bu becerileri şöyle sıralayabiliriz:

Bilişsel Yapabilirlikler

- Hafıza becerileri
- Soyut muhakeme
- Akıcı konuşma ve sözel muhakeme
- Sayısal hesaplama yeteneği
- Üç boyutlu düşünebilme yeteneği
- Algılamada hız ve doğruluk
- Aynı anda iki görevi yerine getirme

Psiko-motor Becerileri

- Track-ball, mouse ve klavyenin etkin kullanımı
- El becerisinde hız ve doğruluk
- Koordinasyon
- İstenen hareketlerin yoğunluğu

Ayrıca ölçülmesi imkansız ve sınıflandırması zor olan diğer davranışlar da bulunmaktadır. Bunlardan bir tanesi kendini izlemektir ve bu, otomatikleşen görevler gibi oldukça önemli bir hale gelmektedir. Kontrolde dikkatsizlik, hataların meydana

⁵⁷ Earl L. Wiener ve diğerleri. **Human Factors In Aviation**, (New York: Academic Press, Inc., 1998), s.9.

gelmesinde önemli bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Doğru karar alma, problem çözme, hızlı cevaplama ve tanımlama gibi diğer zihinsel beceriler de önemlidir.

Kontrolörün kişiliği diğer önemli bir konudur. Diğer mesleklere göre kontrolörlük mesleğinde çalışacak kişinin bu mesleğin kendisine uygun olduğunu düşünmesi ve istekli olması gerekir. Bu tutum yüksek motivasyon ile, iş yükü nedeniyle ortaya çıkan stresin olumsuz sonuçlara yol açmasını en aza indirecektir.

Yukarıda sayılan özellikler dikkate alınarak seçilen bir kontrolör, işinde başarılı olacaktır. Ayrıca yapılan hatalardan bir seferde ders alarak güvenli kontrol faaliyetlerini devamlı olarak yürütebilecektir.

Bir kontrolör işinin en önemli gereklerinden biri olan takım çalışmasına inanmalı, takımda kendisine destek ararken diğer bireylere de destek verebilecek kapasitede olmalıdır. Yetersiz kaldığı durumlarda bir kontrolör, ekip arkadaşlarından yardım isteme konusunda esnek olmalıdır. Son olarak, havacılığa karşı belli bir düzeyde ilgisi ve tecrübesi olan bireyler işlerine daha fazla motive olacakları ve de eğitim faaliyetlerine daha olumlu tepkiler vererek başarılı olacakları düşünülerek tercih edilmelidirler.

Hava trafik kontrolünde artan otomasyon, hava trafik kontrolörlerinin seçiminde bireylerin bilgisayar desteğinde çalışmaları için uyumlu olmalarını gerektirmektedir.

Sisteme uygun olarak seçilen insanlar, kullanımı çok daha kolay ve etkin olan bir sistemi geliştirebilir. Operatörlerin sistemle birlikte yüksek bir performans sergilemeleri iyi motive edilmelerine bağlıdır. İnsan doğasında bulunan yaratıcı ve uyum sağlama özellikleri, uygun insanların seçimi ve geliştirilmesi ile performansı artırabilir.⁵⁸

Kontrolörlerin seçimi mesleğin çok farklı dinamik özelliklerinin olması nedeni ile çok önemlidir. Ayrıca kontrolörlerin eğitiminin çok maliyetli olması da doğru kişi seçiminin

⁵⁸ Isaac ve Rutenberg. a.g.e., s.124-125.

önemini artıran bir diğer nedendir. Uluslar kendi seçme ve planlama prosedürlerini belirlerken Eurocontrol'ün testlerinden ve yöntemlerinden yararlanmaktadır.⁵⁹

Eğitim. Eğitim hava trafik kontrol çevresindeki tüm uçaklar için güvenlik ve verimliliği muhafaza etmede vazgeçilemeyecek bir konudur. Hava trafik kontrol performansı büyük bir oranda eğitimin kalitesine bağlıdır. Karmaşık ve özel çalışma kurallarının ve sistemlerinin bulunduğu hava trafik kontrol çevresinde eğitim kapsamlı ve hassas olmalıdır.

Eğitimin süresi ulusal politika ve çevresel koşullara göre ülkeler arasında çeşitlilik göstermektedir. Eğiticilerin kapasiteleri de ülkelere göre farklılıklar içerir. Hava trafik kontrol eğitimi uluslar arası standartlara sahip olmasına rağmen, içerik ve yöntemler ulustan ulusa farklılıklar taşımaktadır. Hava trafik kontrol çevresi ile çeşitli beceri sahaları arasında yapabilirliğin korelasyonunda problemler ortaya çıkmaktadır. Söz gelimi, saha kontrol eğitiminde başarılı olan bir kişi, meydan(kule) kontrol ve yaklaşma kontrol eğitimlerinde aynı performansı göstermeyebilir.

Eğitimin kalitesini kullanılan araçlar ve uygulamalar etkilemektedir. Belli bir temel eğitimden sonra kontrolörler iş başı eğitimi almaktadırlar. Böylece çalışma ortamının gerçek dünyasına da girmiş olurlar. İş başı eğitimi veren eğiticiler de önemli bir konuma sahiptirler. Pratik bilgilerini yeni öğrenciye kazandırarak ilerideki performanslarını etkilemektedirler.

Aranılan özelliklere göre seçilen ve çok iyi bir eğitim sürecinden geçen kontrolörler üstün bir iş performansı sergileyerek genel hava trafik sistem performansını da artıracaklar ve böylece güven ve verimliliği en üst düzeyde tutacaklardır.⁶⁰

⁵⁹ Klaus-Martin Goeters, *Aviation Psychology*, (Brookfield: Ashgate, 1998), s. 74.

⁶⁰ Isaac ve Rutenberg. a.g.e., s. 126.

2.3.4. Bireysel Faktörlerle Çevresel Faktörlerin Etkileşimi İle Ortaya Çıkan Faktörler

2.3.4.1. Stres

Genellikle performans için stresin optimum bir canlandırma seviyesi vardır, düşük ya da yüksek seviyeler performansı etkiler. Burada optimum seviye, artan görev zorluğu gibi yüksek bir nokta olabilecektir. Stres, performansın genel seviyesini azaltmaz fakat, son derece önemli olan dikkat yapısındaki değişiklikler farklı kaynaklardan gelen bilginin algılanmasını etkiler.

Stres altındaki bir kontrolör, çok merkezi ya da sıklıkla meydana gelen sinyaller ve algılanması zor bilgi kaynaklarına konsantre olamama eğilimi gösterebilir. Hava trafik kontrol çevresinde farklı yerlerden bilgiye odaklanma bu şekilde sınırlandırılabilir. Stres ve iş yükü ile ilgili etkiler, zaman baskısı ile birlikte artış gösterebilir.

Stres kaynaklarına tecrübe ve beceri ile bir karşılık verilebilir. Acil durumlar gibi stresli durumlarda kontrolörlerin tecrübe kazanması ileride benzer bir durumdan negatif olarak etkilenmelerinin daha az olmasını sağlayacaktır.⁶¹

İşin yapısına göre değişiklik gösteren ve son derece özgün olabilen stres kaynakları, bireysel gayret ve performansta en büyük etkiyi yaratabilirler. Bireysel farklılıklara göre etkileri çeşitlilik gösteren stres, insanları bazen motive edebilmekte bazen ise endişeye yol açıp performanslarının düşmesine neden olmaktadır.⁶²

Stresin yüksek olduğu durumlarda bir kişinin görevindeki motivasyonu yerini endişeye bırakabilir. Dikkat gerektiren mesleklerde performans, stresin tolere edilemez bir şekilde artması nedeniyle zarara uğrayabilir. Düşük seviyelerdeki stres performansta aynı etkiyi yapmaktadır. Ayrıca çalışanın sıkılarak dikkatinin azalmasına böylece

⁶¹ Isaac ve Rutenberg. a.g.e., s.258-259.

⁶² Terry A.Beehr, "Work Stressors and Coworker Support as Predictors of Individual Strain and Job Performance" *Journal of Organizational Behavior*. (October 1997), s. 392.

performansının düşmesine neden olmaktadır. Tek düzelikten ve boşluktan doğan sıkıntı, motivasyon azalmasına neden olarak hatalara yol açabilmektedir.⁶³

Havacılıkta stresin etkileri endişeden başlayıp, alkol ve uyuşturucu bağımlılığına kadar gidebilmektedir. Otomatik işlem gerektiren faaliyetlerde fazla bir etkisi olmayabilir. Olumsuz etkiler, daha çok sıra dışı ve ani karar vermeyi gerektiren durumlarda ortaya çıkmaktadır. Fakat oldukça rutin hale gelen faaliyetlerde madde bağımlılığı kontrolörü daha az etkilemektedir.⁶⁴ Stresin kontrolörler üzerindeki etkileri, iş yükü ve performans etkileşiminin incelendiği üçüncü bölümde araştırma sonuçları ile desteklenerek daha geniş bir biçimde ele alınacaktır.

2.3.4.2. İş Yüğü

Çevresel olaylar kontrolörün bilgi-işlem kaynaklarında talepler meydana getirir. Tüm talebin seviyesi olayların sıralanışı, doğası ve miktarına bağlı olarak çeşitlilik gösterir. İyi uygulanan bir görevde yetenekli ve uyanık bir kontrolör, yeni bir yükseklik talimatı verdiğinde genellikle readback (verilen talimatın tekrarlanarak doğru anlaşıldığının belirtilmesi ve talimatı veren tarafın doğruluğunu kontrol etmesi)için beklerken aynı zamanda strip'e bu bilgiyi kaydedebilir. Bütün bunlar yoğun bir trafik ortamında yaşanır. Bu arada, örneğin pilottan gelebilecek yeni bir irtifa isteği, kontrolörün fazladan bir taleple karşılaşması anlamına gelir. Kontrolör kendi bilgi kaynaklarına başvurarak, hemen bir durum değerlendirmesi yapmak ve karar almak zorunda kalır. Kontrolörlerin bilgi-işlem kaynaklarını ondan talepte bulunanlara yararlı olanaklar olarak sunduğu düşünülebilir. Ancak, bu kaynaklarında sınırlı olduğu ve çevre tarafından fazlaca yüklenildiğinde zorlanacağı unutulmamalıdır.

Bu yüzden birçok tartışma hava trafik kontrolünde iş yükü kavramı konusunda ortaya çıkmaktadır. Tartışmaların çoğu, kontrolörlerin iş yükünün en iyi nasıl ölçülebileceği konusunda odaklanmıştır.

⁶³ Wagner ve Hollenbeck, a.g.e., s.186.

⁶⁴ Isaac ve Rutenberg. a.g.e., s.51.

Yüksek iş yükü bireyler tarafından farklı algılanabilir. Aynı etkinlikte bulunan iki kontrolörden biri yüksek iş yükü rapor ederken, diğeri etmeyebilir. Ancak daha öncede belirtildiği gibi hava trafik kontrolündeki aksamalar ve hatalar trajik sonuçlara yol açmaktadır. Bu yüzden bir kontrolör yüksek iş yükü rapor ettiğinde bu kesinlikle dikkate alınmalıdır.⁶⁵

Hava trafik kontrolörlerinin performansını etkileyen en önemli faktörlerden birisi olan iş yükü, her geçen gün dünyada hava taşımacılığının hızla gelişmesi ile kontrolörler üzerinde daha yoğun bir baskı oluşturmaktadır. İkinci bölümde hava trafik kontrolörlerinin iş yükü ve iş yükünü etkileyen faktörler detaylı olarak incelenecektir.

⁶⁵ Smolensky ve Stein. a.g.e., s.83.

İKİNCİ BÖLÜM

HAVA TRAFİK KONTROLÜNDE İŞ YÜKÜ

1. İŞ YÜKÜ

En basit anlamda iş yükü yapılacak işin çok ağır ve yoğun olmasıdır. ⁶⁶Araştırmacılar iş yükünü tanımlarken dört genel tanım kullanmışlardır. Bunlardan birincisi, operatörlerden yerine getirmeleri için istenen görev talepleridir. Bir operatöre yüklenen görevlerin zorluğu, sayısı, oranı ya da karmaşıklığı artırıldığında iş yükünün de artması beklenir. İkinci olarak iş yükü, bir operatörün ulaşabildiği performans düzeyidir. Operatörün hatalarında artış ya da tam kontrolünde azalma olursa iş yükünün artması beklenir. Üçüncüsü iş yükü, operatörün ortaya koyduğu zihinsel ve fiziksel çabadır. İş yükü bir operatörün bir işe olan tepkisini yansıtır. Son olarak iş yükü, bir operatörün algılamalarıdır. Performans ve görevler değişmese bile bir operatör çok çaba harcadığını ve kendisine yüklenildiğini hissederse, daha sonra iş yükü artar. ⁶⁷

İş yükü ile ilgili pek çok tanımlama yapılmıştır. FAA(Amerikan Federal Havacılık Dairesi) teknik merkezinde çalışan Stein ve Rosenberg iş yükü ile ilgili olarak şöyle demişlerdir: İş yükü öznel ve olgusal durumlar üzerine kuruludur. İşyerinde zihinsel ve fiziksel talepler, kontrolörün genel deneyimleri ile birleşerek oluşur. Buradan hareketler, iş yükü deneyimi, çaba gösterilen faaliyetlerin miktarıdır denebilir. İş yükü hem fiziksel hem de psikolojiktir, sistem taleplerine tepki getirirken aynı zamanda operatörün içsel performans standardı ile birliktelik sağlar. ⁶⁸

Bir operatörün yerine getirmesi gereken faaliyetlerin gerçek zorluğu, bir hedefe ya da iş yükünün en düşük seviyesine ulaşır. Tek bir görevin zorluğu aşağıdaki faktörlerden biri ya da birkaçından etkilenebilir:

- Amaçlar ve performans kriterinin tek bir görev için düzenlenmesi
- Görevin yapısı

⁶⁶ Nik Chmiel. *Introduction to Workload Organizational Psychology on European Perspective* (Oxford: Blackwell Pub., 2000), s. 182.

⁶⁷ Beverly M. Huey ve Christopher D. Wickens, *Workload Transition* (<http://www.nap.edu/openbook/0300904796x/html>, 1993), s.55.

⁶⁸ Smolensky ve Stein. a.g.e.,s.157.

- Sunulan bilginin kalitesi, biçimi ve özel şekli
- Zihinsel işlem gerekliliği
- Cevap-tepki araçlarının özellikleri

İş yükünün temel kaynağının bir operatörün yoğun içerikli işi olmasına rağmen, tek bir operatörün davranış ve iş yükü tecrübeleri diğer bazı faktörler tarafından da etkilenebilir. Örneğin endişe, stres, eğitim, takım koordinasyonu ve çevresel stres kaynakları(ortamın ısısı, titreşim, gürültü ve tehlike gibi) operatörün iş yükünde önemli bir etkiye sahip olabilir.

Sınırlı insan hafızası, vizyon, fiziksel kapasite gibi konularla ilgili olarak bazı görevler operatörün kapasitesini azaltabilir ya da artırabilir. Bir görev ya da tasarlanan görevlerin bir araya getiriliş şekli, sunulan bilginin oranı, yerine getirilmesi gereken görevin süresi ve operatörün işini doğru ve hızlı bir şekilde başarmak zorunda olması karşılaştığı iş yükünde önemli bir etkiye sahiptir.⁶⁹

2. HAVA TRAFİK KONTROLÖRLERİNDE İŞ YÜKÜ

Hava trafik kontrolünde iş yükü, 2. Dünya savaşı öncesinden beri ilgi çeken bir konu olmuştur. Hava sahasının bilgisayarlaştırılması ile rutin kararların makineler tarafından verilmesi bir çözüm olarak düşünülmeye başlanmıştır. İnsan makine denkliği en başta düşünülen konulardan biri olmuştur.

Katz, hava trafik kontrol sistemlerinin ve kontrolörlerinin iş yükünü yorumlamış ve aynı zamanda da bu iş yüküne daha çok pilotlardan gelen taleplerin neden olduğunu belirtmiştir. Melton da bir psikolog olarak iş yükünün psikolojik bir durum olduğunu söylemiş ve stresin iş yüküne neden olduğuna inanmıştır. Stresin, kontrolörlerin kan basıncının ve kimyasal değişikliklerinin ölçülerek bulunabileceğini belirtmiştir.

Repetti, kontrolörlerin sağlık şikayetleri ve günlük psikolojik davranış değişiklikleri ile ilgili bir çalışma yapmıştır. İş yükünü günlük trafik yoğunluğu olarak tanımlamıştır.

⁶⁹ Huey ve Wickens, a.g.e., s.57

Toplam 52 kontrolörle birlikte bir araştırma yapmıştır. İş yükü ve fizyolojik durumlarını belirlemek için her gün kontrolörlerden öznel bir değerlendirme yapmalarını istemiştir ve buradan kontrolörlerin iş yükleri arttığında, sağlık şikayetlerinin de arttığını bulmuştur.

Arad, yükün 3 temel ögesini tanımlamıştır: Bunlar var olan nedenler, rutin durumlar ve hava sahası olarak sıralanabilir. Var olan değişkenlerle bilgisayarda iş yükünün artışı gösteren matematiksel bir model yaratmıştır. Bu model çalışmasında operatörün gerçek zamanlı iş yükünü değerlendirmesinden çok, personelle ilgili soruları cevaplandırmaları istenmiştir. Araştırmacı Jolit, hava trafik kontrolörünün yük kavramının basitçe bir saatte inip kalkan uçakların sayısı ile ilişkili olduğunu söylemiştir.

Hurst ve Rose ise hava trafik kontrolörlerinden aktif hava trafik kontrol faaliyetlerini değerlendirmelerini istemiştir. Arad'ın modelinde olduğu gibi bulunulan durumla ilgili streslere karşı davranışsal bir tepki olmadığını ortaya çıkarmıştır. Ayrıca hava trafik kontrolörlerinin görev yoğunluğunun tarafsız ölçümlerini gösteren açık tanımlamalar yapmışlardır.⁷⁰

Kontrolör iş yükünün tanımlanmasında, sistem iş yükü ve insan iş yükü arasındaki farklılıkların ortaya konması önemlidir. Sistem iş yükü, belli bir zamanda bilgisayar sisteminin işlediği girdi ve çıktı miktarının tanımlanmasıdır. Gözlemlenebilir insan iş yükü, sistem tarafından genellenen bilginin ilişkilendirilmesi ve bilgisayar sistemine girişinin yapılması ile meydana gelir.

Genel olarak bilgisayar sistemlerinin yüksek derecede güvenilirliğe sahip olmaları beklenmektedir. Böylece yüksek girdi-çıkıtlı seviyeleri uzun zaman periyotları için muhafaza edilebilir. İnsanlar ise, bilgisayarlar gibi fonksiyon göstermezler. İnsan operatörler yüksek girdi-çıkıtlı seviyelerini sadece kısa bir zaman periyodu için tutabilirler. Bir motorun devamlı çalışması ömrünü azaltır, bir kişinin tam kapasitede devamlı çalışmasının gerekmesi de zamanla verimliliğini ters yönde etkileyecektir.

⁷⁰ Smolensky ve Stein. a.g.e., s.170-171.

Zaman baskısı nedeni ile gözlenen iş yükünün tanımlanması için, zaman gerektiren görevler tanımlanmalı ve uygun zaman oranlamaları yapılmalıdır. Örneğin gözlenebilir görevlerdeki iş yükü için bir oran hesaplanabilir(veri girişi, mesajların gönderilmesi v.b.). Ancak planlama ve problem çözme gibi zihinsel görevlerdeki iş yükü için bir hesaplama yapılmamaktadır.

Buna rağmen zaman baskısı iş yükünün önemli bir ögesidir, fakat tüm durumu açıklamaz. Çaba gösterme, görevlerin zamanlanması, operasyonel stratejiler ve algılanan stres gibi diğer faktörlerin de hesaba katılması gerekmektedir.

Hava trafik kontrol içeriğinde iş yükü, kontrolörün kontrolü altındaki uçaklarla ilişkili olarak ne yaptığıdır. Bu taleplerin çoğu gözlemlenebilir girdilerdir ve sayılabilir bir yapıya sahiptirler. Söz gelişi, uçak sayısı, trafik yapısının karmaşıklığı, uçuş sahalarının karmaşıklığı, gerekli iletişim ve koordinasyon miktarı, veri girişi miktarı hava trafik kontrolünde iş yükünün çeşitli etkenleridir. Zaman gerektiren konularda ve uygun zamanlama konusunda zamanın baskısı ölçülebilir. Tabii ki zaman gerekliliği beceri ve tecrübe fonksiyonlarına göre herkes için ayrı ayrı çeşitlilik gösterebilmektedir.

Hava trafik kontrolündeki iş yükünün değerlemesi için kontrolördeki algılanan ve gözlemlenen talepler bir arada düşünülmelidir. İş yükünü etkileyen en önemli konular daha önce de bahsedildiği gibi beceri ve tecrübedir.⁷¹

3. İŞ YÜKÜ VE UYANIKLIK-TEDBİRLİLİK (Vigilance)

3.1. Zihinsel İş Yükü

Zihinsel iş yükü, belirli bir zamanda verilen bir görevin, bir kişi ya da bir grup tarafından tamamlanması için zorunlu olarak harcanan çaba ya da zihinsel işin miktarıdır⁷². Zihinsel iş yükü direk olarak ölçülemez fakat performans ve psikolojik verilere dayanarak sonuçlar elde edilebilir. Zihinsel iş yükü, belli bir zaman aralığında dinamik ve statik özelliklerin her ikisine de sahiptir. Her birey işlem kaynakları ve işlem kapasiteleri ile sınırlıdır. Zihinsel iş yükü işi yerine getirmek için içsel kaynakların

⁷¹ Cardosi ve Murphy. a.g.e.

⁷² Chmiel. a.g.e., s. 182.

tüketimini içermektedir. Yüksek iş yükü düşük iş yüküne göre bu kaynakları daha hızlı tüketir. Kaynakların kullanımı her zaman dengeli olmamaktadır.

Zihinsel iş yükü çok boyutlu bir değişkendir. Reid ve Nygren, öznel iş yükü değerlendirme tekniklerinde(SWAT) zihinsel iş yükünü üç boyutta sınıflandırmışlardır. Bunlar, zaman yükü, zihinsel çaba yükü ve psikolojik stres yüküdür. Hart ve Staveland'ın Amerikan Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi Görev Yüğü İndeksinde(NASA-TLX) zihinsel iş yükü altı farklı kaynaktan gelen taleplerle ilişkilendirilmiştir. Bunlar; zihinsel gereklilik, fiziksel gereklilik, geçici talep, performans, gerginlik seviyesi ve çabadır. Boyutların zihinsel iş yükündeki etki yoğunlukları duruma göre değişiklik göstermektedir.⁷³

Zihinsel iş yükü bir çok faktör tarafından etkilenebilir. Meskhati, zihinsel iş yükünü etkileyen faktörleri nedensel faktörler (görevin içeriği, çevresel değişkenler, operatör özellikleri ve azaltıcı değişkenler) ve etki faktörleri olarak sıralamıştır (zorluk, cevap ve performans değişkenleri ve zihinsel iş yükü ölçüleri).⁷⁴

İş yükü, kontrolörün çevresini algılama kalitesini etkilemektedir. Bunlar da zihinsel iş yükü, gözlemlenebilir ve algılanabilir iş yükü arasındaki farklarla ilgilidir. Pek çok bilişsel operasyon, kontrolörün zihinsel iş yükünde birtakım taleplere neden olur. Hava trafiğindeki artış, havacılık taşıma sistemlerini gelecek on yılda da çok tehdit edecektir. Eğer güvenli bir denge oluşmazsa, bireysel olarak kontrolörler bu yüksek trafik yoğunluğu ve karmaşıklığı yüzünden aşırı iş yükü ile karşı karşıya kalacaklardır.

Hava trafik kontrolünde zihinsel iş yükü, belirli bir yüke maruz kalan operatörlerin fiziksel iş yükünden çok zihinsel (bilişsel ve duyuşsal) süreçleri ile ilgili olması anlamına gelir. Son yıllarda zihinsel iş yükü üstündeki odaklanma çok yerindedir çünkü, hava trafik kontrol mesleği modern işlerle benzer olarak fiziksel ve emek

⁷³ Wickens ve diğerleri. a.g.e., s. 113.

⁷⁴ Bin Xie ve Gurriel Salvendy "Review and Reappraisal of Modelling and Predicting Mental Workload in Single and Multi-Task Environments" *Work & Stress*, Cilt no 12, Sayı no 1, (Haziran 2000), s.75.

yoğunluğundan çok bilişsel ve bilgi yoğunluğunu gerektiren bir meslektir.⁷⁵ Hava trafik kontrolörlerinin görevlerindeki temel süreçler:

Beş görev süreci:

- Pozisyon alma/zihinsel resmi oluşturma
- İzleme
- Rutin trafiği yönetme
- İstekleri yönetme/pilotlara yardım
- Uçak çakışmalarını çözümleme

Tek kontrol süreci:

- Dikkati düzenleme

Dört alt süreç:

- Zihinsel resmi yenileme
- Kontrol(checking)
- Çakışmaları araştırma
- Talimatları verme

Bu temel bilişsel süreçler saha, yaklaşma ve meydan kontrol görevlerinde aynıdır. Bazen koşullara göre küçük farklılıklar olabilmektedir.⁷⁶

Araştırmacıların çoğu, iş yükünün hava trafik kontrolörleri üzerinde görevlerin yarattığı talep nedeniyle meydana geldiğini kabul etmişlerdir. Bu talepleri karşılamak için kontrolör tarafından gerçekleştirilen zihinsel faaliyetler kontrolörün performansıdır. Zihinsel iş yükü ile ilgili pek çok tanımlama kontrolör üstünde neden olan çevresel talepler ve kontrolörün bu talepleri karşılama yetenekleri arasındaki ilişkiyi gösteren bir yapı olduğundan bahsetmektedir. Dışsal çevre kaynaklarından hava durumu faktörleri, ekranlar-görüntüler, görevler, süreçler, diğer kontrolörler ve supervisörler kontrolör üstünde iş yükünün oluşmasına neden olurlar. Bu görevlerden kaçınmak mümkün değildir. İş yükü kontrolörün tepkileri veya kendi beceri düzeyleri, görev-yönetim stratejileri veya diğer bireysel özellikleri nedeniyle ortaya çıkmaktadır.

⁷⁵ Wickens ve diğerleri. a.g.e., s.113.

⁷⁶ EATCHIP Human Resources Team Integrated Task and Job Analysis of Air Traffic Controllers-Phase 3, (Brüksel: Eurocontrol, 8 Eylül 2000), s.45.

Genel iş taleplerine göre hareket eden bir kontrolör iş yüküne karşılık görevini verimli bir şekilde yerine getirebilmek için aynı anda farklı faaliyetlere göre tepki göstermek zorundadır. Bunu becerebilen kontrolör, bilgi süreci aşamaları ve girdi-çıkı değişiklikleri vb. özelliklere göre farklılık gösteren çoklu kaynakları tek bir kaynaktan dağıtarak etkili bir şekilde kullanabilir.⁷⁷

3.1.1. Zihinsel İş yükünde Bireysel Farklılıklar

Bilgi, beceri, kişilik, tecrübe, tutum ve endişe gibi bireysel farklılıklar zihinsel iş yükünü etkilemektedir. Bir bireyin kapasitesine göre fazla olan zihinsel iş yükü gerilim, endişe ve hiper tansiyon gibi sistem performansının ve kalitesinin azalmasına neden olan kronik etkiler ortaya çıkarabilmektedir. Dinamik bir insan-makine sisteminde performans ve emniyeti en üst seviyede tutmak için bireysel farklılıklar, iş talepleri ve görev özellikleri en uygun görev-operatör ilişkisini sağlamak için birlikte ele alınmalıdır. Araştırma sonuçları da bireysel biliş karmaşıklığı ve bireysel karar alma tarzının her ikisinin de zihinsel iş yükünde önemli etkilerinin olduğunu göstermektedir.⁷⁸ Görüldüğü gibi zihinsel iş yükü bireylerin kapasiteleri ve algılamaları ile doğrudan ilgilidir. Gözlenebilen ve algılanabilen iş yükleri, çoğunlukla birbirinin aynı olmaz. Bu da bireylerin kapasite ve algılama farklarında doğan bir durumdur. Şimdi, gözlenebilir ve algılanabilir iş yükü arasındaki farklılıklara biraz daha yakından bakmak gerekmektedir.

3.2. Gözlenebilir ve Algılanabilir İş Yükü Arasındaki Farklılıklar

Gözlenebilir iş yükü iki kaynaktan ortaya çıkabilir. Birincisi dışsal hava trafik kontrol durumları, ikincisi ise hava trafik kontrol hizmetleridir. Hava trafik kontrol durumları uçak sayısı, uçak tiplerinin karışımı, bölgeler arası uçuş sahalarının sayısı, hava durumları ve diğer ilgili konular gibi gözlenebilir öğeleri içermektedir. Hava trafik kontrol hizmetleri ise, gözlenebilir iş yükü yaratan çeşitli kaynaklar ile kontrolörü etkiler. Bunlar; hava trafik kontrol konsolundaki ekranlar ve kontroller, manuel veri girişi için prosedürel gereklilikler, iletişim araçları ve kurallar, kağıt dökümantasyonu,

⁷⁷ Wickens ve diğerleri. a.g.e., s.112-114.

⁷⁸ Xie ve Salvendy, a.g.e., s. 84.

diğer kontrolörler ve süpervisorlarla koordinasyon için gereklilikler, kontrolörün yerine getirmek zorunda olduğu sözel ve manuel davranışlardır.

Algılanan iş yükünde ise kontrolörün kişisel tecrübesi, hava trafik kontrol çevresi ve hava trafik kontrol mesleği tarafından empoze edilen taleplerin algılanmasına bağlıdır. Algılanan iş yükü oranları sektördeki uçak sayısı ile doğru orantılı olarak ilişkilidir. Radyo frekansındaki doluluk sektördeki uçak sayısı ile doğru orantılıdır. Frekansın dolu olması kontrolörün hareketlerini kısıtlayarak iş yükünü artırmaktadır.

Gözlenebilir iş yükü tamamen benzer durumlarda çalışan kontrolörler tarafından eğitim düzeylerine, tecrübe, beceri, endişe gibi diğer faktörlere bağlı olarak farklı farklı algılanabilir. Söz gelişi eğitim almakta olan bir kişi için hava şartlarının uygun olduğu bir günde bir sektörde yalnızca 5 uçak uygunken, aynı durumdaki bir başkası bunu altından kalkılamaz bir yük olarak algılayabilir. Diğer taraftan 10 yıllık bir tecrübeye sahip, tam performans düzeyindeki bir kontrolör durumu düşük iş yükü olarak algılayacaktır. Algılanan iş yükü, birkaç nedenden dolayı önemli bir konudur. Bunlar:⁷⁹

- Gözlenebilir görev taleplerinin azalması, zorunlu olarak algılanan iş yükünü azaltmaz.
- İş yükündeki artışlar güvenlik ve kapasiteyi tehdit edebilir.
- Algılanan iş yükündeki her artış yeni sistemin işgücünü tehdit edecektir.
- Algılanan iş yükündeki biraz azalma sıkıntı ve monotonluğu teşvik edecektir, ayrıca kontrolörün performansında ve iş tatmininde ters etki yaratır.
- Düşük ve yüksek iş yükü her ikisi de iş performansını etkileyebilir. Beklenmeyen durumlarla ilişkili olarak kontrolörün her zaman sahip olduğu bilgi işlem kapasitesini sağlamak gerekir.

⁷⁹ Cardosi ve Murphy, a.g.e.

4. BİR İŞ YÜKÜ MODELİ OLARAK ZAMAN-HAT ANALİZİ

Hava trafik kontrolde iş yükü ile ilgili olarak pek çok iş yükü modeli önerilmiştir. Bazı tahmini modeller ampirik çalışmaların sonuçlarına göre oluşturulmuştur. En çok kullanılan model zaman-hat analizidir. Bunda iş yükü, bir görevin toplam zamanda gerçekleşmesinde harcanan zamanın bir fonksiyonu olarak biçimlendirilir. Özellikle belirli bir zaman aralığı sırasındaki iş yükünün derecesine, her bir görev yerine getirildikten sonra, kullanılan zamanın ayrılması ile karar verilir. Çoklu görevler yerine getirilirken, ortaya çıkan yüksek iş yükü, aynı kaynakların kullanılmasını gerektirdiği için yapılan tahminler yanıltıcı olabilmektedir. Ayrıca her bir toplam kaynak talebinin operatörün kapasitesini artırmasını gerektirmektedir. Söz gelişi bir kontrolör radar ekranını tararken bir pilotla rahat iletişim kurabilir, fakat aynı zamanda diğer bir kontrolörü dinlerken başka bir kontrolörle rahat iletişim kuramaz.

Bir görevi tamamlamak için verimli zaman kullanımı, bütün iş yükü modellerinin bir özelliğidir. İş yükü tahminleri, bir görevin ne kadar sürede tamamlandığı ile ilgilidir. Fakat, aynı zamanda, kontrolör tarafından harcanan zihinsel çaba derecesi ve tahmin edilen beceri düzeyleri ile de ilişkilidir. Her bir görev için yapılan zaman hesaplamaları bir araya toplanarak zamanla bir iş yükü profilinin elde edilmesi sağlanır. Buna genel iş yükü fonksiyonu altındaki “alan iş yükü indeksi” adı verilir.

İş yükü modelleri, iş yükünün ötesinde sadece zamanın verimli kullanılmasını sağlayan araçlar değildir. İş yükü modellemesi, tasarım ve prototiplerde yararlıdır. Bu metodun tek dezavantajı sadece bir modelin en iyi olduğunu ortaya koymasıdır. Bunun yanında tüm modeller deneysel olarak onaylanmaz. Buna rağmen iş yükü modellemesi yeni geliştirilen sistemlerin değerlendirilmesi için dikkate değer bir etki sağlarken, hava trafik kontrolde gelecekteki otomasyon kavramlarının oluşturulmasında önemli bir rol oynayacaktır.⁸⁰

⁸⁰ Wickens ve diğerleri. a.g.e., s.116-118.

5. İŞ YÜKÜ KAYNAKLARI

Hava trafik kontrol çevresinde pek çok iş yükü kaynağı vardır. Buna rağmen, operatörden beklenen tepkiyi alabilmek için görev yükünün dikkate alınmaması önemlidir. Farklı kontrolörler aynı iş yüküne farklı bir biçimde tepki verirler. Aynı kontrolör iki farklı olayda, görev tarifesinde, önceden planlamada ve zihinsel iş yükünü azaltmada farklı tepkilerde bulunur. Beceri ve eğitim iş yükü faktörlerini benzer şekilde etkiler. HTK'de önemli iş yükü kaynakları olarak şunları sıralayabiliriz:

- Hava trafiğinin yapısı
- Görüntü, ekranlar (gözlem yardımcıları)
- Kontrolör-pilot ve kontrolör-kontrolör iletişimleri
- Uyanıklılık, tedbirlilik (Vigilance)
- İş dinlenme tarifeleri, vardiya ve uyku düzensizliği
- Algılama
- İşyeri tasarımı ve otomasyon

5.1. Hava Trafiğinin Yapısı

Pek çok uçağın kontrolör tarafından indirilip kaldırılmaya ve uçuşlarının kontrol edilmeye çalışılması önemli bir iş yükü kaynağı olarak tanımlanır. Bu uçakların sayılarıyla birlikte talepleri, trafik karmaşıklığı, uçak tipi farklılığı, hava durumu vb. faktörlere bağlıdır. Bu yüzden, tüm potansiyel değişkenleri birer birer saymak ve kategorize etmek bu değişkenler arasındaki ilişkilerle sonuç çıkarmak, işleyişteki yöntemlerdir.

Objektif hava trafik kontrol operasyonlarının değerlendirilmesi ile Arad ilgilenmiştir. Bu çalışmaların amacı, sektör tasarımı için personel düzeylerinin planlanmasında olduğu gibi bütün diğer durumlardan elde edilen sonuçları operasyonun değerlendirilmesinde bir temel olarak kullanmaktır. Arad, yükün faktörlerini genel kategorilere ayırmıştır: Geçmiş yük, rutin yük ve hava sahası yükü. Bu yük faktörleri

bazı değişkenler tarafından tanımlanır (kontrol edilen uçak sayısı, uçaklardaki sektör uçuş zamanı, ortalama uçak ayırma faaliyeti vb.).⁸¹

İş yükünü belirleyen değişkenler farklı taleplerden meydana gelmektedir. Bunlar:

- Trafik talebinin meydana getirdiği yük. Bu yük sadece zamanla ilişkili değildir, ayrıca element değişkenleri ile ilişkilidir. Element değişkenliği uçak operasyonunun türüne(tırmanma seviyesi, tırmanma, alçalarak yaklaşma v.b.) ve uçakların tipine bağlı olarak çeşitlenir.
- Operasyonel organizasyon, kontrolörün iş yükünde bir talep meydana getirir. Uçakların zamanını belirleyen sektörizasyon hesaplamaları, fonksiyonel birim tarafından kontrol edilmektedir. Her kontrol takımının uçak hareketlerinin tipine göre kontrol etmeleri gereken sorumlulukları vardır.
- Sistem talebi, operasyonlardaki insan faktörünün iş yükünün bir parçasını teşkil etmesi için bilinmelidir.
- Trafik, teknik sistem ve operasyonel organizasyon talebi, bir hava trafiğinin kontrolündeki kontrolörünün iş yükü miktarını belirler.
- Kontrolör topluluğunun performansı bir diğer etkileyici faktördür.⁸²

Kontrolör iş yükü farklı hava trafik kontrol bölümlerinde çeşitlilik gösterir. Hava yükü faktörleri yaklaşma kontrol, saha kontrol ve okyanus kontrol çevreleri arasında farklılık gösterir. Hurst ve Rose, Arad'ın yük faktörlerinin faaliyet düzeylerini belirleyen oranları ve yükleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Bu faaliyetin davranışsal oranları ortaya çıkan yüklerle ilişkili olmuştur. Fakat en fazla trafikle ilişkili olduğu için çok önemlidir. Bruce benzer bir araştırmada, 65 sektörde ve 7 saha kontrol merkezinde trafik karmaşıklığı ve kontrolör faaliyetlerinin düzeyi arasında önemli bir ilişki bulmuştur. Kontrolörün değişen davranışları, artan zihinsel iş yükü nedeniyle ortaya çıkmamaktadır. Hurst ve Rose ise sınırlılıkların farkındadır. Kontrolörün zihinsel iş yükü kapasitesi üstündeki görev yükünün ek etkilerini ortaya koyan fizyolojik ölçümleri önermişlerdir. Kimi araştırmacılara göre bu yaklaşımın önemli bir eksikliği, çalışma

⁸¹ Wickens ve diğerleri. a.g.e., s.118.

⁸² Rudiger Seifert. System, Airspace and Capacity Requirements for Future ATC Systems. (, 1993).

tasarımı ve veri analiz yöntemlerinde kontrolör iş yükünün doğrudan, mekanik yapılarla ve stresle bağlantılı olduğu varsayımıdır.

Hava yükü kaynaklarının kendi kendine tanımlanması zor ve yetersizdir. Hava trafik kontrol operasyonları çok fazladır ve kapalı bir sistem gibi çalışırlar. Hava trafik kontrolü zihinsel iş yükünü ve benzer kontrol yükü değişkenlerini etkileyen, kontrolör davranışlarında dinamik bir sistem sunmaktadır. Araştırmacı Sperandio ise kontrolör iş yükünün hava yükündeki artışla düzenli olarak artmasının gerekli olmadığını çünkü kontrolörlerin uygun performans düzeylerine ulaşabilmesi için operasyon yöntemlerini çeşitlendirdiklerini ve stratejiler kullandıklarını belirtmiştir. Kontrolör iş yükünde etkili olan, hava kaynaklarının belirlenmesi ve sektör karmaşıklığının tarafsız ölçümlerinin yapılabilmesidir. Bütün bu ölçümler ise, bilgisayar, radar ve iletişim sistemleri ile yapılır. bu sistemlerden gelen veriler kimi zaman görsel olarak ekranlar aracılığı ile kontrolörün hizmetine sunulur.

5.2. Görüntü-Ekranlar

Hava trafik kontrolünde görüntü ile ilgili sorunlar veya kaynaklar da iş yüküne neden olmaktadır. Radar görüntüleri, söz gelimi, plan pozisyon göstergesi, zayıf ve gürültülü sinyallerden etkilenir ve diğer faktörler hedeflerin hızlı ve net bir biçimde gözlenmesini engelleyebilir. Fakat yeni görüntüleme sistemleri daha çok bilginin görülmesini sağlayacaktır. Söz gelişi radar bilgilerinin ekrandaki sunumu uçak çağrı sinyaliyle, uçak tipiyle, rapor edilen yükseklikle, verilen yükseklikle, hız, zaman, hedef izi, geçmiş izi ve diğer bilgilerle ilgili görsel bilgi sağlar.

Görüntü ve ekranlarla ilişkili iş yükünü etkileyen diğer faktörler de karakterlerin boyutu, ışık, parlaklık, renk ve sayısal sembollerin görsel kodlanmasıdır. Yeni uçak rotalarının yapılması, hava trafik kontrolörünün iş yükünün kaynaklarını artırabilir. Algoritmalar da uçuş yollarının açık bir şekilde tahminine izin verir. Bu da uygun görüntülerle olur. Bu yüzden aşama aşama kontrolörün iş yükü azalacaktır. Üç boyutlu görüntü teknolojileri de dikey boyutta kontrolörün görüşünü kolaylaştıracaktır.⁸³

⁸³ Wickens ve diğerleri. a.g.e., s.118-123.

5.3. Kontrolör-Pilot ve Kontrolör-Kontrolör İletişimleri

Hava trafik kontrol, çok kısa sürede gerçekleştirilmesi gereken karmaşık görevleri ve sadece pilotlarla değil, aynı zamanda yerdeki kontrolörler arasında da yüksek koordinasyon ve iletişimi gerektirmektedir.⁸⁴

Kontrolörler ve pilotlar arasındaki temel iletişim sözel olarak ve radyo frekansları aracılığıyla gerçekleşmektedir. Kontrolör-pilot iletişimi, hava durumu, görerek uçuş şartları altındaki uçak trafikleri, pist tehlikeleri gibi çok çeşitli durumlarla ilgili olarak yapılması gereken bilgi alışverişi için zorunlu olmaktadır. Hava durumunda meydana gelebilecek ani değişikliklerin pilotlara bildirilmesi kontrolörlerin faaliyetlerinde ek bir yük yaratmaktadır. Kontrolör ve pilotların hava durumundaki değişikliklerin farkında olmaları, bu konu ile ilgili yapılan iletişimden kaynaklanan yükü azaltacaktır. Trafik bilgisi kontrolör ve pilot iletişimindeki en önemli faktördür. Pilotlar hava trafiği bilgisinin tümüne hakim değillerdir, tersine kontrolörler tüm trafik bilgisine sahiptirler. Kontrolörler bu trafik bilgisini pilotlara iyi bir şekilde aktarabilirlerse, pilotlar verilen talimatları daha çabuk bir şekilde yerine getireceklerdir. Böylece kontrolörlerin iş yükünde artış olmadan bilgilendirme gerçekleşecektir. Öte yandan pilotlar planlanan uçuşlarından daha farklı isteklerde bulunurlarsa, bu istekler kontrolörler üzerinde ek bir yük yaratacaktır. Rutin bilgilerin paylaşımı ise çok hızlı bir şekilde gerçekleştiği için iş yükünü azaltmaktadır. Pilotların kontrolörlerin yaptığı duyurulara ve verdiği talimatlara verdikleri tepkinin süresi ve uygunluğu da kontrolörlerin iş yükünü doğrudan etkilemektedir.

Kontrolörler arasındaki iletişim de, sektörler, planlama, tarifelendirme ve diğer faaliyetlerle ilgili bilgi alışverişi için gereklidir. Kontrolörler arasında bilgi paylaşımı çeşitli iletişim araçları ve uçuş bilgi stripleri ile gerçekleşmektedir. Bilginin paylaşımı ve yenilenmesi uygun ve hızlı bir şekilde yapılırsa, kontrolörler sahip oldukları bilgiyi yenilemek veya düzeltmek için vakit ve çaba harcamayacaklarından iş yükü uygun bir seviyede olacaktır.⁸⁵

⁸⁴ Liam Bannon ve Dan Shapiro, "Opening up ATC Work: Behavioural, Cognitive and Sociological Perspectives" (<http://www.ul.ie/idc/library/papersreports/LiamBannon/22/ATCPaper.html>).

⁸⁵ R. John Hansman ve Hayley J. Davison, **The Effect of Information Pilot/Controller and Controller/Controller Interactions**, (3rd. USA/Europe Air Traffic Management R&D Seminar, 13-16 Haziran 2000)

5.4. Uyanıklık-Tedbirlilik

Pek çok faaliyet başarılı bir sonuç için dikkatin yoğunlaşmasını gerektirir. Bir faaliyetin, uzun bir zaman için kesintisiz olarak devam etmesi gerektiğinde, sıradışı olaylar meydana geldiğinde tedbir almak, tetikte olmak gerekmektedir. Hava trafik kontrolörleri sürekli uyanık ve tedbirli olmak zorundadırlar.

Çok çeşitli bir görev yapısı, tedbirlilik faktörlerinde belirleyici olan performansı etkiler. Bunlar psiko-fiziksel parametreleri içerir. Söz gelimi, hedef yoğunluğu ve sıklığı, uyarıcı kaynakların sayısı, geçmiş olayların oranı bu psiko-fiziksel parametrelerdendir. Genelde, tedbirlilik, kontrolörün doğrudan izlediği hedefler söz konusu olduğunda artar. Geçmişte yaşanmış bazı olaylar ya da sık sık tekrarlanabilen kritik durumlarda tedbirliliği artırıcı faktörlerdir. Parasuraman ve Davies yoğun tedbirlilik gerektiren görevlerin 4 faktöre göre sınıflandığını söylemişlerdir: Görev türü (hareketli veya durağan), geçmiş olay oranı (düşük veya yüksek), duyuşsal durumlar (görsel ve işitsel) ve hedef kaynak karmaşıklığı (basit ve çoklu hedef kaynakları) dır.

Tedbirlilik ve uyanık olmayı gerektiren görevler risklidir ve talep edilmezler. Bu görevler zor olduğu için kontrolör üzerinde dikkate değer zihinsel iş yüküne neden olur. Son araştırmalar basit tedbirlilik gerektiren görevlerin, özellikle de problem çözme ve karar verme gerektiren görevlerin dikkate değer zihinsel iş yüküne neden olabileceğini göstermektedir. Tedbirlilikten kaynaklanan yük doğrudan sıkıntı yaratan bir etken değildir. Sıkıntının asıl kaynağı görevin niteliğidir.

Önemli olaylar için tedbirli olma, sözgelişi uçaklar arasındaki mesafe ayırmasının azalması, hareketlerdeki tutarsızlık, verilen talimatların pilot tarafından doğru tekrarlanmaması gibi diğer sıkça karşılaşılmayan olaylar kontrolörün görevinin önemli bir parçasıdır. Hava trafik kontrol operasyonlarının güvenliğinde kontrolör tedbirliliği son derece önemli olmasına rağmen, hava trafik kontrol simülasyonunda tedbirliliğe ilişkin çok az karşılaştırmalı çalışma yapılmaktadır.

Araştırmacılar, otomasyon sistemlerinin kontrolörün operatör rolünü bir danışman rolüne çevirdiğini ortaya koymuşlardır. Hava trafik kontrol sisteminde otomasyonun

çok çeşitli formları geçerli olmasına rağmen, kontrolörün uçak üzerinde hala doğrudan kontrolü devam etmektedir. Bugünkü otomasyonun amacı kesin rutin bilginin birleştirilmesi ve görevlerin bilgisayara girişinin sağlanmasıdır. Otomasyon, kontrolörün tedbirli olması gereğini ortadan kaldırmaz. Buna rağmen, eğer otomasyon yüksek sıralı görev fonksiyonlarına müdahale ederse kontrolörün tedbirliliğini sağlayan izleme ile ilişkili olumsuz bir durum olacaktır.

Otomasyonla ilişkili diğer bir faktör de tedbirli olmanın yarattığı iş yüküdür. Görev çevresinden gelen bilgi-işleme taleplerinin azalması, daha çok tedbirliliği teşvik edecektir. Operatör tedbirini sağlayan izlemeye daha çok zaman harcar ve bu da sistemlerde otomasyonu gerçekleştirmede bir paradoks oluşturur. Yeni bir otomasyon sistemine geçildiğinde operatör, önceki sisteme oranla daha fazla monitöre bakma ihtiyacı duyar. Çünkü henüz yeni sisteme tam bir güven geliştirememiştir Oysa, otomasyon iş yükünü azaltmayı hedefler. Otomasyonun paradoksu, artan iş yüküyle sonuçlanan bir iş yükü azaltma girişimi olmasıdır. Çünkü otomasyonun gerçekleştirilmesi ile birlikte zihinsel iş yükü artacaktır.⁸⁶

5.5. Dinlenme, Vardiya, Uyku Düzensizliği

Ticari havacılığın gelişmesi ile havaalanları günümüzde 24 saat hizmet vermeye başlamıştır. Basit olarak insan yapısı, psikolojik ve sosyolojik olarak vardiya düzenine uygun değildir. İnsan gündüz çalışıp gece dinlenmek üzere yaratılmış yada böyle sosyalleşmiştir.

Araştırmalar vardiya sisteminin gece saatlerinde yarattığı baskı nedeniyle doğrudan ve dolaylı olarak insan sağlığına zarar verdiğini göstermiştir. Bu zararlar insan vücudunun doğal ritminin bozulmasından kaynaklanmaktadır. Vücudun alarm hali sabah 04.00 ve 06.00 arasında çok düşükken bu akşam 20.00 ve 21.00 arasında en yüksek düzeye çıkmaktadır. Vücut ısısı da benzer şekildedir. Vücut saatinde ortaya çıkan değişiklikler kontrolör üzerinde bazı olumsuz etkiler meydana getirmektedir. Bunlar:

- Artan yorgunluk ve kronik endişe.
- Depresif ruh hali ve fazla sinirlilik.

⁸⁶ Wickens ve diğerleri. a.g.e., s.127.

- Fiziksel ve psikolojik düzenin bozulması.
- Sosyal ve aile hayatının bozulması.⁸⁷

İş yükü skalasının sonunda daha düşük performans durumları ortaya çıktığında, dinlenme tarifeleri, vardiya ve uykusuzlukla ilgili sonuçları da göz önüne almak gerekir. Tedbirlilik araştırması, aynı görevi 30 dakika sürekli yerine getirdikten sonra performansın düştüğünü ortaya koymuştur. Performans değerlendirme sıralamasıyla birlikte gerçekleştirilen testlerde psikomotor becerisi ve tedbirliliğin düştüğü bulunmuştur. Ancak, vardiya düzeninin bütünü ele alındığında, işin sonuna doğru kontrolörlerin performanslarının sistematik olarak düştüğü de saptanamamıştır.

Zaman üzerinde etkili olan değişkenleri analiz etmedeki zorluk, vardiyadaki trafik değişkenlerinden kaynaklanmaktadır. Sonuçlar bugün geçerli olan çalışma ve dinlenme tarifelerinin artan operasyonel hatalarla bir ilişkisinin olmadığını ortaya koymuştur. Buna rağmen, vardiyada oldukça detaylı çalışma ve dinlenme tarifi vardır. Kontrolörlerin vardiyalar arasında minimum 8 saat dinlenmeleri gerekmektedir. Ancak vardiyalar arasındaki rotasyon türü ve uyku durumları performans üzerinde olumsuz bir etkiye neden olacaktır. Performansta uykusuzluğun etkisi pek çok endüstriyel ve askeri sistemde rapor edilmiştir. Performans etkililiğinde uyku ile ilgili aksamalar hava trafikte doğrudan bir ilgi nedenidir. Bir araştırmada gece çalışmasının hava trafik kontrolörlerinin haftada toplam uyku sürelerinin artmasına neden olduğunu ortaya koymuştur. Ancak hava trafikte gece uçuşları olduğu sürece gece çalışması da kaçınılmazdır.⁸⁸

5.6. Algılama

İş yükü ve durumu algılama arasındaki ilişkiyi ortaya koyan araştırmalar da bulunmaktadır. Yüksek zihinsel iş yükü ve kompleksliğe rağmen operasyonel çevrede faaliyetler devam etmektedir. Çok yüksek iş yükü durumun farkına varmada ve doğrudan kontrolör performansında bir etkiye neden olabilir. Bununla birlikte trafiğin

⁸⁷ Lawrence Smith, "Against to Clock", *Air Traffic Management Supplement*. (Mart-Nisan 1999) ,s.3-4.

⁸⁸ Wickens ve diğerleri. *a.g.e.*, s.125-132.

her geçen gün yoğunlaşması iş yükünün bir problem olmaya devam edeceğini göstermektedir.

Hava trafik kontrol uzmanları, uçak sayısı ve operasyonel hataların meydana gelmesi arasında doğru orantılı bir ilişki olduğunu belirlemişlerdir. Bu hatalar, görüntülenilen bilginin göz ardı edilmesi, pozisyon bilgisi ve veri ulaştırma hataları gibi algılamadan kaynaklanan durumlardır.⁸⁹

5.7. İşyeri Tasarımı ve Otomasyon.

Yüksek görev yükü, gerekli zihinsel iş yükü düzeyini belirler. Bu yükü azaltmak için pek çok sistemde otomasyona geçilir. Bu, kontrolör hatasına standart mühendislik çözümüdür ve bazı durumlarda doğru bir çözüm olabilir. Otomasyonun tanıtılması bilişsel kaynakların kullanımında diğer manuel görevlerin performansı için gereklidir. İş yükü araştırmaları ve dikkat teorileri iş yükü ve performans üzerinde nelerin etkili olduğuyla ilgili tahminler için temel sağlar. Öncelikle manuel olarak yerine getirilen görevlerin otomasyonu görevin kaynağına göre yapılırsa daha etkili olacaktır. Söz gelimi, striplerin kontrolü digital olarak yapılmaya başlanacaksa, kontrol edilen saha ve kontrol birimine göre düzenlemeler yapılabilir.

Pek çok sistemde kontrolör müdahalelerine olabildiğince izin veren esnek otomasyonlar tercih edilmiştir. Görevlerin otomasyonu hava trafik kontrolde avantajlar getirmektedir ancak, otomasyon kaynak talebine bağlı olarak çalışırsa etkili olmaktadır. Kontrolörlerin otomasyondan faydalanması, sistemlerle birlikte hem pilot hem de hava trafik kontrolü için iş yükünün azalmasıyla sonuçlanmaktadır. Otomasyonun, iş yükünü azalttığı söylenir ancak, bunun yanında otomasyonun neyin otomatikleştirileceği kararlarından dolayı iş yükünü azaltmaktan çok artırdığı da söylenmektedir. Bazı tasarımcılar otomasyonun insan hatasını azalttığını ve sistem güvenliğini artırdığını düşünmektedirler. Daha önce de belirttiğimiz gibi tersi yaklaşımlarında olması, esnek otomasyon kavramının öne çıkmasına neden olmuştur.⁹⁰

⁸⁹ Smoloensky ve Stein. a.g.e., s.130.

⁹⁰ Wickens ve diğerleri. a.g.e., s.118-123.

İşyerinin tasarımı ve çevre bireysel farklılıklarla birlikte önemli hale gelmektedir. Görevlerin ve işin tasarımı, çalışanların iş tatmini, işle ilgili tutumları, motivasyonu ve güveni etkileme potansiyeline sahiptir. Hava trafik kontrolörlerinin görevinin otomatik tarafları görevin arzu edilmeyen taraflarını ortadan kaldırır. Söz gelişi tekrarlanan manuel kontrol hareketlerinin otomasyona bağlanması kontrolöre daha geniş ve yüksek derecede planlama için zaman verir. Öte yandan aşırı otomasyonda izleme ve supervisor kontrol faaliyetlerinin artmasıyla sonuçlanır. Bu da görüntülerin sayısını artırmaktadır ve kontrolörün dikkat etmesi gereken kaynakların artması anlamına gelir. İşte yukarıda belirtilen paradoks tam da bu noktada ortaya çıkmaktadır.

Otomasyonun veya araçların kullanımı kontrolörün ve pilotun iş yükünü azaltır fakat hava trafik kontrol sistemlerinde hataların azalmasına her zaman yardımcı olmaz. Otomasyonlu sistemler performansın zayıflamasına neden olmasının yanında endişe ve hayal kırıklığını da artırır. Beceri ve sorumluluklar azaldığında ve başarılar daha az önemli olarak algılandığında çalışanların işe olan tutumları bozulur. Otomasyonlu sistemler başarısızlığa uğradığında sisteme güven azalır. Bu yüzden, manuel araçlar daha çok güvenilirdir. Öte yandan gelişmiş teknolojiler çok karmaşık bir eğitimi de beraberinde getirir. Kontrolör eğitim kalitesi, teknoloji gelişimine paralel olarak yükseltilemezse, hatalarla karşılaşma olasılığı da artacaktır.⁹¹

İş yükü performansı etkileyen en önemli öğelerden biridir. Özellikle de hava trafikte iş yükünün artması, tehlikeli durumların artışı da beraberinde getireceği için performansı olumsuz etkileyecek ve kötü sonuçlara yol açabilecektir. Diğer taraftan ise iş yükünün çok az olmasının da bazı olumsuz etkileri olabilir, dikkati azaltabilir. İşte tüm bu etkiler üçüncü bölümde ele alınacak ve örnekler verilmeye çalışılacaktır.

⁹¹ Bannon ve Shapiro. a.g.e.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

HAVA TRAFİK KONTROLÖRLERİNİN KARŞILAŞTIĞI İŞ YÜKÜ VE PERFORMANS İLİŞKİSİ

1. KAVRAM DÜZEYİNDE İŞ YÜKÜ VE PERFORMANS İLİŞKİSİ

Karmaşık sistemlerin tasarımcıları, üreticileri ve operatörleri iş yükü ve performans arasındaki ilişki ile teorik durumlardan daha fazla ilgilenmişlerdir. Ani ve beklenmedik şekilde değişmeyen orta düzeydeki iş yükü koşullarında insan performansının güvenilir olduğunu savunmaktadırlar. İş yükü çok yüksek olduğunda bir operatörün zor görevlerle mücadelesindeki yetersizliğinden dolayı hatalar doğmaya başlar. İş yükü çok az olduğunda hatalar sıkılma ve dikkat azalmasına bağlı olarak meydana gelebilir.⁹²

Araştırmacıların bazıları, araştırmalarında iş yükü ve performans arasındaki ilişkinin tüm görev zorluğu arttığında değiştiğini savunmuşlardır. Benzer bir şekilde kolay görevler için operatörler, eğer görev beklentileri artarsa ek bir çaba ortaya koyarak sabit bir performans gösterebilirler. Orta derecedeki zorluğa sahip görevler için operatörler fazladan çaba harcasalar bile sabit performansı muhafaza edemezler. Çok zor görevler de yeni bir artışı karşılamak için operatörler ek çaba harcama kapasitesine sahip değildirler. Böylece performanstaki azalmalar iş yükündeki değişiklikleri her zaman yansıtmaz.

Bazı araştırmacılar ise, bu ilişkinin görevin yapısına bağlı olduğunu belirtmiştir. Ek kaynaklara sahip olan yapılar arasındaki farklılaşma performansın artması ile sonuçlanır. Veri sınırlı görevler için ek çabalar performansı artıramaz. Eğer yeterli bilgi varsa, görev yerine getirilebilir, yoksa görev gerektiği gibi gerçekleştirilemez. Kaynak sınırlı görevler için fazladan çaba göstermek performans artışı ile sonuçlanabilir.⁹³

⁹² Chmiel. a.g.e., s. 183.

⁹³ Huey ve Wickens, a.g.e., s.56

Karmaşık bir görevin farklı bölümleri görevin tüm amaçlarının karşılanması için farklı önceliklere sahiptir. Operatörler genellikle bir görevin belli bir bölümüne öncelik verme eğilimindedirler. Görevi oluşturan bölümler, birbirleri ile öncelik açısından rekabet etmeye başladığında, operatör seçim yaparken iş yükü artmakta ve performansı olumsuz etkilenebilmektedir. Eğitim sayesinde, öncelik sıralamasında hız ve doğruluk geliştirilebilir. Karmaşık görevlerde kullanılan kaynaklar ve harcanan zaman, iş yükü deneyimi ve performans üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Operatörler farklı görev kombinasyonlarını aynı anda, ardışık ya da alternatif olarak belirleyebilirler bu da iş yükü ve performansı etkiler.

Belirli aralıklarla gerçekleşen performans iş yükünü azaltabilir ve daha iyi performans düzeyi ile sonuçlanabilir. Birkaç işin aynı anda yerine getirilmesi iş yükünü artırabilir ve performansı azaltabilir. Görevler ardışık olarak yerine getirildiğinde iş yükü ve performans gerekli olan fiziksel ve zihinsel kaynaklara bağlıdır. Eğer iki görev aynı kaynakları kullanmayı gerektirirse, performans ve kapasite bundan olumsuz etkilenecektir.

Operatörlerin zaman kullanımı ve planlamada esnek karar alabilme yetkisine sahip olmaları performanslarını olumlu etkileyecektir. Benzer görevler yerine getirilirken zaman kullanımı ve strateji daha iyi yapılacağı için stres ve iş yükü azalarak performans artacaktır. Görevlerin planlanması iş yükü ve performansı etkileyen en önemli faktörlerdendir. Yapılan işin karmaşıklığı ve gerektirdiği sorumluluk operatör üzerinde yaratacağı belli bir zaman baskısı nedeni ile yoğun iş yükü yaratabilir.⁹⁴

Yapılan işin niteliği ve miktarı ile iş çevresi koşulları, bazen bireysel özelliklere bağlı olarak sıkıntıya neden olabilmektedir. İşin miktar olarak bireyin kapasitesinin altında kalması boş vaktinin ve atıl enerjisinin olması nedeni ile sıkıntı yaratabilmektedir.⁹⁵ Bu da stres ve hata yapma endişesini artırarak performansı olumsuz etkileyecektir.

⁹⁴ Huey ve Wickens, a.g.e., s.59-62

⁹⁵ Leman Bilgin, "Akademik Organizasyonlarda İşbaşında Sıkıntı Olgusu" Anadolu Üni., İİBF Dergisi, Cilt no 16, Sayı 1-2 (2000), s. 492.

Bazıları da iş yükünün kaçınılması gereken olumsuz bir etken olduğuna inanmaktadırlar. Çünkü iş yükü hatalara neden olan bir durumdur. Bu varsayımın temelinde kontrolör performansının limitleri zorlandığında, iş yükünün olumsuz taraflarının ortaya çıktığı inancı vardır. Yoğun iş yükü altında insanların çok sıkıldıklarını ve sıkıntıdan doğan davranışlarının temel görevlerini yapmaktan alıkoyduğunu ve hata yapma olasılığının arttığını belirtmektedirler.

Hart ve Bertolussi, pilot hatalarının da iş yükünden dolayı olabileceğini bulmuşlardır. Pilotlarla yapılan bir araştırmada performans, çaba, stres ve genel iş yükü ile uçuşun etkileri sorulmuştur. Sonuçlarda pilotlar kendilerinden kaynaklanan hataları önemli bir stres kaynağı olarak görmüşler ve artan iş yükünün de iş performansını azalttığını ortaya çıkarmışlardır. Hart ve Bertolussi iş yükü deneyiminin bireyin fiziksel, zihinsel ve duygusal durumundan etkilendiği sonucuna varmışlardır. Daha önceden ölçülen iş yükü ile bir hava personelinin görevlerinin geliştirilmesini başarmışlardır. İş yükü, performans ve stres arasında nedensel bir bağlantı vardır. İş yükünün performans üzerinde direk bir etkisi olmayabilir, fakat performansın azalmasına neden olan stres düzeyini artırabilir. Bu yüzden iş yükü performansı dolaylı olarak etkilemektedir.⁹⁶

2. HAVA TRAFİK KONTROLÖRLERİNİN İŞ YÜKÜ VE PERFORMANSLA OLAN İLİŞKİSİ

Hava trafik yönetiminde bir kontrolörün karşılaştığı iş yükünün az ya da çok olması, kontrolörün sahip olduğu bilgi, yetenek, tecrübe, sağlık ve endişe yapısı gibi bireysel özelliklere bağlıdır. Belli bir durumdan kaynaklanan gereklilikleri yerine getirmek için harcanan çaba, iş yükü ile ilgili olarak özellikle zihinsel çaba olmaktadır. Zihinsel efor kontrolörün algıladığı iş yükü olduğunda, durumsal talepler nesnel iş yükü olarak düşünülebilir. Çünkü, algılanan iş yükünün dikkat ve tedbirliliğin sağlanması için devamlı olarak orta düzeyde olması gerekmektedir.

Bir yaklaşıma göre iş yükü, uzun süre orta düzeyden düşük olduğunda, en az iş yükü uzun süre orta düzeyden daha yüksek olduğu zaman kadar problem yaratıcı olmaktadır.

Düşük trafik yükü sırasında algılanan iş yükü dikkat ve tedbirliliği muhafaza etmek için gerekli olan minimum düzeyin altına inebilmektedir. Uzun süre karşılaşılan düşük trafik yükünden sonra, ani bir şekilde trafik yükünün artması, yoğun dikkat gerektiren görevlerin verimliliğinde olumsuz etkiler meydana getirebilmektedir. Trafik yükünün en yüksek noktaya ulaştığı zamanlar arasındaki düşük trafik yükünün olduğu geniş zaman periyotlarında çok dikkatli olmak gerekmektedir.

Yoğun trafik periyotlarında iş yükü, orta düzeyin üzerine çıkabilmektedir. Orta düzeyden yüksek iş yükü kısa zaman aralıklarında performansta olumsuz etkiler yaratmadan meydana gelebilmektedir. Fakat performanstaki olumsuz etkiler yoğun iş yükü periyodunun hemen arkasından ani bir şekilde ortaya çıkabilmektedir. Bu durum tekrarlandığında kontrolörün hata yapma olasılığı büyük oranda artacaktır.

İnsanların kısa zaman aralıklarında yoğun iş yüküne dayanabilmeleri, daha uzun süren yüksek iş yükü periyotları ile başa çıkabilecekleri düşüncesine sahip olmalarına neden olmaktadır. Algılanan iş yükü ile mücadele etme ihtiyacı hata yapılmasına neden olabilmektedir ve bu durum kontrolörün fiziksel ve zihinsel sağlığı için zararlı olmaktadır.

Kontrolörler sorun yaratan durumların çözümü için daha önceki tecrübelerinden faydalanırlar.⁹⁷

Kontrolör bilgi işleme ve karar alma faaliyetleri, hava trafik kontrol hedeflerine ulaşmada günlük başarı için anahtarlardır, fakat bunun bir karşılığı vardır. Bu da bilgi işleme ve karar almanın belli bir zamanı almasıdır. Ayrıca tüm bu faaliyetler kontrolörlerin iş yükünün artmasına ve hata yapmalarına ortam yaratır. Karar almada bilgisayar desteği, zaman ve efor tasarrufu sağlıyorsa hata yapma olasılığını azaltır. Aynı zamanda otomatik karar yardımı kontrolörlerin durum değerlendirme ve kontrol faaliyetlerinin seçimi için doğal yaklaşımlarını destekleyecek şekilde tasarlanmalıdır.⁹⁸

⁹⁷ Serif, a.g.e.

⁹⁸ Cardosi ve Murphy, a.g.e.

Frekans yoğunluğu, söz gelişi sıklıkla radyo frekansının meşgul edilmesine ve frekansa giriş için uzun süre beklenmesine neden olacaktır. Bu gibi veri-sınırlılıkları ilave kontrolör eğitimi gibi çabalarla azaltılamayan, kontrolör performansında ölçülebilen olumsuz etkilerdir. Diğer taraftan, pilot için uygun ek radyo frekanslarının oluşturulmasını sağlamak bir noktaya kadar kontrolörün performansını geliştirecektir. Kontrolör genellikle, bilginin hassas tekrarlanması ve doğrulanması ile belli bir zamanda sadece bir radyo haberleşmesini dinleyebilir. Kontrolör bir mesajı dinlerken başka bir mesajın varlığı, dikkatinin azalmasına ve yükünün artmasına neden olabilir.⁹⁹

Kontrolör iş yükü, düşükten yükseğe hava trafik operasyonlarında dikkate alınması gereken bir konudur. İş yükü dikkate alındığında, yüksek düzeyleri veya yoğun iş yükünü düşünmek çok doğaldır. Bunun ispatı ise çok fazla iş yüküne sahip kontrolörlerin performanslarında azalma veya olası hatalar ile karşı karşıya geldikleri durumlarıdır.

Endsley ve Rogers bir araştırmada en azından yüksek düzeyde işgücü için iş yükü ve operasyonel hatalar arasındaki doğru orantılı ve yüksek bir korelasyonun görüldüğünü ortaya çıkarmıştır. Söz gelişi 1991'de Los Angeles'taki bir kazaya yüksek iş yükünün neden olduğu ortaya çıkmıştır. Bu yüzden iş yükü ve hatalar arasındaki ilişkide durumun farkına varmanın önemini ortaya çıkaran çalışmalar önemlidir. İş yükü örnekleri ve tedbirli monitoring'in(izleme) kalitesi; en route(saha kontrol birimi), tracon(terminal sahası radar kontrol birimi) ve tower(meydan kontrol(kule) birimi) kontrolörleri ve farklı düzeylerde kontrol merkezleri, radar ve radar olmayan kontrol faaliyeti, farklı sektörler arasında vb. durumlarda farklılık göstermektedir. Hava trafik kontrolde iş yükünün karmaşık olarak araştırılması, bu birim ve faaliyetler, diğer iş ve sistemlerle ilişkili faktörlerle birlikte ele alınmalıdır.¹⁰⁰

Hava trafik kontrolü, bir işyerindeki kontrolör nicelik ve niteliğini hava trafik akışına göre düzenlemelidir. Uçuşların sayısı artarsa kapasite etkilenir ve baskı oluşur. Bu

⁹⁹ Smolensky ve Stein. a.g.e., s.86.

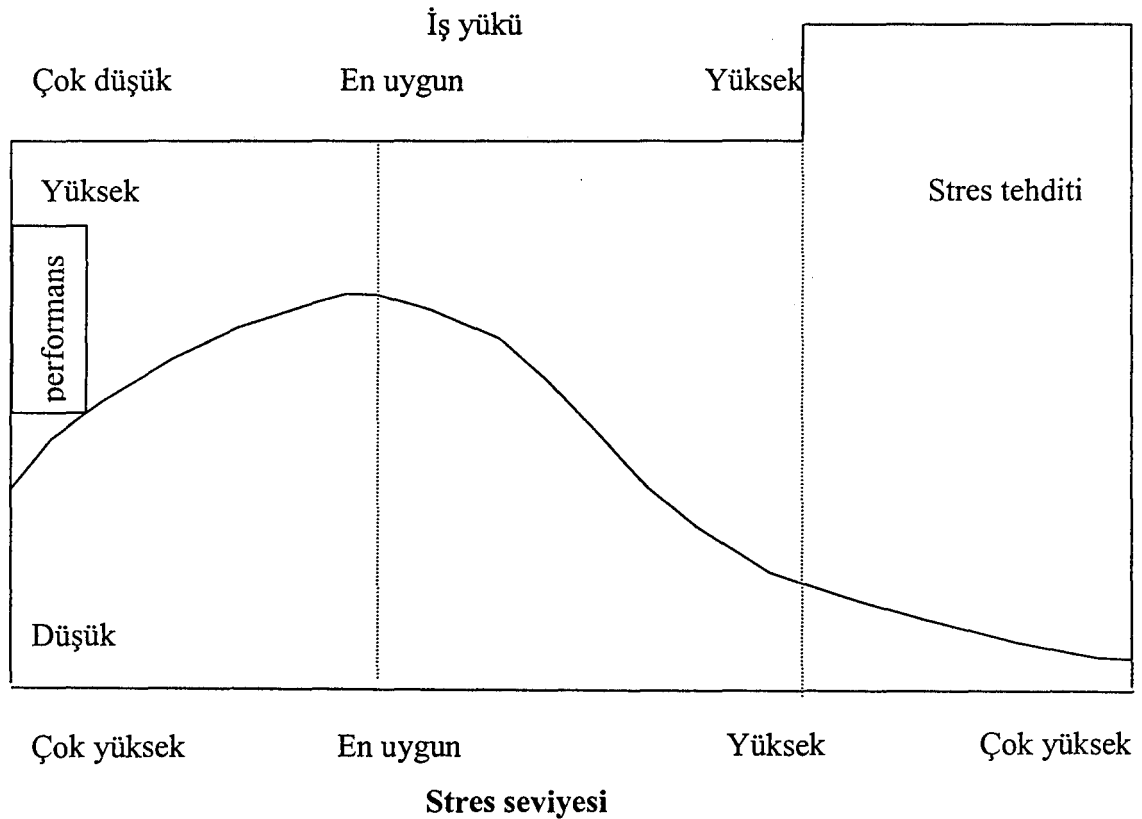
¹⁰⁰ Wickens ve diğerleri. a.g.e., s.112-114.

kapasite ve kontrolör üzerindeki baskıyı etkileyen birçok yanlış düzenleme nedeni ile olumsuz etkiler ortaya çıkmaktadır. Bu etkiler ise:

- Düşük stres toleransı.
- Vardiyalarda azalan alarm hali
- Azalan motivasyon ve moral.
- Azalan performans.
- Artan hata potansiyeli.
- Özellikle gece saatlerinde hastalık neden gösterilerek işe gelmeme.
- Daha yüksek personel devri.

Hava trafik kontrolörlerinin algıladıkları iş yükü, belli seviyelerde performans ve stresle etkileşmektedir.¹⁰¹ Aşağıdaki şekilde bu etkileşim gösterilmektedir:

ŞEKİL 1: Performans, İş yükü ve Stres İlişkisi



Kim Cardosi ve Elizabeth Murfy. **Human Factors in the Design and Evaluation of Air Traffic Control Systems** (CD 1996)'dan; Sans Serif, **Wokload and Performance Measurements**

(<http://www.atchelp.com/workload.sthm>)'den uyarlandı.

¹⁰¹ Smith, a.g.e.,s.3-4.

Kısmen performans ve iş yükü artışı arasında olumlu bir ilişki olduğu düşünülebilir. Yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi iş yükü, düşükten orta düzeye doğru arttığında performans uygun bir seviyeye gelmektedir. İş yükü düştüğünde, sıkıntı problem yaratmaktadır.

Harcanan çaba arttığında performans gelişmektedir. Ancak, bu gelişme düz bir hat boyunca devam etmemektedir. Eğer iş yükü artmaya devam ederse, daha fazla efor gerekmektedir. Genel olarak performans orta düzeydeki iş yükünde iyi olurken, çok düşük ve çok yüksek iş yükü durumlarında kötüleşmektedir. Şekilde gösterilen ilişkiler, kontrol hareketlerinin yapıldığı ve yapılmadığında ciddi sorunlar meydana gelen, zaman baskısının var olduğu operasyonel çevrelerdeki insan tepkisini ortaya koymaktadır.

İnsan faktörü literatüründe, iş yükü bir hata nedeni olmaktan farklı olarak destekleyici bir faktör olarak düşünülmektedir. Bu düşünce iş yükünün tek başına hatalara neden olmayacağı görüşünü desteklemektedir. İş yükü, endişe ve hata yapma korkusu gibi diğer faktörlerle birlikte etkili olan bir faktördür

İş yükü ve performans ilişkisinde çalışılan sistemin kapasitesi gibi kaynakların önemi ortaya çıkmaktadır. Sistem kapasitesi nedeni ile kontrolör her zaman tam kapasite ile görevini yerine getirememektedir.

Genelde insanlara bir seçme hakkı verildiğinde, kısa süreli hafızalarındaki yükü, dikkat ve çaba gereksinimine olan ihtiyacı azaltmayı tercih etmektedirler. Bu, insanların zihinsel kaynaklarını daha az kullanmalarını gerektirecek alternatif durumları tercih ettiklerini göstermektedir. Bu durum görev talepleri arttığında, hava trafik kontrol prosedürlerinden daha az iş yükü yaratanların daha sıklıkla kullanılacağı anlamına gelmektedir. Örnek olarak, kontrolörün bir uçağı bir diğer uçaktan kaçındırmak için uçuş yönünü değiştirdiğinde daha sonra o uçağı tekrar eski uçuş rotasına döndürmesi gerekeceği için, iş yükünün daha az olacağı başka bir yöntemi kullanmayı tercih edebilir. Zamanla iş yükünden kaçınma nedeni ile kontrolörlerde iyi ve kötü alışkanlıklar meydan gelebilmektedir.¹⁰²

¹⁰² Serif, a.g.e.

Araştırmalarda trafik yükü yoğun olan büyük uluslar arası havaalanlarında çalışan kontrolörlerde belirlenen endişe özelliğine daha küçük ve trafik yükü az olan havaalanlarında da rastlanmıştır. 1988 yılında Yeni Zelanda Massey Üniversitesinin 164 kontrolörle yaptığı araştırmanın sonuçları, daha önce yapılan 207 Kanadalı kontrolörle yapılan araştırma sonuçları ile birlikte ele alındığında, kontrolörler tarafından çeşitli kaynaklardan algılanan stres beş genel kaynaktan toplanmıştır. Bu kaynaklar:

- Ekipman sınırlılıkları
- Yoğun uçak trafiği
- Meslektaşının hatasını rapor etme gerekliliği
- Genelde zayıf çalışma çevresi
- Bir kazaya neden olma korkusu

Kontrolörlerin mesleği yüksek iş stresi yaratmaktadır ve bu da yoğun ve düşük iş yükünden kaynaklanmaktadır. Bulgulara göre stres hava trafik kontrol mesleğinin bir parçasıdır.

Kontrolörlerin işlerinin parçası olan stresle başa çıkabilmeleri için eğitim ve gerekli düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Tüm dünyada çalışan hava trafik kontrolörlerinde stres, sağlık problemlerine neden olabilmektedir. Bu problemlerin başında hiper tansiyon ve peptik ülser gelmektedir. Kontrolörlerin bu hastalıklarla karşılaşma olasılığı toplumun geneline göre dört kat daha fazladır.

Kontrolörlerdeki sağlık problemleri hava trafik kontrol mesleğine özel faktörlerden ve vardiya düzeninden kaynaklanmaktadır. ABD ve İngiltere’de yapılan araştırmalar, kontrolörlerin sağlık problemleri ile yeterince ilgilenilmediğinde ya da yanlış yönetim politikaları izlendiğinde iş tatminsizliğinin ortaya çıktığını belirtmektedir. ABD’de 1972 ve 1977 yılları arasında işinden ayrılan 71 kontrolörden 61’inin işten ayrılış nedeni psikolojik problemlerdir.¹⁰³

¹⁰³ Stokes ve Kite, a.g.e., s.304-308.

Kontrolörlerin sağlık durumları ile ilgili üç yıl süren bir uygulamada, kontrolörlerin yarısı en azından bir psikiyatrik sorundan şikayetçi olmuştur. Kontrolörlerin % 30'unda impulse(tahrik,ani his, dürtü gibi.) kontrol rahatsızlığı görülürken, % 20'si evlilik problemleri yaşamış ve % 13'ü depresyon ve sıkıntı yaşamıştır. Sadece % 8'i alkol kullanırken bunların % 50'si çok fazla alkollü içki tüketenlerdir. Zamanla alkol kullanımı kontrolörlerin iş ve günlük hayatlarında başka problemleri de ortaya çıkarmıştır.

Çalışanların tutumlarının belirlenmesi ile ortaya çıkarılan mesleki stres işyerinde genel tatmin veya tatminsizliğe neden olmaktadır. Kontrolörler arasındaki tutumlar, bir meslek olarak uçakların kontrol edilmesine olan tutumlar ve hava trafik kontrol yönetimi ve organizasyonuna olan tutumlar olarak ayrılmaktadır. 600 bireylik bir kontrolör grubunun çoğunluğu işlerindeki hız ve yoğun dinamik yapıdan hoşlandıklarını belirtmişlerdir. Bir çoğu ise işleri ile ilgili bu olumlu duygulara sahip olmadıklarını belirtmişlerdir. 800 kontrolörün yanıtladığı bir diğer çalışmanın sonuçlarına göre kontrolörler, orta ve yoğun hava trafiği yönetmeyi düşük hava trafiğini yönetmeye tercih etmektedirler.¹⁰⁴

Hava trafik kontrolörlüğü mesleği yüksek iş yükünün ve stres yoğunluğunun en fazla olduğu mesleklerin başında gelir. İş yükünün çok yüksek olmasına rağmen işin eşsiz bir biçimde başarılmasında çok az destek söz konusudur. Yüksek iş yükü problem olabilir ve kontrolör performansını olumsuz bir şekilde etkileyebilir, fakat aynı zamanda trafikle başa çıkma kapasitesinde bir üst sınır da koyabilir. Sektör büyüklüğünün azalması veya kontrolörlerin sayısının artması bu problemi çözemez çünkü, sektörler arası ve kontrolörler arası iletişim ve koordinasyondaki artış çok fazladır. Bunun yanında, sektör büyüklüklerinin azalması her uçağa harcanan zamanı azaltır. Bu da kontrolörlerin bu trafiği yönetmede daha az zamanlarının olmasına yol açar (Sektörlerin büyüklüğü, uçakların o sektörü idare eden kontrolörün kontrolünde kalış süresini etkiler. Eğer dar bir alana sahip bir sektördeki problemin çözülmesi gerekiyorsa, büyük bir sektöre göre kontrolörün daha az zamanı var demektir.)ve bu da iş yükünü artırabilir. Düşük trafik yükü de sıkılmaya yol açar, tedbirliliği azaltır.

¹⁰⁴ Stokes ve Kite, a.g.e., s.308-310

Hava trafik kontrolde yüksek ve düşük iş yüküne yardım eden faktörler önemli olmasına rağmen, bu kontrolörlerin iş yükü ile tecrübeli olmaları anlamına gelmez. Tüm başarılı kontrolörler adaptasyonu sağlayıcı çeşitli stratejiler kullanırlar. Bunu da performansı yönetmek ve görev içeriğinin özünün algılanmasını yönetmek için yaparlar.

Sperandio bir araştırmada kontrolörlerin trafik yükü olduğunda her uçağa ayırdıkları zamanı düşürdüklerini ortaya koymuştur. Bir kontrolör daha az önemli yüzeysel görevleri yapmayı durdurur, bu yüzden aktif kontrole daha çok zaman bırakır; uçaklar arasındaki mesafeyi artırmak, uçakları sıralamak veya sektöre girişleri önlemek için daha çok zaman ayırırlar. Çünkü hava trafik kontrolü bir takım faaliyetidir, belirli bir görevi yerine getirmede de kontrolörler aynı zamanda bir meslektaşına danışmak durumunda kalabilir.¹⁰⁵

Bir çok hava trafik kontrol birimi 24 saat devamlı hizmet verecek şekilde uzmanlaşmıştır. Trafiğin en yoğun olduğu zamanlar arasındaki periyotlar uzun süre çok monoton geçebilir. Faaliyet düzeylerindeki her değişiklik insan bilgi işlem sistemini farklı şekillerde strese sokacaktır.

Vardiya, kontrolörün bilgi işlem kaynaklarının psikolojik desteğinde karışıklıkları engeller. Kontrolörlerin tedbirliliği, ortaya çıkan uyku eksikliği ve devamlı değişen vardiya düzenlemeleri ile negatif olarak etkilenebilmektedir. Kontrolörlerin tetikliği(açık gözlülüğü) ve algılanan iş yükü, insan vücudunun normal uyku düzeninin değişmesi ile güçlü bir şekilde etkilenebilmektedir. Yaş, beslenme, güneş ışığı gibi faktörler kontrolör işgücünün psikolojik fonksiyonlarını, diğer bir şekilde etkileyebilmektedir ve bu da vardiya sistemine adapte olmuştur.¹⁰⁶ Araştırmacılar vardiya düzeninden, toplumun çoğunluğunun çalışma düzeninden farklı olan zamanlarda çalışması gereken çalışanların sağlığının ve iş performansının olumsuz şekilde etkilendiğini ortaya çıkarmışlardır. Ayrıca gece çalışma saatlerine göre düzenlenen dinlenme günlerinin sayısı çalışanların uyku sürelerini, uyku kalitesini,

¹⁰⁵ Wickens ve diğerleri. a.g.e, s.115.

¹⁰⁶ Parasuraman ve diğerleri. a.g.e, s.28.

bilincini, sakinliğini neşesini, ruhsal semptomları ve sosyal tatmini etkilemektedir.¹⁰⁷ Vardiya sistemi ile verimliliğin ilişkisini araştıran pek çok çalışmanın ortak bulgularına göre, gündüz vardiyasının gece vardiyasından daha verimli olmaktadır.¹⁰⁸ Kanada'da yapılan araştırmalara göre, hava trafik kontrol olayları ve hatalar genellikle gece ve çok düşük iş yükü koşulları altında gerçekleşmiştir. İtalya'da yapılan bir araştırmaya göre uçakların birbirine tehlike yaratacak şekilde yaklaşması gibi olaylar gece vardiyalarında on beşte birdir. Bunların dokuz tanesi peak trafik (uçak trafiğinin en yoğun olduğu zaman) sırasında gerçekleşmiştir. Vardiya düzeninin kontrolörler üzerindeki etkileri gün içerisindeki uçak trafiğinin yoğunluk dağılımına bağlıdır.¹⁰⁹

3. GÖREV YÜKÜ, ZİHİNSEL İŞ YÜKÜ VE SİSTEM PERFORMANSI

Günümüze kadar hava trafik kontrol sistemlerinin daha güvenli işleyişini desteklemek ve eşzamanlı kontrol görevlerinde zaman baskısını azaltmak için çalışmalar yapılmış ve devam etmektedir. Hava trafik kontrolünde bunu gerçekleştirmek için iki yaklaşım vardır. Birincisi, otomasyon için gerekli şartların hava trafik kontrol operasyonlarından ayrıştırılmasıdır. Bu bilişsel olarak ihtiyaç duyulan görevleri bireysel operatörlerin üzerinde daha az yoğunlaştırır ve monoton görevler, yüksek önceliğe sahip görevlerle daha az birbirini etkiler. İkincisi, sistem tasarımının bütün bir çalışma ile birleştirilmesidir. Bu da bir operatör ekibine verimli ve etkili bir şekilde dağıtılan işin oluşturulması ile en uygun yük dengesini sağlamaktır. Kontrolörler görevlerini yerine getirirken dört büyük amaç hedeflenmelidir. Bu amaçlar:

- Uçakların hatasız ve zamanında yol almasını içeren planlama ve kontrol
- Uçakların çakışmalarına neden olan belirsizlikleri azaltmak
- Düzenli trafik akışı ve uçaklar arasında güvenli ayırmayı sağlamak
- Uçak ve havaalanı kaynaklarının ikisini de muhafaza etmek

Bu bilgilerin elde edilmesi, tüm kontrolörler arasında ve tek bir kontrolörün operasyonları ile faaliyetlerinin koordinasyonunda yüksek derecede konsantre olmayı

¹⁰⁷ Polly A. Philips "Shift Work and Job Performance" *Monthly Labor Review*, Cilt no 119 (Haziran 1996), s. 39-40.

¹⁰⁸ Enver Özkalp ve Leman Bilgin, "Gece Vardiyası ve Sosyo-Psikolojik Etkileri" *Ana. Üni. İİBF Dergisi*, Cilt no 3, Sayı no 1 (Haziran 1985), s. 18.

¹⁰⁹ Stokes ve Kite, a.g.e., s. 311

gerektirir. Kontrolörlerin zamanı en iyi şekilde kullanmaları ile ilgili geçici düzenlemeler farklı hava trafik koşulları altında değişiklik gösterebilir. Söz gelişi, zamandan kaynaklanan stresli koşullarla ve yoğun trafik durumları ile başa çıkmada, taktiksel operasyonların artan sayısı kontrolörlerin zamanı nasıl etkili kullanabilecekleri ile ilgili olarak bir yük yaratabilir. Bir başka deyişle, kontrolörler trafiğin kontrolünün tam ve doğru olarak devam ettirilebilmesi için faaliyetlerini yapılandırmak ve zamanlama yapmak zorundadırlar.¹¹⁰

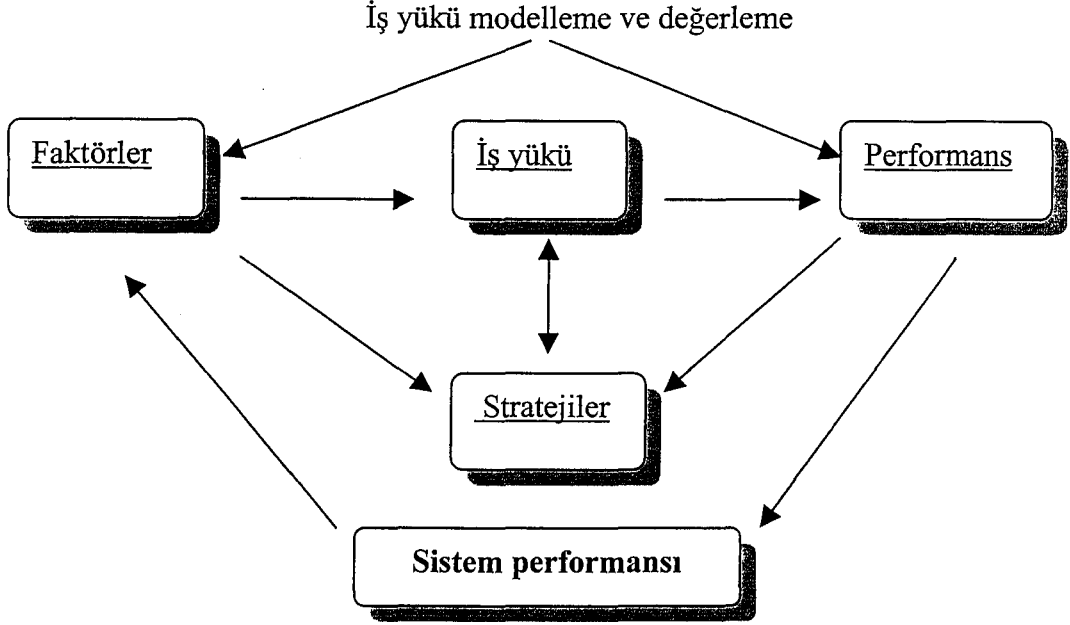
Sistem tasarımı, kontrolörün bilgiyi kavraması için yeterli zamanı sağlamalıdır. Eldeki bilgi ile yeni bilginin birleştirilmesi; bilgiyi ustalıkla işlemek, faaliyetin mümkün olan safhalarının potansiyel çıktılarını belirlemek sistem tasarımının vazgeçilmezleri arasındadır. İyi bir sistem tasarımcısı kararları, talimatlar ve diğer girdileri, daha sonra yapması gerekenleri de içerecek şekilde formüle etmelidir. Bu bilgilerin işlenmesi için gereken zaman operasyonel şartlara ve kontrolörün tecrübe seviyesine bağlı olarak değişiklik gösterecektir.¹¹¹

Genelde, kontrolörler iş yükünü yönetmek ve performansı düzenlemek için çeşitli stratejiler(bireysel özelliklerine göre bu stratejileri zamanla geliştirirler) kullanırlar. Bu uyumu sağlayıcı stratejileri kullanmazlarsa, hava trafik yükü daha fazla artar ve hatalarla sonuçlanır. İş yükü ile ilgili kontrolörün dış çevresindeki faktörler; kontrolör iş yükü, kontrolör stratejileri ve performans sonuçlarıdır. Aşağıdaki şekil bu faktörler arasındaki ilişkilerin şematik hale getirilmesidir.

¹¹⁰ Kuk ve Arnold, a.g.e., s. 1135

¹¹¹ Cardosi vd., a.g.e.

ŞEKİL 2: İş yükü Faktörleri, İş yükü ve Performans Arasındaki İçsel İlişkiler



Christopher D. Wickens. **Flight to the Future: Human Factors in Air Traffic Control**, (Washington: National Academy Press, 1997) s.116.

Çevresel faktörlerin etkisi biçimlendirilebilir, fakat tecrübe edilen iş yükünü ölçmek için bu biçimlendirmeye kontrolör tarafından yapılan değerlendirme de eklenmelidir. Kontrolör bu dış faktörlerle başa çıkmak için çeşitli stratejiler kullanır. Kontrolör performansı, görev faktörlerinin etkisinin iş yükünden kaynaklanan sonuçlarla birlikte ele alınmasını gerektirmektedir. Bu sonuçlar şunlardır.¹¹²

- İş yükü faktörlerinin etkilerinin biçimlenmesi,
- Kontrolör iş yükünde iş yükü faktörlerinin etkilerinin tartışılması,
- Performansla iş yükünün ilişkisinin araştırılması,
- Kontrolör tedbirliliğinin rolünün değerlendirilmesi,
- Düşük trafik yükü ve performansın azalmasının etkilerinin dikkate alınması.

¹¹² Wickens ve diğerleri. a.g.e, s.115-116.

Sistem performansı ile iş yükünü dikkate almak başka bir karmaşık durumu ortaya çıkarır. Hava yük değişkenlerindeki artış iş yükünü artırabilir ve kontrolörün performansını azaltabilir. Doğal olarak da tüm sistemin performansı etkilenir ve azalır. Zihinsel iş yükü ve performans arasındaki ilişki her zaman çok doğru değildir. Görev yükünü artırmaya tepki olarak, kontrolörler bazı ilave kaynakları artırmalıdır. Ancak pek çok kaynak teorilerine göre de eğer kontrolör kapasitesi en üst sınırlarda kullanılmayı gerektiriyorsa, performansın düşmesi de söz konusudur.

Görev yükündeki artışlar kontrolörün zihinsel iş yükünü artırabilir fakat performansı değiştirmez. Kontrolör olağandışı olaylarla ve acil durumlarla ilgili olarak ilgilenme kapasitesine sahiptir ve bu gibi durumlarda operasyonel hatalar artar. Fakat pek çok operasyonel hata da, düşük trafik karmaşıklığı koşullarında meydana gelir. Bu yüzden çok düşük ve çok yüksek düzeylerdeki görev yükü standardın altında olan performansı yönlendirebilir.¹¹³

4. HAVA TRAFİK KONTROLÜNDE İŞ YÜKÜ VE PERFORMANS İLİŞKİSİ ARAŞTIRMALARI

Çalışmalar hava trafik kontrolörlerinin performansı ve iş yükünü birlikte inceleyerek hava trafiğinin güvenliğini geliştirmeyi amaçlamaktadır. Araştırmacılar iş yükünü ölçmek ve değerlendirmek için çeşitli değerlendirme yöntemleri geliştirmişlerdir. Subjektif(öznel) teknikler bu alanda yoğunlaşmaktadır çünkü, düşük maliyetli, fazla karmaşık olmayan ve uygulaması kolay tekniklerdir. Araştırmacılar ve ölçümleri arasında farklılıklar gözlenmektedir. NASA-TLX ve SWAT araştırmalar için uygun veriler sağlamaktadır. Bu iki teknik zihinsel iş yükünü değerlendirir ve bu değerlendirme hem uygulama sonunda hem de uygulama sırasında gerçekleştirilir. Bir başka değerlendirme tekniği olan ATWIT (Air Traffic Workload Input Tecnique) algılanan iş yükünü değerlemek için basit on basamaklı bir ölçek kullanmaktadır. ATWIT uygulama sırasında algılanan iş yükünün değerlemelerini bir araya getirir.¹¹⁴

¹¹³ Wickens ve diğerleri. a.g.e, s.123-124.

¹¹⁴ Ben Willems v.d."Air Traffic Control Specialist Visual Scanning II: Task Load, Visual Noise, and Intrusions Into Controlled Airspace",DOT/FAA/CT-TN99/23,1999. S.2-3

Roma bölgesel hava trafik kontrol merkezinde üç farklı vardiya düzeninde çalışan 20 kontrolör ile yapılan bir araştırmada iş yükü içeriği olarak bir saatte kontrol edilen uçak sayısı temel alınmıştır. Kontrolörlerin trafik durumlarına göre fizyolojik ve psikolojik tepkileri ölçülerek iş yükünün etkileri araştırılmıştır. Kontrolörler bir saatte en fazla 151, en az ise 13 uçak trafiğini kontrol ederken tek bir kontrolör bir saatte en fazla 35, en az 1 uçak trafiğini kontrol etmiştir. Ortalama iş yükü sabah ve öğleden sonraki vardiyalarda aynı olurken gece daha az olmuştur. Araştırmanın sonuçlarına göre, kontrolörlerin fiziksel durumu ve ruh hali vardiya sırasında bozulmakta ve endişe artmaktadır. Gece vardiyasında bu etkiler daha fazla olmaktadır. Özellikle gece vardiyasından sonraki sabah ruh hali, normal uyunan bir geceden sonraki sabah ruh haline göre daha kötüdür. Trafiğin yoğun olduğu saatlerde yoğun dikkati muhafaza etmek için psikolojik hareketlilik gerektiğinden vardiyaların iş yükünün az olduğu dönemlerinde ruh halinde olumlu etkiler görülmektedir.

Kalp atış oranı iş yükü ile direk ilişkilidir. Trafiğin yoğun olduğu saatlerde ölçülen kalp atış oranı daha az trafiğin olduğu saatlere göre daha düşük olmuştur. Tüm bunların iş yükü ile birlikte radar hatası, pilotlarla yanlış iletişim, meslektaşlarla iletişimde yanlış anlama gibi diğer stres faktörleri ile doğrudan ilişkili olduğu belirlenmiştir.¹¹⁵

Berlin kontrol merkezinde tecrübelerine göre ücretlendirilen 36 saha kontrol biriminde çalışan hava trafik kontrolörleri ile iki farklı simülatör çalışmaları yapılmıştır. Simülatörde kontrolörler tarafından bilinen ve bilinmeyen sahalardaki trafiğin kontrolü gözlenmiştir. Çalışmalar bilgi girişinin sıklığını ölçmeye odaklanmıştır. Sonuçlara göre tüm kontrolörler uçakların çağrı adları, uçuş seviyeleri ve uçuş yönleri gibi birkaç veriye konsantre olmuşlardır. Tecrübe düzeyleri ile ilgili yeterli farklılıklar ortaya çıkmamıştır. Ayrıca bilgi ve tecrübe farklılıkları arasında yeterli etkileşim de olmamıştır.

¹¹⁵ Giovanni Costa, "Evaluation of Workload in Air Traffic Controllers" *Ergonomics*, Cilt no 36, Sayı 9, (1993), s. 1116.

Planlanan bilginin giriş sıklığı(uçuş stribinin işlenmesi gibi) gözleendiğinde tecrübe farklılıklarına göre büyük değişiklikler belirlenmiştir. Kontrolörler, uçakların pozisyonları ile ilgili elde edilen verinin uzun süreli planlamasını tercih etmişlerdir. Tecrübe arttıkça daha az veri kullanılmaktadır. Bununla birlikte tecrübenin gerçek etkisi yeterince belirlenememiştir. Tecrübeli kontrolörlere göre daha az tecrübeli kontrolörler kısa süreli veri planlaması yapmaktadırlar ve bu yüzden daha sık zihinsel planlama yapmaları gerekmiştir. Veri seçimi stratejisi tecrübeye göre değişiklik gösterebilmektedir. Gelecek durumların planlamasını içeren zamana göre veri kullanımı becerisi yıllar geçtikçe kazanılmaktadır. Kontrolörlerin zamanla yardımcı araçları kullanmadaki becerileri arttıkça bu araçların yarattığı iş yükü tecrübeye bağlı olarak azalmaktadır. Ayrıca tecrübeli ve daha az tecrübeli kontrolörler trafik durumlarını sınıflandırırken farklılık göstermişlerdir. Tecrübeli kontrolörler benzer uçuş özelliklerine sahip uçakları gruplandırmışlardır. Böylece iş yükünden daha az etkilenerak trafiği daha rahat idare edebilmişlerdir.¹¹⁶

İngiltere saha kontrol simülasyonuna göre yapılan bir diğer çalışmada ise farklı tecrübe düzeylerine sahip kontrolörler ile çalışılmıştır. Bu sahadaki trafik yoğunluğunun oranı tüm ülkedeki uçak trafiğinin %80'ini kapsamaktadır. Bir saat içinde hem yoğun hem de az iş yüküne neden olan uçak trafiği uygulanmıştır. Araştırmada kontrolörlerin iş yüküne olan tepkilerini ölçmek için belirli bir zamandaki heceleme sayıları incelenmiştir. Sonuçlar, hava trafik kontrol operasyonlarının ağır iş yükü şartlarında hafif iş yükü durumundan daha fazla zaman kullanımından etkilendiğini göstermiştir. Hecceleme süresinin hesaplanmasında iletişim dışındaki faaliyetlerin yarattığı iş yükünün belirlenmesinde bir etki görülmemiştir. Zaman kullanımının etkisi ağır trafik şartlarında hafif olana göre daha belirgindir. Bu, zamanın iş yükü arttığında paylaştırılmasının önemini ortaya koymaktadır. Hafif iş yükü durumunda ise, zaman daha az önemli ve yeterlidir. İletişim ve uçuşun devamı ile ilgili diğer faaliyetler için olumlu ve olumsuz etkileri ortaya çıkmaktadır.

¹¹⁶ C. Niessen ve K. Eyferth. "Modelling Cognitive Processes of Experienced Air Traffic Controllers" *Ergonomics*, Cilt no 42, Sayı 11, (Kasım 1999), s. 1513-1515.

Çalışma ayrıca ağır iş yükü koşullarında zaman yönetiminin yarattığı stresin karar almada etkili olduğunu ortaya çıkarmıştır. Kontrolör, hareketlerini belirlerken zamanın az olması nedeni ile önemli ve acil hareketlerine öncelik vermekte, daha az önemli olanları geri plana bırakmaktadır. Zaman uygun olduğunda tüm faaliyetlerini dengelemektedir. Bu araştırmada otomasyon kontrolörün zamanı kullanmasında olumlu rol oynadığı saptanmıştır.

Ağır iş yükü koşullarında kontrolörler arasındaki ortak çalışmanın önemi ortaya çıkmaktadır. Planlayıcı ve taktik kontrolörlerinin birbirleri ile iletişimleri ve yardımlaşmaları yoğun iş yükü şartlarında performanslarını artırarak trafik taleplerini karşılamada zamanı daha verimli kullanmalarına olanak tanımaktadır.¹¹⁷

1990'da İngiltere'de 1100 kontrolörle yapılan çalışmada, kontrolörler örgüt yapısı ve iklimi nedeni ile stres yaşadıklarını belirtmişlerdir. Özellikle yetersiz eğitim ve personelle birlikte zayıf konsültasyon, düşük moral ve özerk kontrol azlığından yakınmışlardır. Bunlarla birlikte hava trafik kontrolüne özgü olan iş yükü, ekipman yetersizliği ve güvenilmezliği ve dışsal faktörler belirtilmiştir. Kontrolörlere göre iş yükü özellikle vardiya, çalışma süresi ve trafik yoğunluğundan etkilenmektedir. Ara vermeden çalışmak ve trafiğin yoğun olduğu saatlerde diğer kontrolörlere yardım etmek stres yaratmaktadır.¹¹⁸

1999 yılında FAA teknik merkezinde yapılan bir araştırmada, 12 tam performansa sahip yaklaşma radar kontrolörleri ile simülasyon uygulamaları yapılmıştır. Simülasyonda 15 dakikada 6 uçak düşük ve 15 dakikada 12 uçak yüksek trafik seviyesinde ele alınmıştır. Radar ekranında transit uçuşların yarattığı görsel kirliliğin kontrolörlerin iş yükü ve performansı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Kontrolörlerin performansı yüksek iş yükünde azalma göstermiştir. Kontrolörler yüksek iş yükü altında çok çalıştıklarını ve trafik kontrol kalitelerinin azaldığını belirtmişlerdir. Genelde kontrolörler iş yüklerindeki artışı ve farklılıkları belirlemeye daha istekli görünmüşlerdir. Kontrolörler zaten kendi işleri ile yeterince meşgulken transit uçakların etiketlerinin radar ekranında

¹¹⁷ Kuk ve Arnold, a.g.e., s.1138.

¹¹⁸ Stokes ve Kite. a.g.e., s.306.

yarattığı görsel kirlilik küçükte olsa iş yüklerinin artmasına neden olmaktadır. Kontrolörler radar ekranındaki verileri ve uçak hareketlerini takip ederken transit uçakların etiketleri, dikkatlerini kendi kontrol sorumluluğunda bulunan uçaklara odaklamalarını zorlaştırmaktadır. Bu durum performanslarının düşmesine neden olmaktadır.¹¹⁹

5.GELECEKTEKİ HAVA TRAFİK KONTROL SİSTEMLERİNDE KONTROLÖRLERİN İŞ YÜKÜ VE PERFORMANSI

Ulusal ve uluslar arası yolcu trafiğindeki artışı küreselleşmeye, geçmişteki eğilimlerin devam ettirilmesine, düşük birim maliyetlerine, havayolu ücretlerindeki düşüslere ve artan ekonomik aktiviteye bağlayabiliriz. ATAG'ın (Air Transport Action Group) yaptığı gelecekteki Avrupa hava taşımacılığı tahminlerinde(2000) 1998-2015 tarihleri arasında Avrupa'daki ulusal ve uluslar arası hava trafiği yıllık ortalama % 4,8'lik bir büyüme ile 1998 yılında gerçekleşenin iki katına çıkması beklenmektedir. Bu tahminin yanı sıra Avrupa ülkeleri arasında Türkiye, geçmiş yıllarda, yani 1985-1998 yılları arasında yıllık % 14,5'le en hızlı büyüme oranına sahiptir. 1998-2015 tarihleri arasında Türkiye'deki bu büyümenin yıllık % 5,1 olacağı tahmin edilmektedir.¹²⁰ Bu oranlardan da görüldü gibi kontrolörler gelecekte de iş yükü ile ilgili durumlardan fazlası ile etkileneceklerdir. Gelecekteki sistemlerin gelişimi ve teknolojik yardımları kontrolörlerin iş yükü ve performansını etkileyecek en önemli etkenler olacaktır.

Hava trafik yönetiminde gelecekteki sistemler düşünüldüğünde insan faktörüne verilmesi gereken önem üç nedenden dolayı gereklidir. İlk olarak hava trafik kontrolörleri geçmişte hava trafik yönetiminde yüksek derecede emniyeti, güvenilirliği ve hızı gerçekleştirmişlerdir. İkincisi, insanlar iyi birer uygulayıcı ve problem çözücülerdir ve artan trafik yoğunluğu ve karmaşıklığı insanın hava trafik yönetimindeki eşsiz yerini belirlemektedir. Sonuncusu ise, insan faktörü, gelecekte otomasyonun gelişmesi ile insan verimliliğini ve etkililiğini geliştirmedeki yanlışlıkların belirlenmesi ve hataların oluştuğu durumlarda durumunu muhafaza etmelidir. Gelecekte

¹¹⁹ Willems ve diğerleri. a.g.e., s. 15.

¹²⁰ ATAG (Air Transport Action Group), 1985-2015 European Traffic Forecasts, 2000, (<http://www.atag.org/ETF/INDEX.HTM>).

insan hava trafik yönetiminde görevine yoğun bir şekilde devam edecektir. İnsan performansının geliştirilmesi sistem için daha gerekli bir hale gelecektir. Bunun anlamı sistem tasarımında ve işleyişinde en uygun ve nitelikli insan faktörlerine ulaşmaktır.¹²¹

Gelecekteki tüm hava trafik kontrol çözümleri, kontrolör ekibi ve yazılım araçları tarafından farklı problem çözümü yollarını sağlamak için yer ve uçak ekipmanı arasındaki gelişmiş bir veri alışverişine dayanmaktadır. Bu bilgi alışverişini sağlayacak teknoloji gelişecektir. Bu gelişmelerle birlikte kontrolör ekiplerinin ve kontrolörlerin çalışma koşulları da değişecek ve yeniden değerlendirilecektir. Bu gelişmeler yerde ve havadaki insan-makine ekipleri arasında meydana gelecek etkileşimlerle birlikte olacaktır.

Hava trafik kontrolörlerinin zihinsel işlem kapasiteleri hava trafiğinin artmasında genelde büyük bir sorun olarak görülmektedir. İletişim süreci bu sorunun nedenlerinden biridir ve her uçağa ayrı ayrı verilmesi gereken doğal bir işlemler serisidir. İş yükünü azaltmak için günümüzde kullanılan yöntemler ekip ve sektör sayılarını artırmaktır. Bunun dezavantajı ise, iletişim ihtiyaçlarının artması ve verimliliğin sınırlanmasıdır. Gelecekteki sistemlerdeki gelişmiş veri hattı ve bunun hava ve yerdeki ekipler tarafından etkin kullanımı trafik yoğunluğunun yarattığı yoğun iletişim yükünün azaltılmasını sağlayacaktır. Gelişmiş yazılım araçları uçakların çakışmalarının belirlenmesinde, rota ve irtifalarının ayarlanmasında kontrolöre yardımcı olacaktır.¹²²

Karmaşık insan-makine sistemlerinin operatörleri bir sistemin taleplerini karşılamada uzun süren uygulamalar sonucunda bilgi ve beceri kazanırlar. Artan otomasyon ile insan müdahalesinin değişmesi ya da desteklenmesi amaçlanmaktadır. Yeni teknik araçlarla operatörlerin bazı görevleri azaltılabilir. Ayrıca otomasyon kontrolörün bilgi kapsamının dışında kalma riskini de beraberinde getirebilir.¹²³ Otomasyonun seviyesi arttıkça bilgisayarın karar alma desteği sayesinde kontrolörün zihinsel iş yükü azalmaktadır. Kontrolör kapasitesini , yüksek seviyeli otomasyonda düşük seviyeli

¹²¹ Kirwan, a.g.e.

¹²² P. Jorna. **Human Machine Interfaces for ATM: Objective and Subjective Measurements on Human Interactions with Future Flight Deck and Air Traffic Control Systems**, (Amsterdam: Netherlands Aerospace Laboratory).

¹²³ Niessen ve Eyferth, a.g.e., s. 1508.

olana göre daha az kullanılmaktadır. Otomasyon seviyeleri arttıkça performans ve iş yükü arasında olumsuz bir ilişki olduğu saptanmıştır. Düşük otomasyon seviyeleri kontrolörlerde gelişmiş durum algılamasına yol açmaktadır.

Gelecekteki sistemlerde kontrolörlerin bilgisayarlardan daha fazla yardım alarak tüm sistemin işleyişini kontrol edeceği ve hata çıkma olasılığına karşı uzman operatör olarak trafiğin yönetilmesinde yerini alacağı tahmin edilmektedir.¹²⁴

5.1. Free Flight Şartlarında Kontrolörlerin İş yükü ve Performansı

Gelecekte hava trafik bilgisinin uçakların kokpitinde görüntülenmesi ve GPS (Global Positioning System) gibi teknolojik gelişmeler sayesinde, free flight kavramı hava trafiğinin yönetilmesinde büyük bir etki yaratacaktır. Free flight'ta uçaklar hava koridorlarında uzun süre tahditli olmayacak ve pilotlar, uçuş rotalarında, hızlarında, uçuş seviyelerinde değişiklik yapma ve düzenlemelerde daha esnek bir kontrole sahip olacaklardır. Uçuş rotalarının en kısa yol gözetilerek belirlenmesi tüm operatörlerin işini azaltacak ve yakıt gibi devamlı giderler de azalacağı için büyük avantajlar söz konusu olacaktır. Ayrıca pilotlar ve kontrolörler uçuş sırasındaki problemleri aşmada daha çabuk çözüm üretebileceklerdir.

Free flight kontrolör açısından da uçakların kontrol edilmesinde büyük değişimlere neden olacaktır. Kontrolörler uçakların güvenlik ayırmalarını yaparken daha fazla veriye hızlı bir şekilde ulaşabilecek ve kontrol hareketinin uçaklar üzerindeki etkilerini önceden değerlendirebilecektir.

Diğer taraftan kontrolörün iletişim gerekliliklerinde artış gözlenebilir ve kontrolörün hareketlerinde değişiklik olabilir. Pilotlarla sağlanan bilgi alışverişi daha sık ve zaman alıcı olabilir. Kontrolörün iş yükünde azalma beklenirken tersine artış gözlenebilir. Kontrolörün farklı uçak hareketlerini yorumlayabilmesi ve uçakların güvenliğini sağlamak için ek çaba göstermesi gerekebilir. Kontrolör eğer bu yeni taleplerle başa çıkamazsa, performansı büyük bir olasılıkla azalacaktır.

¹²⁴ Mica Endsley ve David Kaber "Level of Automation Effects on Performance, Situation Awareness and Workload in Dynamic Control" *Ergonomics*, Cilt no 42, Sayı 3, (Mart 1999), s. 462.

Ayrıca uçakların hareketlerinin önceden belirlenebilmesi olasılığı azalacaktır. Günümüzde kullanılan sistemde kontrolörler uçakların uçuş rotası ve gidiş yerlerini önceden bildikleri için çabuk bir şekilde uzun süreli bir planlama yapabilmektedirler.

Free flight'ta uçaklar kontrol sahasına hemen hemen her yönden giriş yaparlar ve kontrolörün onayı ile birlikte her yönden çıkış yapabilirler. Uçakların hareketlerinin önceden belirlenmesinin azalması ile kontrolörün potansiyel ayırma problemlerini çözme yeteneği de azalacaktır. Uçakların gelecekteki hareketlerini bilmek ve ona göre planlama yapmak, kontrolörün zamana bağlı kontrol hareketlerini yerine getirmesini kritik bir hale getirecektir. Kontrolörün uçak hareketlerini kavrama yeteneğinin azalması, problemleri önceden tahmin etmelerinin daha karmaşık ve zor bir hale gelmesi trafiği verimli bir şekilde yönetmelerini engelleyebilir. Kontrolörler yeniliklerin faydalı yanları ile birlikte ortaya çıkardıkları bu gibi problemlerle başa çıkmak için değişen teknolojiye uygun olarak yeni çalışma stratejileri belirleyeceklerdir.¹²⁵

¹²⁵ Richard H. Mogford vd. "Effect of Free Flight Conditions on Controller Performance, Workload, and Situation Awareness", DOT/FAA/CT-TN97/12.1997, s.1-7

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE’DE HAVA TRAFİK YOĞUNLUĞU FAZLA OLAN HAVALİMANLARINDA ÇALIŞAN HAVA TRAFİK KONTROLÖRLERİ ÜZERİNDE İŞ YÜKÜNÜN ETKİLERİ İLE İLGİLİ BİR UYGULAMA

1. ARAŞTIRMANIN AMACI

İş yükü, hava trafik kontrolörlerinin iş performanslarını etkileyen en önemli faktörlerden birisidir. İş yükü kontrolörlerin performansını dolaylı bir şekilde, stres kaynağı olarak etkilemektedir. Türkiye’de son yıllarda diğer taşımacılık sistemlerine göre hava taşımacılığındaki yoğunlaşma çok daha fazla olmuştur. Ayrıca her geçen yıl Türkiye üzerinden geçiş yapan uçak trafiği de artmaktadır. Bu durum, Türkiye’deki kontrolörlerin iş yüklerinin artmasına neden olmaktadır. İş yüklerinin devamlı artmasına rağmen, ülkemizde çalışan kontrolörlerin performansları ile ilgili araştırmalara rastlanmamaktadır.

Araştırmanın amacı, Türkiye’deki uçak trafiği yoğun olan havaalanlarında çalışan hava trafik kontrolörlerinin çalışmalarında iş yükünden ne kadar etkilendiklerini ortaya koymaktır.

2. ARAŞTIRMANIN HİPOTEZLERİ

Çalışmada elde edilen teorik bilgilerden yola çıkarak kontrolörlerin algıladıkları iş yükü ve iş yükünden kaynaklanan stresin kontrolörler üzerinde etkili olduğu düşünülmüş ve şu iki hipotezin araştırılması gerekli görülmüştür:

H1:Hava trafik kontrolörlerinin işinin niteliği algıladıkları iş yükünü arttırmaktadır.

H2:İş yükünden kaynaklanan stres, kontrolörlerin çalışmalarını olumsuz etkilemektedir.

Ayrıca iş yükünde eğitimin ve tecrübenin etkisini belirlemek amacıyla bu konularla ilgili sorulara yer verilmiştir.

3. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI VE YÖNTEMİ

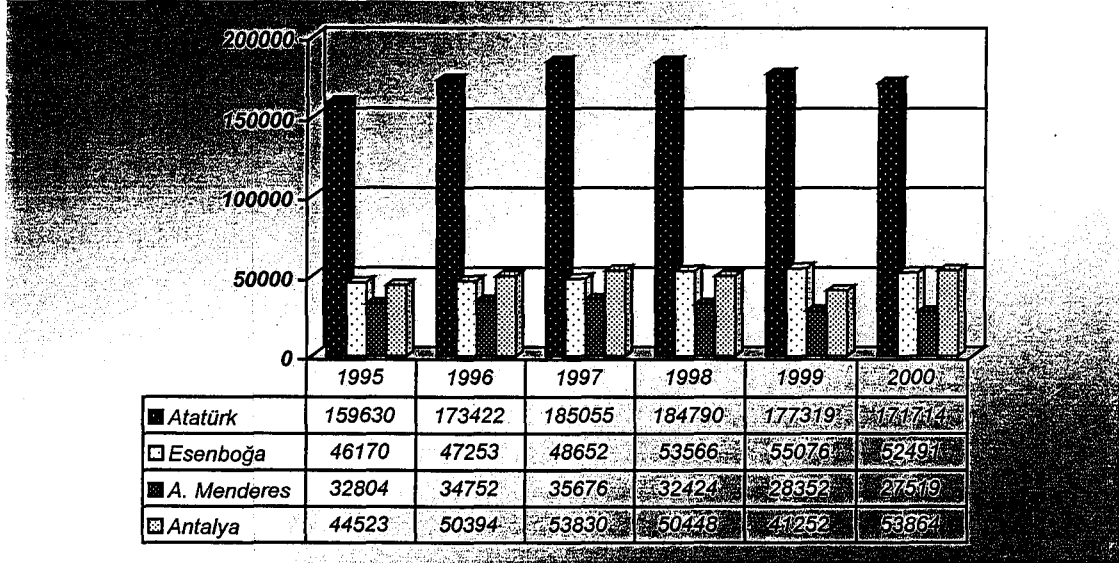
Anket uygulaması Türkiye'nin hava trafik yoğunluğu en fazla olan havaalanlarından Atatürk, Esenboğa, Antalya ve Adnan Menderes uluslararası havalimanlarında çalışan hava trafik kontrolörleri ile gerçekleştirilmiştir. Türkiye'deki havaalanlarında çalışan kontrolör sayısı, Devlet Hava Meydanları İşletmesi (DHMİ) 2 Şubat 2001 verilerine göre 7'si Hava Seyrüsefer Müdürü olmak üzere 426 kişidir. Araştırmanın evrenini oluşturan 314 kontrolör, yukarıda belirtilen uçak trafiği yoğun olan 4 büyük havaalanında çalışmaktadır. Örneklem ise, bu sayının yaklaşık %50'si, yani 152 kontrolördür. Atatürk havalimanında 110 kontrolör çalışırken bunlardan 55 kişiye ulaşılmıştır. Esenboğa havalimanında 109 kontrolör görev yaparken bunlardan 58'ine ulaşılmıştır. Antalya havalimanındaki kontrolör sayısı 58 iken bunlardan 14 kişiye ulaşılmıştır. Son olarak Adnan Menderes havalimanındaki kontrolör sayısı 37 iken 25 kontrolöre ulaşılmıştır. Ankara Esenboğa havalimanında çalışan kontrolörlerle anket uygulaması yüz yüze yapılırken konu ile ilgili gözlem ve ekip şeflerinin görüşlerini alma imkanı olmuştur. Diğer havaalanlarındaki kontrolörlere bir takım imkansızlıklar nedeni ile ancak anketler ulaştırılarak dinlenme sürelerinde doldurmaları sağlanmıştır. Bu araştırmaya olan katılımın oranının daha fazla olmamasının nedeni, kontrolörlerin iş yüklerinin yüksek olmasıdır. Bu çalışmaya katılan kontrolörler, verimliliklerinin az olduğundan şikayet ederek, sorunlarının incelenmesi ve gündeme gelmesi için istekli bir şekilde ankete yardımcı olmuşlardır.

Araştırma için seçilen havaalanlarında kontrolörlerin niteliği, çalışma şartları ve yönetim biçimleri benzerdir. Havaalanlarındaki trafik yükü sıralamasına göre başta Atatürk havalimanı gelirken ikinci olarak Esenboğa, sonra Antalya ve daha sonra Adnan Menderes Havalimanı gelmektedir. Turizm sezonlarında tüm havaalanlarının trafik yoğunluklarında artış olmaktadır. Türkiye'deki Saha Kontrol hizmeti batı sahası için İstanbul ve doğu sahası için Ankara Saha Kontrol merkezidir. Bir başka deyişle bu iki havalimanının saha kontrol birimleri bölgelerindeki tüm sivil ve askeri uçakların kontrolünden sorumludurlar. Seçilen havaalanlarının hepsinde ayrıca Yaklaşma(havaalanı terminal sahasındaki uçak trafiğini kontrol eden birim) ve Meydan

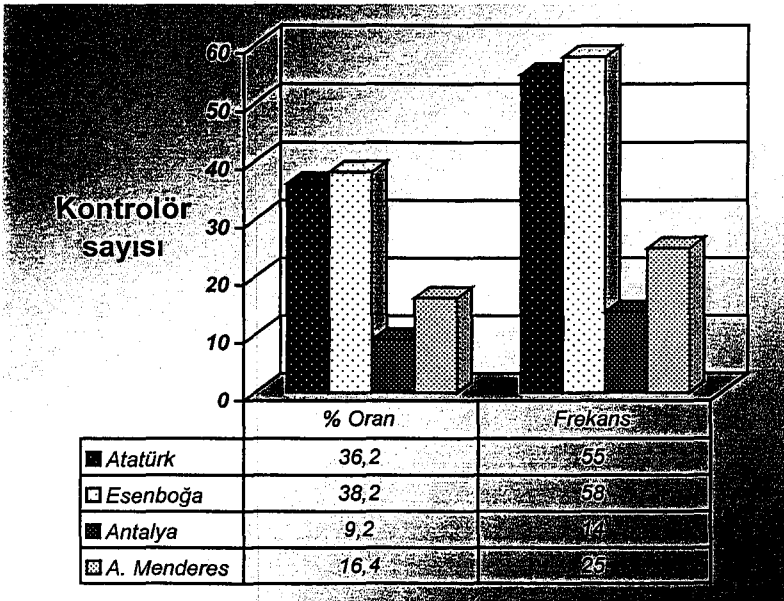
kontrol(havaalanı ve civarındaki uçakların kontrolünü sağlayan birim) hizmeti verilmektedir.

Aşağıdaki grafikte, yıllara göre yukarıda belirtilen havaalanlarında gerçekleştirilen uçak trafiği sayısı belirtilmektedir¹²⁶:

ŞEKİL 3: Havaalanı ve yıllara göre gerçekleşen uçak trafiği sayıları.



ŞEKİL 4: Katılımcı kontrolörlerin havaalanlarına göre dağılımı.



¹²⁶ DHMİ İstatistik Yıllığı(Ankara: Nurol Matbaacılık, 1999), s.42-43; DHMİ İşletme Bütçesi 2000 Revize, s.33; 1999-2000 Ticari, Yolcu ve Yük Trafiği(<http://www.dhmi.gov.tr/Isttmuc.htm>).

Kontrolörlerin iş yükü ile ilgili görüşlerine ulaşmak için uygulanan anket 26 soru içermektedir(bkz. EK 1). Soruların ilk 21 tanesi 5'li Likert Ölçeğine göre cevaplanmıştır. Buna göre 1: Kesinlikle katılıyorum, 2: Katılıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılmıyorum, 5: Kesinlikle Katılmıyorum olarak değişkenler belirlenmiştir. Diğer sorular demografik özellikleri ve son soru ise kontrolörlerin konu ile ilgili diğer düşüncelerini ve önerilerini öğrenmek üzere açık uçlu olarak uygulanmıştır. Araştırma anketinin anlaşılabilirliğinin belirlenmesi için Adnan Menderes havalimanındaki 10 kontrolörle bir pilot araştırma yapılmıştır. Daha sonra kontrolörlerin önerileri de dikkate alınarak sorularda değişiklik yapılmıştır. Bazı sorularda Amerika ve Avrupada'ki kontrolörler üzerinde yapılmış bir araştırmadan da faydalanılmıştır.¹²⁷.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE DEĞERLENDİRMELER

Araştırma anketi değerlendirilirken SPSS paket programı kullanılmıştır. Demografik özellikler ve sorular frekans ve yüzdeleri belirlenerek yorumlanmıştır. Pearson korelasyon analizi kullanılarak hipotezlere ait değişkenler arasındaki ilişkiler yorumlanmıştır.

4.1.Frekans Tablolarına Göre Demografik Özellikler

Araştırmaya katılan hava trafik kontrolörleri demografik özellikler açısından incelendiğinde, kontrolörlerin yaş, cinsiyet, eğitim ve çalışma yılı özellikleri, aşağıdaki tabloda şu şekilde özetlenmiştir:

TABLO 1: Demografik Özellikler

YAŞ ARALIĞI	Frekans	Yüzde
24-28	59	38,8
29-33	38	25,0
34-38	20	13,2
40-44	24	15,8
45 ve üstü	11	7,2
CİNSİYET	Frekans	Yüzde
Bay	68	44,7
Bayan	84	55,3

¹²⁷ "Attitude Adjustment", Air traffic Management Supplement (Mart-Nisan 1999), s.5-9.

EĞİTİM DÜZEYİ	Frekans	Yüzde
Lise	7	4,6
Lisans	141	92,8
Lisansüstü	4	2,6
ÇALIŞMA YILI	Frekans	Yüzde
1-2	31	20,4
3-5	37	24,3
6-8	26	17,1
9-14	21	13,8
15 ve üstü	37	24,3
Toplam	152	100

Tablodan da anlaşıldığı gibi araştırma anketine katılan toplam 152 kontrolörün %38,8'i 24-28 yaş, %25'i 29-33 yaş, %13,2'si 34-38 yaş, %15,8'i 40-44 yaş ve %7,2'si 45 ve üzeri yaş aralığındadır. Kontrolörlerin toplam %63,8'i 24-33 yaş aralığında yer alan genç kontrolörlerden oluşmaktadır. Kontrolörlerden %44,7'si bay ve %55,3'ü ise bayandır. Bu da seçilen havaalanlarındaki katılımcı kontrolörlerin çoğunluğunun bayanlardan oluştuğunu göstermektedir. Kontrolörlerin 4,6'sı lise mezunu iken lisans mezunları %92,8 ve lisansüstü mezunları %2,6 oranında eğitim düzeyine sahiptir. Kontrolörlerin %13,2'si Anadolu Üniversitesi Sivil Havacılık Yüksek Okulundan diğerleri ise havacılıkla doğrudan ilgisi olmayan okullardan mezundurlar ve bu kontrolörler hava trafik kontrol eğitimlerini DHMİ'deki kurslardan almışlardır.

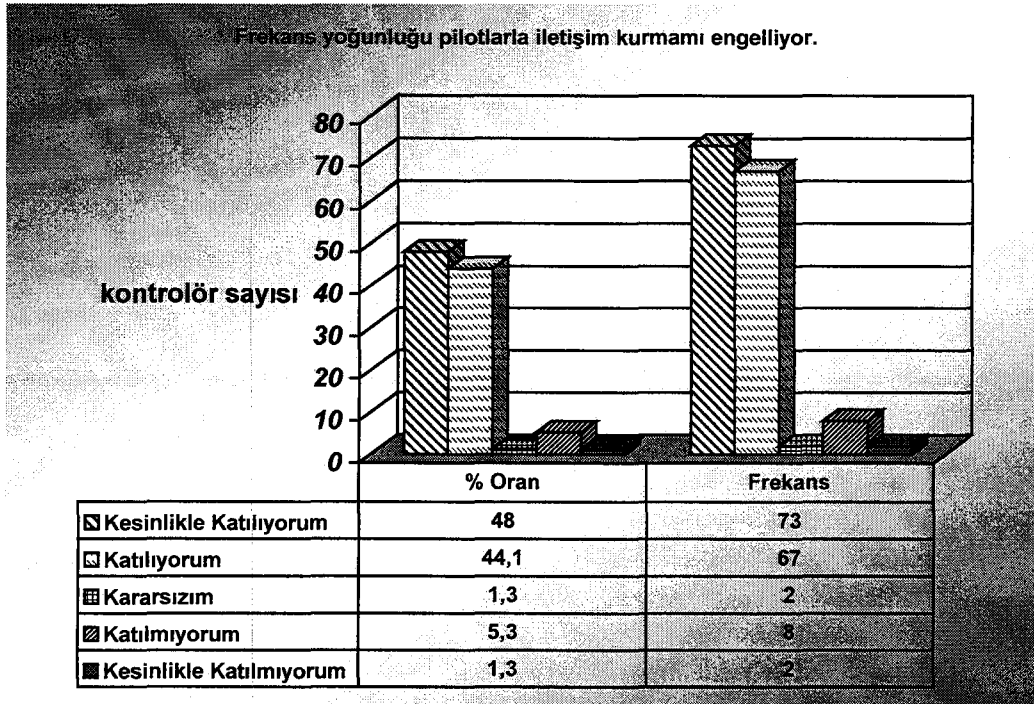
Tabloda görüldüğü gibi kontrolörlerin %20,4'ü 1-2 yıllık çalışma tecrübesine sahiptirler ve bu kontrolörler DHMİ'de asistan kontrolör statüsüne sahiptirler. 3-5 yıllık çalışma tecrübesine sahip olanlar %24,3 iken 6-8 yıl çalışma tecrübesine sahip olanlar %17,1lik bir oranda ve 9-14 yıl iş tecrübesine sahip kontrolörler ise %13,8 oranında iken 15 yıl ve üstü iş tecrübesine sahip olanlar %24,3'tür.

Sonuç olarak, demografik özellikler açısından en dikkat çekici noktalar şöyledir: kontrolörlerin büyük bir kısmı gençlerden oluşmaktadır. Bayanların oranı erkeklerden daha fazladır. Çok yaşlı kontrolörler hariç hemen hemen hepsi lisans mezunudur. Ancak bu mezunlardan yaklaşık % 15'i A.Ü. Sivil Havacılık Y.O. mezunudur. İş tecrübesine bakıldığında, genç kontrolörlerin fazlalılığı nedeni ile az olduğu görülmektedir.

4.2.Frekans Tabloları ile Hipotezleri Destekleyen Araştırma Sorularının İncelenmesi

Araştırmada öngörülen ilk hipotez “ hava trafik kontrolörlerinin işinin niteliği algıladıkları iş yükünü arttırmaktadır” yargısıdır. Bu hipotezi destekleyen anket soruları, frekans, yüzde grafikleri ve açıklamaları aşağıda verilmiştir.

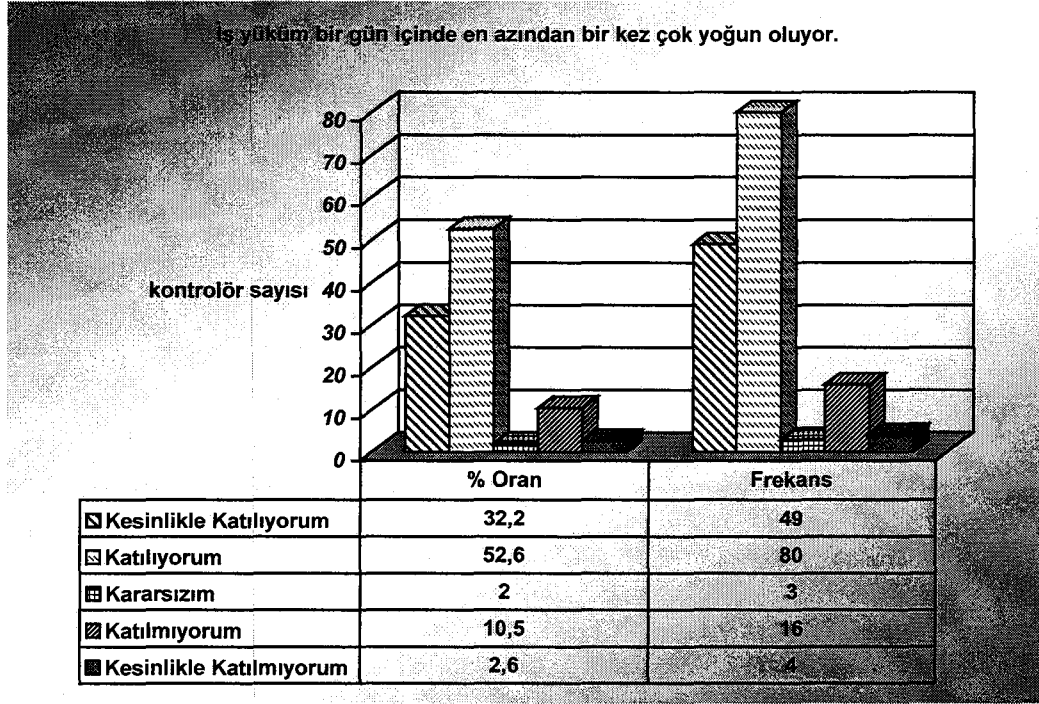
ŞEKİL 5: “Frekans yoğunluğu pilotlarla iletişim kurmamı engellemektedir” sorusunun frekans ve yüzdeleri.



“Frekans yoğunluğu pilotlarla iletişim kurmamı engellemektedir” (anlamlılık= 1,68) görüşüne kontrolörlerin %92,1’i katılırken, %1,3’ü kararsız ve %6,6’sı bu görüşe katılmamaktadır. Frekans yoğunluğu kontrolörlerin iş yükünü belirleyen en önemli faktörlerden birisi olduğu için bu görüşe katılan kontrolörlerin çoğunlukta olması, kontrolörlerin algıladıkları iş yükü miktarının fazla olduğunu göstermektedir. Frekans yoğunluğu, kontrolörlerin dikkatlerinin ve gayretlerinin büyük bir kısmını sözel iletişimle harcamalarına neden olacaktır. Bununla birlikte frekans doluluğu çok sayıda uçağın kontrol sahasında olduğu anlamına gelmektedir. Normalden çok sayıda uçağı kontrol ederken, çok hızlı ve fazla talimat vermek gerekmektedir. Verilen talimatların pilotlar tarafından anlaşılıp uygulanacağını belirtmesi ile birlikte iletişim trafiği daha da yoğunlaşmaktadır. Frekans yoğunluğundan kaynaklanan yük, kontrolörün dikkatini

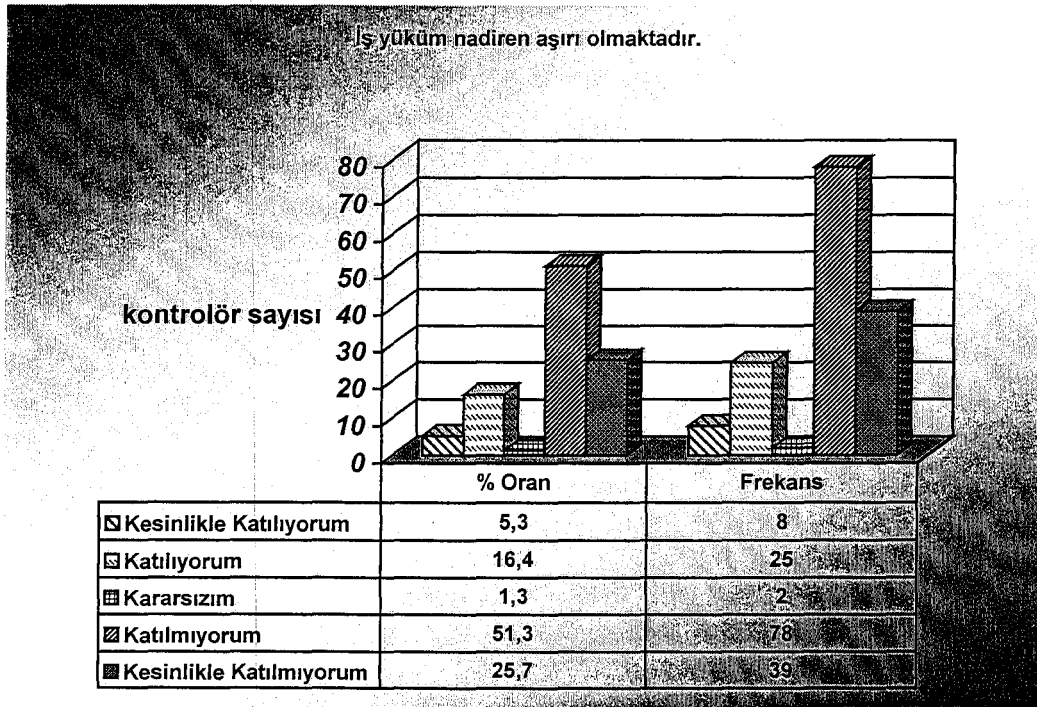
yoğunlaştırması gereken diğer çok önemli kontrol faktörlerinin farkına varmasını engelleyebilir. Ayrıca her bir işlem için harcadığı zaman daralacaktır. Tüm bunlar kontrolörlerin kontrol performansını olumsuz etkileyecektir.

ŞEKİL 6: “İş yüküm bir gün içerisinde en az bir kez çok yoğun olmaktadır” sorusunun frekans ve yüzdeleri.



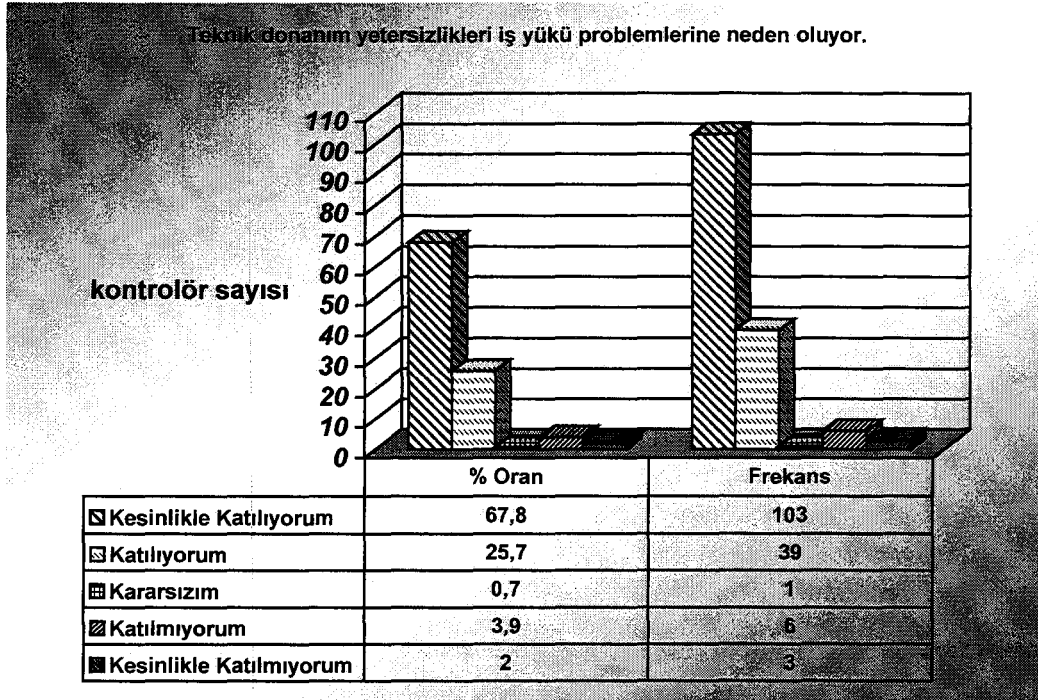
“İş yüküm bir gün içerisinde en azından bir kez çok yoğun olmaktadır” (anlamlılık=1,99) yargısına katılan kontrolörler %84,9, kararsızlar %2 ve bu görüşe katılmayanlar %13,1’dir. Çoğunluğun bu görüşe katılması, kontrolörlerin günde bir kez çok yoğun trafik yükünün etkilerine maruz kaldıklarını göstermektedir.

ŞEKİL 7: “İş yüküm nadiren aşırı olmaktadır” sorusunun frekans ve yüzdeleri.



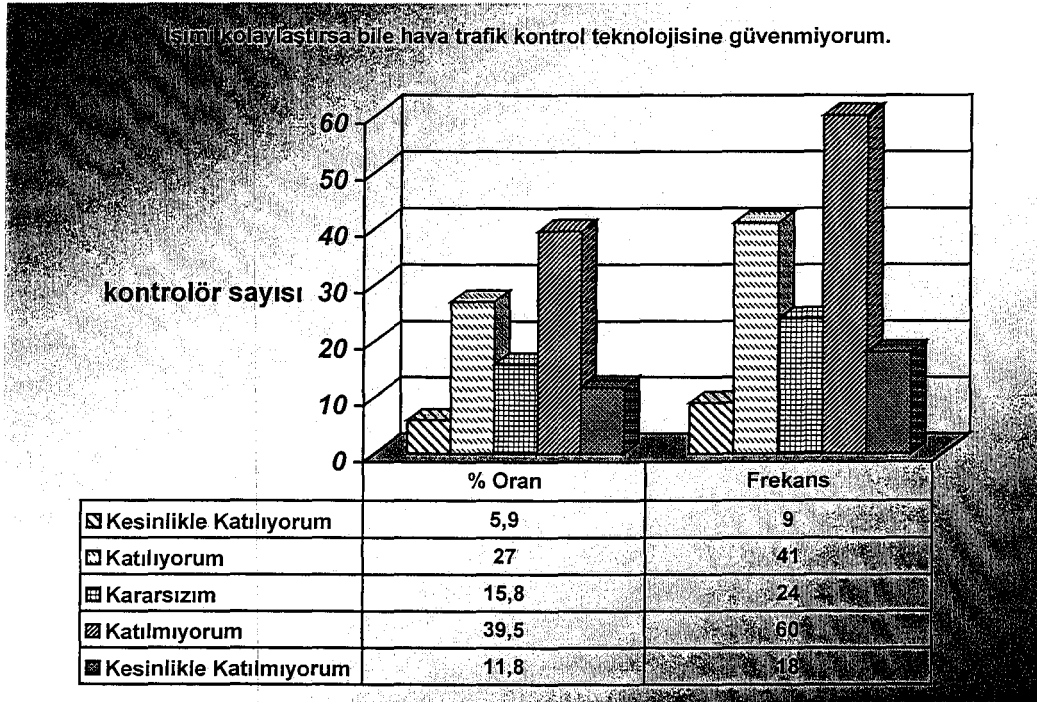
Kontrolörler bir önceki görüşü destekler şekilde “iş yüküm nadiren aşırı olmaktadır” (anlamlılık= 3,76) görüşüne %21,7 oranında katılmakta, %1,3 kararsız ve % 77 oranında katılmamaktadır. Bu da yine kontrolörlerin iş yükü yoğun bir ortamda çalıştıklarını desteklemektedir.

ŞEKİL 8: “Teknik donanım yetersizlikleri iş yükü problemlerine neden oluyor” sorusunun frekans ve yüzdeleri.



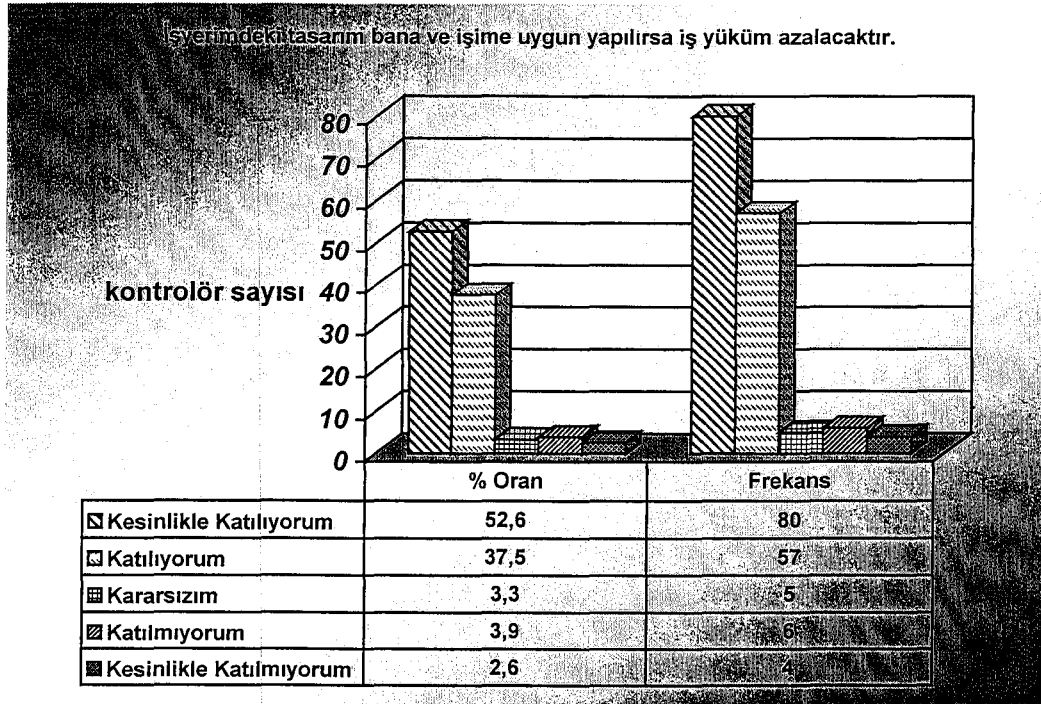
Grafikte görüldüğü gibi “teknik donanım yetersizliği iş yükü problemlerine neden oluyor” (anlamlılık= 1,47) görüşüne katılan kontrolörlerin oranı %93,4, kararsızlar %0,7 ve katılmayanlar %5,9’dur. Çoğunluğun bu yargıya katılması hava trafik kontrolünün ayrılmaz bir parçası olan teknik donanımın kontrolörler için de önemini ortaya koymaktadır. Teknik yardımcı araçların otomasyonu ve teknolojisinin yeterli düzeyde olmasının kontrolörlerin iş yükünü azaltacağını düşünmektedirler. Bir başka deyişle yetersiz teknoloji kontrolörlerin iş yüklerini artırabilmektedir. Söz gelimi; radyo frekansının bozulması ya da radar sisteminden bilgi alamama gibi problemler, kontrolörlerin planladıkları faaliyetleri yerine getirmelerini engelleyecektir. Bunların sonucunda kontrolör, uçaklar arasındaki ayırma mesafesini arttırmak gibi iş yükünü normalin üzerine çıkaracak kontrol hareketlerini ve planlarını üretmek zorunda kalacaktır.

ŞEKİL 9: “İşimi kolaylaştırsa bile hava trafik kontrol teknolojisine güvenmiyorum” sorusunun frekans ve yüzdeleri.



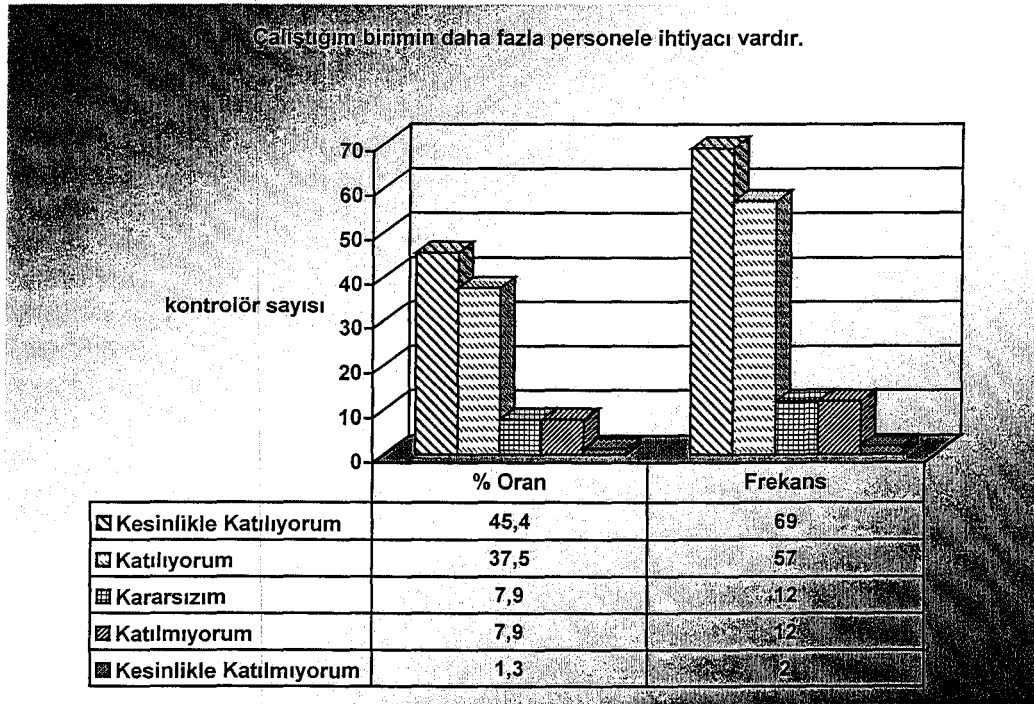
“İşimi kolaylaştırsa bile hava trafik kontrol teknolojisine güvenmiyorum” (anlamlılık= 3,24) görüşüne kontrolörlerin %32,9’u katılırken, %15,8’i kararsız ve %51,3’ü katılmamaktadır. Kontrolörlerin çoğunluğu hava trafik kontrol teknolojisine güvendiklerini belirtmektedirler. Otomasyona olan güven kontrolörlerin iş yükünü ve performansını belirleyen en önemli faktör olmaktadır. Sisteme güvenilmediğinde, kontrolörler sürekli olarak sistemin işlemlerinin doğruluğunu denetledikleri için ek bir yüke maruz kalmaktadırlar. Diğer taraftan sisteme duyulan tam güven ise, kontrolörlerin iş yükünü azaltarak motivasyonlarını desteklemektedir. Ancak, kontrolörlerle yapılan görüşmelerde, kontrolörlerin bir kısmı kullandıkları sisteme güvenmek zorunda olduklarını aksi halde yoğun trafik akışı sırasında iş yüklerinin çok fazla arttığını belirtmişlerdir.

ŞEKİL 10: “İş yerimdeki tasarım bana ve işime uygun olarak yapılırsa iş yüküm azalacaktır” sorusunun frekans ve yüzdeleri.



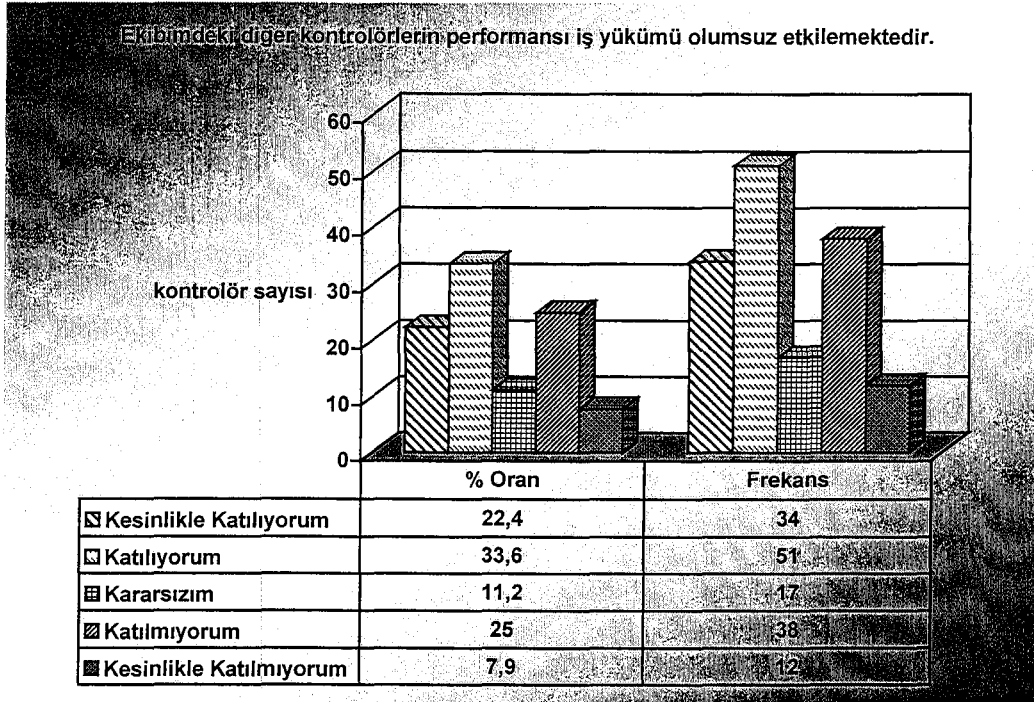
“İş yerimdeki tasarım bana ve işime uygun olarak yapılırsa iş yüküm azalacaktır” (anlamlılık= 1,66) yargısına katılanlar %90,1, kararsızlar %3,3 ve bu yargıya katılmayanlar %6,5’tir. Kontrolörler iş yerlerindeki tasarımın uygun biçimde yapılırsa iş yüklerinin azaltacağını düşünmektedirler. Kontrol merkezlerindeki ergonomi ve bilgi ulaştırma sistemlerinin anlaşılabilirliği, kullanımını kontrolörlerin isteklerine ve işin özelliklerine göre düzenlendiğinde iş yükünü azaltan son derece önemli bir faktör olduğu görülmektedir.

ŞEKİL 11: “Çalıştığım birimin daha fazla personele ihtiyacı vardır” sorusunun frekans ve yüzdeleri.



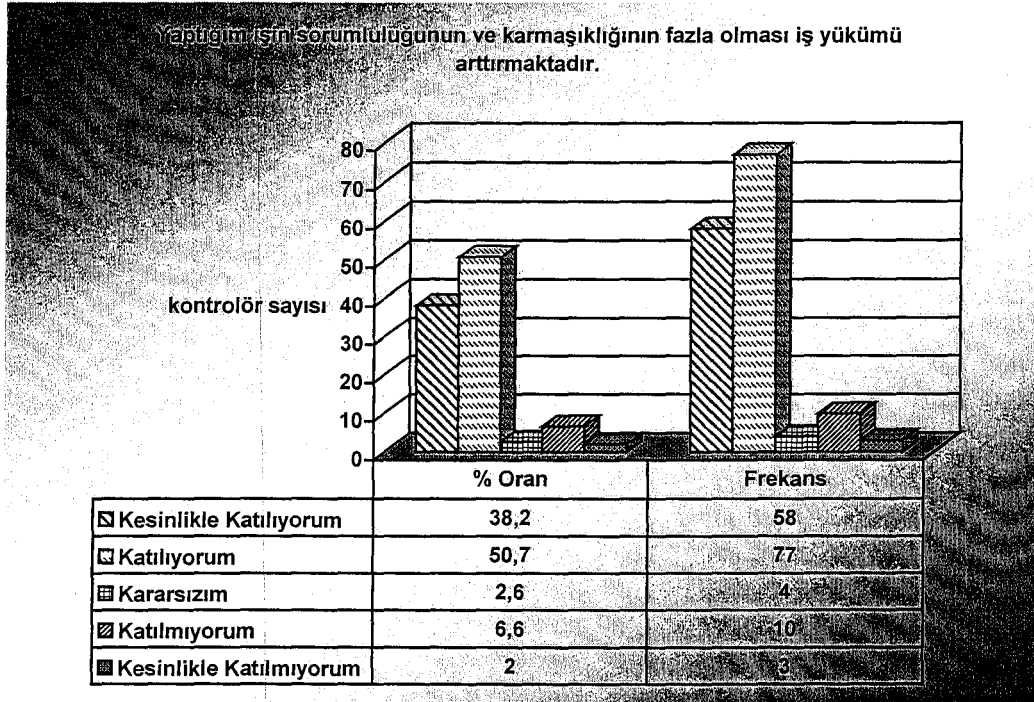
Araştırmanın birinci hipotezini destekleyen bir başka görüş ise “çalıştığım birimin daha fazla personele ihtiyacı vardır” (anlamlılık= 1,82) görüşüdür. Bu yargıya katılan kontrolörlerin oranı %82,9, kararsızlar %7,9 ve katılmayanların oranı ise %9,2’dir. Çoğunluk, çalıştıkları birimde yeterli personel gücünün olmadığını düşünmektedir. Bu da yetersiz personelle çalışılan bir ortamda kontrolörlerin algıladığı iş yükünün fazla olduğu sonucunu ortaya koymaktadır. Yetersiz personel kavramı hem nicelik hem de nitelik olarak belirtilmektedir.

ŞEKİL 12: “Ekibimdeki diğer kontrolörlerin performansı iş yükümü olumsuz etkilemektedir” sorusunun frekans ve yüzdeleri.



“Ekibimdeki diğer kontrolörlerin performansı iş yükümü olumsuz etkilemektedir” (anlamlılık= 2,63) yargısına katılanlar %56, kararsızlar %11,2 ve katılmayanlar ise %32,9 oranındadır. Kontrolörlerin çoğunluğu ekiplerindeki diğer kontrolörlerin kötü performansının iş yüklerini artırdığını düşünmektedir. Bir takım çalışması ve yüksek koordinasyon gerektiren hava trafik kontrolünde ekipte görev yapan her kontrolörün performansı bir diğerinin ortaya koyduğu verimliliği etkileyebilmektedir. Ekipteki bir kişinin hatası, çok önemli sonuçlar doğuracağından, tüm kontrolörler bir diğerinin ne yaptığı ile ilgilenecek durumdadır. Bu da sonuçta işin niteliği ile ilişkili olarak hava trafik kontrolörlerinin algıladıkları iş yükünü arttırmaktadır.

ŞEKİL 13: “Yaptığım işin sorumluluğunun ve karmaşıklığının fazla olması iş yükümü artırmaktadır” sorusunun frekans ve yüzdeleri.

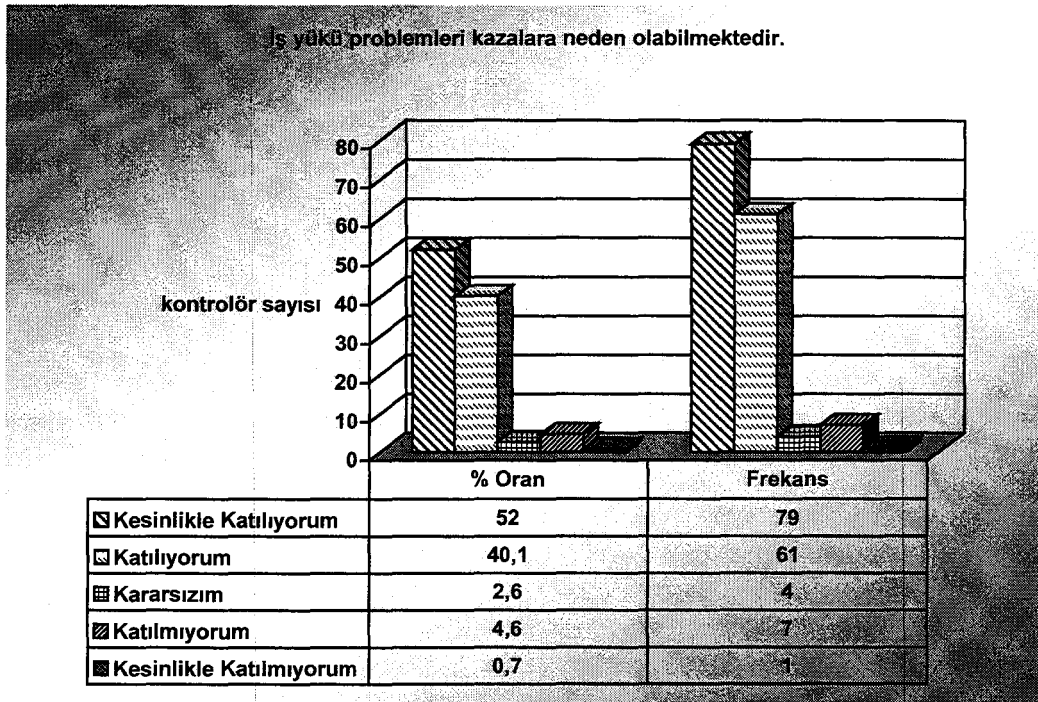


Grafikte görüldüğü gibi “yaptığım işin sorumluluğunun ve karmaşıklığının fazla olması iş yükümü artırmaktadır” (anlamlılık= 1,84) görüşüne katılan kontrolörlerin oranı %88,9, kararsızlar %2,6 ve katılmayanlar ise %8,6’dır. Buradan kontrolörlerin mesleklerinin yapısının karmaşıklığını göstermektedir. Özellikle doğrudan insan hayatı ve yüksek maliyetlerle ilgili olmasından dolayı, kontrolörlerin iş yüklerinin arttığı sonucuna varılabilir. Kontrolörler, öncelikle işlerinin niteliğinden dolayı iş yükünün ortaya çıktığını algılamaktadırlar.

Sonuç olarak, bu frekans ve yüzdelerden de anlaşıldığı üzere, kontrolörlerin büyük bir çoğunluğu birinci hipotezde yer alan “kontrolörlerin işinin niteliği algıladıkları iş yükünü artırmaktadır” düşüncesini desteklemektedirler.

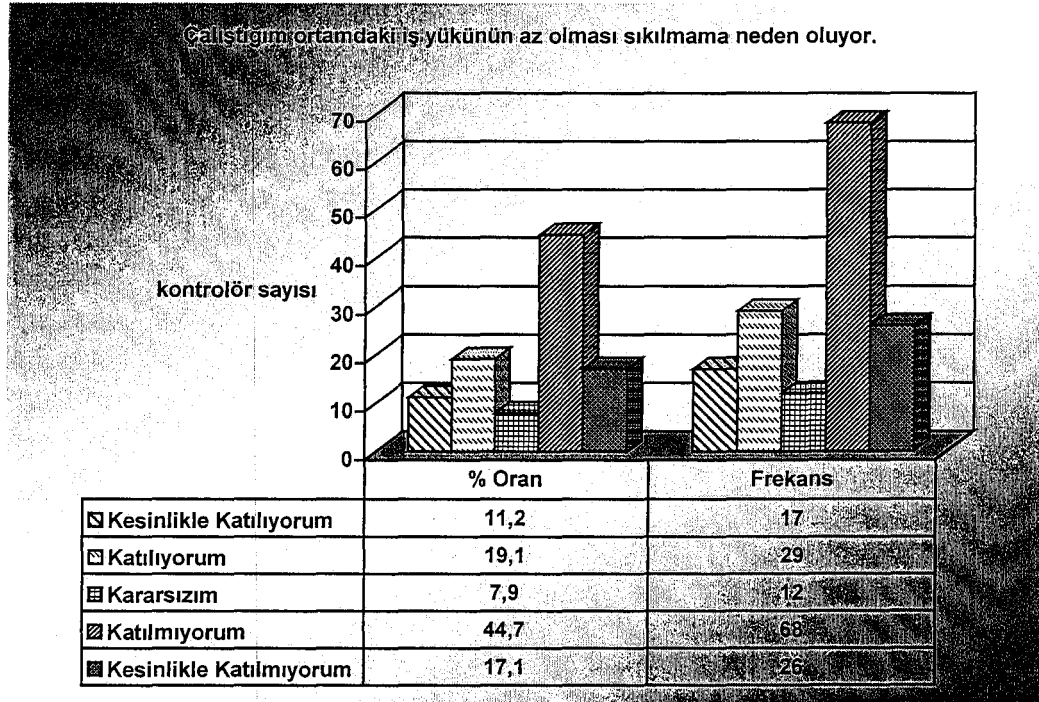
Araştırmada öngörülen ikinci hipotez “ iş yükünden kaynaklanan stres, kontrolörlerin çalışmalarını olumsuz etkilemektedir” yargısıdır. Bu hipotezi destekleyen anket soruları, frekans,yüzde grafikleri ve açıklamaları aşağıda verilmiştir.

ŞEKİL 14: “İş yükü problemleri kazalara neden olabilmektedir” sorusunun frekans ve yüzdeleri.



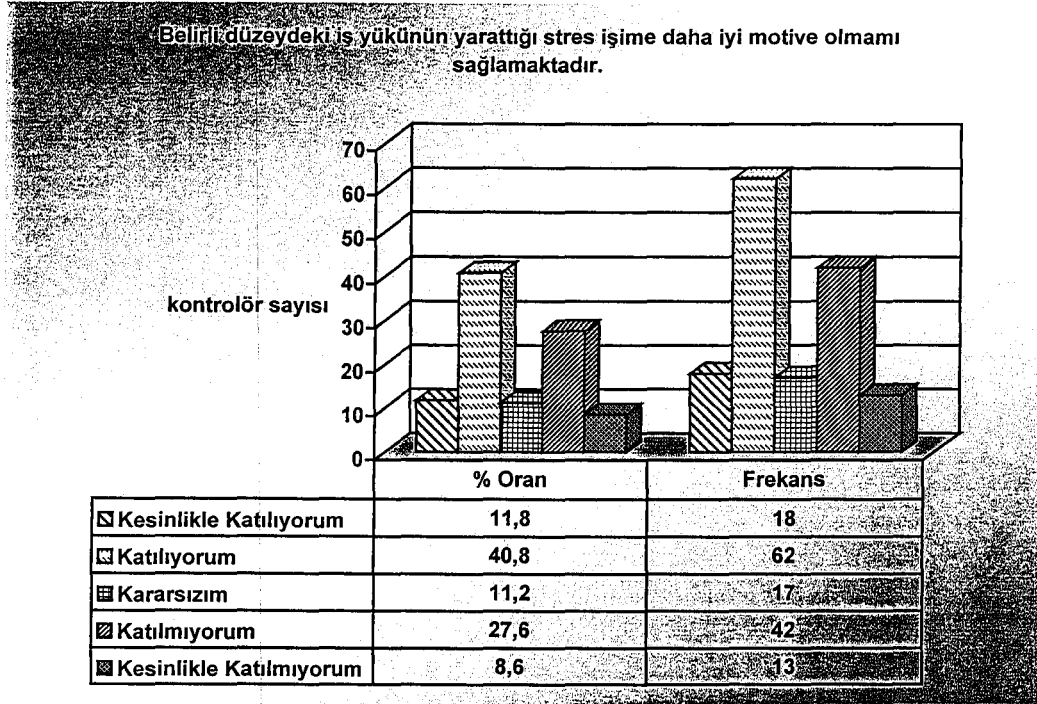
Grafikte görüldüğü gibi “iş yükü problemleri kazalara neden olabilmektedir” (anlamlılık= 1,62) görüşüne katılan kontrolörler %92,1 oranına sahipken kararsızlar %2,6 ve katılmıyorum görüşünü benimseyenler ise %5,3'lük bir yüzdeye sahiptirler. Oranların da ortaya koyduğu gibi kontrolörlerin büyük bir çoğunluğu iş yükünün hava trafik kontrolünde verimliliği azaltarak uçuş güvenliğini tehlikeye atabileceğine inanmaktadır. İş yükünün hava trafik kontrolündeki etkilerinin ne kadar önemli olduğu bu sonuçlarda da görülmektedir.

ŞEKİL 15: “Çalıştığım ortamdaki iş yükünün az olması sıkılmama neden oluyor” sorusunun frekans ve yüzdeleri.



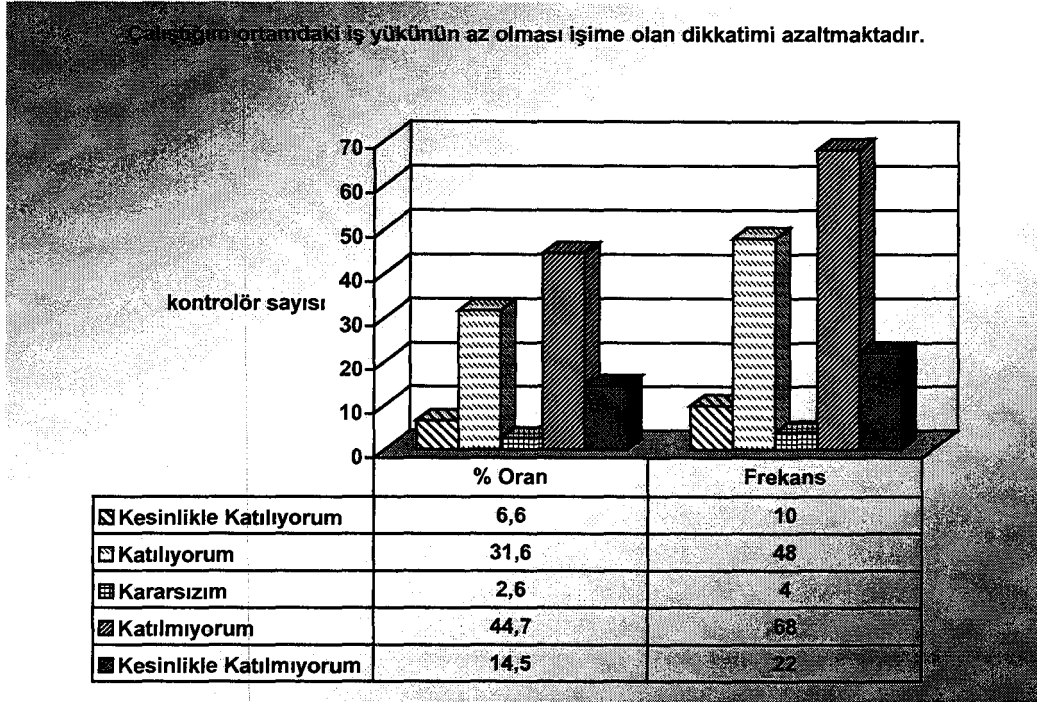
Yukarıdaki grafikte görüldüğü gibi “çalıştığım ortamdaki iş yükünün az olması sıkılmama neden oluyor” (anamlılık= 3,38) görüşüne kontrolörlerin %30,3’ü katılırken, %7,9’u kararsız ve %61,8’i ise katılmamaktadır. Katılmıyorum cevabının çoğunlukta olması doğal bir sonuçtur çünkü, katılımcı kontrolörlerin çalıştıkları havaalanlarında trafik yükleri sıkılmalarına neden olacak kadar az değildir. Trafik yükünün az olduğu saatlerde ise kontrolörler sıkılmadıklarını belirtmektedirler.

ŞEKİL 16: “Belirli düzeydeki iş yükünün yarattığı stres işime daha iyi motive olmamı sağlamaktadır” sorusunun frekans ve yüzdeleri.



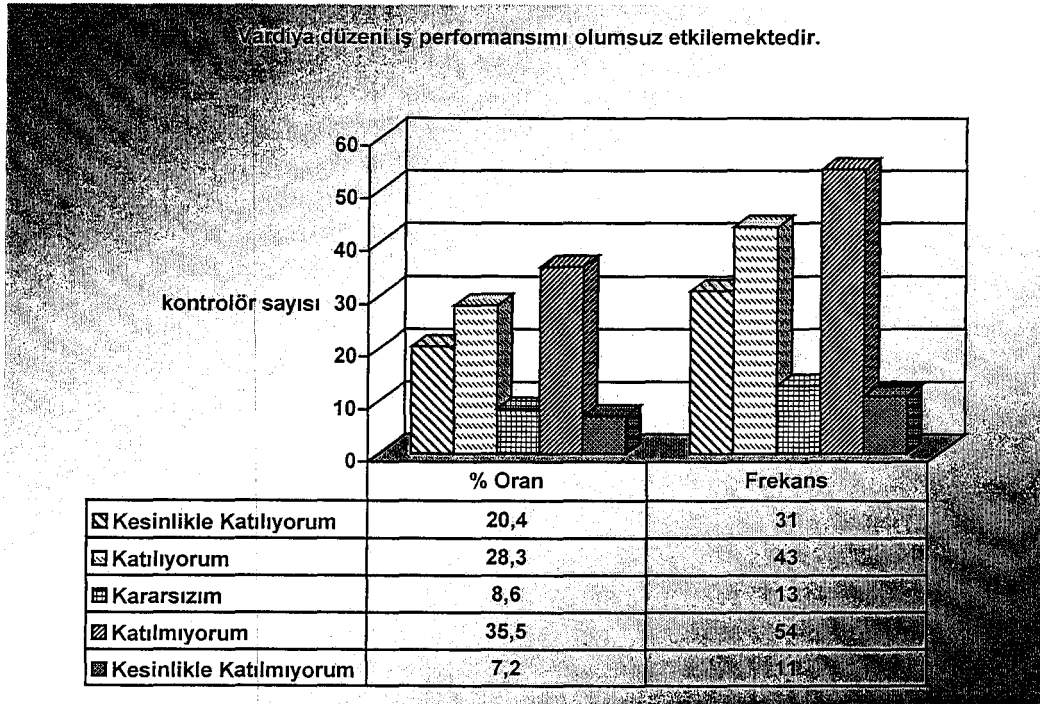
Anketteki “belirli düzeydeki iş yükünün yarattığı stres işime daha iyi motive olmamı sağlamaktadır” (anlamlılık= 2,80) görüşüne kontrolörlerin %52,6’sı katılmakta, %11,2’si kararsız ve %36,2’si katılmamaktadır. Çoğunluk belirli düzeydeki stresin çalışmalarını olumlu etkilediğini düşünmektedirler. Stresin her insan için motive edici belli bir düzeyi vardır. Belli düzeydeki iş yükü, işe olan dikkati yoğunlaştırmaktadır.

ŞEKİL 17: “Çalıştığım ortamdaki iş yükünün az olması işime olan dikkatimi azaltmaktadır” sorusunun frekans ve yüzdeleri.



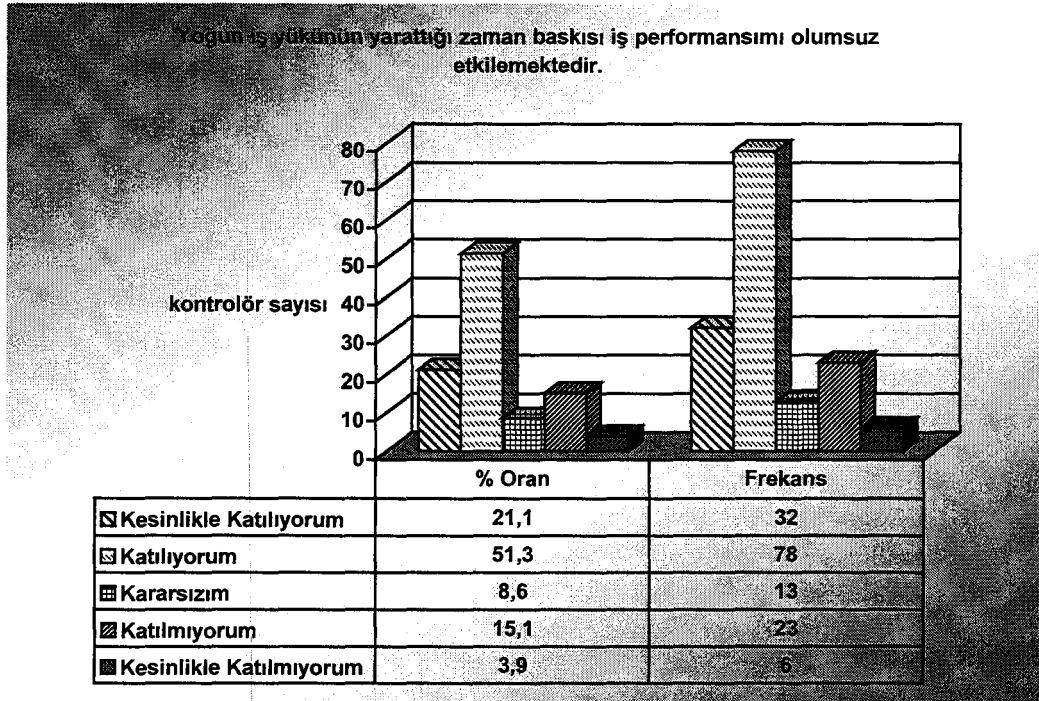
Sonuçlara göre “çalıştığım ortamdaki iş yükünün az olması işime olan dikkatimi azaltmaktadır” (anlamlılık= 3,29) görüşüne katılanlar %38,2, kararsızlar %2,6 ve katılmayanlar %59,2 ile çoğunluğu oluşturmaktadır. Kontrolörlerin iş yükleri genelde çok fazla olmasından dolayı bu soruya katılmadıkları görülmektedir.

ŞEKİL 18: “Vardiya düzeni iş performansımı olumsuz etkilemektedir” sorusunun frekans ve yüzdeleri.



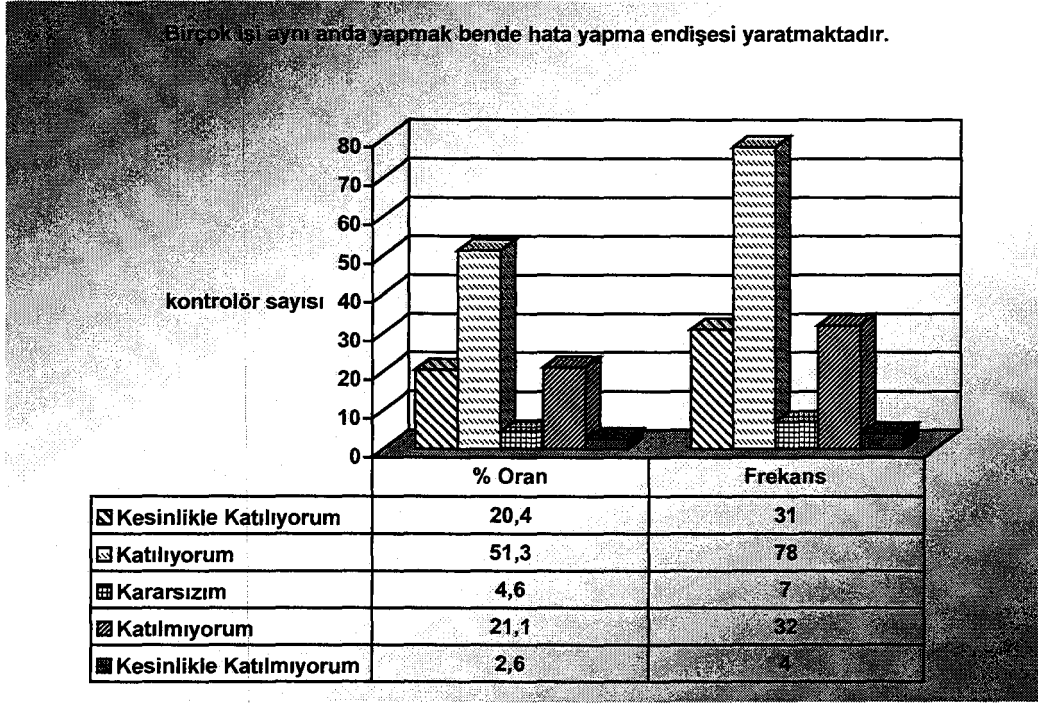
“Vardiya düzeni iş performansımı olumsuz etkilemektedir” (anlamlılık= 2,81) görüşüne katılan kontrolörlerin oranı %48,7, kararsızlar %8,6 ve katılmıyorum diyenler %42,7 oranına sahiptirler. Buradan kontrolörlerin çoğunluğunun bu yargıya katıldıkları ve vardiya düzeninden etkilendikleri sonucunu çıkarabiliriz. Vardiya düzeni, insanın vücut ritminin bozulmasına neden olmaktadır. Kontrolörlerdeki uyku düzensizliği nedeni ile sinirlilik ve motivasyon kaybı gibi stres etkileri artarak performanslarının düşmesi söz konusu olabilmektedir.

ŞEKİL 19: “Yoğun iş yükünün yarattığı zaman baskısı iş performansımı olumsuz etkilemektedir” sorusunun frekans ve yüzdeleri.



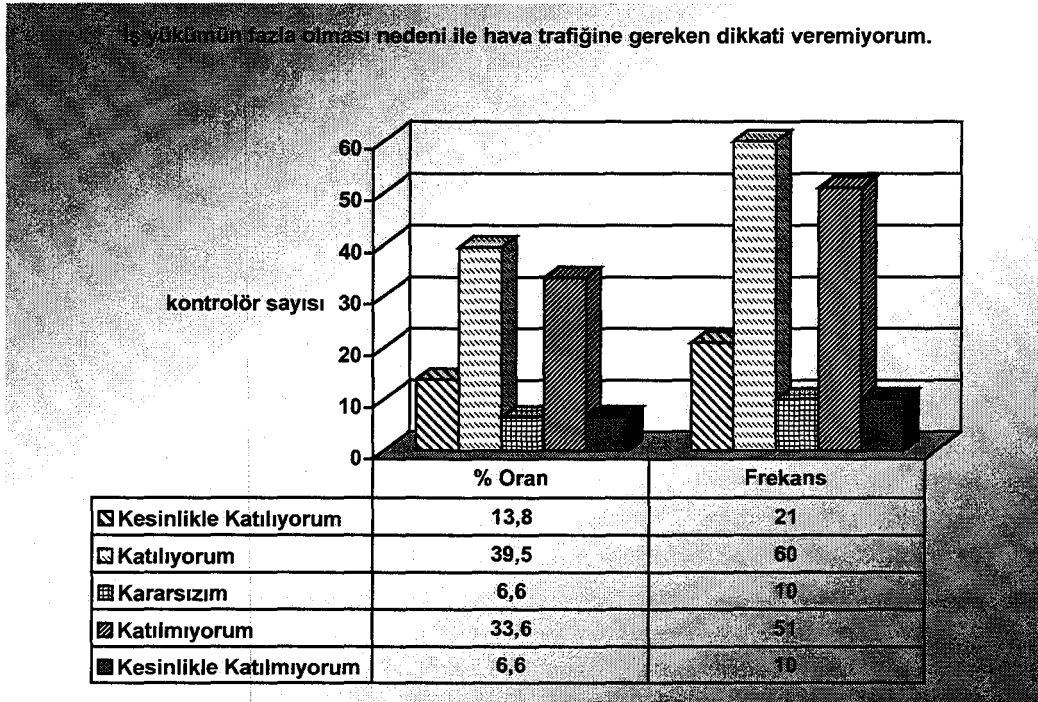
Kontrolörlerin “yoğun iş yükünün yarattığı zaman baskısı iş performansımı olumsuz etkilemektedir” (anamlılık= 2,30) görüşüne verdiği cevaplara göre bu yargıya katılanlar %72,4 , kararsız olanlar %8,6 ve bu yargıya katılmayanlar %19’luk bir orana sahiptirler. Çoğunluğun bu görüşe katılması kontrolörlerin iş yükünün bir etkisi olan zaman baskısı nedeni ile iş performanslarının düştüğü belirtmektedirler. Zaman baskısı nedeni ile kontrolörlerin karar alma ve faaliyet gösterme süreleri çok kısa olduğunda iş verimliliklerinin düştüğü sonucuna ulaşılabilir. Kısa sürede bir çok görevi yerine getirmeye çalışmak, kontrolörlerin algılama, karar alma ve bu kararları uygulamadaki verimliliklerini azaltabilmektedir. Zaman baskısından kaynaklanan hata yapma endişesi kontrolörlerin performanslarını düşürebilmektedir.

ŞEKİL 20: “Bir çok işi aynı anda yapmak bende hata yapma endişesi yaratmaktadır” sorusunun frekans ve yüzdeleri.



Grafikte görüldüğü gibi “bir çok işi aynı anda yapmak bende hata yapma endişesi yaratmaktadır” (anlamlılık= 2,34) görüşüne katılan kontrolörlerin oranı %71,7, kararsız olanlar %4,6 ve katılmayanlar % 23,7'lik bir orana sahiptirler. Yoğun iş yükü nedeni ile kontrolörlerin bir çok işi aynı anda yapmaları yaptıkları işlerin verimliliğini etkilemektedir. Kontrolörler bir çok görevi yerine getirirken, öncelik verdikleri görevleri bir an önce ve tam olarak yapmaya özen göstermektedirler. Bu seçici tutum, sorun yaratabilecek diğer durumların göz ardı edilmesine neden olabilmektedir. Kontrolörlerin yapabilecekleri hatalar insan hayatıyla ve yüksek maddi kayıplarla sonuçlanabilmektedir. Hata yapma endişesinden kaynaklanan stres kontrolörlerin iş performanslarını olumsuz etkileyecek ve uygun iş yükü şartlarındaki verimliliklerine göre düşük olacaktır. Çoğunluğun bu görüşe katılması, iş yükü nedeni ile stres yaşadıklarını ortaya koymaktadır.

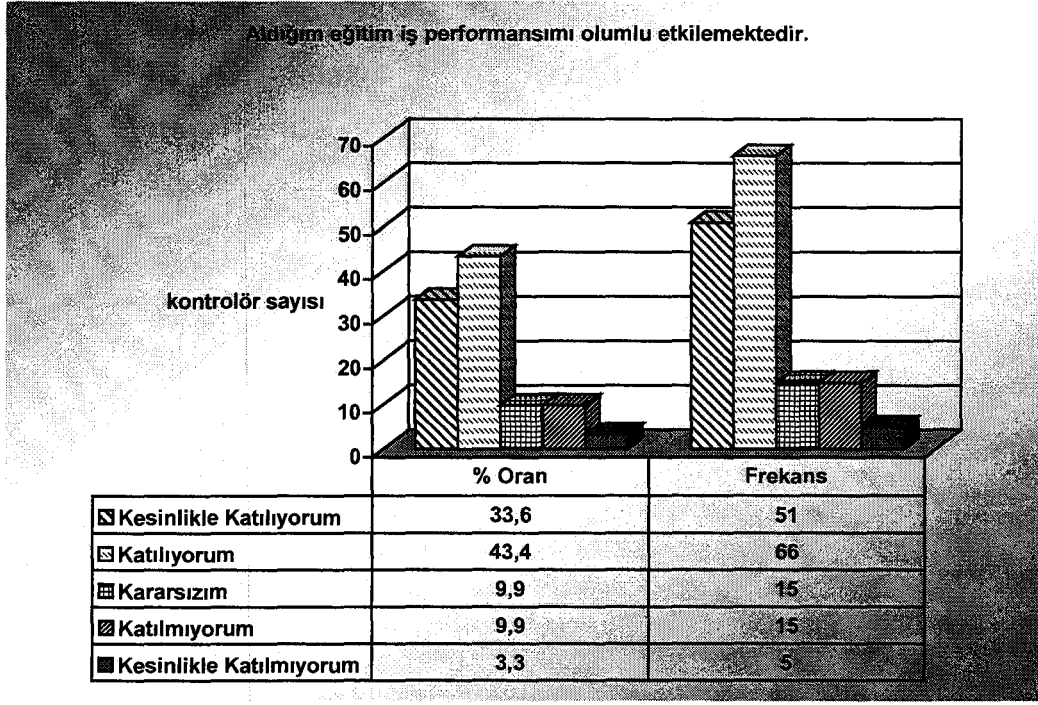
ŞEKİL 21: “İş yükümün fazla olması nedeni ile işime gerektiği kadar dikkatimi veremiyorum” sorusunun frekans ve yüzdeleri.



“İş yükümün fazla olması nedeni ile işime gerektiği kadar dikkatimi veremiyorum” (anlamlılık= 2,80) görüşüne katılanlar %53,3, kararsızlar %6,6 ve katılmayanlar %40,2’lik bir orana sahiptir. Çoğunluk bu görüşü desteklemektedir. Kontrolör tarafından aynı anda bir çok kaynaktan gelen bilginin algılanması, çok yüksek konsantrasyon gerektirmektedir. Dikkat, genellikle en önemli olaylar üzerinde yoğunlaşmaktadır. İş yükü çok artığında, dikkatin tüm bilgi kaynaklarına yoğunlaşması olumsuz etkilenmektedir.

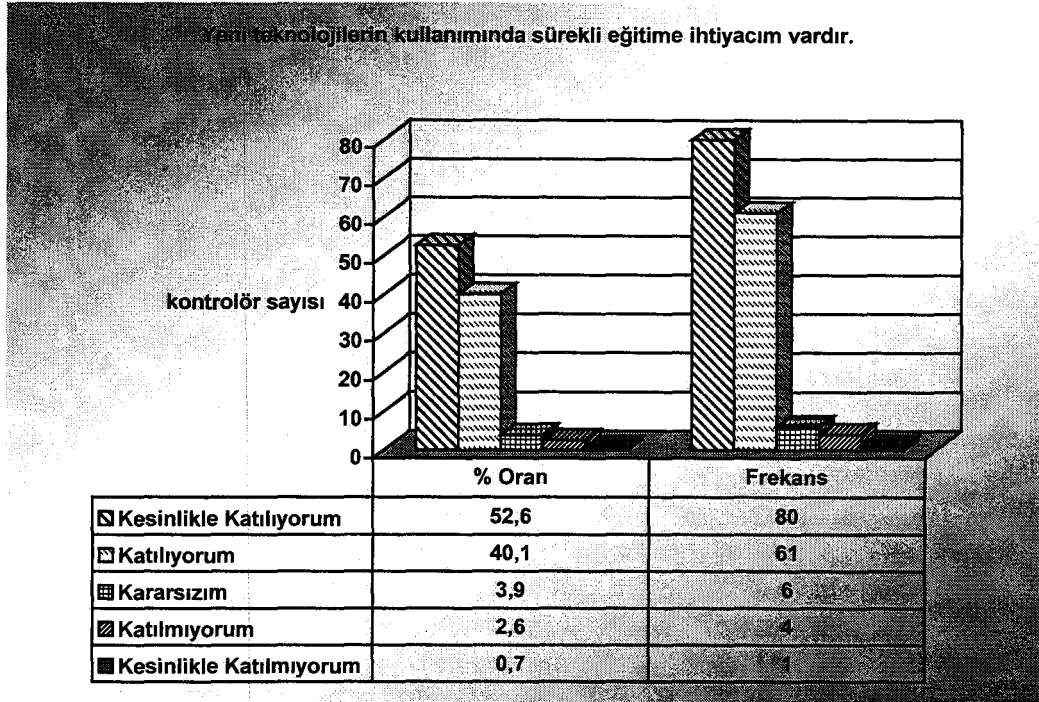
Araştırmada bu iki hipotezin dışında eğitim ve tecrübenin de kontrolörlerin iş yükünde önemli olduğundan yola çıkarak eğitim ve tecrübe ilgi sorulara da yer verilmiştir. Bu soruların yüzde ve frekansla ilgili grafik ve açıklamaları da şu şekilde belirtilmiştir.

ŞEKİL 22: “Aldığım eğitim iş performansımı olumlu etkilemektedir” sorusunun frekans ve yüzdeleri.



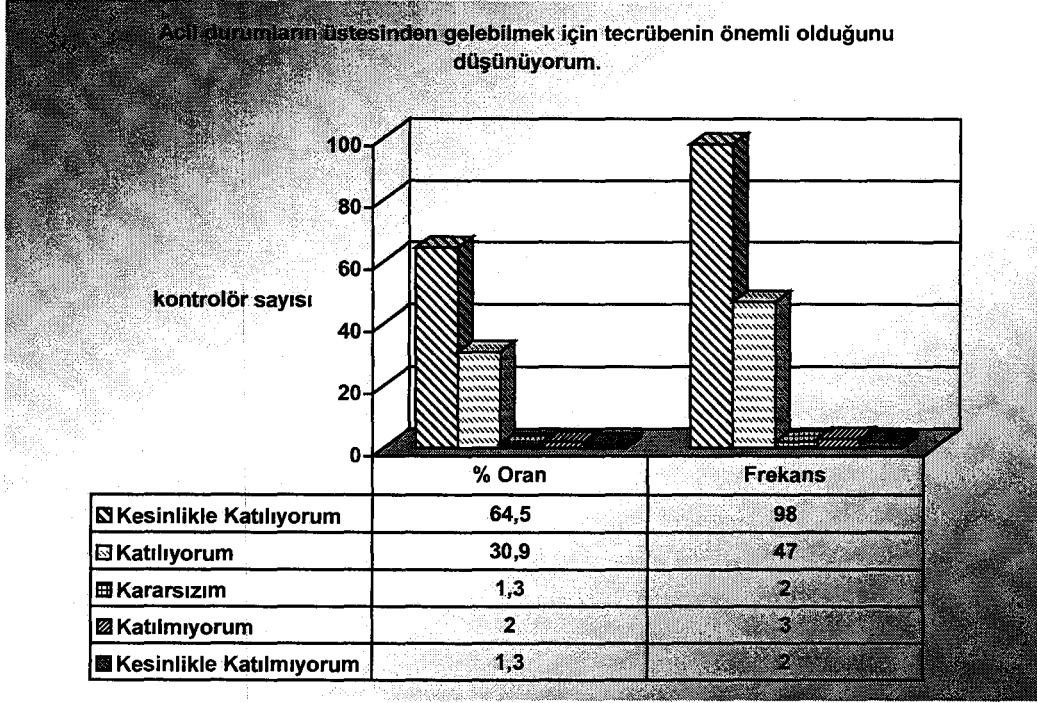
Yukarıdaki grafikte görüldüğü gibi “aldığım eğitim iş performansımı olumlu etkilemektedir” (anlamlılık= 2,06) görüşüne katılan kontrolörlerin oranı %77, kararsızlar %9,9 ve katılmayanlar %13,2’dir. Buradan kontrolörlerin aldıkları mesleki eğitimin işleri için gerekli olduğunu düşündüklerini anlaşılmaktadır.. Ayrıca olumlu cevap verenlerin oranı, kontrolörlerin eğitime verdikleri önemi yansıtmaktadır.

ŞEKİL 23:“Yeni teknolojilerin kullanımında sürekli eğitime ihtiyacım vardır” sorusunun frekans ve yüzdeleri.



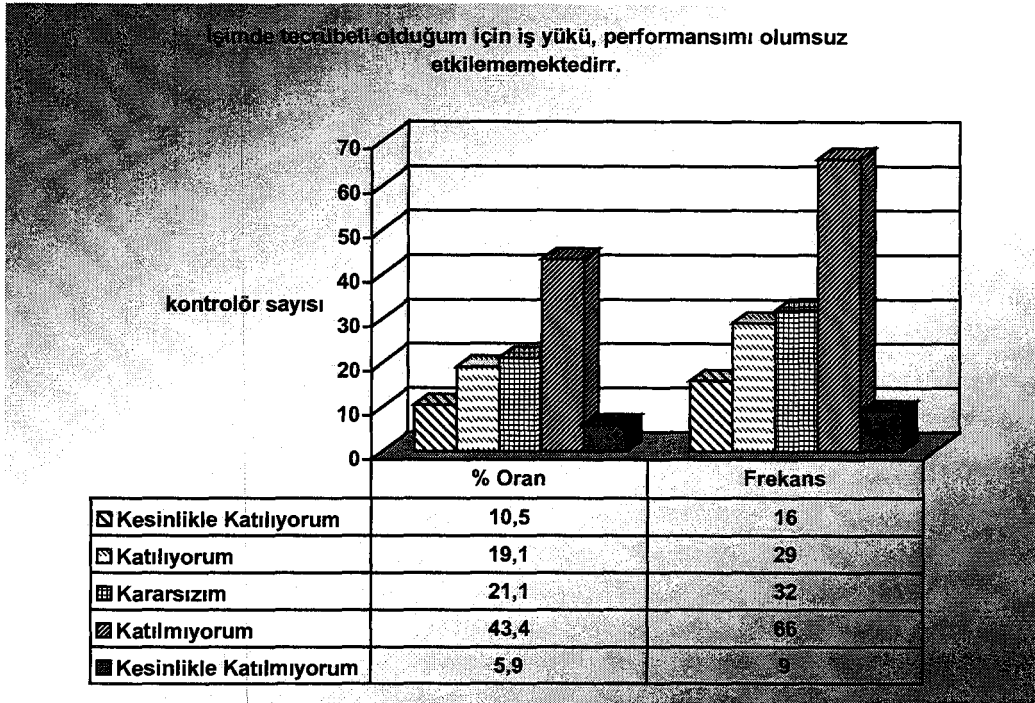
Eğitimin önemini destekleyen ikinci yargıya yani “yeni teknolojilerin kullanımında sürekli eğitime ihtiyacım vardır” (anlamlılık= 1,59) görüşüne kontrolörlerin %92,8’, katılmakta, %3,9’u kararsız ve %3,3’ü ise katılmamaktadır. Havacılıkta ve hava trafik kontrolünde devamlı olarak gelişen teknolojinin kullanımı ve bu teknolojilere göre her geçen gün kuralların değişmesi kontrolörlerin sürekli olarak eğitilmelerini gerektirmektedir. Çoğunluğun bu yargıya verdiği olumlu cevap, bu konunun kontrolörler tarafından öneminin ve gerekliliğini de ortaya koymaktadır.

ŞEKİL 24: “Acil durumların üstesinden gelebilmek için tecrübenin önemli olduğunu düşünüyorum” sorusunun frekans ve yüzdeleri.



Yukarıda görüldüğü gibi acil durumlarda tecrübenin önemli olduğunu (anlamlılık=1,45) düşünenler %95,4, kararsızlar %1,3 ve bu görüşe katılmayanlar %3,3'lük bir orandadır. Kontrolörlerin çoğunluğu iş yükünün en üst seviyeye ulaştığı acil durumlarda tecrübenin çok önemli olduğunu düşünmektedirler. Tecrübeli kontrolörler, çalışma süreleri boyunca bir çok olağandışı durumla karşı karşıya kalmışlardır. Hafızalarında, daha önce tecrübe ettikleri sıra dışı durumların çözümlerini saklı tutarlar ve benzer bir durumla karşılaştıklarında, tecrübesiz kontrolörlere göre daha soğuk kanlı bir şekilde hızlı ve doğru çözüm stratejileri geliştirebilirler.

ŞEKİL 25: “İşimde tecrübeli olduğum için iş yükü performansımı olumsuz etkilememektedir” sorusunun frekans ve yüzdeleri.



“İşimde tecrübeli olduğum için iş yükü performansımı olumsuz etkilememektedir (anlamlılık= 3,15) düşüncesine katılan kontrolörlerin oranı %29,6, kararsız olanlar %21,1 ve bu düşüncüyü benimsemeyenler %49,3 oranındadır. Bu düşünceye katılımın az ve kararsızların fazla olmasının nedeni araştırma anketine katılan kontrolörlerin genç kontrolörlerden oluşması olabilir. Bu kontrolörler ya yeterince tecrübeli olmadıklarını düşünüyor olabilir ya da tecrübe konusunda kesin bir yargıya sahip olmayabilirler.

Sonuç olarak, eğitim ve tecrübenin iş yükü açısından oldukça önemli olduğu kontrolörler tarafından da benimsenmektedir.

4.3. Pearson Korelasyon Analizine Göre Soruların İncelenmesi

Araştırmanın hipotezlerini destekleyen soruların birbirleri ile olan ilişkilerin değerlendirilmesi için Pearson çift yönlü korelasyon analizi kullanılmıştır. Pearson korelasyon katsayısına göre incelenerek, sorular arasında anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Korelasyon analizi iki veya daha fazla değişken arasında korelasyon olup olmadığını,

varsa yönünü ve gücünü gösteren çok yaygın istatistik analiz tekniğidir. Dörtgen bir matris içerisinde her değerin bir diğeri ile korelasyonunu gösterir.¹²⁸ İki değişken arasındaki doğrusal ilişkinin bir ölçüsü olarak en sık kullanılan korelasyon katsayısı, Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısıdır.¹²⁹ Sürekli iki değişken arasındaki doğrusal ilişki miktarını gösteren Pearson Momentler çarpımı korelasyon katsayısı + 1.00 ile -1.00 arasında değişen değerler alabilir. Değişkenlerin ikisi de aynı yönde değişme gösterirse aralarındaki ilişki pozitifdir, korelasyon katsayısının işareti (+) pozitifdir. Değişkenlerden birisi bir yönde değişirken, diğeri ters yönde değişirse bu durumda ilişki negatiftir, korelasyon katsayısının işareti (-) negatiftir. Öte yandan değişkenler arasında ne pozitif ne de negatif yönde birlikte bir değişme yoksa bu durumda korelasyon katsayısı sıfırdır. Korelasyon katsayısının sıfır olması da değişkenler arasında hiçbir ilişki olmadığını gösterir. Korelasyon katsayıları arasında miktar yönünden karşılaştırma yapılırken katsayıların sayısal değerleri yerine mutlak değerleri dikkate alınır. Mutlak değeri büyük olan katsayı, küçük olandan daha daha çok ilişki gösterir. Örneğin -,85 durumundaki ilişki miktarı +,50 ilişki miktarından daha fazladır. Çünkü $|-85| > |+50|$ 'dir.¹³⁰

Araştırmada sorular arasında pozitif ilişki olduğunda bir soruya katılıyorum-katılmıyorum cevabını verenler ilişkili sorularda da aynı cevabı vermiştir. Negatif bir ilişki bulunduğu ise, ilk soruya katılıyorum cevabını verenler diğer ilişkili soruya da katılmıyorum cevabını vermişlerdir.

4.3.1. Birinci Hipotezi Destekleyen Soruların İncelenmesi

“Kontrolörlerin işlerinin niteliğinin algıladıkları iş yükünü arttırmaktadır” hipotezine ait kontrolörlerin görüşlerini almak için sorduğumuz sorular arasında oldukça yoğun bir etkileşim belirlenmiştir. Pearson korelasyon analizi ile belirlenen bu etkileşim (bkz. EK 2), her sorunun diğer sorularla olan ilişkisi açıklanarak aşağıda verilmektedir:

- Frekans yoğunluğu pilotlarla iletişim kurmamı engellemektedir görüşü ile iş yükünün bir gün içinde en azından bir kez çok yoğun olması arasında yoğun

¹²⁸ Mustafa Ergün, *Bilimsel Araştırmalarda Bilgisayarla İstatistik Uygulamaları* (Ankara: Ocak Yayınları, 1995). S. 124.

¹²⁹ Yaşar Baykul, *İstatistik Metodlar ve Uygulamalar* (Ankara: Anı Yayıncılık, 1999), s. 147.

¹³⁰ Hüsnü Arıcı, *İstatistik: Yöntemler ve Uygulamalar* (Ankara: Meteksan, 1997), s. 97-98.

anlamlılık($P= 0,36$) vardır. İki yargıda iş yükünü belirttikleri için birbirlerini desteklemektedirler. Teknik donanım yetersizliğinden kaynaklanan iş yükü ile ($P= 0,32$) ve hava trafik kontrol teknolojisine güvenmiyorum ($P= 0,22$) yargıları arasında da kuvvetli etkileşim bulunmaktadır. Teknik donanımın teknolojisi ve bu sisteme olan kontrolörlerin güveni, algılanan iş yükünü etkilemektedir. İş yeri tasarımının uygunluğu ($P= 0,25$) iş yükünü arttırmaktadır düşüncesi arasındaki yoğun bağlantı, frekans yoğunluğundan kaynaklanan iş yükü, çalışılan ortamın ergonomisi ve kullanım verimliliği ile birbirini desteklemektedir. Çalıştığım birimin daha fazla personele ihtiyacı vardır ($P= 0,25$) ve ekipteki diğerlerinin performansı kontrolörün iş yükünü arttırmaktadır($P= 0,26$) yargıları ile de yoğun anlamlılık söz konusudur. Mesleğin sorumluluğunun ve karmaşıklığının fazla olması($P= 0,30$) ve çalıştığım birimin daha fazla personele ihtiyacı vardır($P= 0,25$) görüşleri ile de yoğun etkileşim söz konusudur. Görüldüğü gibi algılanan iş yükünü belirleyen yargılar, frekans yoğunluğundan kaynaklanan iş yükü ile pozitif olarak etkileşmektedir.

- İş yüküm bir gün içerisinde en azından bir kez çok yoğun olmaktadır ile iş yüküm nadiren aşırı olmaktadır yargılarının arasında doğal olarak ters bir ilişki ($P= -0,19$) bulunmaktadır. Kontrolörlerin algıladığı iş yükü ile ilgili diğer yargılar; teknik donanım yetersizliğinin iş yükü problemleri yaratması($P= 0,35$), hava trafik kontrol teknolojisine güvenmiyorum($P= 0,22$), uygun tasarım iş yükünü azaltır($P= 0,39$), daha fazla personel ihtiyacı($P= 0,27$), ekipteki diğer kontrolörlerin performansı ($P= 0,33$), işin karmaşıklığının ve sorumluluğunun fazla olması($P= 0,23$) yargıları arasında kuvvetli bir etkileşim söz konusudur. Tüm bu yargılar kontrolörlerin algıladığı iş yüküyle ilgili olarak birbirlerini kuvvetle desteklemektedirler.
- Teknik donanım yetersizliği iş yükü problemlerine neden olmaktadır ile işimi kolaylaştırmak için olsa bile hava trafik kontrol teknolojisine güvenmiyorum görüşleri incelendiğinde birbirlerini destekledikleri görülmüştür($P= 0,24$). Kontrolörler hava trafik kontrol teknolojisine

güvenmediklerinde bireysel kontrol faaliyetlerini artırdıkları için iş yükleri yoğunlaşmaktadır. Ayrıca teknik donanımın yetersizliği bu güvensizlik ortamını desteklemektedir.

Teknik donanım yetersizliğinin iş yükünü artırması yargısı ile tasarımın uygun şekilde yapılmasının iş yükünü azaltacağı yargısı arasında oldukça yoğun doğrusal bir ilişki($P= 0,30$) bulunmaktadır. Teknik donanım problemleri tasarımdaki yetersizlikleri de kapsamaktadır. Donanım bir bütün olarak düşünüldüğünde, tüm tasarım işe ve kontrolöre uygun olarak yapılırsa iş yükünün olumsuz etkilerini azaltmada etkili olacaktır.

Personel eksikliği konusu($P= 0,22$), diğer kontrolörlerin performansı($P= 0,30$) ve işin sorumluluğunun ve karmaşıklığının fazla olması($P= 0,36$), teknik donanım yetersizlikleri ile birlikte kontrolörün iş çevresinde algıladığı iş yükü kaynaklarını oluşturmaktadır.

- İşimi kolaylaştırmak için olsa bile hava trafik kontrol teknolojisine güvenmiyorum yargısı ile işyeri tasarımının işe ve kontrolöre uyumluluğu($P= 0,25$) arasında yoğun ve ekipteki diğer kontrolörlerin performansının iş yükünü arttırması($P= 0,20$) arasında olumlu etkileşim bulunmaktadır.
- İşyerindeki tasarımın işe ve kontrolöre göre yapılması yargısı ile personel eksikliğini belirten yargı($P= 0,26$), ekipteki diğer kontrolörlerin performansı($P= 0,21$) ve işin sorumluluğunun ve karmaşıklığının fazla olmasından kaynaklanan iş yükü($P= 0,21$) yargıları arasında oldukça yoğun etkileşim bulunmaktadır.
- İşin niteliğinden kaynaklanan iş yükü yargısı ile daha fazla personel ihtiyacı yargısı arasında($P= 0,28$) birbirini destekleyen kuvvetli bir fikir birliği bulunmaktadır. Ayrıca bu ilişki iş yükünü belirleyen bir çok kaynağın

birbirleri ile olumlu etkileşim halinde olduğunu bir kez daha ortaya koymaktadır.

4.3.2. İkinci Hipotezi Destekleyen Soruların İncelenmesi

İkinci hipotezin yani “iş yükünden kaynaklanan stres, kontrolörlerin çalışmalarını olumsuz etkilemektedir” yargısı ile ilgili olarak kontrolörlerin görüşlerine ulaştığımız sorulara verilen cevaplar arasında pozitif ilişkiler (bkz. EK 3) saptanmıştır. Pearson korelasyon katsayısı ile belirlen bu ilişkiler aşağıda açıklanmaktadır:

- İş yükü kazalara neden olabilmektedir görüşü ile yoğun iş yükünün yarattığı zaman baskısı iş performansını olumsuz etkilemektedir yargısıyla yoğun pozitif bir ilişki ($P= 0,39$) bulunmaktadır. İş yükünün yarattığı zaman baskısı kontrolörlerin iş performansını düşürebilir ve bu da kaza olasılığının artması anlamına gelmektedir. Kontrolörlerin yapacağı hatalar doğrudan kaza riski taşımaktadır.

Bir çok işi aynı anda yapmak bende hata yapma endişesi yaratmaktadır sorusu ile yoğun bir pozitif ilişki ($P= 0,21$) bulunmaktadır. Kontrolörler yoğun iş yükü nedeni ile birçok işi aynı anda yapmaya çalışmaktadırlar. Bu da kontrolörlerin yaptıkları işin kalitesinden memnun olmayıp hata yapabilecekleri düşüncesini doğurmaktadır. Bu yüzden yaşadıkları endişe performanslarını azaltabilecektir. Bu durum yine de kaza olasılığını desteklemektedir.

İş yükünün kazalara neden olabilmesi yargısı ile yoğun iş yükü nedeniyle işime gereken dikkati veremiyorum arasında oldukça olumlu bir ilişki ($P= 0,22$) bulunmaktadır. Kontrolörlerin iş yükü nedeni ile dikkatinin azalması işlerine olan konsantrasyonlarını azaltarak hata yapmalarına neden olacaktır. Bu meslekte yapılan hatalar ile kazalar arasında doğrudan ilişki bulunmaktadır.

- İş yükünün az olması sıkılmama neden olmaktadır yargısı belirli düzeydeki iş yükünün yarattığı stres iş motivasyonumu sağlamaktadır yargısı ile oldukça yoğun bir ilişkiye($P= 0,32$) sahiptir. İş yüklerinin az olduğu durumlarda kontrolörlerin sıkılması, dikkat ve tedbirliliğin azalmasına neden olacaktır. Kontrolörler belirli düzeydeki iş yükünün iş motivasyonu için gerekli olduğunu düşünmektedirler.

Benzer şekilde iş yükünün az olması durumunda sıkılma ve dikkat dağılması yargılarının birbirini olumlu etkilediği($P= 0,61$) görülmektedir. Sıkılma ve boşluk, dikkat dağılmasına neden olacaktır.

İş yükü az olduğunda sıkılma ile vardiya düzeninin iş performansını azaltması ($P= -0,28$), yoğun iş yükü nedeniyle zaman baskısının performansı olumsuz etkilemesi ($P= -0,26$) ve bir çok işi aynı anda yapmanın hata yapma endişesi yaratması ($P= -0,26$) arasında oldukça olumsuz bir etkileşim bulunmaktadır. Çünkü iş yükü az olduğunda sıkıntı yaratması ve iş yükünün yoğun olduğu durumlardaki etkiler birbirinden farklı ve zıt olarak gelişen etkilerdir.

- Belirli düzeydeki iş yükünün yarattığı stres iş motivasyonumu artırmaktadır görüşü ile iş yükünün az olması dikkatimi azaltmaktadır görüşü arasında oldukça kuvvetli bir ilişki($P= 0,41$) vardır.
- Vardiya düzeni iş performansını olumsuz etkilemektedir yargısı ile yoğun iş yükünün yarattığı zaman baskısı iş performansını olumsuz etkilemektedir($P= 0,32$), bir çok işi aynı anda yapmak bende hata yapma endişesi doğurmaktadır($P= 0,27$), iş yükümün fazla olması nedeni ile işime gereken dikkati veremiyorum($P= 0,25$) yargıları arasında yoğun bir ilişki bulunmaktadır. Çünkü tüm bu görüşler iş yükü kaynakları ile ilgilidir etkileri kontrolörlerin performansını olumsuz etkilemektedir.

- Yoğun iş yükünün yarattığı zaman baskısı iş performansını olumsuz etkilemektedir görüşü ile bir çok işi aynı anda yapmak bende hata yapma endişesi yaratmaktadır($P= 0,40$) ve iş yükünün fazla olması nedeni ile işime gereken dikkati veremiyorum($P= 0,36$) görüşleri arasında olumlu etkileşim söz konusudur. Çünkü bu görüşler yoğun iş yükünün yarattığı etkileri belirledikleri için birbirlerini desteklemektedirler.
- Bir çok işi aynı anda yapmak bende hata yapma endişesi doğurmaktadır görüşü ile iş yükünün fazla olması sonucunda işe gerekli dikkatin verilememesi görüşü arasında ($P= 0,33$) kuvvetli bir ilişki bulunmaktadır. Bu ilişki, kontrolörlerin aratan iş yükü nedeniyle dikkatlerinin dağılması, yine artan iş yükü nedeni ile bir çok işi aynı anda yapmaya çalışırken meydana gelmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

İnsan tüm sistemlerde en temel yapı taşıdır. Hava taşımacılığı ve hava trafik kontrol sistemlerinde de hava trafik kontrolörleri, bu yapı taşlarının en önemlisidir. Havacılık operasyonlarının hızlı, verimli ve güvenli bir şekilde yürütülmesi kontrolörlerin işlerindeki performanslarına bağlıdır. Hava taşımacılığının tüm dünyadaki sınırları kaldırarak hızla gelişmesi, kontrolörlerin iş performansının önemini her geçen gün daha da belirginleştirmektedir. Kontrolörlerin sahip olduğu önemden hareketle, bu çalışmada kontrolörlerin iş performansları ve bu performansta iş yükünün etkileri incelenerek, bazı sonuçlara ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçlarda var olan olumsuzlukların düzeltilebilmesi için de çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

Hava trafik kontrolörlerinin görevi, bireyde üç boyutlu düşünebilme, hızlı ve doğru karar alma, algılama, problem çözme ve soğukkanlılık gibi özellikleri gerektirmektedir. Hava trafik kontrolünde çok fazla kaynaktan bilgi akışı gerçekleşmektedir. Kontrolörler bu bilgileri çok kısa sürede işlemek ve gerektiğinde bu bilgilerin desteğinde karşısına çıkan problemleri çözmek zorundadır.

Günümüzde uçakların sahip olduğu teknolojik gelişmelerle hava taşımacılığı her geçen gün daha hızlı bir şekilde gerçekleşmektedir. İleri teknoloji sayesinde hava ulaşımındaki hız, kontrolörlerin görevlerini gittikçe zorlaştırmaktadır. Bireysel olarak kontrolörlerin iş performanslarının, bu çok zor görevlerin başarılanmasında her zaman en üst düzeyde olması gerekmektedir.

Kontrolörlerin performansında en önemli etkenlerden birisi olan iş yükü, performansı dolaylı olarak etkilemektedir. İş yükünden kaynaklanan stres, kontrolörlerin performansını çeşitli şekillerde etkileyebilmektedir. Daha önce de belirttiğimiz gibi, iş yükünün etkileri, kontrolörlerde bireylerin özelliklerine ve çalışılan ortamın ve kullanılan araçların yapısına bağlı olarak farklı şekillerde ortaya çıkmaktadır. Çok yüksek ve düşük iş yükü kontrolörlerin sıkıntı ya da hata yapma endişesi nedeni hile stres yaşamalarına neden olmaktadır. Öte yandan, kontrolörlerin kapasitelerine göre uyumlu bir düzeydeki iş yükünden kaynaklanan stres, kontrolörlerin işlerine daha iyi

motive olmalarını sağlayarak performanslarını geliştirebilmektedir. Bu noktada kontrolörlerin algıladığı iş yükü etkili olmaktadır. Algılanan iş yükü, kontrolörün kişisel tecrübesine bağlı olarak hava trafik kontrol çevresi ve kontrolörlük mesleği tarafından empoze edilen taleplerin algılanması ile ortaya çıkmaktadır.

Algılanan iş yükü, trafik yükünü meydana getiren çalışılan sektör (trafik yükünün kontrolörler arasında paylaştırılabilmesi için, uçakların belli uçuş sevipleri ve uçuş sahaları için ayrılmış bölüm)deki uçak sayısı gibi faktörlere bağlıdır. Uçak sayısı kontrolörlerin algıladığı iş yükünü doğrudan etkilemektedir. Kontrol edilen sahadaki uçak sayısının fazla olması, radyo frekansının devamlı meşgul edilmesi gibi kontrolör üzerinde yük yaratan diğer faktörleri ortaya çıkarmaktadır. Kontrolörlerin algıladığı iş yükünün seviyesi tüm sistemin de performansını etkileyebilmektedir.

Bu konudan hareketle “hava trafik kontrolörlerinin işinin niteliği, algıladıkları iş yükünü arttırmaktadır” varsayımı geliştirilmiştir. Türkiye’nin trafik yükü en fazla olan Atatürk, Esenboğa, Antalya ve A. Menderes havalimanlarında çalışan kontrolörlerin görüşleri alınmıştır. Kontrolörler genel olarak bu varsayımı desteklemişlerdir.

Mesleki faaliyetlerini yerine getirirlerken, kontrolörlerin algıladıkları iş yükünün yüksek olduğu sonucuna ulaşılabilir. Kontrolörler, frekans yoğunluğu ve gün içerisinde iş yükünün durumu ile ilgili olarak, yoğun iş yükü algıladıklarını belirtmişlerdir. Radyo frekansı, kontrolör ve pilotlar arasındaki iletişimin gerçekleştirilmesi amacı ile kullanılır. Radyo frekansı ile iletişimde, bir kullanıcı konuşurken diğerlerinin o kullanıcının konuşmasını bitirmesini beklemesi gerekmektedir. Bu yüzden, frekansın uçak fazlalılığı nedeni ile aşırı kullanılması, kontrolörlerin hareket ve konuşma esnekliğini kısıtlayabilmektedir. Böylece kontrolörün algıladığı iş yükünde artış meydana gelecektir. Kontrolörlerin bu durumdan kaynaklanan iş yüklerini azaltmak için, kontrol edilen hava sahasındaki sektörlerin sayısı artırılarak, bir kontrolörün idare etmesi gereken uçak sayısı azaltılabilir. Bu problemi çözmede sektör sayısını arttırmak, kontrol edilen sahadaki alt yapıya, nitelik ve nicelik açısından kontrolör düzeyine bağlı olacaktır.

Bir havaalanındaki uçak trafiğinin gün içerisinde, belli zaman aralıklarında en yoğun düzeye ulaşması da kontrolörlerin algıladığı iş yükünde artışa neden olmaktadır. Belirli bir süre rutin hava trafiğini idare eden kontrolörler, bu faaliyetleri için çok fazla çaba harcamazlar. Çünkü, rutin trafiği yönetmek kontrolörlerin zihinsel kapasitelerini ve bilişsel kaynaklarını fazla kullanmalarını gerektirmez. Böyle bir çalışma temposundan sonra, kontrolörlerin daha önceden bilgileri olmasına rağmen, uçak trafiğinin belli bir zamanda hızla artmaya başlaması, kontrolörlerin algıladığı iş yükünde artışa neden olmaktadır. Bu durumdan kaynaklanan stres ve endişe kontrolörlerin çalışmalarını olumsuz etkileyecektir. Bu olumsuzlukların ortadan kaldırılabilmesi için, havaalanındaki trafik akışının gün içerisinde homojen bir şekilde dağılımının sağlanması gerekmektedir. Ancak bu düzenlemeyi gerçekleştirmek çok zordur. Çünkü, uçakların uçuş programları bir çok faktörden etkilenebilmektedir. Havayolu şirketleri öncelikle yolcularının istekleri doğrultusunda tarifelerini düzenlemektedirler. Turizm ve tatil dönemlerinde bu düzenlemeleri yapmak daha da zor olmaktadır. Özellikle Türkiye’de, transit uçuşların fazlalılığı ve henüz ülkemizdeki otoritelerin bu konuyu fazla önemsememeleri nedeni ile, kontrolörlerin böyle bir düzenlemeden fayda sağlaması ihtimali zayıflamaktadır.

Kontrolörlerin en önemli yardımcıları olan teknik araçlar ve sistemler, algılanan iş yükünde son derece önemli bir konuma sahiptir. Araştırmaya katılan kontrolörler, teknik donanımda meydana gelen arızalar ve yetersizlikler nedeni ile iş yüklerinin arttığını belirtmişlerdir. Kontrolörlerin çalışmaları sırasında kullandıkları araçların teknolojisi, operasyona uygunluğu ve güvenilirliği, algılanan iş yükünde çok etkili olmaktadır. Söz gelimi, bir sektörde ilgili uçak trafiğini yönetmek için yaptığı planlamaya ve belli ayırma minimalarına (terminal sahası içindeki, aynı seviyede uçan uçaklar arasında 5 NM (deniz mili) olması gibi) göre çalışan bir kontrolör, radar sisteminde meydana gelen bir arıza nedeni ile tüm planlamasını ve çalışma temposunu değiştirmek zorunda kalacaktır. Meydana gelen arıza, radar yardımının tamamen yok olması ya da bilgilerin yanlış veya eksik gelmesi olabilir. Söz gelimi, radar ekranındaki uçaklar arasındaki mesafelerin olduğundan farklı görülmesi tüm planlamaları etkileyecektir. Bu ve benzeri olumsuzların kontrolörlerin iş yüklerini arttırmaması için kullanılan sistemlerde modern teknolojinin takip edilmesi gerekmektedir. Eskiyen

sistemlerin modernizasyonu, kontrolörlerin üzerinde olumsuz etkiler yaratmadan önce yapılmalıdır. Yeni alınacak sistemlerin özellikleri belirlenirken kontrolörlerin de düşüncelerine başvurulmalıdır. Ayrıca araştırmamızda, kontrolörlerin kullandıkları sisteme güvenmek zorunda olmaları alternatif sistemlerin olmamasından kaynaklandığı sonucu ortaya çıkarmaktadır. Güvenirliği düşük ve her zaman hata yapma ihtimali bulunan bir sistemle çalışmak, kontrolörlerin kullandıkları yardımcılarını sık sık kontrol etmelerini gerektirdiğinden algıladıkları iş yükü de artmaktadır.

Bulgular, kontrolörlerin uygun işyeri tasarımı ile iş yüklerinin azalacağını düşündüklerini ortaya koymaktadırlar. Buradan kontrolörlerin, günümüzdeki işyeri tasarımından memnun olmadıkları sonucunu çıkarabiliriz. Gerek yazılım, gerek donanım gerekse ergonomi olarak kullanılan sistem ve araçların, hava trafik kontrol işine ve kontrolörlerin beklentilerine göre tasarlanması, kontrolörlerin algıladığı iş yükünü azaltacaktır. Kullanılan araçlar, kontrolörlerin bilgi alışverişinde çok önemli bir yere sahiptir. Kontrolörlerin işlerini çabuklaştıracak şekilde yapılan tasarım, iş yükünü azaltarak verimliliğin artmasını sağlayabilecektir. Bu olumsuzlukların giderilmesinde dünya standartlarına göre iş ve işyeri tasarımı geliştirilmelidir.

Araştırmada, kontrolörlerin çalıştıkları birimde daha fazla personel ihtiyacı hissetmeleri, algıladıkları iş yükünün fazla olduğunu bir kez daha ortaya koymaktadır. Yeterli nitelik ve nicelik düzeyindeki personel, kontrolörlerin algıladıkları iş yükünü azaltabilecektir. İyi bir takım çalışmasının gerektiği iş ortamında, ekipteki her bir kontrolörün performansı, algılanan iş yükünde etkili olmaktadır. Personel eksikliği nedeni ile algılanan iş yükündeki olumsuzlukları azaltmak için yeni personel alımı gerekmektedir. Sürekli dile getirilen kontrolör açığı, bu durumun önemini arttırmaktadır. DHMİ'nin gerçekleştirdiği çalışmalar bu konuda yetersiz kalmaktadır. Çünkü, yeni insanların işe alımı gerçekleştirilirken gerçekten bu mesleğe isteyerek başvurmuş, mesleğe uygun özelliklere sahip insanlara ulaşmak için yeterli çalışma ve politikalar yürütülememektedir. Genelde mesleğe uygun olmayan kişilerin seçilerek, yine benzer şekilde verilen yetersiz eğitim, kontrolörlerin sadece sayısal olarak yeterli düzeye ulaşmalarını sağlayabilir.

Anadolu Üniversitesi Sivil Havacılık Yüksek Okulu Hava Trafik Kontrol Bölümünden mezun öğrenciler ise, yoğun bir eğitim programı sayesinde yeterli bilgi ve beceri kapasitesine sahip, bu mesleğe karşı istekli kişilerden oluşmaktadır. Ancak gerek bürokratik gerek yetersiz mezun sayısı nedeni ile bu okuldan mezun olan öğrencilerin bu personel açığını kapatması olanaksızdır. Katılımcı kontrolörlerin büyük bir kısmı bu konuyu destekler şekilde, Anadolu Üniversitesi mezunlarının hava trafiğin kontrolündeki sorunların giderilmesinde son derece etkili olduğunu belirtmişlerdir. Personel yetersizliğinden kaynaklanan olumsuzluklar, yukarıda belirtilen kurumların uygun seçme ve gelişmiş eğitim programlarını birlikte yürütmeleri sayesinde azaltılabilir.

Hava trafik kontrolörlüğü mesleğinin gerektirdiği sorumluluğun ve karmaşıklığın fazla olması, kontrolörlerin algıladığı iş yükünü arttırmaktadır. Hava trafik kontrol mesleğindeki sorumluluk düzeyi çok az işte rastlanan şekilde, aynı anda çok fazla insanın can güvenliğinden ve hava taşımacılığındaki yüksek maliyetlerden kaynaklanmaktadır. Kontrolörler öncelikle bu hassas durumdan kaynaklanan iş yükünü algılamaktadırlar. Mesleğin çok karmaşık yapısı bu etkiyi daha da arttırmaktadır.

Araştırmada, iş yükünden kaynaklanan stres, kontrolörlerin çalışmalarını olumsuz etkilemektedir varsayımımız, kontrolörler tarafından da desteklenmiştir. Kontrolörler öncelikle iş yükünün, kazalara neden olabilecek kadar ciddi bir faktör olduğunu düşünmektedirler. Kontrolörler üzerinde artan iş yükü, hata yapma korkusu yaratarak endişe, dikkat ve tedbirliliğin azalmasına neden olmaktadır.

Yoğun trafik yükü, hava trafik kontrol sisteminden kaynaklanan kazalarda en önemli etken olmaktadır. Artan trafik yoğunluğu beraberinde kaza riskini de arttırmaktadır. Hava trafiğinde kontrolörlerin iş yükü, kontrolörlerin kaldırabileceği düzeyde ve uygun hava trafiği yapısında olursa güvenlik açısından bir risk olmaktan uzaklaşacaktır.¹³¹

¹³¹ Alexander T. Wells, *Commercial Aviation Safety*, (İkinci basım: New York, McGraw Hill, 1997), s.24.

Vardiya düzeninden kaynaklanan iş yükü kontrolörlerin verimliliklerini azaltmaktadır. Vardiya düzeni kontrolörler üzerinde fizyolojik ve ruhsal olumsuzluklar meydana getirmektedir. Uyku düzeninin bozulması insanlar üzerinde sinirli bir ruh hali, dalgınlık ve isteksizlik gibi etkiler meydana getirmektedir. Araştırma yapılan havaalanlarındaki vardiya düzeni, iş yükünü arttıran en önemli etken olmaktadır. Bu sisteme göre kontrolörler 4 ekip halinde çalışmaktadırlar. Ekipler bir gündüz, bir gece çalıştıktan sonra iki gün dinlenmektedirler. Ayrıca günlük çalışma süreleri 12 saattir ve bu sürenin yarısını hava trafiğini idare ederek geçirmektedirler. Bu süre dünya standartlarının çok üzerindedir. Yukarıda belirttiğimiz gibi, yeterli özellik ve sayıya sahip kontrolör olması vardiya düzeninden kaynaklanan olumsuzlukları ve günlük çalışma süresini azaltacaktır.

Ayrıca yoğun iş yükü, kontrolörlerin çalışmalarında zaman baskısı yaratarak endişe hissetmelerine, dikkatlerinin dağılmasına neden olmaktadır. Aynı anda birçok önemli işin yapılması gerektiğinde, kontrolörler üzerinde zaman baskısı meydana gelmektedir. Kontrolörlerin hissettiği bu baskı nedeni ile, dikkatlerini yoğunlaştırmaları zorlaşacak ve hata yapma ihtimalleri artacaktır. Zaman baskısı kullanılan araçların bozulması ya da uçaklardan birinin acil durum duyurusu yapması ile de oluşabilir. Tecrübe, zamanın verimli bir şekilde kullanılmasını sağlayabilir. Simülatör çalışmaları ile kontrolörlerin aşırı trafik durumlarına ve acil durumlara olan tutumları gözlenerek, eksik yönlerinin geliştirilmesi için destek sağlanmalıdır.

Katılımcı kontrolörler teorik bölümlerde savunduğumuz, belirli düzeydeki iş yükünün motivasyonu sağlayarak faydalı olabileceği görüşünü desteklemişlerdir. Belirli düzeydeki iş yükünden kaynaklanan stres, kontrolörlerin işlerine olan konsantrasyonlarını desteklemektedir. Çok fazla iş yükü stresin olumsuz etkilerini meydana getirirken, düşük iş yükü de benzer etkileri doğurmaktadır. Her bireyin motivasyonunu arttıran bir iş yükü ve stres seviyesi vardır. Bu düzey kişinin endişe yapısı gibi bireysel özelliklerine ve tecrübesine bağlı olarak etkili olmaktadır. Tecrübeli bir kontrolör, bir kontrol sahasında on uçağı yönetirken çok iyi konsantre olabilir. Diğer taraftan tecrübesiz, eğitimini yeni tamamlamış bir kontrolör bu sayıdaki uçakları yönetmede zorlanabilir.

İş yükünden kaynaklanan stres nedeni ile kontrolörlerde fiziksel ve ruhsal problemler meydana gelebilmektedir. Kontrolörlerin sahip olduğu tecrübe ve beceri düzeyi stresin olumsuz etkilerini azaltmada etkili olacaktır.

Varsayımlara ek olarak katılımcı kontrolörler mesleki eğitim ve tecrübenin hava trafik kontrol performansında son derece önemli ve gerekli olduğunu düşünmektedirler.

Araştırmamıza katılan kontrolörlerin iş yükü ile ilgili ayrıca belirttikleri öneri ve düşünceleri şunlardır:

- Örgüt iklimi, sosyal olanaklar ve fiziksel çalışma koşulları geliştirilirse iş yükü azalacaktır.
- Kontrolörler ve pilotlar arasındaki koordinasyon gelişirse ve kontrol sahasındaki sivil-askeri uçak trafiği koordinasyonu iyi yapılırsa, kontrolörlerin iş yükü azalacaktır.
- Yaşlandıkça kontrolörlerin performansı düşmektedir.

Hava trafik kontrolünde insan faktörü ile ilgili çalışmalara pek rastlanmayan ülkemizde, bu çalışma ile akademik boyutta bir katkı sağlandığı düşünülmektedir. Bu çalışmanın teorik verileri ve araştırma bulguları ileride yapılacak çalışmalara yön gösterici olacaktır.

Araştırma sonuçlarına, edinilen teorik bilgilere ve Esenboğa havalimanında yapılan gözlem ve kontrolörlerle gerçekleştirilen görüşmelere bağlı olarak aşağıdaki öneriler özetlenmiştir:

- Araştırmaya katılan kontrolörlerin %55,3'ünün bayan kontrolörlerden oluşması dikkat çeken bir durumdur. Bayan kontrolörlerin çokluğu, iş ve iş çevresindeki şartlarda, bayanların fayda sağlayabileceği şekilde düzenlemeler yapılmasını gerektirmektedir. Söz gelimi, kontrol merkezlerine yakın olarak kurulabilecek çocuk bakım ve eğitim merkezleri, bayan kontrolörlerin aile yaşamından kaynaklanan zorluklarının azaltılması sağlanabilir. Bu örnekte olduğu gibi sosyal şartların geliştirilmesi bayan

kontrolörlerin iş tatmininde ve verimliliklerinde önemli olacaktır. Bayan kontrolörlerin bu meslekteki oranı dikkate alınarak çok çeşitli araştırma konuları geliştirilebilir. Neden bayanlar bu mesleği tercih etmektedirler ya da cinsiyet farklılığının kontrolörlük mesleğindeki önemi araştırılabilir.

- Hava trafik kontrolde insan faktörü ile ilgili çalışmaların artması, bu mesleğin Türkiye’de tanınmasına ve ne kadar önemli olduğunun kavranmasına neden olacaktır. Bu sayede de şartların geliştirilmesi söz konusu olabilecektir.
- Kontrolör olacak kişiler belirlenirken daha önce vurguladığımız ve dünyada kabul gören standartlarda insanlar işe alınmalıdır. Şu anda var olan büyük personel açığının bilinçli şekilde kapatılması, tüm kontrolörlerin ve sistemin verimliliğinde olumlu etkiler yaratacaktır.
- Mesleğe uygun olarak seçilen kişilere verilen eğitimin ve eğiticilerin kalitesi arttırılarak, eğitimde belirli standartlar yapılandırılmalıdır. Kontrolörlerin eğitiminde gerek yeni sistemlerin tanıtılmasında gerekse temel bilgilerin hatırlanmasında devamlılık esas olarak ele alınmalıdır. Tecrübeli kontrolörlere bile belirli zaman aralıklarında hatırlatıcı ve geliştirici simülatör eğitimi verilmelidir.
- Kontrolörlerin çalışma şartları dünya standartlarına ulaştırılmalıdır. Bu kontrolörlerin algıladığı olumsuzlukları en aza indirecek en önemli faktördür. Söz gelimi, maaş, dinlenme odaları, çalışma saatlerinin süresi, kariyer gelişimi vb. ile ilgili dünya standartlarına ulaşılmalıdır. Ayrıca her kontrol merkezinde kontrolörlerin psikolojik durumları ile ilgilenecek psikologların bulunması gerekmektedir. Bu sağlanırsa kontrolörler stresle başa çıkmada daha bilinçli olabilirler.

- Kontrol merkezlerinde performans ve iş yükü değerlendirmeleri yapılmalıdır. Bu sayede sistemin ve kontrolörlerin performanslarını ve iş yükünü etkileyen faktörler belirlenebilir. Bu çalışmalar sonucunda belirlenen kontrolör ve sistem kapasitesine göre yapılacak yapısal, kurumsal ve bireysel düzenlemeler, iş yükünü uygun seviyede tutacak ve verimliliği arttıracaktır.
- Personel sayısına ve niteliğine, uçak trafiğine göre yapılan hava sahasının yeniden organizasyonu da iş yükünün azalmasını sağlayacaktır.

EKLER

EK 1: “Hava Trafik Kontrolörlerinde İşyükünün Etkileri” Anketi.....	112
EK 2: H1’i Destekleyen Soruların Pearson Korelasyon Katsayısı İle İncelenmesi.....	114
EK 3: H2’yi Destekleyen Soruların Pearson Korelasyon Katsayısı İle İncelenmesi.....	115

EK 1: “HAVA TRAFİK KONTROLÖRLERİNDE İŞYÜKÜNÜN ETKİLERİ” ANKETİ

Bu araştırma “Sivil havacılık yönetimi” anabilim dalında bir yüksek lisans tez araştırmasıdır. Araştırmanın amacı, hava trafik kontrolörlerinin performansında işyükünün ne derecede etkili olduğunu ölçebilmektir. Ankete vereceğiniz yanıtların aynı zamanda Türkiye’de hava trafik kontrolörlüğü mesleğinin gelişimine de katkısı olabileceği inancındayım. İlginize çok teşekkür ederim.

Araştırma Görevlisi Uğur Turhan

Anadolu Üniversitesi

Sivil Havacılık YO

Hava Trafik Kontrol Bölümü

(NOT: Size uygun olan kutucuğa (X) işareti koyunuz)

	Kesinlikle		Kesinlikle	
	Katılıyorum.....	Katılıyorum....	Kararsızım.....Katılmıyorum	Katılmıyorum
1. İşyükü problemleri kazalara neden olabilmektedir	()	()	()	()
2. Frekans yoğunluğu pilotlarla iletişim kurmamı engellemektedir.	()	()	()	()
3. Çalıştığım ortamdaki işyükünün az olması sıkılmama neden olmaktadır.	()	()	()	()
4. Belirli düzeydeki işyükünün yarattığı stres işime daha iyi motive olmamı sağlamaktadır.	()	()	()	()
5. Çalıştığım ortamdaki işyükünün az olması işime olan dikkatimi azaltmaktadır.	()	()	()	()
6. Vardiya düzeni iş performansımı etkilemektedir.	()	()	()	()
7. Yoğun işyükünün yarattığı zaman iş performansımı olumsuz etkilemektedir.	()	()	()	()
8. Bir çok işi aynı anda yapmak bende hata yapma endişesi yaratmaktadır.	()	()	()	()
9. İşyüküm bir gün içinde en azından bir kez çok yoğun olmaktadır.	()	()	()	()
10. İşyüküm nadiren aşırı olmaktadır.	()	()	()	()
11. Teknik donanım yetersizliği işyükü problemlerine neden olmaktadır.	()	()	()	()
12. İşyükümün fazla olması nedeni ile hava trafiğine gerektiği kadar dikkatimi veremiyorum.	()	()	()	()
13. Ekibimdeki diğer kontrolörlerin performansı işyükümü olumsuz etkilemektedir.	()	()	()	()

	Kesinlikle		Kesinlikle		
	Katılıyorum.....	Katılıyorum....	Kararsızım.....	Katılmıyorum	Katılmıyorum
14. Aldığım eğitim iş performansımı olumlu etkilemektedir.	()	()	()	()	()
15. Acil durumların üstesinden gelebilmek için tecrübenin önemli olduğunu düşünüyorum.	()	()	()	()	()
16. Yaptığım işin sorumluluğunun ve karmaşıklığının fazla olması işyükümü arttırmaktadır.	()	()	()	()	()
17. Yeni teknolojilerin kullanımında sürekli eğitime ihtiyacım vardır.	()	()	()	()	()
18. İşimi kolaylaştırmak için olsa bile hava trafik kontrol teknolojisine güvenmiyorum.	()	()	()	()	()
19. Çalıştığım birimin daha fazla personele ihtiyacı vardır.	()	()	()	()	()
20. İşyerimdeki tasarım bana ve işime uygun olarak yapılırsa işyüküm azalacaktır.	()	()	()	()	()
21. İşimde tecrübeli olduğum için işyükü performansımı olumsuz <u>etkilememektedir.</u>	()	()	()	()	()
22. Yaşınız:.....					
23. Cinsiyetiniz::					
	() Bay	() Bayan			
24. Eğitiminiz:					
	() Lise				
	() Lisans (Lisans mezunu iseniz hangi üniversite, fakülte/YO ve bölümden mezun olduğunuzu yazınız:.....)				
	() Lisansüstü (Lisansüstü mezunu iseniz hangi üniversite, enstitü ve bölümden mezun olduğunuzu yazınız:.....)				
25. Hava trafik kontrolörlüğü mesleğinde çalışma yılınız:.....					
26. Kontrolörler üzerinde işyükünün etkileri ile ilgili önerileriniz ve farklı düşünceleriniz varsa lütfen belirtiniz:					

EK 2: H1'i Destekleyen Soruların Pearson Korelasyon Katsayısı İle İncelenmesi

Pearson Correlation (2- tailed)	Frekans yoğ. pilotlarla iletişimi engelliyor.	İşyüküm günde en azından bir kez çok yoğun oluyor	İşyüküm nadiren aşırı oluyor	Teknik donanım yetersizliği iş yükünü artırır.	HTK tekno. güvenmiyor.	Tasarım uygun olursa işyükü azalır.	Daha fazla personel gereklidir.	Diğer kont. perf. işyükümü artırır.	İşin sorum. Ve karmaş. fazla olması işyükü artırır
Frekans yoğunluğu pilotlarla iletişimi engelliyor	1 ,	,360** ,000	-,087 ,289	,325** ,000	,223** ,006	,259** ,001	,259** ,001	,263** ,001	,299** ,000
İşyüküm günde en azından bir kez çok yoğun oluyor	,360** ,000	1 ,	-,196* ,016	,352** ,000	,221** ,006	,390** ,000	,270** ,001	,339** ,000	,230** ,004
İşyüküm nadiren aşırı oluyor	-,087 ,289	-,196* ,016	1 ,	-,078 ,342	-,074 ,363	-,083 ,309	-,150 ,065	,045 ,585	-,107 ,189
Teknik donanım yetersizliği iş yükünü artırır	,325** ,000	,352** ,000	-,078 ,342	1 ,	,246** ,002	,300** ,000	,227** ,005	,308** ,000	,361** ,000
HTK tekno. güvenmiyor	,223** ,006	,221** ,006	-,074 ,363	,246** ,002	1 ,	,253** ,002	,134 ,100	,204* ,011	,045 ,583
Tasarım uygun olursa işyükü azalır.	,259** ,001	,390** ,000	-,083 ,309	,300** ,000	,253** ,002	1 ,	,267** ,001	,217** ,007	,211** ,009
Daha fazla personel gereklidir	,259** ,001	,270** ,001	-,150 ,065	,227** ,005	,134 ,100	,267** ,001	1 ,	-,091 ,267	,282** ,000
Diğer kont. perf. işyükümü artırır.	,263** ,001	,339** ,000	,045 ,585	,308** ,000	,204* ,011	,217** ,007	-,091 ,267	1 ,	,282** ,000
İşin sorum. Ve karmaş. fazla olması işyükü artırır	,299** ,000	,230** ,004	-,107 ,189	,361** ,000	,045 ,583	,211** ,009	,282** ,000	,282** ,000	1 ,
Total	152	152	152	152	152	152	152	152	152

** : Corelation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* : Corelation is significant at the 0.05 level (2-tailed)

EK 3: H2'yi Destekleyen Soruların Pearson Korelasyon Katsayısı İle İncelenmesi

Pearson Correlation (2- tailed)	İş yükü kazalara neden olabilir.	İş yükü az old. sıklıkıyorum.	Belirli düzeydeki iş yükü motivasyonu sağlar	İş yükünün az olması dikkati azaltır.	Vardiya iş perfor. Olumsuz etkiler	Yoğun iş yükünün yarattığı zaman baskısı performansı olumsuz etkiler.	Birçok işi aynı anda yapmak hata endişesi yaratır	İş yükünün fazla olması nedeni ile dikkatimi veremiyorum
İş yükü kazalara neden olabilir	1 ,	-,079 ,335	,099 ,226	,105 ,198	,138 ,091	,396** ,000	,215** ,008	,228** ,005
İş yükü az old. sıklıkıyorum	-,079 ,335	1 ,	,321** ,000	,612** ,000	-,285** ,000	-,262** ,001	-,265** ,000	-,044 ,594
Belirli düzeydeki iş yükü motivasyonu sağlar	,099 ,226	,321** ,000	1 ,	,413** ,000	-,061 ,453	-,086 ,291	-,157 ,054	-,120 ,140
İş yükünün az olması dikkati azaltır	,105 ,198	,612** ,000	,413** ,000	1 ,	-,113 ,167	,039 ,630	-,121 ,136	,083 ,312
Vardiya iş perfor. olumsuz etkiler	,138 ,091	-,285** ,000	-,061 ,453	-,113 ,167	1 ,	,329** ,000	,270** ,001	,255** ,002
Yoğun iş yükünün yarattığı zaman baskısı performansı olumsuz etkiler.	,396** ,000	-,262** ,001	-,086 ,291	,039 ,630	,329** ,000	1 ,	,407** ,000	,363** ,000
Birçok işi aynı anda yapmak hata endişesi yaratır	,215** ,008	-,265** ,001	-,157 ,054	-,121 ,136	,270** ,001	,407** ,000	1 ,	,339** ,000
İş yükünün fazla olması nedeni ile dikkatimi veremiyorum	,228** ,005	-,044 ,594	-,120 ,140	-,083 ,312	,225** ,002	,363** ,000	,339** ,000	1 ,

** : Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* : Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

KAYNAKÇA

Kitaplar

Arıcı, Hüsni. **İstatistik: Yöntemler ve Uygulamalar** (Ankara: Meteksan, 1997).

Baykul, Yaşar. **İstatistik Metodlar ve Uygulamalar** (Ankara: Anı Yayıncılık, 1999).

Benligiray, Serap, **İnsan Kaynakları Açısından Otellerde Performans Yönetimi** (Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları, 1999).

Cardosi, Kim ve Elizabeth Murfy, **Human Factors in the Design and Evaluation of Air Traffic Control Systems (CD)**, (Cambridge: US Department of Transportation, 1996).

Chmiel, Nik, **Introduction to Work and Organizational Psychology: an European Perspective**, (Oxford: Blackwell Pub., 2000).

Ergün, Mustafa. **Bilimsel Araştırmalarda Bilgisayarla İstatistik Uygulamaları** (Ankara: Ocak Yayınları, 1995).

Goeters, Klaus-Martin. **Aviation psikoloji**, (Brookfield: Ashgate, 1998).

Greenberg, Jerald ve Robert A. Baron. **Behavior in Organizations** (Dördüncü basım, Boston: Allyn ve Bacon, 1993).

Hopkin, David ve diğerleri. **Verification and Validation of Complex Systems: Human Factors Issues**, (New York: Springer Verlag, 1992).

Huey, Beverly M. ve Christopher D. Wickens, **Workload Transition** (<http://www.nap.edu/openbook/0300904796x/html>, 1993).

- Isaac, Anne R. ve Bet Rutenberg. **Air Traffic Control: Human Performance Factors** (Aldershot: Ashgate, 1999).
- Neusch, Donna R. Ve Alan F. Siebenaler, **The High Performance Enterprise** (New York: John Wiley & Sons. Inc. 1993).
- Osborn, Richard N. ve diğlerleri, **Oragnizational Behaviour**,(İkinci basım. New York: J.Wiley, 2000).
- Özkalp, Enver ve Çiğdem Kirel, **Örgütsel Davranış** (Eskişehir: Anadolu Üni. ETAM, 1996).
- Parasuraman, Raja ve diğlerleri. **The Future of Air Traffic Control: Human Operators and Automation**, (Washigton: National Academy Press, 1998).
- Silah, Mehmet. **Sosyal Psikoloji**, (Ankara: Gazi Kitabevi, 2000).
- Smolensky, Mark ve Earl Stein. **Human Factors in Air Traffic Control** (San Diego: Academic Press, 1998).
- Stokes, Alan ve Kirsten Kite. **Flight stress: Stress, Fatigue, and Performance in Aviation**, (Cambridge: Ashgate Publishing Limited,1994).
- Taylor, Shelly E. ve diğlerleri, **Social Psychology** (Onuncu basım. New Jersey: Prentice Hall, 2000).
- Tılıç, L. Doğan, **Utaniyorum Ama Gazeteciyim**, (İstanbul: İletişim Yayınları, 1998).
- Wagner, John A. veJohn R. Hollenbeck, **Management of Organizational Behavior**, (İkinci basım, New Jersey: Prentice Hall, 1995).

Wells, Alexander T. **Commercial Aviation Safety** (İkinci basım, New York: Mc Graw Hill, 1997).

Wickens, Christopher D.ve diğerleri. **Flight to the Future: Human Factors in Air Traffic Control** (Washington: National Academy Press 1998).

Wickens, Christopher D. ve diğerleri.. **Human Factors In Air Traffic Control**, (<http://www.nap.edu/readingroom/books/light>, 1997).

Wiener, Earl L. ve diğerleri. **Human Factors In Aviation**, (New York: Academic Press, Inc., 1998).

Williams, Richard.,**Performance Management: Perspectives on Employee Performance** (Boston: International Thomson Business Press, 1998).

DHMI İstatistik Yıllığı(Ankara: Nurol Matbaacılık, 1999).

DHMI İşletme Bütçesi 2000 Revize(Ankara: Nurol Matbaacılık, 2000).

EATCHIP (European Air Traffic Control Harmonization and Integration Programme) Human Resources Team Integrated Task and Job Analysis of Air Traffic Controllers-Phase 3, (Brüksel: Eurocontrol, 8 Eylül 2000).

Dergiler ve İnternet

Bannon, Liam ve Dan Shapiro,"Opening uçp ATC Work: Behavioural, Cognitive and Sociological Perspectives", WEAAP Conferance,(Dublin, Mart 1994), <http://www.ul.ie/idc/library/papersreports/LiamBannon/22/ATCpaper.html>. 20.08.2001.

Beehr, Terry A "Work Stresors and Coworker Support as Predictors of Induividual Strain and Job Performance" **Journal of Organizational Behavior**. (October 1997).

Bilgin, Leman, "Akademik Organizasyonlarda İş Başında Sıkıntı Olgusu". **A.Ü. İ.İ.B.F. Dergisi**, Cilt no16, Sayı no 1-2, (2000).

Costa, Giovanni "Evaluation of Workload in Air Traffic Controllers" **Ergonomics**, Cilt no 36, Sayı 9, (1993).

Endsley, Mica ve David Kaber "Level of Automation Effects on Performance, Situation Awaranness and Workload in Dynamic Control" **Ergonomics**, Cilt no 42, Sayı 3, (Mart 1999).

Glaser, Dale N. vd."Workload and Social Support: Effects on Performance and Stress" **Human Performance**, Cilt no 12, Sayı 2, (1999).

Hansman, R. John ve Hayley J.Davison, **The Effect of Information Pilot/Controller and Controller/Controller Interactions**, (Üçüncü. USA/Europe Air Traffic Management R&D Seminar, 13-16 Haziran 2000).

Isaac, Anne R. ve David Marks, "Individual Differences in Mental Imagery Experience", **British Journal of Psychology**, Cilt no 85, (Kasım 1994).

Jorna, P. **Human Machine Interfaces for ATM: Objective and Subjective Measurements on Human Interactions with Future Flight Deck and Air Traffic Control Systems**, (Amsterdam: Netherlends Aerospace Laboratory)

Kirwan, Barry ve diğerleri "Human Factors in the ATM System Design Life Cycle". **FAA/Eurocontrol ATM R&D Seminar**, (Paris: 16-20 Haziran 1997).

Kuk, George ve Martin Arnold "Effects of Light and Heavy Workload on Air Traffic Tactical Operations", **Ergonomics**, Eylül 1999: Cilt no 42, Sayı no 9, (Eylül 1999).

Langton, Danny , "Putting the P in PT" **Performance Improvement**, Cilt no 39, Sayı no 2 (Şubat 2000).

Lynne, Marry. ve Joel S. Warm. "Sex Differences in Vigilance Performance and Perceived Workload", **Journal of General Psychology**. Cilt no 120, (Temmuz 1993).

Mead, Ken **Human Factors Lessons Learned in The Design and Implementation of Air Traffic Control Systems**, (<http://www-atms.volpe.dot.gov/opsad/ctrl-98.html>), 1997).

Mogford, Richard H. ve diğerleri. "Effect of Free Flight Conditions on Controller Performance, Workload, and Situation Awareness", DOT/FAA/CT-TN97/12.1997.

Niessen, C. ve K. Eyferth. "Modelling Cognitive Processes of Experienced Air Traffic Controllers" **Ergonomics**, Cilt no 42, Sayı 11, (Kasım 1999).

Özalp, İnan, "İşletmelerde Grup ve Ekip Kavramı" A.Ü. İ.İ.B.F. Dergisi, Cilt no 14, Sayı no 1-2,(1998).

Özkalp, Enver ve Leman Bilgin," Gecfe Vardiyası Sosyo-Psikolojik Etkileri". A.Ü. İ.İ.B.F. Dergisi, Cilt no3, Sayı no 1,(Haziran 1985).

Philips, Polly A. "Shift Work and Job Performance" **Monthly Labor Review**, Cilt no 119 (Haziran 1996).

Seifert, Rudiger. **System, Airspace and Capacity Requirements for Future ATC Systems.** (1993).

Serif, Sans, **Workload and Performance Measurements.**
(<http://www.atchelp.com/workload.shtml>).

Smith, Lawrence. "Against to Clock", **Air Traffic Management Supplement.** (Mart-Nisan 1999.).

Willems, Ben ve diğerleri."Air Traffic Control Specialist Visual Scanning II: Task Load, Visual Noise, and Instrusions Into Controlled Airspace",DOT/FAA/CT-TN99/23,1999.

Xie, Bin ve Guriel Salvendy "Review and Reappraisal of Modelling and Predicting Mental Workload in Single and Multi-Task Environments" **Work &Stress**, Cilt no 12, Sayı no 1, (Haziran 2000).

ATAG (Air Transport Action Group), **1985-2015 European Traffic Forecasts,2000,**
(<http://www.atag.org/ETF/INDEX.HTM>). 19.06.2001.

Attitude Adjustment ?, Air Traffic Management Supplement,(Mart-Nisan 1999).

Ticari, Yolcu ve Yük Trafiği 1999-2000(<http://www.dhmi.gov.tr/Isttmuc.htm>)