

**VARDİYA ÇALIŞMASININ ZİHİNSEL PERFORMANS
ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Taner KİMENÇE

(507991098)

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 13 Mayıs 2002

Tezin Savunulduğu Tarih : 28 Mayıs 2002

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Çoşkun Özkan

Diğer Jüri Üyeleri : Prof. Dr. A. Fahri Özok (İ.T.Ü.)

Doç. Dr. Yasemin C. Erensal (G.Ü.)

MAYIS 2002

ÖNSÖZ

Tezin hazırlanması aşamasında bana her konuda yardımcı olan, gereken ilgi ve desteği gösteren tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Çoşkun Özkan'a öncelikle çok teşekkür ederim.

Özellikle çalışmanın yapılabilmesini sağlayan değerli dostum Serhad Çelik'e, Sayın K. Ahmet Kaya'ya ve SAMET A.Ş. çalışanlarına çok teşekkür ederim. Çalışmalarım sırasında hep yanımda olan ve bana güç veren aileme ve emeği geçen tüm kişilere çok teşekkür ederim.

Taner KİMENÇE

Mayıs 2002

İÇİNDEKİLER

TABLO LİSTESİ	vi
ŞEKİL LİSTESİ	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
ÖZET	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
SUMMARY	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
1. VARDİYA NEDİR?	1
1.1 Vardiya Sistemlerinin Sınıflandırılması	2
1.2 Vardiya Çalışmasını Gerektiren Nedenler	3
1.2.1 Üretimin talebi karşılayamaması durumu	3
1.2.2 Sistemin sürekli çalışmasını gerektiren teknolojik şartlar	3
1.2.3 Atıl kapasitenin minimizasyonu, mevcut kapasiteden daha fazla yararlanma	4
1.2.4 İşçilik maliyetinin makine-teçhizat yatırımına kıyasla daha ucuz oluşu	4
1.2.5 Hızlı amortisman gereği	4
1.2.6 Vergi yükünün hızla azaltılması	4
1.2.7 Maliyetlerin düşürülmesi amacıyla	5
1.2.8 Yeni bir ürünü ilk defa piyasaya sürebilme ve yepyeni bir teknolojiyi ilk defa kullanabilme avantajlarına sahip olmak	5
1.2.9 Üretim prosesinin yapısı gereği, bir makine veya prosesin üretim prosesinin dışına çıkartılması veya katılmasının, maliyet kalemlerinde herhangi bir artışa neden olmaması	5
1.2.10 Yönetim ve idari fonksiyonların kolaylıkla dağıtılabilmesi	5
1.2.11 Ortalama vardiya ücretinin diğer işçi ücretlerinden farklı olmaması	6
1.2.12 Vardiyalının ortalama üretkenliğinin , normal mesailiden belirgin oranda düşük olmaması	6
1.2.13 Aranılan nitelik ve niceliğe sahip işgücünün tedariki	6
2. VARDİYA SİSTEMİ UYGULAMALARI	7
3. VARDİYA SİSTEMİNİN YASAL DAYANAĞI	10
3.1 İş Yasası	10
3.2 İş Süreleri Tüzüğü	11
3.3 Fazla Çalışma Tüzüğü	11

3.4	Hazırlama, Tamamlama ve Temizleme İşleri Tüzüğü	12
3.5	Postalar Halinde İşçi Çalıştırarak Yürütülen İşlerde Çalışanlara İlişkin Bazı Özel Usul ve Kurallar Hakkında Tüzük	12
4.	VARDİYA ÇALIŞMASININ YARATTIĞI SORUNLAR	14
4.1	Zirkadyen (Circadian) Sistemin Karakteristikleri	17
4.2	Bireysel Sorunlar	21
4.2.1	Psikofizyolojik sorunlar	21
4.2.1.1	Genel Sağlıksal Sorunlar	22
4.2.1.2	Yorgunluk	23
4.2.1.3	Erken Yaşlanma ve Erken Ölüm	25
4.2.1.4	Sindirim Sistemi Bozuklukları	27
4.2.1.5	Kalp-Damar Sistemi Bozuklukları	28
4.2.1.6	Sinir Sistemi Bozuklukları	29
4.2.1.7	Uyku Düzensizlikleri	29
4.2.2	Psikotoplumsal Sorunlar	30
4.3	Örgütsel Sorunlar	32
4.3.1	İşin Örgütlenmesine İlişkin Sorunlar	32
4.3.2	İşbaşarımının Düşmesi	33
4.3.3	İş Kazalarının Artması	34
4.3.4	Motivasyon Düzeyinin Düşmesi	34
4.3.5	Devamsızlıkların Artması	35
5.	PERFORMANSIN ZİRKADYEN RİTMİ VE VARDİYA ETKİSİ	36
5.1	Performansın Günlük Seyri	38
5.2	Yükleme tipine göre performansın zirkadyen ritmi	41
5.2.1	Sensomotrik Performansın Zirkadyen Ritmi	41
5.2.2	Mental Performansın Zirkadyen Ritmi	42
5.3	Vardiya Performansına Etki Eden Faktörler	44
6.	VARDİYA ÇALIŞMASI ETKİSİNDE ZİHİNSEL PERFORMANS	47
7.	ZİHİNSEL PERFORMANSLA İLGİLİ YAPILAN UYGULAMA VE SONUÇLARIN YORUMU	53
7.1	Vardiya konulu araştırmaların tasarımında karşılaşılan güçlükler	55
7.2	Vardiya Araştırmalarında Yöntemsel Hatalar ve Duyarsızlık Analizleri	56
7.3	Araştırmaların Genel Dökümü ve Sonuçları	58
7.3.1	Tepki Süreleri İçin Öğrenme Eğrileri	58

7.3.2 Zihinsel Performans Testinin Sonuçları	60
7.3.2.1 Doğru/Yanlış Sayısının Değişimi	60
7.3.2.2 Tepki Süresinin Değişimi	63
7.3.2.3 Anket Sonuçları	68
8. SONUÇ VE ÖNERİLER	71
KAYNAKLAR	76
EKLER	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
ÖZGEÇMİŞ	108

TABLO LİSTESİ

Tablo 1.1. Vardiya Sistemlerinin Sınıflandırılması (Rutenfranz ve Knauth,1981).....	2
Tablo2.1. Yıllara göre vardiyalı çalışanların toplam çalışan sayısına oranları (%)	7
Tablo 2.2. Vardiya sistemlerinin oranları ve çalışma süreleri (Smith 1998).....	8
Tablo 4.1. Vardiyalı çalışanlarda görülen hastalıklar.....	23
Tablo 4.2. Konut koşullarının uyku sorunlarına etkisi Aanonsen (1959)	30
Tablo 4.3. Çalışanların gece vardiyasına ilişkin duyguları (Queinnec 1992).	31
Tablo 7.1. Anket çalışmasında incelenen değişkenler.....	54
Tablo 7.2. İzin günlerinde sosyal ve kültürel faaliyetlere ayrılan zaman.....	69
Tablo 7.3. Vardiya çalışması nedeniyle oluşan çeşitli etkiler	70

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1.	28 günlük peryotta 8 ve 12 saatlik vardiyalarda çalışılan gün sayısı (Smith 1998)	8
Şekil 2.2.	28 günlük peryotta 8 ve 12 saatlik vardiyalarda arka arkaya sürekli çalışılan gün sayısı (Smith 1998)	9
Şekil 2.3.	28 günlük peryotta 8 ve 12 saatlik vardiyalarda aylık toplam dinlenilen gün sayısı (Smith1998)	9
Şekil 4.1.	Normal mesaide çalışan ve sürekli aynı saatlerde rutin uykularını alan 10 genç erkeğe ait vücut sıcaklığı, kandaki cortisol ve melatonin hormonlarının düzeyi (Monk ve diğ. 1996)	15
Şekil 5.1.	Çeşitli saha araştırmalarına dayalı olarak 24 saatlik performans eğrileri (Folkard ve diğ. 1979)	36
Şekil 5.2.	Bir İsveç gaz işletmesinde 30 yıllık hata kayıtları (24 saat) (Graf 1942)	40
Şekil 5.3.	2, 4 ve 6 karakterli yüklenmeler ile vücut sıcaklığı arasındaki ilişki (Folkard ve diğ. 1976)	44
Şekil 6.1.	Sensomotrik ve mental test performansları (Hughes ve Folkard 1976)	48
Şekil 6.2.	2 ve 6 karakterli mental testin gece vardiyalılarının zirkadyenleri ile uyumu (Monk ve diğ. 1978)	49
Şekil 6.3.	10 haneli görev testi sonuçları (Karpenko 1992)	50
Şekil 6.4.	Üçgen,daire, kare testi tepki süresi sonuçları (Makarenko ve diğ. 1987)	51
Şekil 6.5.	Landolt'un Halka testinin sonuçları (Navakatikyan 1979)	51
Şekil 7.1.	30 şekilli test için öğrenme eğrileri ve ortalama öğrenme eğrisi	59
Şekil 7.2.	20 şekilli test için öğrenme eğrileri ve ortalama öğrenme eğrisi	60
Şekil 7.3.	30 şekilli teste ait ortalama doğru sayıları	61
Şekil 7.4.	20 şekilli teste ait ortalama doğru sayıları	61
Şekil 7.5.	30 şekilli teste ait öğrenme eğrilerine göre düzeltilmiş tepki sürelerinin günün saatlerine göre değişimi	65
Şekil 7.6.	20 şekilli teste ait öğrenme eğrilerine göre düzeltilmiş tepki sürelerinin günün saatlerine göre değişimi	65

ÖZET

Vardiya çalışması günümüz dünyasında artan ihtiyaçlar nedeniyle giderek önem kazanan bir konudur. Özellikle proses gereği sürekli çalışması gereken sektörlerde, hizmet, iletişim, sağlık alanlarında ve artan rekabet nedeniyle bir çok sektörde vardiyalı çalışma yaygınlaşmaktadır.

Son 20-30 sene içerisinde iş sisteminde, insanın görev dağılımı çok değişmiştir. Günümüzde daha ziyade duyu organlarımızın devreye girdiği, algılama, kavrama, kontrol ağırlıklı yöneltme fonksiyonları ağırlık kazanmaktadır. Bir başka deyişle bilginin algılanması, işlenmesi ve sistemin bir karar doğrultusunda yöneltmesi, neredeyse en küçük iş sisteminin bile içeriğini oluşturmaktadır.

Vardiya çalışması insanın fizyolojik ve psikolojik yapısını etkilemektedir. Vardiya çalışması sağlık, kültürel, toplumsal alanlarda olumsuz etkilerin yanı sıra çalışılan işteki performansı ve verimliliği de etkilemektedir. Bu etkileri belirlemek için yaklaşık yüzyıldır araştırmalar yapılmaktadır.

Bu çalışmada vardiya sisteminde çalışan işçilere zihinsel performans testi ve anket yöntemi uygulanmış ve sonuçları irdelenmiştir. Bu testin ana prensibi ekranda beliren şekillere, deneğin verdiği tepkinin niteliğinin ve süresinin ölçülmesidir. Test 30 şekil ve 20 şekil içeren iki bölümden oluşmaktadır. Testte doğru/yanlış sayısı ve tepki süresi birer parametre olarak incelenmiştir. Hazırlanan zihinsel performans testi asıl denek grubuna uygulanmadan önce öncü denek grubuna uygulanmış ve parametrelerin hassasiyetleri ölçülmüştür. Doğru sayısının hassas bir parametre olmadığı görülmüştür. Tepki süresinde öğrenme etkisi görülmüş ve eğriler hesaplanmıştır. Hesaplanan bu eğriler asıl denek grubu için referans kabul edilmiştir. Böylece asıl denek grubundan elde edilen sonuçlardan öğrenme etkisi çıkartılmıştır. Elde edilen net tepki süreleri sadece vardiya etkisini içerir hale gelmiştir. Tepki süresinin vardiya haftaları arası değerlerinin istatistiksel açıdan anlamlı farklar gösterdiği görülmüştür. Sabah vardiyasındaki performansın zirkadyen ritim ve diğer etkenler nedeniyle, gece ve akşam vardiyası performanslarına göre daha iyi olduğu ortaya çıkmıştır. Sonuçlar literatürdeki çalışmalarla karşılaştırıldığında benzerlikler içerdiği görülmüştür.

SUMMARY

Shift work is an important topic because of ascending needs in today's world. Especially, the sectors that acquire to be continuously because of process, service, communication, health and owing to competition in many sectors, it is usual to work shift.

During the last years on the job systems, persons' mission have been changed very much. To comprehend, to understand and to direct a control function with our sense organ is very important now. On the other word to perceive the information, handling it and to direct the system is content of even a small job.

Shift work effects person physical and psychological. Shift work has bad effects on health, on cultural and social relationship. After all it effects work performance and productivity. Researches have been doing in 100 years to define these effects.

In this study, shiftworkers go through mental performance test and take questionnaire and results are examined detailed. This test aims to measure the reaction time and rightness of reaction given by shiftworker to the figure shown on screen. Test comprises two sections, first half contains 30 figures and second half contains 20 figures. There are two parameters on the mental performance test; rightness as true or false and the reaction time. Before testing main shiftworker group, a prior group takes the test to measure the sensitivity of parameters. It is noticed that number of true answers is not a sensitive parameter. Learning effect is seen at reaction time and related curves are calculated. These curves are accepted as a reference for the main group. Learning effect is excepted from the results obtained from main group. These final values include only reaction time change due to shift. Reaction times show significant differences among shift weeks statistical. Performance of morning shift is better than evening and night shifts because of circadian rhythm and other factors. Finally results of this study coincide with the ones in literature.

1. VARDİYA NEDİR?

Vardiya çalışması “çalışma süresini” uzatmak amacıyla uygulanır. Burada çalışma süresi ile bir iş günündeki mesai süresi ve haftalık bazdaki iş günü sayısı anlaşılmalıdır. Vardiya çalışmasının tanımına gelince; “Vardiya çalışması” ile değişken mesai sürelerinde ve/veya sabit alışılagelmedik mesai süreleri içerisinde çalışma anlaşılmalıdır. Bu tanıma hafta sonu mesaieleri de girebilir (Rutenfranz ve Colquhoun 1978). Diğer tanımlarda incelendiğinde, mesai süreleri sabit olmasına karşın (örneğin: normal gündüz mesaisi gibi), sadece hafta sonunun da mesaiye dahil olması veya bir süre için yapılan fazla mesailer nedeniyle, oluşan yeni çalışma düzeninin de vardiya çalışması olarak değerlendirildiği görülür. Bu konuda değişik tanımlamalar mevcuttur.

Vardiya çalışması ile ilgili en eski kayıt 13. yy’a dayanmakta ve gece vardiyasının verimsizliği yüzünden terk edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Bjerner ve diğ. 1955). Endüstri devrimine kadar gece çalışması ile ilgili başka hiçbir kayıta rastlanmamaktadır. İngiltere’deki şirketleşmenin gelişmesiyle birlikte, özellikle 1791’den sonra gece vardiyası tekrar önem kazanmıştır. Böylelikle, mal sahibi, gece gündüz tesisini çalıştırarak yatırımının geri ödeme hızını arttırmaya çalışmıştır. Sanayileşmenin ilk yıllarında çalışma süreleri 15-18 saati bulduğu görülür. Bu anormal çalışma süreleri nesiller üzerinde büyük tahribat yapmış, özellikle işçilerin ölüm oranlarında önemli artışlar olmuştur. Bu çalışma koşullarının sadece işçiler için değil, işverenler açısından da verimliliğin azalması ve kalitenin bozulması gibi önemli sorunlar doğurmuştur. Sağlık ve üretim sorunları nedeniyle 1802 yılında çırakların çalışma sürelerine kısıtlama getiren bir kanun çıkarılmıştır. İngiltere parlamentosunun konuya devam eden ilgisi ile, 1860 yılında fırıncıların çalışma koşullarını inceleyen bir anket yapılmış ve anketin dehşet veren sonuçları hükümetin bu konuda ciddi yasal önlemler almasını sağlamıştır. Aynı dönemde (1906 – 1908) Almanya, Fransa ve İtalya’da bu konuda yasa tasarıları hazırlanmıştır. 19. ve 20. yy’da çalışma dünyasını ilgilendiren konferanslarda, gündemde kalmayı başaran “gece vardiyası”, muhalif görüşlerin de etkisiyle 1900’lü yıllarda kara listeye alınır. 1906’daki İnternasyonal İşçi Güvenliği Birliği’nin 13 delegesinin de imzasıyla,

vardiya çalışmasına büyük kısıtlamalar getirilir. Kadın ve çocukların vardiyalı çalıştırılması ise bu tarihte tamamen yasaklanmıştır.

Görüldüğü gibi geçmişte vardiya çalışmasının toplumsal (sosyal maliyeti) maliyetini irdelleyen sorular, ne yazık ki günümüzde ağırlığını yitirmiştir.

1.1 Vardiya Sistemlerinin Sınıflandırılması

Vardiya sistemlerini çeşitli kriterlere göre sınıflandırmak mümkündür. Burada Rutenfranz ve Knauth tarafından 1981 yılında yapılmış sınıflandırma Tablo 1.1.'de yer almaktadır.

Tablo 1.1. Vardiya Sistemlerinin Sınıflandırılması (Rutenfranz ve Knauth,1981)

I. Sabit (Durağan) Vardiya Sistemleri
A. Sabit (Sürekli) gece vardiyası
B. Sabit (Sürekli) akşam vardiyası
C. Sabit (Sürekli) gündüz vardiyası
D. Sabit mesailer arasında bölünmüş vardiya sistemleri (Yarısı gündüz (4 saat) yarısı akşam (4 saat) vb.)
II. Dönüşümlü Vardiya Sistemleri
A. Gece mesaisinin olmadığı sistemler
A1. Kesikli (süreksiz) vardiya sistemleri
A2. Sürekli vardiya sistemleri
B. Gece vardiyasının olduğu sistemler
B1. Kesikli (süreksiz) vardiya sistemleri
B2. Sürekli vardiya sistemleri

Sabit (durağan) vardiya sistemi; grupların sürekli belli bir vardiyada, yani sabit mesailer arasında çalışmaları anlamına gelir. (rneğin sürekli olarak sadece gece ve sadece akşam mesaisinde çalışmak gibi). Bu tip vardiya sistemleri bölünmüş de olabilir. Yani I. Grup gece 00:00-04:00 ve gündüz 12:00-16:00 ; II. Grup 04:00-08:00 ve 16:00-20:00 ; III. Grup ise 08:00-12:00 ve 20:00-24:00 saatleri arasında çalışması vb. gibi, A.B.D. oldukça yaygın görülen bir vardiya sistemidir.

Dönüşümlü vardiya sistemi ise bunun tam tersi, haftalık rotasyonlarla değişir ve genel olarak Avrupa,Japonya ve diğer ülkelerde yaygınlık kazanmıştır.

Süreksiz sistemler, haftanın hep belli günleri arasında işler. Pazartesi-Cuma veya Pazartesi-Cumartesi gibi. Genellikle sürekli vardiya çalışmasına ihtiyaç duyulmadığı, endüstriyel ve ticari alanlarda rastlanır (bilgisayar ,yazılım vb.). Sürekli vardiya sisteminde ise hafta sonu da hesaba katılır. En yaygın şekli, 4 ekipli vardiya sistemleri uygulamasıdır. Genellikle sürekli proses gereği çalışması gereken kuruluşlar (kimya, çelik vb. sektörler) veya itfaiye, hastane gibi acil ve sürekli hizmet vermesi gereken kuruluşlarda uygulanır.

Bazı vardiya sistemleri gece mesaisi içermez. Bunlar genellikle sabah ve akşam olmak üzere 2'li veya gündüz-akşam-gece vardiyası gibi 3'lü de olabilir. Bu 3'lü vardiya sisteminde gece mesaisine gelenlerin, genellikle part-time ve/veya mevsimlik işgücünden karşılanması yoluna gidilir.

Vardiya sistemleri daha pek çok özelliğe göre sınıflandırılabilir; birbirini izleyen gece mesaisi sayısı, mesai başlangıç ve bitişleri, her vardiyanın mesai süresi, vardiya çevrim (rotasyon) yönü, vardiya çevrim süresi ve vardiya sisteminin muntazamlığı. Bu çatı altında görüleceği gibi, sayısız kombinasyon olanağı bize, uygulamadaki vardiya sistemlerinin çeşitliliği hakkında fikir vermektedir.

1.2 Vardiya Çalışmasını Gerektiren Nedenler

Vardiya çalışmasını gerektiren nedenler aşağıda geniş olarak izah edilmiştir.

1.2.1 Üretimin talebi karşılayamaması durumu

Pazarın geniş ve talebin yeterli olması durumunda, işletmenin üretimini arttırabilmek için büyük ihtimalle kısa vadede başvuracağı en geçerli yol vardiya çalışması olacaktır. Nitekim Batı Avrupa ülkelerinde vardiya çalışması ekonomik bir önem taşımaktadır. Bu konuda Türkiye'de yapılan bir çalışmada talep nedeniyle vardiya çalışmasına geçen işletmelerin çoğunlukta olduğunu göstermektedir (Odabaşı ve Eke 1981).

1.2.2 Sistemin sürekli çalışmasını gerektiren teknolojik şartlar

Bazı üretim sistemleri teknolojik ve iş akışı gereği sürekli çalıştırılmak durumundadır. Örneğin ; kimya, cam, kağıt, demir-çelik, çimento vb. gibi sektörler. İşte bu sektörlerdeki işletmeler, sürekli üretim süreci nedeniyle vardiya çalışmasına

geçmek zorunda kalırlar. Bu nedenin Türkiye’deki ağırlığının %8 olduğunu görülmektedir (Odabaşı ve Eke 1981).

1.2.3 Atıl kapasitenin minimizasyonu, mevcut kapasiteden daha fazla yararlanma

Bu konuda hem İngiltere hem de Türkiye’de yapılan araştırmalarda, dar boğazların ve atıl kapasitenin giderilmesi tek kalem halinde değerlendirilmiştir. Bu konuda İngiltere’deki şirketlerin %30’u dar boğazların önlenmesi, bir diğer %30’u da dar boğazın yanında kapasitenin arttırılması için bu yola başvurduklarını ifade etmektedir. Türkiye’deki durum ise; 50 işletmenin sadece %10’unun kapasiteyi arttırma, %8’inin ise dar boğaz nedeniyle vardiyalı çalışmaya geçtiğini göstermektedir (Odabaşı ve Eke 1981).

1.2.4 İşçilik maliyetinin makine-teçhizat yatırımına kıyasla daha ucuz oluşu

Vardiya çalışmasına geçişte hiç kuşkusuz birincil neden, kapasitenin verimliliğini yükseltmek ve yatırımın kendini geri ödeme hızını arttırmaktır. En yüksek maliyet kalemlerinden biri de hiç kuşkusuz ücretlerdir. Bu nedenle yatırımın maliyeti, işçilikten pahalı ise vardiyalı çalışma düşünülebilir. Endüstride görülen ilk vardiyalı çalışma büyük oranda bu yaklaşıma dayanır. Hızlı ilerleyen teknoloji, mekanizasyon, otomasyon nedenleriyle işletmelerin yatırım maliyetleri artmıştır. Tüm bu değişimler sonucu nispeten daha ucuz işçiliğe karşın, birim başına yatırım maliyetleri de düşerek sistemlerin üretkenliğini artmıştır.

1.2.5 Hızlı amortisman gereği

Günümüz teknoloji dünyası hızla değişmektedir. Hatta bu değişime anında ayak uyduramamak bile, pazardan silinmeye ve pazar payının küçülmesine neden olur. Dolayısıyla mevcut yatırımın güncelliğini yitirmeden, en yüksek kapasite ve verimlilik seviyesinde kullanılması gerek şarttır.

1.2.6 Vergi yükünün hızla azaltılması

Bu yaklaşımda “yıpranma payı” düşüncesi vardır; yani öngörülen bir süre içerisinde bir tezgah 2 kat daha fazla çalıştırılırsa daha çabuk yıpranacağı, ömrünü dolduracağı düşünülmektedir. Doğallıkla bu mutlak olarak makinenin yıpranma payının 2’ye katlanacağı veya ömrünün yarılanacağı anlamına gelmez.

1.2.7 Maliyetlerin düşürülmesi amacıyla

Belli başlı gider kalemleri, vardiyalı çalışma sonucu yükselen kullanım yüzdesi ile doğru orantılı olarak artmaz. Örneğin vardiya çalışmasında arsa gideri yokken, binanın kullanımı ile ortaya çıkan ek maliyet oldukça düşüktür. Yani bir anlamda sabit gider kalemlerinin birim başına düşen maliyeti azalacaktır. Türkiye’de yapılan araştırmaya göre ise; 50 işletmenin sadece %4’ü bu sebeple postalar halinde çalışmaya geçtiklerini söylemişlerdir (Odabaşı ve Eke 1981).

1.2.8 Yeni bir ürünü ilk defa piyasaya sürebilme ve yepyeni bir teknolojiyi ilk defa kullanabilme avantajlarına sahip olmak

Yepyeni bir ürünle piyasaya giren veya yepyeni bir teknoloji ile ürün fiyatını düşürebilen firma, diğerleri yetişinceye kadar en yüksek rekabet şansına sahip olacaktır. Bir anlamda, bir süre için de olsa, pazarın lideri konumunda olacaktır. Bu şartlar altında doğal olarak, en yüksek kapasite ve verimlilikle çalışarak kazanılan mesafenin diğerlerince kapatılmamasına bakılmalıdır.

1.2.9 Üretim prosesinin yapısı gereği, bir makine veya prosesin üretim prosesinin dışına çıkartılması veya katılmasının, maliyet kalemlerinde herhangi bir artışa neden olmaması

Sürekli vardiya sisteminde, yani durmaksızın 24 saat çalışacak üretim sistemlerinde planlı bakım ve onarım faaliyetleri kısıtlanmaktadır. Tamirat veya teknik arıza nedeniyle duruşa geçildiğinde, stokların desteği ile üretimin normal veya normale yakın akışına devam etmesi beklenir. Tabi böyle bir önlemin de bedeli vardır. Bu durum vardiyalı çalışmaya geçiş kararı verilirken göz önünde bulundurulmalıdır. Bu tip önlenemeyen duruş veya arızalarda, arıza ortadan kaldırılıncaya kadar, üretim sisteminin diğer parçaları da elden geçirilerek ileriye yönelik arıza durumları minimize edilmiş olur (flexible maintenance programme).

1.2.10 Yönetim ve idari fonksiyonların kolaylıkla dağıtılabilmesi

Vardiya çalışmasındaki en önemli problemlerden biri yönetsel homojenliğin sağlanamaması ve özellikle vardiyalar arası iletişimsizliktir. Organizasyonel olarak yapılarında yönetsel esnekliği getiren işletmeler, daha kolay vardiyaya geçiş kararını verebilmektedirler. Önceleri gece vardiyalarının yönetsel olarak sahipsiz

bırakılması verimi düşüren bir etkendi. Günümüzde ise, ilgili yönetim kademeleri tepe yöneticisi de dahil olmak üzere, gerektiğinde vardiyaya girmek durumundadır.

1.2.11 Ortalama vardiya ücretinin diğer işçi ücretlerinden farklı olmaması

Vardiyalı çalışma ile ücret giderleri de artar. Ücreti arttıran paylar; gece tazminatı, ücretli molalar ve hafta sonu çalışma primleridir. Muhtemelen ücretli öğlen molası ve diğer molalar nedeniyle, fiili çalışma süresi daha az olacaktır. Bu durumda da birim işçilik maliyetler artar. Yine tatil dönemlerinde, belli bir personel kapasitesinin altına düşülmesi halinde ek işgücü maliyeti ortaya çıkar. Ancak burada geçici olarak çalıştırılacak normal mesaili, fazla mesai yapabildiği bir düzenden, mesaisiz vardiya düzenine girerse veya ikili vardiyadan üçlü vardiyaya geçtiğinde, eski ücretinin değişmemesini talep edecektir. Toplu iş sözleşmelerinde normal mesaililer vardiya ücretlerini de esas alarak pazarlığa otururlar. Aradaki fark çok yüksek olursa, diğer personeline vardiyaya gireceği düşünülerek ücretlendirmede belli bir alt ve üst limit konur. Dolayısıyla vardiya ücretleri normal ücretlerden yaklaşık %25-30 daha yüksektir (caziplik sınırı).

1.2.12 Vardiyalının ortalama üretkenliğinin , normal mesailiden belirgin oranda düşük olmaması

Gece vardiyasındaki üretim düşüşleri, mutlak bir performans düşüklüğünü ifade etmez. Bu konuda yapılan bir çok çalışma, gece vardiyasının yönetim ve destekleyici hizmet birimleri yönünden, gündüz vardiyası ile eşit şartlara sahip olmadığını göstermektedir. Dolayısıyla performans seviyesindeki düşüş ve hata oranındaki artış gece vardiyasında trajik değildir.

1.2.13 Aranılan nitelik ve niceliğe sahip işgücünün tedariki

Vardiyalı çalışmaya geçiş kararından önce, coğrafi faktörler önemli rol oynar. Yani yöre halkının vardiyalı çalışmaya yaklaşımı bu sistemin uygulanmasında önemli bir adımdır. Sektör vardiyalı çalışılan tipik bir sektörsel işgücü için kabul edilebilir alışlagelmiş bir durum olacaktır. Aksi halde işgücünün ikna edilmesi, cezbedilmesi gerekir. Özellikle kadın işçilerin vardiyalı çalışması, ülkemiz koşullarında halen günümüzde pek kabul görmemektedir. Dolayısıyla personel planlamasında gelenekler, görenekler, işsizlik durumu, maddi koşullar, mesai süreleri gibi bir çok faktörün işgücünün davranış ve tercihinde etkin rol oynayacağı unutulmamalıdır.

2. VARDİYA SİSTEMİ UYGULAMALARI

Dünyada sürekli veya dönüşümlü olarak uygulanan bir çok vardiya sistemi mevcuttur. Bu sistemleri; gece vardiyasını kapsayıp kapsamadıklarına, Pazar günlerinin tatil olup olmamasına, vardiyanın çalışma saatine, vardiyada çalışılan ve vardiyadan sonra tatil yapılan gün sayısına göre sınıflamak ve ayırmak mümkündür. Çalışılan işin durumuna, şartlarına göre değişik vardiyalar olması normaldir ve tüm dünyada kabul edilen tek bir vardiya sisteminin olmaması doğaldır.

İngiltere’de değişik sektörlerde faaliyet gösteren 73 büyük firma ile yapılan anket sonucunda vardiya sistemi ile ilgili geniş bilgi toplanmıştır. Toplam 27 değişik sektör incelenmiş olup, incelenen sektörlerdeki toplam 59448 işçinin 32394 kişilik kısmı vardiyalı çalışanlardan oluşmaktaydı. Aşağıda bu çalışma sonucu elde edilmiş yıllara göre vardiyalı çalışanların toplam çalışan sayısına oranları Tablo 2.1.’de gösterilmiştir (Smith 1998).

Tablo2.1. Yıllara göre vardiyalı çalışanların toplam çalışan sayısına oranları (%)

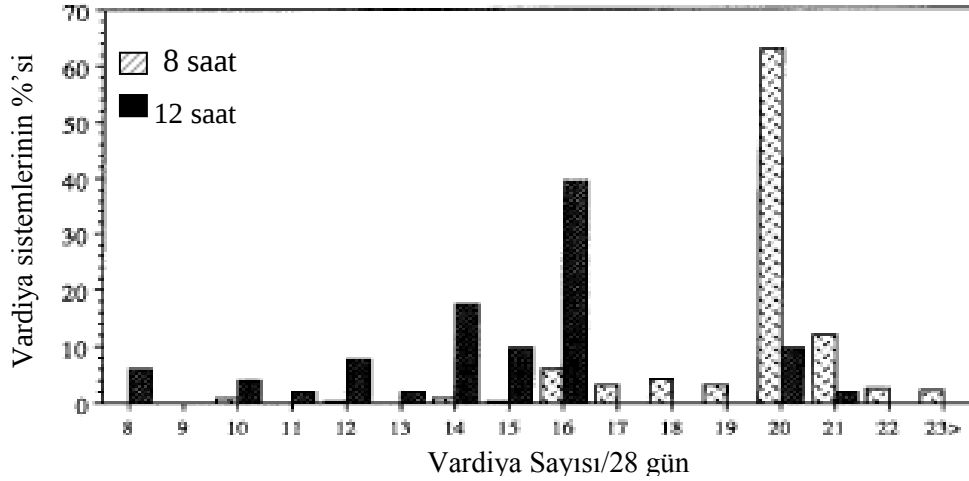
Sektör	1954	1964	1978	1994
Kimya	24	29	39	60
Demir-çelik	42	44	44	95
Mühendislik	6	11	36	56
Gıda	13	19	32	60
Çimento	17	23	23	88
Kağıt	14	24	32	68

Yapılan çalışmada toplam 298 değişik vardiya sistemi ortaya çıkarılmıştır. Bu vardiya çeşitlerinin dağılımı ve çalışma şekli Tablo 2.2.’de gösterilmiştir (Smith 1998).

Tablo 2.2. Vardiya sistemlerinin oranları ve çalışma süreleri (Smith 1998).

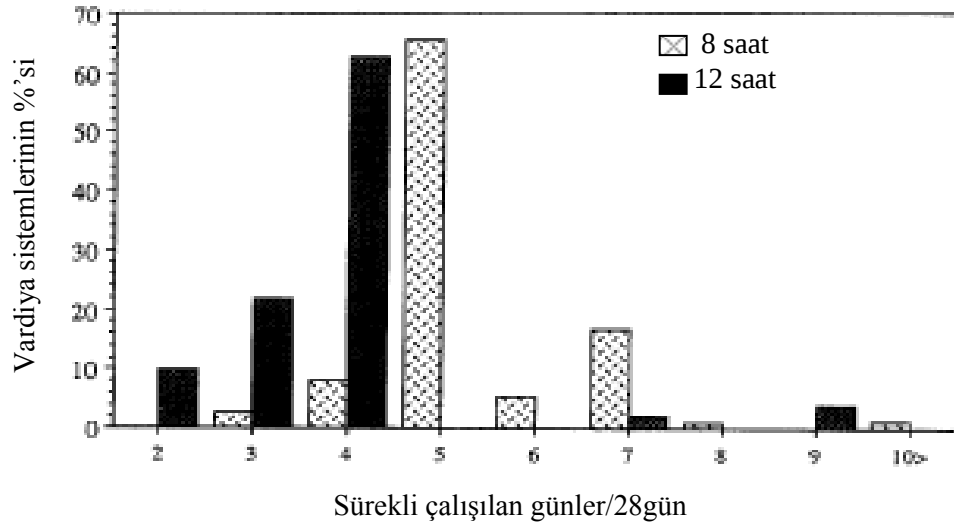
Sistem tipi	Toplam sistem sayısına oranı (%)	Vardiyada çalışma süresinin aralığı (saat)
Dönüşümlü 2'li ve 3'lü vardiya	39.6	8
Dönüşümlü 12 saat	13.1	12
Sürekli sabah vardiyası	6.6	4-8 saat (8 saatlik mod)
Sürekli öğle vardiyası	4.0	4-9 saat (8 saatlik mod)
Sürekli akşam vardiyası	2.3	4-10 saat (4 saatlik mod)
Sürekli gece vardiyası	11.4	4-11 saat (8 saatlik mod)
12 saat gündüz	2.2	12 saat
12 saat gece	1.3	12 saat
Sürekli hafta sonları	2.2	12 saat
Sürekli hafta içi	17.3	6-11 saat (8 saatlik mod)

Yukarıdaki tablodan da anlaşılacağı gibi vardiya sistemlerinin büyük çoğunluğu 8 veya 12 saatlik vardiyalar şeklindedir. Bu vardiyalarda 28 günlük bir zaman periyodunda (yaklaşık bir ay) çalışılan günlerin sayısı Şekil 2.1.'de gösterilmiştir.



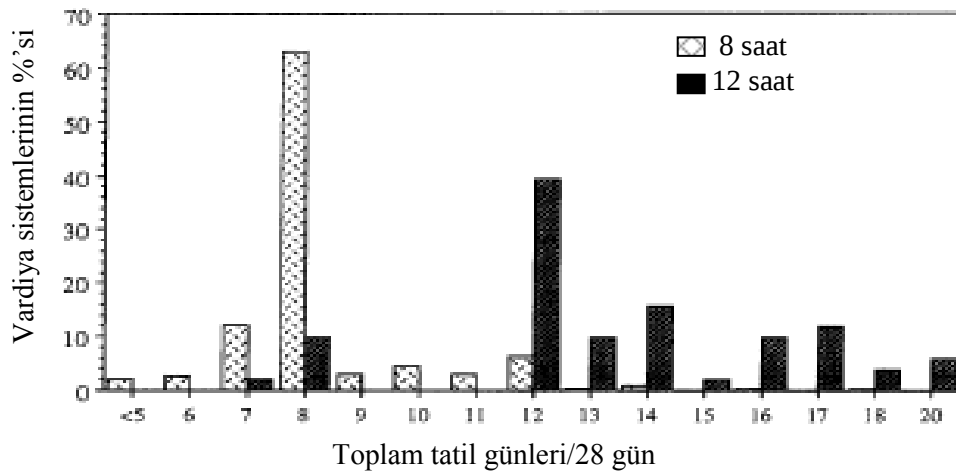
Şekil 2.1. 28 günlük periyotta 8 ve 12 saatlik vardiyalarda çalışılan gün sayısı (Smith 1998).

Vardiyalarda arka arkaya sürekli çalışılan gün sayısı ve yüzdeleri Şekil 2.2.'de gösterilmiştir.



Şekil 2.2. 28 günlük periyotta 8 ve 12 saatlik vardiyalarda arka arkaya sürekli çalışılan gün sayısı (Smith 1998).

28 günlük bir dönemde 8 saatlik vardiya için büyük oranda 8 gün tatil , 12 saatlik vardiyada ise büyük oranda 12 gün tatil yapıldığı Şekil 2.3.'de görülmektedir.



Şekil 2.3. 28 günlük periyotta 8 ve 12 saatlik vardiyalarda aylık toplam dinlenilen gün sayısı (Smith 1998).

Endüstrileşmiş ülkelerde gece işçileri sayısında büyük artışlar olmaktadır. Artış oranı son yıllarda hızlanmış,son 20 yılda ise iki katına çıkmıştır. Çeşitli ülkelerde vardiyalı çalışanlar toplam işgücünün %8-15'ini kapsamaktadırlar. Ancak ne yazık ki elimizde Türkiye'de faal nüfusun % kaçının vardiyalı çalıştığını gösteren sağlıklı istatistikler mevcut değildir. Buna rağmen imalat sanayinde çalışan 2.100.000 kişilik kesimin büyük çoğunluğunun vardiyalı çalıştığı söylenebilir (Özkalp 1984).

3. VARDİYA SİSTEMİNİN YASAL DAYANAĞI

Vardiyalı çalışma, 1475 sayılı “İş Yasası” ve bu yasaya dayanılarak çıkarılan “İş Süreleri Tüzüğü”; “Fazla Çalışma tüzüğü”; Hazırlama, Tamamlama, Temizleme İşleri Tüzüğü” ve “Postalar Halinde İşçi Çalıştırılarak Yürütülen İşlerde Çalışanlara İlişkin Bazı Özel Usul ve Kurallar Hakkında Tüzük” uyarınca yürütülür. Söz konusu yasa ve tüzüklerin vardiyalı çalışmayla ilgili kuralları aşağıdaki gibi toplamak olanaklıdır (İncir 1998).

3.1 İş Yasası

Çalışma yaşamını düzenleyen 1475 sayılı İş Yasası’nın 41. Maddesinde 6 gün çalışan işçilere 7. Gün, bir gün dinlenme izni verileceği, aynı yasanın 61. Maddesinde bir çalışma haftasının 45 saati geçemeyeceği belirtilmektedir. Ayrıca aynı maddede “Bu süre, haftada 6 iş günü çalışılan işlerde günde 7,5 saati geçmemek üzere ve cumartesi günleri kısmen veya tamamen tatil yapan işyerlerinde haftanın çalışılan günlerine eşit bölünerek uygulanır” denilmektedir.

İş Yasası’nın 64. Maddesi ise ara dinlenmeleri konusunda şu kararı getirmiştir; “Çalışma süresinin ortalama bir zamanında o yerin adet ve işin gereğine göre ayarlamak suretiyle işçilere;

- a) 4 saat veya daha kısa süreli işlerde 15 dakika,
- b) 4 saatten fazla ve 7,5 saate kadar (7,5 saat dahil) süreli işlerde yarım saat,
- c) 7,5 saatten fazla süreli işlerde bir saat ara dinlenmesi verilir.”

Aynı maddede dinlenmenin çalışma süresinden sayılmayacağı da belirtilmektedir.

İş Yasası gece çalışmasına dönük olarak da Madde 65’te aşağıdaki düzenlemeleri getirmektedir;

- D) İş hayatında gece, en geç saat 20’de başlayarak en erken sabah 6’ya kadar geçen en fazla 11 saat süren gün dönemidir.

II) Bazı işlerin niteliğine ve gereğine göre yahut yurdun bazı bölgelerinin iklim ve adet ayrılıkları bakımında, iş hayatına ilişkin gece başlangıcından daha geriye alınması veya yaz ve kış saatlerinin ayarlanması, yahut çeşitli işler için erkek, kadın ve çocuk işçiler hakkında gece deyiminden anlaşılabacak gün döneminin başlama ve bitme saatlerinin belirtilmesi suretiyle birinci bentteki genel hükmün uygulama şekillerini tespit etmek yahut bazı gece çalışmalarına herhangi bir oranda fazla ücret ödenmesi usulü koymak veyahut gece işletilmelerinde bir zorunluluk bulunmayan işlerde işçilerin gece çalıştırılmalarını yasak etmek üzere Çalışma Bakanlığınca tüzükler hazırlanabilir.

III) İşçilerin gece çalışmaları 7,5 saati geçemez.

Gece ve gündüz işletilen ve nöbetleşe işçi postaları kullanılan işlerde, en fazla bir iş haftası gece çalıştırılan işçilerin, ondan sonra gelen ikinci iş haftası gündüz çalıştırılmaları suretiyle potalar sıraya konur.

Çalışma Bakanlığı, gece ve gündüz postalarında on beşer günlük nöbetleşmeye izin verebilir.

İş Yasası'nda Madde 69'da "Sanayiye ait işyerlerinde 18 yaşını doldurmamış erkek çocuklarla, her yaştaki kadınların gece çalıştırılmaları esas itibariyle yasaktır.

3.2 İş Süreleri Tüzüğü

Bu tüzük vardiyalı çalışmaya ilişkin Madde 5'te "Yasa gereğince hafta tatili dışında bırakılan işyerlerinde çalıştırılan işçiler için de haftada 45 saatlik iş süresi uygulanır. Bunların haftalık dinlenme hakları haftanın diğer günlerinde 24 saatten az olmamak üzere nöbetleşme yoluyla sağlanır." ibaresi yer almaktadır.

3.3 Fazla Çalışma Tüzüğü

Bu tüzük fazla çalışma konusunda aşağıdaki sınırlamaları getirmektedir:

Madde 2) Fazla çalışma süresi üç saati geçemez. Fazla çalışma yapılacak günlerin toplamı bir yıllık süre içinde 90 iş gününden fazla olamaz. Fazla çalışmanın her saati için verilecek ücret normal çalışma ücretinin saat başına düşen tutarının %50 yükseltilmesi suretiyle ödenir.

Madde 5) Fazla çalışma yaptırmak için işçilerin muvafakatlarının alınması şarttır.

3.4 Hazırlama, Tamamlama ve Temizleme İşleri Tüzüğü

Bu tüzük hazırlama, tamamlama ve temizleme işleri için aşağıdaki zaman kısıtını öngörmektedir:

Madde 2) İş Süreleri Tüzüğü'nde asıl iş için saptanmış bulunan günlük çalışma süresine ek olarak, bu sürelerin başlama saatinden önce veya bitme saatinden sonra, hazırlama, tamamlama ve temizleme işlerini yapacak işçiler, bu işlerde günde en çok iki saat çalıştırılabilirler.

3.5 Postalar Halinde İşçi Çalıştırarak Yürütülen İşlerde Çalışanlara İlişkin Bazı Özel Usul ve Kurallar Hakkında Tüzük

Vardiyalı çalışmayı düzenleye bu tüzük, çalışma sürelerine ilişkin aşağıdaki kuralları içermektedir:

Madde 4) a) Nitelikleri dolayısıyla sürekli çalıştırıldıkları için durmaksızın birbiri ardına postlar halinde işçi çalıştırarak yürütülen işlerde, posta sayısı, 24 saatlik süre içinde en az 3 işçi postası çalıştıracak şekilde düzenlenir.

b) “a” bendi dışında kalan ve işçi postalarıyla yürütülen öteki işlerde 24 saatlik süre içinde çalıştırılacak işçi postaları sayısı, her bir işçi postasının çalışma süresi 1475 sayılı İş Kanununun 61. maddesinin “a” bendinde öngörülen iş sürelerine ilişkin tüzükte belirtilen günlük çalışma süresini aşmayacak şekilde düzenlenir.

Madde 5) Bir işçi postasıyla yürütülen işlerde ikili ya da daha çok posta usulünün uygulanması; işçi postaları çalıştırarak yürütülen bir için posta sayısının arttırılması ya da üç posta halinde çalışılan işyerlerinde günlük çalışma süresinin 7,5 saatin altında tespiti sonucunda çalışma sürelerindeki azalma nedeniyle işçilerin ücretlerinde her ne şekilde olursa olsun indirme yapılmaz.

Madde 7) İşçi postaları çalıştırarak yürütülen ilerde postlar en fazla bir iş haftası gece çalıştırılan işçilerin ondan sonra gelen 2. iş haftasında gündüz çalıştırılmaları suretiyle ve postalar birbirinin yerini alacak şekilde düzenlenir.

Çalışma Bakanlığı işin niteliğini işçi sağlığı ve iş güvenliğini göz önünde tutarak gece ve gündüz postalarında on beşer günlük nöbetleşmeye izin verilebilir.

Madde 8) Posta değişiminde işçiler sürekli olarak en az 8 saat dinlendirilmeden çalıştırılmaz. Bu hüküm postaları değiştirilen işçilere de uygulanır.

Madde 9) postalar halinde işçi çalıştırarak yürütülen işlerde 1475 sayılı İş Kanununun 29.11.1983 günlü ve 2925 sayılı Kanunla değiştirilen 64. maddesindeki esaslar uyarınca ara dinlenmesi verilir. İşin niteliği bir işyerinin aynı bölümündeki bütün işlere aynı saatte ara dinlenmesi verilmesine olanak bırakmıyorsa, bu dinlenen işçiler gruplar halinde arka arkaya çalışma sürelerinin ortalarından başlayarak İş Kanunu ve bu Tüzükteki esaslara göre verilir.

Madde 10) Postalar halinde işçi çalıştırarak yürütülen işlerde, işçilere haftanın bir gününde 24 saatten az olmamak üzere nöbetleşme yoluyla hafta tatili verilmesi zorunludur.

4. VARDİYA ÇALIŞMASININ YARATTIĞI SORUNLAR

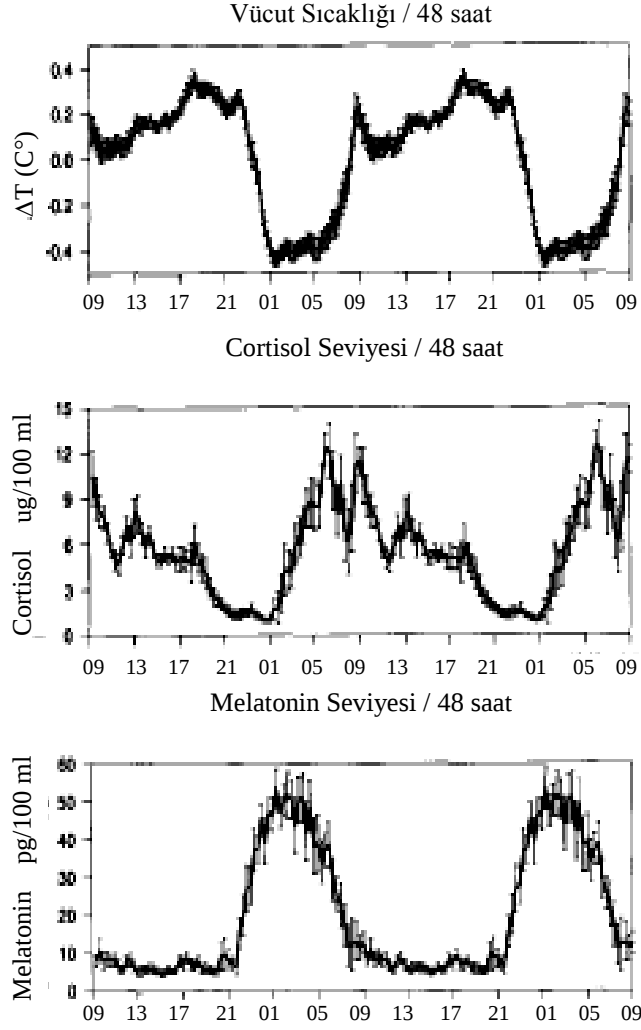
İnsanların çeşitli biyolojik işlevleri incelendiğinde, söz konusu biyolojik işlevlerin gün boyu iniş ve çıkışlar gösterdiği görülür. Kalp ve beyinden alınan biyoelektrik dalga kayıtlarında ritmik bir yinelenme gözlenmektedir. Kan basıncında, vücut ısısında, solunum ve kalp atışı sıklığında, uyku ve uyanıklık süreçlerinin yoğunluğunda, idrar miktarında, hormonal salgı düzeyinde gün boyu ritmik dalgalanmalar görülmektedir (Teber 1993). Biyolojik işlevlerdeki ritmik dalgalanmaların canlılığı tüm canlılarda saptanmıştır. Dünyanın, Ay'a ve Güneş'e göre olan konumundaki dönemsel değişikliklerin ilk hücreleşmenin oluşmaya başladığı andan beri canlıların, içinde yaşadıkları doğanın dönemsel değişikliklerine eşzamanlı yanıt verdikleri saptanmaktadır. Doğadaki dönemsel değişikliklere bağlı olarak canlıların biyolojik süreçlerinde görülen değişikliklere "Zirkadyen Sistem (Biyoritm)" denilmektedir.

İnsan vücuduna ait çeşitli işlevler günün zamanına bağlı olarak değişirler. Psikolojik ve fizyolojik fonksiyonların bir çoğu 24 saat boyunca gözlenebilir bir değişim süreci sergilerler. Bu tip fonksiyonların faaliyet (aktivasyon) nedeniyle gün içi yüksek seyreden değerleri, gece saatlerinde de faaliyet dışı olmanın etkisiyle inişe geçerler. Halihazırda bu fonksiyonların çoğunun, özde içsel zamanlayıcıların dominantlığı altında ve dışsal bir takım zamanlayıcıların etkisiyle belirlendiğine inanılmaktadır. Bu fonksiyonlar arasında en bilineni vücut sıcaklığını 24 saatlik gelişim eğrisidir. Normal mesaide çalışan ve sürekli aynı saatlerde rutin uykularını alan 10 genç erkeğe ait vücut sıcaklığı, kandaki cortisol ve melatonin hormonlarının düzeyi Şekil 4.1.'de gösterilmiştir (Monk ve diğ. 1996).

Melatonin hormonu karanlık ortamlarda salgılanır ve bir çeşit insanın uyumasını sağlayan uyku hapları gibi düşünülebilir. Yapılan araştırmalarda 2500 lux'ten daha fazla ışıklı ortamda gece çalıştırılan deneklerde melatonin salgılaması durdurulmuştur.

Günlük seyri belirgin olan fonksiyonlardan biri de dolaşım sistemimize aittir. Bu fonksiyonla ilgili nabız frekansı, tansiyon ve tansiyonun salınım aralığı (amplitude)

değişkenleri, öğlen öncesi ve sonrasında en yüksek değerlerine ulaşırlar. Aynı değişkenler öğlen ve özellikle de geceleyin en düşük değerlerine ulaşırlar. Adrenalin salgısının günlük seyri ile ilgili olarak yapılan bir araştırmada salgı seviyesinin gündüz değerinin gece değerinden yüksek olduğunu göstermiştir (Erensal 1993).



Şekil 4.1. Normal mesaiye çalışan ve sürekli aynı saatlerde rutin uyukularını alan 10 genç erkeğe ait vücut sıcaklığı, kandaki cortisol ve melatonin hormonlarının düzeyi gösterilmiştir (Monk ve diğ. 1996).

Aynı şekilde karaciğer ve böbrek fonksiyonlarının da 24 saatlik bir seyri bulunmaktadır. Tüm bu fonksiyonlarının seyrini genel olarak özetlersek, hepsinde maksimum ve minimum noktalar aynı saatlere denk gelmektedir. Bu anlamda fonksiyonların bazıları “normal” günlük seyre paralel olarak gündüzleri geceden daha yüksek değerlerde seyrederken, diğerleri birbirlerine göre ötelenmiş bir yapı arz ederler. Eğer bu tekil bulguları birbirleri ile bağlantıları doğrultusunda

değerlendirirsek, fonksiyonların birbirleriyle iç içe girmiş halkalar misali etkileşimli olduğunu görürüz. Bir fonksiyon kendisiyle ilintili bir başka fonksiyonun ötelenmiş, inversi veya aynısı olarak ifade edilebilir. Tüm fonksiyonlar çok belirgin olarak gündüzleyin “çalışmaya” (aktivasyona), geceleyinse “dinlemeye” ayarlar. İşte gece vardiyası ile ilgili sorunlar bu aşamada başlar; insanın fizyolojisinde veri olan bazı değerler, suni bir takım şartlar altında çelişkiye uğrar. Buradan da fizyolojik fonksiyonların inversiyonunun mümkün olup olmadığı ve şayet mümkünse, hangi faktörler altında gerçekleşebileceği sorusu gece vardiyası için belirli rol oynar.

Bu konuda yapılan araştırmalardan biliyoruz ki, gece ve gündüz arasındaki bu periyodik değişim 1 veya 2 güne varan sapmaları, deformasyona uğramaksızın tolere edebilmektedir. Yani normal seyrin tersine, kişinin bir veya iki gece üst üste uykusunu gece yerine gündüz alması ve geceleyin çalışması zirkadyen ritmi ötelemeksizin sadece irrite eder. Buna rağmen gündüz uykusu gece uykusuna asla alternatif olmaz. Vücut sıcaklığının gündüz değerleri gece değerlerinden ortalamada daha yüksektir ve sadece öğlen sularında çok az bir düşüş söz konusudur. Vücut sıcaklığını gelişim eğrisi belirgin olarak vardiya tipine göre hareket eder. Bu eğrinin maksimum değeri öğlen molası öncesine ve minimumu da geceye rastlar. Halbuki vardiyalı çalışmayanlar, yani normal gündüz mesaisindekiler için eğri maksimum değerine daha geç saatlerde (saat 20.00-22.00) ulaşır (Akerstedt 1977).

İşin niteliğini de göz önüne alırsak, oturularak yapılan hafif kassal iş görevlerinde, ilk gece mesaisindeki vücut sıcaklığı eğrisinin gelişiminde büyük sapmalar görülmez. Ancak ağır kassal faaliyetler (sürekli ayakta çalışmak veya yük taşımak gibi) için, daha ilk gece mesaisi ile eğrinin gelişiminde büyük sapmaların varlığı dikkati çeker. Bu durum “süratli alışma” prosesinin bir sonucu değil, muhtemelen “maskeleyen faktörler (yanıltıcı faktörler)” in yarattığı yanılgıdır (Aschoff 1978). Eğer eğrinin gelişiminde izlenen bu süratli değişim, gerçekten bir uyum prosesinin fonksiyonu olsa, o zaman eğrinin maksimum, minimum noktaları ve dalgalanmaları sadece zamansal(konumsal) olarak ötelenmelidir. Ancak ilerleyen gece mesaisi ile sürekli dejenere olan değerler bir ötelenmeyi değil, bilakis eğrinin fonksiyon aralığını (değerler aralığının) daraldığına (sönümlendiğine) dikkat çekmektedir.

Literatürde özde vücut fonksiyonlarının günlük seyrini esas alan nice çalışma mevcuttur. Ancak bu araştırmaların amacı vücut fonksiyonlarının günlük seyrinden hareketle vardiya tasarımı için iş fizyolojisi kriterlerini oluşturmaktır.

4.1 Zirkadyen (Circadian) Sistemin Karakteristikleri

Zirkadyen sistem; karşılıklı ilişkili bir seri farklı salınım ve zamanlayıcıların senkronize edici etkileri ile yönlendirilen değişken bir düzeni ifade eder. Dolayısıyla bir vardiyalının sağlığının, kısmen bu düzenin korunması ve bozucu büyüklüklerin şiddet ve etki süresine bağlı olduğu söylenebilir.

Zirkadyen eğrisindeki minimum ve maksimum noktaların ötelenmesine Faz Ötelenmesi (Phase Shift) denir. Gece mesaisinde çalışan bir kişinin üstesinden gelmek zorunda olduğu en temel güçlüklerden biridir. Bir başka anlamda herkes uyandığı zaman kendini uyumaya ve herkes uyurken de kendini uyanık tutmaya şartlaması gerekmektedir.

İnsanın zirkadyen ritmi 24 saatlik bir çevrime sahiptir. Ancak normal olmayan koşullar altında bu çevrim süresi uzayabilir veya kısalabilir. Bu durum Frekans Değişimi (Frequency Change) olarak adlandırılır.

Zirkadyen ritimde eğrinin maksimum ve minimum noktalarının konumunu bir oranda belirleyen aydınlık/karanlık gibi dışsal faktörlere Çevresel Zamanlayıcılar (Zeitgeber) denir. Zamanlayıcıların değiştirilmesi durumunda zirkadyen ritimde bir inversiyonun elde edilmesi, insan dışında hemen hemen tüm canlılar için mümkün gözükmemektedir.

İnsanın çeşitli fonksiyonlarına ait zirkadyen ritimleri farklı uyum kabiliyetlerine sahiptir. Bu özellik hem yeni duruma alışmada hem de eski duruma geri dönmede tekrar tekrar gözlenebilir. Bu farklı durumlara geçişe “Ritmin Çözülmesi (Dissociation of Rhythms) denir. Yani insan vücudunda farklı biyolojik saatler mevcuttur.

Tüm fonksiyonların 24 saatlik çevrime sahip olması bir “Fizyolojik (İç) saat (The Master Clock)”in olduğuna işarettir. California/Stanford Üniversitesinde yürütülen bir araştırmada böyle bir iç saat keşfedilmiştir. Beyinde toplu iğne başından daha küçük, gözyaşı biçimli iki alandan oluşan bu saatin, 10000 sinir hücresine sahip olduğu ve insanın iç ritmini kumanda ettiği bulunmuştur.

Yeni koşullara farklı insanların zirkadyenleri farklı uyum gösterirler. Sabah tipi (güne erken başlayan), akşam tipi (geç yatabilen, kısaca geceyi gündüze tercih eden)

veya ie/dışa dönük olmak gibi Kişisel Karakteristikler (Individual Differences) vardiyaya uyum kabiliyeti üzerinde önemli rol oynar.

Uyanık ve uyku çevriminin zamansal konum değişikliği sırasında vücudun fizyolojik yeni koşullara alışma süreci “Yeniden Uyumlanma (Re-Entrainment)” olarak adlandırılır. Bu alışma sürecinin ölçütlerinden biri olarak genelde vücut sıcaklığı değişimi alınır.

Çeşitli fizyolojik fonksiyonların maksimum ve minimum noktaları arasındaki göreceli ilişki “Geçiş Fazı (Acrophase Shift)” olarak adlandırılır.

İnsanlar uyku durumlarına göre Sabah/Akşam Tipi olarak ikiye ayrılırlar. İsminden de anlaşılacağı gibi sabah tipleri güne erken başlayanlar, akşam tipleri ise gece geç yatıp gündüz uyuyan insanlardır.

Yukarıda önemli özellikleri verilen zirkadyen ritim üzerine bir çok araştırma yapılmış ve halen de yapılmaktadır. 10 gün boyunca gündüz uyutulan deneğin vücut sıcaklığı diyagramı değişmemiştir. Aynı test hayvanlar üzerinde denendiğinde, maymunlar 8.5 gün sonra, kuşlar ise 3.8 gün sonra yapay gündüz-gece yer değiştirilmesine uyum sağlayarak zirkadyen ritimlerini invers edebilmişlerdir (Erensal 1993).

İşte aydınlık/karanlık rejiminin değiştirilmesi durumunda insanın tüm diğer canlılardan farklılaşan biyolojik düzeni “zamanlayıcılar”ın varlığı ile açıklanabilmektedir. Hayvanlarda bu rejim değişikliği belirleyici rol oynamaktadır. Fakat insan için bu rejimin önemli olabilmesi için tüm sosyal değişkenlerin değişmesi ile mümkün olabilir. Bu konuda en tipik örnek okyanus ötesi uçuşlarla ilgilidir. Tüm zamanlayıcıların soyutlanması ile “içsel (doğal) frekans (spontan frekans)” ön plana çıkar. Bu konu sığınaklarda yapılan deneylerde çok kez ispatlanmıştır (Erensal 1993). Bir bebeğin doğuştan gelen 24.4 saatlik spontan frekansı vardır. Ancak daha sonra çevresinin 24 saatlik gün rejimine ayak uydurarak zirkadyen sistemi bir anlamda ayarlamış olur (Parmele 1951).

 zet olarak toparlarsak insan vücudunun belli bir uyku/uyanık ritmi vardır (spontan frekans). Ancak bu ritim hepimizin bildiği 24 saatlik doğal çevrimden 1 saat daha uzundur. Aradaki bu bir saatlik farklılık ise güncel hayatta ara sıra bazı sorunlarla karşılaşmamıza neden olur. Bu spontan frekans daha sonra yöresel zaman ile

senkronize edilir. En önemli zamanlayıcılar olarak; “zaman bilinci” ve “sosyal iletişim” kabul edilir.

Bu bilgiler ışığında gece vardiyasının organizma için bir “risk faktörü” olduğunu söyleyebiliriz. Çünkü bu şartlar altında yaşam tarzının değiştirilmesi, organizmanın uyum göstermesi için yeterli değildir. Buradaki “risk faktörü” deyiimi ile aynı zamanda her bir insan için bu faktöre farklı tepkiler vereceği anlamına gelmektedir. Ancak insanların genel olarak gece mesaisine olumlu tepki göstermediği söylenebilir. Çünkü en önemli zamanlayıcılar olan “zaman bilinci”nin ve “sosyal iletişim”in süreç olarak ötelenememesi nedeniyle organizma kendi içinde çelişir.

Çoklu vardiya düzeninin çalışanların fizyolojik ve psikolojik yapısına;ailesel ve toplumsal yaşantılarına olan olumsuz etkileri birçok araştırma bulgusuyla ortaya konmaya çalışılmıştır. Ancak söz konusu araştırmaların çoklu vardiya düzeninin olumsuz etkilerini tüm boyutlarıyla inceledikleri söylenemez. Öncelikle çoklu vardiya düzeninin doğurduğu olumsuzlukları olabildiğince ortaya koyabilmek için yapılan araştırmaların aşağıdaki boyutları kapsamalı gerekir:

- Çalışmanın zamansal yapısı
- Biyolojik işlevlerin zamansal yapısı
- İşin yapısı
- Çalışma dışı etkinliklerin zamansal yapısı
- Uyum yeteneği
- Düzeltme etmenleri
- Çevresel etmenler

Yukarıdaki boyutları ve her boyutuyla yer alan birçok bileşeni kapsayacak araştırmaları kurgulamak çok kapsamlı bir iştir. Ayrıca incelenmesi gereken değişkenlerin ölçümleri de son derece zordur. Mesleksel etkinliklerin gereklerini incelikli olarak belirlemek, çalışma dışı yaşamı değerlendirmek ağır ve pahalı bir girişimdir. Dolayısıyla kimi değişkenler, eğer araştırmanın temel değişkeni değilse, çokluk savsaklanmakta ve araştırma dışı bırakılmaktadır.

Öte yandan çoklu vardiya çalışmasının yol açtığı olumsuzluklar kişinin uyum yeteneği dolayısıyla bölümsel olarak ya da tamamen maskelenebilmekte, kimi zaman

ise bu olumsuzluklar yıllar sonra ortaya çıkabilmektedir. Bu nedenle uzun yıllar sürecek araştırmaların yapılması söz konusudur.

Yapılmış çalışmaların çoklu vardiya çalışmasının etkilerini yeterince ortaya koyamamalarının diğer bir nedeni, çoklu vardiya çalışmasından en çok etkilenen kişilerin araştırma dışında kalmış olmaları da olabilir. Çünkü yıllar boyu sürecek bu araştırmalarda gönüllülük esastır. Dolayısıyla rastlantısal örnekleme söz konusu değildir. Öte yandan vardiyalı çalışmalardan çok etkilenen kişiler, işlerini bırakmak zorunda kalmış olabilirler. Böylece bu kişileri kapsama alma şansı daha baştan yitirilmiştir.

Yukarıdaki saptamalardan yola çıkarak, eldeki araştırma bulgularını – söz konusu bulgulara ilerleyen satırlarda değinilecektir – çoklu vardiya düzeninin yarattığı dokuncaların en alt (minimum) düzeyi olarak algılamak ve gerçekteki dokuncaların bu düzeyin çok üstünde olabileceğini akıldan çıkarmamak uygun olur.

Çoklu vardiya düzeninin yarattığı sorunların kökeninde uyumsuzluk olgusu yatmaktadır. Bu uyumsuzluk iş yaşamının zamansal akışı ile kişisel yaşamın zamansal akışı arasındaki uyumsuzluktur. Söz konusu uyumsuzluk iki boyutta kendini gösterir: Fizyolojik boyut ve toplumsal boyut (İncir 1998).

Fizyolojik boyut; vardiyalı çalışma kişiyi uyumaya alışık olmadığı zamanlarda uyumaya, uyanık kalmaya hazır olmadığı zamanlarda ise uyanık kalmaya zorlamaktadır. Bu durum gece uyumaya, gündüz uyanık kalmaya alışmış organizmanın zirkadyen ritminde bozukluklara neden olmaktadır.

Toplumsal boyut; gündüz ve gece çevrimine göre düzenlenmiş toplumsal yaşamın etkinlik akışı ile vardiyalı çalışmanın gündüzü geceye, gecesi gündüze dönmüş özel yaşantısının etkinlik akışı arasındaki uyumsuzluk vardiyalı çalışmanın yarattığı uyumsuzluk olgusunun toplumsal boyutunu oluşturur. Bu boyut fizyolojik boyut kadar önemsenmesi gereken bir konudur.

Vardiyalı çalışmanın neden olduğu uyumsuzluk olgusunun sonucunda vardiyalı çalışan aşağıdaki sorunları yoğun olarak yaşar:

- Sağlık bozulması
- Aile yaşantısının ve toplumsal ilişkilerinin zedelenmesi
- Verimin düşmesi
- İş kazasına uğrama riskinin çoğalması

Vardiyalı çalışmanın, çalışanı, yukarıda sıralanan sorunlarla hırpaladığı kesin olarak bilinmekle beraber bu hırpalanmanın yoğunluğu konusunda biraz öncede değinildiği gibi eldeki veriler yetersizdir.

4.2 Bireysel Sorunlar

Çoklu vardiya çalışmasının ortaya koyduğu bireysel sorunlar mesleki etkinliğin zamansal yapısıyla, gecenin karanlığına eşlenmiş uyku ve gündüzün aydınlığına eşlenmiş uyanıklık döngüsünden oluşan 24 saatlik biyolojik, psikolojik ve toplumsal etkinliğin zamansal yapısı arasındaki uyumsuzluktan kaynaklanmaktadır. Çoklu vardiya çalışması, insan işlevlerinin dizgisine tümüyle aykırıdır. Bu uyumsuzluk ve aykırılığın neden olduğu sorunlar iki asal boyutta kendini göstermektedir;

4.2.1 Psikofizyolojik sorunlar

Organizmanın etkinlik yapısının dizgeselliğine ters düşen çoklu vardiya düzeninin dayattığı çalışma saatleri, organizmanın çeşitli işlevlerinin biyolojik ritmini bozmakta ve bu işlevler arasında eşgüdümü bozmaktadır. Biyolojik ritmin varlığı insana doğal bir zamansal yapı kazandırır. Bu ritim sayesinde insan gündüz saatlerinde düşünsel ve fiziksel etkinlik gereksinimini kolaylıkla karşılamakta, gece saatlerinde ise dinlenme gereksinimini gidermektedir. Tüm biyolojik işlevler bu döngü içinde eşgüdüm halindedir. Organizmanın çeşitli işlevlerinin hepsinin minimum ve maksimum düzeyleri aynı saatlerde gerçekleşmez. Ancak aralarında belli bir işbirliği, uyum vardır. Gerçekten de gündüz etkinliğine dönük olarak kalp kaslarının, akciğer kaslarının ve sinir sisteminin etkinlik düzeyinin en üst düzeyi gündüzün ortalarına doğru 11:00 ile 16:00 arasında gerçekleşir. Oysa duyu ve kassal etkinliğin hazırlık aşamasını oluşturan hormonal salgılanmanın en üst düzeyi saat 03:00 ile 05:00 arasında gerçekleşir, yani gece yarısı ve sabaha karşıdır. Eğer biyolojik işlevlerin zamansal yapısıyla kişisel etkinliklerin zamansal yapısı arasında tam bir uyum varsa işlevsel armoniden diğer bir tanımla içsel eşzamanlılıktan söz edilebilir. Bu eşzamanlılık tüm enstrümanların melodik uyum için işbirliği yaptığı bir senfoni orkestrasına benzetilebilir.

Gece çalışmasına gelince, organizmanın kendini onardığı ve gündüz etkinliği için hazırladığı saatlerde çalışmak zorundadır. Organizmanın etkinliğe hazır olduğu saatlerde kişi kendini uyutmaya çalışmaktadır. Bu iki olumsuz durum biyolojik

işlevler arasındaki eşgüdümü engellemekte, organizmanın bütünsel dengesini bozmaktadır.

Organizmanın bütünsel dengesinin bozulması bir dizi psikofizyolojik (psikomatik) olumsuzluklara neden olmaktadır. Alışılmamış saatlere tam uyumundan, bugünkü bilgiler kapsamında hiçbir zaman söz edilmeyeceğinden bu olumsuzluklar gece çalışılan yıllar arttıkça büyür.

4.2.1.1 Genel Sağıksal Sorunlar

İnsan işlevinin ritmiyle çoklu vardiya çalışmasının örgütlenmesi arasındaki çatışmanın bedelini, vardiyalı çalışan sağlığından vererek ödemektedir. Bedelin ne kadar olduğu konusundaki bilgiler, bu konuda pek çok araştırma yapılmış olmasına karşın yetersizdir. Ancak bu bedelin bilinenin çok üzerinde olduğu sıkça söylenmektedir.

Sağlıksal sorunlar konusunda başta İskandinav ülkeleri olmak üzere pek çok Avrupa ülkesinde araştırma yapılmıştır. Biyolojik ritim sürekli yineliendiği gibi toplumsal alışkanlıklarla eşzamanlıdır. Toplumsal alışkanlıklar, çalışma saatleri, aile saatleri, kent ya da kır saatlerince belirlenmiştir. Gündüz çalışmasında çalışma saatleriyle diğer saatler arasında zamansal bir uyum vardır. Gece çalışmasında bu uyum bozulur. Gece çalışanların biyolojik işlevlerinin tümü söz konusu eş zamanlayıcılardan aynı şekilde etkilenmez. Örneğin kalp atım sayısı ritmi gece çalışmasına geçildiğinde çok çabuk değişime uğrar. Ancak sindirim sistemi özuları, sosyal yaşamdaki saatlere eşzamanlılık göstermeye devam ederler. Vücut ısısı ritmi ise söz konusu iki biyolojik ritim değişiminin arasında bir değişim gösterir. Böylece gündüz çalışanlarda görülen biyolojik ritimler arasındaki zamansal armoni, gece çalışanlarda bozulur. Organizmanın zamansal bozulmasını kimi yazarlar, sağlıksal olumsuzluklara yol açan zamansal şizofreni olarak tanımlamaktadırlar (İncir 1998).

Aanonsen'in (1959) yaptığı bir hayli ilgi toplayan bir anket çalışmasına göre uzun yıllar vardiyalı çalışanlarda görülen sağlıksal bozukluklar, vardiyalı çalışmaya yeni başlayanlarda görülen sağlıksal bozukluklardan çok yüksektir. Tablo 4.1.'de anket sonuçları yer almaktadır.

Tablo 4.1. Vardiyalı çalışanlarda görülen hastalıklar

Görülen Hastalıklar	Yenilerde (%)	Eskilerde (%)
Sinir sistemine ilişkin	10	32.5
Sindirim sistemine ilişkin	26.2	51.5
Kalp-damar sistemine ilişkin	1.1	0.8

Angersbach 1966-1977 yılları arasında kimya işkolunda 11 yıllık süreyi kapsayan bir anket çalışması yapmıştır. Angersbach'ın bulgularına göre bu süre içinde araştırma kapsamına alınan iş görenlerin %32'si sağlıksal sorunsal nedeniyle vardiyalı çalışmayı bırakmışlardır (Queinnec 1992).

4.2.1.2 Yorgunluk

Tüm etkinlikler bir enerji kullanımını gerektirir . Böylece her etkinlikte bir yorgunluk söz konusudur. Ancak yorgunluğa her zaman etkinliğin hoş olmayan bir sonucu olarak bakmamak gerekir. Yorgunluk, aynı zamanda etkinliği yönlendiren kişinin sağlığını korumasını sağlayan bir uyarı, bir alarm dizgesidir. Yorgunluk duyan kişi kimi zaman etkinliğini durdurarak, kimi zaman etkinliğin türünü değiştirerek dinlenmeye yani yorgunluğu gidermeye çalışır.

Yorgunluk süreci üç aşamadan oluşur. Birinci aşamada yorgunluğun farkına kişi varmayabilir. Bu aşamada yalnızca etkinliği gerçekleştiren organda kimi zararsız belirtiler ortaya çıkar. Kişi etkinliğini sürdürürse, bir süre sonra yorgunluğun farkına varmaya başlar. Bu aşama yorgunluğun ikinci aşamasıdır. Etkinlik yüne sürüyorsa belli bir süre sonra kişi çok yorulduğunu açıkça duyumsar. Bu da yorgunluğun üçüncü aşamasıdır. Bu aşamada, yapılan etkinliğin bir süre durdurulması gerekir. Eğer etkinlik durdurulmazsa organizmanın işlevsel uyumu bozulur. Bu durum kalıcı yapısal bozuklukların ortaya çıkmasına neden olabilir.

Yorgunluk nesnel bağlamda iki tür yorgunluktan söz edilebilir; fiziksel ve zihinsel yorgunluk. Fiziksel yorgunluk konusunda yeterince inceleme, bilgi bulunmasına karşın zihinsel yorgunluk konusunda yeterli araştırma mevcut değildir. Bu yetersizlik bir yandan zihinsel yorgunluk kavramının belirsizliğinden, öte yandan ussal yorgunluğun ölçümünde en çok kullanılan göstergelerden biri olan işbaşarımı üzerine yorgunluğun etkisinin, paradoksal olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Yorgunluk düzeyinin dolaysız ölçümü olanaklı değildir. Birtakım ergonomik göstergeler kullanılarak yorgunluk düzeyi dolaylı olarak saptanmaya çalışılır.

Ergonomik göstergelerle yorgunluk düzeyi saptandığında da yorumda özenli davranılması ve ancak içinde bulunulan koşullar göz önünde bulundurularak yapılacak yorumun bir anlam taşıyacağının unutulmaması gerekir. Yorgunluk düzeyinin bulunmasında başlıca kullanılacak göstergeler aşağıda sıralanmıştır:

1. Fizyolojik göstergeler: Kalp atım sayısı, oksijen tüketimi, vücut ısısı ve beyin dalgaları vb.

2. İşbaşarımı göstergeleri: Yorgunluk çalışma kapasitesinin azalmasına neden olur. Bu da verimin düşmesi anlamına gelir. Ancak yorgunluğun artmasıyla, verim arasındaki korelasyon her zaman karşıt yönde değildir. Yorgunluğun çoğalmasına karşın işbaşarımının arttığı durumlar söz konusu olabilmektedir. Bu durumda yapılan işin içeriği baskın bir öge olmakla beraber diğer bir takım etmenlerin de payı büyüktür. Bu etmenler şöylece sıralanabilir;

- Kişisel özellikler (özellikle zeka durumu)
- Deneyim
- Eğitim
- Çalışma yöntem ve teknikleri
- Motivasyon
- Kişinin sağlığı
- Günün içinde bulunulan saati

İşbaşarımı göstergesi olarak en çok kullanılan değerler arasında kavrama çabukluğu ve doğruluğu, belleme ve sorun çözme yeteneği sayılabilir.

3. Çalışma dışı göstergeler: Çalışma dışındaki etkinliklerin çözümlenmesi de yorgunluk düzeyini belirlemede yardımcı olabilir. Örneğin eğlenmeye ayrılan sürenin azalması, eğlenme yerine uykuya ya da az hareket gerektiren etkinliklere yönelme yorgunluk göstergesi olarak ele alınabilir.

Yapılan bir çok araştırma gece çalışmasının gündüz çalışmasından daha yorucu olduğunu ortaya koymuştur. Reinberg, Andlaure ve Vieux'nün otometri tekniği yoluyla yaptıkları değerlendirmeler, Guerin ve Durrmeyer'in anket çalışmaları bu saptamayı doğrulamaktadır (İncir 1998). Scherrer ussal yorgunluğun yapılan işin yorgunluğu yanında aykırı saatlerde çalışmanın neden olduğu biyolojik ritim aksamalarından kaynaklandığını iddia etmektedir (İncir 1998).

Pternitis 1969 ve 1975 yıllarında yaptığı incelemelerde vardiyalı çalışanların, sabah vardiyasında, akşam vardiyasında ve gece vardiyasında elektroansefalogramlarını kaydetmiştir. Ayrıca bu deneklerin uyku sırasındaki kayıtlarını da almıştır. Elektroansefalografik dalgaların ritminden yola çıkan Pternitis aynı işteki yorgunluk düzeyinin gece saatlerinde, sabah saatlerinden, sabah saatlerinde ise öğlen saatlerinden daha çok olduğunu bulgulamıştır (İncir 1998). Gece çalışmasının daha yorucu olması bir yandan gece saatlerinde organizmanın dinlenme evresinde olmasından, öte yandan gündüz saatlerinde alınan uykunun yeterince dinlendirici olmamasından kaynaklanmaktadır. Sabah saatlerinde yorgunluğun öğlen saatlerinden daha çok olmasının nedeni ise erken vardiya değişimi dolayısıyla uykunun yeterince alınamamasına bağlanabilir.

Hadenque, Reynaud ve Reinberg, üst üste 6 gece çalışan denekler üzerinde bir inceleme yapmışlardır. Bu araştırmalar, deneklerin uyku düzenlerinin bozulduğunu ve yorgunluğun giderek çoğaldığını bulgulamışlardır (İncir 1974).

4.2.1.3 Erken Yaşlanma ve Erken Ölüm

İki tür yaşlanmadan söz edilebilir; fiziksel yaşlanma ve psikolojik yaşlanma. Fiziksel yaşlanmada görme ve duyma kapasitesi azalır. Belli vücut konumlarını korumak zorlaşır. Böylece fiziksel yaşlanmayı algılamak çok kolaylaşır. Ancak psikolojik yaşlanmayı tespit etmek zordur. Kişiden kişiye, uğraşılan mesleğe göre çok değişir ve ussal yetenekler kullanıldığı ölçüde psikolojik yaşlanmanın geciktirilebileceği savlanır.

Yaşlanma olumlu ve olumsuz oluşumları içeren bir süreçtir. Duyusal, duyudavranışsal (psikomotor) ve düşünsel kapasitenin düşmesi, yaşlanmanın olumsuz yönleri, yılanmış ve oturmuş üstünlükler yaşlanmanın olumlu yönleri olarak kabul edilir. Yaşlanmayla ortaya çıkan eksiler, yılların kazandırdığı artılarla karşılanabildiğinde işbaşarımını yaşlanmaya bağlı olarak azalmasından söz edilemez.

Yaşlanmayla gözlenen duyusal, duyudavranışsal, düşünsel işlevlerdeki değişimlerin yanı sıra duygusal boyutta da bir takım değişimler ortaya çıkabilir. Yaşlanmayla, kişinin göreve bağlılığı, göreve verdiği önem değişir; ne gereksinimleri ne beklentileri ne de hazları aynı kalır.

Yaşlanmanın bir kefesinde hastalıklar nedeniyle devamsızlıklar, kazalara eğilim, insan ilişkilerinin bozulması, çalışmayla ilgisizlik, kendini geliştirme isteğinin

azalması, yönergelere aldırılmazlık; diğer kefesinde daha az işgücü devri, engin deneyim ve yoğun bilgi birikimi vardır. Dengenin hangi yana olacağını ise psikotoplumsal ve örgütsel koşullar belirler.

Yaşlanmaya bağlı olarak işbaşarımında, duyuşsal, duyudavranışsal ve düşünsel boyutta gözlenen düşüşleri incelemek üzere pek çok araştırma yapılmıştır. Örneğin duyma ve görme işlevi, tepki süresi, bellek yeteneği, öğrenme çabukluğu, dikkati yoğunlaştırabilme, hareketlerin duyarlılığı bu araştırmalarda ayrıntılı olarak incelenmiştir. Ancak bu araştırmalarda, araştırmanın karşısına, iki önemli kısıt sürekli çıkmıştır. Birinci kısıt yaşlanmanın neden olduğu işbaşarımı düşüşünün önemli belirtilerinin, giderek aşağı çekilen emeklilik yaşlarında ortaya çıkması, dolayısıyla araştırmaların yaşlanmanın işbaşarımına etkilerini yeterince kapsayamamalarıdır. İkinci kısıt yaşlı iş görenlerin eksilerini sürekli artılarıyla kapatmaları, böylece eksilerin yeterince görülmemesidir.

Yapılan bir araştırmada, 25 yaşına doğru görülmeyen ya da çok az görülen kimi fizyolojik bozuklukların ve hastalıkların oranının, 25-39 yaş arasında %18.5'e, 40 yaşın üstünde ise %21.5'e yükseldiği bulgulanmıştır (Queinnec 1992).

Yaşlanmanın, işbaşarımının düşmesine ve kimi sağlıksal sorunların ortaya çıkmasına neden olan yorgunluğun, özellikle ussal yorgunluğun, kronikleşmesine yol açtığı, bu durumun ise yaşlanmaya bağlı olarak uykunun organizmayı onarma özelliğinin azalmasından kaynaklandığı iddia edilmektedir (İncir 1996).

İnsanların yaşlanması ve yaşlanmaya koşut olarak hastalıkların artması çok doğaldır. Ancak çoklu vardiya çalışmasının yaşlanmayı çabuklaştırdığı ve kimi hastalıkların ortaya çıkma olasılığını arttırdığı ileri sürülmektedir. Çoklu vardiya düzeni, organizmanın biyolojik işlevlerinin ritimsel armonisini, sürekli yinelendiği gibi, bozmaktadır. Bunun sonucunda, kişı bir takım biyolojik düzensizlikler yaşamaktadır. Öte yandan yaşlanmanın uykunun onarma etkisine verdiği zararı gece çalışması daha da ağırlaştırmaktadır. Böylece yıllar süren çoklu vardiya çalışmasının olumsuz etkileri birbirine eklenerek, yaşlanmayı çabuklaştırmakta ve erken ölümlere yol açmaktadır (İncir 1998).

Teiger ve arkadaşları, basın işkolunda yaptıkları bir incelemede, gece çalışanlarda, gündüz çalışanlara göre daha çok sağlık sorunları saptamışlar ve gece çalışanların daha erken yaşta emekli olduklarını bulgulamışlardır. Öte yandan araştırmacılar,

gece çalışmasından emekli olanların emeklilik nedenleri arasında, gündüz çalışmasında emekli olanlara göre daha çok sağlıksal nedenin bulunduğunu ortaya koymuşlardır (Queinnec 1992).

Çoklu vardiya çalışmasının yaşlanma üzerindeki etkilerin inceleyen diğer bir araştırma Michel-Briand ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmadır. Araştırmacılar, bu incelemede, vardiyalı çalışanlarda sağlıksal sorunların ve uyku bozukluklarının yaşlanmayla arttığını ve gece emeklilerinde gündüz emeklilerine göre daha çok dolaşım, solunum ve sindirim sistemi hastalıklarının olduğunu bulgulamışlardır

Ostberg ve Svenson gece çalışmasından kaynaklanan aşırı yorgunluğun yaşamdan yaklaşık 7 yıl çaldığını savlamaktadır. Rabbit ise 15-20 yıl kadar süren gece çalışmasının yaklaşık 5 yıllık ek bir yaşlanmaya denk geldiğini ileri sürmektedir. Teiger, Laville ve Lortie'nin yaptıkları araştırmalar da söz konusu savı desteklemektedir. Bu araştırmacılar basın işkolunda yaptıkları bir araştırmada gece çalışması yapmış olanlarda gözlenen ölüm olaylarının gündüz çalışması yapmış olanlardan daha yüksek olduğunu bulgulamışlardır (İncir 1998).

Yapılan kimi araştırmalarda ise gece çalışanlarla gündüz çalışanlar arasında, ölüm olayları bakımından, istatistiksel olarak anlamlı bir ayırım bulunamamıştır. Örneğin Thiis-Eversen'in Norveç'te, Taylor ve Pocok'un İngiltere'de yaptıkları incelemelerde, ortalama ölüm yaşı bakımından gece çalışanlarla gündüz çalışanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ayırım görülmemiştir (Queinnec 1992). Ancak Taylor ve Pocok'un basın işkolunda yaptıkları incelemede, bu işkolunda çalışma ortamında bulunan toksik maddelerin neden olduğu erken ölümlerin gece çalışmasından kaynaklanan olumsuzlukları maskeleyiği söylenebilir.

Eldeki bilgilerin eksiksiz olduğu söylenemezse de varolan bilgilere dayanarak yol açtığı biyolojik ritim sapmaları yüzünden çoklu vardiya çalışmasının özellikle gece çalışmasının uzun sürede yaşlanmayı çabuklaştırdığı, ölüm yaşını aşağı çektiği ve ölüm yüzdesini arttırdığı söylenebilir.

4.2.1.4 Sindirim Sistemi Bozuklukları

Vardiyalı çalışanlarda görülen sindirim sistemi rahatsızlıklarında alışılmış beslenme düzeninin değişmesinin büyük payı olduğu ileri sürülmektedir. Öğün saatlerinin değişmesi, proteince zengin yiyecekler yerine kolayca taşınabilen bisküvi türü, şeker muhteviyatı zengin yiyeceklerle ağırlık verilmesi, sıcak yemekler yerine soğuk

yemeklerin yeğlenmesi, çabuk yemek yeme gibi vardiyalı çalışanların beslenme düzenine egemen olan kimi değişik ya da olumsuz özelliklerin, vardiyalı çalışanlarda çokca rastlanan sindirim sistemi hastalıklarına kaynaklık ettiği ileri sürülmektedir (Queinnec 1992).

Vardiyalı çalışanlarda görülen sindirim sistemi rahatsızlıklarını üçü kümede toplamak olanaklıdır;

1. Mide ve Onikiparmak Bağırsağı Ülseri: Mide ve onikiparmak bağırsağı ülserleri vardiyalı çalışanlarda çokca görülen hastalıklardır. Bir araştırmaya göre mide ve onikiparmak bağırsağı ülserleri vardiyalı çalışmaya başladıktan 4-5 sene sonra görülmekte ve vardiyalı çalışanların yaklaşık %7-35'i bu hastalıktan yakınmaktadır (Queinnec 1992).

2. Hazımsızlık : Yapılan incelemelere göre hazımsızlık bulgularının yanında çoğunlukla karaciğer yetmezliği belirtileri de görülmektedir.

3. Bağırsak Rahatsızlıkları : “Gece sendromu” olarak tanımlanan kolit, ishal, hemoroid gibi bağırsak hastalıklarına vardiyalı çalışanlarda çokca rastlanmaktadır.

4.2.1.5 Kalp-Damar Sistemi Bozuklukları

Çoklu vardiya çalışması beslenme ritmini bozarak organizmanın sindirim işlevini aksatmakta ve mide bağırsak hastalıkları yanında şişmanlama riskini de gündeme getirmektedir. Basın işkolunda yapılan bir araştırmanın bulgularına göre vardiyalı çalışanlarda, çalışma yaşamı boyunca vücut ağırlığının ortalama artış yüzdesi, gündüz çalışanlara göre daha yüksektir. Ayrıca vücut ağırlığı ile ölüm nedenleri arasında birinci sırada bulunan kalp-damar hastalıkları arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır (Queinnec 1992).

Vardiyalı çalışma beslenme düzenini ve uyku alışkanlıklarını değiştirerek kalp ve damar hastalıklarının ortaya çıkmasına dolaylı yoldan kaynaklık ederken; öte yandan organizmanın biyolojik işlevlerini yavaşlatarak ve böylece hormonal dengeyi bozarak hastalık riskini artırmaktadır. Çalışan vardiyalı çalışmayı bıraksa bile bu hastalıklar kalıcı olduğu için kişiyi rahatsız etmeye devam eder.

4.2.1.6 Sinir Sistemi Bozuklukları

Gece çalışması nevrozu olarak isimlendirilen ve iç daralması, hırçnlık, öfkelilik, saldırganlık, aşırı duyarlılık – özellikle gürültüye-, dikkatsizlik, uyku bozukluğu, depresyon gibi belirtiler gösteren sinirsel yorgunluk diğer bir tanımla ussal yorgunluk vardiyalı çalışanların önemli sorunlarından biridir.

Literatürdeki bilgilere göre gece çalışanların yaklaşık üçte ikisi sinirsel bozukluklardan yakınmaktadırlar. En çok dillendirilen yakınma ise baş ağrısıdır.

Guille ussal yorgunluğu irdelemek amacıyla gece nöbeti tutan hemşireler üzerinde yaptığı bir araştırmada; gece çalışmasının neden olduğu sinirsel bozukluklar servisten servise, geceden geceye ve saatten saate değişmektedir. Örneğin acil servislerde ve ekip çalışmasının yapıldığı birimlerde sinirsel bozukluklar daha az görülmektedir. Buna karşılık, yalnız çalışılan, tıbbi araç ve gerecin yetersiz olduğu ve hasta bakımının yoğun dikkat gerektirmediği birimlerde sinirsel rahatsızlıklara daha çok rastlanmaktadır. Bu yerlerde görev yapan hemşireler sıkça iç daralmasından, can sıkıntısından, doyumsuzluktan, aşırı duyarlılıktan yakınmaktadırlar. Öte yandan genç hemşireler deneyimlilere göre daha az can sıkıntısı çekerlerken, kendilerini “terkedilmiş olma duygusuna” daha çok kaptırmaktadırlar. Ayrıca mesleğe yeni başlayanlar, aile ortamından ayrılmanın ve büyük bir sorumluluğun altına girmenin baskısıyla yoğun sinirsel gerginlik yaşamaktadırlar (Queinnec 1992).

Sürekli ve yoğun ussal çalışma ussal yorgunluğa, ussal yorgunluk da sinirsel bozukluklara yol açmaktadır. Sürekli yoğun çalışma gündüz yerine gece yapıldığında söz konusu ussal yorgunluk daha da artmaktadır. Gece çalışmanın gündüz çalışmasından daha yorucu olmasının en önemli nedeni gündüz uykusunun yeterince dinlendirici olmamasından kaynaklanmaktadır.

4.2.1.7 Uyku Düzensizlikleri

Vardiyalı çalışmasının yarattığı en önemli sorunlardan biri uyku problemidir. Vardiyalı çalışanların büyük çoğunluğu uykularını alamamaktan ve yeterince dinlenememekten yakınmaktadırlar.

Barhad ve Pafnote yaptıkları bir araştırmada termik santralde çalışanların %58'inin, rafineride çalışanların ise %89'unun uykusuzluk, aşırı uyuma, kıpırtılı uyuma gibi uyku sorunları yaşadıklarını bulgulamışlardır (İncir 1998).

Vardiyalı çalışanların uykularının süresi vardiya saatlerine göre değişmektedir. Uyku süresi yönünden en iyi vardiya, kişinin uyuyacağı ve uyanacağı saatleri istediği biçimde düzenleyebileceği akşam vardiyası, en kötüsü ise gece vardiyasıdır. Yapılan bir araştırmada gece vardiyasında çalışanların günlük aldıkları uykunun toplam süresi 2-5 saati geçmemekte, çoğunlukla da sabah uykusuna akşama doğru alınan kısa bir siesta eklenmektedir (İncir 1998).

Konut koşullarının, uykunun süresi yanında niteliğini de etkilediği kuşkusuzdur. Aanonsen (1959) yaptığı araştırmada kötü konut koşullarının vardiyalı çalışanların uyku sorunlarını etkileme oranlarını incelemiştir. Tablo 4.2.'de oranlar verilmiştir.

Tablo 4.2. Konut koşullarının uyku sorunlarına etkisi Aanonsen (1959)

Konut koşulları	Uyku sorunları		
	Tek vardiya gündüz çalışanlar (%)	Çok vardiya çalışanlar (%)	Çok vardiya çalışmayı bırakmış olanlar (%)
İyi	12	15	84
Kötü	18	13	97

Çoklu vardiya düzeninin neden olduğu yukarıda değinilen psikofizyolojik bozukluklar kişiden kişiye ayrımlılık gösterebilir. Çoklu vardiya çalışması, kimilerini az, kimilerini orta düzeyde, kimilerini de çok zorlayabilir. Yaş, genel fizyolojik yapı, uyum yeteneği gibi kişisel özellikler; işin yapısı, çalışmanın örgütlenmesi, arkadaş ilişkileri, ast-üst ilişkileri, çalışma koşulları, stres, motivasyon düzeyi gibi kimi örgütsel özellikler; ulaşım ve konut koşulları, toplumsal sınıf ve konum gibi toplumsal özellikler ve aile yapısı ve aile içi ilişkiler gibi ailesel özellikler çoklu vardiya düzeninin yarattığı psikofizyolojik bozuklukları önemli ölçüde etkiler.

4.2.2 Psikotoplumsal Sorunlar

Vardiyalı çalışanı içinde yaşadığı toplumsal kurallar etkiler. Örneğin aile yaşamının, yönetsel ve tecimsel hizmetlerden yararlanmanın, eğlence olanaklarının kullanmanın, çeşitli eğitsel, kültürel, sanatsal ve dernek etkinliklerine katılmanın, tümünün belli bir zamansal çerçevesi bulunmaktadır. Toplumsal kurallar nedeniyle her bir etkinliğin

gerçekleştirilmesinin olanaklı olduğu belirli saat ve günler vardır. Vardiyalı çalışanın çalışma dışı yaşamının zamansal akışıyla, toplumsal yaşantının, toplumsal etkinliklerin zamansal akışı arasında uyumsuzluklar, faz farklılıkları söz konusudur. Örneğin herkes yemek yerken veya sinemaya, tiyatroya giderken vardiyalı çalışan çalışmakta veya uyumaktadır.

Vardiyalı çalışmanın, kişinin aile yaşamına ve toplumsal yaşantısına olan olumsuz etkisinin literatürde sağlıksal sorunlar kadar çok boyutlu incelendiği söylenemez. Bu yetersizlik konunun çok karmaşık olması yanında sağlık sorunları denli önemsenmemesine bağlanabilir. Vardiyalı çalışanlar günlük yaşamlarını örgütlemeye, yemek saatlerini ailenin yemek saati ile çakıştırmakta; çeşitli ev gereksinimlerini sağlamada, alışveriş yapmada, çocuklarıyla, eşleriyle, anne-babalarıyla, dostlarıyla normal ilişkilerini korumada zorlandıklarından yakınmaktadırlar. Wedderburn'un yaptığı bir araştırmada vardiyalı çalışanların vardiya sisteminden memnun olmadıkları ortaya çıkmıştır. Sonuçlar Tablo 4.3.'de gösterilmiştir (Queinnec 1992).

Tablo 4.3. Çalışanların gece vardiyasına ilişkin duyguları (Queinnec 1992).

DUYGULAR	“EVET” yanıtını verenler (%)
Çok yorucu	80
Toplumsal yaşamı kısıtlıyor	77
Geceler bitmek bilmiyor	64
Günlerimi berbat ediyor	55
Uykumu bozuyor	52
Beni öfkeli yapıyor	48
Seks yaşamımı etkiliyor	44
Daha çok özgürlük veriyor	42
Daha çok sorumluluk yüklüyor	24
Midemi bulandırıyor	21
Dostça bir atmosferi var	21

Vardiyalı çalışmanın psikotoplumsal boyutta yol açtığı sorunlar başlıca üç kümede toplanabilir:

- Günlük yaşantıyı örgütleme güçlükleri
- Ailesel ilişkilerin hırpalanması

- Toplumsal ilişkilerin zayıflaması

Psikofizyolojik sorunlarda olduğu gibi psikotopluusal sorunların da yoğunluğu kişiden kişiyeye değişebilir. Bu yoğunluğu belirleyen bir çok öğeden söz edilebilir. Kişilik özellikleri, cinsiyet, aile ve toplum yapısı bu öğelerin başlıcalarını oluşturur. Gelenek ve göreneklerin bireylere katı görevler yüklediğı toplumumuz gibi tutucu toplumlarda, vardiyalı çalışmanın çalışan üzerindeki yıpratıcı etkisinin daha çok olacağı açıktır.

4.3 Örgütsel Sorunlar

Örgütler çoklu vardiya sistemine çoğunlukla ekonomik nedenlerle, kurulu kapasiteden daha çok yararlanabilmek, varolan donanımla daha çok üretim yapabilmek düşüncesiyle geçerler. Ancak çoklu vardiya düzeni amaçlanan ekonomik yararlarla birlikte kimi önemli örgütsel sorunları da beraberinde getirmektedir.

4.3.1 İşin Örgütlenmesine İlişkin Sorunlar

Her örgütün bir misyonu ve bu misyon doğrultusunda bir amacı vardır. Örgütler bu amaçları gerçekleştirebilmek için bir takım işlevler üstlenirler. Örgüt yönetiminin görevi, bu işlevlerin birimler ve bireyler arasında paylaşımını yapmak ve sonra da bireylerin ve birimlerin gerçekleştirdiğı işlevlerin, örgüt amaçları doğrultusunda eşgüdümünü sağlamaktır. Çoklu vardiya düzeni söz konusu işlevlerin paylaşımı ve eşgüdümü alanlarında bir takım örgütsel sorunların yaşanmasına neden olmaktadır.

Göreve ilişkin sorumluluk çakışması ya da sorumluluk boşlukları vardiyalı çalışmada çok görülen sorunlar arasındadır. Sorumluluk çakışmaları ve boşlukları üretimin aksamasına , kalitenin düşmesine, insan ilişkilerinin bozulmasına, kimi zaman ise kazalara neden olmaktadır.

Bir ürün üzerinde çalışan değişik iki kişinin çalışma biçimleri ve ortaya koydukları iş birbirinden farklı olabilmektedir. İşte bu ayrımlı ürün parçalarını birleştirmede, bir araya getirmede zorluklar yaşanabilmektedir.

Vardiya arasındaki iletişim kopuklukları sıkça yaşanan bir durumdur. Çıkışın telaşı ve girişin aldırılmazlığı içerisinde bazı bilgiler uçup gider. Bu nedenle gelecek vardiya iletilmesi gereken tüm bilgilerin vardiya defterinde yazılması çok yararlı olacaktır.

Örgütlerde yönetim kadroları gündüz saatlerinde işyerinde bulunurlar. Böylece toplantılar belli saatler de yapılır, kararlar belli saatlerde alınır. Alınan kararların (özellikle acil olanların), ilgili birimlere hızla ulaştırılması gerekir. Çoklu vardiya sisteminde bu konuda genellikle sorunlar yaşanmaktadır, bu nedenle üretim hızı düşmekte ve hatta kazalara neden olmaktadır.

Gece meydana gelen arızalar, bakım-onarım ekipleri olmadığı ve çalışanın makineye müdahale etme riskinden çekindiği için sabah vardiyasına bırakılmaktadır. Arızanın durumuna göre üretim kısmen veya tamamen durabilir.

Çalışma temposunu genellikle makineler veya bant hızları belirler. Çalışan kendi sorumluluğundaki süreyi düzgün kullanmalıdır, aksi halde tüm bant aksamaktadır. Bu durum gece vardiyasında hem stres yaratır hem de bant nedeniyle çalışanın uyanıklığını koruması oldukça zordur.

4.3.2 İşbaşarımının Düşmesi

İnsanın bir çok fizyolojik ve psikofizyolojik fonksiyonları 24 saatlik bir çevrime sahiptir ve bu fonksiyonlar günün belli saatlerinde değişim gösterirler. Yani bir insanın performansı saatten saate değişir. Vardiyalı çalışmanın, işbaşarımını düşürdüğü iki nedene bağlanabilir; birincisi insanın 24 saatlik biyoritmi ve ikincisi de gündüz uykusunun kısa ve yeterince dinlendirici olmamasıdır. Vardiyalı çalışmanın özellikle gece çalışmasının işbaşarımını düşürdüğü yapılan alan araştırmalarında kanıtlanmış olmakla beraber bu düşüş, gece saatlerinde organizmanın organizmanın işlevsel kapasitesinde gözlenen düşüşten çok daha küçüktür. Yani gece vardiyasında görülen işbaşarımı düşüşü bilimsel verilerin altındadır. Bu durumun birinci nedeni örgütsel olabilir. Örgüt iş görenin önüne ulaşması gereken hedefler koyar. Bu hedefler çoğunlukla gündüz koşullarına göre belirlenir. Dolayısıyla bu hedefler ulaşılması zor hedefler olabilirler. Ancak örgütsel kurallar nedeniyle iş görenler bu hedefleri gerçekleştirmek zorundadırlar. Bu zorunluluk iş göreni, ek bir çaba harcayarak, aşırı yorgunluk pahasına gündüz başarımını korumaya zorlamaktadır. İkinci neden yine örgütseldir; belli bir başarı göstermek, bir ödülü beraberinde getiriyorsa, örneğin bir ücret artışı sağlıyorsa, iş görenler bu ödülü kazanmak için yine ek bir çaba gösterecek ve aşırı yorulacaklardır. Üçüncü neden işin yapısına bağlı olabilir. Organizmanın belleği, uyanıklığı, psikomotor becerisi ve daha bir çok özelliği günün çeşitli saatlerine göre değişiklik göstermektedir. Yapılan işin

durumuna göre bazı işlevler geceleri düşmeyebilir ve işbaşarımı da bu durumda normal seviyesinde gerçekleşir.

4.3.3 İş Kazalarının Artması

Uluslararası Çalışma Örgütü'nce, “planlanmamış ve beklenmeyen bir olay sonucunda sakatlanmaya ve zarara neden olan durum” şeklinde tanımlanan iş kazalarının kökeninde birçok neden vardır. Bu nedenler genellikle çevresel, örgütsel ve bireysel olmak üzere üç ayrı grupta toplanabilir. Fakat tüm üretim sistemlerini insanların tasarladığını, tüm araç ve makineleri insanların kullandığını düşünülecek olursa kazaların oluşumundaki insan hatası payının çok yüksek olduğu yadsınamaz.

Vardiyalı çalışma, özellikle gece çalışması yeterli uyanıklık düzeyinde çalışmayı engellemektedir. Bu durumda görsel ve işitsel keskinliği küçülterek, duyu ve davranış eşgüdümünü azaltarak, algılama hızını küçülterek, tepki süresini uzatarak kaza riskini gündeme getirmektedir. Çernobil, Bhopal ve Three Mile Island facialarının gece vardiyasında olması bir rastlantı değildir.

1979 yılında kömür madenciliği sektöründe MPM'nce yapılan bir araştırmanın bulguları da, iş kazalarının en çok gece vardiyasında, daha sonra sabah vardiyasında ve en az da akşam vardiyasında ortaya çıktığını göstermektedir (Odabaşı 1983).

Gece vardiyasındaki uyanıklığın az olmasının nedenleri sadece fizyolojik değil, tekdüze çalışma biçimi, motivasyon düzeyinin düşük olması gibi örgütsel ve çevresel etmenler de olabilir. Öte yandan gündüzün aydınlığı, çalan telefonlar, sokakların gürültüsü gündüz çalışanlar için enerji ve uyanıklılık kaynağıdır. Gece ise sessizlik ve hareketsizlik nedeniyle uyanık ve dikkatli olmak oldukça zorlaşır.

4.3.4 Motivasyon Düzeyinin Düşmesi

İnsan davranışlarını istenilen doğrultuya yönlendiren belli bir amaç için harekete geçiren güçler motivasyon olarak tanımlanmaktadır.

Birey açısından motivasyon, bireyin kişisel gereksinimlerinin doyurulmasından bireyin kendini gerçekleştirmesine değin birçok evreyi kapsar. Bu tanımıyla motivasyon iş doyumuna ile örtüşür ve içsel motivasyon, örgüt üyelerinin örgütsel amaçlar doğrultusunda çalışmaya başlamalarını, çalışmayı sürdürmelerini ve görevlerini istek ve coşkuyla yerine getirmelerini sağlayan düzenlemelerin tümü anlamını taşır (İncir 1990).

Vardiyalı çalışma çalışanın psikofizyolojik sağığına verdiği dokuncalar ve özellikle ailesel ve toplumsal yaşantıda açtığı yaralar dolayısıyla çalışanların işdoyumları azalmakta ve örgütün motivasyon düzeyini düşürmektedir.

Vardiyalı çalışmanın, çalışanın işdoyumuna olumsuz etkisi tartışılır olmamakla beraber kimi örgütsel öğeler işdoyumunun dolayısıyla örgütsel motivasyon düzeyinin düşüşünü hafifletebilmekte ya da önleyebilmektedir. Örneğin gece çalışması için ödenen daha çok ücret, saygı ve sevgi içeren ast-üst ilişkileri, dostluğa ve yardımlaşmaya dayalı arkadaş ilişkileri doyumsuzluğu azaltır.

4.3.5 Devamsızlıkların Artması

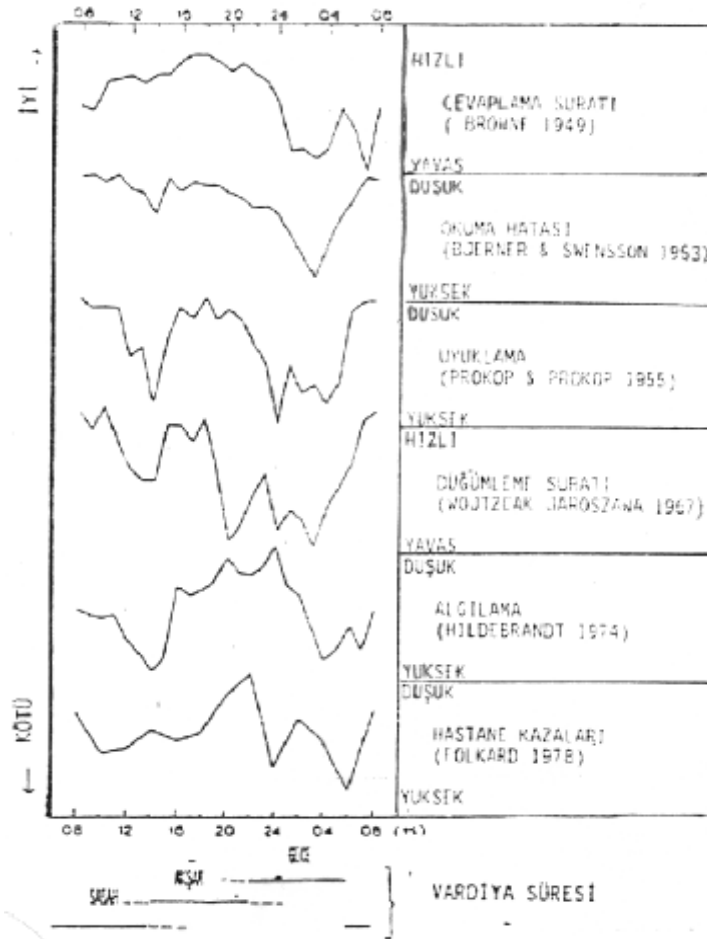
Devamsızlık kavramı biçimsel (formal) ve biçimsel olmayan devamsızlıklar olarak algılandığında, vardiyalı çalışmanın, her iki devamsızlık türünü de olumsuz etkilediğı ve arttırdığı söylenebilir.

Vardiyalı çalışma, bir yandan, arttırdığı psikomatik hastalıklar ve iş kazaları nedeniyle hastalık raporlarının çoğalmasına – biçimsel devamsızlıklar- öte yandan oluşmasına katkıda bulunduğu ussal ve bedensel yorgunluk ve motivasyon düşüklüğü nedeniyle işe geç gelmelerin, işten kaçmaların tırmanmasına – biçimsel olmayan devamsızlık- yol açmaktadır.

Yapılan bir çalışmada vardiyalıların sürekli gündüz çalışanlarına göre daha fazla devamsızlık yaptıkları ve mide-bağırsak rahatsızlıkları nedeniyle daha çok hastalık raporu aldıkları ortaya çıkarılmıştır (Queinnec 1992).

5. PERFORMANSIN ZİRKADYEN RİTMİ VE VARDİYA ETKİSİ

Son 20-30 sene içerisinde iş sisteminde, insanın görev dağılımı çok değişmiştir. Günümüzde daha ziyade duyu organlarımızın devreye girdiği, algılama, kavrama, kontrol ağırlıklı yöneltme fonksiyonları ağırlık kazanmaktadır. Bir başka deyişle bilginin algılanması, işlenmesi ve sistemin bir karar doğrultusunda yöneltmesi, neredeyse en küçük iş sisteminin bile içeriğini oluşturmaktadır. Amacımız ise iş güvenliği ve iş sisteminin verimliliği kriterlerinden hareketle, performans için “optimum” sayılabilecek bir vardiya sistemini tanımlamaktır.



Şekil 5.1. Çeşitli saha araştırmalarına dayalı olarak 24 saatlik performans eğrileri (Folkard ve diğ. 1979).

Performansın günlük seyri ile ilgili yapılmış saha araştırmalarından ilki Şekil 5.1’de

verilmiştir (Folkard ve diğ. 1979). Şekilde gösterilen eğriler ortak bir ölçeğe getirilmiş (6 eğrinin ortalaması) ve yukarıdan aşağıya sıralanırken de , araştırma tarihleri esas alınmıştır. En eski araştırma santral memurlarının telefonları yanıtlama süratlerine dayanır (Browne 1949). Eğriden de görüleceği üzere, saat 08.00-18.00 arasında lineer olarak artan performans değerleri , 22.00'den sonra azalarak 24 saatin en düşük seviyesine iner. Bir diğer araştırmada, hata sıklığından yola çıkılmıştır (Bjernier ve Swensson 1953). Bu eğrinin çizdiği trend yukarıdaki eğriye benzerdir. Hata sıklığı öğleye ve öğle üzeri normal gün içindeki değerlere kıyasla yükseken öğleden sonra tekrar sabahki seyrine ulaşmakta , fakat saat 22.00'den sonra kesin artarak gece saat 03.00'te minimum noktasına düşmektedir. Diğer araştırmada şöförlerin direksiyon başındayken kestirdikleri veya kestirmeye eğilimli oldukları anlarla ilgilidir. Bu durum özellikle uykusu bozuk olanlarda daha da şiddetli gözlenir. Bu eğride de saat 13.00 ve 24.00 civarı maksimum düzeye ulaşır (Prokop ve Prokop 1955). Tekstil sektörünü esas alan bir başka araştırmada kopan iplerin düğümlenme süratleri (yaklaşık 5000 ölçüm) incelenmiştir. Eğri yorumlanırsa, sabahleyin yüksek olan tempo, öğlen vakitlerinde düşer ve sonra tekrar hızlanarak sabahki seviyeye erişir. Ancak saat 18.00'den itibaren tekrar düşmeye başlayan performans değerleri gece boyunca 24 saatin en düşük değerlerine ulaşır (Wojtczak-Jaroszowa ve Pawlowska-Skyba 1967). Yukarıdaki bu araştırmada da belirtildiği gibi gece performansı gündüz performansından %10 daha düşüktür. Makinistlerin reaksiyon sürelerine bağlı bir başka araştırmada, reaksiyon süresinin gelişimi tüm diğer eğrilerdeki yoruma uygundur (Hilderbrandt ve diğ. 1974). Tablodaki en yeni çalışma, modern bir hastanede yapılan beş senelik gözleme dayanmaktadır. Bu gözlemde hastaların tedavi gördükleri süre içerisinde, geceleyin kendilerinde neden oldukları incinmeleri esas almıştır. Normal vital süre içerisinde (gündüz) bu değer düşükken, geceleyin aslen uyumalarına rağmen arttığı gözlenmiştir.

Performans konusunda yapılan bir diğer araştırmada uzun yol sürücülerinin kaza yapma riskleri incelenmiştir. Bu çalışmada 08.00-12.00 arasında %47 olan kaza riskinin, 24.00-04.00 saatleri arasında %329'a yükseldiği ortaya çıkmıştır (Hamelin 1987).

Üretim sektöründe gece vardiyasında performansın gerek niteliksel, gerek niceliksel olarak gündüz vardiyasından daha düşük olması sadece bir vardiya faktörünün sonucu değildir. Unutulmamalı ki kimi işletmelerde gece vardiyası hem yönetsel,

hem bakım planlama gibi hizmet birimleri açısından gündüze göre çok zayıf bırakılmıştır (Meers 1975). Diğer ülkelerin yanında ülkemizde de yapılan araştırmalar gece postasında verimliliğin düştüğü sonucunu ortaya çıkmıştır (Odabaşı ve Eke 1981). Fakat bu sonuca işçiler ile yöneticilerin bu konudaki görüşlerine dayanarak vardığı görülmektedir (Odabaşı ve Eke 1981). Örneğin Eskişehir’de 2 fabrikada yürütülen bir araştırma kapsamına giren işçilerin %82’si gündüz postasını daha verimli bulduklarını, buna da gündüz bedenlen ve zihnen daha dinç olmalarının neden olduğunu belirtmişlerdir (Bilgin 1984). Aynı araştırmaya göre yöneticiler ise; gece ve gündüz postalarında verimlilik yönünden fazla farklılık olmadığını, gece postasındaki az miktardaki verimlilik düşüşünün ise işçilerin gündüz yeterince uyumamaları ile yönetici kadronun gece iş başında bulunmamasından kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir (Bilgin 1984).

5.1 Performansın Günlük Seyri

Performansın gün içi değişimi kendini değişik şekillerde kişiye hissettirir; ya biraz önce yapılan aynı iş birdenbire zorlaşır ya da fark etmeden hatalar yapılmaya başlanır (Bjerner 1955 , Prokop ve Prokop 1955).

Performansın günlük salınımı yaklaşık bir yüzyıldır bilinmektedir. Daha 1891’de KRAEPELIN performansın öğlene kadar giderek arttığını ve öğlen yemeğiyle birlikte hissedilir oranda düştüğünü belirtmiştir. Ayrıca bu düşüşün iş yorgunluğundan kaynaklanmadığına, 2-3 saat sonra performansın tekrar tırmanışa geçtiğine dikkat çekmiştir. Bütün bu süreç “fizyolojik dispozisyon” (düzen, eğilim) olarak adlandırılır (Erensal 1993).

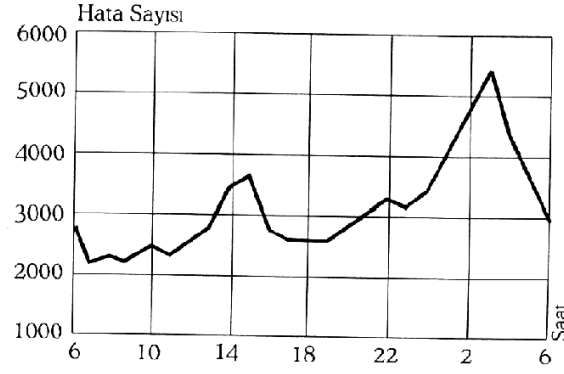
Performans eğrisinin belirgin olarak “rejenerasyon” (yenilenme) süresi olarak tanımladığımız iki bölgesi bulunmaktadır. Bu rejenerasyon safhalarının ilki beslenme sonrasında (sindirim), diğeri ise mesai bitimine (iş yorgunluğu) tesadüf etmektedir. Ancak endüstriyel saha araştırmalarında, performansın günlük salınımının tespit edilememesi üzerine bir takım yaklaşımlar geliştirilmiştir. Bu yaklaşımlardan biri ve en eskisi (1917-1918), performansın üretim miktarlarına doğrudan yansıtacağı beklentisidir. Ancak bu varsayımla yola çıkan araştırmacılar gece/gündüz toplam üretim miktarları arasında hiçbir fark bulamamışlardır (Vernon 1921). Bu yaklaşımın bir gelişmiş, belli bir “genel ortalama” hareketle, gece ve gündüz üretim miktarlarını bu genel ortalama ile kıyaslayarak, aradaki sapmayı tespit etmektedir.

Bu analiz yapıldığında performansın gece mesailerinde, gündüzden daha düşük olduğu gözlenir. En düşük performans değerleri ise yavaş (aylık) dönüşümlü vardiya sistemlerinde görülür. Diğer taraftan Link'in (1933) akord çalışma sistemi üzerinde yaptığı bir diğer çalışmada, performans sabah saat 07.00-10.00 arasında yükselirken, öğlen 12.00-13.00 arasında tekrar sabahki ilk değerlerine düşmekte,ve sonra tekrar saat 18.00'e dek bir yükselme sürecine girmektedir (Erensal 1933).

Ancak üretim ve ücret belli zaman standartlarına bağlı ise performansın günlük ritmini saptamak imkansızlaşır. Çünkü gerek birim zaman, gerek üretim miktarları bir veri olarak çalışana verilmiştir. Standart zaman hesabında %100 performanstan hareket edilir, yani günlük dalgalanmalar tekil olarak göz ardı edilir ve bunların ortalaması esas alınır. Ancak bir montaj bandında sürükleyici olan montaj bandının hızı ve ulaşılması gereken üretim sayısıdır. Çoğu zaman montaj bantları, sabahtan öğleye kadar neredeyse standardın da üstüne çıkarak belli bir sayıyı garantiledikten sonra iyice yavaşlar. Bu yöntem bile sonuçta belirgin olarak eğrideki dönüm noktasını öğlene rast geldiğini gösterir. Ancak bu tip taktiklerin uygulanamadığı, bir çok üretim şekilleri mevcuttur. Motivasyon teknikleri bu konuda başvurulan belli başlı yöntemlerdir.

Performansın günlük salınımı ile ilgili montaj bandında yapılan bir başka çalışma "kavrama sürati"ni esas alır. Bu araştırmaya başlarken; erken kavramanın yüksek performans, geç kavramanın düşük performansla doğru orantılı olduğundan hareket edilmiştir. Bu tespitten hareketle kavrama süratleri gözlemlendiğinde; 09.00-11.00 saatleri arasında yüksek seyreden performans, öğleden itibaren mesai bitişine dek düşüşe geçer.

Performansı tespit edebileceğimiz bir diğer yaklaşım hata oranlarının tespitidir. Graf (1942) bu yaklaşımla bir İsveç gaz işletmesinde yaklaşık 30 yıllık kayıtları incelenmiştir. Çalışma koşullarının ve yapılan işin içeriğinin bu süreç içinde değişmediği bilinmekteydi. İş bir takım ölçüm değerlerini okunması , kaydedilmesi ve matematiksel bazı işlemlerden geçirilmesinden ibaretti. Bu kayıtlarda rastlanan hata oranlarının uzun vadede günün her saatine eşit dağılacağı varsayımı test edildiğinde doğru olmadığı görülmüştür. En yüksek hata oranı saat 15.00 ve 03.00'de, en düşük hata oranı ise saat 07.00-11.00 ve 16.00-19.00 arasında tespit edilmiştir. Sonuçta ortaya çıkan eğri Şekil 5.2'de gösterilmiştir (İncir 1998).



Şekil 5.2. Bir İsveç gaz işletmesinde 30 yıllık hata kayıtları (24 saat) (Graf 1942).

Birçok saha araştırması uyku düzeninin bozulması ile birlikte, gece performansının düştüğüne, hata oranı ve iş kazasının büyüdüğüne işaret eder (Erensal 1993). Ancak bazı araştırmalarda bu sonucun tersine açık bir gece/gündüz farkı bulunmamıştır (Erensal 1993).

Diğer yandan karmaşık gözleme (algısal) ve yöneltme faaliyetlerine dayalı iş görevlerinde hata oranının farklı bir gelişim izlediğini görüyoruz. Bu tip iş görevlerinde hata oranları, gündüzleri geceden daha yüksektir. Bu konuda doğal olarak çeşitli yorumlar yapılabilir;

- Muhtemelen geceleyin çalışma hafızası daha iyi işlemekte,
- Zor ve karmaşık faaliyetler esnasında artan dikkatlilik seviyesi performansın yükselmesine neden olabilir (Hockey ve Colquhoun 1972).
- Performansı olumsuz yönde etkileyen bozucu faktörlerin azalması veya hiç olmaması,
- Alışılacak mesai sürelerinin dikkat faktörü ile birlikte bir itici güç olarak performansı yükseltmesi,
- Üretim prosesinde etkinlik yüzdesinin basit algısal faaliyetlerde daha yüksek olması

Santral operatörleri gibi algılama ağırlıklı mental işlerde reaksiyon süresi esas alınır, performans eğrisi benzeri şekilde en düşük seviyesine gece vardiyası süresince ulaşır. Daha da ötesi bir çok faktörün söz konusu olması, araştırmalardan elde edilen sonuçların genelleştirilmesi ve yorumlanmasını güçleştirir. Yine birçok araştırmacı tarafından doğrulanan; hata oranlarındaki öğleden sonraki ve geceki artış oranı yorgunluğa bağlanır (Hilderbrandt ve diğ. 1974). Bu araştırmalarda konu edilen işler genellikle hafif kassal işler grubundandır.

Hata oranları ile ilgili geliştirilen bir diğer açıklama “durum faktörleri (situational factors)”ne dayanır:

- Bazı kazalar insan hatasından kaynaklanmaz
- Her insan hatası bir kazaya sebep olmaz
- Her kaza tutanağı kaza sonrasında düzenlendiğinden analiz edilmesi güçtür
- Gündüz/gece çalışma koşulları birbirinden farklıdır

Kimi araştırmalar kaza ihtimalinin gündüz büyüdüğüne, diğerleri de geceleyin yönetsel ve idari şartların farklılığına dikkat çekmektedir. Ayrıca çoğu zaman önemsiz iş kazalarının kayda geçirilmemesi araştırmaların objektifliğini bozabilir.

Performansın günlük seyri ile ilgili bulunan en önemli sonuç; bu eğrinin dışsal yönlendiricileri değişse dahi içsel yönlendiricileri sabit kalmaktadır.

5.2 Yükleme tipine göre performansın zirkadyen ritmi

Çalışma (iş) sisteminin insan üzerinde, o kişinin kişisel özelliklerinden bağımsız olarak, yarattığı etkiler bütünü “yüklenme” olarak tanımlanır. Bu bütün sürecin, diğer bir anlatımla, toplam yüklenme, işin yapısına, sürecine, bu sürecin zamansal yapısına ve çalışma koşullarına bağlı olarak ortaya çıkab bölümsel yüklenmelerin toplamından oluşur.

5.2.1 Sensomotrik Performansın Zirkadyen Ritmi

Bu konu ile ilgili olarak Freeman ve Hovland (1934) basit sensomotrik faaliyetleri esas alan araştırmalarda, performansın belirgin bir şekilde öğleden sonra maksimum değerine eriştiğini göstermiştir. Yine Gates’in 1916 yılında yaptığı araştırmada, yanlış harflerin işaretlenmesinden ibaret bir deneyde, yukarıdakine benzer bir sonuç bulunmuştur. Ancak her iki çalışmanın prensipte, aynı yüklenme tipinden hareket etmiş olmasına rağmen bunu göz ardı ederek performansla ilgili bir genellemeye gitmiş olması bir hatadır. Aynı şekilde Kleitman’ın 1939 yılında yaptığı araştırmada yüklenme tipi değerlendirilmeksizin performansın günlük seyri ile vücut sıcaklığının gelişim eğrisi arasındaki “paralellığe” dikkat çekilmektedir. Vücut sıcaklığı ile reaksiyon sürelerinin saat başı ölçüm değerleri arasındaki korelasyona dayanan “paralellik” iddiası her iki değişken arasında bir “nedensellik” ilişkisinin varlığı anlamına gelmez (Erensal 1993).

Bunu gösteren ilk işaret, günün ortasında azalan performansa karşın vücut sıcaklığının aynı eğilimi sergilememesidir. Bu nedenle vücut sıcaklığı ile performans zirkadyenlerinin birbirlerinden ziyade, bir üçüncü faktör olabilecek sinir sistemi ile bağlantılı hareket ettiği düşünülmektedir. Rutenfranz, Aschoff ve Mann’a göre vücut sıcaklığı ile performans arasındaki ilişki yeter şart, fakat gerek şart değildir. Ancak aynı zamanlayıcılar etkisi ile böyle bir sonuç muhtemeldir.

Colquhoun performans eğrisi ile vücut sıcaklığı arasındaki “nedensel ilişkiyi” şiddetle red etmektedir. Buna karşın Gates gibi Colquhoun, asıl vitalite (canlılık – aktivasyon) düzeyi ile performans arasında bir nedensel ilişkinin varlığına dikkat çekmektedir. Performans zirkadyeninin özellikle uykusuz veya düzensiz uyuyanlarda daha belirgin olduğu bilinmektedir. Uykusuzluk halinde aktivasyon seviyesi ile performans arasında “ters U”ya benzeyen bir ilişki mevcuttur. Yani uyandıktan sonra aktivasyon seviyesi performans verimliliğini yükseltebilir, azaltabilir veya hiç etkilemeyebilir. Ancak uykusuz veya yorgun olanlar daha düşük bir aktivasyon seviyesinden başladıkları için performansları da daha düşük olacaktır (Erensal 1993). Aynı bilim adamlarının bu bağlamda geldiği önemli sonuçlar;

- Uykusuzluk ve zirkadyen ritim, vardiya performansında belirleyici rol oynar
- Zirkadyen ritim sadece ilk üç gece vardiyasında etkin rol oynarken, daha sonra uykusuzluk baskınlık kazanır

Buna rağmen belirsiz olan nokta; zirkadyen ritmin devam eden, fakat şiddetini yitiren uyum prosesi nedeniyle mi uyku ön plana çıkmıştır? Yoksa uyum kapasitesine erişildiğinden mi uykusuzluk baskınlık kazanmıştır?

5.2.2 Mental Performansın Zirkadyen Ritmi

Bu konudaki en iyi bulgular karmaşık yapıdaki mental faaliyetlerin analizi ile elde edilmektedir. Araştırmaların kullandıkları mental performans kriterlerine göre sınıflandırılmış olmasına rağmen, aynı sınıfta bile bir kavram birliğinin olmaması bu konudaki araştırmaları değerlendirmemizi güçleştirmektedir. En önemlisi bu alanda yapılan araştırmaların çoğunda iş tanımları ihmal edilmiştir. Birçok araştırmacı farklı mental faaliyetlerdeki performans gelişiminin çok değişik olduğuna dikkat çekmektedir. Bu konuda Gates’in yaptığı en eski araştırmaya göre mental performans kapasitesi için maksimum değer öğleden öncesine rastlar. Ancak bu genellemeye

oldukça şüphe ile yaklaşmak gerekir. Kısa süreli hafızanın yüklendiği mental performans kapasitesinde de benzeri sonuçlar elde edilmiştir (Erensal 1993).

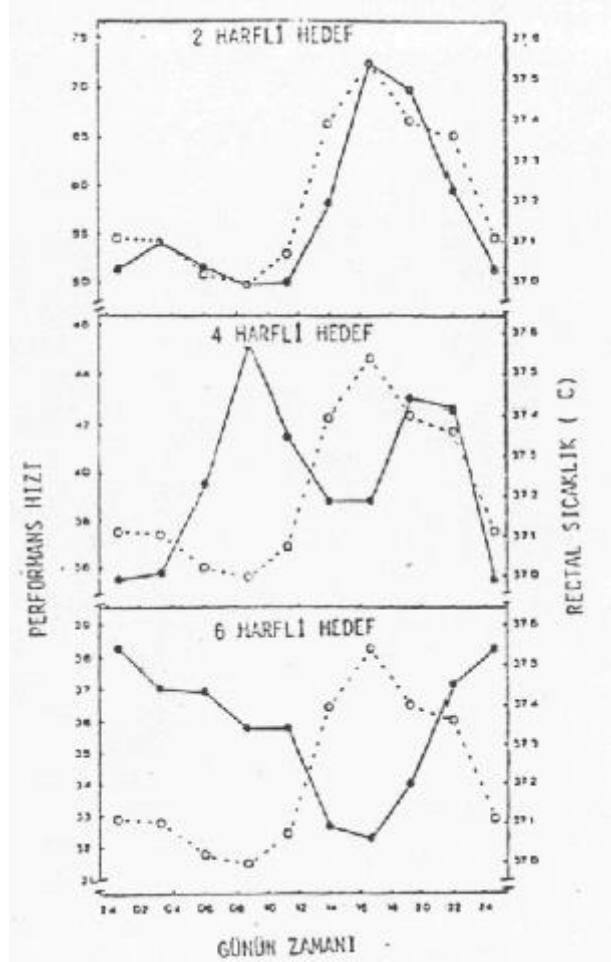
Orta vadeli hafızayı yükleyen mental işlerde ise farklı bir gelişim sergilenmektedir. Orta vadeli hafıza, kısa vadeli hafıza gibi erkenden (öğle öncesi) maksimum seviyesine ulaşırken saat 20.00'den itibaren kötüleşmektedir. Daha başka araştırmalar günün çeşitli zamanlarında, hafızayı yokladıklarında, kişilerin hatırlama kapasitelerinin öğleden sonra ve akşamleyin arttığını tespit etmişlerdir (Folkard ve diğ. 1977). Bu bulgular vital kapasitenin canlanması ile paralellik taşımaktadır.

Ancak bunlardan daha önemlisi kısa vadeli hafızadaki yüklenme seviyesi, performansın günlük seyri üzerine belirleyici rol oynar. Örneğin bir seri kafadan hesaplama işlemi, günün zamanına bağlı fonksiyonlar şeklinde ifade edilebilmiştir. Bu konuda yapılan en yeni araştırmalardan birinde “çalışma hafızası” tanımlanarak, belirli bir model yaklaşımı getirilmiştir. Bu araştırmacılara göre çalışma hafızası kısa vadeli bilgi birikimi olarak tanımlanmakta ve bir çeşit sensomotrik ve mental işin arakesiti olarak değerlendirilebilir. Yani burada özde kavrama süratinden ziyade, algılama faaliyetinin sürati ağırlıklıdır. Dolayısıyla bu tip faaliyetler sensomotrik faaliyetlerle kısa vadeli hafızanın bir arakesiti şeklinde de değerlendirilebilir. Bu nedenle bu tip faaliyetlerdeki performansı, sensomotrik tüm faaliyetlerin gün içi yükselen artışına karşılık kısa vadeli hafızanın gün içi azalan eğiliminin karşılıklı uzlaşmasının bir sonucu olarak yorumlayabiliriz.

Aynı konuda yapılan bir diğer araştırmada farklı vardiyalarda çalıştırılan denekler, farklı yüklü hafıza testlerine tabi tutulmuşlardır (Folkard ve diğ. 1976). Bu araştırmaya göre vücut sıcaklığının performansla arasındaki korelasyon; 2 karakterli hafif hafıza yüklenmesi için “pozitif”, 4 karakterli orta hafıza yüklenmesi için “sıfır” ve 6 karakterli ağır hafıza yüklenmesi için de “negatif” ilişki Şekil 5.3.’de gösterilmektedir.

Bir başka konu da; hafıza yükünün, fazsal öteleme süresince, zirkadyen ritmin uyum kabiliyetini etkileyip etkilemediği sorunudur. Bu konuda okyanus ötesi ve doğuya 5 saatlik uçuşlar süresince, hosteslere düşük ve yüksek hafıza yüklü testler yapılmıştır. Hafıza yüküyle ilintili olarak, zirkadyen ritimde farklılıklar tespit edilmiştir. Bu konuda yapılan bir başka deneyde, 21 ardışık gece mesaisi çalışmış 2 erke denek kullanılmıştır. Yüksek ve düşük hafıza kapasitesi gerektiren hesap işlemleri 4’er

saatlik aralarla her iki deneğe uygulanmıştır. Buradan elde edilen zirkadyen ritim matematiksel metotlarla analiz edildiğinde (kosinor analizi), performansın zirkadyen ritmindeki uyum kabiliyetinin hafıza yükünün ağırlığından etkilendiğini göstermiştir (Monk ve diğ. 1978).



Şekil 5.3. 2, 4 ve 6 karakterli yüklenmeler ile vücut sıcaklığı arasındaki ilişki (Folkard ve diğ. 1976).

Sonuç olarak tek bir performans zirkadyeninden bahsedilemez. Daha da ötesi işlenen bilgi miktarı performansın zirkadyen ritminde etkin bir rol oynuyorsa bu alanda daha derine inecek araştırmalara ihtiyaç vardır.

5.3 Vardiya Performansına Etki Eden Faktörler

Çalışılan işin türü ne olursa olsun, vardiya performansında belirleyici rol oynayan, zirkadyen ritmin vardiyalı çalışmaya olan uyum kabiliyetidir. Gece vardiyasında sensomotrik faaliyetler için performans uyumu, zamanla iyileşirken, aynı şeyi mental

faaliyetler için söylemek mümkün değildir. Kişilerin performans zirkadyeninin gece vardiyasına uyum derecesini (kabiliyetini) belirleyen bir seri faktör vardır.

Sürekli gece mesaisinde çalışılsa dahi zirkadyen ritimde mükemmel bir uyumdan bahsetmek mümkün değildir. Bu konuda yapılan araştırmalarda sürekli gece mesaisinde çalıştırılan deneklerde 12. gece mesaisinin sonunda dahi, komple bir uyumdan bahsetmek mümkün değildir (Erensal 1993). Bu sonuç sürekli gece mesaisini konu alan deneysel araştırmalar için tipik bir sonuçtur. Sürekli gece mesaisi boyunca genelde oldukça yavaş ilerleyen uyum süreci araya giren hafta sonu tatili ile geriler. Bu deneysel araştırmalarca, zirkadyen ritmin gece mesaisindeki uyum süreci eğrinin “sürekli” zamansal ötelenmesi olarak yorumlanır. Buna karşın veriler zirkadyen ritmin hızlı dönüşümlü vardiya sistemlerinde küçük sapmalar halinde uyum gösterdiği şeklindedir (Knauth ve Rutenfranz 1976). Ancak laboratuvar koşulları altında tecrübesiz deneklerle yapılan çalışmalardan elde edilen bulgulara dayanarak “sabit vardiya” hakkında bir takım sonuçlara gitmek zordur. Hatta birkaç gece mesaisi sonrasında görülen kısa vadeli uyumun belli bir vardiya sisteminde kazanılan tecrübe ile arttığı uzun yıllar iddia edilmiştir. Ancak bu iddia hiçbir zaman zirkadyen ritim üzerinde somut bir inversiyonun varlığı ile veya en azından dalgalanmalar şeklinde bir inversiyon eğilimi ile ıspatlanabilmiş değildir. Bir başka deyişle “uzun vadeli” uyum mekanizması normal zirkadyen ritmi etkilemeden bir kaç gece mesaisi sonrasında beliren “kısa vadeli uyumu” ivmelendirmelidir.

Birçok araştırmacı uzun vadeli uyum potansiyeli üzerinde durmuştur. Ancak tahmin edilebileceği gibi böyle bir araştırmanın uygulama gücü büyüktür. Buna rağmen bazı araştırmacılar hızlı ve yavaş dönüşümlü veya sabit ve dönüşümlü vardiyaları birbiriyle kıyaslamışlardır. Bu araştırma sonuçlarından biri dönüşümlü vardiyalı çalışan işçilerde uzun vadeli uyumla ilgili herhangi bir belirtiyeye rastlanmamış olmasıdır. Buna karşın haftalık dönüşümlü vardiyalılarına göre, sabit vardiyalılarında uzun vadeli uyuma rastlanmaktadır. Ancak bu araştırmalar “uzun vadeli uyumun” zirkadyen ritimde kalıcı bir değişiklikten mi, yoksa hızlı bir “kısa vadeli uyumdan” mı kaynaklandığına açıklık kazandıramamaktadır. Bazı bulgular yukarıdaki ikinci ihtimali destekleyecek yöndedir. En nihayet tam ve yarım-gün çalışan hemşirelerle uyum konusunda yapılan araştırmalar oldukça ilginç sonuçlar taşımaktadır (Folkard ve diğ. 1978). İlk araştırmada kısa vadeli uyum potansiyelinden hareketle, tam gün çalışan grubun ortalamada uyum kabiliyetinin ortalamada yarım-gün çalışana göre

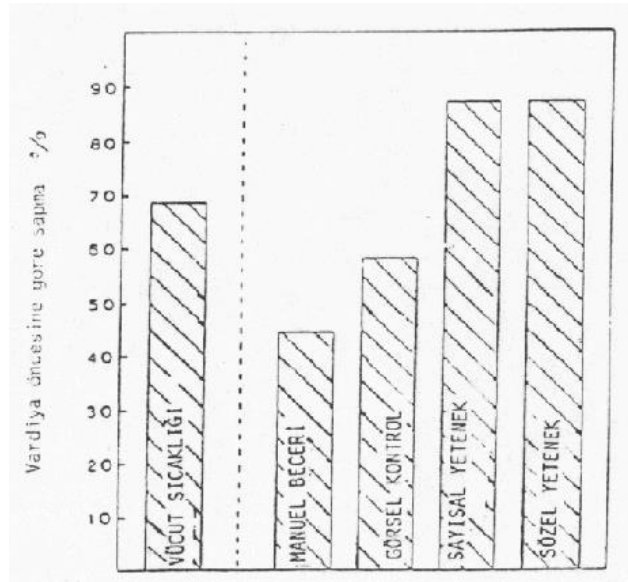
daha yüksek olduğunu göstermektedir. İkinci araştırmada her iki grup arasındaki herhangi bir farklılık bulunmamasına rağmen tam gün çalışanlarına ilk gece mesaisinde daha uyumlu oldukları tespit edilmiştir. Nitekim uzun vadeli uyum sabit vardiyalı tam gün çalışanlarda zirkadyen ritmin tam bir inversiyonu ve yassılaşması şeklinde değil, kısa dönemdeki uyum kabiliyetinin artması ve uyumun kolaylaşmasından ibarettir. Bu durumun sadece “sürekli” (sabit) gece mesaisinde çalışanlarda ortaya çıkmasının nedeni olarak ta; gece vardiyasındaki zamanlayıcıların nispeten daha sabit olması ve bu bağlamda sabit vardiyalıların programlanmış gündüz uykuları gösterilmektedir (Folkard 1978). Yarım gün çalışanlar için gece vardiyaları geçici olduğundan (birkaç haftada veya günde bir olduğu için) hayatlarını vardiyaya göre düzenlemeyi ihmal ederler. Bu durum onların uyum kabiliyetini olumsuz etkilemektedir.

Sensomotrik faaliyetler için “kısa ve uzun dönem” uyumunda en optimum vardiya sistemi yukarıdaki bulgular doğrultusunda “sabit” vardiya sistemidir. Mental faaliyetler içinse “hızlı dönüşümlü” vardiya sistemleri en uygun vardiya sistemi olarak gözükmektedir. Böylelikle bu tip faaliyetlerde maksimum performans düzeyine zirkadyen ritimde uyum doğrultusunda herhangi bir bozulma olmaksızın ulaşılabilir. Ayrıca dönüşüm hızı ne kadar fazla olursa zirkadyen ritimdeki “irritasyon” o kadar az olur.

6. VARDİYA ÇALIŞMASI ETKİSİNDE ZİHİNSEL PERFORMANS

Bir çok deneysel vardiya araştırması, performans verimliliği ile ilgili bir seri ölçüt (kriter) sunmaktadır. Bu çalışmaların çoğunda sensomotrik ağırlıklı faaliyetlere yer verilmiş ve vücut sıcaklığına paralel gelişim çizdikleri bulunmuştur. Örneğin, dönüşüm sürati 4 gün olan bir vardiya sisteminde, deneklerin kendilerine gösterilen renkleri adlandırma süratleri ile vücut sıcaklıklarının gelişimi arasında, belirgin bir paralellik bulunmaktadır. Bu paralelliğe dayanarak, araştırmacılar performans verimliliğinin, indirekt olarak vücut sıcaklığından takdir edilebileceğini savunmuşlardır. Nispeten daha yeni araştırmalarda sabit ve dönüşümlü vardiya sistemleri karşılaştırılarak, vücut sıcaklığı ile performans zirkadyenleri arasında benzerlik bulunmuştur (Erensal 1993). Sabit vardiya sistemlerinde ardışık gece vardiyaları süresince vücut sıcaklığının kısmi uyum durumunda dahi, her iki ritim arasındaki paralelliğin devam ettiğini görüyoruz. Ancak 12 ardışık gece mesaisinin ardından zirkadyen ritimlerde gelişen bir “uyum”dan bahsedilemez. Başka çalışmalarda vücut sıcaklığı için bu uyumun 3 hafta kadar sürebileceği belirtilmektedir (Knauth ve Rutenfranz 1976). Bu bulgularla kastedilen gece performansının düşüklüğü iki nedene bağlanabilir; bunlardan ilki genel olarak sensomotrik faaliyetlerdeki (perceptual-motor tasks) performans zirkadyeninin, gece boyunca daha düşük değerlerde seyrettiği; ikincisi de bu gibi faaliyetlerde zirkadyen ritmin vardiyaya uyum kabiliyetinin çok düşük olmasıdır. Bu uyum kabiliyeti sabit gececeilerde dahi, daha iyi bir gelişim sergilememektedir. Buna rağmen en çok tartışılabilir bir iddia, hafıza yüklü mental faaliyetlerdeki gece vardiyasının nispeten daha iyi olduğu iddiasıdır. Gerçek hayattaki bulgularla çelişen bu varsayım, muhtemelen tanımlanan faaliyetlerin yanlış sınıflandırılmasından kaynaklanmaktadır. Buna en tipik örnek Bjernier ve Swensson’un 1953’deki araştırmasında ele alınan “metre okuma” faaliyetinin “hafıza yüklenmesi ağır mental iş” olarak tanımlanmasıdır. Hafızayı ilgilendiren mental işlerdeki performansın, geceleyin nispeten yüksek olması bu performansın zirkadyen ritminin gece vardiyasına hızlı uyumuna bağlanabilir.

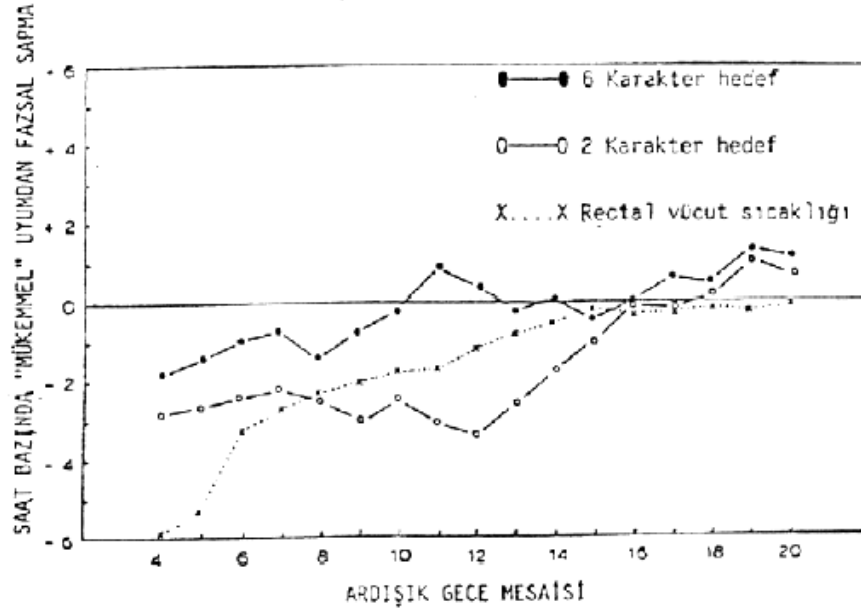
Ancak mental performans, ilerleyen gece vardiyaları ile birlikte hızla düşer. Mental performansın gece vardiyasına olan hızlı uyum kabiliyetini ilk inceleyenler Hughes ve Folkard (1976)'dır. İkisi sensomotrik (perceptual-task / görsel kontrol ve el becerisi) ve diğer ikisi de mental (cognitive memory loaded/ çift rakam toplama-sözel cevaplama) olmak üzere dört değişik faaliyet tanımlanmıştır. Bu konulardaki performans değerleri vücut sıcaklığı ile birlikte 4'er saatlik aralıklarla ölçülmüştür (Fazlar arası süre 8 saattir). Bu araştırmaya göre 10 ardışık gece mesaisinde en hızlı uyum hafıza ağırlıklı mental işler için bulunmuştur. Şekil 6.1.'de bu çalışmanın grafiği gösterilmiştir.



Şekil 6.1. Sensomotrik ve mental test performansları (Hughes ve Folkard 1976).

Performans ritimlerinin gece vardiyasına uyumlarında önemli etkenlerden biri de “hafızanın yüklenme seviyesi”dir (Monk ve diğ. 1978). Deneklere 2 ile 6 karakter arasında değişen ve bu özel işaretlerin çeşitli kombinasyonlarına dayanan bir test (genel yetenek) uygulanmıştır. 21 gün sürekli gece vardiyası çalıştırılan deneklerle, elde edilen sonuçlara göre, ilk dört gece vardiyasının sonunda, “6 karakterle” ifade edilen ağır hafıza yüklü mental faaliyetlere ait zirkadyenin, hemen hemen ideal uyum konumuna erişmiş olmasıdır. İdeal yani tam uyuma ise 10. gece vardiyası ile ulaşılmaktadır. Hafızayı orta ve düşük seviyede yükleyen faaliyetlerin performansı zirkadyenleri, daha yavaş bir uyum kabiliyetine sahiptir. Bu araştırmacıların bulgularına göre söz konusu uyum süreci yaklaşık 16 gece sürer. Bu araştırmanın sonuçları Şekil 6.2.'de gösterilmiştir. Ancak örneklemin küçük ve deneklerin

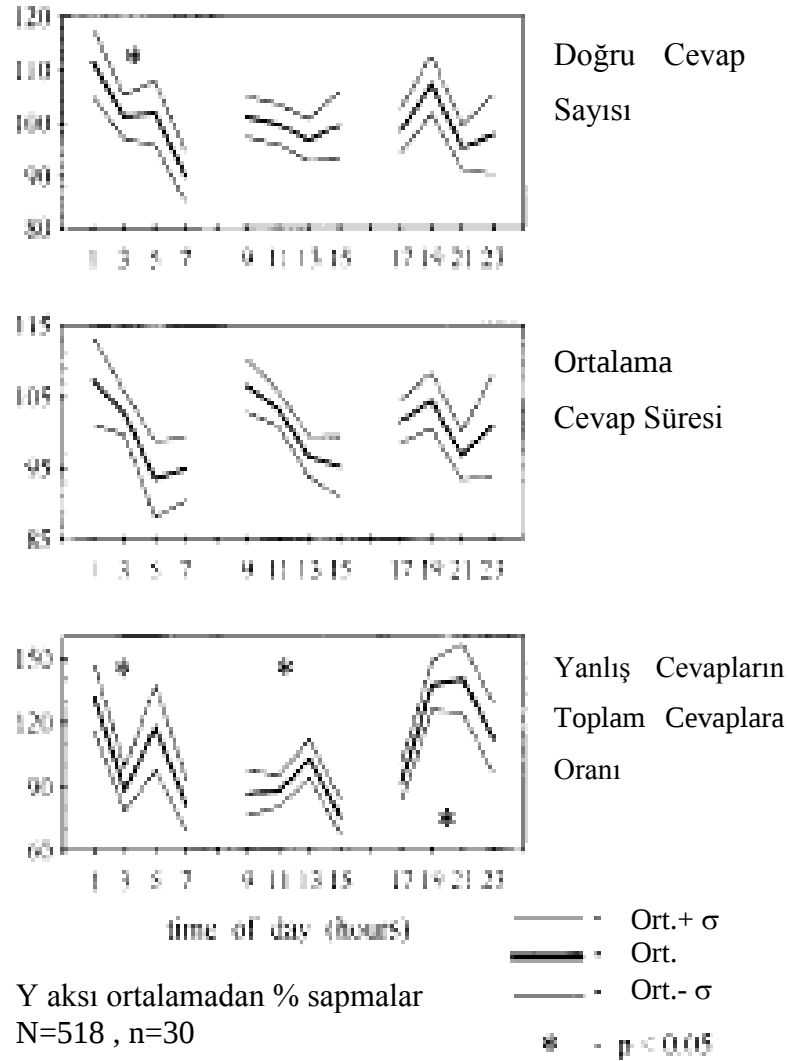
tecrübesiz oluşu gibi performans ölçülerinin interpolasyonlara dayalı olması bu çalışmayı genelleştirmemizi güçleştirmektedir.



Şekil 6.2. 2 ve 6 karakterli mental testin gece vardiyalıların zirkadyenleri ile uyumu (Monk ve diğ. 1978).

Nükleer ve termik enerji santralleri gibi riskli sanayilerdeki mevcut kazaların %50'si çalışanların hataları nedeniyle olmaktadır. Bu kazalarda maddi kayıpların yanı sıra telafisi mümkün olmayan can kayıpları da meydana gelmektedir. Bu nedenle nükleer, termik vb. santrallerde çalışanlar vardiya ve zirkadyen ritme rağmen her zaman en iyi performansta ve hatasız çalışmalıdırlar. Bu nedenle Çernobil Nükleer Santrali operatörlerinin performansları ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. Bu uygulamada, bir ekrandan tek harfi eksik toplam 10 haneli görev gösterilmiş ve operatörün bu görevin eksik harfini tamamlayarak bilgisayara girmesi istenmiştir. Tüm testler 3 vardiyalı sistemde 2'şer saat arayla yapılmış ve Şekil 6.3.'de verilmiştir (Karpenko 1992). Testlerde doğru cevap sayısı, cevaplama sürati ve yanlış cevapların cevaplanan soru sayısına oranının değişimi incelenmiştir. Buna göre doğru cevap sayısı değerleri, gece vardiyası başlangıcında iyi iken, vardiya sonuna doğru 24 saatin en kötü değerini almıştır. Sabah vardiyası değerleri ise ortalama civarında yer almaktadır. Akşam vardiyasında ise saat 19:00'da en yüksek değerini almakta, vardiya sonuna doğru da düşmektedir. Cevaplama sürati açısından bakıldığında, üç vardiyada en yüksek değerden başlamakta ve cevaplama hızı vardiya sonuna doğru düşmektedir. En kötü değerler gece vardiyasında ortaya

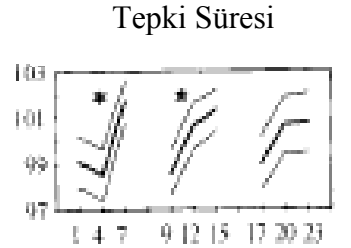
çıkmaktadır. Akşam vardiyasında saat 19:00 sularında hafif bir artış olduktan sonra değerler yine düşmektedir. Yanlış cevapların cevaplanan soru sayısına oranına bakıldığında, gece vardiyasının saat 01:00 ve 05:00 değerleri iyi iken, 03:00 ve 07:00 saatlerinde düşüş görülmektedir. Sabah vardiyası ise ortalama civarında değerler alırken saat 13:00'de pik yapmaktadır. Akşam vardiyası değerleri ise vardiya ortasında yüksek değerler almaktadır.



Şekil 6.3. 10 haneli görev testi sonuçları (Karpenko 1992).

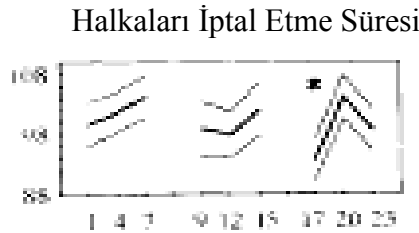
Kurakhovo Termik Santrali operatörlerine üçgen, kare ve daire şekillerinden oluşan bir test uygulanmıştır. Bu testte operatör daire şekline sol eliyle belirli bir tuşa basarak, kare şekline sağ eliyle belirli bir tuşa basarak, üçgen şekline ise hiçbir tuşa basmadan tepki vermektedir. Her şekilden 10'ar adet (toplam 30 şekil) ve 40'ar adet (toplam 120 şekil) monitöre yansıtılmış ve tepki süresi kaydedilmiştir. Şekil 6.4.'de elde edilen sonuçlar gösterilmiştir (Makarenko ve diğ. 1987). Bu sonuçlara göre

gece vardiyasında tepki süresi saat 04:00 civarında azalırken, vardiya sonunda artmıştır. Sabah vardiyasının sonundaki değerler başlangıçtan daha kötüdür. Aynı şekilde akşam vardiyasının tepki süresi de giderek artmaktadır. Bu durum çalışma nedeniyle oluşan yorgunluğa bağlanır.



Şekil 6.4. Üçgen,daire, kare testi tepki süresi sonuçları (Makarenko ve diğ. 1987) (y eksenini ortalama % sapmalar, N=375,n=37, * p<0.05)

Mental performans üzerine yapılan bir başka uygulama da Landolt'un Halka Testidir. Deneklerden saat 13, 15, 17, 18, 19, 21, 23 ve 24 yönlerinde açık olan halkalardan 13 ve 15 yönlerindeki ekranda belirdiğinde iptal etmeleri istenmiştir. Ortaya çıkan performans değerleri Şekil 6.5.'dedir (Navakatıkyan 1979).



Şekil 6.5. Landolt'un Halka testinin sonuçları (Navakatıkyan 1979). (y aksı ortalama % sapmalar, * p<0.05)

Sensomotrik faaliyetlere dayalı araştırmalardan elde edilen önerilerle, mental çalışmayı da kapsayacak şekilde bir genelleştirmeye gitmek bizi yanlış sonuçlara götürür. Bu nedenle gece vardiyasında kassal performansın düşüklüğü uyum kabiliyetinin “zayıflığına”, mental performansın iyi oluşu da uyum kabiliyetinin “yüksekliğine” bağlanamaz. Ancak mental performanstaki bu hızlı uyum zirkadyen ritimlerin ayarsızlığını şart koşar. Ne zaman ki bu ayar gerçekleşirse (yani eğri sönümlenmeye başlarsa), o zaman performansta hızlı düşüşler ve sapmalar görülür. Hatta bu bozulma sürati sensomotrik performansın uyum süratinden de hızlıdır. Bu nedenle sabit vardiya sistemleri sensomotrik faaliyetler için ne kadar uygun gözüküyorsa mental faaliyetler için de o denli uygunsuzdur. Bu nedenle bu tip

faaliyetler için hızlı dönüşümlü vardiya sistemleri (2-2-2 gibi), zirkadyen ritimde minimum sapma nedeniyle tercih edilmelidir.

7. ZİHİNSEL PERFORMANSLA İLGİLİ YAPILAN UYGULAMA VE SONUÇLARIN YORUMU

Vardiya çalışmasının zihinsel performans üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla vardiyalı çalışan bir denek grubuna özel bir zihinsel performans testi ve anket yöntemi kullanılmıştır. Kullanılan zihinsel performans testi daha önce yapılmış bir çalışmanın geliştirilmiş halidir (Bobko ve diğ. 1998). Bu testin ana prensibi ekranda beliren şekillere, deneğin verdiği tepkinin niteliğinin ve süresinin ölçülmesidir. Test iki aşamadan oluşmaktadır; ilk aşamada bilgisayar ekranına eşit sayıda ve rasgele sırayla üçgen, kare ve daire şekilleri gelmekte, ikinci aşamada ise yine eşit sayıda ve rasgele sırayla sadece üçgen ve kare şekilleri gelmektedir (Ek 7). Tüm denekler testi sağ ellerinin işaret parmaklarıyla gerçekleştirmiştir. Ekranı üçgen şekli gelirse üçgen şekli için belirlenen tuşa (sol ok tuşu), kare şekli gelirse kare için belirlenen tuşa (sağ ok tuşu) ve daire şekli gelirse de daire için belirlenen tuşa (aşağı ok tuşu) basması gerekmektedir. Çalışanların testi kolay yapabilmeleri için her tuşun üzerine ilgili şeklin resmi yapıştırılmıştır. Birinci testte her bir şekilden 10'ar adet olmak üzere toplam otuz şekil, ikinci testte ise yine her bir şekilden 10'ar adet olmak üzere toplam 20 şekil bulunmaktadır. Birinci testte şekillerin ekranda gösterilme süresi 0.9 saniye ve iki şekil arasındaki boşluk ta 0.2 saniyedir. İkinci testte ise şekillerin ekranda gösterilme süresi 0.8 saniye ve iki şekil arasındaki boşluk ta 0.2 saniyedir. Testte doğru ve yanlış cevapların sayısı ile tepki süresi olmak üzere iki adet parametre ölçülmüştür. Bu test SAMET A.Ş.'de vardiyalı çalışan toplam 16 kişiye uygulanmıştır. Uygulama gerçekleştirilirken önce rasgele seçilmiş vardiyalı çalışan 3 işçiye bu test yaptırılmıştır. Buradaki amaç testteki parametrelerin hassasiyetlerinin gözlenmesidir. Yapılan bu ön uygulama ile test için tepki süresinin, doğru/yanlış sayısına göre daha önemli olduğu gözlenmiştir. Ayrıca tepki süresinin yapılan test sayısı arttıkça azalması öğrenme etkisinin olduğunu göstermiştir. Bu nedenle bu ön gruptaki her bir işçiye Pazartesi günü 25, Çarşamba günü 25 olmak üzere toplam 50'şer adet test yapılmıştır. Bu üçlü gruptan elde edilen öğrenme etkisi test yapılacak diğer işçiler için referans kabul edilmiştir. Bu testler esnasında doğru/yanlış sayısının yapılan test sayısı ile doğru orantılı olmadığı gözlenmiştir. Başka bir deyişle doğru

sayısı yapılan test miktarıyla artmamış belli bir aralıkta salınmıştır. Ön çalışmanın ardından vardiyalı çalışanlardan rasgele 13 kişi seçilmiş ve bu test bu kişilere sabah, akşam ve gece vardiyaları süresince uygulanmıştır. Tüm çalışanlar makinelerde hem gözle kalite kontrol hem de ağır kassal işler yaparak çalışmaktadırlar. Yani hem zihinsel hem de fiziksel olarak çalışan bir denek grubu oluşturulmuştur. Bilgisayar testi çalışanlara her vardiya için Pazartesi ve Çarşamba günlerinde 8 saatlik vardiyanın 1. , 4. ve 7. saatlerinde uygulanmıştır. Testler dizüstü bilgisayarla çalışma ortamında yapılmıştır ve sonuçta her işçiye 18'er adet test uygulanmış ve toplam 234 adet gözlem elde edilmiştir. Söz konusu firmada birer haftalık geriye dönüşlü vardiya sistemi uygulanmaktadır. Saha çalışması esnasında çalışanlar sabah – gece – akşam vardiyası sıralaması ile çalışmışlardır. Aynı çalışanlara vardiya sistemiyle ilgili anket de yapılmıştır. Yapısı itibarıyla oldukça sınırlı tutulan anket formunda Tablo 7.1.'de belirtilen değişkenler incelenmiştir.

Tablo 7.1. Anket çalışmasında incelenen değişkenler

1	Yaş
2	Çalışılan bölüm
3	Kıdem
4	Gece vardiyasına uyum süresi
5	Uyku
6	Uykusuzluğa neden olan faktörler
7	Zorlayan vardiya dönüşüm yönü
8	En verimli çalışılan vardiya tipi
9	Serbest zaman kullanma şansı veren vardiya
10	Gece vardiyası sonrası izin gününün değerlendiriliş şekli
11	Sosyal ve ailevi hayatından memnunluk derecesi
12	Kültürel faaliyetlerinden memnuniyet derecesi
13	Hobi ve kendini geliştirebilme fırsatını değerlendirme olanakları
14	Ulaşım süresi
15	Vardiya tiplerinin fiziksel, psikolojik vb. Etkileri

7.1 Vardiya konulu araştırmaların tasarımında karşılaşılan güçlükler

Vardiya konulu bir saha araştırmasına başlarken; önce temsil yeteneği yüksek bir örneklemin seçilmesi gerekir. Bu örneklemin hem vardiyalı çalışanları hem de vardiyasız veya değişik mesailerde çalışan bir kontrol grubunu içermesi gerekir. Bundan sonraki safha dış faktörleri sabit tutarak, grupları sosyal, fizyolojik, psikolojik ve tıbbi değişkenler açısından incelemektir. En nihayet son aşama da elde edilen verilerin güvenilirliği uygun istatistiksel yöntemlerle test edilmesi gerekir.

Vardiya tanımında daha belirli bir kavram birliğine ulaşılmamışken yukarıdaki prosedürün izlenmesi mümkün değildir. Kimi araştırma gece çalışması, pazar çalışması ve alışlagelmedik mesai sürelerini bu kapsamda değerlendirmektedir. Birçok ölkede, çeşitli sektörleri kapsayan istatistikler olmasına rağmen, bu istatistikler çoğu zaman değişik verilere veya farklı zaman dilimlerine dayandığından birbirleriyle karşılaştırılabilir nitelikte değildir. Kısacası bu konuda birçok çalışmanın kavram birliğine sahip olmaması, birbirleriyle kıyaslanıp yeni sonuçlara ulaşılmmasını güçleştirmektedir.

Vardiya konusunda yapılmış saha araştırmaları henüz tatminkar bir veri tabanı oluşturmaktan uzaktır. Elde edilen verilerin miktarının yanı sıra, verilerin vardiya konusuyla olan ilişkisi de önemlidir. Özellikle vardiya araştırmalarında daha öncede değinildiği gibi;

- Esas alınan ölçülerin güvenilirliği,
- Vardiya etkisinin kendisini uzun vadede göstermesi
- Araştırma esnasında ele alınan örneklemin uğradığı “tabi seleksiyonun” derecesi sonuçlar üzerinde önemli rol oynar. Birçok araştırma belli bir fabrikada çalışan işçiyi esas alır. Ancak unutulmamalıdır ki bu durumda işe girişteki seçim kriterleri araştırmanın sonuçlarındaki tarafsızlığı bozacak kadar etkili olabilir. Dolayısıyla çoğu zaman, daha baştan fizyolojik yönden vardiyaya uyum kabiliyeti yüksek olanların baskın olduğu bir örneklemlerle karşı karşıya kalınabilir.

Örneklemler zaman geçtikçe işten ayrılanlar, erken emekli olanlar ve ölenlerin elenmesiyle vardiya sistemine nispeten daha dayanıklı çalışanlardan oluşacaktır. Özellikle bu aşamada araştırmanın vardiyalı çalışmayı bırakmış olanları farklı bir küme olarak tanımlaması gerekir. Belki bazı araştırmalarda vardiyalı ile kontrol

grubu arasında belirgin bir farkın bulunmaması bu seleksiyonun bir sonucudur. Bu nedenle araştırmada eski vardiyalılarından kurulu bir kontrol grubu oluşturmak faydalı olabilir.

Yukarıdaki hususlara ek olarak, vardiya sistemi kapsamında ortaya sürülen şikayetlerin hangilerinin genel şikayet, hangilerinin vardiya ile ilgili şikayet olduğuna dikkat etmeden değerlendirmeye geçmek yanılgıya yol açar.

7.2 Vardiya Araştırmalarında Yöntemsel Hatalar ve Duyarsızlık Analizleri

Vardiya konulu araştırmaların birçoğunun bazı konularda kesin olmayan ve çelişkili sonuçlara gelmesinin ardından, yöntemsel farklılıklar yatar. Öte taraftan hepsinin fikir birliğine vardığı konular; vardiyanın performansa ve iş güvenliğine etkisi, sağlık riski, uyum ve yeniden uyumlanmada yarattığı güçlükler, uykusuzluk, ailevi ve sosyal problemlerdir. Araştırmalar ayrıca yöresel veya kültürel etkenler nedeniyle birbirinden farklılaşmaktadır. Bu bağlamda vardiya çalışmasını içeren tüm araştırma sonuçlarının genel olduğu düşünülebilir. Koşullar ve zaman değiştiğinde bu problemlerden biri veya diğeri baskınlık kazanır.

Vardiya araştırmalarında baştan “vardiya sisteminin” sağlığı olumsuz etkileyeceği beklentisiyle hareket edilir ve bu doğrultuda ispatlar geliştirilmeye çalışılır. Çoğu zaman birçok araştırma vardiyalı ve vardiyasız çalışma arasında hiçbir fark bulamayarak kendi içinde çelişkiye düşer. Bu durumu analiz edersek, ortaya üç ihtimal çıkar;

1. Vardiya işçisinin işe alınırken mükemmel kriterlere dayalı bir seçimden elenerek gelmiş olması,
2. Vardiyalı işçinin normal mesailiye göre işinde daha az zorlanması
3. Araştırmada seçilen sosyal parametrelerin yeterli derecede önemsenmemiş olmamasıdır.

Bu ihtimaller arasında en bilinen açıklama, “seçim hipotezine” dayanır. Hasta ve zayıf olanlar, ya kendi rızalarıyla ya da doktor tavsiyesi ile vardiya çalışmasını bir süre sonra bırakmak zorunda kalırlar. Bir başka deyişle zaman içerisinde eriyenlerin arkasında sadece vardiya koşullarına ayak uydurabilen, özel nitelikli insanlar kalır. Bu şartlar altında yapılacak araştırmalarda objektiflik yitirilerek, vardiyalı ve normal mesaili arasında hiçbir fark tespit edilemez. Vardiyayı bırakanlar, sadece sağlıklı

nedenlerle değil başka nedenlerle de işi bırakmış olabilir. Vardiya/vardiyasız farkını duyarsızlaştırabilecek ikinci hata; vardiya ile ilgisi olmayan “Gerilim faktörlerinin – Yüklenme elemanlarının” esas alınmış olmasıdır. Örneğin, iş hayatının kalitesinin (iyi metot, iyi iletişim, minimum çevre faktörü), sağlığı birçok yönden etkilediği iddia edilir. Gerçektende bu yönüyle, gece vardiyası yönetsel baskıdan uzak oluşu, işçilerin birbirlerini daha çok idare etmesi ve zor işlerin gündüz vardiyasında halledilmesi gibi gerekçelerle tercih edilebilir. Ancak bu kriterlerin spesifik olarak gece vardiyası ile bir ilgisi yoktur.

Yukarıda tanımlanan durumun tersi de mümkündür. Vardiyalı işçi daha güç çalışma koşulları altında ve yüksek tempoda çalışmak zorunda kalabilir. Bu kriterlerin esas alınmayıp analizde vurgulanmaması bir diğer yanılgıya neden olacaktır. Bu nedenle çalışma koşullarının vardiya analizlerine dahil edilmesi gerekir. Hatta aynı meslek grubundaki bir araştırmada bile çalışma koşullarının eşit olmasına dikkat edilmelidir.

Duyarsızlığa neden olan üçüncü potansiyel hata, araştırmanın yürütüldüğü esnadaki sosyal şartlar olabilir. 12 ve 8 saatlik farklı mesai süreli vardiya sistemlerinde çalışanların incelendiği bir araştırmada, 12 saatlik mesaide çalışanların vardiyadan daha az şikayetçi olmaları, ideal mesai saatinin 12 saat olduğu anlamına gelmez. İşteki zorlanma seviyesinin belli bir sınırın altında olması ve mesainin bir kısmının günün aydınlık dönemine rast gelmesi önemli bir faktördür. Bununda ötesi sağlıksal indeks yönünden 12 saatlik mesai sisteminin 8 saate göre daha sağlıklı gözükmesinin ardında daha ziyade sosyal etkenler rol oynamaktadır. Dolayısıyla 12 saatlik mesai sistemi beklenenden daha az avantajlı olabilir.

Eski vardiyalıların bir takım şikayetleri, vardiyalı çalışma esnasında yakalamış olabilecekleri düşüncesi ise akla çok yatkındır. Özellikle vardiyayı bıraktıktan sonraki iki sene içerisinde geçirilen hastalıklar, henüz vardiya izlerini taşıyan belirtilerdir. Örneğin eski vardiyalıların çok uzun seneler sonrasında dahi, gürültüye karşı daha duyarlı olmalarını, vardiya şartları altında şiddetlenen ve plastik deformasyona uğrayan kalıcı şikayetlerden biridir.

Vardiyalı çalışanlar vardiyasızlarla kıyaslandığında, psikomatik şikayetleri açısından 2,5 kez daha yüksek bir orana sahip oldukları görülür. Bir çok araştırmanın da gösterdiği gibi ankete dayalı sağlık değerlendirmelerinde negatif tespitlerin sayısı

pozitiflerden azdır. Anketler verilen cevaplar, doktor muayenesiyle karşılaştırıldığında negatif sapmaların sayısı pozitif sapmalardan daha düşüktür. Dolayısıyla anketlerde genellikle abartılı sonuçlar yerine iyimser tablolar ortaya çıkar.

Sonuç olarak, vardiyalının sağlık indeksi sağlıksal nedenlerle vardiya çalışmasını bırakmış olanlara benzerken, sağlık dışı nedenlerle vardiyayı terk etmiş olanlarındaki de normal mesai çalışanların sağlık indeksine yakınsar. Vardiya çalışmasının mutlak olarak, kişinin fizyolojik ve psikolojik yapısı gibi sosyal ve ailevi hayatına, olumsuz etki edeceği düşünülmemelidir. Ancak riski eldeki araştırma bulgularına dayanarak göstermek ve ileriye yönelik bir takım önlemlerle kalıcı, geri dönülmez sonuçların oluşmasını engellemek araştırmaların temelini oluşturur. Başka bir deyişle, sadece olumsuz etkiler ve arkasındaki işleyiş mekanizmasını değil, olası etkiler ve olası sonuçları da modelde, diğer değişkenlerle birlikte değerlendirmek gerekir.

Bu ilişkilerin “dinamik” bir ilişki olduğunu ve “zaman” faktörünün, “uyum”, “duyarlılık” ve “yığılma” fazında önemli rol oynadığını biliyoruz. Bazı insanlar vardiya çalışmasının getirdiği problemlerle daha kolay mücadele edebilir ve çevresiyle olan ilişkilerini, yeni şartlara göre ayarlayabilir. Bazılar ise ancak “duyarlılık” fazına erişebilir ve ancak kalıcı şikayetlerle vardiya çalışmasını bırakır. Bir önemli miktar vardiya işçisi ise şikayet ve hastalık belirtilerinin yığımlı görüldüğü son aşamaya ulaşır.

7.3 Araştırmaların Genel Dökümü ve Sonuçları

Daha öncede belirtildiği gibi bu çalışma kapsamında 3 değişik vardiya süresince aynı kişilere zihinsel performans testi yapılmış ve doğru/yanlış sayısı ile tepki süresi ölçülmüştür. Asıl vardiyalı grup izlenmeden önce 3 kişilik bir grup üstünde testler yapılmış ve her bir test için ayrı öğrenme eğrisi çıkarılmıştır.

7.3.1 Tepki Süreleri İçin Öğrenme Eğrileri

Kontrol grubu için seçilen üç kişiye 50’şer adet test yaptırılmıştır. Bu testler sonucunda 3 işçinin ayrı ayrı ve üçünün ortalama öğrenme eğrisi denklemleri hesaplanmıştır. İlgili denklemlerin detayı EK 1’de verilmiştir. Denklemler aşağıdaki gibidir (n : yapılan test sayısı) ;

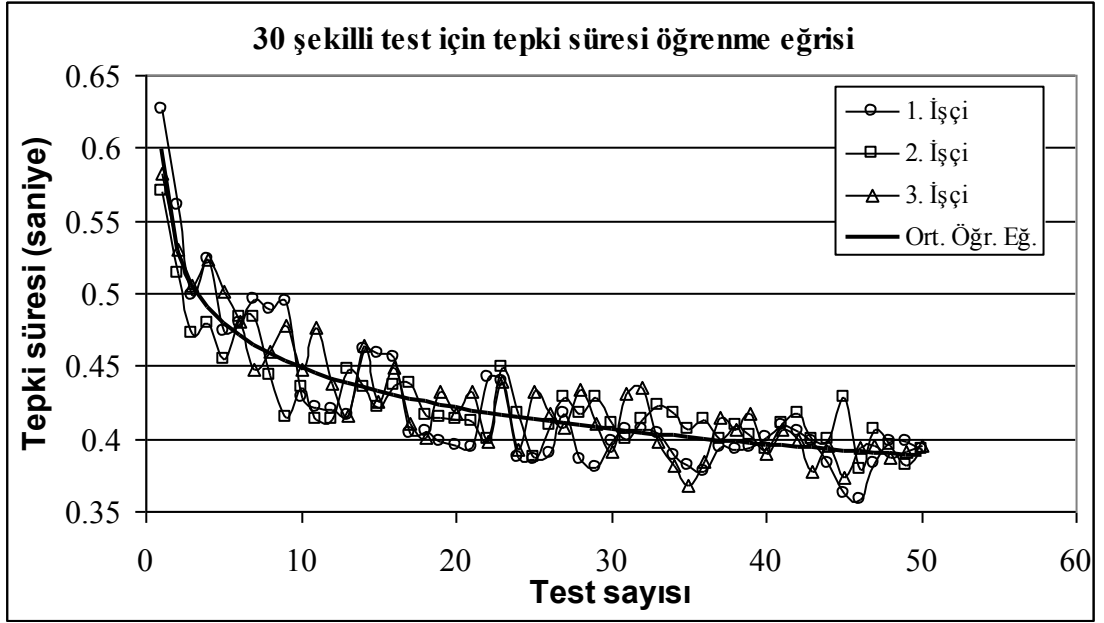
$$1. \text{ işçi için Toplam tepki süresi} = 0.6380 \times n^{0.8949} \quad (7.1)$$

$$2. \text{ işçi için Toplam tepki süresi} = 0.5639 \times n^{0.9264} \quad (7.2)$$

$$3. \text{ işçi için Toplam tepki süresi} = 0.5980 \times n^{0.9156} \quad (7.3)$$

$$\text{Toplam Tepki süresi (ortalama)} = 0.5997 \times n^{0.9121} \quad (7.4)$$

İşçilerin süreleri ile ortalama tepki süresi eğrisine ait grafikler Şekil 7.1’de gösterilmiştir:



Şekil 7.1. 30 şekilli test için öğrenme eğrileri ve ortalama öğrenme eğrisi

Benzer şekilde aynı grubun 20 şekilli ikinci test için ortaya çıkan öğrenme eğrileri ve ortalama öğrenme eğrisi;

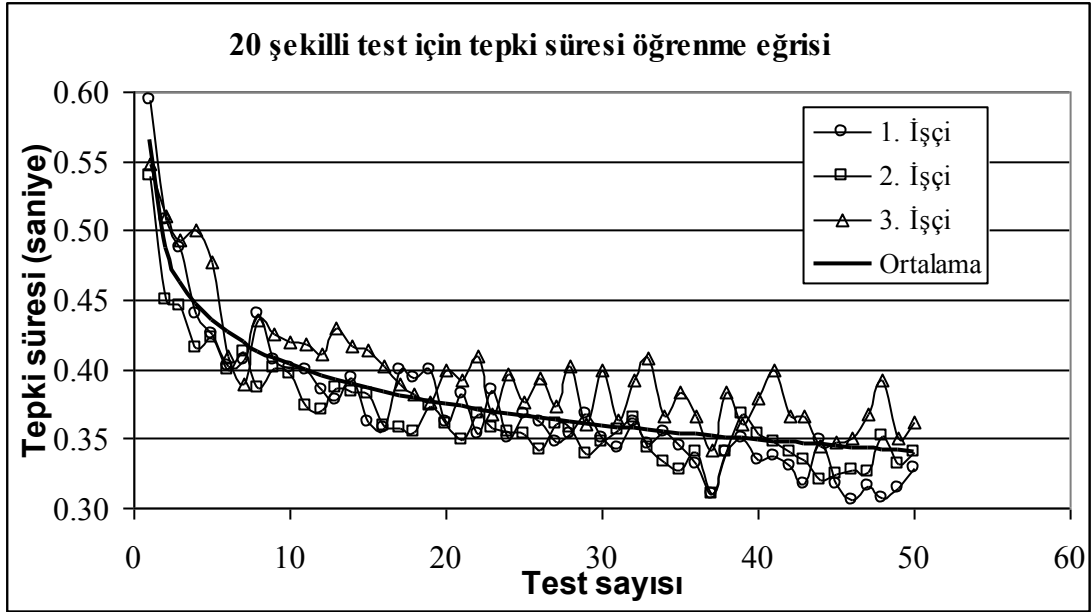
$$1. \text{ işçi için Toplam tepki süresi} = 0.5946 \times n^{0.8815} \quad (7.5)$$

$$2. \text{ işçi için Toplam tepki süresi} = 0.5320 \times n^{0.9037} \quad (7.6)$$

$$3. \text{ işçi için Toplam tepki süresi} = 0.5677 \times n^{0.9098} \quad (7.7)$$

$$\text{Toplam Tepki süresi (ortalama)} = 0.5647 \times n^{0.8982} \quad (7.8)$$

olarak hesaplanmış ve işçilerin süreleri ile ortalama denklemin grafikleri Şekil 7.2’de gösterilmiştir.



Şekil 7.2. 20 şekilli test için öğrenme eğrileri ve ortalama öğrenme eğrisi

7.3.2 Zihinsel Performans Testinin Sonuçları

Yukarıda da belirtildiği gibi ön çalışmanın ardından asıl denek grubuna testler uygulanmış ve anket çalışması yapılmıştır. Yapılan test çalışmasında doğru/yanlış sayısında öğrenme etkisi görülmediği için elde edilen veriler aynen kullanılmıştır. Tepki süreleri içinse her bir işçiye yapılan 18 testin sürelerinden öğrenme etkisi denkleminin ilgili değerleri çıkarılmıştır. Böylece tepki sürelerindeki değişim sadece vardiya etkisini içerir hale gelmiştir.

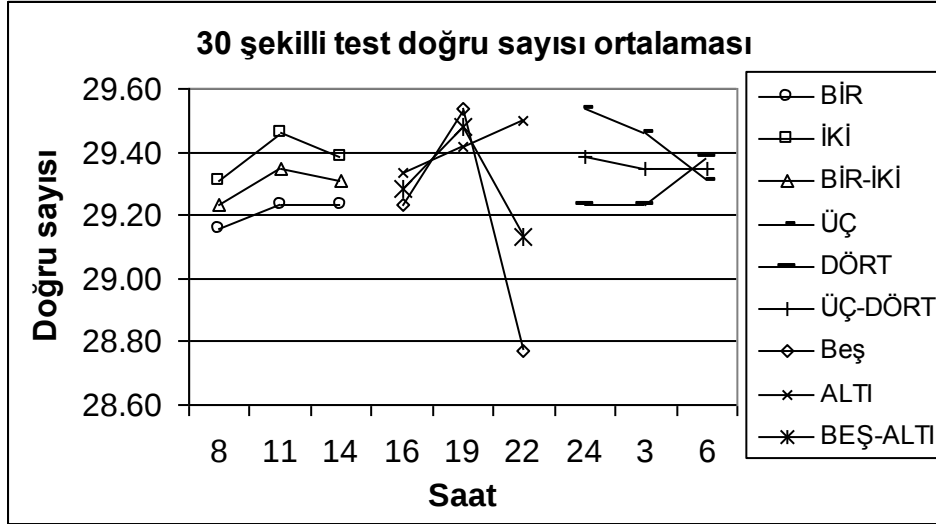
Elde edilen sonuçlar kapsamlı bir şekilde birbiriyle karşılaştırılmıştır. Vardiya içi, vardiyanın günleri arası ve vardiyalar arası farklılıklar %95 güven aralığında t-testi ile kontrol edilmiştir.

7.3.2.1 Doğru/Yanlış Sayısının Değişimi

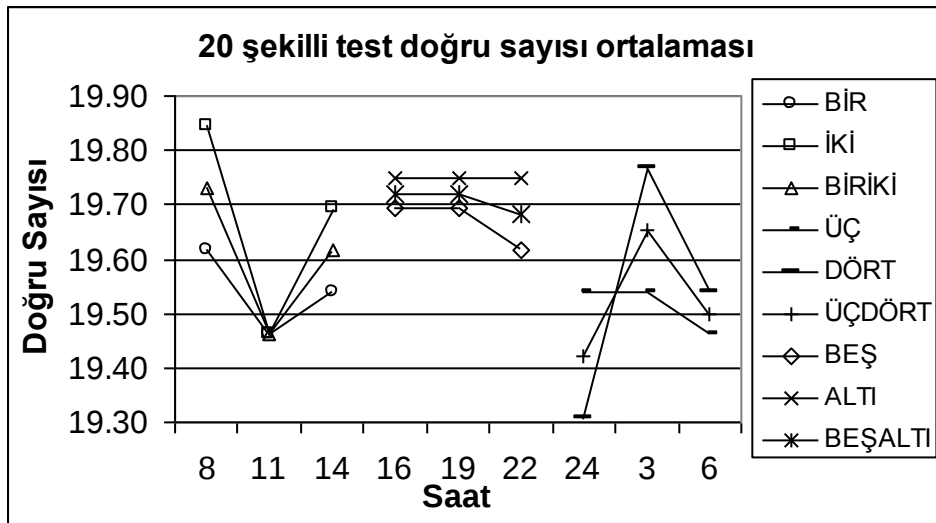
Testler sonucunda elde edilen doğru sayıları vardiya etkisini yansıtmamaktadır. Buna sebep olarak da yapılan testte cevaplama süresinin uzun tutulması gösterilebilir. Yani işçi doğru cevap vermek için yeterli cevap süresine sahiptir. Yapılan testte cevaplama süresi saniyenin 1/20'si hassasiyetle ölçülmüştür. Eldeki teknolojik imkanlar kısıtlı olduğu için daha hassas ölçüm yapabilecek bir bilgisayar sistemi kullanılamamıştır. Karpenko'nun (1992) yaptığı 10 haneli görev testindeki doğru sayısı değişimleri ise vardiya etkisini yansıtmaktadır. Yapılan çalışmada genel olarak

vardiya başlangıç değerleri vardiya ortası ve bitimindeki değerlerden daha yüksektir. Yani çalışmayla beraber zihinsel performans düşmektedir.

30 şekilli teste ait ortalama doğru sayıları Şekil 7.3.'de, 20 şekilli teste ait ortalama doğru sayıları da Şekil 7.4.'de gösterilmiştir.



Şekil 7.3. 30 şekilli teste ait ortalama doğru sayıları



Şekil 7.4. 20 şekilli teste ait ortalama doğru sayıları

Test sonucunda elde edilen doğru sayılarını birbirleriyle karşılaştırmak amacıyla 30 şekilli ilk test için 39 adet ve 20 şekilli ikinci test için 39 adet olmak üzere toplam 78 adet hipotez kurulmuş ve test edilmiştir. İsimlendirmede testin hangi güne ait olduğu yazıyla yazılan rakam ile, gün içinde hangi saate ait olduğu ise saatle belirtilmiştir. “BİR08, İKİ11” gibi yazılan isimlerde ilk terim vardiya gününü, ikincisi ise o vardiyadaki saati belirtmektedir. Sabah vardiyasında Pazartesi günü “BİR”, Çarşamba günü “İKİ”, gece vardiyasında Pazartesi günü “ÜÇ”, Çarşamba günü

“DÖRT”, akşam vardiyasında Pazartesi günü “BEŞ” ve Çarşamba günü de “ALTI” ile gösterilmiştir. “BİRİKİ08, ÜÇDÖRT24” gibi yazılan isimler ilgili günlerin ilgili saatteki değerlerinin ortalamasını ifade etmektedir. “BİR-İKİ, ÜÇ-DÖRT” gibi çift yazılan isimler ise o iki günün tüm değerlerinin genel ortalaması anlamına gelmektedir. Toplam altı gün (sabah, akşam ve gece vardiyalarının her biri için 2’şer gün) ve toplam 9 değişik saat (08 - 11 - 14, 16 – 19 – 22, 24 – 03 – 06) mevcuttur. Hipotezlerde her gün kendi içinde, her vardiyanın Pazartesi ve Çarşamba günleri içindeki aynı saatler birbirleriyle, Pazartesi ve Çarşamba günlerinin aynı saatlerinin ortalamaları diğer saatlerle, ve sabah, akşam, gece vardiyasının genel ortalamaları da birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Testler sonucunda elde edilen doğru sayıları EK 2’de verilmiştir.

30 şekilli test için ilk hipotez sabah vardiyasının Pazartesi günü ilk testi (BİR08) ile aynı günün ikinci testinin (BİR11) doğru sayı ortalamaları arasında %95 güven aralığında fark olmadığıdır.

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

13 kişilik örneklem grubundan elde edilen sonuçların ortalaması karşılaştırılmış ve 12 serbestlik derecesi için $t = -0.173$ ve $p = 0.866$ bulunmuştur. Bu değerlerle H_0 hipotezi kabul edilmektedir. Yani 30 şekilli testin doğru sayıları açısından BİR08 ile BİR11 arasında %95 güven aralığında fark yoktur. Benzer şekilde kurulan diğer hipotezlerin tümü kabul edilmiştir. Yani 30 şekilli testin doğru sayıları arasında %95 güven aralığında fark yoktur. Sabah vardiyasının genel ortalaması (BİR-İKİ) ile gece vardiyasının genel ortalaması (ÜÇ-DÖRT) arasında çıkan ilişki, $t = -0.460$, s.d. = 12, ve $P = 0.654$ ’dür. Sabah vardiyasının genel ortalaması (BİR-İKİ) ile akşam vardiyasının genel ortalaması (BEŞ-ALTI) arasında çıkan ilişki, $t = -0.241$, s.d. = 12, ve $P = 0.814$ ’dür. Gece vardiyasının genel ortalaması (BEŞ-ALTI) ile akşam vardiyasının genel ortalaması (ÜÇ-DÖRT) arasında çıkan ilişki ise $t = 0.523$, s.d. = 12, ve $P = 0.610$ ’dur.

20 şekilli test için ilk hipotez sabah vardiyasının Pazartesi günü ilk testi (BİR08) ile aynı günün ikinci testinin (BİR11) doğru sayı ortalamaları arasında %95 güven aralığında fark olmadığıdır.

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

13 kişilik örneklem grubundan elde edilen sonuçların ortalaması karşılaştırılmış ve 12 serbestlik derecesi için $t = 0.693$ ve $p = 0.502$ bulunmuştur. Bu değerlerle H_0 hipotezi kabul edilmektedir. Yani 20 şekilli testin doğru sayıları açısından BİR08 ile BİR11 arasında %95 güven aralığında fark yoktur. Benzer şekilde kurulan diğer hipotezlerin tümü kabul edilmiştir. Yani 20 şekilli testin doğru sayıları arasında %95 güven aralığında fark yoktur. Sabah vardiyasının genel ortalaması (BİR-İKİ) ile gece vardiyasının genel ortalaması (ÜÇ-DÖRT) arasında çıkan ilişki, $t = 0.822$, s.d. = 12, ve $P = 0.427$ 'dir. Sabah vardiyasının genel ortalaması (BİR-İKİ) ile akşam vardiyasının genel ortalaması (BEŞ-ALTI) arasında çıkan ilişki, $t = -0.787$, s.d. = 12, ve $P = 0.447$ 'dir. Gece vardiyasının genel ortalaması (BEŞ-ALTI) ile akşam vardiyasının genel ortalaması (ÜÇ-DÖRT) arasında çıkan ilişki ise $t = -1.778$, s.d. = 12, ve $P = 0.101$ 'dir.

Her iki test için de doğru sayıları arasında herhangi bir fark bulunamamıştır. İncelenen diğer hipotezler ve sonuçları EK 3'de gösterilmiştir.

7.3.2.2 Tepki Süresinin Değişimi

Ön çalışmada hesaplanan öğrenme eğrileri asıl grubun tepki sürelerinden çıkarılmış ve sonuçların sadece vardiya etkisini içermesi sağlanmıştır. 30 ve 20 şekilli testler için kabul edilen öğrenme eğrilerinde $n = 1, 2, 3, \dots, 18$ konularak değerler bulunmuştur. Daha sonra $n = 18$ için bulunan değer baz olarak kabul edilmiş ve tüm değerlerin bu süreyle olan farkları hesaplanmıştır. Hesaplanan bu süre farkları her işçinin aynı numaralı test sonucundan çıkarılmıştır. Böylece çalışanların elde ettiği süreler sadece vardiya farklılıklarını içerir hale gelmiştir.

Elde edilen net sürelerin tüm değerleri, 20 şekilli testin akşam vardiyası değerleri hariç, vardiya başlangıcında düşükken, vardiya ortasına doğru artmakta ve vardiya sonunda ise hafif bir düşme gözlenmektedir. Yani vardiya başlangıcında zihinsel performans iyi iken, vardiya ortası ve sonuna doğru düşmektedir. 20 şekilli testin akşam vardiyası değerleri ise başlangıçtan bitime doğru yükselme eğilimindedir. Yani vardiya başlangıcından bitimine doğru artış söz konusudur. Tüm bu sonuçlardan genel olarak vardiya başlangıç değerlerinin vardiya bitim değerlerinden

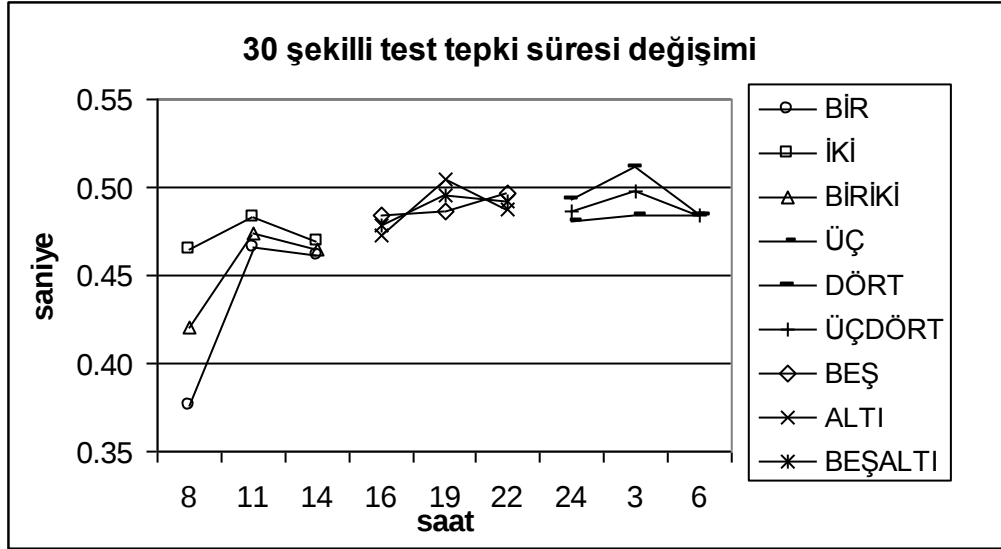
daha iyi olduğu, tepki süresinin vardiya süresince giderek arttığı söylenebilir. Vardiya haftaları bazında tepki sürelerine bakıldığında ise, sabah vardiyasındaki performansın, hem akşam hem de gece vardiyası performanslarından daha iyi olduğu söylenebilir. Akşam ve gece vardiyaları arasında anlamlı bir değişim yoktur, vardiya ortalama süreleri yaklaşık olarak birbirleriyle aynıdır.

Karpenko'nun (1992) yaptığı 10 haneli görev tamamlama testinde ise tam tersi bir sonuç ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada vardiya başlangıcındaki süreler bitimindeki sürelerle göre daha fazladır. Yani çalışanların tepki süreleri vardiya sonlarına doğru giderek düşmüştür, çalışanlar vardiya süresince hızlanmışlardır. Fakat çalışmada doğru sayılarının vardiya sonlarına doğru ters eğilim göstermesi, yani niceliğin azalırken (tepki süresi) , niteliğin de azalması (doğru sayıları) bu çalışmada doğru sayılarının daha önemli parametre olduğunu gösterir.

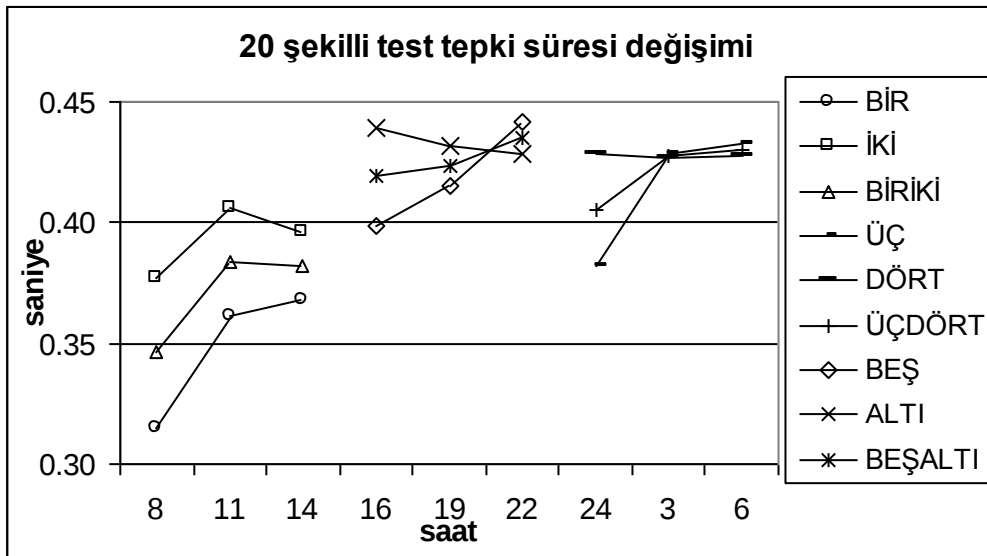
Makarenko ve diğerlerinin 1987 yılında yaptığı çalışmada ise tepki sürelerinin vardiya boyunca arttığı gözlenmiştir. Fakat vardiya haftalarının ortalama süreleri birbirleriyle aynıdır. Yani vardiyanın tepki süresini çok fazla değiştirmedeği gözlenmiştir. Landolt'un halka testinde ise aynı eğilim gözlenmektedir. Tüm vardiyaların başlangıç değerleri bitim değerlerinden daha düşüktür (Bobko ve diğ. 1998).

30 şekilli ve 20 şekilli testlere ait öğrenme eğrilerine göre düzeltilmiş tepki sürelerinin günün saatlerine göre değişimi Şekil 7.5. ve 7.6.'da verilmiştir. İşçilere yapılan tüm testlere ait ham süreler ve öğrenme eğrilerine göre düzeltilmiş süreler EK 4'de verilmiştir.

Test sonucunda elde edilen tepki sürelerini birbirleriyle karşılaştırmak amacıyla 30 şekilli ilk test için 39 adet ve 20 şekilli ikinci test için 39 adet olmak üzere toplam 78 adet hipotez kurulmuş ve test edilmiştir. İsimlendirmede doğru sayıları için kullanılan isimlendirmenin aynısı uygulanmıştır. Testin hangi güne ait olduğu yazıyla yazılan rakam ile, gün içinde hangi saate ait olduğu ise saatle belirtilmiştir. “BİR08, İKİ11” gibi yazılan isimlerde ilk terim vardiya gününü, ikincisi ise o vardiyadaki saati belirtmektedir. Sabah vardiyasında Pazartesi günü “BİR”, Çarşamba günü “İKİ” , gece vardiyasında Pazartesi günü “ÜÇ”, Çarşamba günü “DÖRT”, akşam vardiyasında Pazartesi günü “BEŞ” ve Çarşamba günü de “ALTI” ile gösterilmiştir. “BİRİKİ08, ÜÇDÖRT24” gibi yazılan isimler ilgili günlerin



Şekil 7.5. 30 şekilli teste ait öğrenme eğrilerine göre düzeltilmiş tepki sürelerinin günün saatlerine göre değişimi



Şekil 7.6. 20 şekilli teste ait öğrenme eğrilerine göre düzeltilmiş tepki sürelerinin günün saatlerine göre değişimi

yazılan saatteki değerlerinin ortalamasını ifade etmektedir. “BİR-İKİ, ÜÇ-DÖRT” gibi çift yazılan isimler ise o iki günün tüm değerlerinin genel ortalaması anlamına gelmektedir. Toplam altı gün (sabah, akşam ve gece vardiyalarının her biri için 2’şer gün) ve toplam 9 değişik saat (08 - 11 - 14, 16 – 19 – 22, 24 – 03 – 06) mevcuttur. Hipotezlerde her gün kendi içinde, her vardiyanın Pazartesi ve Çarşamba günleri içindeki aynı saatler birbirleriyle, Pazartesi ve Çarşamba günlerinin aynı saatlerinin ortalamaları diğer saatlerle, ve sabah, akşam , gece vardiyasının genel ortalamaları da birbirleriyle karşılaştırılmıştır.

30 şekilli test için ilk hipotez sabah vardiyasının Pazartesi günü ilk testi (BİR08) ile aynı günün ikinci testinin (BİR11) doğru sayı ortalamaları arasında %95 güven aralığında fark olmadığıdır.

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

13 kişilik örneklem grubundan elde edilen sonuçların ortalaması karşılaştırılmış ve 12 serbestlik derecesi için $t = -5.442$ ve $p = 0.000$ bulunmuştur. Bu değerlerle H_0 hipotezi red edilmiş, H_1 hipotezi kabul edilmiştir. Yani BİR08 ile BİR11 testlerinin tepki süreleri arasında fark vardır.

Benzer şekilde (BİR08 – BİR14) arasında kurulan hipotezde, $t = -4.884$, s.d. = 12 ve $P = 0.000$ Buna göre bu hipotez reddedilmiştir. Yani BİR08 ile BİR14 arasında fark vardır. (ALTI16 – ALTI19) arasındaki hipotezde, $t = -3.672$, s.d. = 12 ve $P = 0.003$ bulunmuş ve bu hipotez de reddedilmiştir. BİR08 – İKİ08 arasındaki hipotezde, $t = -6.707$, s.d. = 12 ve $P = 0.000$ bulunmuş ve bu hipotez de reddedilmiştir. (BİRİKİ08 – BİRİKİ11) arasındaki hipotezde, $t = -6.357$, s.d. = 12 ve $P = 0.000$ bulunmuş ve bu hipotez de reddedilmiştir. (BİRİKİ11 – BİRİKİ14) arasındaki hipotezde, $t = -4.697$, s.d. = 12 ve $P = 0.001$ bulunmuş ve bu hipotez de reddedilmiştir. (BEŞALTI16 – BEŞALTI19) arasındaki hipotezde, $t = -2.488$, s.d. = 12 ve $P = 0.029$ bulunmuş ve bu hipotez de reddedilmiştir.

Sabah vardiyasının genel ortalaması (BİR-İKİ) ile gece vardiyasının genel ortalaması (ÜÇ-DÖRT) arasında çıkan ilişki, $t = -3.212$, s.d. = 12, ve $P = 0.007$ 'dir. Sabah vardiyasının genel ortalaması (BİR-İKİ) ile akşam vardiyasının genel ortalaması (BEŞ-ALTI) arasında çıkan ilişki, $t = -2.529$, s.d. = 12, ve $P = 0.026$ 'dır. Akşam vardiyasının genel ortalaması (BEŞ-ALTI) ile gece vardiyasının genel ortalaması (ÜÇ-DÖRT) arasında çıkan ilişki ise $t = 0.083$, s.d. = 12, ve $P = 0.935$ 'dir.

Reddedilen hipotezler arasında en önemli olanlar vardiya haftalarının genel ortalamalarını ifade eden (BİRİKİ – ÜÇDÖRT) ve (BİRİKİ – BEŞALTI) arasındaki hipotezlerdir. Çünkü vardiya nedeniyle tepki süresi değişiklik göstermektedir. Sabah vardiyasındaki tepki süresi hem akşam hem de gece vardiyasından daha düşüktür. Gece ve akşam vardiyaları arasında (ÜÇDÖRT – BEŞALTI) herhangi bir farkın olmaması, bu vardiyaların çalışanlar üzerinde benzer etkilere sahip olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır.

20 şekilli test için ilk hipotez sabah vardiyasının Pazartesi günü ilk testi (BİR08) ile aynı günün ikinci testinin (BİR11) doğru sayı ortalamaları arasında %95 güven aralığında fark olmadığıdır.

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

13 kişilik örneklem grubundan elde edilen sonuçların ortalaması karşılaştırılmış ve 12 serbestlik derecesi için $t = -1.879$ ve $p = 0.085$ bulunmuştur. Bu değerlerle H_0 hipotezi kabul edilmiştir. Yani BİR08 ile BİR11 testlerinin tepki süreleri arasında fark yoktur.

Benzer şekilde BİR08 – BİR14 arasında kurulan hipotezde, $t = -3.411$, s.d. =12 ve $P = 0.005$ bulunmuştur. Buna göre bu hipotez reddedilmiştir. Yani BİR08 ile BİR14 arasında fark vardır. BEŞ16 – BEŞ22 arasındaki hipotezde, $t = -2.180$, s.d. =12 ve $P = 0.05$ bulunmuş ve bu hipotez de reddedilmiştir. BİR08 – İKİ08 arasındaki hipotezde, $t = -2.773$, s.d. =12 ve $P = 0.017$ bulunmuş ve bu hipotez de reddedilmiştir. (BİR11 – İKİ11) arasındaki hipotezde, $t = -2.624$, s.d. =12 ve $P = 0.022$ bulunmuş ve bu hipotez de reddedilmiştir. (BİRİKİ08 – BİRİKİ11) arasındaki hipotezde, $t = -2.292$, s.d. =12 ve $P = 0.041$ bulunmuş ve bu hipotez de reddedilmiştir. (BİRİKİ08 – BİRİKİ14) arasındaki hipotezde, $t = -2.198$, s.d. =12 ve $P = 0.048$ bulunmuş ve bu hipotez de reddedilmiştir.

(BİRİKİ – ÜÇDÖRT) arasındaki hipotezde, $t = -4.664$, s.d. =12 ve $P = 0.01$ bulunmuş ve bu hipotez de reddedilmiştir. (BİRİKİ – BEŞALTI) arasındaki hipotezde, $t = -3.456$, s.d. =12 ve $P = 0.05$ bulunmuş ve bu hipotez de reddedilmiştir. ÜÇDÖRT – BEŞALTI arasındaki hipotezde, $t = -0.407$, s.d. =12 ve $P = 0.691$ bulunmuş ve bu hipotez kabul edilmiştir.

Reddedilen hipotezler arasında en önemli olanlar vardiya haftalarının genel ortalamalarını ifade eden (BİRİKİ – ÜÇDÖRT) ve (BİRİKİ – BEŞALTI) arasındaki hipotezlerdir. Çünkü vardiya nedeniyle tepki süresi değişiklik göstermektedir. Sabah vardiyasındaki tepki süresi hem akşam hem de gece vardiyasından daha düşüktür. Gece ve akşam vardiyaları arasında (ÜÇDÖRT – BEŞALTI) herhangi bir farkın olmaması, bu vardiyaların çalışanlar üzerinde benzer etkilere sahip olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır. İncelenen diğer hipotezler ve sonuçları EK 5’de gösterilmiştir.

7.3.2.3 Anket Sonuçları

Zihinsel performans testi uygulanan 13 kişilik gruba EK 6’da örneği verilen anket formu uygulanmıştır. Anketlerde aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

1. Yaş ortalaması : 27.77 ± 4.0
2. Kıdem : 3.73 ± 2.1

Kıdem süresinin düşük olması incelenen örneklem içinde vardiya nedeniyle olması muhtemel seleksiyonun ihtimalini düşürmektedir. Yani incelenen denek grubunun vardiyanın etkilerine dayanabilen bireylerden olması ihtimali azalmaktadır.

3. Gece vardiyasına geçilen haftada uyku ve beslenme durumunun düzene girme süresi:

- | | |
|----------------------------|-----|
| a) Hemen uyum gösteriyorum | %23 |
| b) 1 gün sonra | %30 |
| c) 2 veya 3 gün sonra | %47 |
| d) Hiç alışamıyorum | %0 |

Gece vardiyasına uyum göstermenin büyük çoğunlukla (%77) 1, 2 veya 3 gün sonra gerçekleştiği söylenebilir.

4. Gece vardiyası çalışılan hafta “gündüz saatlerinde”, geceki kadar iyi uyuyamamanın nedeni:

- | | |
|---------------------------|-----|
| a) Evdeki gürültü | %15 |
| b) Çevreden gelen gürültü | %24 |
| c) Gün ışığı , aydınlık | %38 |
| d) Aşırı yorgunluk | %23 |

Çalışanları en fazla gün ışığı, daha sonra çevredeki ve evdeki gürültü etkilemekte ve iyi uyuyamamalarına neden olmaktadır.

5. En çok zorlanılan vardiya dönüşümü:

- | | |
|--|-----|
| a) Gündüz vardiyasından gece vardiyasına geçerken | %54 |
| b) Gece vardiyasından akşam vardiyasına geçerken | %23 |
| c) Akşam vardiyasından gündüz vardiyasına geçerken | %23 |

Çalışanların yarısından fazlası (%54) gündüz vardiyasından gece vardiyasına geçerken zorlanmaktadırlar. Diğer vardiya dönüşleri ise aynı zorluk derecesine

sahiptir. En çok zorlayan vardiya dönüşü fizyolojik yapıya en uygun olan sabah vardiyasını terk ederken ortaya çıkmaktadır.

6. En verimli vardiya:

- a) Gündüz %62
- b) Akşam %15
- c) Gece %23

Çalışanlar büyük çoğunluğu açısından (%62) açısından en verimli vardiya gündüz vardiyasıdır.

7. En çok boş zamana imkan tanıyan vardiya:

- a) Gündüz vardiyası sonrasında %46
- b) Akşam vardiyası sonrasında %15
- c) Gece vardiyası sonrasında %39

Gündüz ve gece vardiyaları sonrasında çalışanlar kendilerine daha çok vakit ayırebilmektedirler, akşam vardiyası ise en az zaman tanıyan vardiyadır.

8. Gece vardiyası haftasındaki tatil gününü, sabah veya akşam vardiyalarında verilen tatil günlerinden farklı değerlendirme durumu:

- a) Evet, tatil günümün çoğunu uyuyarak, dinlenerek %69
- b) Evet, tatil günümün bir kısmını uyuyarak, dinlenerek %23
- c) Hayır, diğer tatil günlerinden farklı geçirmem %8

Gece vardiyası haftasındaki tatil günlerini büyük çoğunlukla (%69) uyku eksikliğini gidermek ve normal zirkadyen ritme dönmek için uyuyarak geçirmektedirler.

9. İzin günlerinde ve mesai dönüşlerinde sosyal ve kültürel faaliyetlere ayrılan zaman Tablo 7.2.'de verilmiştir.

Tablo 7.2. İzin günlerinde sosyal ve kültürel faaliyetlere ayrılan zaman

	Yeterli	İdare eder	Yetersiz
Ailenize, arkadaşlarınıza, çocuklarınıza	%39	%39	%22
Eğlence, sinema, TV, kitap okumak, müzik dinlemek	%31	%39	%31
El uğraşları, özel meraklar	%15	%31	%54

Ailevi, toplumsal ve sosyal yaşantıya zaman ayırmak açısından çalışanların ayırdıkları zamanı yeterli veya idare edecek seviyede değerlendirmektedirler. Sadece

hobi ve özel meraklar açısından zamanın yetersiz olduğu şeklinde bir şikayetleri mevcuttur. Bu sonuç ise çalışanların düşük gelir grubundan olması normalde de bu faaliyetlere çok az veya hiç vakit ayıramamaları ile açıklanabilir.

10. Ulaşım için geçen günlük toplam süre:

- a) 1 saatten az %46
- b) 1 – 1.5 saat arası %38
- c) 1.5 – 2 saat arasında %16
- d) 2 saatten fazla %0

Çalışanların yaklaşık yarısının 1 saatten daha az süren işe geliş-gidiş süreleri vardır. Bu durumda çalışma saatleri dışında çalışana daha fazla zaman kalmakta ve günün diğer saatlerini daha etkili ve verimli kullanma imkanı sağlamaktadır.

11. Vardiya nedeniyle çeşitli etkilerin görülme yüzdeleri Tablo 7.3.'de verilmiştir.

Tablo 7.3. Vardiya çalışması nedeniyle oluşan çeşitli etkiler

	Gündüz (%)	Akşam (%)	Gece (%)
1. Dikkatsizlik	11	16	26
2. Yorgunluk ve Kaslarda gerilme	10	24	28
3. Uykusuzluk	10	24	36
4. Sinirlilik	25	18	33
5. Mide-bağırsak şikayetleri	8	15	19
6. Baş ağrısı	4	6	17
7. Görme Problemi	2	8	8
8. İşitme problemi	8	4	8

Vardiya nedeniyle yukarıda sıralanan etkilerin sabah vardiyasına nazaran akşam vardiyasında arttığı ve gece vardiyasında 2-3 katına çıktığı görülmektedir. Gündüz vardiyasında uykusuzluk ve buna bağlı olarak da dikkatsizlik, yorgunluk ve kaslarda gerilme etkilerinin görülmesinde çalışılan ortamın çok gürültülü olmasına bağlı olarak çalışanların etkili ve yeterli uyuyamamaları gösterilebilir. Gece vardiyası dikkatsizlik, yorgunluk, uykusuzluk, mide-bağırsak şikayetleri ve baş ağrısı gibi şikayetleri yaklaşık üç katına çıkarmaktadır. Bu durum da gece vardiyasının çalışanın fizyolojik yapısına ne kadar etki ettiğini ortaya koymaktadır.

8. SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüzde iş sistemleri, duyu organlarımızı, algılama, kavrama, kontrol ve karar verme fonksiyonlarımızı daha fazla kullanmamızı gerektirmektedir. Ayrıca vardiyalı çalışma oranının her sektörde giderek arttığı da bir diğer gerçektir. Bu nedenle vardiyanın çalışanların sağlıksal, fizyolojik vb. durumlarının yanı sıra zihinsel performanslarını nasıl etkilediğini araştırmak ve etkileri ortaya koymak ve bu etkileri minimuma indirecek çalışmalar yapmak önem kazanmaktadır.

Bu çalışmada vardiyalı çalışanların zihinsel performans değişimi araştırılmıştır. Bu kapsamda SAMET A.Ş.'de vardiyalı çalışan bir denek grubuna özel bir zihinsel performans testi ve anket yöntemi kullanılmıştır. Kullanılan zihinsel performans testi daha önce yapılmış bir çalışmanın geliştirilmiş halidir (Bobko ve diğ. 1998). Bu testin ana prensibi ekranda beliren şekillere, denegin verdiği tepkinin niteliğinin ve süresinin ölçülmesidir. Test 30 şekil ve 20 şekil içeren iki bölümden oluşmaktadır. Uygulama gerçekleştirilirken önce rasgele seçilmiş vardiyalı çalışan 3 işçiye bu test yaptırılmıştır. Buradaki amaç testteki parametrelerin hassasiyetlerinin gözlenmesidir.

Yapılan bu ön uygulama ile test için tepki süresinin, doğru/yanlış sayısına göre daha önemli olduğu gözlenmiştir. Ayrıca tepki süresinin yapılan test sayısı arttıkça azalması öğrenme etkisinin olduğunu göstermiştir. Ön çalışma sonucu elde edilen tepki süreleri kullanılarak 30 şekilli ve 20 şekilli testler için öğrenme eğrileri hesaplanmıştır ve bu eğriler daha sonraki testler için referans kabul edilmiştir. Böylece asıl incelenen 13 kişilik denek grubundan elde edilen sonuçlardan öğrenme etkisi çıkartılmıştır. Elde edilen net tepki süreleri sadece vardiya etkisini içerir hale gelmiştir. Bu test için kaynak olarak kullanılan çalışmalarda, öğrenme etkisinden bahsedilmemiştir. Bu durum iki şekilde açıklanabilir; ya test yapılan kişiler nitelikli çalışanlar olduğu için böyle bir etki göz ardı edilmiştir, ya da öğrenme etkisi hesaplanmış fakat yayınlarda yer almamıştır.

Testler sonucunda elde edilen doğru sayıları vardiya etkisini yansıtmamaktadır. Buna sebep olarak da yapılan testte cevaplama süresinin uzun tutulması gösterilebilir. Yani işçi doğru cevap vermek için yeterli cevap süresine sahiptir. Yapılan testte

cevaplama süresi saniyenin 1/20'si hassasiyetle ölçülmüştür. Eldeki teknolojik imkanlar kısıtlı olduğu için daha hassas ölçüm yapabilecek bir bilgisayar sistemi kullanılamamıştır. Test sonucunda elde edilen doğru sayılarını karşılaştırmak için 78 adet hipotez kurulmuş ve %95 güven seviyesinde istatistiksel olarak aralarında fark olmadığı görülmüştür. Genel olarak vardiyaların doğru sayısını etkilemediği söylenebilir.

Diğer taraftan hesaplanan net tepki sürelerini karşılaştırmak için benzer şekilde 78 adet hipotez kurulmuş ve %95 güven seviyesinde istatistiksel olarak aralarında fark olup olmadığı araştırılmıştır. Aralarında fark bulunan hipotezler arasında en önemli olanlar vardiya haftalarının genel ortalamalarını ifade eden sabah – gece (BİRİKİ – BEŞALTI) ve sabah – akşam (BİRİKİ – ÜÇDÖRT) arasındaki hipotezlerdir. Çünkü vardiya nedeniyle tepki süresi hem 30 şekilli test için hem de 20 şekilli test için değişiklik göstermektedir. Sabah vardiyasındaki tepki süresi hem akşam hem de gece vardiyasından daha düşüktür. Gece ve akşam vardiyaları arasında (ÜÇDÖRT – BEŞALTI) herhangi bir farkın olmaması, bu vardiyaların çalışanlar üzerinde benzer etkilere sahip olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır.

Net tepki sürelerinin tüm değerleri, 20 şekilli testin akşam vardiyası değerleri hariç, vardiya başlangıcında düşükken, vardiya ortasına doğru artmakta ve vardiya sonunda ise hafif bir düşme gözlenmektedir. Yani vardiya başlangıcında zihinsel performans iyiyken, vardiya ortası ve sonuna doğru düşmektedir. 20 şekilli testin akşam vardiyası değerleri ise başlangıçtan bitime doğru yükselme eğilimindedir. Yani vardiya başlangıcından bitimine doğru artış söz konusudur. Tüm bu sonuçlardan genel olarak vardiya başlangıç değerlerinin vardiya bitim değerlerinden daha iyi olduğu, tepki süresinin vardiya süresince giderek arttığı söylenebilir. Vardiya haftaları bazında tepki sürelerine bakıldığında ise, sabah vardiyasındaki performansın, hem akşam hem de gece vardiyası performanslarından daha iyi olduğu söylenebilir. Akşam ve gece vardiyaları arasında anlamlı bir değişim yoktur, vardiya ortalama süreleri yaklaşık olarak birbirleriyle aynıdır.

Karpenko'nun yaptığı 10 haneli görev tamamlama testinde ise tam tersi bir sonuç ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada vardiya başlangıcındaki süreler bitimindeki sürelerle göre daha fazladır. Yani çalışanların tepki süreleri vardiya sonlarına doğru giderek düşmüştür, çalışanlar vardiya süresince hızlanmışlardır. Fakat çalışmada doğru sayılarının vardiya sonlarına doğru ters eğilim göstermesi, yani niceliğin azalırken

(tepki süresi) , niteliğin de azalması (doğru sayıları) bu çalışmada doğru sayılarının daha önemli parametre olduğunu gösterir.

Makarenko ve diğerlerinin yaptığı çalışmada ise tepki sürelerinin vardiya boyunca arttığı gözlenmiştir. Fakat vardiya haftalarının ortalama süreleri birbirleriyle aynıdır. Yani vardiyanın tepki süresini çok fazla değiştirmedeği gözlenmiştir. Landolt'un halka testinde ise aynı eğilim gözlenmektedir. Tüm vardiyaların başlangıç değerleri bitim değerlerinden daha düşüktür (Bobko 1998).

Anket çalışmasından ise aşağıdaki sonuçlar bulunmuştur:

- Çalışanların %62'si için en verimli vardiya gündüz vardiyasıdır.
- Çalışanları en çok (%54), fizyolojik yapıya en uygun olan sabah vardiyasından gece vardiyasına geçiş zorlamaktadır.
- Gece vardiyasına uyum göstermenin büyük çoğunlukla (%77) 1, 2 veya 3 gün sonra gerçekleştiği söylenebilir.
- Gece vardiyası çalışılan hafta gündüz saatlerinde iyi uyuyamamalarına gün ışığı ve aydınlık %38 oranında, çevredeki gürültü %24 oranında, aşırı yorgunluk %23 oranında ve evdeki gürültü ise %15 oranında etki etmektedir.
- Gece vardiyası haftasındaki tatil günlerini büyük çoğunlukla (%69) uyku eksikliğini gidermek ve normal zirkadyen ritme dönmek için uyuyarak geçirmektedirler.
- Vardiya nedeniyle dikkatsizlik, uykusuzluk, yorgunluk ve kaslarda gerilme, sinirlilik, mide-bağırsak şikayetleri, baş ağrısı, görme ve işitme problemlerinin akşam vardiyasında sabah vardiyasına göre iki kat arttığı, gece vardiyasında sabah vardiyasına göre yaklaşık üç kat arttığını ifade etmişlerdir.

Zihinsel performansın değişiminin araştırılmasını inceleyen bu çalışma 13 vardiyalı çalışanla gerçekleştirilmiştir. Bundan sonraki yapılacak çalışmalarda denek sayısının artırılması faydalı olacak ve çıkan sonuçların genelleştirilebilmesini sağlayacaktır. Ayrıca test içindeki 30 şekilli bölümde şekillerin rasgele ekrana gelmesinde bir problem yokken, iki şekil içeren 20 şekilli ikinci testte bu konuda problem vardır. 20 şekilli testte şekiller daha çok arka arkaya gelmekte ve bu durumda hem tepki süresini azaltmakta hem de doğru sayısını arttırmaktadır. Bu nedenle ikinci kısmın süresinin azaltılarak doğru sayısının ölçülmesine yönelik hale getirilmesinde fayda vardır.

Teknolojik imkanların elverdiği ölçüde tepki süresinin daha hassas ölçülebilir hale getirilmesinde ve şekillerin ekranda gösterilme sürelerinin düşürülerek doğru sayılarının da önemli bir parametre haline getirilmesi yararlı olacaktır.

Hem anket hem de yapılan test çalışması genel olarak değerlendirildiğinde akşam ve gece vardiyalarının genel olarak çalışanın tüm fonksiyonlarını kötü yönde etkilediği ortaya çıkmıştır. Bu etkiler hem çalışanın ilerki yaşamını tehdit etmekte hem de yapılan işin kalite ve süresini düşürmektedir. Bu nedenle vardiya sistemleri ile ilgili aşağıdaki öneriler sunulmuştur:

1. Gece ve Akşam Vardiyalarının Azaltılması : Sürekli çalışmayı gerektirmeyen sektörler için özellikle gece vardiyasında yer alan işlerin bir kısmı gündüz vardiyasına alınabilir. Böylece gece veya akşam vardiyasında çalışacak kişilerin sayısı azaltılmış olur. Böylece vardiyanın etkilerine maruz kalacak insan sayısı azaltılarak hem manevi (çalışanın yalnızlaşması, asosyalleşme) hem de maddi kayıplar (çalışanların sağlık harcamaları)azaltılmış olur.
2. Vardiyaya Dayanabilenlerin İşe Alınması: Çalışanlar işe alınırken vardiya sisteminin olumsuz etkilerini tolere edebilen kişilerin seçilmesinde fayda vardır. Bu seçim için standart bir test yoktur. Fakat çalışan kişilerin özellikle uykusuzluk ve buna bağlı yan etkilere dayanabilirliği araştırılmalıdır.
3. Çalışanların Eğitilmesi ve İhtiyaçlarının Karşılanması : Vardiyalı çalışanların biyolojik saat, zirkadyen ritim, uyku kalitesi, çevresel gürültü vb. faktörler hakkında bilinçlendirilmesi gerekir. Bu aşamadan sonra her çalışanın kişisel farklılıkları için bu faktörleri minimize edecek yöntemlerin geliştirilmesi gerekir. Çalışanların gündüz uyudukları ortamın mümkün olduğunca karanlık olmasında ve çevreden gelen gürültünün en aza indirilmesinde fayda vardır. “Toplu konut” önerisinin ulaşım güçlüğü ve dinlenme sorunlarını giderebileceği belirtilmiştir (Odabaşı ve Eke 1981).
4. Vardiya Dönüş Sisteminin Geliştirilmesi: Çalışanları etkileyen bir başka etkende vardiya dönüş sistemleridir. Bu konuda maalesef standart bir yöntem bulunmamaktadır. Fakat yapılan araştırmalardan birer hafta veya daha kısa süreli hızlı dönüşleri içeren sistemlerin daha uygun olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca gece vardiyasının ardından mutlaka 24 saatlik bir dinlenme süresinin verilmesi gerekir.
5. Çalışma Ortamının Geliştirilmesi : Çalışanların uyuklamasına sebep olmayacak veya dikkatlerini dağıtacak ortamların geliştirilmesi gerekir. Örneğin karanlık bir

ortam gece vardiyası için uygun değildir, eğer çalışma ortamı normalin biraz üstünde ışıklandırılırsa çalışanların melatonin hormonu salgılaması azaltılabilir ve bu da uyuklamayı azaltır. Sürekli monoton bir iş akışı da çalışanın uyuklamasına neden olur. Bu nedenle de iş akışının değiştirilmesi ve mümkünse farklı tip işlerin yaptırılması yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

- Aanonsen, A.**, 1959. Medical problems of shiftwork, *Indust. Med. And Surg.* , **28** , 422-427.
- Ahsberg, E., Kecklund, Göran, Akerstedt, T. and Gamberale, F.**, 2000. Shiftwork and different dimensions of fatigue, *International Journal of Industrial Ergonomics*, **26**, 457 – 465.
- Akerstedt, T.**, 1977. Inversion of the sleep wakefulness pattern: Effects of circadian variations in psycho-physiological activation, *Ergonomics*, **20**, 459 - 474.
- Aschoff, J.**, 1978. Features of circadian rhythms relevant for the design of shift schedules, *Ergonomics*, **21**, 739 – 754
- Bilgin, L.**, 1984. Gece vardiyasında çalışanların sorunlarına genel bakış, *Yüksek Lisans Tezi*, Anadolu Üniversitesi İkt. ve İda. Bil. Fak., Eskişehir.
- Bjerner, B., Swensson, A. and Holm, A.**, 1955. Diurnal variation in mental performance, *Brit. J. Industr. Med.*, **12**, 103
- Bjerner, B., Swensson, A.**, 1953. Shiftwork and rhythm, *Acta Medica Scandinavica*, **278**, 102 – 107
- Bobko, N., Karpenko, A., Gerasimov, A. and Chernyuk, V.**, 1998. The mental performance of shiftworkers in nuclear and heat power plants of Ukraine, *International Journal of Industrial Ergonomics*, **21**, 333– 340.
- Browne, R.C.**, 1949. The day and night performance of teleprinter switchboard operators, *Occupational Psychology*, **21**, 121 –126
- Dawson, D. and Fletcher, A.**, 2001. A quantitative model of work-related fatigue: background and definition, *Ergonomics*, **44**, 144 – 163.
- Erensal, Y.C.**, 1993. Vardiya Çalışmasının Ergonomik Tasarımı, *Doktora Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Folkard, S., Knauth, P., Monk, T.H. and Rutenfranz, J.**, 1976. The effect of memory load on the circadian variation in performance efficiency under a rapidly rotating shift system, *Ergonomics*, **19**, 479 – 488.

- Folkard, S., Monk, T.H., Bradbury, R. and Rosenthal, J.,** 1977. Time of day effects in school children's immediate and delayed recall of meaningful material, *British Journal of Psychology*, **68**, 45 – 50.
- Folkard, S.,** 1978. Physiological criteria for the optimization of shiftwork contemporary Advances in Shift Work Research, *Proceedings of the 8th International Symposium on Night and Shift Work* , 121- 131.
- Folkard, S., Monk, T.H. and Lobban, M.C.,** 1978. Short and long term adjustment of circadian rhythms in “permanent” night nurses, *Ergonomics*, **21**, 785 – 799.
- Folkard, S., Monk, T.H. and Lobban, M.C.,** 1979. Towards a predictive test of adjustment of shiftwork, *Ergonomics*, **22**, 79 – 91.
- Folkard, S. and Monk, T.H.,** 1985. Shiftwork and Performance, in Hours of Work, pp. 239 – 252, Eds. Folkard, S., Monk, T.H., John Wiley and Sons Ltd.
- Hamelin, P.,** 1987. Lorry driver's time habits in work and their involvement in traffic accidents, *Ergonomics*, **30**, 1323 – 1333.
- Hilderbrandt, G., Rohmert, W., and Rutenfranz, J.,** 1974. Twelve and twenty-four hours a rhythms in error frequency of locomotive drivers and the influence of tiredness, *International Journal of Chronobiology*, **2** , 97 – 110.
- Hockey, G.R.J. and Colquhoun, W.P.,** 1972. Diurnal variation in human performance, in *Aspects of human efficiency – Diurnal rhythm and loss of sleep*, pp.1 – 23, English Universities Press, London
- Hughes, D.G. and Folkard, S.,** 1976. Adaptation to an 8-h shift in living routine by members of a socially-isolated community, *Nature*, **264**, 232 – 234.
- İncir, G.,** 1998. Çoklu Vardiya Çalışmasının Ergonomik Tasarımı, *M.P.M. Yayın no.* 624, Ankara.
- İncir, G.,** 1990. Çalışanların İşdoymu Üzerine Bir İnceleme, *M.P.M.*, Ankara.
- Knauth, P. And Rutenfranz, J.,** 1976. Experimental shiftwork studies of permanent night and rapidly rotating shift systems, I. Circadian rhythm of body temperature and re-entrainment at shift change, *Int. Arch. Occup. Environ. Health*, **37**, 125 – 137.
- Meers, Q.,** 1975. Performance on different turns of duty within a three-shift system and its relation to body temperature- two field studies, in

- Experimental studies of shiftwork*, pp. 188 – 205, Eds. Colquhoun, W.P., Folkard, S., Knauth, P. And Rutenfranz, J., Opladen, Westdeutscher-Verlag, Germany.
- Monk, T.H., Knauth, P., Folkard, S. and Rutenfranz, J.,** 1978. Memory based performance measures in studies of shiftwork, *Ergonomics*, **21**, 819 – 826.
- Monk, T.H., Folkard, S. and Wedderburn, A.I.,** 1996. Maintaining safety and high performance on shiftwork, *Applied Ergonomics*, **27**, 17 – 23.
- Odabaşı, M. ve Eke, H.,** 1981. Kapasite Kullanımı Açısından Vardiya Düzeni-Sorunlar-Uygulamalar-Öneriler, *M.P.M. Yayın No. 246*, Ankara.
- Özkalp, E.,** 1984. Gece Vardiyası ve Çalışanlar Üzerine Olan Sosyo-Psikolojik Etkileri, *Anadolu Üniversitesi İkt. ve İda. Bil. Fak. Dergisi*, **Cilt 2**, Sayı 2.
- Parmelee, A.H.,** 1951. Sleep patterns in infancy - A study of one infant from birth to eight months of age, *Paediat*, 50, 160.
- Prokop, O. and Prokop, I.,** 1955. Ermüdung und einschlafen am Steuer. *Deutsch. Zeitschr. für die gesamte gerichtliche Medizin*, **44**, 343.
- Queinnec, Y.,** 1992. Le travail poste, octares, *Toulouse*, France.
- Rutenfranz, J. and Colquhoun, W.P.,** 1978. Proceedings of the 4th Int. Symposium on Night – and Shift Work, *Ergonomics*, 21, 737 – 874.
- Rutenfranz, J. and Kanuth, P.,** 1981. Organisatorische Probleme der Schichtarbeit aus arbeitsmedizinischer Sicht. *wt. – Z. ind. Fertigung*, **71**, 297 – 302.
- Smith, L., Macdonald, I., Folkard, S. and Tucker, P.,** 1998. Industrial shift systems, *Applied Ergonomics*, **29**, 273 – 280.
- Teber, S.,** 1993. Davranışlarımızın Kökeni, *Say Yayınları*, İstanbul.
- Vernon, H.M.,** 1921. Industrial fatigue and efficiency, in *Freeman and Hovland*, Dutton, New York, 781.
- Wojtczak-Jaroszowa, J. and Pawlowska-Skyba, K.,** 1967. Night and shiftwork, I. Circadian variations in work, *Medycyna Pracy*, **18**, 1.

EK 1 ÖĞRENME EĞRİLERİ

1. İşçi 30 Şekilli Test Öğrenme Eğrisi

Test No	Ort. Süre	Toplam Ort. Süre	x	y	X2	xy	y2
1	0.627	0.627	0.0000	-0.2027	0.0000	0.0000	0.0411
2	0.560	1.187	0.3010	0.0745	0.0906	0.0224	0.0055
3	0.499	1.686	0.4771	0.2269	0.2276	0.1082	0.0515
4	0.523	2.209	0.6021	0.3442	0.3625	0.2072	0.1185
5	0.474	2.683	0.6990	0.4286	0.4886	0.2996	0.1837
6	0.480	3.163	0.7782	0.5001	0.6055	0.3892	0.2501
7	0.496	3.659	0.8451	0.5634	0.7142	0.4761	0.3174
8	0.489	4.148	0.9031	0.6179	0.8156	0.5580	0.3817
9	0.494	4.642	0.9542	0.6667	0.9106	0.6362	0.4445
10	0.428	5.070	1.0000	0.7050	1.0000	0.7050	0.4971
11	0.422	5.492	1.0414	0.7398	1.0845	0.7704	0.5472
12	0.420	5.912	1.0792	0.7718	1.1646	0.8329	0.5956
13	0.416	6.328	1.1139	0.8013	1.2409	0.8926	0.6421
14	0.462	6.790	1.1461	0.8319	1.3136	0.9534	0.6920
15	0.459	7.249	1.1761	0.8603	1.3832	1.0118	0.7401
16	0.456	7.705	1.2041	0.8868	1.4499	1.0678	0.7863
17	0.403	8.108	1.2304	0.9089	1.5140	1.1184	0.8261
18	0.405	8.513	1.2553	0.9301	1.5757	1.1675	0.8650
19	0.398	8.911	1.2788	0.9499	1.6352	1.2147	0.9023
20	0.396	9.307	1.3010	0.9688	1.6927	1.2604	0.9386
21	0.394	9.701	1.3222	0.9868	1.7483	1.3048	0.9738
22	0.442	10.143	1.3424	1.0062	1.8021	1.3507	1.0124
23	0.440	10.583	1.3617	1.0246	1.8543	1.3952	1.0498
24	0.387	10.970	1.3802	1.0402	1.9050	1.4357	1.0820
25	0.386	11.356	1.3979	1.0552	1.9542	1.4751	1.1135
26	0.390	11.746	1.4150	1.0699	2.0021	1.5139	1.1446
27	0.418	12.164	1.4314	1.0851	2.0488	1.5531	1.1774
28	0.386	12.550	1.4472	1.0986	2.0943	1.5899	1.2070
29	0.380	12.930	1.4624	1.1116	2.1386	1.6256	1.2356
30	0.398	13.328	1.4771	1.1248	2.1819	1.6614	1.2651
31	0.407	13.735	1.4914	1.1378	2.2242	1.6969	1.2946
32	0.406	14.141	1.5051	1.1505	2.2655	1.7316	1.3236
33	0.404	14.545	1.5185	1.1627	2.3059	1.7656	1.3519
34	0.388	14.933	1.5315	1.1741	2.3454	1.7982	1.3786
35	0.381	15.314	1.5441	1.1851	2.3841	1.8298	1.4044
36	0.378	15.692	1.5563	1.1957	2.4221	1.8608	1.4296
37	0.394	16.086	1.5682	1.2064	2.4593	1.8919	1.4555
38	0.393	16.479	1.5798	1.2169	2.4957	1.9225	1.4809
39	0.394	16.873	1.5911	1.2272	2.5315	1.9525	1.5060
40	0.401	17.274	1.6021	1.2374	2.5666	1.9824	1.5311
41	0.409	17.683	1.6128	1.2476	2.6011	2.0120	1.5564
42	0.405	18.088	1.6232	1.2574	2.6349	2.0411	1.5810
43	0.398	18.486	1.6335	1.2668	2.6682	2.0693	1.6049
44	0.383	18.869	1.6435	1.2757	2.7009	2.0966	1.6275
45	0.362	19.231	1.6532	1.2840	2.7331	2.1227	1.6486
46	0.358	19.589	1.6628	1.2920	2.7648	2.1483	1.6693
47	0.383	19.972	1.6721	1.3004	2.7959	2.1744	1.6911
48	0.399	20.371	1.6812	1.3090	2.8266	2.2007	1.7135
49	0.398	20.769	1.6902	1.3174	2.8568	2.2267	1.7356
50	0.393	21.162	1.6990	1.3255	2.8865	2.2521	1.7571
		Toplam	64.4831	47.9465	90.4681	68.3734	51.8289

$x = \text{Log}(\text{Test No})$

$y = \text{Log}(\text{Toplam Ort. Süre})$

$\text{Toplam Süre} = 0.6380 \times n^{0.8949}$

2. İşçi 30 Şekli Test Öğrenme Eğrisi

Test No	Ort. Süre	Toplam Ort. Süre	x	y	X2	xy	y2
1	0.570	0.570	0.0000	-0.2442	0.0000	0.0000	0.0596
2	0.513	1.083	0.3010	0.0347	0.0906	0.0104	0.0012
3	0.473	1.556	0.4771	0.1920	0.2276	0.0916	0.0369
4	0.480	2.036	0.6021	0.3088	0.3625	0.1859	0.0954
5	0.455	2.491	0.6990	0.3964	0.4886	0.2771	0.1571
6	0.484	2.975	0.7782	0.4735	0.6055	0.3685	0.2242
7	0.483	3.458	0.8451	0.5388	0.7142	0.4554	0.2903
8	0.444	3.902	0.9031	0.5913	0.8156	0.5340	0.3496
9	0.415	4.317	0.9542	0.6352	0.9106	0.6061	0.4034
10	0.435	4.752	1.0000	0.6769	1.0000	0.6769	0.4582
11	0.413	5.165	1.0414	0.7131	1.0845	0.7426	0.5085
12	0.414	5.579	1.0792	0.7465	1.1646	0.8057	0.5573
13	0.448	6.027	1.1139	0.7801	1.2409	0.8690	0.6085
14	0.435	6.462	1.1461	0.8104	1.3136	0.9288	0.6567
15	0.422	6.884	1.1761	0.8378	1.3832	0.9854	0.7020
16	0.437	7.321	1.2041	0.8646	1.4499	1.0410	0.7475
17	0.438	7.759	1.2304	0.8898	1.5140	1.0949	0.7918
18	0.416	8.175	1.2553	0.9125	1.5757	1.1454	0.8327
19	0.415	8.590	1.2788	0.9340	1.6352	1.1944	0.8724
20	0.413	9.003	1.3010	0.9544	1.6927	1.2417	0.9109
21	0.412	9.415	1.3222	0.9738	1.7483	1.2876	0.9483
22	0.400	9.815	1.3424	0.9919	1.8021	1.3315	0.9839
23	0.449	10.264	1.3617	1.0113	1.8543	1.3771	1.0228
24	0.418	10.682	1.3802	1.0287	1.9050	1.4198	1.0581
25	0.387	11.069	1.3979	1.0441	1.9542	1.4596	1.0902
26	0.410	11.479	1.4150	1.0599	2.0021	1.4997	1.1234
27	0.429	11.908	1.4314	1.0758	2.0488	1.5399	1.1574
28	0.418	12.326	1.4472	1.0908	2.0943	1.5786	1.1899
29	0.428	12.754	1.4624	1.1056	2.1386	1.6169	1.2225
30	0.410	13.164	1.4771	1.1194	2.1819	1.6535	1.2530
31	0.400	13.564	1.4914	1.1324	2.2242	1.6888	1.2823
32	0.414	13.978	1.5051	1.1454	2.2655	1.7241	1.3120
33	0.423	14.401	1.5185	1.1584	2.3059	1.7590	1.3419
34	0.417	14.818	1.5315	1.1708	2.3454	1.7930	1.3707
35	0.406	15.224	1.5441	1.1825	2.3841	1.8259	1.3984
36	0.413	15.637	1.5563	1.1941	2.4221	1.8585	1.4260
37	0.400	16.037	1.5682	1.2051	2.4593	1.8899	1.4523
38	0.409	16.446	1.5798	1.2161	2.4957	1.9211	1.4788
39	0.403	16.849	1.5911	1.2266	2.5315	1.9515	1.5045
40	0.392	17.241	1.6021	1.2365	2.5666	1.9810	1.5291
41	0.411	17.652	1.6128	1.2468	2.6011	2.0108	1.5545
42	0.418	18.070	1.6232	1.2569	2.6349	2.0403	1.5799
43	0.400	18.469	1.6335	1.2665	2.6682	2.0687	1.6039
44	0.399	18.868	1.6435	1.2757	2.7009	2.0966	1.6275
45	0.429	19.297	1.6532	1.2855	2.7331	2.1252	1.6525
46	0.379	19.676	1.6628	1.2939	2.7648	2.1515	1.6743
47	0.407	20.083	1.6721	1.3028	2.7959	2.1785	1.6974
48	0.395	20.478	1.6812	1.3113	2.8266	2.2046	1.7195
49	0.382	20.860	1.6902	1.3193	2.8568	2.2299	1.7406
50	0.393	21.253	1.6990	1.3274	2.8865	2.2553	1.7621
		Toplam	64.4831	47.3021	90.4681	67.7730	51.0215

$x = \text{Log}(\text{Test No})$

$y = \text{Log}(\text{Toplam Ort. Süre})$

$\text{Toplam Süre} = 0.5639 \times n^{0.9264}$

3. İşçi 30 Şekli Test Öğrenme Eğrisi

Test No	Ort. Süre	Toplam Ort. Süre	x	y	X2	xy	y2
1	0.583	0.583	0.0000	-0.2343	0.0000	0.0000	0.0549
2	0.530	1.113	0.3010	0.0465	0.0906	0.0140	0.0022
3	0.505	1.618	0.4771	0.2090	0.2276	0.0997	0.0437
4	0.523	2.141	0.6021	0.3306	0.3625	0.1991	0.1093
5	0.501	2.642	0.6990	0.4219	0.4886	0.2949	0.1780
6	0.481	3.123	0.7782	0.4946	0.6055	0.3849	0.2446
7	0.448	3.571	0.8451	0.5528	0.7142	0.4672	0.3056
8	0.460	4.031	0.9031	0.6054	0.8156	0.5467	0.3665
9	0.478	4.509	0.9542	0.6541	0.9106	0.6242	0.4278
10	0.448	4.957	1.0000	0.6952	1.0000	0.6952	0.4833
11	0.476	5.433	1.0414	0.7350	1.0845	0.7655	0.5403
12	0.438	5.871	1.0792	0.7687	1.1646	0.8296	0.5909
13	0.416	6.287	1.1139	0.7985	1.2409	0.8894	0.6375
14	0.464	6.751	1.1461	0.8294	1.3136	0.9506	0.6879
15	0.426	7.177	1.1761	0.8560	1.3832	1.0067	0.7327
16	0.449	7.627	1.2041	0.8823	1.4499	1.0624	0.7785
17	0.410	8.037	1.2304	0.9051	1.5140	1.1136	0.8192
18	0.401	8.437	1.2553	0.9262	1.5757	1.1626	0.8579
19	0.433	8.870	1.2788	0.9479	1.6352	1.2122	0.8986
20	0.418	9.288	1.3010	0.9679	1.6927	1.2593	0.9369
21	0.433	9.721	1.3222	0.9877	1.7483	1.3060	0.9756
22	0.398	10.119	1.3424	1.0052	1.8021	1.3493	1.0103
23	0.440	10.559	1.3617	1.0236	1.8543	1.3939	1.0478
24	0.393	10.952	1.3802	1.0395	1.9050	1.4347	1.0806
25	0.432	11.384	1.3979	1.0563	1.9542	1.4766	1.1158
26	0.417	11.801	1.4150	1.0719	2.0021	1.5167	1.1490
27	0.408	12.209	1.4314	1.0867	2.0488	1.5554	1.1809
28	0.434	12.643	1.4472	1.1019	2.0943	1.5946	1.2141
29	0.410	13.053	1.4624	1.1157	2.1386	1.6316	1.2448
30	0.391	13.444	1.4771	1.1285	2.1819	1.6670	1.2736
31	0.432	13.876	1.4914	1.1423	2.2242	1.7035	1.3048
32	0.436	14.312	1.5051	1.1557	2.2655	1.7395	1.3357
33	0.398	14.710	1.5185	1.1676	2.3059	1.7730	1.3633
34	0.382	15.092	1.5315	1.1788	2.3454	1.8052	1.3895
35	0.368	15.460	1.5441	1.1892	2.3841	1.8362	1.4142
36	0.385	15.845	1.5563	1.1999	2.4221	1.8674	1.4398
37	0.415	16.260	1.5682	1.2111	2.4593	1.8993	1.4668
38	0.406	16.666	1.5798	1.2218	2.4957	1.9302	1.4929
39	0.417	17.084	1.5911	1.2326	2.5315	1.9611	1.5193
40	0.390	17.474	1.6021	1.2424	2.5666	1.9904	1.5435
41	0.406	17.880	1.6128	1.2524	2.6011	2.0198	1.5684
42	0.400	18.280	1.6232	1.2620	2.6349	2.0485	1.5926
43	0.377	18.657	1.6335	1.2708	2.6682	2.0759	1.6150
44	0.395	19.052	1.6435	1.2799	2.7009	2.1035	1.6383
45	0.373	19.425	1.6532	1.2884	2.7331	2.1299	1.6599
46	0.394	19.819	1.6628	1.2971	2.7648	2.1567	1.6824
47	0.396	20.215	1.6721	1.3057	2.7959	2.1832	1.7048
48	0.387	20.602	1.6812	1.3139	2.8266	2.2090	1.7263
49	0.391	20.993	1.6902	1.3221	2.8568	2.2346	1.7479
50	0.395	21.388	1.6990	1.3302	2.8865	2.2599	1.7693
		Toplam	64.4831	47.8737	90.4681	68.4308	51.9635

$x = \text{Log}(\text{Test No})$

$y = \text{Log}(\text{Toplam Ort. Süre})$

$\text{Toplam Süre} = 0.5980 \times n^{0.9264}$

30 Şekli Test İçin Ortalama Öğrenme Eğrisi

Test No	Ort. Süre	Toplam Ort. Süre	X	y	X ²	xy	y ²
1	0.5997	0.5997	0.0000	-0.2267	0.0000	0.0000	0.0514
2	0.5288	1.1285	0.3010	0.0522	0.0906	0.0157	0.0027
3	0.5050	1.6335	0.4771	0.2095	0.2276	0.1000	0.0439
4	0.4901	2.1236	0.6021	0.3281	0.3625	0.1975	0.1077
5	0.4793	2.6030	0.6990	0.4159	0.4886	0.2907	0.1729
6	0.4709	3.0739	0.7782	0.4895	0.6055	0.3809	0.2396
7	0.4641	3.5380	0.8451	0.5518	0.7142	0.4663	0.3045
8	0.4582	3.9962	0.9031	0.6050	0.8156	0.5464	0.3660
9	0.4532	4.4494	0.9542	0.6522	0.9106	0.6223	0.4253
10	0.4488	4.8983	1.0000	0.6925	1.0000	0.6925	0.4796
11	0.4449	5.3431	1.0414	0.7294	1.0845	0.7596	0.5321
12	0.4413	5.7845	1.0792	0.7625	1.1646	0.8229	0.5814
13	0.4381	6.2226	1.1139	0.7934	1.2409	0.8838	0.6295
14	0.4351	6.6577	1.1461	0.8240	1.3136	0.9444	0.6789
15	0.4324	7.0901	1.1761	0.8515	1.3832	1.0014	0.7250
16	0.4299	7.5200	1.2041	0.8780	1.4499	1.0572	0.7709
17	0.4275	7.9476	1.2304	0.9013	1.5140	1.1091	0.8124
18	0.4253	8.3729	1.2553	0.9230	1.5757	1.1586	0.8519
19	0.4233	8.7961	1.2788	0.9440	1.6352	1.2072	0.8912
20	0.4213	9.2174	1.3010	0.9638	1.6927	1.2539	0.9288
21	0.4195	9.6369	1.3222	0.9828	1.7483	1.2995	0.9660
22	0.4177	10.0546	1.3424	1.0011	1.8021	1.3439	1.0022
23	0.4160	10.4706	1.3617	1.0199	1.8543	1.3888	1.0402
24	0.4144	10.8851	1.3802	1.0361	1.9050	1.4301	1.0736
25	0.4129	11.2980	1.3979	1.0519	1.9542	1.4705	1.1065
26	0.4115	11.7095	1.4150	1.0673	2.0021	1.5102	1.1391
27	0.4101	12.1196	1.4314	1.0826	2.0488	1.5495	1.1719
28	0.4088	12.5284	1.4472	1.0971	2.0943	1.5877	1.2037
29	0.4075	12.9358	1.4624	1.1110	2.1386	1.6247	1.2343
30	0.4062	13.3421	1.4771	1.1242	2.1819	1.6606	1.2639
31	0.4051	13.7471	1.4914	1.1375	2.2242	1.6964	1.2939
32	0.4039	14.1510	1.5051	1.1506	2.2655	1.7318	1.3238
33	0.4028	14.5538	1.5185	1.1629	2.3059	1.7659	1.3524
34	0.4017	14.9556	1.5315	1.1746	2.3454	1.7988	1.3796
35	0.4007	15.3563	1.5441	1.1856	2.3841	1.8307	1.4057
36	0.3997	15.7560	1.5563	1.1966	2.4221	1.8622	1.4318
37	0.3987	16.1547	1.5682	1.2076	2.4593	1.8937	1.4582
38	0.3978	16.5524	1.5798	1.2183	2.4957	1.9246	1.4842
39	0.3968	16.9493	1.5911	1.2288	2.5315	1.9551	1.5099
40	0.3960	17.3452	1.6021	1.2388	2.5666	1.9846	1.5346
41	0.3951	17.7403	1.6128	1.2489	2.6011	2.0142	1.5598
42	0.3942	18.1346	1.6232	1.2588	2.6349	2.0433	1.5845
43	0.3934	18.5280	1.6335	1.2681	2.6682	2.0713	1.6080
44	0.3926	18.9206	1.6435	1.2771	2.7009	2.0989	1.6311
45	0.3918	19.3124	1.6532	1.2860	2.7331	2.1260	1.6537
46	0.3911	19.7035	1.6628	1.2943	2.7648	2.1522	1.6753
47	0.3903	20.0938	1.6721	1.3030	2.7959	2.1787	1.6978
48	0.3896	20.4834	1.6812	1.3114	2.8266	2.2048	1.7198
49	0.3889	20.8722	1.6902	1.3196	2.8568	2.2304	1.7414
50	0.3882	21.2604	1.6990	1.3277	2.8865	2.2557	1.7628
		Toplam	64.4831	47.7110	90.4681	68.1954	51.6054

$x = \text{Log}(\text{Test No})$

$y = \text{Log}(\text{Toplam Ort. Süre})$

$\text{Toplam Süre} = 0.5997 \times n^{0.9121}$

1. İşçi 20 Şekilli Test Öğrenme Eğrisi

Test No	Ort. Süre	Toplam Ort. Süre	x	y	X2	xy	y2
1	0.594	0.594	0.0000	-0.2262	0.0000	0.0000	0.0512
2	0.508	1.102	0.3010	0.0422	0.0906	0.0127	0.0018
3	0.488	1.590	0.4771	0.2013	0.2276	0.0961	0.0405
4	0.440	2.030	0.6021	0.3074	0.3625	0.1851	0.0945
5	0.426	2.456	0.6990	0.3902	0.4886	0.2727	0.1522
6	0.403	2.859	0.7782	0.4561	0.6055	0.3549	0.2081
7	0.407	3.266	0.8451	0.5140	0.7142	0.4343	0.2641
8	0.440	3.705	0.9031	0.5688	0.8156	0.5137	0.3236
9	0.406	4.111	0.9542	0.6140	0.9106	0.5859	0.3770
10	0.401	4.512	1.0000	0.6544	1.0000	0.6544	0.4282
11	0.400	4.912	1.0414	0.6913	1.0845	0.7199	0.4779
12	0.385	5.297	1.0792	0.7241	1.1646	0.7814	0.5243
13	0.378	5.675	1.1139	0.7540	1.2409	0.8399	0.5685
14	0.394	6.069	1.1461	0.7831	1.3136	0.8976	0.6133
15	0.362	6.431	1.1761	0.8083	1.3832	0.9506	0.6533
16	0.358	6.789	1.2041	0.8318	1.4499	1.0016	0.6919
17	0.399	7.188	1.2304	0.8566	1.5140	1.0540	0.7338
18	0.393	7.581	1.2553	0.8797	1.5757	1.1043	0.7739
19	0.400	7.981	1.2788	0.9021	1.6352	1.1535	0.8137
20	0.362	8.343	1.3010	0.9213	1.6927	1.1987	0.8488
21	0.383	8.726	1.3222	0.9408	1.7483	1.2439	0.8851
22	0.353	9.079	1.3424	0.9580	1.8021	1.2861	0.9178
23	0.385	9.464	1.3617	0.9761	1.8543	1.3291	0.9527
24	0.350	9.814	1.3802	0.9918	1.9050	1.3689	0.9837
25	0.368	10.181	1.3979	1.0078	1.9542	1.4089	1.0157
26	0.362	10.543	1.4150	1.0230	2.0021	1.4475	1.0465
27	0.348	10.891	1.4314	1.0371	2.0488	1.4844	1.0755
28	0.353	11.244	1.4472	1.0509	2.0943	1.5209	1.1045
29	0.368	11.612	1.4624	1.0649	2.1386	1.5573	1.1341
30	0.350	11.963	1.4771	1.0778	2.1819	1.5921	1.1617
31	0.344	12.306	1.4914	1.0901	2.2242	1.6258	1.1884
32	0.362	12.668	1.5051	1.1027	2.2655	1.6598	1.2160
33	0.346	13.014	1.5185	1.1144	2.3059	1.6923	1.2419
34	0.355	13.369	1.5315	1.1261	2.3454	1.7246	1.2681
35	0.344	13.713	1.5441	1.1371	2.3841	1.7558	1.2931
36	0.332	14.045	1.5563	1.1475	2.4221	1.7859	1.3168
37	0.310	14.355	1.5682	1.1570	2.4593	1.8144	1.3387
38	0.340	14.695	1.5798	1.1672	2.4957	1.8439	1.3623
39	0.350	15.045	1.5911	1.1774	2.5315	1.8733	1.3863
40	0.335	15.380	1.6021	1.1870	2.5666	1.9016	1.4089
41	0.337	15.718	1.6128	1.1964	2.6011	1.9295	1.4313
42	0.331	16.049	1.6232	1.2054	2.6349	1.9567	1.4531
43	0.317	16.366	1.6335	1.2139	2.6682	1.9829	1.4736
44	0.349	16.715	1.6435	1.2231	2.7009	2.0101	1.4960
45	0.318	17.033	1.6532	1.2313	2.7331	2.0356	1.5161
46	0.305	17.338	1.6628	1.2390	2.7648	2.0601	1.5351
47	0.316	17.654	1.6721	1.2468	2.7959	2.0848	1.5546
48	0.307	17.961	1.6812	1.2543	2.8266	2.1088	1.5733
49	0.315	18.276	1.6902	1.2619	2.8568	2.1328	1.5923
50	0.329	18.605	1.6990	1.2696	2.8865	2.1571	1.6120
		Toplam	64.4831	45.5511	90.4681	65.1863	47.1757

$x = \text{Log}(\text{Test No})$

$y = \text{Log}(\text{Toplam Ort. Süre})$

$\text{Toplam Süre} = 0.5946 \times n^{0.8815}$

2. İşçi 20 Şekli Test Öğrenme Eğrisi

Test No	Ort. Süre	Toplam Ort. Süre	X	y	X ²	xy	y ²
1	0.540	0.540	0.0000	-0.2676	0.0000	0.0000	0.0716
2	0.450	0.990	0.3010	-0.0044	0.0906	-0.0013	0.0000
3	0.446	1.436	0.4771	0.1572	0.2276	0.0750	0.0247
4	0.415	1.851	0.6021	0.2674	0.3625	0.1610	0.0715
5	0.423	2.274	0.6990	0.3568	0.4886	0.2494	0.1273
6	0.399	2.673	0.7782	0.4270	0.6055	0.3323	0.1823
7	0.412	3.085	0.8451	0.4893	0.7142	0.4135	0.2394
8	0.386	3.471	0.9031	0.5405	0.8156	0.4881	0.2921
9	0.401	3.872	0.9542	0.5879	0.9106	0.5610	0.3457
10	0.397	4.269	1.0000	0.6303	1.0000	0.6303	0.3973
11	0.373	4.642	1.0414	0.6667	1.0845	0.6943	0.4445
12	0.370	5.012	1.0792	0.7000	1.1646	0.7554	0.4900
13	0.387	5.399	1.1139	0.7323	1.2409	0.8158	0.5363
14	0.384	5.783	1.1461	0.7622	1.3136	0.8735	0.5809
15	0.382	6.165	1.1761	0.7899	1.3832	0.9290	0.6240
16	0.359	6.524	1.2041	0.8145	1.4499	0.9808	0.6634
17	0.357	6.881	1.2304	0.8377	1.5140	1.0307	0.7017
18	0.355	7.236	1.2553	0.8595	1.5757	1.0789	0.7387
19	0.374	7.610	1.2788	0.8814	1.6352	1.1271	0.7768
20	0.360	7.970	1.3010	0.9015	1.6927	1.1728	0.8126
21	0.349	8.319	1.3222	0.9201	1.7483	1.2165	0.8465
22	0.368	8.687	1.3424	0.9389	1.8021	1.2604	0.8815
23	0.357	9.044	1.3617	0.9564	1.8543	1.3023	0.9146
24	0.355	9.399	1.3802	0.9731	1.9050	1.3430	0.9469
25	0.353	9.752	1.3979	0.9891	1.9542	1.3827	0.9783
26	0.342	10.094	1.4150	1.0041	2.0021	1.4207	1.0081
27	0.360	10.454	1.4314	1.0193	2.0488	1.4590	1.0389
28	0.357	10.811	1.4472	1.0339	2.0943	1.4962	1.0689
29	0.339	11.150	1.4624	1.0473	2.1386	1.5315	1.0968
30	0.347	11.497	1.4771	1.0606	2.1819	1.5666	1.1248
31	0.356	11.853	1.4914	1.0738	2.2242	1.6015	1.1531
32	0.365	12.218	1.5051	1.0870	2.2655	1.6361	1.1816
33	0.344	12.562	1.5185	1.0991	2.3059	1.6689	1.2079
34	0.333	12.895	1.5315	1.1104	2.3454	1.7006	1.2330
35	0.327	13.222	1.5441	1.1213	2.3841	1.7314	1.2573
36	0.341	13.563	1.5563	1.1324	2.4221	1.7623	1.2822
37	0.310	13.873	1.5682	1.1422	2.4593	1.7912	1.3046
38	0.340	14.213	1.5798	1.1527	2.4957	1.8210	1.3287
39	0.368	14.581	1.5911	1.1638	2.5315	1.8517	1.3544
40	0.353	14.934	1.6021	1.1742	2.5666	1.8811	1.3787
41	0.347	15.281	1.6128	1.1842	2.6011	1.9098	1.4022
42	0.341	15.622	1.6232	1.1937	2.6349	1.9377	1.4250
43	0.335	15.957	1.6335	1.2030	2.6682	1.9650	1.4471
44	0.320	16.277	1.6435	1.2116	2.7009	1.9912	1.4679
45	0.324	16.601	1.6532	1.2201	2.7331	2.0172	1.4887
46	0.328	16.929	1.6628	1.2286	2.7648	2.0429	1.5096
47	0.326	17.255	1.6721	1.2369	2.7959	2.0683	1.5300
48	0.352	17.607	1.6812	1.2457	2.8266	2.0943	1.5518
49	0.331	17.938	1.6902	1.2538	2.8568	2.1191	1.5720
50	0.340	18.278	1.6990	1.2619	2.8865	2.1440	1.5925
		Toplam	64.4831	44.5688	90.4681	64.0816	45.6945

$x = \text{Log}(\text{Test No})$

$y = \text{Log}(\text{Toplam Ort. Süre})$

$\text{Toplam Süre} = 0.5320 \times n^{0.9037}$

3. İşçi 20 Şekli Test Öğrenme Eğrisi

Test No	Ort. Süre	Toplam Ort. Süre	x	y	x2	xy	y2
1	0.548	0.548	0.0000	-0.2612	0.0000	0.0000	0.0682
2	0.510	1.058	0.3010	0.0245	0.0906	0.0074	0.0006
3	0.493	1.551	0.4771	0.1906	0.2276	0.0909	0.0363
4	0.501	2.052	0.6021	0.3122	0.3625	0.1879	0.0975
5	0.477	2.529	0.6990	0.4029	0.4886	0.2816	0.1624
6	0.410	2.939	0.7782	0.4682	0.6055	0.3643	0.2192
7	0.390	3.329	0.8451	0.5223	0.7142	0.4414	0.2728
8	0.435	3.764	0.9031	0.5756	0.8156	0.5199	0.3314
9	0.425	4.189	0.9542	0.6221	0.9106	0.5936	0.3870
10	0.420	4.609	1.0000	0.6636	1.0000	0.6636	0.4404
11	0.418	5.027	1.0414	0.7013	1.0845	0.7303	0.4918
12	0.412	5.439	1.0792	0.7355	1.1646	0.7937	0.5409
13	0.430	5.869	1.1139	0.7685	1.2409	0.8561	0.5906
14	0.417	6.286	1.1461	0.7983	1.3136	0.9150	0.6373
15	0.414	6.700	1.1761	0.8260	1.3832	0.9715	0.6823
16	0.402	7.102	1.2041	0.8514	1.4499	1.0251	0.7248
17	0.389	7.491	1.2304	0.8745	1.5140	1.0760	0.7648
18	0.382	7.873	1.2553	0.8961	1.5757	1.1249	0.8030
19	0.376	8.249	1.2788	0.9164	1.6352	1.1718	0.8397
20	0.400	8.649	1.3010	0.9369	1.6927	1.2190	0.8779
21	0.392	9.040	1.3222	0.9562	1.7483	1.2643	0.9143
22	0.410	9.450	1.3424	0.9754	1.8021	1.3095	0.9515
23	0.368	9.818	1.3617	0.9920	1.8543	1.3509	0.9841
24	0.397	10.215	1.3802	1.0093	1.9050	1.3930	1.0186
25	0.376	10.591	1.3979	1.0250	1.9542	1.4328	1.0505
26	0.394	10.985	1.4150	1.0408	2.0021	1.4727	1.0833
27	0.373	11.358	1.4314	1.0553	2.0488	1.5105	1.1137
28	0.402	11.760	1.4472	1.0704	2.0943	1.5491	1.1458
29	0.360	12.120	1.4624	1.0835	2.1386	1.5845	1.1740
30	0.399	12.519	1.4771	1.0976	2.1819	1.6213	1.2047
31	0.363	12.882	1.4914	1.1100	2.2242	1.6554	1.2321
32	0.392	13.274	1.5051	1.1230	2.2655	1.6903	1.2612
33	0.408	13.682	1.5185	1.1362	2.3059	1.7253	1.2909
34	0.367	14.049	1.5315	1.1477	2.3454	1.7576	1.3171
35	0.384	14.433	1.5441	1.1594	2.3841	1.7901	1.3441
36	0.366	14.799	1.5563	1.1702	2.4221	1.8213	1.3695
37	0.342	15.141	1.5682	1.1802	2.4593	1.8507	1.3928
38	0.384	15.525	1.5798	1.1910	2.4957	1.8816	1.4186
39	0.360	15.885	1.5911	1.2010	2.5315	1.9109	1.4424
40	0.379	16.264	1.6021	1.2112	2.5666	1.9405	1.4671
41	0.399	16.663	1.6128	1.2218	2.6011	1.9704	1.4927
42	0.367	17.030	1.6232	1.2312	2.6349	1.9986	1.5159
43	0.366	17.396	1.6335	1.2405	2.6682	2.0263	1.5387
44	0.344	17.740	1.6435	1.2490	2.7009	2.0526	1.5599
45	0.347	18.087	1.6532	1.2574	2.7331	2.0787	1.5810
46	0.351	18.438	1.6628	1.2657	2.7648	2.1046	1.6021
47	0.368	18.806	1.6721	1.2743	2.7959	2.1308	1.6239
48	0.393	19.199	1.6812	1.2833	2.8266	2.1575	1.6468
49	0.350	19.549	1.6902	1.2911	2.8568	2.1823	1.6670
50	0.362	19.911	1.6990	1.2991	2.8865	2.2071	1.6877
		Toplam	64.4831	46.3746	90.4681	66.4554	49.0610

$x = \text{Log}(\text{Test No})$

$y = \text{Log}(\text{Toplam Ort. Süre})$

$\text{Toplam Süre} = 0.5677 \times n^{0.9098}$

20 Şekli Test İçin Ortalama Öğrenme Eğrisi

Test No	Ort. Süre	Toplam Ort. Süre	X	y	X2	xy	y2
1	0.5647	0.5647	0.0000	-0.2513	0.0000	0.0000	0.0631
2	0.4877	1.0524	0.3010	0.0212	0.0906	0.0064	0.0004
3	0.4624	1.5148	0.4771	0.1834	0.2276	0.0875	0.0337
4	0.4466	1.9614	0.6021	0.2961	0.3625	0.1783	0.0877
5	0.4353	2.3967	0.6990	0.3837	0.4886	0.2682	0.1473
6	0.4265	2.8232	0.7782	0.4508	0.6055	0.3508	0.2032
7	0.4192	3.2425	0.8451	0.5087	0.7142	0.4299	0.2588
8	0.4132	3.6556	0.9031	0.5619	0.8156	0.5075	0.3157
9	0.4079	4.0636	0.9542	0.6083	0.9106	0.5804	0.3700
10	0.4033	4.4669	1.0000	0.6497	1.0000	0.6497	0.4221
11	0.3992	4.8661	1.0414	0.6867	1.0845	0.7151	0.4715
12	0.3956	5.2617	1.0792	0.7201	1.1646	0.7771	0.5185
13	0.3922	5.6539	1.1139	0.7519	1.2409	0.8375	0.5653
14	0.3892	6.0431	1.1461	0.7815	1.3136	0.8957	0.6107
15	0.3863	6.4294	1.1761	0.8083	1.3832	0.9507	0.6534
16	0.3837	6.8131	1.2041	0.8328	1.4499	1.0028	0.6936
17	0.3813	7.1944	1.2304	0.8565	1.5140	1.0539	0.7336
18	0.3790	7.5734	1.2553	0.8787	1.5757	1.1030	0.7721
19	0.3769	7.9503	1.2788	0.9002	1.6352	1.1511	0.8103
20	0.3749	8.3251	1.3010	0.9201	1.6927	1.1971	0.8467
21	0.3729	8.6981	1.3222	0.9393	1.7483	1.2419	0.8822
22	0.3711	9.0692	1.3424	0.9577	1.8021	1.2856	0.9172
23	0.3694	9.4387	1.3617	0.9751	1.8543	1.3278	0.9507
24	0.3678	9.8065	1.3802	0.9916	1.9050	1.3687	0.9833
25	0.3662	10.1727	1.3979	1.0075	1.9542	1.4085	1.0151
26	0.3648	10.5374	1.4150	1.0229	2.0021	1.4473	1.0463
27	0.3633	10.9008	1.4314	1.0375	2.0488	1.4850	1.0764
28	0.3620	11.2627	1.4472	1.0520	2.0943	1.5224	1.1067
29	0.3606	11.6234	1.4624	1.0655	2.1386	1.5582	1.1353
30	0.3594	11.9828	1.4771	1.0789	2.1819	1.5937	1.1641
31	0.3582	12.3409	1.4914	1.0916	2.2242	1.6279	1.1915
32	0.3570	12.6979	1.5051	1.1045	2.2655	1.6624	1.2199
33	0.3559	13.0538	1.5185	1.1168	2.3059	1.6959	1.2473
34	0.3548	13.4085	1.5315	1.1283	2.3454	1.7280	1.2731
35	0.3537	13.7622	1.5441	1.1396	2.3841	1.7595	1.2986
36	0.3527	14.1149	1.5563	1.1503	2.4221	1.7903	1.3232
37	0.3517	14.4666	1.5682	1.1601	2.4593	1.8192	1.3458
38	0.3507	14.8173	1.5798	1.1706	2.4957	1.8493	1.3703
39	0.3498	15.1670	1.5911	1.1810	2.5315	1.8791	1.3948
40	0.3489	15.5159	1.6021	1.1911	2.5666	1.9082	1.4186
41	0.3480	15.8639	1.6128	1.2011	2.6011	1.9370	1.4425
42	0.3471	16.2110	1.6232	1.2104	2.6349	1.9648	1.4651
43	0.3463	16.5572	1.6335	1.2194	2.6682	1.9919	1.4869
44	0.3454	16.9027	1.6435	1.2282	2.7009	2.0184	1.5084
45	0.3446	17.2473	1.6532	1.2365	2.7331	2.0443	1.5291
46	0.3439	17.5912	1.6628	1.2447	2.7648	2.0697	1.5494
47	0.3431	17.9343	1.6721	1.2530	2.7959	2.0951	1.5700
48	0.3424	18.2767	1.6812	1.2614	2.8266	2.1207	1.5911
49	0.3416	18.6183	1.6902	1.2692	2.8568	2.1452	1.6109
50	0.3409	18.9592	1.6990	1.2772	2.8865	2.1699	1.6312
		Toplam	64.4831	45.5122	90.4681	65.2587	47.3228

$x = \text{Log}(\text{Test No})$

$y = \text{Log}(\text{Toplam Ort. Süre})$

$\text{Toplam Süre} = 0.5647 \times n^{0.8982}$

EK 2 TESTLERE AİT DOĞRU SAYILARI

30 Şekilli Test Doğru Sayıları

İşçi No	BİR08	BİR11	BİR14	İKİ08	İKİ11	İKİ14	BİRİKİ08	BİRİKİ11	BİRİKİ14	BİRİKİ
1	29	30	30	30	30	29	29.5	30.0	29.5	29.67
2	30	30	29	30	30	29	30.0	30.0	29.0	29.67
3	30	29	29	29	30	29	29.5	29.5	29.0	29.33
4	30	30	30	30	28	30	30.0	29.0	30.0	29.67
5	29	30	29	29	30	29	29.0	30.0	29.0	29.33
6	27	30	30	28	30	30	27.5	30.0	30.0	29.17
7	30	29	27	30	29	29	30.0	29.0	28.0	29.00
8	30	30	30	30	30	30	30.0	30.0	30.0	30.00
9	28	29	30	30	30	30	29.0	29.5	30.0	29.50
10	30	30	30	30	30	30	30.0	30.0	30.0	30.00
11	27	28	26	27	27	28	27.0	27.5	27.0	27.17
12	30	30	30	29	30	30	29.5	30.0	30.0	29.83
13	29	25	30	29	29	29	29.0	27.0	29.5	28.50
Ort.	29.15	29.23	29.23	29.31	29.46	29.38	29.23	29.35	29.31	29.29

İşçi No	ÜÇ24	ÜÇ03	ÜÇ06	DÖRT24	DÖRT03	DÖRT06	ÜÇDÖRT24	ÜÇDÖRT03	ÜÇDÖRT06	ÜÇDÖRT
1	30	30	30	30	30	30	30.0	30.0	30.0	30.00
2	30	29	29	30	29	28	30.0	29.0	28.5	29.17
3	29	28	29	28	30	30	28.5	29.0	29.5	29.00
4	29	30	28	30	30	27	29.5	30.0	27.5	29.00
5	30	30	30	30	29	30	30.0	29.5	30.0	29.83
6	29	30	30	30	30	30	29.5	30.0	30.0	29.83
7	30	29	30	29	29	30	29.5	29.0	30.0	29.50
8	30	30	30	29	30	30	29.5	30.0	30.0	29.83
9	30	30	30	30	29	30	30.0	29.5	30.0	29.83
10	29	30	30	29	30	30	29.0	30.0	30.0	29.67
11	29	29	26	26	25	29	27.5	27.0	27.5	27.33
12	29	29	30	29	30	29	29.0	29.5	29.5	29.33
13	30	29	29	30	29	29	30.0	29.0	29.0	29.33
Ort.	29.54	29.46	29.31	29.23	29.23	29.38	29.38	29.35	29.35	29.36

İşçi No	BEŞ16	BEŞ19	BEŞ22	ALTİ16	ALTİ19	ALTİ22	BEŞALTİ16	BEŞALTİ19	BEŞALTİ22	BEŞALTİ
1	30	30	30	30	30	30	30.0	30.0	30.0	30.00
2	29	29	29	30	29	30	29.5	29.0	29.5	29.33
3	29	30	28	29	30	28	29.0	30.0	28.0	29.00
4	29	30	28	30	29	30	29.5	29.5	29.0	29.33
5	30	30	30	30	29	30	30.0	29.5	30.0	29.83
6	29	30	30	30	29	30	29.5	29.5	30.0	29.67
7	30	30	28	29	29	29	29.5	29.5	28.5	29.17
8	29	30	30	30	30	29	29.5	30.0	29.5	29.67
9	29	30	30	30	30	29	29.5	30.0	29.5	29.67
10	29	30	29	30	30	30	29.5	30.0	29.5	29.67
11	27	27	23	25	29	30	26.0	28.0	26.5	26.83
12	30	30	30	30	30	29	30.0	30.0	29.5	29.83
13	30	28	29	29	29	30	29.5	28.5	29.5	29.17
Ort.	29.23	29.54	28.77	29.38	29.46	29.54	29.31	29.50	29.15	29.32

20 Şekilli Test Doğru Sayıları

İşçi No	BİR08	BİR11	BİR14	İKİ08	İKİ11	İKİ14	BİRİKİ08	BİRİKİ11	BİRİKİ14	BİRİKİ
1	20	19	20	20	20	20	20.0	19.5	20.0	19.83
2	19	20	20	20	20	20	19.5	20.0	20.0	19.83
3	19	19	18	20	18	19	19.5	18.5	18.5	18.83
4	20	20	20	20	20	20	20.0	20.0	20.0	20.00
5	19	20	19	19	20	19	19.0	20.0	19.0	19.33
6	19	19	20	20	19	20	19.5	19.0	20.0	19.50
7	20	20	19	20	20	19	20.0	20.0	19.0	19.67
8	20	20	20	20	20	20	20.0	20.0	20.0	20.00
9	20	20	20	20	20	20	20.0	20.0	20.0	20.00
10	20	20	20	20	20	20	20.0	20.0	20.0	20.00
11	19	18	18	20	16	20	19.5	17.0	19.0	18.50
12	20	20	20	19	20	19	19.5	20.0	19.5	19.67
13	20	18	20	20	20	20	20.0	19.0	20.0	19.67
Ort.	19.62	19.46	19.54	19.85	19.46	19.69	19.73	19.46	19.62	19.60

İşçi No	ÜÇ24	ÜÇ03	ÜÇ06	DÖRT24	DÖRT03	DÖRT06	ÜÇDÖRT24	ÜÇDÖRT03	ÜÇDÖRT06	ÜÇDÖRT
1	20	18	20	20	20	20	20.0	19.0	20.0	19.67
2	19	20	20	20	20	20	19.5	20.0	20.0	19.83
3	19	20	19	19	19	18	19.0	19.5	18.5	19.00
4	20	19	20	18	20	20	19.0	19.5	20.0	19.50
5	20	19	20	20	19	20	20.0	19.0	20.0	19.67
6	20	20	17	20	19	20	20.0	19.5	18.5	19.33
7	19	20	20	20	20	20	19.5	20.0	20.0	19.83
8	20	20	20	18	20	20	19.0	20.0	20.0	19.67
9	20	20	19	20	20	16	20.0	20.0	17.5	19.17
10	20	20	20	19	20	20	19.5	20.0	20.0	19.83
11	17	19	18	17	20	20	17.0	19.5	19.0	18.50
12	20	19	20	20	20	20	20.0	19.5	20.0	19.83
13	20	20	20	20	20	20	20.0	20.0	20.0	20.00
Ort.	19.54	19.54	19.46	19.31	19.77	19.54	19.42	19.65	19.50	19.53

İşçi No	BEŞ16	BEŞ19	BEŞ22	ALTİ16	ALTİ19	ALTİ22	BEŞALTİ16	BEŞALTİ19	BEŞALTİ22	BEŞALTİ
1	20	20	20	20	20	20	20.0	20.0	20.0	20.00
2	20	20	20	20	20	20	20.0	20.0	20.0	20.00
3	20	20	20	20	20	20	20.0	20.0	20.0	20.00
4	20	20	20	20	20	20	20.0	20.0	20.0	20.00
5	20	20	20	20	20	20	20.0	20.0	20.0	20.00
6	20	19	20	20	20	20	20.0	19.5	20.0	19.83
7	20	20	20	20	20	19	20.0	20.0	19.5	19.83
8	20	20	20	18	20	19	19.0	20.0	19.5	19.50
9	20	20	17	19	19	19	19.5	19.5	18.0	19.00
10	20	20	20	20	20	20	20.0	20.0	20.0	20.00
11	16	20	20	20	18	20	18.0	19.0	20.0	19.00
12	20	19	18	20	20	20	20.0	19.5	19.0	19.50
13	20	18	20	20	20	20	20.0	19.0	20.0	19.67
Ort.	19.69	19.69	19.62	19.77	19.77	19.77	19.73	19.73	19.69	19.72

EK 3 DOĞRU SAYILARI İÇİN HİPOTEZLER VE SONUÇLARI
2. 30 ŞEKİL TESTİ DOĞRU SAYISI HİPOTEZLERİ VE SONUÇLARI

Hipotez	Karşılaştırılan Değerler	Örneklem Farklılıkları					T	s.d.	P	Sonuç
		$\mu_1 - \mu_2$	Standart Sapma	Ortalama Standart Hata	%95 Güven aralığı ($\mu_1 - \mu_2$)					
					Alt	Üst				
H1	BİR08 - BİR11	-7,692308E-02	1,605280	,445224	-1,046984	,893138	-,173	12	,866	Kabul
H2	BİR08 – BİR14	-7,692308E-02	1,497862	,415432	-,982072	,828226	-,185	12	,856	Kabul
H3	BİR11 – BİR14	,000000	1,732051	,480384	-1,046668	1,046668	,000	12	1,000	Kabul
H4	İKİ08 – İKİ11	-,153846	,987096	,273771	-,750342	,442650	-,562	12	,584	Kabul
H5	İKİ08 – İKİ14	-7,692308E-02	,862316	,239164	-,598016	,444170	-,322	12	,753	Kabul
H6	İKİ11 – İKİ14	7,69231E-02	,862316	,239164	-,444170	,598016	,322	12	,753	Kabul
H7	ÜÇ24 – ÜÇ03	7,69231E-02	,759555	,210663	-,382071	,535917	,365	12	,721	Kabul
H8	ÜÇ24 – ÜÇ06	,230769	1,091928	,302846	-,429077	,890615	,762	12	,461	Kabul
H9	ÜÇ03 – ÜÇ06	,153846	1,143544	,317162	-,537190	,844883	,485	12	,636	Kabul
H10	DÖRT24 – DÖRT03	,000000	1,000000	,277350	-,604294	,604294	,000	12	1,000	Kabul
H11	DÖRT24 – DÖRT06	-,153846	1,573010	,436274	-1,104406	,796714	-,353	12	,730	Kabul
H12	DÖRT03 – DÖRT06	-,153846	1,573010	,436274	-1,104406	,796714	-,353	12	,730	Kabul
H13	BEŞ16 - BEŞ19	-,307692	,854850	,237093	-,824273	,208889	-1,298	12	,219	Kabul
H14	BEŞ16 – BEŞ22	,461538	1,391365	,385895	-,379255	1,302332	1,196	12	,255	Kabul
H15	BEŞ19 – BEŞ22	,769231	1,363442	,378151	-5,468905E-02	1,593151	2,034	12	,065	Kabul
H16	ALTI16 – ALTI19	-7,692308E-02	1,320451	,366227	-,874863	,721017	-,210	12	,837	Kabul
H17	ALTI16 – ALTI22	-,153846	1,573010	,436274	-1,104406	,796714	-,353	12	,730	Kabul
H18	ALTI19 – ALTI22	-7,692308E-02	1,037749	,287820	-,704029	,550182	-,267	12	,794	Kabul
H19	BİR08 – İKİ08	-,153846	,800641	,222058	-,637669	,329976	-,693	12	,502	Kabul

H20	BİR11 – İKİ11	-,230769	1,363442	,378151	-1,054689	,593151	-,610	12	,553	Kabul
H21	BİR02 – İKİ02	-,153846	,898717	,249259	-,696935	,389243	-,617	12	,549	Kabul
H22	ÜÇ24 – DÖRT24	,307692	1,031553	,286101	-,315669	,931054	1,075	12	,303	Kabul
H23	ÜÇ03 – DÖRT03	,230769	1,363442	,378151	-,593151	1,054689	,610	12	,553	Kabul
H24	ÜÇ06 – DÖRT06	-7,692308E-02	1,037749	,287820	-,704029	,550182	-,267	12	,794	Kabul
H25	BEŞ16 – ALTI16	-,153846	,987096	,273771	-,750342	,442650	-,562	12	,584	Kabul
H26	BEŞ19 – ALTI19	7,69231E-02	,862316	,239164	-,444170	,598016	,322	12	,753	Kabul
H27	BEŞ22 – ALTI22	-,769231	2,087816	,579056	-2,030885	,492424	-1,328	12	,209	Kabul
H28	BİRİKİ08 – BİRİKİ11	-,115385	1,083087	,300394	-,769887	,539118	-,384	12	,708	Kabul
H29	BİRİKİ08 – BİRİKİ14	-7,692308E-02	1,037749	,287820	-,704029	,550182	-,267	12	,794	Kabul
H30	BİRİKİ11 – BİRİKİ14	3,84615E-02	,967418	,268313	-,546143	,623066	,143	12	,888	Kabul
H31	ÜÇDÖRT24 – ÜÇDÖRT03	3,84615E-02	,660225	,183114	-,360509	,437432	,210	12	,837	Kabul
H32	ÜÇDÖRT24 – ÜÇDÖRT06	3,84615E-02	,923344	,256090	-,519510	,596433	,150	12	,883	Kabul
H33	ÜÇDÖRT03 - ÜÇDÖRT06	,000000	,841625	,233425	-,508589	,508589	,000	12	1,000	Kabul
H34	BEŞALTI16 – BEŞALTI19	-,192308	,751068	,208309	-,646173	,261558	-,923	12	,374	Kabul
H35	BEŞALTI16 – BEŞALTI22	,153846	,473665	,131371	-,132387	,440079	1,171	12	,264	Kabul
H36	BEŞALTI19 – BEŞALTI22	,346154	,851093	,236051	-,168156	,860464	1,466	12	,168	Kabul
H37	BİRİKİ – ÜÇDÖRT	-6,408462E-02	,502473	,139361	-,367726	,239557	-,460	12	,654	Kabul
H38	BİRİKİ – BEŞALTI	-2,563846E-02	,383986	,106499	-,257679	,206402	-,241	12	,814	Kabul
H39	ÜÇDÖRT - BEŞALTI	3,84462E-02	,264849	7,34559E-02	-,121601	,198493	,523	12	,610	Kabul

1. 20 ŞEKİL TESTİ DOĞRU SAYISI HIPOTEZLERİ VE SONUÇLARI

Hipotez	Karşılaştırılan Değerler	Örneklem Farklılıkları					T	s.d.	P	Sonuç
		$\mu_1 - \mu_2$	Standart Sapma	Ortalama Standart Hata	%95 Güven aralığı ($\mu_1 - \mu_2$)					
					Alt	Üst				
H1	BİR08 - BİR11	,153846	,800641	,222058	-,329976	,637669	,693	12	,502	Kabul
H2	BİR08 – BİR14	7,69231E-02	,640513	,177646	-,310135	,463981	,433	12	,673	Kabul
H3	BİR11 – BİR14	-7,692308E-02	,862316	,239164	-,598016	,444170	-,322	12	,753	Kabul
H4	İKİ08 – İKİ11	,384615	1,325296	,367571	-,416253	1,185484	1,046	12	,316	Kabul
H5	İKİ08 – İKİ14	,153846	,375534	,104154	-7,308666E-02	,380779	1,477	12	,165	Kabul
H6	İKİ11 – İKİ14	-,230769	1,300887	,360801	-1,016888	,555349	-,640	12	,534	Kabul
H7	ÜÇ24 – ÜÇ03	,000000	1,080123	,299572	-,652712	,652712	,000	12	1,000	Kabul
H8	ÜÇ24 – ÜÇ06	7,69231E-02	1,037749	,287820	-,550182	,704029	,267	12	,794	Kabul
H9	ÜÇ03 – ÜÇ06	7,69231E-02	1,255756	,348284	-,681923	,835769	,221	12	,829	Kabul
H10	DÖRT24 – DÖRT03	-,461538	1,198289	,332346	-1,185657	,262581	-1,389	12	,190	Kabul
H11	DÖRT24 – DÖRT06	-,230769	1,690850	,468957	-1,252540	,791001	-,492	12	,632	Kabul
H12	DÖRT03 – DÖRT06	,230769	1,235168	,342574	-,515636	,977174	,674	12	,513	Kabul
H13	BEŞ16 - BEŞ19	,000000	1,354006	,375534	-,818218	,818218	,000	12	1,000	Kabul
H14	BEŞ16 – BEŞ22	7,69231E-02	1,552500	,430586	-,861243	1,015089	,179	12	,861	Kabul
H15	BEŞ19 – BEŞ22	7,69231E-02	1,115164	,309291	-,596964	,750810	,249	12	,808	Kabul
H16	ALTI16 – ALTI19	,000000	,816497	,226455	-,493404	,493404	,000	12	1,000	Kabul
H17	ALTI16 – ALTI22	,000000	,408248	,113228	-,246702	,246702	,000	12	1,000	Kabul
H18	ALTI19 – ALTI22	,000000	,707107	,196116	-,427300	,427300	,000	12	1,000	Kabul
H19	BİR08 – İKİ08	-,230769	,599145	,166173	-,592829	,131290	-1,389	12	,190	Kabul

H20	BİR11 – İKİ11	,000000	,912871	,253185	-,551642	,551642	,000	12	1,000	Kabul
H21	BİR02 – İKİ02	-,153846	,688737	,191021	-,570046	,262354	-,805	12	,436	Kabul
H22	ÜÇ24 – DÖRT24	,230769	,926809	,257050	-,329296	,790834	,898	12	,387	Kabul
H23	ÜÇ03 – DÖRT03	-,230769	,832050	,230769	-,733572	,272034	-1,000	12	,337	Kabul
H24	ÜÇ06 – DÖRT06	-7,692308E-02	1,382120	,383331	-,912130	,758284	-,201	12	,844	Kabul
H25	BEŞ16 – ALTI16	-7,692308E-02	1,320451	,366227	-,874863	,721017	-,210	12	,837	Kabul
H26	BEŞ19 – ALTI19	-7,692308E-02	,954074	,264612	-,653464	,499618	-,291	12	,776	Kabul
H27	BEŞ22 – ALTI22	-,153846	,898717	,249259	-,696935	,389243	-,617	12	,549	Kabul
H28	BİRİKİ08 – BİRİKİ11	,269231	,880705	,244264	-,262974	,801435	1,102	12	,292	Kabul
H29	BİRİKİ08 – BİRİKİ14	,115385	,463404	,128525	-,164648	,395417	,898	12	,387	Kabul
H30	BİRİKİ11 – BİRİKİ14	-,153846	,826252	,229161	-,653145	,345453	-,671	12	,515	Kabul
H31	ÜÇDÖRT24 – ÜÇDÖRT03	-,230769	,926809	,257050	-,790834	,329296	-,898	12	,387	Kabul
H32	ÜÇDÖRT24 – ÜÇDÖRT06	-7,692308E-02	1,133691	,314429	-,762006	,608160	-,245	12	,811	Kabul
H33	ÜÇDÖRT03 - ÜÇDÖRT06	,153846	,943942	,261802	-,416572	,724264	,588	12	,568	Kabul
H34	BEŞALTI16 – BEŞALTI19	,000000	,540062	,149786	-,326356	,326356	,000	12	1,000	Kabul
H35	BEŞALTI16 – BEŞALTI22	3,84615E-02	,802640	,222612	-,446569	,523492	,173	12	,866	Kabul
H36	BEŞALTI19 – BEŞALTI22	3,84615E-02	,660225	,183114	-,360509	,437432	,210	12	,837	Kabul
H37	BİRİKİ – ÜÇDÖRT	7,69231E-02	,337569	9,36247E-02	-,127068	,280914	,822	12	,427	Kabul
H38	BİRİKİ – BEŞALTI	-,115385	,528742	,146647	-,434900	,204131	-,787	12	,447	Kabul
H39	ÜÇDÖRT - BEŞALTI	-,192308	,389951	,108153	-,427953	4,33374E-02	-1,778	12	,101	Kabul

EK 4 TESTLERE AİT TEPKİ SÜRELERİ

30 Şekilli Test Tepki Süresi Değişimi (Toplam Süre = $0.5997 \times n^{0.9121}$)

Adı	n	Toplam Süre (sn.)	BirimSüre (sn.)	Δt (sn.)
BİR08	1	0.5997	0.5997	0.1744
BİR11	2	1.1285	0.5288	0.1035
BİR14	3	1.6335	0.5050	0.0797
İKİ08	4	2.1236	0.4901	0.0648
İKİ11	5	2.6029	0.4793	0.0540
İKİ14	6	3.0739	0.4709	0.0456
ÜÇ24	7	3.5379	0.4640	0.0387
ÜÇ03	8	3.9962	0.4582	0.0329
ÜÇ06	9	4.4494	0.4532	0.0279
DÖRT24	10	4.8982	0.4488	0.0235
DÖRT03	11	5.3430	0.4449	0.0195
DÖRT06	12	5.7844	0.4413	0.0160
BEŞ16	13	6.2225	0.4381	0.0128
BEŞ19	14	6.6576	0.4351	0.0098
BEŞ22	15	7.0900	0.4324	0.0071
ALTI16	16	7.5199	0.4299	0.0046
ALTI19	17	7.9474	0.4275	0.0022
ALTI22	18	8.3727	0.4253	0.0000

20 Şekilli Test Tepki Süresi Değişimi (Toplam Süre = $0.5647 \times n^{0.8982}$)

Adı	n	Toplam Süre (sn.)	Birim Süre (sn.)	Δt (sn.)
BİR08	1	0.5647	0.5647	0.1857
BİR11	2	1.0525	0.4878	0.1087
BİR14	3	1.5148	0.4624	0.0834
İKİ08	4	1.9615	0.4467	0.0676
İKİ11	5	2.3968	0.4353	0.0563
İKİ14	6	2.8233	0.4265	0.0475
ÜÇ24	7	3.2425	0.4193	0.0402
ÜÇ03	8	3.6557	0.4132	0.0342
ÜÇ06	9	4.0637	0.4079	0.0289
DÖRT24	10	4.4670	0.4033	0.0243
DÖRT03	11	4.8663	0.3993	0.0202
DÖRT06	12	5.2618	0.3956	0.0166
BEŞ16	13	5.6541	0.3922	0.0132
BEŞ19	14	6.0432	0.3892	0.0102
BEŞ22	15	6.4296	0.3863	0.0073
ALTI16	16	6.8133	0.3837	0.0047
ALTI19	17	7.1946	0.3813	0.0023
ALTI22	18	7.5736	0.3790	0.0000

30 Şekilli Test Tepki Süreleri (Saniye)

İşçi No	BİR08		BİR11		BİR14		İKİ08		İKİ11		İKİ14		BİRİKİ08	BİRİKİ11	BİRİKİ14	BİRİKİ
	H.S.	H.S. – Δt	H.S.	H.S. – Δt	H.S.	H.S. – Δt	H.S.	H.S. – Δt	H.S.	H.S. – Δt	H.S.	H.S. – Δt				
1	0.5828	0.4084	0.6317	0.5282	0.5933	0.5137	0.5767	0.5119	0.5717	0.5176	0.5690	0.5234	0.4601	0.5229	0.5185	0.5005
2	0.5350	0.3606	0.4950	0.3915	0.4310	0.3514	0.5467	0.4819	0.6067	0.5526	0.5207	0.4751	0.4212	0.4721	0.4132	0.4355
3	0.4600	0.2856	0.4345	0.3310	0.4828	0.4031	0.4931	0.4283	0.4750	0.4210	0.4155	0.3699	0.3570	0.3760	0.3865	0.3732
4	0.5433	0.3690	0.5933	0.4898	0.5517	0.4720	0.5050	0.4402	0.5161	0.4621	0.5183	0.4727	0.4046	0.4760	0.4724	0.4510
5	0.4483	0.2739	0.4733	0.3698	0.4259	0.3462	0.4483	0.3835	0.4733	0.4193	0.4259	0.3803	0.3287	0.3946	0.3632	0.3622
6	0.5204	0.3460	0.5433	0.4398	0.5433	0.4637	0.5732	0.5084	0.6600	0.6060	0.5667	0.5211	0.4272	0.5229	0.4924	0.4808
7	0.4700	0.2956	0.4862	0.3827	0.4481	0.3685	0.4550	0.3902	0.4672	0.4132	0.4224	0.3768	0.3429	0.3980	0.3726	0.3712
8	0.6050	0.4306	0.5067	0.4032	0.5217	0.4420	0.5117	0.4469	0.5133	0.4593	0.5058	0.4602	0.4387	0.4312	0.4511	0.4404
9	0.6411	0.4667	0.6897	0.5862	0.6700	0.5903	0.6217	0.5569	0.5517	0.4976	0.6067	0.5611	0.5118	0.5419	0.5757	0.5431
10	0.6317	0.4573	0.5683	0.4648	0.4983	0.4187	0.5083	0.4435	0.5333	0.4793	0.5083	0.4627	0.4504	0.4721	0.4407	0.4544
11	0.6370	0.4627	0.7357	0.6322	0.7288	0.6492	0.5926	0.5278	0.5333	0.4793	0.6089	0.5633	0.4952	0.5558	0.6063	0.5524
12	0.4867	0.3123	0.5600	0.4565	0.5183	0.4387	0.4810	0.4162	0.4883	0.4343	0.4783	0.4327	0.3643	0.4454	0.4357	0.4151
13	0.6000	0.4256	0.6800	0.5765	0.6200	0.5403	0.5707	0.5059	0.5948	0.5408	0.5431	0.4975	0.4658	0.5587	0.5189	0.5144
Ort.		0.3765		0.4656		0.4614		0.4647		0.4833		0.4690	0.4206	0.4744	0.4652	0.4534

H.S. : Ham Süre

Δt : İlgili teste ait düzeltme faktörü (Örnek : BİR08 için $\Delta t = 0.1744$)

İşçi No	ÜÇ24		ÜÇ03		ÜÇ06		DÖRT24		DÖRT03		DÖRT06		ÜÇDÖRT24	ÜÇDÖRT03	ÜÇDÖRT06	ÜÇDÖRT
	H.S.	H.S. – Δt	H.S.	H.S. – Δt	H.S.	H.S. – Δt	H.S.	H.S. – Δt	H.S.	H.S. – Δt	H.S.	H.S. – Δt				
1	0.5933	0.5546	0.5817	0.5488	11.0333	0.5238	9.6333	0.4582	11.3333	0.5471	10.6000	0.5140	0.5064	0.5479	0.5189	0.5244
2	0.5883	0.5496	0.5012	0.4683	10.2758	0.4859	9.0333	0.4282	9.3448	0.4477	9.1071	0.4394	0.4889	0.4580	0.4626	0.4698
3	0.4190	0.3802	0.3875	0.3546	8.8965	0.4169	8.5000	0.4015	9.1333	0.4371	7.9666	0.3823	0.3909	0.3959	0.3996	0.3955
4	0.5328	0.4940	0.5767	0.5438	9.6071	0.4525	12.0667	0.5799	12.5667	0.6088	10.4815	0.5081	0.5369	0.5763	0.4803	0.5312
5	0.4783	0.4396	0.4417	0.4088	9.3333	0.4388	8.7000	0.4115	9.3448	0.4477	9.6000	0.4640	0.4256	0.4282	0.4514	0.4351
6	0.5586	0.5199	0.6083	0.5754	11.4667	0.5454	12.1000	0.5815	10.6333	0.5121	11.0667	0.5373	0.5507	0.5438	0.5414	0.5453
7	0.4483	0.4096	0.4310	0.3981	9.1000	0.4271	9.5862	0.4558	9.7931	0.4701	9.2333	0.4457	0.4327	0.4341	0.4364	0.4344
8	0.4983	0.4596	0.5100	0.4771	10.6000	0.5021	9.3448	0.4438	11.3000	0.5455	11.6333	0.5657	0.4517	0.5113	0.5339	0.4989
9	0.5917	0.5529	0.5650	0.5321	11.9667	0.5704	11.0000	0.5265	10.5862	0.5098	11.2667	0.5473	0.5397	0.5209	0.5589	0.5398
10	0.5017	0.4630	0.5383	0.5054	10.5000	0.4971	10.5517	0.5041	11.6000	0.5605	11.8333	0.5757	0.4836	0.5329	0.5364	0.5176
11	0.4879	0.4492	0.5603	0.5274	9.5380	0.4490	13.9615	0.6746	12.3600	0.5985	9.5517	0.4616	0.5619	0.5629	0.4553	0.5267
12	0.5328	0.4940	0.4879	0.4550	10.3667	0.4904	10.2069	0.4869	9.4333	0.4521	10.0690	0.4875	0.4904	0.4536	0.4889	0.4777
13	0.5183	0.4796	0.5259	0.4929	10.4828	0.4962	9.5667	0.4549	10.4828	0.5046	7.6896	0.3685	0.4672	0.4988	0.4324	0.4661
Ort.		0.4805		0.4837		0.4843		0.4929		0.5109		0.4844	0.4867	0.4973	0.4843	0.4894

H.S. : Ham Süre

Δt : İlgili teste ait düzeltme faktörü (Örnek : BİR08 için Δt = 0.1744)

İşçi No	BEŞ16		BEŞ19		BEŞ22		ALTİ16		BEŞ19		BEŞ22		BEŞALTİ16	BEŞALTİ19	BEŞALTİ22	BEŞALTİ
	H.S.	H.S. – Δt	H.S.	H.S. – Δt	H.S.	H.S. – Δt	H.S.	H.S. – Δt	H.S.	H.S. – Δt	H.S.	H.S. – Δt				
1	0.4983	0.4856	0.5200	0.5102	0.4617	0.4546	0.4683	0.4638	0.5200	0.5178	0.4617	0.4617	0.4747	0.5140	0.4581	0.4823
2	0.4914	0.4786	0.4414	0.4316	0.4672	0.4601	0.4417	0.4371	0.4483	0.4461	0.4183	0.4183	0.4579	0.4388	0.4392	0.4453
3	0.4017	0.3890	0.4233	0.4135	0.3982	0.3911	0.4017	0.3972	0.4233	0.4211	0.3982	0.3982	0.3931	0.4173	0.3947	0.4017
4	0.5069	0.4941	0.4633	0.4535	0.6018	0.5947	0.4600	0.4554	0.5379	0.5357	0.4800	0.4800	0.4748	0.4946	0.5373	0.5022
5	0.4783	0.4656	0.4300	0.4202	0.4833	0.4762	0.4567	0.4521	0.4862	0.4840	0.4600	0.4600	0.4588	0.4521	0.4681	0.4597
6	0.5638	0.5510	0.5450	0.5352	0.5950	0.5879	0.5683	0.5638	0.5966	0.5943	0.5417	0.5417	0.5574	0.5648	0.5648	0.5623
7	0.4167	0.4039	0.4150	0.4052	0.3732	0.3661	0.4259	0.4213	0.4155	0.4133	0.4052	0.4052	0.4126	0.4092	0.3856	0.4025
8	0.5138	0.5010	0.5117	0.5018	0.5333	0.5262	0.5700	0.5654	0.5717	0.5695	0.5362	0.5362	0.5332	0.5357	0.5312	0.5334
9	0.5052	0.4924	0.5533	0.5435	0.5767	0.5696	0.4500	0.4454	0.5333	0.5311	0.5017	0.5017	0.4689	0.5373	0.5356	0.5140
10	0.5603	0.5476	0.5650	0.5552	0.5155	0.5084	0.4967	0.4921	0.5250	0.5228	0.5333	0.5333	0.5198	0.5390	0.5209	0.5266
11	0.5667	0.5539	0.5852	0.5754	0.5826	0.5755	0.5100	0.5054	0.5672	0.5650	0.5767	0.5767	0.5297	0.5702	0.5761	0.5587
12	0.5017	0.4889	0.5000	0.4902	0.5017	0.4946	0.5300	0.5254	0.5133	0.5111	0.5224	0.5224	0.5072	0.5007	0.5085	0.5054
13	0.4533	0.4406	0.4929	0.4830	0.4569	0.4498	0.4328	0.4282	0.4552	0.4530	0.5067	0.5067	0.4344	0.4680	0.4782	0.4602
Ort.		0.4840		0.4860		0.4965		0.4733		0.5050		0.4879	0.4786	0.4955	0.4922	0.4888

H.S. : Ham Süre

Δt : İlgili teste ait düzeltme faktörü (Örnek : BİR08 için Δt = 0.1744)

20 Şekilli Test Tepki Süreleri (Saniye)

İşçi No	BİR08		BİR11		BİR14		İKİ08		İKİ11		İKİ14		BİRİKİ08	BİRİKİ11	BİRİKİ14	BİRİKİ
	H.S.	H.S. – Δt	H.S.	H.S. – Δt	H.S.	H.S. – Δt	H.S.	H.S. – Δt	H.S.	H.S. – Δt	H.S.	H.S. – Δt				
1	0.5425	0.3568	0.5342	0.4255	0.5325	0.4491	0.5475	0.4799	0.5700	0.5137	0.5250	0.4775	0.4183	0.4696	0.4633	0.4504
2	0.3711	0.1854	0.4000	0.2913	0.3525	0.2691	0.4175	0.3499	0.4100	0.3537	0.6100	0.5625	0.2676	0.3225	0.4158	0.3353
3	0.3947	0.2091	0.3342	0.2255	0.3444	0.2611	0.3950	0.3274	0.3861	0.3298	0.2895	0.2420	0.2682	0.2776	0.2515	0.2658
4	0.5075	0.3218	0.4925	0.3838	0.4350	0.3516	0.3950	0.3274	0.4525	0.3962	0.4525	0.4050	0.3246	0.3900	0.3783	0.3643
5	0.3316	0.1459	0.3825	0.2738	0.4053	0.3219	0.3316	0.2639	0.3825	0.3262	0.4053	0.3578	0.2049	0.3000	0.3398	0.2816
6	0.5211	0.3354	0.3947	0.2860	0.4500	0.3666	0.4175	0.3499	0.5105	0.4542	0.4875	0.4400	0.3426	0.3701	0.4033	0.3720
7	0.3525	0.1668	0.2925	0.1838	0.3158	0.2324	0.3700	0.3024	0.3125	0.2562	0.3474	0.2999	0.2346	0.2200	0.2662	0.2402
8	0.5950	0.4093	0.4750	0.3663	0.5725	0.4891	0.5450	0.4774	0.4900	0.4337	0.4550	0.4075	0.4433	0.4000	0.4483	0.4306
9	0.5900	0.4043	0.6400	0.5313	0.5775	0.4941	0.4675	0.3999	0.5075	0.4512	0.3650	0.3175	0.4021	0.4912	0.4058	0.4331
10	0.5525	0.3668	0.5025	0.3938	0.4175	0.3341	0.4500	0.3824	0.4675	0.4112	0.4350	0.3875	0.3746	0.4025	0.3608	0.3793
11	0.7447	0.5591	0.5194	0.4107	0.6083	0.5250	0.5125	0.4449	0.5000	0.4437	0.4950	0.4475	0.5020	0.4272	0.4863	0.4718
12	0.4650	0.2793	0.5300	0.4213	0.4050	0.3216	0.3632	0.2955	0.4975	0.4412	0.4579	0.4104	0.2874	0.4312	0.3660	0.3616
13	0.5400	0.3543	0.6083	0.4996	0.4500	0.3666	0.5707	0.5031	0.5250	0.4687	0.4450	0.3975	0.4287	0.4842	0.3821	0.4316
Ort.		0.3149		0.3610		0.3679		0.3772		0.4061		0.3964	0.3461	0.3835	0.3821	0.3706

H.S. : Ham Süre

Δt : İlgili teste ait düzeltme faktörü (Örnek : BİR08 için $\Delta t = 0.1857$)

İşçi No	ÜÇ24		ÜÇ03		ÜÇ06		DÖRT24		DÖRT03		DÖRT06		ÜÇDÖRT24	ÜÇDÖRT03	ÜÇDÖRT06	ÜÇDÖRT
	H.S.	H.S. – Δt	H.S.	H.S. – Δt	H.S.	H.S. – Δt	H.S.	H.S. – Δt	H.S.	H.S. – Δt	H.S.	H.S. – Δt				
1	0.5350	0.4948	0.5000	0.4658	0.5475	0.5186	0.4175	0.3932	0.4325	0.4123	0.4650	0.4484	0.4440	0.4390	0.4835	0.4555
2	0.4605	0.4203	0.4375	0.4033	0.4100	0.3811	0.3900	0.3657	0.3425	0.3223	0.4200	0.4034	0.3930	0.3628	0.3923	0.3827
3	0.3395	0.2992	0.3325	0.2983	0.3079	0.2790	0.3553	0.3309	0.3211	0.3008	0.3667	0.3501	0.3151	0.2996	0.3145	0.3097
4	0.4325	0.3923	0.4053	0.3711	0.4425	0.4136	0.4889	0.4646	0.4075	0.3873	0.3375	0.3209	0.4284	0.3792	0.3673	0.3916
5	0.3900	0.3498	0.3553	0.3211	0.3775	0.3486	0.3925	0.3682	0.3842	0.3640	0.3525	0.3359	0.3590	0.3425	0.3423	0.3479
6	0.4675	0.4273	0.5600	0.5258	0.5382	0.5093	0.5025	0.4782	0.5105	0.4903	0.5175	0.5009	0.4527	0.5081	0.5051	0.4886
7	0.3921	0.3519	0.3350	0.3008	0.3575	0.3286	0.3300	0.3057	0.3600	0.3398	0.4150	0.3984	0.3288	0.3203	0.3635	0.3375
8	0.5025	0.4623	0.4175	0.3833	0.4950	0.4661	0.5306	0.5062	0.5550	0.5348	0.5875	0.5709	0.4842	0.4590	0.5185	0.4873
9	0.4800	0.4398	0.5375	0.5033	0.5474	0.5184	0.4950	0.4707	0.5075	0.4873	0.3656	0.3491	0.4552	0.4953	0.4338	0.4614
10	0.3125	0.2723	0.5725	0.5383	0.5825	0.5536	0.4342	0.4099	0.4925	0.4723	0.4375	0.4209	0.3411	0.5053	0.4873	0.4445
11	0.3765	0.3362	0.5289	0.4948	0.4528	0.4238	0.5559	0.5316	0.6175	0.5973	0.6450	0.6284	0.4339	0.5460	0.5261	0.5020
12	0.4625	0.4223	0.5211	0.4869	0.4675	0.4386	0.5225	0.4982	0.4500	0.4298	0.4925	0.4759	0.4602	0.4583	0.4573	0.4586
13	0.3425	0.3023	0.5100	0.4758	0.4775	0.4486	0.4750	0.4507	0.4325	0.4123	0.3725	0.3559	0.3765	0.4440	0.4023	0.4076
Ort.		0.3823		0.4284		0.4329		0.4287		0.4269		0.4277	0.4055	0.4277	0.4303	0.4212

H.S. : Ham Süre

Δt : İlgili teste ait düzeltme faktörü (Örnek : BİR08 için Δt = 0.1857)

İşçi No	BEŞ16		BEŞ19		BEŞ22		ALTI16		BEŞ19		BEŞ22		BEŞALTI16	BEŞALTI19	BEŞALTI22	BEŞALTI
	H.S.	H.S. – Δt	H.S.	H.S. – Δt	H.S.	H.S. – Δt	H.S.	H.S. – Δt	H.S.	H.S. – Δt	H.S.	H.S. – Δt				
1	0.4425	0.4293	0.5275	0.5173	0.4450	0.4377	0.4675	0.4628	0.5275	0.5252	0.4450	0.4450	0.4460	0.5213	0.4413	0.4696
2	0.3825	0.3693	0.3850	0.3748	0.4100	0.4027	0.3650	0.3603	0.4125	0.4102	0.3800	0.3800	0.3648	0.3925	0.3913	0.3829
3	0.3575	0.3443	0.3600	0.3498	0.3300	0.3227	0.3575	0.3528	0.3600	0.3577	0.3300	0.3300	0.3485	0.3538	0.3263	0.3429
4	0.4875	0.4743	0.4025	0.3923	0.5225	0.5152	0.4450	0.4403	0.4950	0.4927	0.4100	0.4100	0.4573	0.4425	0.4626	0.4541
5	0.3650	0.3518	0.4400	0.4298	0.3975	0.3902	0.4200	0.4153	0.4650	0.4627	0.3900	0.3900	0.3835	0.4463	0.3901	0.4066
6	0.4475	0.4343	0.4763	0.4662	0.5300	0.5227	0.4025	0.3978	0.4550	0.4527	0.4325	0.4325	0.4160	0.4594	0.4776	0.4510
7	0.3775	0.3643	0.4100	0.3998	0.3325	0.3252	0.3225	0.3178	0.3500	0.3477	0.3632	0.3632	0.3410	0.3738	0.3442	0.3530
8	0.4425	0.4293	0.5000	0.4898	0.4750	0.4677	0.6083	0.6036	0.4650	0.4627	0.4763	0.4763	0.5165	0.4763	0.4720	0.4882
9	0.3550	0.3418	0.3925	0.3823	0.4529	0.4456	0.5026	0.4979	0.4211	0.4188	0.4421	0.4421	0.4199	0.4006	0.4439	0.4214
10	0.5250	0.5118	0.4675	0.4573	0.5100	0.5027	0.4950	0.4903	0.4375	0.4352	0.5300	0.5300	0.5010	0.4463	0.5163	0.4879
11	0.3188	0.3055	0.3375	0.3273	0.5050	0.4977	0.5150	0.5103	0.3861	0.3838	0.4650	0.4650	0.4079	0.3556	0.4813	0.4149
12	0.4175	0.4043	0.4711	0.4609	0.5472	0.5399	0.4375	0.4328	0.4150	0.4127	0.4975	0.4975	0.4185	0.4368	0.5187	0.4580
13	0.4400	0.4268	0.3583	0.3482	0.3825	0.3752	0.4325	0.4278	0.4500	0.4477	0.4100	0.4100	0.4273	0.3980	0.3926	0.4059
Ort.		0.3990		0.4151		0.4419		0.4392		0.4315		0.4286	0.4191	0.4233	0.4352	0.4259

H.S. : Ham Süre

Δt : İlgili teste ait düzeltme faktörü (Örnek : BİR08 için $\Delta t = 0.1857$)

30 ŞEKİL TESTİ TEPKİ SÜRESİ HİPOTEZLERİ VE SONUÇLARI

Hipotez	Karşılaştırılan Değerler	Örneklem Farklılıkları					T	s.d.	P	Sonuç
		$\mu_1 - \mu_2$	Standart Sapma	Ortalama Standart Hata	%95 Güven aralığı ($\mu_1 - \mu_2$)					
					Alt	Üst				
H1	BİR08 - BİR11	-8,906923E-02	5,90134E-02	1,63674E-02	-,124731	-5,340778E-02	-5,442	12	,0009.	Red
H2	BİR08 – BİR14	-8,488462E-02	6,26664E-02	1,73805E-02	-,122754	-4,701567E-02	-4,884	12	,000	Red
H3	BİR11 – BİR14	4,18462E-03	3,41558E-02	9,47311E-03	-1,645552E-02	2,48248E-02	,442	12	,667	Kabul
H4	İKİ08 – İKİ11	-1,852308E-02	4,21205E-02	1,16821E-02	-4,397627E-02	6,93011E-03	-1,586	12	,139	Kabul
H5	İKİ08 – İKİ14	-4,246154E-03	2,40282E-02	6,66421E-03	-1,876623E-02	1,02739E-02	-,637	12	,536	Kabul
H6	İKİ11 – İKİ14	1,42769E-02	4,95056E-02	1,37304E-02	-1,563904E-02	4,41929E-02	1,040	12	,319	Kabul
H7	ÜÇ24 – ÜÇ03	-3,223077E-03	4,48652E-02	1,24434E-02	-3,033483E-02	2,38887E-02	-,259	12	,800	Kabul
H8	ÜÇ24 – ÜÇ06	-3,830769E-03	3,21529E-02	8,91761E-03	-2,326057E-02	1,55990E-02	-,430	12	,675	Kabul
H9	ÜÇ03 – ÜÇ06	-6,076923E-04	4,59704E-02	1,27499E-02	-2,838733E-02	2,71719E-02	-,048	12	,963	Kabul
H10	DÖRT24 – DÖRT03	-1,801538E-02	5,45994E-02	1,51432E-02	-5,100950E-02	1,49787E-02	-1,190	12	,257	Kabul
H11	DÖRT24 – DÖRT06	8,48462E-03	8,46031E-02	2,34647E-02	-4,264050E-02	5,96097E-02	,362	12	,724	Kabul
H12	DÖRT03 – DÖRT06	2,65000E-02	6,27417E-02	1,74014E-02	-1,141440E-02	6,44144E-02	1,523	12	,154	Kabul
H13	BEŞ16 - BEŞ19	-2,023077E-03	3,19549E-02	8,86269E-03	-2,133321E-02	1,72871E-02	-,228	12	,823	Kabul
H14	BEŞ16 – BEŞ22	-1,250769E-02	4,18452E-02	1,16058E-02	-3,779452E-02	1,27791E-02	-1,078	12	,302	Kabul
H15	BEŞ19 – BEŞ22	-1,048462E-02	5,39632E-02	1,49667E-02	-4,309423E-02	2,21250E-02	-,701	12	,497	Kabul
H16	ALTI16 – ALTI19	-3,170769E-02	3,11364E-02	8,63569E-03	-5,052325E-02	-1,289213E-02	-3,672	12	,00310.	Red
H17	ALTI16 – ALTI22	-1,457692E-02	3,64993E-02	1,01231E-02	-3,663325E-02	7,47941E-03	-1,440	12	,175	Kabul
H18	ALTI19 – ALTI22	1,71308E-02	3,21093E-02	8,90551E-03	-2,272672E-03	3,65342E-02	1,924	12	,078	Kabul

EK 5 TEPKİ SÜRELERİ İÇİN HİPOTEZLER VE SONUÇLARI

H19	BİR08 – İKİ08	-8,825385E-02	4,74461E-02	1,31592E-02	-,116925	-5,958245E-02	-6,707	12	,00011.	Red
H20	BİR11 – İKİ11	-1,770769E-02	9,04676E-02	2,50912E-02	-7,237672E-02	3,69613E-02	-,706	12	,494	Kabul
H21	BİR02 – İKİ02	-7,615385E-03	5,21517E-02	1,44643E-02	-3,913033E-02	2,38996E-02	-,526	12	,608	Kabul
H22	ÜÇ24 – DÖRT24	-1,243077E-02	8,69265E-02	2,41091E-02	-6,495995E-02	4,00984E-02	-,516	12	,615	Kabul
H23	ÜÇ03 – DÖRT03	-2,722308E-02	4,64944E-02	1,28952E-02	-5,531935E-02	8,73193E-04	-2,111	12	,056	Kabul
H24	ÜÇ06 – DÖRT06	-1,153846E-04	5,38704E-02	1,49410E-02	-3,266894E-02	3,24382E-02	-,008	12	,994	Kabul
H25	BEŞ16 – ALTI16	1,07385E-02	3,67277E-02	1,01864E-02	-1,145584E-02	3,29328E-02	1,054	12	,313	Kabul
H26	BEŞ19 – ALTI19	-1,894615E-02	3,79438E-02	1,05237E-02	-4,187538E-02	3,98307E-03	-1,800	12	,097	Kabul
H27	BEŞ22 – ALTI22	8,66923E-03	4,76927E-02	1,32276E-02	-2,015118E-02	3,74896E-02	,655	12	,525	Kabul
H28	BİRİKİ08 – BİRİKİ11	-5,382308E-02	3,05287E-02	8,46715E-03	-7,227141E-02	-3,537475E-02	-6,357	12	,00012.	Red
H29	BİRİKİ08 – BİRİKİ14	-4,456154E-02	3,42082E-02	9,48763E-03	-6,523332E-02	-2,388976E-02	-4,697	12	,001	Red
H30	BİRİKİ11 – BİRİKİ14	9,26154E-03	3,13726E-02	8,70118E-03	-9,696710E-03	2,82198E-02	1,064	12	,308	Kabul
H31	ÜÇDÖRT24 – ÜÇDÖRT03	-1,061538E-02	3,10050E-02	8,59924E-03	-2,935152E-02	8,12075E-03	-1,234	12	,241	Kabul
H32	ÜÇDÖRT24 – ÜÇDÖRT06	2,32308E-03	4,77083E-02	1,32319E-02	-2,650678E-02	3,11529E-02	,176	12	,864	Kabul
H33	ÜÇDÖRT03 – ÜÇDÖRT06	1,29385E-02	4,80145E-02	1,33168E-02	-1,607641E-02	4,19533E-02	,972	12	,350	Kabul
H34	BEŞALTI16 – BEŞALTI19	-1,686154E-02	2,44388E-02	6,77810E-03	-3,162975E-02	-2,093328E-03	-2,488	12	,029	Red
H35	BEŞALTI16 – BEŞALTI22	-1,352308E-02	3,10297E-02	8,60610E-03	-3,227417E-02	5,22801E-03	-1,571	12	,142	Kabul
H36	BEŞALTI19 – BEŞALTI22	3,33846E-03	2,35894E-02	6,54253E-03	-1,091648E-02	1,75934E-02	,510	12	,619	Kabul
H37	BİRİKİ – ÜÇDÖRT	-3,602308E-02	4,04308E-02	1,12135E-02	-6,045519E-02	-1,159096E-02	-3,212	12	,00713.	Red
H38	BİRİKİ – BEŞALTI	-3,539231E-02	5,04523E-02	1,39930E-02	-6,588033E-02	-4,904281E-03	-2,529	12	,026	Red
H39	ÜÇDÖRT – BEŞALTI	6,30769E-04	2,72667E-02	7,56243E-03	-1,584634E-02	1,71079E-02	,083	12	,935	Kabul

20 ŞEKİL TESTİ TEPKİ SÜRESİ HİPOTEZLERİ VE SONUÇLARI

Hipotez	Karşılaştırılan Değerler	Örneklem Farklılıkları					T	s.d.	P	Sonuç
		$\mu_1 - \mu_2$	Standart Sapma	Ortalama Standart Hata	%95 Güven aralığı ($\mu_1 - \mu_2$)					
					Alt	Üst				
H1	BİR08 - BİR11	-4,603077E-02	8,83158E-02	2,44944E-02	-9,939944E-02	7,33791E-03	-1,879	12	,085	Kabul
H2	BİR08 – BİR14	-5,292308E-02	5,59490E-02	1,55175E-02	-8,673273E-02	-1,911343E-02	-3,411	12	,00514	Red
H3	BİR11 – BİR14	-6,892308E-03	7,88616E-02	2,18723E-02	-5,454787E-02	4,07633E-02	-,315	12	,758	Kabul
H4	İKİ08 – İKİ11	-2,890000E-02	5,75302E-02	1,59560E-02	-6,366515E-02	5,86515E-03	-1,811	12	,095	Kabul
H5	İKİ08 – İKİ14	-1,912308E-02	9,43260E-02	2,61613E-02	-7,612373E-02	3,78776E-02	-,731	12	,479	Kabul
H6	İKİ11 – İKİ14	9,77692E-03	8,15055E-02	2,26056E-02	-3,947635E-02	5,90302E-02	,433	12	,673	Kabul
H7	ÜÇ24 – ÜÇ03	-4,598462E-02	,103153	2,86095E-02	-,108319	1,63501E-02	-1,607	12	,134	Kabul
H8	ÜÇ24 – ÜÇ06	-5,054615E-02	8,74092E-02	2,42430E-02	-,103367	2,27472E-03	-2,085	12	,059	Kabul
H9	ÜÇ03 – ÜÇ06	-4,561538E-03	4,32261E-02	1,19888E-02	-3,068280E-02	2,15597E-02	-,380	12	,710	Kabul
H10	DÖRT24 – DÖRT03	1,78462E-03	4,64328E-02	1,28781E-02	-2,627442E-02	2,98437E-02	,139	12	,892	Kabul
H11	DÖRT24 – DÖRT06	1,13077E-03	7,82997E-02	2,17164E-02	-4,618527E-02	4,84468E-02	,052	12	,959	Kabul
H12	DÖRT03 – DÖRT06	-6,538462E-04	6,34876E-02	1,76083E-02	-3,901899E-02	3,77113E-02	-,037	12	,971	Kabul
H13	BEŞ16 - BEŞ19	-1,605385E-02	5,60264E-02	1,55389E-02	-4,991023E-02	1,78025E-02	-1,033	12	,322	Kabul
H14	BEŞ16 – BEŞ22	-4,293077E-02	7,10084E-02	1,96942E-02	-8,584072E-02	-2,081787E-05	-2,180	12	,05015	Red
H15	BEŞ19 – BEŞ22	-2,687692E-02	7,44148E-02	2,06390E-02	-7,184535E-02	1,80915E-02	-1,302	12	,217	Kabul
H16	ALTI16 – ALTI19	7,69231E-03	7,09971E-02	1,96910E-02	-3,521079E-02	5,05954E-02	,391	12	,703	Kabul
H17	ALTI16 – ALTI22	1,06308E-02	5,16632E-02	1,43288E-02	-2,058901E-02	4,18505E-02	,742	12	,472	Kabul
H18	ALTI19 – ALTI22	2,93846E-03	6,17067E-02	1,71144E-02	-3,435054E-02	4,02275E-02	,172	12	,867	Kabul

H19	BİR08 – İKİ08	-6,228462E-02	8,09710E-02	2,24573E-02	-,111215	-1,335430E-02	-2,773	12	,01716.	Red
H20	BİR11 – İKİ11	-4,515385E-02	6,20350E-02	1,72054E-02	-8,264120E-02	-7,666488E-03	-2,624	12	,022	Red
H21	BİR02 – İKİ02	-2,848462E-02	,110429	3,06276E-02	-9,521634E-02	3,82471E-02	-,930	12	,371	Kabul
H22	ÜÇ24 – DÖRT24	-4,638462E-02	8,38700E-02	2,32613E-02	-9,706674E-02	4,29751E-03	-1,994	12	,069	Kabul
H23	ÜÇ03 – DÖRT03	1,38462E-03	7,05052E-02	1,95546E-02	-4,122126E-02	4,39905E-02	,071	12	,945	Kabul
H24	ÜÇ06 – DÖRT06	5,29231E-03	,105243	2,91893E-02	-5,830566E-02	6,88903E-02	,181	12	,859	Kabul
H25	BEŞ16 – ALTI16	-4,020769E-02	8,51019E-02	2,36030E-02	-9,163423E-02	1,12189E-02	-1,703	12	,114	Kabul
H26	BEŞ19 – ALTI19	-1,646154E-02	4,99043E-02	1,38410E-02	-4,661840E-02	1,36953E-02	-1,189	12	,257	Kabul
H27	BEŞ22 – ALTI22	1,33538E-02	4,45911E-02	1,23673E-02	-1,359226E-02	4,03000E-02	1,080	12	,301	Kabul
H28	BİRİKİ08 – BİRİKİ11	-3,747692E-02	5,89574E-02	1,63518E-02	-7,310453E-02	-1,849313E-03	-2,292	12	,04117.	Red
H29	BİRİKİ08 – BİRİKİ14	-3,604615E-02	5,91367E-02	1,64016E-02	-7,178210E-02	-3,102033E-04	-2,198	12	,04818.	Red
H30	BİRİKİ11 – BİRİKİ14	1,43077E-03	6,04773E-02	1,67734E-02	-3,511527E-02	3,79768E-02	,085	12	,933	Kabul
H31	ÜÇDÖRT24 – ÜÇDÖRT03	-2,210000E-02	6,25788E-02	1,73562E-02	-5,991597E-02	1,57160E-02	-1,273	12	,227	Kabul
H32	ÜÇDÖRT24 – ÜÇDÖRT06	-2,474615E-02	5,30299E-02	1,47078E-02	-5,679178E-02	7,29947E-03	-1,683	12	,118	Kabul
H33	ÜÇDÖRT03 – ÜÇDÖRT06	-2,646154E-03	3,50960E-02	9,73389E-03	-2,385447E-02	1,85622E-02	-,272	12	,790	Kabul
H34	BEŞALTI16 – BEŞALTI19	-4,230769E-03	4,30739E-02	1,19466E-02	-3,026008E-02	2,17985E-02	-,354	12	,729	Kabul
H35	BEŞALTI16 – BEŞALTI22	-1,615385E-02	4,19557E-02	1,16364E-02	-4,150741E-02	9,19972E-03	-1,388	12	,190	Kabul
H36	BEŞALTI19 – BEŞALTI22	-1,192308E-02	5,73077E-02	1,58943E-02	-4,655379E-02	2,27076E-02	-,750	12	,468	Kabul
H37	BİRİKİ – ÜÇDÖRT	-5,056154E-02	3,90871E-02	1,08408E-02	-7,418161E-02	-2,694147E-02	-4,664	12	,00119.	Red
H38	BİRİKİ – BEŞALTI	-5,529231E-02	5,76832E-02	1,59984E-02	-9,014993E-02	-2,043469E-02	-3,456	12	,005	Red
H39	ÜÇDÖRT – BEŞALTI	-4,730769E-03	4,19227E-02	1,16273E-02	-3,006439E-02	2,06028E-02	-,407	12	,691	Kabul

EK 6

ANKET FORMU

1. Yaşınız

- a) 16 - 20
- b) 20 – 24
- c) 25 – 29
- d) 30 – 34
- e) 35 – 39

a) 40 yaş ve üstü

2. Çalıştığınız bölüm:

3. Kaç yıldır vardiyalı çalışıyorsunuz?

- b) 1 yıldan az
- c) 1-3 yıl
- d) 3-5 yıl
- e) 5-10 yıl
- f) 10 yıldan fazla

4. Gece vardiyasına geçtiğiniz hafta uyku ve beslenme durumunuz kaç günde düzene giriyor?

- a) Hemen uyum gösteriyorum
- b) 1 gün sonra
- c) 2 veya 3 gün sonra
- d) Hiç alışamıyorum

5. Gece vardiyası çalıştığınız hafta “gündüzleyin”, geceki kadar iyi uyuyabiliyor-
musunuz?

- a) Evet
- b) Hayır

6. Yukarıdaki soruya “Hayır” yanıtı vermişseniz aşağıdaki hangi nedenler etkin rol oynamakta?

- a) Evdeki gürültü
- b) Çevreden gelen gürültü
- c) Gün ışığı , aydınlık
- d) Aşırı yorgunluk

e) Diğer nedenler (Yazın).....

7. En çok hangi vardiyaya geçerken zorlanırsınız?

a) Gündüz vardiyasından gece vardiyasına geçerken

b) Gece vardiyasından akşam vardiyasına geçerken

c) Akşam vardiyasından gündüz vardiyasına geçerken

8. Sizce gündüz, akşam ve gece vardiyasından hangisi daha verimli olmaktadır?

a) Gündüz	b) Akşam	c) Gece
1. Gündüz daha dinç, daha dikkatli olurum.	1. Akşam daha dinç, daha dikkatli olurum.	1. Gece dikkati dağıtacak şey azdır.
2. Gündüz üst yöneticiler olduğu için daha çok çalışılır.	2. Üst yöneticilerin belli saatten sonra gitmesi, teknik destek biriminin kalması verimi artırır.	2. Geceleyin yönetici baskısından uzak daha rahat çalışılır.
3. Başka nedenler (Yazın)	3. Başka nedenler (Yazın)	3. Başka nedenler (Yazın)
.....		
.....		

9. Hangi vardiya sonrasında daha çok boş zamanınız olur?

a) Gece vardiyası sonrasında

b) Akşam vardiyası sonrasında

c) Gündüz vardiyası sonrasında

10. Gece vardiyası haftasındaki tatil gününüzü, sabah veya akşam vardiyalarında verilen tatil günlerinden farklı mı geçirirsiniz?

a) Evet, tatil günümün çoğunu uyuyarak, dinlenerek

b) Evet, tatil günümün bir kısmını uyuyarak, dinlenerek

c) Hayır, diğer tatil günlerinden farklı geçirmem

11. İzin günlerinizde ve mesai dönüşlerinde aşağıdakilere ne kadar vakit ayırabiliyorsunuz?

Ailenize, arkadaşlarınıza, çocuklarınıza	a) Yeterli	b) İdare eder	c) Yetersiz
Eğlence, sinema, TV, kitap okumak, müzik dinlemek	a) Yeterli	b) İdare eder	c) Yetersiz
El uğraşları, özel meraklar	a) Yeterli	b) İdare eder	c) Yetersiz

12. Her gün işe gidiş-geliş toplam kaç saat yolda geçiriyorsunuz?

- a) 1 saatten az
- b) 1 – 1.5 saat arası
- c) 1.5 – 2 saat arasında
- d) 2 saatten fazla

13. Sabah vardiyasında aşağıdaki etkileri hangi derecede görürsünüz?

	Etkilemez	Etkiler		Çok etkiler	
	1	2	3	4	5
1. Dikkatsizlik					
2. Yorgunluk ve Kaslarda gerilme					
3. Uykusuzluk					
4. Sinirlilik					
5. Mide-bağırsak şikayetleri					
6. Baş ağrısı					
7. Görme Problemi					
8. İşitme problemi					

14. Akşam vardiyasında aşağıdaki etkileri hangi derecede görürsünüz?

	Etkilemez	Etkiler		Çok etkiler	
	1	2	3	4	5
1. Dikkatsizlik					
2. Yorgunluk ve Kaslarda gerilme					
3. Uykusuzluk					
4. Sinirlilik					
5. Mide-bağırsak şikayetleri					
6. Baş ağrısı					
7. Görme Problemi					
8. İşitme problemi					

15. Gece vardiyasında aşağıdaki etkileri hangi derecede görürsünüz?

	Etkilemez	Etkiler			Çok etkiler
	1	2	3	4	5
1. Dikkatsizlik					
2. Yorgunluk ve Kaslarda gerilme					
3. Uykusuzluk					
4. Sinirlilik					
5. Mide-bağırsak şikayetleri					
6. Baş ağrısı					
7. Görme Problemi					
8. İşitme problemi					

ÖZGEÇMİŞ

1978 tarihinde doğdu. 1994 yılında Kabataş Erkek Lisesi'nden mezun oldu. 1994 – 1998 yılları arasında İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi'nin Çevre Mühendisliği Bölümüne devam etti. 1998 – 1999 yılları arasında İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalında İngilizce Hazırlık eğitimi aldı. 1999 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı.