

**T.C.  
ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI  
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

**TEKSTİL ATÖLYELERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE  
GÜVENLİĞİ KOŞULLARININ ÇOK ÖLÇÜTLÜ  
KARAR VERME YÖNTEMİYLE  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Burak ÖZDEMİR**

**(İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi / Araştırma)**

**ANKARA-2014**

**T.C.  
ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI  
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

**TEKSTİL ATÖLYELERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE  
GÜVENLİĞİ KOŞULLARININ ÇOK ÖLÇÜTLÜ  
KARAR VERME YÖNTEMİYLE  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Burak ÖZDEMİR**

**(İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi / Araştırma)**

**Tez/Araştırma Danışmanı  
Selçuk YAŞAR**

**ANKARA-2014**

**T.C.**  
**Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı**  
**İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü**

**ONAY**

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü İş Sağlığı ve Güvenliği Uzman Yardımcısı Burak ÖZDEMİR’ in Selçuk YAŞAR danışmanlığında tez başlığı “**Tekstil Atölyelerinde İş Sağlığı Ve Güvenliği Koşullarının Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemiyle Değerlendirilmesi**” olarak teslim edilen bu tezin tez savunma sınavı 23/7/2014 tarihinde yapılarak aşağıdaki jüri üyeleri tarafından “**İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi**” olarak kabul edilmiştir.

KOMİSYON BAŞKANI

Dr. Serhat AYRIM  
Müşteşar Yrd.

ÜYE

Kasım ÖZER  
Genel Müdür

ÜYE

Doç. Dr. Yasin Dursun SARI  
Öğretim Üyesi

ÜYE

Dr. Havva Nurdan Rana GÜVEN  
Genel Müdür Yrd.

ÜYE

İsmail GERİM  
Genel Müdür Yrd.

Yukarıdaki imzaların adı geçen kişilere ait olduğunu onaylarım.

Kasım ÖZER  
İSGGM Genel Müdürü

## TEŞEKKÜR

Uzmanlık tezimi hazırlamamda desteklerini esirgemeyen Genel Müdürüm Sayın Kasım ÖZER'e ve Genel Müdür Yardımcım Sayın Dr. H. Rana GÜVEN'e, Daire Başkanlarım Sayın Furkan YILDIZ'a ve Sayın Meftun SAKALLI'ya tez danışmanım İSG Uzmanı Sayın Selçuk YAŞAR'a, çalışmalarım boyunca her ihtiyaç duyduğumda yanımda olan ailem ve başta Yunus KISA olmak üzere çok değerli çalışma arkadaşlarıma en derin duygularıyla teşekkür eder; bu çalışmayı, iş kazası ve meslek hastalığı sebepleri ile hayatlarını kaybedenlerin aziz hatıralarına ve birer engelli olarak yaşam mücadelesi veren tüm vatandaşlarımıza ithaf ederim.

# ÖZET

**Burak ÖZDEMİR**

**“Tekstil Atölyelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Koşullarının  
Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemiyle Değerlendirilmesi”**

**Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı**

**İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü**

**İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi**

**Ankara, 2014**

Emek yoğun bir sektör olan tekstil sektöründe faaliyet gösteren bir işletmenin atölyelerindeki iş sağlığı ve güvenliği koşulları, bir endüstri mühendisliği karar verme aracı olan çok ölçütlü karar verme yöntemi kullanılarak irdelenmiştir. Bu çalışmada öncelikle bir tekstil firmasına ait beş atölyede “Elmeri Gözlem Metodu” uygulanmış ve en düşük endekse sahip üç atölye seçilmiştir. Üç atölyede, iş sağlığı ve güvenliği koşullarına etki eden dokuz ana kriter ve bunların altında yer alan 60 alt kriter tespit edilmiştir. bu 60 alt kriter temelinde üç atölye ve kriterler çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden olan “Decision Making Trial and Evaluation Laboratory (DEMATEL)” yöntemi kullanılarak birbirlerine olan etkileri hesaplanıp ağ yapısı oluşturulmuş sonrasında ise “Analytic Network Process (ANP-AAS)” yöntemi ile birbirlerine olan önem derecelerine göre değerlendirilmiştir. Kriter ve alternatif ağırlıkları Super Decision (ANP version 2.2.6) paket programı marifeti ile elde edilmiştir. Neticede her bir atölyenin (alternatifin) faktör temelli puanları ile her bir alt kriterin ve ana kriterin ağırlıkları tespit edilmiş olduğundan atölyelerin iş sağlığı ve güvenliği koşulları açısından (seçilmiş olan 60 kriter açısından) sıralamasının elde edilmesinin yanında kriterler de önemlerine göre sıralanabilmiş olacaktır.

Böylelikle bir iş güvenliği uzmanı sahaya indiğinde hangi atölyeden ve kriterden iyileştirmeye başlayacağını öğrenebilmiş olacaktır.

Bu tezde öncelikle tekstil sektörünün ülke ekonomisindeki yeri ile giriş yapılarak çalışmanın yapıldığı firma tanıtılmış sonrasında ise çok ölçütlü karar verme yöntemi anlatılarak yöntemin uygulamasına geçilmiş olup sonuçların yorumlanması ve ileriye yönelik çalışmalar için tavsiyeler ile son verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İş Sağlığı ve Güvenliği, DEMATEL, ANP, Tekstil, Super Decision

## **SUMMARY**

**BURAK ÖZDEMİR**

**“Assessment of Occupational Health and Safety Condition at  
Textile Workshop with Multi Criteria Decision Making Methods ”**

**Minister of Labour and Social Security**

**General Directorate of Occupational Health and Safety**

**Thesis of Occupational Health and Safety Expertise**

**Ankara, 2014**

In a factory of an enterprise operating in a labor intensive-textile sector, occupational health and safety conditions are studied by using an industrial engineering method namely multi criteria decision making method. In this study, “Elmeri Observation Method” is applied in five ateliers of a textile company and, three of them having the least index are chosen. In three ateliers, nine main and sixty sub-criteria which affect occupational health and safety conditions are chosen and, under these sixty sub-criteria, having calculated the interaction between three ateliers and sub-criteria, network form is created by using one of the multi criteria decision method, Decision Making Trial and Evaluation Laboratory (DEMATEL), then by Analytic Network Process method, they are evaluated according to their importance level to each other. We use Super Decision (ANP version 2.2.6) program solver to obtain criteria importance and atelier importance. After all, since factor based points of each atelier and weight of each sub-criteria, alternatives are determined, it also determined that in case of which atelier regards which criteria, occupational health and safety may be amended and the worst atelier in terms of occupational health and safety (in terms of sixty chosen ateliers) between ateliers. Thus, when an occupational safety specialist gets to work, he/she will find out on which atelier and criteria he/she starts.

In this thesis, first of all, having made a start on place of textile sector in Turkey, the company studied on is introduced, then by telling multi criteria decision making methods. Finalizing of our study to have explained applying methods and commenting of consequence and advising for forward looking study.

**Keywords:** Occupational Health and Safety, DEMATEL, ANP, Textile, Super Decision

# İÇİNDEKİLER

O N A Y .....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
TEŞEKKÜR .....	ii
ÖZET .....	iii
SUMMARY .....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
İÇİNDEKİLER.....	v
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	vi
GİRİŞ VE AMAÇ .....	1
GENEL BİLGİLER.....	2
TÜRKİYE’ DE TEKSTİL SEKTÖRÜ .....	2
SEKTÖRLERİN TÜRKİYE’DEKİ GENEL DURUMU.....	5
SEKTÖRLERİN İŞYERİ SAYISI VE İSTİHDAMI.....	5
HAZIR GİYİM SEKTÖRÜNDEKİ TEHLİKE VE RİSKLER .....	6
GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	12
ARAŞTIRMANIN AMACI .....	12
ARAŞTIRMA YAPILAN FİRMA HAKKINDA BİLGİ .....	13
ARAŞTIRMA YÖNTEMİ HAKKINDA BİLGİ.....	13
UYGULAMA .....	21
BULGULAR .....	44
ELMERİ GÖZLEM METODU BULGULARI .....	44
DEMATEL YÖNTEMİ BULGULARI.....	45
ANALİTİK AĞ PROSESİ (ANP) BULGULARI.....	51
SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	56
EKLER .....	66

## SİMGELER VE KISALTMALAR

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AB	Avrupa Birliği
ÇKKV	Çok Kriterli Karar Verme
ÇAKV	Çok Amaçlı Karar Verme
ÇÖKV	Çok Ölçütlü Karar Verme
GSYİH	Gayrisafi Yurtiçi Hasıla
İSG	İş Sağlığı ve Güvenliği
KOBİ	Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler
NACE	Nomenclature statistique des Activités économiques dans la Communauté Européenne (Ekonomik Faaliyet Sınıflaması)
SGK	Sosyal Güvenlik Kurumu
THD	Tekstil, Hazır Giyim, Deri



## GİRİŞ VE AMAÇ

Çalışma ortamında çalışanların sağlığını olumsuz etkileyebilecek risk etmenlerinden çalışanları korumak, üretimin devamlılığını sağlamak ve verimliliği artırmak için yapılan ve çok disiplinli olarak yürütülen çalışmaları ifade eden “iş sağlığı ve güvenliği” kavramı, sanayinin ve teknolojinin gelişmesine paralel olarak giderek önem kazanmaktadır. Çağdaş iş sağlığı ve güvenliği yaklaşımında çalışma ortamında tehlike kaynaklarının belirlenerek sağlık ve güvenlik açısından bir risk değerlendirmesinin yapılması, önleme ve koruma tedbirlerinin belirlenerek uygulanması ve çalışanların bilgilendirilmesi gerekmektedir [1].

Çalışmada ilk olarak iş güvenliği uzmanı nezaretinde beş atölyede “Elmeri Gözlem Metodu” uygulanmış, en olumsuz İSG koşullarına sahip üç atölye tespit edilmiş sonrasında ise işyeri hekimleri ve iş güvenliği uzmanları ile görüşülerek ve atölyeler incelenerek tekstil sektöründe yer alan ana riskler-modelimizin ana kriterleri- ve bu ana risklerin detayları olan alt riskler-modelimizin alt kriterleri- tespit edilmiştir. Bu kriterlerin birbirlerine olan etkileri “Dematel” yöntemi ile hesap edilerek modelin ağ yapısı oluşturulmuş ve arkasından da ilişkisi olan kriter ve alternatifler arasında ikili karşılaştırmalar yapmak suretiyle birbirlerine göre olan önemleri tespit edilmiştir.

## GENEL BİLGİLER

### TÜRKİYE' DE TEKSTİL SEKTÖRÜ

Tekstil uygulamaları, teknolojiyi yöneten ve teknolojiye öncülük eden mühendislik konuları içinde büyük ölçüde Ar-Ge' ye dayalı ve birden çok disiplinin uyumlu biçimde sonuca yönelik çalışmasını gerekli kılar. Tekstil sektörü istihdam, üretim ve uluslararası ticaret bakımından etkin olmasına rağmen, günümüz küresel rekabet şartları, ekonomik krizler, ortaya çıkan çevresel, sosyal ve etik sorunlar ile dönem dönem güç kaybetmektedir. Hem uluslararası pazarların kesişimindeki coğrafi konumu hem de iplik üretim, dokuma ve örgü tesisleri devamında, kurulu 1500 civarında boyahane kapasitesi nedenleriyle, tekstilin, Türkiye için vazgeçilmezliği açıktır. Güç kaybının önüne geçmek ve gelişimi sürdürülebilir kılmak için, üretimde verimlilik ve kalitenin artırılması, diğer yandan da katma değeri yüksek yenilikçi ürünlere yönelmesi şarttır. Sektördeki teknik personel açığının giderilmesi için de eğitimin, bu hedeflere yönelik olarak geliştirilmesi zorunludur. Tekstil sanayisinin ekonomik anlamda dünya pazarlarında etkinliğinin sürdürülmesi ve bu etkinliğin, yeni alanlar ile ürünlere yayılması; ekonomik tekstil proses ve makineleri ile ilgili teknolojilerin üretimi, Ar-Ge çalışmalarına gereken önemin verilmesi ve dünya ölçeğinde marka haline gelmeyi sağlayacak yenilik ile farkındalıkların geliştirilmesiyle mümkün olmaktadır [2].

THD (Tekstil, Hazır Giyim, Deri) sektörü birçok sektörün içinde halen net ihracatçı konumunu korumakta; bu anlamda yarattığı katma değer ve istihdam açısından ülkemiz açısından vazgeçilmezliğini ortaya koymaktadır. Dünyada tüm sektörlerde bilim, teknoloji ve lojistiğin ateşlediği bir dönüşüm yaşanmakta ve THD sektörü de bundan etkilenmektedir. Dokuzuncu 5 yıllık kalkınma planı hedeflerine göre, tekstil konulan hedefleri yakalamakta ancak hazır giyim sektörü hedefin çok gerisinde kalmaktadır. Türkiye, özellikle istihdam açısından, ucuz iş gücüne dayalı hazır giyim alanında hızla kan kaybetmektedir. Üretim, işçilik ücretlerinin çok daha düşük olduğu uzak doğu ülkelerine kaymaktadır. THD sektörleri uzun birer üretim ve tedarik zincirine sahip olmaları sebebiyle, kullandıkları hammaddeler açısından incelendiğinde, çok geniş kitleleri ilgilendiren sektörlerle bağlantı halindedirler. Tekstil sektörü pamuk, yün gibi ihtiyaç duyulan doğal elyaflar nedeniyle; tarım ve hayvancılık sektörü, yapay elyaflar nedeniyle petrokimya sanayi ile etkileşim halindedir. Boya-terbiye kimyasalları açısından kimya sanayi ile etkileşen sektörler, hazır giyim ve

konfeksiyonda aksesuar sanayi ile iç içedir. Ürünlerin teknik olabilen özellikleri nedeni ile de otomotivden inşaata, ağır sanayiden tıba kadar pek çok sektörle ilişki içindedir. Aynı şekilde deri ve deri ürünleri sektörü tabaklama ve deri işleme, saraciye ürünleri, deri giyim eşyası, kürkten eşya, ayakkabı sektörlerine kadar geniş bir alt sektör grubuna sahiptir. Üretimde deri ihtiyacı sebebiyle hayvancılık sektöründen etkilenen sektörün, ayrıca deri kimyasalları sektörüyle yakın ilişkisi mevcuttur. Tüm bu sektörlerin ürettiklerini tüketiciyle buluşturan perakende ve mağazacılık sektörleri ile uluslararası tedarik zincirleri aracılığıyla iş yapan global giyim moda markaları bütünüün ayrılmaz parçası niteliğindedir. Türkiye dünya THD ihracatından yaklaşık 4% civarında pay almakta ve bu payın gelecek yıllarda 10% civarında olması hedeflenmektedir. Bugüne dek çoğunlukla coğrafi yakınlık ve ucuz iş gücü gibi teknolojik olmayan avantajlarını kullanarak büyüyen sektör artan rekabet ve hazır giyimin hızlı bir şekilde uzak doğuya kayması ile ciddi bir tehdit altındadır. Yarattığı katma değer nedeniyle var olunmak istenen teknik tekstil alanı ise yarattıkları teknoloji ile alanın standardını belirleyen gelişmiş ülkeler tarafından elde tutulmaktadır. Bu alan işçiliğin az, finansman ve teknolojik bilginin yoğun olduğu bir alan olup ülkemizdeki mevcut yapıyla uyuşmamaktadır. Çevre duyarlılığının artması nedeniyle sektörün üretim sürecinde doğaya ve insana olumsuz etkisi daha belirgin bir konuma gelmiştir. Bundan böyle ürün maliyetlerinde karbon ayak izi ve üretim sürecinin çevreye etkisi göz önünde bulundurulmalıdır. Problemin doğru ve sürdürülebilir anlamda çözümü yukarıda bahsedilen çok sayıda sektörde istihdam edilen kitlelerin yaşamını ekonomik ve sosyal açıdan doğrudan etkileyecek niteliktedir. Çevre duyarlılığıyla üretilen ürünün çağdaş insanın ve kamunun taleplerine cevap verecek şekilde yenilikçi, teknik, sanatsal fonksiyonları içermesi ve aynı zamanda arzu edilen katma değeri elde edecek rekabet edebilir bir fiyattan satılabilmesi gerekmektedir [2].

(THD) sektörleri ülkelerin ekonomik kalkınma süreçlerinde önemli rol oynamıştır. Gelişmiş ülkelerin 18. yüzyılda gerçekleştirdikleri sanayileşme sürecine katkı sağlayan tekstil ve hazır giyim sanayi, bugün gelişmekte olan ülkelerin ekonomik kalkınmasında benzer bir rol üstlenmektedir. 2012 yılında üç sektörde dünya ihracatı 905 milyar dolar olarak gerçekleşerek bir önceki yıla göre %1,7 performans kaybetmiştir. Her üç sektörde de dünya ticareti payı %5 olarak gerçekleşmektedir. Teknoloji yoğun olarak ifade edilen diğer sektörlerle kıyaslandığında hiç de küçümsenmeyecek bir rakamdır. (Birinci sıradaki petrol ve petrol ürünleri ticaretinin dünya mal ticareti içindeki payı %18, ikinci sıradaki elektrikli cihazların payı %11'dir.)

Özellikle emek yoğun sektörler olan hazır giyim ve deri ürünleri sektörlerinde üretim işçiliğın ucuz olduğu ülkelere doğru kaymaktadır. Ancak dünya ticareti incelendiğinde AB ülkeleri ve ABD halen bu sektörlerde büyük ihracatçı konumunu sürdürmektedir. Dolayısıyla THD sektörleri için gelişmiş ülkelerin terk ettiği sektörler algısı doğru değildir. THD sektörleri toplam olarak 60 milyar dolar cirosu, yaklaşık 27 milyar dolar ihracatı ve 1 milyon kişiye sağlamış olduğu (kayıtlı) istihdamla ülkemizdeki en önemli sektörlerden biri durumundadır. Sektörlerin kalite, moda ve tasarım anlamında bugün ulaştığı nokta küçümsenemez boyuttadır. Bu hali ile sektörler, küresel pazarda da bizi ön sıralara taşımaktadır. Ülkemiz işgücü, hammadde ve pazarlama faktörleri dikkate alındığında Çin, Hindistan ve Güney Kore ile birlikte dünyanın en rekabetçi ülkeleri arasında yer almaktadır. Ülkemiz dünya tekstil ve hazır giyim sektörleri toplam ihracatı içinde ortalama %3,5’luk bir paya sahiptir. Sermaye yoğun tekstil sektöründe bölgenin en büyük üretim kapasiteleri ülkemizde bulunmaktadır. Ülkemiz dokuma halıda dünya lideri, havlu ve çorapta dünyanın 3. büyük tedarikçisi ve sektörler açısından Avrupa’nın en büyük üretim kapasitelerine sahip durumdadır. Çin’in Dünya Ticaret Örgütü’ne (DTÖ) üyeliği ve 2005’te kotaların kaldırılması ile oluşan yeni rekabet ortamında sektörler nasıl ayakta kalacaklarını öğrenmiş, kalite ve verimlilik noktasında dünyada iddialı bir noktaya ulaşmışlardır. Küresel krizden tüm sektörler gibi olumsuz etkilense de Türk tekstil ve hazır giyim sektörü alıcıların stoksuz çalışması ve küçük alımlara yönelmesi sebebiyle hızlı teslimat avantajıyla dünyanın önemli alıcılarını ülkemize çekmeyi başarmışlardır. Türkiye ekonomisi içinde çok güçlü ileri ve geri bağlantıları olan bu sektördeki gelişmeler tüm ekonomiyi etkilemektedir. Küresel rekabet koşulları altında ve rakip ülkelerin sektörlere tanıdığı pozitif katkılar göz önünde bulundurulduğunda, bu sektördeki rekabet gücünün sürdürülmesi büyük önem taşımaktadır. AB’ ye fason üretim yaparak başladıkları küresel pazarda sektörler, son dönemde, katma değeri yüksek, yenilikçi, bilgi ve ileri teknoloji içeren ürün ve hizmet sunumları ile organizasyon ve ihracat kapasitesi yüksek sanayiler olmayı hedeflemektedir [3].

## SEKTÖRLERİN TÜRKİYE'DEKİ GENEL DURUMU

**Tablo 1. THD Sektörleri Temel Göstergeleri**

2012 Yılı	Üretim Değeri (milyar dolar)	İhracat (milyar dolar)	İstihdam Sayısı	Sektörlerde İşyeri Sayıları
Tekstil	26,5	11,69	430.213	17.313
Hazırgiyim	19,5	13,90	454.754	33.977
Deri Ürünleri	2,6	1,07	60.591	6.425
<b>Toplam</b>	<b>48,6</b>	<b>26,66</b>	<b>945.558</b>	<b>57.715</b>

Kaynak: TÜİK, SGK

THD sektörleri, Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) içindeki payı, sağladığı istihdam ve yüksek ihracat potansiyeli ile ülke ekonomisinin lokomotif sektörlerinden birisidir. Sektörler birlikte değerlendirildiğinde ülkenin GSYİH'sinin %10'unundan fazlasını ve imalat sanayinde yaratılan katma değer %16'sını sağlamaktadır [3].

### SEKTÖRLERİN İŞYERİ SAYISI VE İSTİHDAMI

THD sektörlerinde toplam işyeri sayısı 2011 yılında 52.716 iken 2012 yılında 57.715 firmadır. Sektörlerde faaliyet gösteren işletmelerin çoğu küçük ve orta büyüklükteki işletmeler KOBİ niteliğindedir. Tekstil sektöründe kayıtlı işletmelerin %98'i, hazır giyim sektöründe %99,5'i, deri ürünleri sektöründe ise 8 firmanın dışında tamamı KOBİ niteliğindedir [3].

2012 yılı SGK kayıtlarına göre 11.939.620 sigortalı çalışanın arasında 3.134.686'sı imalat sanayinde kayıtlı olup, bunlardan 430.213 kişi tekstil imalatında (16.047 firmada), 454.754 kişi hazır giyim imalatında (30.325 firmada), 60.591 kişi ise deri ürünleri imalatında (6.344 firmada) istihdam edilmektedir [3].

Buna karşılık tekstil ve hazır giyim sektörlerinde kayıt dışılık dikkate alındığında, 450.000 kadarı tekstilde, 1.500.000 kadarı da hazır giyimde olmak üzere, 2.000.000 civarında kişinin çalıştığı tahmin edilmektedir. Sektörlerin emek yoğun yapısı ve küresel düzeyde işçilik maliyetlerinde yaşanan yoğun rekabet kayıt dışı istihdamın önünü açmaktadır [3].

Kayıt dışılık dikkate alındığında THD sektörlerinin tüm sektörler içindeki toplam istihdam oranı %12 civarında olduğu tahmin edilmektedir. Tekstil sektöründe en büyük istihdam (50–249 çalışanı olan) orta ölçekli işyerlerinde sağlanırken, hazır giyim ve deri ürünleri sektörlerinde istihdam (50 çalışanın altında olan) küçük ölçekli işyerlerinde yoğunlaşmaktadır [3].

**Tablo 2. Yıllara Göre İstihdam Endeksi (2010=100)**



Kaynak: TÜİK

## HAZIR GİYİM SEKTÖRÜNDEKİ TEHLİKE VE RİSKLER

26.12.2012 tarih ve 28509 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren “İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği” ne bakıldığında 14 numaralı “Giyim Eşyaları İmalatı” sınıflaması altında yer alan alt faaliyet kodlarından yalnızca üçü tehlikeli sınıfta yer almakta olup diğer alt faaliyet kodları az tehlikeli sınıfta yer almaktadır. Ancak elbette ki hazır giyim sektörü iş sağlığı ve güvenliği açısından çeşitli tehlike ve riskleri barındırmaktadır [1].

**Tablo 3. Tekstil ve Hazır Giyim Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği Riskleri [14]**

İş Sağlığı ve Güvenliği Konuları	Tekstil Sektörü	Hazır Giyim Sektörü
Gürültü	-	☑
Yüksek ısı	☑	☑
Yorucu çalışma duruşu	☑	-
Kimyasalların elle taşınması	☑	-
Talebe bağlı olarak iş hızının artırılması	-	☑
Fiziksel şiddet	☑	-
Zorbalık ve mağduriyet	☑	☑
Cinsel taciz	☑	☑
İşte monotonluk	-	☑
İş kazaları	☑	☑
Kas iskelet sistemi bozuklukları	☑	☑
Mesleki hastalıklar	☑	-

Genel olarak tekstil sektöründe üretim süreçleri kendi aralarında, sermaye-yoğun veya emek-yoğun oluşu bakımından çok büyük farklılıklar göstermektedir. Hazır giyim sektörü özelinde bakıldığında zaman hâlâ emek-yoğun bir sanayi sektörü olduğu görülmektedir [1].

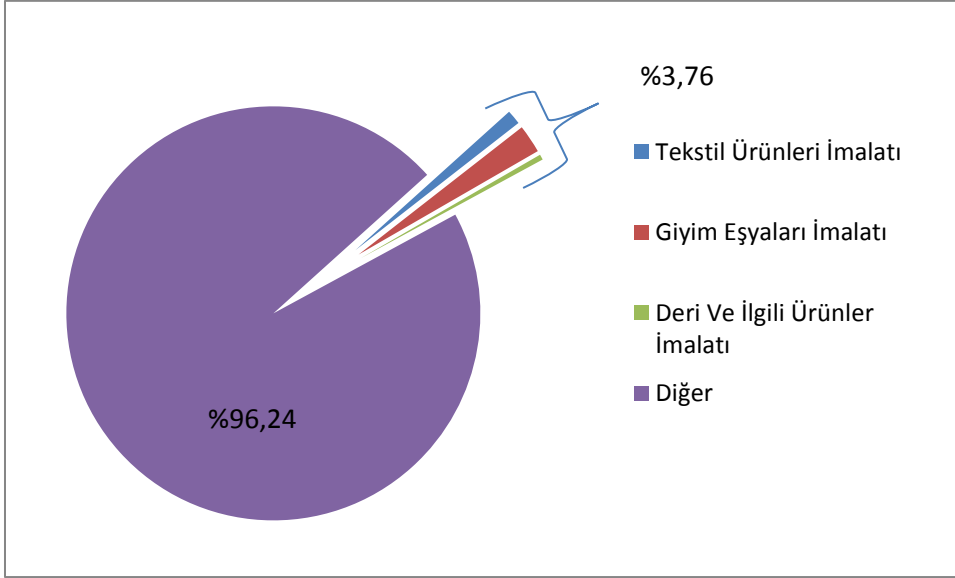


**Şekil 1. Tekstil ve Hazır Giyim Sektöründe Sermaye ve Emek Yoğunluğu [15]**

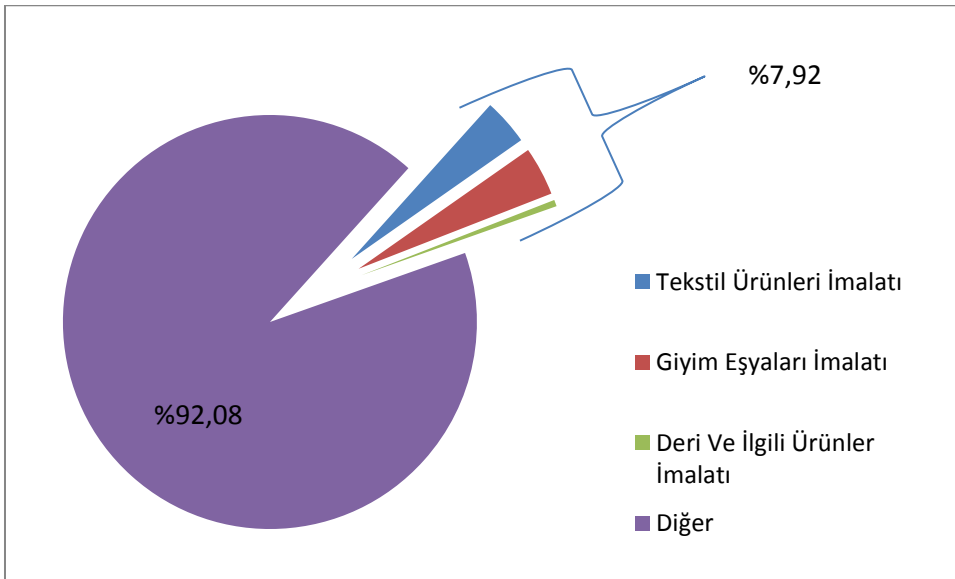
**Tablo 4. 5510 Sayılı Kanununun 4-1/a Maddesi Kapsamındaki İşyeri ve Zorunlu Sigortalı Sayılarının Faaliyet Gruplarına ve İşyeri Büyüklüğüne Göre Dağılımı**

<b>Faaliyet kodu</b>	<b>NACE Rev. 2 sınıflamasına göre faaliyet grupları</b>	<b>Zorunlu sigortalı sayısı</b>	<b>İşyeri sayısı</b>	<b>İşyerlerinin tüm işyerleri içerisindeki oranı (%)</b>	<b>Çalışan sayısının tüm çalışan sayısı içerisindeki oranı (%)</b>
12	Tekstil Ürünleri İmalatı	430.213	17.313	1,12567	3,603238
13	Giyim Eşyaları İmalatı	454.754	33.977	2,20915	3,808781
14	Deri Ve İlgili Ürünler İmalatı	60.591	6.425	0,41774	0,507478
	Toplam	945.558	57.715	3,75258	7,919498
	Diğer	10.994.062	1.480.291	96,24741	92,080501
	Tüm	11.939.620	1.538.006	100	100





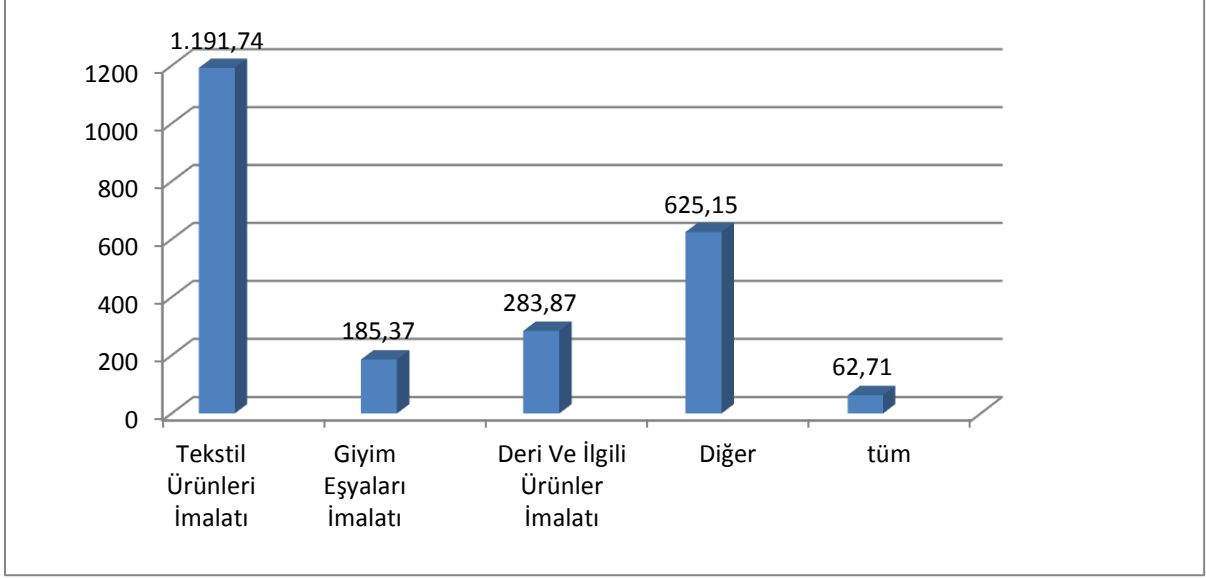
**Şekil 2. 2012 Yılı Tekstil Ürünleri İmalatı, Giyim Eşyaları İmalatı ve Deri Ürünleri İmalatı Yapan İşyerlerinin Tüm İşyerleri İçerisindeki Oranı**



**Şekil 3. 2012 Yılı Tekstil Ürünleri İmalatı, Giyim Eşyaları İmalatı Ve Deri Ürünleri İmalatı Yapan İşyerlerindeki Çalışan Sayısının Tüm Çalışan Sayısı İçerisindeki Oranı**

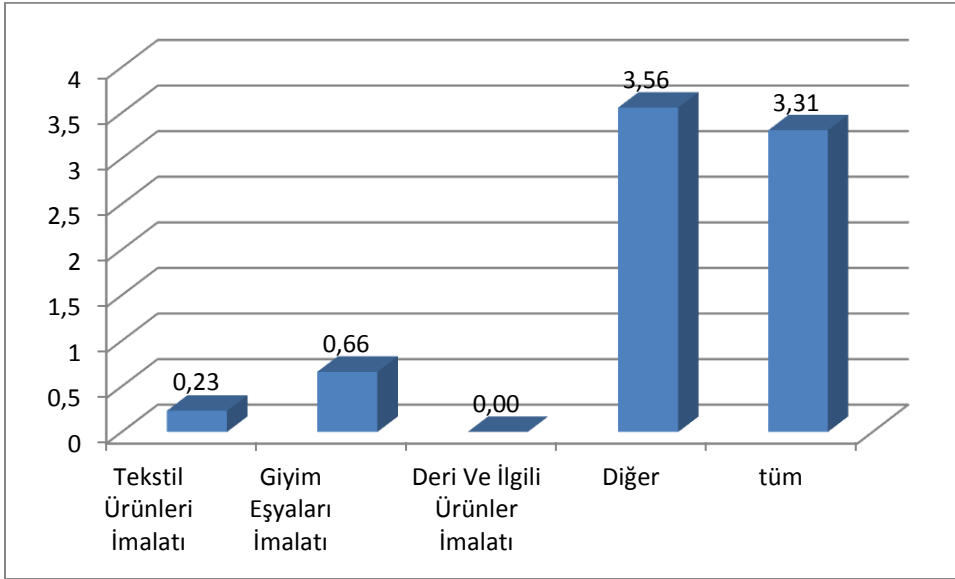
**Tablo 5. 5510 Sayılı Kanununun 4-1/a Maddesi Kapsamındaki Aktif Sigortalılardan İşlemi Tamamlanan İş Kazaları, Meslek Hastalıkları, Ölüm Vakaları ve 100000 Oranlarının Faaliyet Gruplarına Göre Dağılımı, 2012**

<b>Faaliyet kodu</b>	<b>NACE Rev. 2 sınıflamasına göre faaliyet grupları</b>	<b>Zorunlu sigortalı sayısı</b>	<b>İş kazası sayısı</b>	<b>Meslek Hastalığı Sayısı</b>	<b>Ölüm sayısı</b>	<b>100000 işçide iş kazası oranı</b>	<b>100000 işçide meslek hastalığı oranı</b>
13	Tekstil Ürünleri İmalatı	430.213	5.127	1	18	1191,735257	0,232442
14	Giyim Eşyaları İmalatı	454.754	843	3	0	185,374950	0,659697
15	Deri Ve İlgili Ürünler İmalatı	60.591	172	0	0	283,870541	0
	Toplam	945.558	6.142	4	18	649,563538	0,423030
	Diğer	10.994.062	68.729	391	727	625,146556	3,556465
	Tüm	11.939.620	74.871	395	745	62,708025	3,308312



**Şekil 4. Tekstil Ürünleri İmalatı, Giyim Eşyaları İmalatı, Deri Ürünleri İmalatı ve Tüm Sektörlerde 100.000 İşçide İş Kazası Oranları**

Buradan da görüldüğü üzere her üç sektöre ait değerler tüm sektörlerin 100000' de iş kazası oranının oldukça üzerindedir.



**Şekil 5. Tekstil Ürünleri İmalatı, Giyim Eşyaları İmalatı, Deri Ürünleri İmalatı ve Tüm Sektörlerde 100.000 İşçide Meslek Hastalıkları Oranları**

100000' de meslek hastalığı oranlarına bakıldığında tüm sektörlerle nazaran durumun daha iyi olduğu açıktır.

## **GEREÇ VE YÖNTEMLER**

### **ARAŞTIRMANIN AMACI**

İstatistiklere bakıldığında ülke ekonomisi ve çalışan istihdamı üzerinde büyük etkisi olan tekstil ürünleri imalatı, giyim eşyaları imalatı, deri ürünleri imalatı sektörlerinde iş sağlığı ve güvenliği koşullarının iyileştirilmesinin ülke genelindeki iş sağlığı ve güvenliği istatistiklerine önemli ölçüde tesir edeceği de aşıkardır.

Bu araştırmada hazır giyim sektöründe faaliyet gösteren bir işletmeye ait üç atölye, iş sağlığı ve güvenliği açısından önem arz eden 60 alt kriter ve dokuz ana kriter açısından değerlendirilerek her bir atölyenin kriter bazlı ağırlıkları ile kriterlerin birbirleri arasındaki ağırlıkları belirlenmek suretiyle hangi atölyenin en olumsuz İSG koşullarına sahip olduğu, hangi kritere öncelik verilmesi gerektiği hakkında görüş oluşturulması amaç edinilmiştir. Böylelikle iş güvenliği uzmanı hangi atölyeden ve hangi kriterden işe başlayacağını bilme imkanı elde etmiş olacaktır.

## **ARAŞTIRMA YAPILAN FİRMA HAKKINDA BİLGİ**

İnceleme yapılan işyeri, 144 bin metrekaresi kapalı ve 181 bin metrekaresi açık olmak üzere toplam 325 bin m<sup>2</sup> alan üzerinde yaklaşık 3 bin çalışanı ile hazır giyim ve ev tekstili üzerine üretim yapmaktadır.

Üretimine 1983 yılında başlayan işyeri, günlük üretim kapasitesi 55 ton örme, 70 ton boyama, 100 bin metre baskı ve 150 bin adet hazır giyim ile 60 bin adet ev tekstilidir. Dünyada hazır giyim sektöründe aynı çatı altında iplikten mamul ürüne kadar tüm işlemleri kendi bünyesinde yapabilen en büyük dört entegre tesisten biri olmasının yanı sıra, Türkiye’de yarattığı istihdam alanıyla da en büyük firmalar arasında yer almaktadır.

## **ARAŞTIRMA YÖNTEMİ HAKKINDA BİLGİ**

Bu çalışmada, fabrikaya ait beş atölyede Elmeri gözlem metodu uygulanarak en düşük endekse sahip üç atölye “alternatif” olarak seçilmiş sonrasında ise 60 iş sağlığı ve güvenliği kriterlerinin arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için DEMATEL (Decision Making Trial and Evaluation Laboratory) yöntemi kullanılmıştır. Kriterler arasındaki ilişki belirlendikten sonra bu kriterlerin ve alternatiflerin ağırlıklandırılması Analitik Ağ Prosesi (AAP) ile yapılmıştır.

## **Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri**

Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) teknikleri, 1960’lı yıllarda karar verme işlemlerine yardımcı olacak bir takım tekniklere ihtiyaç duyulmasıyla birlikte geliştirilmeye başlanmıştır. Bir karar verme sorununda, seçenekler arasından bir seçimde bulunurken birçok kriterin (faktörün) göz önüne alınması gerekmektedir. ÇKKV yöntemleri, seçenek ve faktör sayılarının fazla olduğu durumlarda karar verme mekanizmasını kontrol altında tutabilmek ve karar sonucunu mümkün olduğu kadar kolay ve çabuk elde etmek amacıyla kullanılmaktadırlar [16].

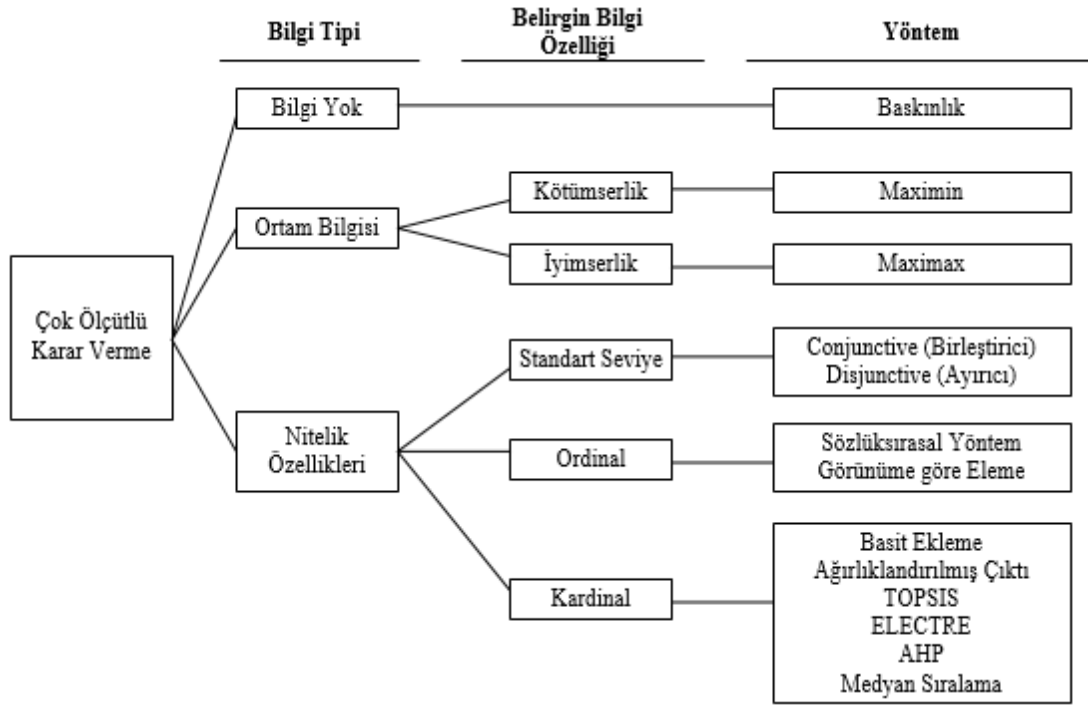
ÇKKV tekniklerindeki en önemli husus, uygulamada kullanılan ölçümlerin kişisel tercihler ile bunların düzeylerini belirten öznel özellikler içermesidir. Tercihler ve beklentiler karar vericiden karar vericiye farklılıklar göstermektedir. Böylece karar çıktısı, karar vericinin amaç

ve tercihleri doğrultusunda olmaktadır. Çünkü karar üzerinde etkisi bulunan her bir faktörün ağırlığı da karar vericinin tercih ve beklentilerince belirlenmektedir [17].

ÇKKV yöntemleri, somut ya da soyut pek çok nitelik ve/veya faktörün göz önüne alınarak çok sayıda potansiyel seçenek içerisinde karar vericinin amaç/amaçlarını en çok tatmin edecek olanın seçilmesi üzerine inşa edilmiştir [18]. Bu yöntemlerin iki ana grupta toplanması mümkün olmaktadır: Çok Amaçlı Karar Verme (Multi Objective Decision Making) ve Çok Ölçütlü Karar Verme (Multi Attribute Decision Making) [19].

Çok Amaçlı Karar Verme (ÇAKV), sürekli nitelik gösteren seçeneklerin söz konusu olduğu karar verme problemlerinde kullanılmakta ve seçenekler açık bir biçimde matematiksel denklemlerle ifade edilebilmektedirler. Daha çok tasarım ve eniyileme problemlerinde kullanılmaktadırlar [20]. Bu tekniklerin klasik doğrusal veya doğrusal-olmayan eniyileme tekniklerinden farkı, tek bir amaç fonksiyonu yerine birden çok sayıda amaç fonksiyonu içermeleridir. Böylece karar probleminin en iyi çözümü, tüm amaç fonksiyonlarının birlikte en büyüklenmesi veya en küçüklenmesi haline gelmiş olmaktadır. ÇAKV tekniklerine şunlar örnek verilebilir [21]; [18]: Hedef Programlama ve Etkileşimli Hedef Programlama, Sistem Yöntemi, Zions ve Wallenius Yöntemi, Steuer Yöntemi, Yedek Değer İkame Yöntemi, Etkileşimli Uzlaşık Programlama, Veri Zarflama Yöntemi, Geoffrion, Dyer ve Feinberg“ Yöntemi, Wierzbicki’ nin Referans Noktası Yöntemi, Korhonen ve Laakso’ nun Referans Yönlendirme Yöntemi.

Çok Ölçütlü Karar Verme (ÇÖKV), kesikli özellik gösteren seçeneklerin söz konusu olduğu karar verme problemlerinde kullanılmakta ve seçenekler, belli sayıda tanımlanmış karar seçenekleri olmaktadır. Daha çok seçim, sıralama ve sınıflama amaçlarıyla kullanılmaktadırlar. ÇÖKV, çok sayıda çelişen özellik ile karakterize edilmiş olan mümkün tüm seçenekler içerisinde, karar vericinin değerlendirme, önceliklendirme ve seçimde bulunma yoluyla öznel tercihlerine dayalı bir karar vermesi mantığıyla çalışmaktadır [22]. ÇÖKV yöntemleri, birbirinin rakibi konumundaki seçeneklerin değerlendirilmesinde kullanılan bir yönetimsel karar aracıdır. Hwang ve Yoon, [23] 1995 senesinde yaptıkları bir sınıflandırmada 13 adet teknik belirtmektedirler.



**Şekil 6. ÇÖKV Tekniklerinin Sınıflandırılması [22]**

### Elmeri Gözlem Metodu

ELMERİ imalat sanayii için güvenilir bir İSG izleme aracıdır. Bütün sanayii sektörlerindeki her büyüklükteki ve her türlü işyeri için kullanması kolay ve hızlı bir araçtır. Bu yöntem atölyedeki koşulların gözlemine esas almaktadır. Gözlemi yapılan unsurlar, KKD'lerin kullanımı, temizlik ve düzen, makine güvenliği, endüstriyel hijyen ve ergonomi gibi İSG konularının tamamını içermektedir. ELMERİ iş güvenliği performansının ölçülmesinde geçerli bir proaktif yöntemdir. Gelecekte yaşanabilecek kazaların potansiyel nedenlerine işaret eder. ELMERİ, İSG yönetim sisteminin ne kadar etkin olduğuna dair sayısal bilgi sağlar. Gelişmeye yönelik ihtiyaçların belirlenmesine, hedeflerin konulmasına ve iş güvenliği alanında atılmış adımların sonuçlarının ölçülmesine yardımcı olur. ELMERİ yöntemi işyerinin mevcut iş güvenliği standardını göstererek bir güvenlik endeksi oluşturur. Güvenlik endeksi % 0 ila 100 arasında değişebilir. Örneğin; %60'lık bir endeks gözlenen her 100 unsurdan 60'ı iş güvenliği standartları ve iyi işyeri uygulamalarıyla uyum içinde demektir. Her bir atölyedeki ya da gözlem için seçilen diğer alanlardaki tüm unsurlar gözlemlenir. Gözlemlenen unsurlar ya doğru ya da yanlış olarak değerlendirilir. Gözlemlenen unsurun yasaların ve ELMERİ gözlem kurallarının iyi işyeri uygulamaları olarak belirlediği asgari iş

güvenliği koşullarını karşılaması durumunda bu unsur “doğru” olarak değerlendirilir; aksi takdirde “yanlış” olarak değerlendirilir. Eğer izleme turu esnasında puanlanamayan bir unsur varsa ya da gözlemci herhangi bir unsuru nasıl puanlayacağı konusunda emin olamıyorsa, “gözlem yapılmadı” diye belirtilir. Endüstriyel hijyen ölçümleri gibi özel tetkiklere kimi durumlarda değerlendirme yapılmadan önce ihtiyaç duyulabilir. ELMERİ<sup>SAN</sup> güvenlik endeksi, seçilen tüm gözlem alanlarında gözlemlerin tamamlanmasının ardından hesaplanabilir. Güvenlik endeksi, doğru unsurların gözlemlenen tüm unsurlara göre yüzde olarak oranı şeklinde hesaplanır [4].

$$\text{ELMERİ endeksi} = \frac{\text{doğru gözlemler}}{\text{doğru} + \text{yanlış gözlemler}} \times 100 (\%)$$

Formülü ile güvenlik endeksi hesaplanır.

### **DEMATEL Yöntemi (Decision Making and Trial Evaluation Laboratory)**

Batelle Memorial Enstitüsü'nün Genova' daki araştırma merkezinde geliştirilen bir yöntemdir [24].

“DEMATEL, kompleks faktörler arasında gelişmiş ilişkileri içeren bir yapısal model kurulması ve analiz edilmesi konusunda çok başarılı sonuçlar verdiği için özellikle Japonya'da çok popülerdir. DEMATEL sebep sonuç matrisi içinde faktörlerin birbirleriyle ne kadar etkileşimli olduğunu göstermektedir. Bu matriste sayıların ortalama değeri ne kadar yüksekse kriterler arasında o derece yakın bir ilişki var demektir.

DEMATEL Adımları :

1. Belirlenen kriterler yatayda ve düşeyde yazılır. Daha sonra tüm kriterler arasındaki ilişkinin derecesine göre 0 – 4 arasında puanlandırılarak A başlangıç matrisi oluşturulur. Bu matris, n x n boyutundadır.



**Tablo 6. DEMATEL Yöntemi Skalası [31]**

Sayısal Değer	Açıklama
0	Etkisiz
1	Düşük etli
2	Orta etki
3	Yüksek etki
4	Çok yüksek etki

2. Oluşturulan A başlangıç matrisi normalize edilerek X matrisi elde edilir.

$$X = k. A \quad 1$$

$$k = 1 / (\max \sum a_{ij}) \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad 2$$

3. X matrisi de elde edildikten sonra faktörlerin birbirini toplam olarak ne kadar etkiledikleriyle ilgili T matrisi oluşturulabilir. T matrisi aşağıdaki (3) formül ile oluşturulur.

$$T = X. (I - X)^{-1} \quad 3$$

4. Satır ve sütunların toplamı vektör D ve vektör R olarak (1) – (6) formülündeki gibi bulunur. Daha sonra D ve R toplanarak yatay vektör elde edilir. Bu vektör kriterlerin ne kadar öneme sahip olduğunu göstermektedir.

D ve R birbirinden çıkarılarak dikey vektör oluşturulur. D-R sonucuna göre kriter cause veya effect grubuna gireceğine kararı verilir. D-R sonucu pozitif ise kriter cause grubunda, negatif ise effect grubundadır.

$$T = [t_{ij}]_{n \times n} \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad 4$$

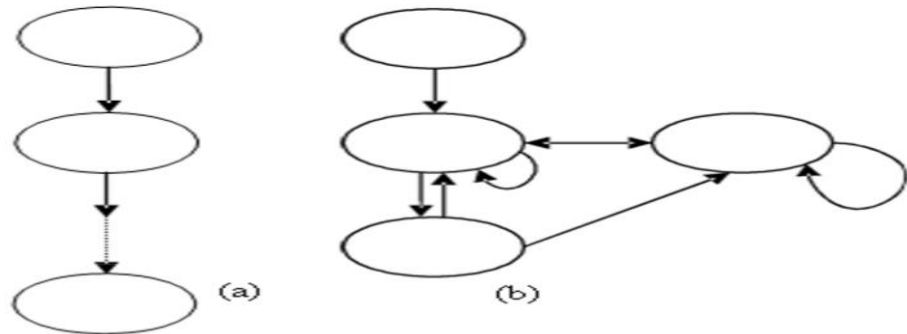
$$D = \left[ \sum_{j=1}^n t_{ij} \right]_{n \times 1} = [t_{i.}]_{n \times 1} \quad 5$$

$$R = \left[ \sum_{i=1}^n t_{ij} \right]_{1 \times n} = [t_{.j}]_{n \times 1} \quad 6$$

Bu 4 adımdan sonra aralarında ilişki olan kriterler belirlenmiş olacaktır [9].

### **Analitik Ağ Prosesi (AAP)**

Son yıllarda karar verme problemlerinde önemli ölçüde kullanılan yöntemlerden biride Thomas L. Saaty tarafından geliştirilip literatüre kazandırılan Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemidir. AHP karar verme problemlerini hiyerarşik bir yapıda tek yönlü olarak modellemekte ve en iyi kararın verilmesine etki eden faktörleri sistematik bir şekilde değerlendirerek, faktörlere ilişkin öncelik sıralarını belirlemektedir. Bu süreçte AHP' nin en önemli varsayımlarından biri aynı seviyede bulunan faktörlerin birbirinden bağımsız olması ve faktörlerin birbirine olan etkilerinin dikkate alınmamasıdır. Oysa gerçek hayatta karar verme problemlerini etkileyen birçok faktör birbiriyle etkileşim halinde bulunmakta ve en iyi kararın verilmesi faktörler arasındaki bu ilişkilerin dikkate alınmasını gerektirmektedir. Karar verme sürecinde faktörler arasındaki ilişkileri dikkate alan ve problemin tek bir yöne bağlı kalarak modelleme zorunluluğunu ortadan kaldıran yöntem yine Thomas L. Saaty tarafından geliştirilen Analitik Ağ Prosesi (AAP) yöntemidir. AAP yönteminde karar verme problemi bir ağ yapısı ile modellenmekte, modelleme aşamasında faktörler arasındaki bağımlılıklar ve faktör içindeki iç bağımlılıklar dikkate alınmaktadır. AAP yöntemi bu yapıyla karar verme problemlerinin daha etkin ve gerçekçi bir şekilde çözülmesini sağlamaktadır. AHP hiyerarşik ilişkileri tek yönlü bir iskelet ile gösterirken, AAP, karar seviyeleri ve özellikler arasında daha karmaşık ilişkilerin dikkate alınmasını sağlar.” [9]. Böylece karmaşık problemlerin kolay bir şekilde modellenmesini sağlar.



**Şekil 7. AHP ve AAP Arasındaki Yapısal Fark**

AAP ile karar problemlerinin çözümü dört ana adımın uygulanmasıyla yapılır [25].

Problemin tanımlanması ve modelin kurulması:

Bu aşamada karar verme problemi açık bir şekilde tanımlanmalı ve ağ şeklinde rasyonel bir biçimde ayrıştırılmalıdır. Bu yapı beyin fırtınası ya da diğer ayırma metotları vasıtasıyla karar vericilerin fikirlerinden yararlanılarak elde edilebilir [9].

İkili karşılaştırma matrisleri ve öncelik vektörleri:

AAP' de, AHP' de olduğu gibi her kararı etkileyen faktörler ikili karşılaştırmalara tabi tutulur, böylelikle faktörlerin önem ağırlıkları belirlenir. Karar vericiler ikili karşılaştırmalarda seri şekilde bir takım sorulara cevap vererek iki faktörü aynı zamanda karşılaştırır ve bunların hedefe olan katkılarının nasıl olduğunu belirler [26].

Değer	Tanım	Açıklama
1	Eşit önemli	İki seçenek eşit derecede öneme sahip
3	Biraz önemli	Tecrübe ve yargı bir kriteri diğerine karşı biraz üstün kılmakta
5	Fazla önemli	Tecrübe ve yargı bir kriteri diğerine karşı oldukça üstün kılmakta
7	Çok fazla önemli	Bir kriter diğerine göre üstün sayılmıştır
9	Aşırı derece önemli	Bir kriterin diğerine üstün olduğunu gösteren kanıt çok büyük güvenilirliğe sahiptir
2,4,6,8	Ara değerler	Uzlaşma gerektiğinde kullanılmak üzere iki ardışık yargı arasındaki değerler

**Tablo 7. Temel Karşılaştırma Skalası [30]**

AHP' de olduğu gibi AAP' de de ikili karşılaştırmalar bir matris çatısı altında yapılır ve lokal öncelik vektörü  $Aw = Lenbw$  denkleminin çözülmesi ile elde edilen öz vektör ile belirlenir. Burada "A" ikili karşılaştırma matrisi, "w" öz vektör, Lenb ise A' nın en büyük özdeğeridir. Saaty, w' nin yaklaşık çözümü için normalleştirme algoritmasını önermiştir [9].

Süper matris oluşturulması:

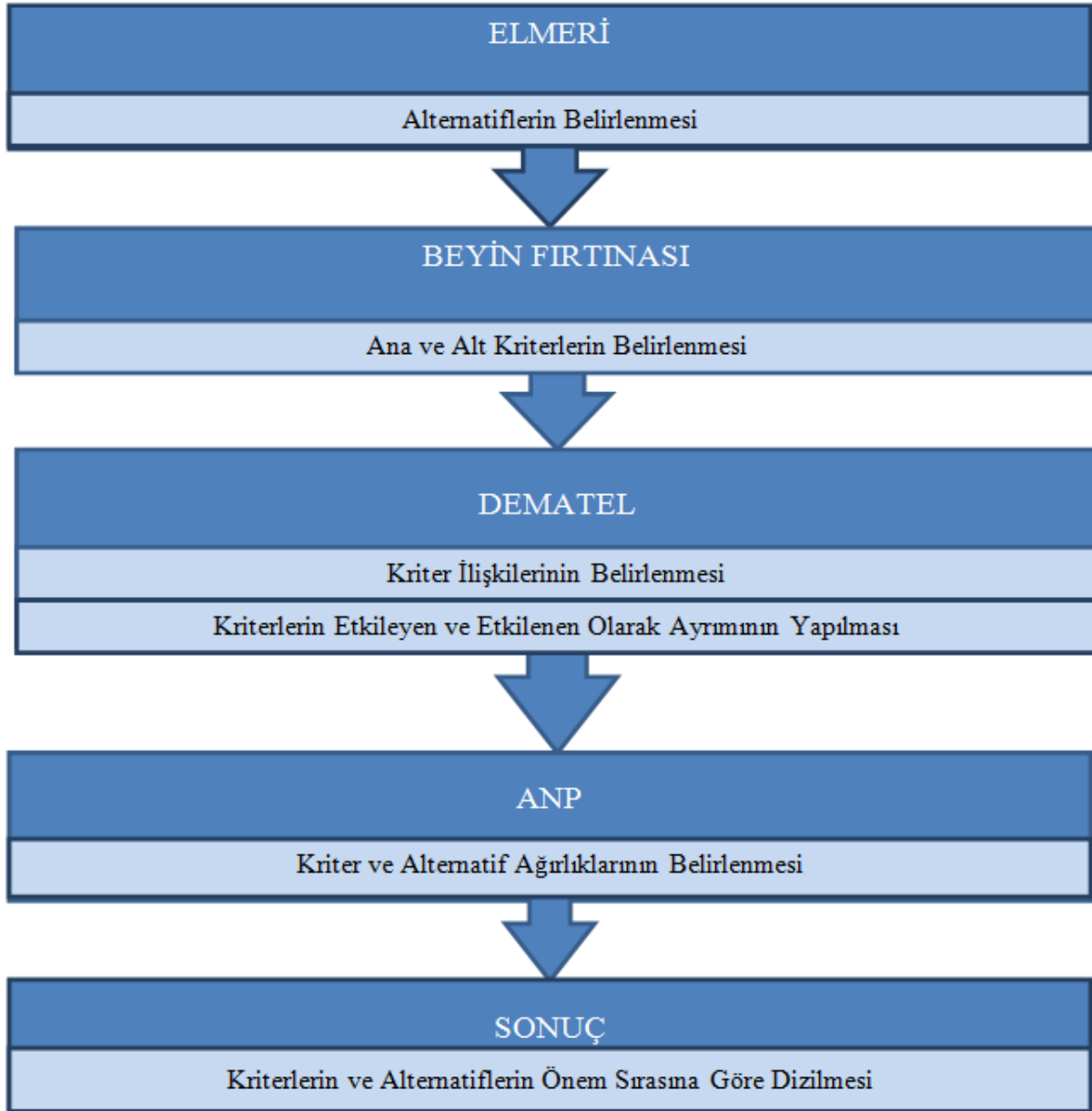
Birbirine bağımlı etkilerin bulunduğu bir sistemde global önceliklerin elde edilmesi için, lokal öncelik vektörleri süpermatris olarak bilinen bir matrisin kolonlarına tahsis edilerek yazılır. Sonuç olarak bir süpermatris gerçekte parçalı bir matristir ve buradaki her bir matris bölümü bir sistem içindeki iki faktör arasındaki ilişkiyi gösterir [26]. Elementlerin birbiri üzerindeki uzun dönemli nispi etkileri süpermatrisin kuvveti alınarak belirlenir. Önem

ağırlıklarının bir noktada eşitlenmesini sağlamak için süpermatrisin  $(2k+1)$ . kuvveti alınır, burada “k” rastgele seçilmiş büyük bir sayıdır ve elde edilen yeni matris limit süpermatris olarak isimlendirilir [27].

En iyi alternatifin seçilmesi:

Limit süpermatris ile alternatiflere veya karşılaştırılan faktörlere ilişkin önem ağırlıkları belirlenmiş olur. Seçim probleminde en yüksek önem ağırlığına sahip olan alternatif en iyi alternatif, ağırlıklandırma probleminde ise en yüksek önem ağırlığına sahip olan faktör karar sürecini etkileyen en önemli faktördür [9].

## UYGULAMA



Şekil 8. Uygulama Bilgi Akışı

## ELMERİ Gözlem Metodu ile Alternatiflerin Belirlenmesi

Amacımız en olumsuz iş sağlığı ve güvenliği şartlarına sahip atölyenin tespiti ve hangi riskin (kriterin) daha önemli olduğunu belirleyerek iş güvenliği uzmanı ve/veya işyeri hekimine yol göstermek olduğuna göre öncelikle kriterlerin belirleyicisi olan atölyelerin (alternatiflerin) seçilmesi gerekmektedir.

Alternatifler, ÇKKV problemlerinde analiz edilen, değerlendirilen ve son aşamada ise tercih değerlerine göre sıralanan temel elemanlardır [10].

Üretim prosesi, çalışan işçi sayısı, iş kazası geçmişi bulunması, kullanılan makineler vb. hususlar üzerinde işyerinde görevli iş güvenliği uzmanı ile istişare edilerek seçilen beş atölyede (1- Örme, 2- Düz Boya, 3-Terbiye, 4-Konfeksiyon-Kesim, 5-Konfeksiyon-Dikim) (Ek-1) Elmeri<sup>san</sup> Gözlem Formu 2.0 doldurulmuştur. Metot sonunda güvenlik endeksi en düşük olan üç atölye alternatif olarak kabul edilmiştir.

**Tablo 8. Atölyeler Arası Elmeri Endeks Değerleri**

<b>Atölyeler Arası Elmeri Endeks Değerleri</b>	
<b>Atölye</b>	<b>Endeks Değeri</b>
Örme	66
Düz Boya	<b>63</b>
Terbiye	<b>57</b>
Konfeksiyon-Kesim	<b>58</b>
Konfeksiyon-Dikim	76

Konfeksiyon-Kesim, Terbiye ve Düz boya alternatiflerimizdir.

Konfeksiyon-Kesim Atölyesinden Fotoğraflar



**Şekil 9. Kesim Atölyesi Çelik Eldiven Kullanımı**



**Şekil 10. Kesim Atölyesi Ayakta Çalışma**

Terbiye Atölyesinden Fotoğraflar



**Şekil 11. Terbiye Sıcak Çalışma**



**Şekil 12. Acil Durdurma Butonu Yerleşimi**



Düz Boya Atölyesinden Fotoğraflar



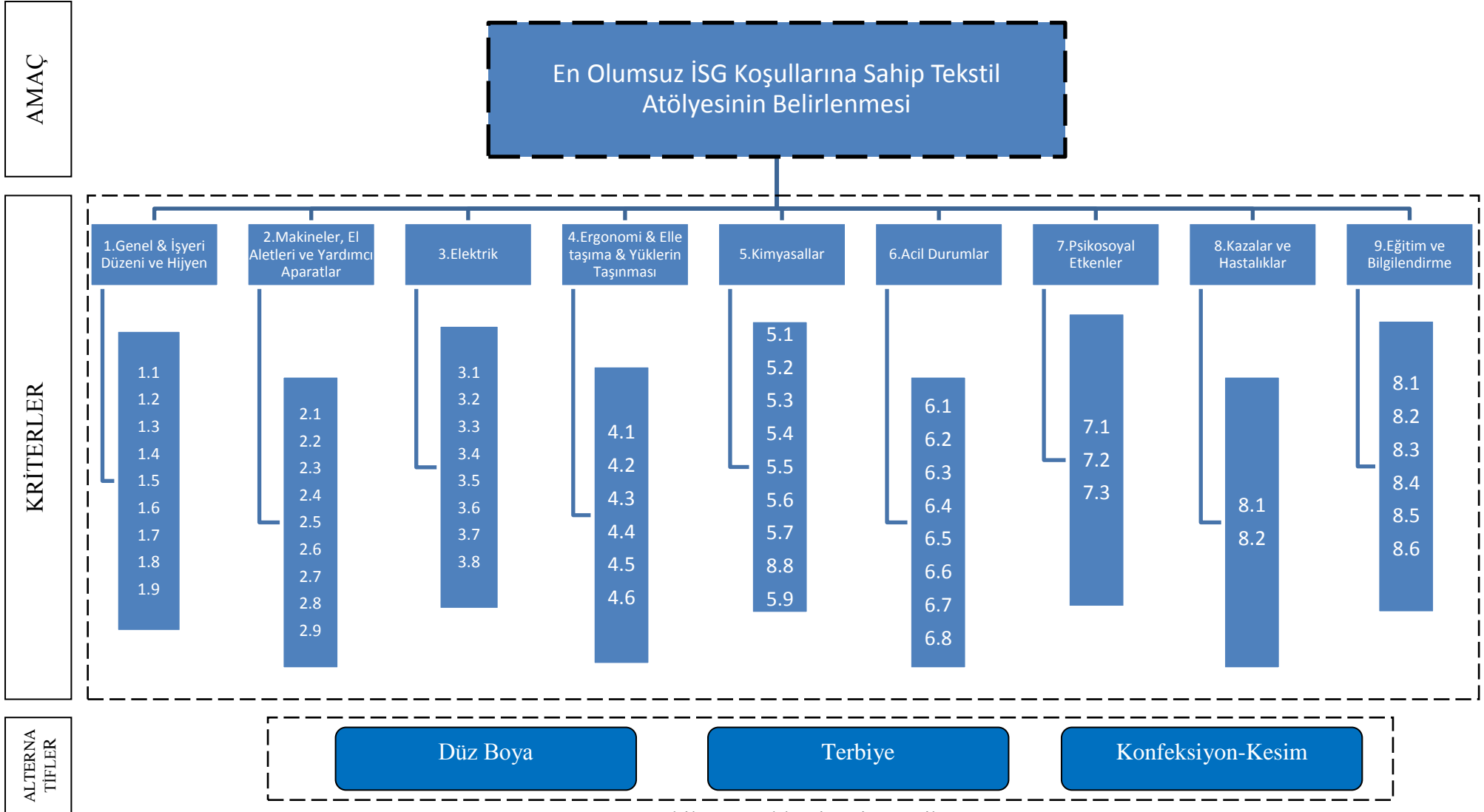
**Şekil 13. Düz Boya Yangın Söndürücüler**



**Şekil 14. Düz Boya Malzeme Bilgi Formları**

## **Ana ve Alt Kriterlerin Belirlenmesi**

Alternatifler tespit edildikten sonra bu alternatifler hangi kriterler altında karşılaştırılarak bir mukayese yapılacağı sorusu akıllara gelmektedir. İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü' nün 20/6/2012 tarihli ve 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile 29/12/2012 tarihli ve 28512 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği uyarınca tekstil işlerinde risk değerlendirmesinin gerçekleştirilmesi sürecinde yol göstermek amacıyla hazırlanmış olduğu “Tekstil Ürünleri İmalatında Risk Değerlendirmesi Rehberi” [8] nde yer alan konu başlıkları kriter seçiminde esas oluşturmuştur. Söz konusu rehberde üretim süreci gereği atölyeleri tasvir etmeyenler çıkarılmış, bir yeni başlık eklenmiş ve amaç en olumsuz İSG şartlarına sahip atölyeyi tespit etmek olduğu için cümleler olumsuz hale dönüştürülmüştür. Neticede meydana gelen kriter listesinin işyeri hekimi ve iş güvenliği uzmanı tarafından da araştırma yapılan atölyeleri ifade etmekte yeterli olduğu kanaati üzerine Şekil 14'te verilmiş olan hiyerarşik yapı tesis edilmiştir. Bu yapıda dokuz ana kriter ve bu ana kriterlerin altında Tablo 8'de yer alan toplam 60 alt kriter belirlenmiştir.



Şekil 16. Problemin Hiyerarşik Yapısı

**Tablo 9. Alt Kriter-Ana Kriter Listesi**

<b>1. Genel &amp; İşyeri Düzeni ve Hijyen</b>	
<b>1.1</b>	Zemin, kayma veya düşmeyi önleyecek şekilde tasarlanmamış ve iç ve dış zeminler (işyeri girişi, merdivenler vs.) in kontrolü yapılmamış,
<b>1.2</b>	Bütün alanlar iyi aydınlatılmamış, pencere alanının yeterince büyük olmaması ve doğal aydınlatmadan yeterince faydalanılmaması
<b>1.3</b>	Çalışma alanında temiz hava akımı bulunmaması ve tüm alanların düzenli olarak havalandırılmaması
<b>1.4</b>	İşyeri içerisindeki sıcaklık ve nem, rahatsızlık vermeyecek düzeyde tutulmaması
<b>1.5</b>	İnsanlardan, makine veya donanımlardan kaynaklanabilecek veya dış ortam kaynaklı gürültünün rahatsız edici düzeyde olmasının engellenememesi,
<b>1.6</b>	Makine veya donanımlardan kaynaklanabilecek titreşimin rahatsız edici düzeyde olmasının engellenememesi,
<b>1.7</b>	Çalışanların yeme-içme, barınma gibi temel ihtiyaçları için uygun donanımlı alanların bulunmaması,
<b>1.8</b>	İşyerinin temizliği düzenli olarak yapılması ve çalışma ortamında, hijyen açısından gerekli şartların sağlanmaması,
<b>1.9</b>	Çöpler ve atıkların düzenli olarak ve uygun şekilde toplanmaması,
<b>2. Makineler, El Aletleri ve Yardımcı Aparatlar</b>	
<b>2.1</b>	Makina, araç ve gereç tedarikinde CE işaretli olanların alınmaması,
<b>2.2</b>	Kesici veya delici nitelikteki alet veya ekipmanların açıkta bulundurulmasının engellenmemesi ve koruyucu içerisinde muhafaza edilmemesi,
<b>2.3</b>	Bütün makinalarda gerekli uyarı işaretlerinin bulunmaması,
<b>2.4</b>	Bütün makinaların etrafında çalışma için yeterli alanın bulunmaması,
<b>2.5</b>	Makineler için üretici firmadan, Türkçe kullanım kılavuzlarının temin edilmiş olmaması ve makinelerin bu kılavuza uygun olarak kullanılmaması,
<b>2.6</b>	Makine ve iş ekipmanlarının üzerinde bulunan acil durdurma butonlarının ulaşılabilir ve çalışır durumda olmaması,
<b>2.7</b>	Makine ve iş ekipmanı koruyucularının ek risk oluşturmayacak şekilde tasarlanmamış olması,
<b>2.8</b>	Makine ve iş ekipmanı koruyucuları devre dışı kaldığında makine/ekipmanın çalıştırılmasının engelleniyor olmaması,
<b>2.9</b>	İmalatçının talimatları doğrultusunda tüm makinelerin günlük bakımlarının ve periyodik kontrollerinin yapılması,
<b>3. Elektrik</b>	
<b>3.1</b>	Elektrik/sigorta kutuları kilitlememiş olması, yetkisiz kişilerin erişimlerinin önlenmemesi,
<b>3.2</b>	Tüm prizlere topraklama yapılmış olmaması,
<b>3.3</b>	Kaçak akım rölesinin ana elektrik hattına bağlanmış olmaması,
<b>3.4</b>	Kabloların ekleme yapılarak (kesilip bantlanarak vb.)uzatılmasının engellenmiş olmaması,
<b>3.5</b>	Açık uçlu, hasarlı, yıpranmış elektrik kablolarının kullanılmasının engellenmemesi,
<b>3.6</b>	Elektrikle ilgili bağlantıların sürekli kontrol edilmemesi,
<b>3.7</b>	Acil durumlarda elektrik enerjisinin kolayca kesilememesi,
<b>3.8</b>	Elektrik kontrol panosuna ulaşımı engelleyecek malzemelerin bulunması,

<b>4. Ergonomi &amp; Elle taşıma &amp; Yüklerin Taşınması</b>	
4.1	Çalışanların uzun süre oturarak, ayakta veya tekrarlayan iş yapması engellenmemiş olması,
4.2	Çalışanların, işlerini yaparken çok uzak mesafelere uzanmak zorunda kalmaları,
4.3	Çalışanlara uygun ve kaymaz ayakkabılar sağlanmaması,
4.4	Elle taşınamayacak kadar ağır yüklerin çalışanlarca kaldırılması,
4.5	Yüklerin taşınmasında kullanılan ekipmanları itmek veya çekmek için fazlaca güç kullanılması,
4.6	Özel Grup(hamile, engelli vb.)için uygun çalışma ortamı ve saatlerinin sağlanmamış olması,
<b>5. Kimyasallar</b>	
5.1	Tehlikeli kimyasallar yerine tehlikeli olmayan veya daha az tehlikeli olanların kullanılmaması,
5.2	Çalışanların işyerinde kullanılan kimyasalların tehlikeleri hakkında bilgilendirilmemiş olması,
5.3	Tehlikeli kimyasalların kayıtlarının tutulmaması,
5.4	Tehlikeli kimyasalların kullanma talimatlarının bulunmaması,
5.5	Tehlikeli kimyasalların kayıtlarında içerik listesi ve güncel Malzeme Güvenlik Bilgi Formlarının (MGBF) yer almaması,
5.6	Gaz veya toz gibi zarar verici emisyonu sebep olabilecek kimyasal maddelerin açıkta bulunduğu yerde zararlı emisyonu maruz kalmamak için vakum özelliği olan davlumbaz tesisatı veya benzeri bir sistemin bulunmaması,
5.7	Kimyasalların üzerinde uygulama yöntemi, kullanılacak koruyucu ekipman ve zararlarını gösteren etiketlerin bulunmaması,
5.8	Kimyasal maddelerin (özellikle içerikleri nedeniyle alevlenebilir olanların) saklama koşullarına uyulması ve bu malzemelerin ısı, ışık ve diğer malzemelerden uzakta muhafaza edilmemesi ,
5.9	İşletme içinde sıcak çalışma (kaynak vb.) yapılması durumunda çalışanların sağlık ve güvenliğine ilişkin önlemler alınmaması,
<b>6. Acil Durumlar</b>	
6.1	İşyerinde, acil durum planının olmaması,
6.2	Yeterli sayıda yangın söndürücü mevcut değil ve son kullanma tarihleri ve basınçları kontrol edilmiş olmaması,
6.3	Yangın merdivenine açılan acil çıkış kapıları kilitli olmayıp dışa doğru açılacak şekilde tasarlanmış olmaması,
6.4	Acil çıkış kapılarına ulaşımı engelleyecek faktörler ortadan kaldırılmamış ve yangın merdivenlerinin amacı dışında kullanılması engellenmemiş,
6.5	Acil duruma neden olan olaya ilişkin iletişime geçilecek (yangın, gaz kaçağı, deprem vb.) telefon numaraları görünür yer(ler)e asılmaması,
6.6	Yangın uyarı sisteminin (sesli ve ışıklı uyarı) çalışır durumda olmaması,
6.7	Kapı ve kaçış yollarını gösteren acil durum levhaları uygun yerlere yerleştirilmemesi ve yangın merdiveninde ışıklandırmanın sağlanmış olmaması,
6.8	Çalışanların, acil durumlarda ne yapması gerektiği konusunda bilgilendirilmiş olmaması,

<b>7. Psikosoyal Etkenler</b>	
<b>7.1</b>	Çalışanlar ile işveren(ler) arasında iyi bir iletişim sürdürülüyor olmaması,
<b>7.2</b>	Çalışanların yetki, sorumluluk ve çalışma hedeflerini net olarak bilmemesi,
<b>7.3</b>	Çalışanlara, görev ve sorumlulukları haricinde talimat verilmesinin engellenmemesi,
<b>8. Kazalar ve Hastalıklar</b>	
<b>8.1</b>	Daha önce meydana gelmiş kazaların incelenerek kayıt altına alınmaması, tehlike kaynaklarının tespit edilerek ileride benzer kazalar ile karşılaşmaması için gerekli önlemlerin alınmaması,
<b>8.2</b>	Çalışanların sıcak yüzeyle ya da püsküren buharla temas edip yanması gibi tehlikelere karşı önlemlerin alınmaması,
<b>9. Eğitim ve Bilgilendirme</b>	
<b>9.1</b>	Tüm çalışanlara enfeksiyon riskini azaltmak için genel hijyen bilgisinin verilmiş ve gerekli önlemlerin alınmış olmaması,
<b>9.2</b>	Çalışanların iş sağlığı ve güvenliği konusunda eğitim almasının sağlanmış olmaması,
<b>9.3</b>	Çalışanların yaptıkları işle ilgili olarak gerekli eğitim ve bilgiye sahip olmaması,
<b>9.4</b>	Çalışanların kullandıkları makine, araç ve gereçlerin güvenli kullanımı konusunda eğitiliyor olmaması,
<b>9.5</b>	Çalışanların sağlık ve güvenlik işaretlerinin anlamları konusunda eğitilmiş olmaması,
<b>9.6</b>	Eğitim ve bilgilendirme ile ilgili belgelerin kayıt altına alınmıyor ve kayıtlar uygun şekilde muhafaza ediliyor olmaması,

### **Dematel Yönteminin Uygulanması**

Modelin ağ yapısını oluşturmak için kontrol listesinde yer alan kriterlerin birbirlerine olan etkilerinin hesaplanması gerekmektedir. Dematel yönteminin kullanılması ile birbirlerini etkilemeyen kriterler ilişkilerinden ağ yapısı arındırılmış olur.

Araştırmada sorulan sorulara cevap verenlerden “Etkisiz (0)”den “Çok Kuvvetli Etkili (4)” ye kadar olmak üzere 0’ dan 4’ e kadar bir tam sayıya uygun olmak üzere her bir görüşün diğerlerinin etkilediği düşüncesi ile göreceli etkinin belirlenmesi istenmiştir [9].

Satırların sütunları etkileyeceği şekilde doldurulan ve alt kriterlerin ikili karşılaştırılmaları ile hazırlanan direk ilişki matrisi (Ek-2)’ nden matris operasyonları ile (Ek-3) toplam ilişki matrisi elde edilmiştir. Bu matrisin tüm hücrelerinin ortalaması (0,000028) eşik değer olarak bulunmuştur. Hücrelerde eşik değeri aşanlar alt kriter toplam ilişki matrisinde renkli olarak gösterilmiştir.

Ana kriter ilişkileri ise alt kriter toplam ilişki matrisinin küme ortalamalarının alınması ile oluşturulmuştur ve bulgular kısmında yer verilmiştir (bk. Tablo 10). Bu tabloda da eşik değer ana kriter hücrelerinin ortalaması (0,000028) kabul edilmiş ve bu değeri aşan ilişkiler renkli olarak gösterilmiştir.

Burada dikkat edilecek husus, ana kriterlerde bir kendini etkileme hali var ise bunun anlamı içerdiği düğümlerin birbirlerini etkilemesi durumudur. Direk ilişki ve toplam ilişki matrislerinin oluşturulmasında Microsoft Excel programı kullanılmıştır.

### **Analitik Ağ Prosesi (AAP) Uygulaması**

Herhangi bir AAS modelinde ikili karşılaştırma soruları iki farklı şekilde oluşturulabilir. Birincisi belirlenen bir düğüme (elemente) göre karşılaştırılan iki elementten hangisinin bu düğümü daha fazla etkilediği, diğeri ise hangisinin bu elementten daha fazla etkilendiği şeklindedir. Burada önemli olan modeldeki bütün karşılaştırmalarda aynı tip karşılaştırma sorusunun kullanılması gerektiğidir [12].

Önerilen AAS modelindeki bütün karşılaştırmalarda birinci tip soru şekli kullanılmıştır. Buna Şekil 16’ daki karşılaştırmalardan “1.2 Bütün alanlar iyi aydınlatılmış, pencere alanının yeterince büyük olmaması ve doğal aydınlatmadan yeterince faydalanılmaması” ile “1.8 İşyerinin temizliği düzenli olarak yapılması ve çalışma ortamında, hijyen açısından gerekli şartların sağlanmaması” karşılaştırılmasını örnek verecek olursak: “1.2 ile 1.8 kriterlerinden hangisi 1.1Zemin, kayma veya düşmeyi önleyecek şekilde tasarlanmamış ve iç ve dış zeminler (işyeri girişi, merdivenler vs.) in kontrolü yapılmamış olması hususunda diğ erinden ne ölçüde fazla etkiye sahiptir?” şeklinde sorunun formüle edilmesi gerekir.

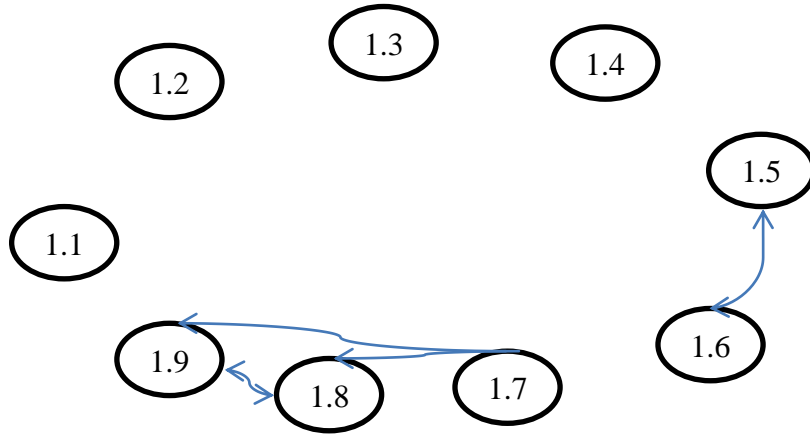
Her bir ikili karşılaştırma matrisinden bir öz vektör hesaplanmaktadır. Ancak hesaplanan öz vektörün kullanılabilir olması için ikili karşılaştırmaların tutarlı bir şekilde yapılması gerekmektedir. İkili karşılaştırma matrislerinin tutarlılığının ölçülmesi için Saaty (2003) tarafından önerilen “tutarsızlık indeksi” kullanılmaktadır. Eğer incelenen karşılaştırma matrisinin tutarsızlık indeksi 0,1 değerinden küçük ise bu matris tutarlı kabul edilebilir demektir, böylece bu matrsten hesaplanan öz vektör modelde kullanılabilir [11].



Eğer bir karşılaştırma matrisinde tutarsızlık indeksi 0,1 değerinden büyük ise bu durumda Superdecisions yazılımından bu matristeki en tutarsız karşılaştırmanın hangisi olduğu ve bütün matrisin tutarlılığının maksimum şekilde iyileştirilebilmesi için en tutarsız olan bu karşılaştırma değerinin ne olması gerektiği ile ilgili bilgiler elde edilerek matrisin tutarsızlık indeksi 0,1'in altına düşene kadar tutarsız olan karşılaştırma değerleri değiştirilir [11].

Ana kriterlerin iç bağımlılıkları dolayısıyla meydana gelen ikili karşılaştırmaları ve alt kriterlerin buldukları ana kriterden farklı bir ana kriter ile yapmış oldukları bağımlılıklar sonucu meydana gelen ikili karşılaştırmalar Super Decision (ANP version 2.2.6) programına girilerek elde edilmiş olup buraya taşınmamıştır.

#### Kriterlerin Ait Oldukları Ana Kriter İçerisindeki İç Bağımlılıkları

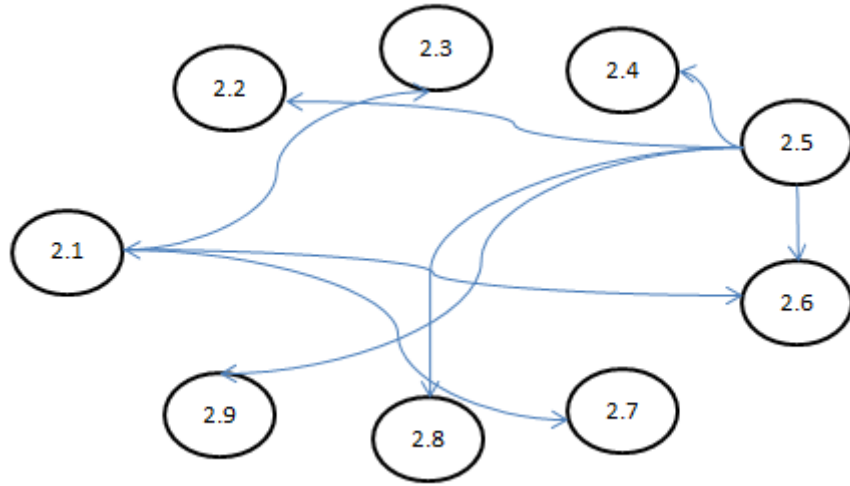


Şekil 17. Genel & İşyeri Düzeni ve Hijyen Bileşenleri Arası İç Bağımlılıklar

Graphical	Verbal	Matrix	Questionnaire	Direct																	
Comparisons wrt "1.7.Çalışanların yeme-içme, barınma gibi temel ihtiyaçları için uygun donanımlı alanların bulunması," node in "1.Genel & İşyeri Düzeni ve Hijyen" cluster																					
1. 1.8.İşyerinin t~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	1.9.Çöpler ve a~

Şekil 15. 1.7. Alt Kriterine Göre Etki Ettiği 1. Ana Kriter Alt Kriterlerinin Karşılaştırması





Şekil 19. Makineler, El Aletleri ve Yardımcı Aparatlar Bileşenleri Arası İç Bağımlılıklar

Comparisons wrt "2.1.Makina, araç ve gereç tedarikinde CE işaretli olanların alınması," node in "2.Makineler, El Aletleri ve Yardımcı Aparatlar" cluster

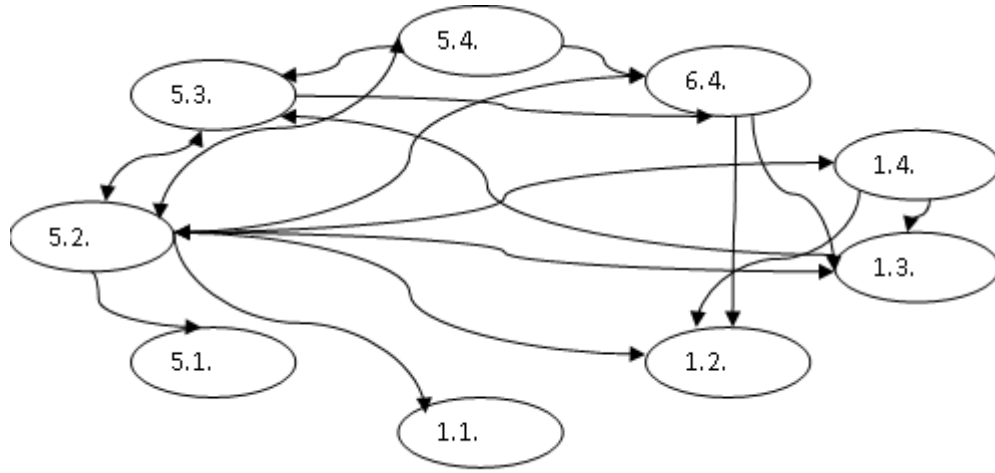
1. 2.3.Bütün makin~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	2.6.Makine ve i~
2. 2.3.Bütün makin~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	2.7.Makine ve i~
3. 2.6.Makine ve i~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	2.7.Makine ve i~

Şekil 20. 2.1. Alt Kriterine Göre Etki Ettiği 2. Ana Kriter Alt Kriterlerinin Karşılaştırması

Comparisons wrt "2.5.Makineler için üretici firmadan, Türkçe kullanım kılavuzlarının temin edilmiş olması ve makinelerin bu kılavuza uygun olarak kullanılması," node in "2.Makineler, El Aletl

	Graphical	Verbal	Matrix	Questionnaire	Direct																
1. 2.2.Kesici veya~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	2.4.Bütün makin~
2. 2.2.Kesici veya~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	2.6.Makine ve i~
3. 2.2.Kesici veya~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	2.8.Makine ve i~
4. 2.2.Kesici veya~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	2.9.İmalatçının~
5. 2.4.Bütün makin~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	2.6.Makine ve i~
6. 2.4.Bütün makin~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	2.8.Makine ve i~
7. 2.4.Bütün makin~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	2.9.İmalatçının~
8. 2.6.Makine ve i~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	2.8.Makine ve i~
9. 2.6.Makine ve i~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	2.9.İmalatçının~
10. 2.8.Makine ve i~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	2.9.İmalatçının~

Şekil 21. 2.5. Alt Kriterine Göre Etki Ettiği 2. Ana Kriter Alt Kriterlerinin Karşılaştırması



Şekil 16. Kimyasal Bileşenleri Arası İç Bağımlılıklar

		Graphical	Verbal	Matrix	Questionnaire	Direct																
Comparisons wrt "5.2.Çalışanların işyerinde kullanılan kimyasalların tehlikeleri hakkında bilgilendirilmiş olması," node in "5.Kimyasallar" cluster																						
1.	5.1.Tehlikeli k~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.3.Tehlikeli k~	
2.	5.1.Tehlikeli k~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.4.Tehlikeli k~	
3.	5.1.Tehlikeli k~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.5.Tehlikeli k~	
4.	5.1.Tehlikeli k~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.6.Gaz veya to~	
5.	5.1.Tehlikeli k~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.7.Kimyasallar~	
6.	5.1.Tehlikeli k~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.8.Kimyasal ma~	
7.	5.1.Tehlikeli k~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.9.İşletme içi~	
8.	5.3.Tehlikeli k~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.4.Tehlikeli k~	
9.	5.3.Tehlikeli k~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.5.Tehlikeli k~	
10.	5.3.Tehlikeli k~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.6.Gaz veya to~	
11.	5.3.Tehlikeli k~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.7.Kimyasallar~	
12.	5.3.Tehlikeli k~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.8.Kimyasal ma~	
13.	5.3.Tehlikeli k~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.9.İşletme içi~	
14.	5.4.Tehlikeli k~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.5.Tehlikeli k~	
15.	5.4.Tehlikeli k~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.6.Gaz veya to~	
16.	5.4.Tehlikeli k~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.7.Kimyasallar~	
17.	5.4.Tehlikeli k~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.8.Kimyasal ma~	
18.	5.4.Tehlikeli k~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.9.İşletme içi~	
19.	5.5.Tehlikeli k~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.6.Gaz veya to~	
20.	5.5.Tehlikeli k~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.7.Kimyasallar~	
21.	5.5.Tehlikeli k~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.8.Kimyasal ma~	
22.	5.5.Tehlikeli k~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.9.İşletme içi~	
23.	5.6.Gaz veya to~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.7.Kimyasallar~	
24.	5.6.Gaz veya to~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.8.Kimyasal ma~	
25.	5.6.Gaz veya to~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.9.İşletme içi~	
26.	5.7.Kimyasallar~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.8.Kimyasal ma~	
27.	5.7.Kimyasallar~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.9.İşletme içi~	
28.	5.8.Kimyasal ma~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.9.İşletme içi~

Şekil 23. 5.2. Alt Kriterine Göre Etki Ettiği 5. Ana Kriter Alt Kriterlerinin Karşılaştırması

Graphical	Verbal	Matrix	Questionnaire	Direct																	
Comparisons wrt "5.3.Tehlikeli kimyasalların kayıtlarının tutulması," node in "5.Kimyasallar" cluster																					
1. 5.2.Çalışanları~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.5.Tehlikeli k~

Şekil 17. 5.3. Alt Kriterine Göre Etki Ettiği 5. Ana Kriter Alt Kriterlerinin Karşılaştırması

Graphical	Verbal	Matrix	Questionnaire	Direct																	
Comparisons wrt "5.4.Tehlikeli kimyasalların kullanma talimatlarının bulunması," node in "5.Kimyasallar" cluster																					
1. 5.2.Çalışanları~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.3.Tehlikeli k~
2. 5.2.Çalışanları~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.5.Tehlikeli k~
3. 5.2.Çalışanları~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.7.Kimyasallar~
4. 5.2.Çalışanları~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.8.Kimyasal ma~
5. 5.3.Tehlikeli k~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.5.Tehlikeli k~
6. 5.3.Tehlikeli k~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.7.Kimyasallar~
7. 5.3.Tehlikeli k~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.8.Kimyasal ma~
8. 5.5.Tehlikeli k~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.7.Kimyasallar~
9. 5.5.Tehlikeli k~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.8.Kimyasal ma~
10. 5.7.Kimyasallar~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.8.Kimyasal ma~

Şekil 18. 5.4. Alt Kriterine Göre Etki Ettiği 5. Ana Kriter Alt Kriterlerinin Karşılaştırması

Graphical	Verbal	Matrix	Questionnaire	Direct																	
Comparisons wrt "5.5.Tehlikeli kimyasalların kayıtlarında içerik listesi ve güncel Malzeme Güvenlik Bilgi Formlarının (MGBF) yer alması," node in "5.Kimyasallar" cluster																					
1. 5.2.Çalışanları~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.3.Tehlikeli k~
2. 5.2.Çalışanları~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.5.Tehlikeli k~
3. 5.2.Çalışanları~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.7.Kimyasallar~
4. 5.2.Çalışanları~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.8.Kimyasal ma~
5. 5.3.Tehlikeli k~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.5.Tehlikeli k~
6. 5.3.Tehlikeli k~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.7.Kimyasallar~
7. 5.3.Tehlikeli k~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.8.Kimyasal ma~
8. 5.5.Tehlikeli k~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.7.Kimyasallar~
9. 5.5.Tehlikeli k~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.8.Kimyasal ma~
10. 5.7.Kimyasallar~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.8.Kimyasal ma~

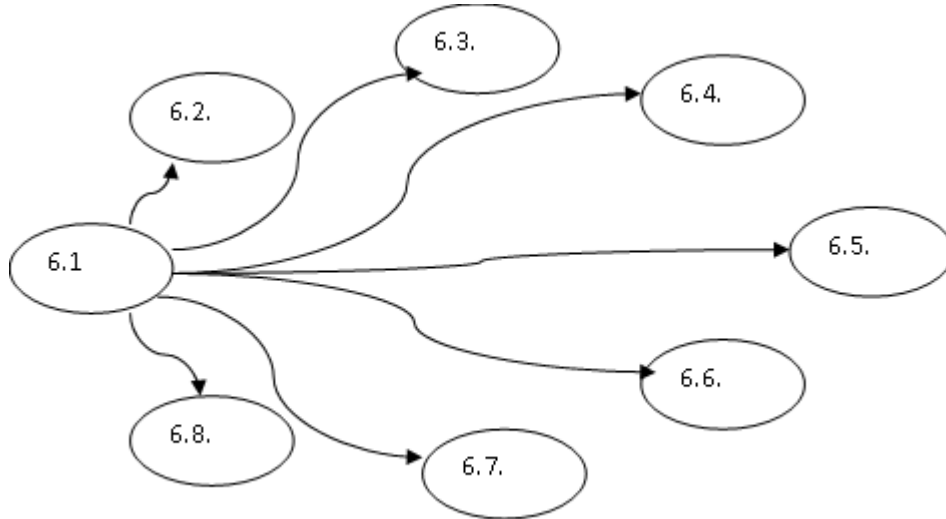
Şekil 19. 5.5. Alt Kriterine Göre Etki Ettiği 5. Ana Kriter Alt Kriterlerinin Karşılaştırması

	Graphical	Verbal	Matrix	Questionnaire	Direct																
Comparisons wrt "5.6.Gaz veya toz gibi zarar verici emisyonu sebep olabilecek kimyasal maddelerin açıkta bulunduğu yerde zararlı emisyonu maruz kalmamak için vakum özelliği olan davl"																					
1. 5.2.Çalışanlar~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.7.Kimyasallar~
2. 5.2.Çalışanlar~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.8.Kimyasal ma~
3. 5.7.Kimyasallar~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.8.Kimyasal ma~

Şekil 20. 5.6. Alt Kriterine Göre Etki Ettiği 5. Ana Kriter Alt Kriterlerinin Karşılaştırması

	Graphical	Verbal	Matrix	Questionnaire	Direct																
Comparisons wrt "5.7.Kimyasalların üzerinde uygulama yöntemi, kullanılacak koruyucu ekipman ve zararlarını gösteren etiketlerin bulunması," node in "5.Kimyasallar" cluster																					
1. 5.2.Çalışanlar~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.3.Tehlikeli k~

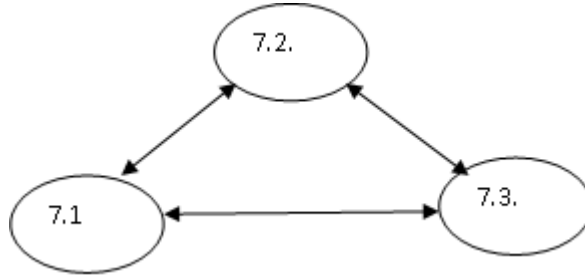
Şekil 21. 5.7. Alt Kriterine Göre Etki Ettiği 5. Ana Kriter Alt Kriterlerinin Karşılaştırması



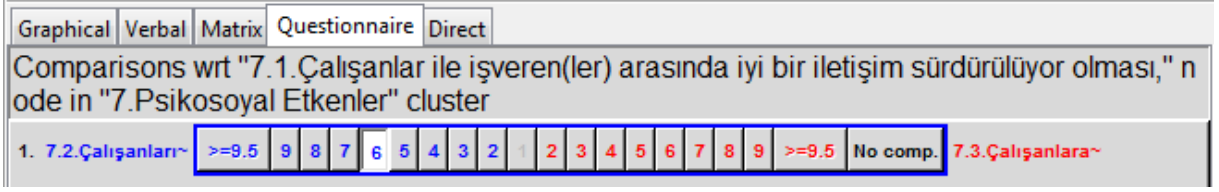
Şekil 22. Acil Durumlar Bileşenleri Arası İç Bağımlılıklar

		Graphical	Verbal	Matrix	Questionnaire	Direct																
1.	6.2.Yeterli say~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	6.3.Yangın merd~
2.	6.2.Yeterli say~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	6.4.Acil çıkış ~
3.	6.2.Yeterli say~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	6.5.Acil duruma~
4.	6.2.Yeterli say~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	6.6.Yangın uyar~
5.	6.2.Yeterli say~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	6.7.Kapı ve kaç~
6.	6.2.Yeterli say~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	6.8.Çalışanları~
7.	6.3.Yangın merd~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	6.4.Acil çıkış ~
8.	6.3.Yangın merd~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	6.5.Acil duruma~
9.	6.3.Yangın merd~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	6.6.Yangın uyar~
10.	6.3.Yangın merd~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	6.7.Kapı ve kaç~
11.	6.3.Yangın merd~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	6.8.Çalışanları~
12.	6.4.Acil çıkış ~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	6.5.Acil duruma~
13.	6.4.Acil çıkış ~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	6.6.Yangın uyar~
14.	6.4.Acil çıkış ~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	6.7.Kapı ve kaç~
15.	6.4.Acil çıkış ~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	6.8.Çalışanları~
16.	6.5.Acil duruma~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	6.6.Yangın uyar~
17.	6.5.Acil duruma~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	6.7.Kapı ve kaç~
18.	6.5.Acil duruma~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	6.8.Çalışanları~
19.	6.6.Yangın uyar~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	6.7.Kapı ve kaç~
20.	6.6.Yangın uyar~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	6.8.Çalışanları~
21.	6.7.Kapı ve kaç~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	6.8.Çalışanları~

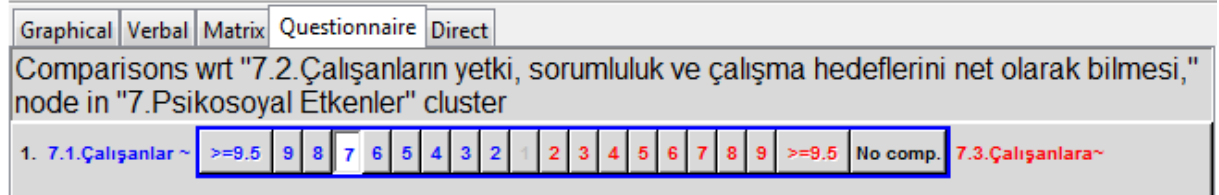
Şekil 23. 6.1. Alt Kriterine Göre Etki Ettiği 6. Ana Kriter Alt Kriterlerinin Karşılaştırması



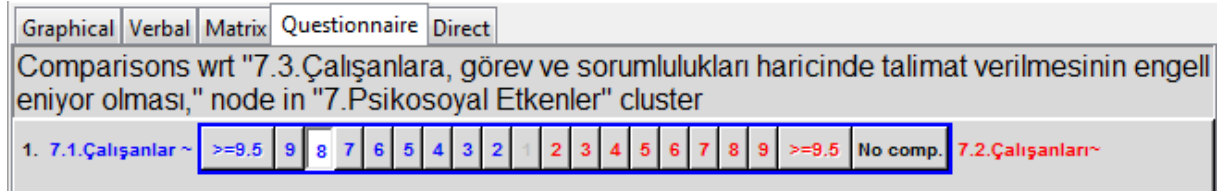
Şekil 24. Psikososyal Etkenler Bileşenleri Arası İç Bağımlılıklar



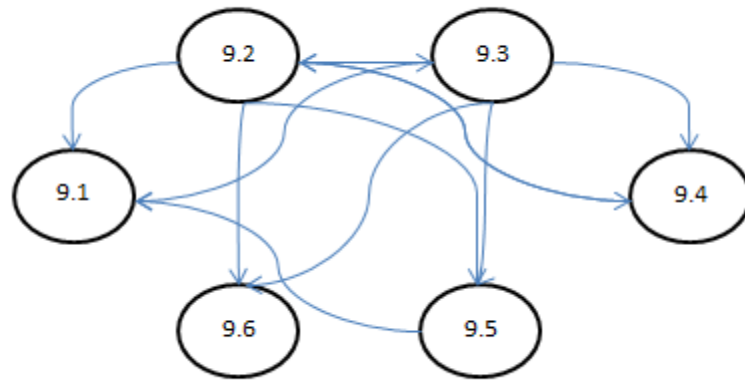
Şekil 25. 7.1. Alt Kriterine Göre Etki Ettiği 7. Ana Kriter Alt Kriterlerinin Karşılaştırması



Şekil 26. 7.2. Alt Kriterine Göre Etki Ettiği 7. Ana Kriter Alt Kriterlerinin Karşılaştırması



Şekil 27. 7.3. Alt Kriterine Göre Etki Ettiği 7. Ana Kriter Alt Kriterlerinin Karşılaştırması



Şekil 28. Eğitim ve Bilgilendirme Bileşenleri Arası İç Bağımlılıklar

Graphical	Verbal	Matrix	Questionnaire	Direct																		
Comparisons wrt "9.2.Çalışanların iş sağlığı ve güvenliği konusunda eğitim almasının sağlanmı ş olması," node in "9.Eğitim ve Bilgilendirme" cluster																						
1.	9.1.Tüm çalışan~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	9.3.Çalışanları~
2.	9.1.Tüm çalışan~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	9.4.Çalışanları~
3.	9.1.Tüm çalışan~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	9.5.Çalışanları~
4.	9.1.Tüm çalışan~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	9.6.Eğitim ve b~
5.	9.3.Çalışanları~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	9.4.Çalışanları~
6.	9.3.Çalışanları~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	9.5.Çalışanları~
7.	9.3.Çalışanları~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	9.6.Eğitim ve b~
8.	9.4.Çalışanları~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	9.5.Çalışanları~
9.	9.4.Çalışanları~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	9.6.Eğitim ve b~
10.	9.5.Çalışanları~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	9.6.Eğitim ve b~

Şekil 29. 9.2. Alt Kriterine Göre Etki Ettiği 9. Ana Kriter Alt Kriterlerinin Karşılaştırması

Graphical	Verbal	Matrix	Questionnaire	Direct																		
Comparisons wrt "9.3.Çalışanların yaptıkları işle ilgili olarak gerekli eğitim ve bilgiye sahip olma sı," node in "9.Eğitim ve Bilgilendirme" cluster																						
1.	9.1.Tüm çalışan~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	9.2.Çalışanları~
2.	9.1.Tüm çalışan~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	9.4.Çalışanları~
3.	9.1.Tüm çalışan~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	9.5.Çalışanları~
4.	9.1.Tüm çalışan~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	9.6.Eğitim ve b~
5.	9.2.Çalışanları~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	9.4.Çalışanları~
6.	9.2.Çalışanları~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	9.5.Çalışanları~
7.	9.2.Çalışanları~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	9.6.Eğitim ve b~
8.	9.4.Çalışanları~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	9.5.Çalışanları~
9.	9.4.Çalışanları~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	9.6.Eğitim ve b~
10.	9.5.Çalışanları~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	9.6.Eğitim ve b~

Şekil 30. 9.3. Alt Kriterine Göre Etki Ettiği 9. Ana Kriter Alt Kriterlerinin Karşılaştırması



Graphical	Verbal	Matrix	Questionnaire	Direct																	
Comparisons wrt "9.4.Çalışanların kullandıkları makine, araç ve gereçlerin güvenli kullanımı konusunda eğitiliyor olması," node in "9.Eğitim ve Bilgilendirme" cluster																					
1. 9.2.Çalışanları~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	9.3.Çalışanları~

**Şekil 31. 9.4. Alt Kriterine Göre Etki Ettiği 9. Ana Kriter Alt Kriterlerinin Karşılaştırması**

Graphical	Verbal	Matrix	Questionnaire	Direct																	
Comparisons wrt "9.5.Çalışanların sağlık ve güvenlik işaretlerinin anlamları konusunda eğitilmiş olması," node in "9.Eğitim ve Bilgilendirme" cluster																					
1. 9.1.Tüm çalışan~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	9.2.Çalışanları~
2. 9.1.Tüm çalışan~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	9.4.Çalışanları~
3. 9.2.Çalışanları~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	9.4.Çalışanları~

**Şekil 32. 9.5. Alt Kriterine Göre Etki Ettiği 9. Ana Kriter Alt Kriterlerinin Karşılaştırması**



## Ana Kriterlerin Birbirleriyle İkili Olarak Karşılaştırılmaları

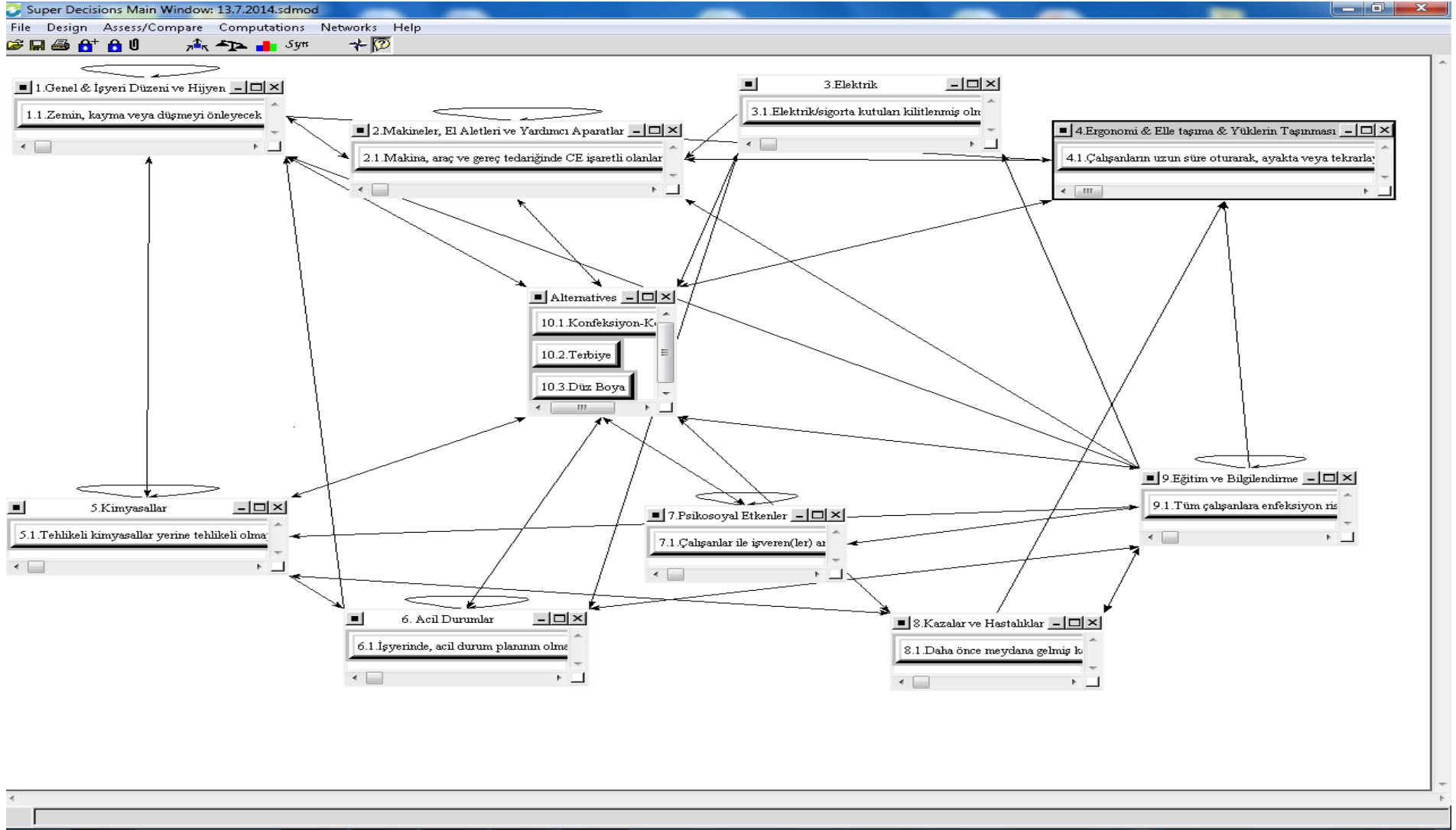
1.	1.Genel & İşyer~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	2.Makineler, EI~
2.	1.Genel & İşyer~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	3.Elektrik
3.	1.Genel & İşyer~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	4.Ergonomi & EI~
4.	1.Genel & İşyer~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.Kimyasallar
5.	1.Genel & İşyer~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	6. Acil Durumla~
6.	1.Genel & İşyer~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	7.Psikosoyal Et~
7.	1.Genel & İşyer~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	8.Kazalar ve Ha~
8.	1.Genel & İşyer~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	9.Eğitim ve Bil~
9.	2.Makineler, EI~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	3.Elektrik
10.	2.Makineler, EI~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	4.Ergonomi & EI~
11.	2.Makineler, EI~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.Kimyasallar
12.	2.Makineler, EI~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	6. Acil Durumla~
13.	2.Makineler, EI~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	7.Psikosoyal Et~
14.	2.Makineler, EI~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	8.Kazalar ve Ha~
15.	2.Makineler, EI~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	9.Eğitim ve Bil~
16.	3.Elektrik	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	4.Ergonomi & EI~
17.	3.Elektrik	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.Kimyasallar
18.	3.Elektrik	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	6. Acil Durumla~
19.	3.Elektrik	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	7.Psikosoyal Et~
20.	3.Elektrik	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	8.Kazalar ve Ha~
21.	3.Elektrik	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	9.Eğitim ve Bil~
22.	4.Ergonomi & EI~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	5.Kimyasallar
23.	4.Ergonomi & EI~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	6. Acil Durumla~
24.	4.Ergonomi & EI~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	7.Psikosoyal Et~
25.	4.Ergonomi & EI~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	8.Kazalar ve Ha~
26.	4.Ergonomi & EI~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	9.Eğitim ve Bil~
27.	5.Kimyasallar	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	6. Acil Durumla~
28.	5.Kimyasallar	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	7.Psikosoyal Et~
29.	5.Kimyasallar	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	8.Kazalar ve Ha~
30.	5.Kimyasallar	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	9.Eğitim ve Bil~

31.	6. Acil Durumla~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	7.Psikosoyal Et~
32.	6. Acil Durumla~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	8.Kazalar ve Ha~
33.	6. Acil Durumla~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	9.Eğitim ve Bil~
34.	7.Psikosoyal Et~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	8.Kazalar ve Ha~
35.	7.Psikosoyal Et~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	9.Eğitim ve Bil~
36.	8.Kazalar ve Ha~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	9.Eğitim ve Bil~

**Şekil 33. Ana Kriterlerin Alternatif Kümesine Göre Karşılaştırılması**

Yapılan bütün ikili karşılaştırmalarda tutarsızlık oranı kontrolü yapılmış ve değerlerin 0,1 ' den küçük olduğu görülmüştür.

Dematel ile elde edilen ilişkiler Super Decision ANP version 2.2.6 programına girildiğinde karşımıza Şekil 49' daki ağ yapısı çıkmaktadır.



Şekil 34. Atölye Seçimi Analitik Ağ Modeli

## BULGULAR

### ELMERİ GÖZLEM METODU BULGULARI

İnceleme yapılan fabrikada yaklaşık 10 yıldır çalışan ve araştırma yapılan dönemde fabrikanın A sınıfı iş güvenliği uzmanı olarak görev yapan makine mühendisi ile üretim prosesi, çalışan işçi sayısı, iş kazası geçmişi bulunan vb. atölyeler üzerinde istişare edilerek belirlenen fabrikaya ait aşağıdaki beş atölyede;

- 1- Örme
- 2- Düz Boya
- 3-Terbiye
- 3-Konfeksiyon-Kesim
- 4-Konfeksiyon-Dikim

Elmeri<sup>san</sup> Gözlem Formu 2.0' in doldurulması ile beş atölyeye ait aşağıdaki Elmeri endeksleri elde edilmiştir.

**Tablo 10. Atölyeler Arası Elmeri Endeks Değerleri**

<b>Atölyeler Arası Elmeri Endeks Değerleri</b>	
<b>Atölye</b>	<b>Endeks Değeri</b>
Örme	66
Düz Boya	63
Terbiye	57
Konfeksiyon-Kesim	58
Konfeksiyon-Dikim	76

Amacımız en olumsuz iş sağlığı ve güvenliği kriterlerine sahip atölyeyi bulmak olduğu için en düşük endekse sahip üç atölye;

Alternatif-1: Düz Boya (63),

Alternatif-2: Terbiye (57),

Alternatif-3: Konfeksiyon-Kesim (58),

modelimizin alternatifleri olarak seçilmiştir.

## **DEMATEL YÖNTEMİ BULGULARI**

### **Ana Kriterler Arası İlişki**

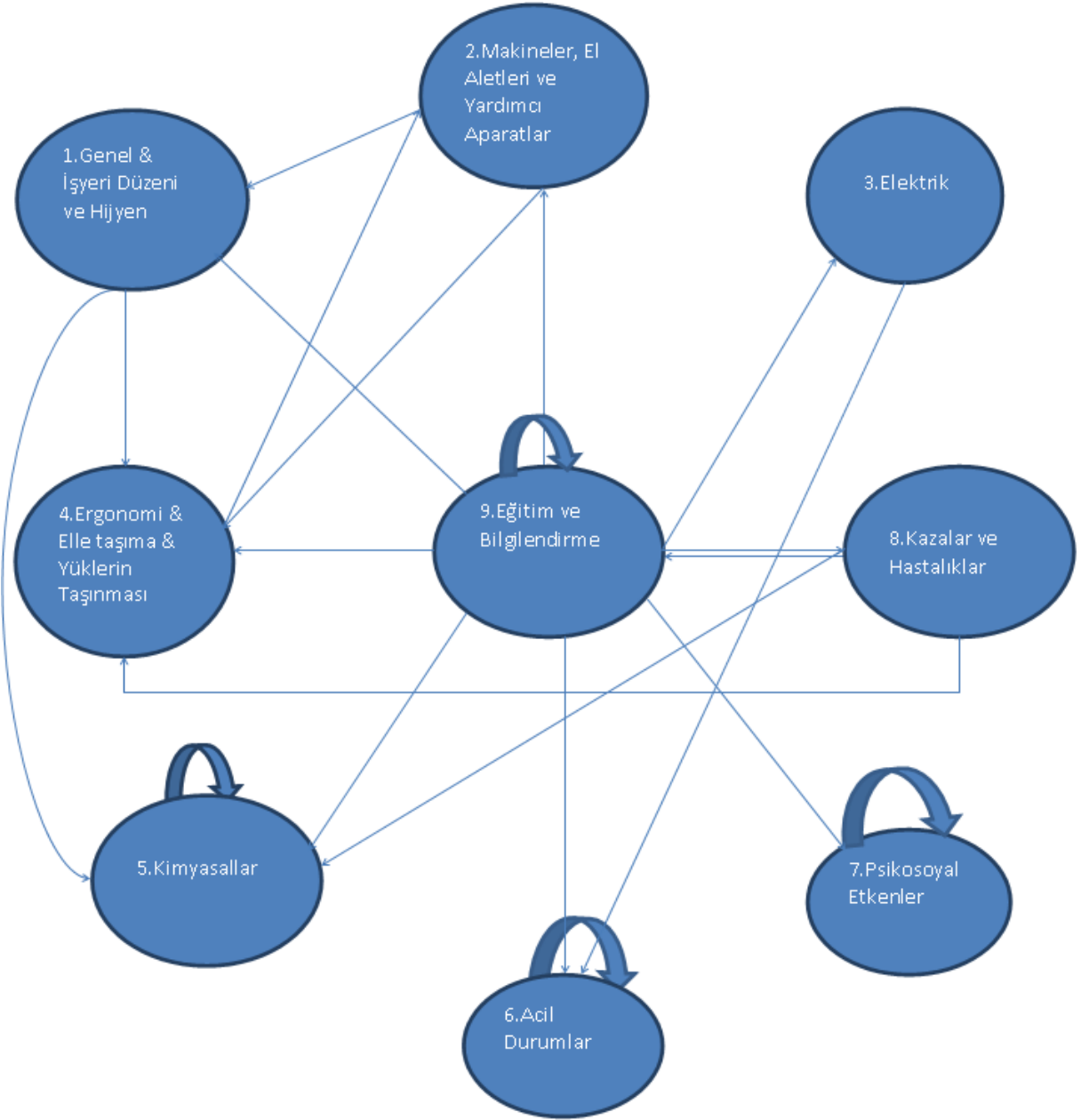
Uygulanmış olan DEMATEL yöntemi ile 60 alt kriterin birbirlerini etkileme dereceleri hesap edilerek alt kriter ilişkileri ve bu tablodan yola çıkılarak dokuz ana kriter için ana kriter ilişkileri (ağ yapıları) oluşturulmuştur.

Ek-2' de DEMATEL yöntemine göre doldurulan “Alt Kriter Direk İlişki Matrisi” ve bu tablodan yöntemin adımlarının icra edilmesiyle elde edilen “Alt Kriter Toplam İlişki Matrisi” (Ek-3) oluşturulmuştur. Ek-3'ün küme (ana kriter) ortalamalarından [5] ise aşağıdaki “Ana Kriter Toplam İlişki Matrisi” elde edilmiş olup bu matrisin tüm hücrelerinin ortalaması (0,00003) eşik değer olarak kabul edilmiştir. Eşik değeri aşan etkileşimler ise diyagramda ok ile sembolleştirilerek gösterilmiştir.

Tablo 11. Ana Kriter Toplam İlişki Matrisi

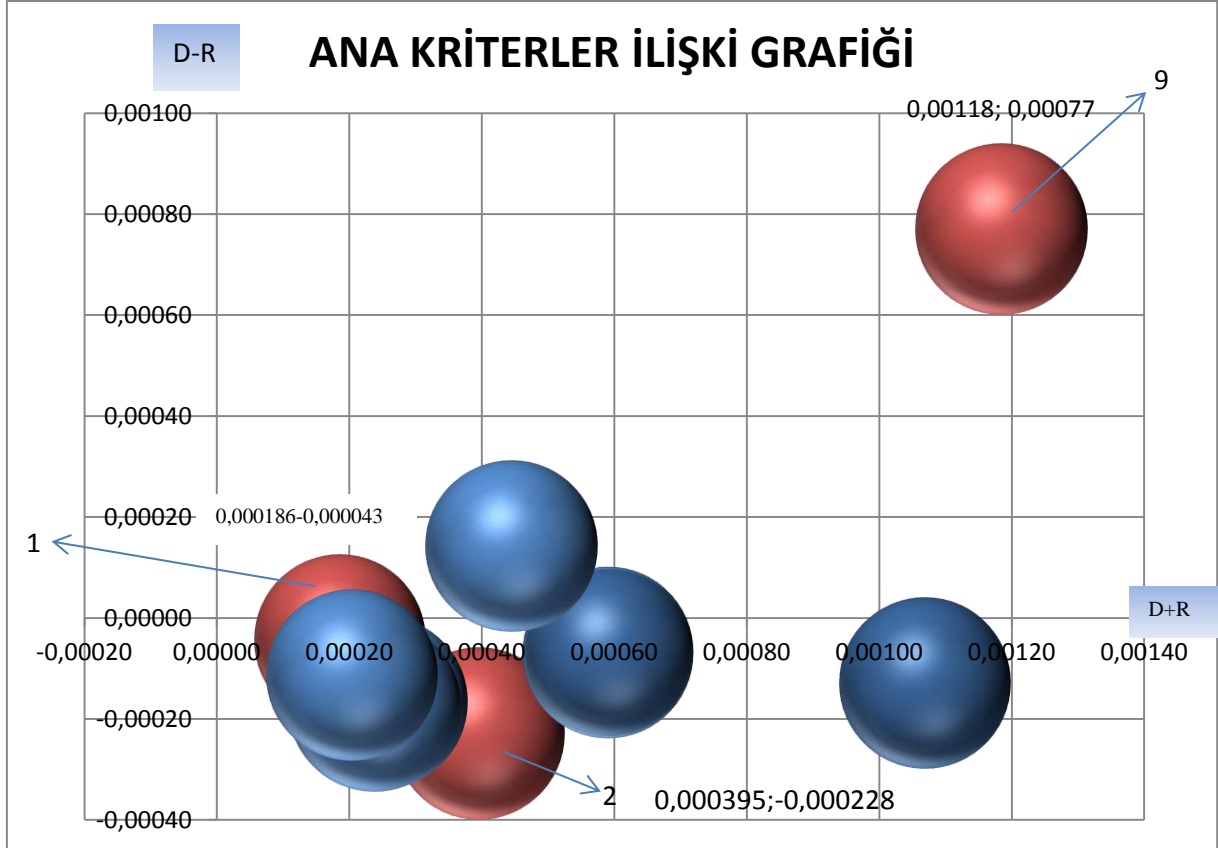
ANA KRİTER TOPLAM İLİŞKİ MATRİSİ													
	1.Genel & İşyeri Düzeni ve Hijyen	2.Makineler, El Aletleri ve Yardımcı Aparatlar	3.Elektrik	4.Ergonomi & Elle taşıma & Yüklerin Taşınması	5.Kimyasallar	6.Acil Durumlar	7.Psikosoyal Etkenler	8.Kazalar ve Hastalıklar	9.Eğitim ve Bilgilendirme	D	R	D+R	D-R
1.Genel & İşyeri Düzeni ve Hijyen	0,00001	0,00000	0,00000	0,00003	0,00003	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00007	0,000114	0,00019	-0,00004
2.Makineler, El Aletleri ve Yardımcı Aparatlar	0,00003	0,00002	0,00000	0,00003	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00008	0,000311	0,00039	-0,00023
3.Elektrik	0,00000	0,00001	0,00000	0,00000	0,00000	0,00003	0,00000	0,00000	0,00000	0,00004	0,000207	0,00025	-0,00017
4.Ergonomi & Elle taşıma & Yüklerin Taşınması	0,00000	0,00003	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00003	0,000205	0,00024	-0,00017
5.Kimyasallar	0,00001	0,00000	0,00000	0,00000	0,00036	0,00002	0,00000	0,00007	0,00002	0,00047	0,000598	0,00107	-0,00013
6.Acil Durumlar	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00003	0,00000	0,00000	0,00001	0,00005	0,000158	0,00020	-0,00011
7.Psikosoyal Etkenler	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00026	0,00000	0,00000	0,00026	0,000328	0,00059	-0,00007
8.Kazalar ve Hastalıklar	0,00000	0,00000	0,00000	0,00009	0,00014	0,00000	0,00000	0,00000	0,00007	0,00029	0,00015	0,00044	0,00014
9.Eğitim ve Bilgilendirme	0,00006	0,00024	0,00021	0,00006	0,00008	0,00008	0,00007	0,00008	0,00011	0,00098	0,000206	0,00118	0,00077
R	0,00011	0,00031	0,00021	0,00021	0,00060	0,00016	0,00033	0,00015	0,00021				

Eşik Değer: 0,000028



**Şekil 35. Ana Kriter İlişki Diyagramı**

Okun yönü etkileyen kriterden etkilenen kritere doğrudur [6]. “Ana Kriter Toplam İlişki Tablosu” nda satır sütunu etkileyecek şekilde düzenleme yapılmıştır. Ayrıca Toplam İlişki Tablolarından elde edilen satır ve sütun toplamları da etkileyen ve etkilenen kriterleri göstermektedir.



**Şekil 36. Ana Kriter İlişki Grafığı**

$r_i$  = T matrisinin i. sütununun toplamıdır.

$d_i$  = T matrisinin i. satırının toplamıdır.

$(d_i + r_i)$  i faktörünün problem üzerindeki etkisini gösterirken,  $(d_i - r_i)$  ise i faktörü diğer faktörleri – ise diğer faktörler i faktörünü etkiliyor demektir.

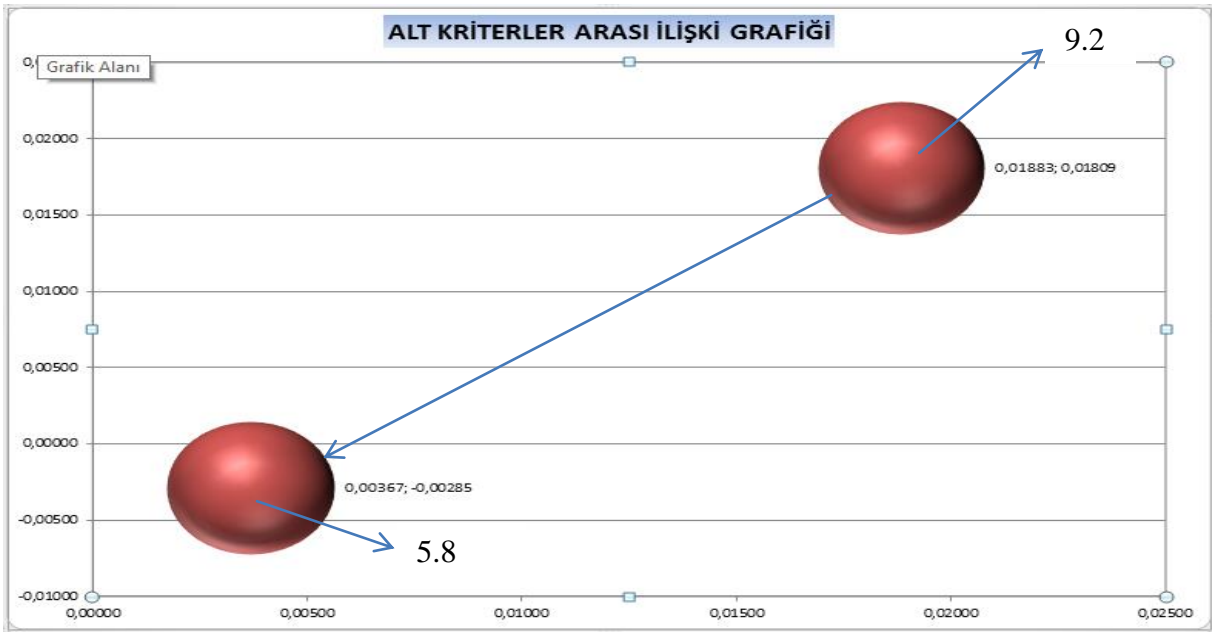
Ek-2’ de yer alan ana kriter direk ilişki tablosunda ana faktörler arasında  $(d_i + r_i)$  değeri maksimum 9 numaralı “Eğitim ve Bilgilendirme”, modelde temel toplam etkileyen ve yine aynı 9 numaralı “Eğitim ve Bilgilendirme” ana faktörü, ana faktörler içinde  $(d_i - r_i)$  farkının maksimum olduğu için aynı zamanda temel net etkileyen kriterdir.



Ana faktörler içinde ( $d_i - r_i$ ) farkının negatif ve minimum olduğu 2 numaralı “Makineler, El Aletleri ve Yardımcı Aparatlar”, temel net etkilenen kriterdir.

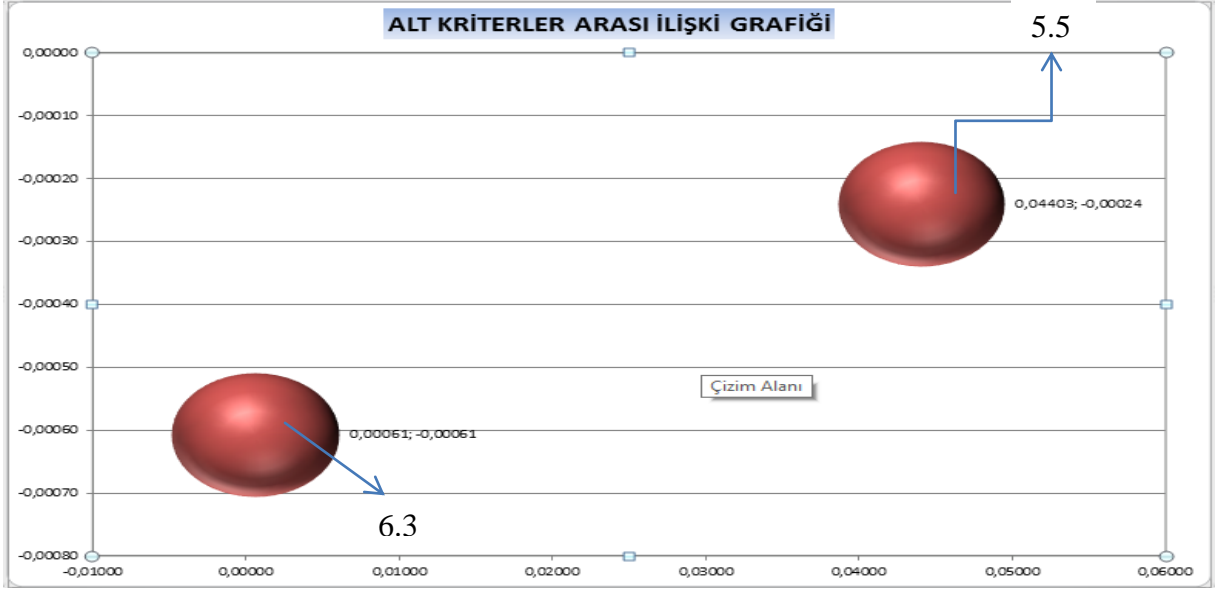
### Alt Kriterler Arası İlişki

Ek-2’ de DEMATEL yöntemine göre doldurulan “Alt Kriter Direk İlişki Matrisi” ve bu tablodan yöntemin adımlarının icra edilmesiyle elde edilen “Alt Kriter Toplam İlişki Matrisi” Ek-3’ün tüm hücrelerinin ortalaması alınarak eşik değer (0,00003) tespit edilmiştir. Bu eşik değeri aşan etki dereceleri Ek-3’ te renkli olarak gösterilmiş olup ilişki grafiği de aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 37. Alt Kriterler Arası İlişki Grafiği (d-r)

Şekil 52’de gösterilen grafikte ( $d_i - r_i$ ) değeri en büyük olan 9.2 numaralı “Çalışanların iş sağlığı ve güvenliği konusunda eğitim almasının sağlanmış olmaması” alt kriteri temel net etkileyen kriterdir. ( $d_i - r_i$ ) farkının negatif ve minimum olduğu 5.8 numaralı “Kimyasal maddelerin (özellikle içerikleri nedeniyle alevlenebilir olanların) saklama koşullarına uyulması ve bu malzemelerin ısı, ışık ve diğer malzemelerden uzakta muhafaza edilmemesi”, temel net etkilenen kriterdir.



**Şekil 38. Alt Kriterler Arası İlişki Grafiği (d+r)**

Şekil 53'te belirtildiği gibi  $(d_i + r_i)$  değeri maksimum 5.5 numaralı "Tehlikeli kimyasalların kayıtlarında içerik listesi ve güncel Malzeme Güvenlik Bilgi Formlarının (MGBF) yer alması" modelde temel toplam etkileyen alt kriterdir.

## ANALİTİK AĞ PROSESİ (AAP) BULGULARI

Uygulama kısmında anlatılan ikili karşılaştırmalar sonucu oluşan ağırlıklar Tablo 10'da gösterildiği haliyledir.

**Tablo 12. Limit Matris Sonuçları**

Ana Kriter	Ağırlık	Alt Kriter	Limit Matris Değeri	Küme İçindeki Ağırlığı
<b>1.Genel &amp; İşyeri Düzeni ve Hijyen</b>	0,052620	1.1.	0,000654	0,012430
		1.2.	0,001500	0,028510
		1.3.	0,003389	0,064410
		1.4.	0,006726	0,127820
		1.5.	0,010900	0,207150
		1.6.	0,011670	0,221780
		1.7.	0,001228	0,023340
		1.8.	0,007878	0,149710
		1.9.	0,008675	0,164860
<b>2.Makineler, El Aletleri ve Yardımcı Aparatlar</b>	0,051996	2.1.	0,007681	0,147720
		2.2.	0,001570	0,030190
		2.3.	0,003331	0,064060
		2.4.	0,014472	0,278330
		2.5.	0,001590	0,030580
		2.6.	0,008836	0,169940
		2.7.	0,004236	0,081470
		2.8.	0,004191	0,080600
		2.9.	0,006089	0,117110
<b>3. Elektrik</b>	0,042431	3.1.	0,009873	0,232680
		3.2.	0,002612	0,061560
		3.3.	0,002335	0,055030
		3.4.	0,004248	0,100120
		3.5.	0,004242	0,099970
		3.6.	0,004628	0,109070
		3.7.	0,007097	0,167260
		3.8.	0,007396	0,174310
<b>4. Ergonomi &amp; Elle taşıma &amp; Yüklerin Taşınması</b>	0,043466	4.1.	0,009269	0,213250
		4.2.	0,013977	0,321560
		4.3.	0,007507	0,172710
		4.4.	0,005053	0,116250
		4.5.	0,004013	0,092330
		4.6.	0,003647	0,083900

<b>5. Kimyasallar</b>	0,109150	5.1.	0,015807	0,144820
		5.2.	0,027334	0,250430
		5.3.	0,007808	0,071530
		5.4.	0,009202	0,084310
		5.5.	0,011726	0,107430
		5.6.	0,009820	0,089970
		5.7.	0,009142	0,083760
		5.8.	0,012082	0,110690
		5.9.	0,006229	0,057070
<b>6. Acil Durumlar</b>	0,103011	6.1.	0,025005	0,242740
		6.2.	0,013876	0,134700
		6.3.	0,008733	0,084780
		6.4.	0,009230	0,089600
		6.5.	0,006525	0,063340
		6.6.	0,011826	0,114800
		6.7.	0,010175	0,098780
		6.8.	0,017641	0,171250
<b>7. Psikososyal Etkenler</b>	0,056341	7.1.	0,019995	0,354890
		7.2.	0,025294	0,448940
		7.3.	0,011052	0,196160
<b>8. Kazalar ve Hastalıklar</b>	0,046108	8.1.	0,037659	0,816760
		8.2.	0,008449	0,183240
<b>9.Eğitim ve Bilgilendirme</b>	0,155523	9.1.	0,006610	0,042500
		9.2.	0,035159	0,226070
		9.3.	0,030978	0,199190
		9.4.	0,021672	0,139350
		9.5.	0,011782	0,075760
		9.6.	0,049322	0,317140
<b>ALTERNATİFLER</b>				
10.1 Konfeksiyon-Kesim	0,339352	10.1.	0,193771	0,571000
10.2 Terbiye		10.2.	0,077348	0,227930
10.3 Düz Boya		10.3.	0,068233	0,201070
<b>Toplam</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>10</b>

Tablo 11’ den da anlaşılacağı üzere ana kriter önem sırasında; limit matris değeri en büyük olan 0,155523 ağırlığına sahip 9 numaralı “Eğitim ve Bilgilendirme” ana kriteri birinci, 0,109150 ağırlığa sahip 5 numaralı “Kimyasallar” ana kriteri ikinci ve 0,103011 ağırlığa sahip 6 numaralı “Acil Durumlar” ana kriteri ise üçüncüdür.

Alt kriterler arasında ise dokuz numaralı ana kriterin içerisinde yer alan 9.6 numaralı “Eğitim ve bilgilendirme ile ilgili belgelerin kayıt altına alınıyor ve kayıtlar uygun şekilde muhafaza ediliyor olmaması,” alt kriteri tüm alt kriterler arasında en büyük “önem” e sahip alt kriterdir. İkinci önem sırasına sahip alt kriter ise sekiz numaralı ana kriterin içerisinde yer alan, 8.1 numaralı “Daha önce meydana gelmiş kazaların incelenerek kayıt altına alınması, tehlike kaynaklarının tespit edilerek ileride benzer kazalar ile karşılaşmaması için gerekli önlemlerin alınmaması” alt kriterdir, üçüncü önem sırasında ise yine dokuz numaralı ana kriterin içerisinde yer alan 9.2 numaralı “Çalışanların iş sağlığı ve güvenliği konusunda eğitim almasının sağlanmış olmaması” alt kriteridir.

Alternatifler arasında ise, “0,193771” ağırlığına sahip 10.1 numaralı “Konfeksiyon-Kesim” atölyesi en olumsuz iş sağlığı ve güvenliği koşullarına sahip atölye seçilirken ikinci atölye ise 10.2 numaralı “0,077348” değeri ile “Terbiye” ve son olarak “0,068233” değeri ile “Düz Boya” atölyesi gelmektedir.

## TARTIŞMA

Çalışma kapsamında 60 alt kriter ağ yapısına uygun şekilde sıralanmıştır. Çalışma neticesinde 9. Ana kriterde değerlendirilen eğitim ve bilgilendirme başlığı atölyelerde İSG' yi en çok etkileyen faktör olmuştur. Çalışma ölçüm verileri kullanılmak suretiyle ve daha fazla çalışanla görüşülerek geliştirilebilir. Ayrıca yapılan çalışma, riskleri bütünleşik olarak ele almada önemli bir kılavuz niteliği taşımaktadır. İş güvenliği uzmanları bu detaylı çalışma sayesinde iyileştirme çabalarının hangi atölyeden ve hangi kriterden başlanacağı bilgisine ulaşmış olacaktırlar.

Çok ölçütlü karar verme yöntemleri karar vericinin alternatifler arasında seçim yaparken beyninde oluşturduğu karar mekanizmasını matematiksel olarak sunan tekniklerdir. ÇÖKV yöntemleri pek çok alanda uygulanmıştır. İSG açısından da uzmanlara bir yol haritası çizecek olan bu çalışmanın riskleri önlemede etkin bir rol oynayacağı şüphesizdir.

Çalışmada kullanılan yöntemin seçilme amacı birbirinin rakibi durumundaki kriterlerden (risklerden) hangisi/lerinin, hangi departmanı, ne kadar etkilediğinin açık bir şekilde bulunabilmesidir. Analitik Ağ Prosesi yönteminin kullanılması ile klasik kontrol listelerinin sıklığından ve yine bir ÇÖKV yöntemi olan Analitik Hiyerarşi Prosesi' nin kriterler arası etkileşimleri göz ardı etmesinin sakıncalarından sıyrılmış olmaktadır.

Gerek direkt ilişki matrisinde gerek toplam ilişki matrisinde virgülden sonra altı rakam hassasiyetine kadar detaylandırılarak eşik değer ile olabilecek çakışmaların önüne geçilmesi sağlanmıştır.

Söz konusu tez çalışmasının kriter sayısının çok olduğu büyük ölçekli işletmelerde uygulanması daha gerçekçi sonuçlar vermeye beraber daha küçük ölçekli işletmeler için sektörel bazlı hazırlanmış olan kontrol listelerinin kullanılmasının daha kısa sürede sonuca

ulaşmaya yardımcı olacağı açıktır. Bu sebeple iř g¼c¼ sayısı, üretim sürecindeki risk sayısı gibi fakt¼rler g¼z ¼n¼nde bulundurularak uygun olan y¼ntemin se¼ilmesi gerekmektedir.

Bu tez ¼alıřmasında da ¼alıřma ve Sosyal G¼venlik Bakanlığı, İř Sağlığı ve Genel M¼d¼rl¼đ¼ tarafından hazırlanmış olan ‘‘Tekstil Ür¼nleri İmalatında Risk Değerlendirmesi Rehberi’’ den b¼y¼k oranda istifade edilmiş olup s¼z konusu rehberin sekt¼re uygulanabilir olduğu da test edilmiştir.

## SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Ülkemizde iş güvenliği uzmanlarının eğitimleri, 29/12/2012 tarihli ve 28512 sayılı Resmi Gazete’ de yayımlanarak yürürlüğe giren “İş Güvenliği Uzmanlarının Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik” ile işyeri hekimlerinin eğitimleri ise, 20/7/2013 tarihli ve 28713 sayılı Resmi Gazete’ de yayımlanarak yürürlüğe giren “İşyeri Hekimi ve Diğer Sağlık Personelinin Görev, Yetki, Sorumluluk Ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik” hükümlerine göre düzenlenmiştir.

Söz konusu Yönetmelikler çerçevesinde eğitimlerini tamamlayıp yapılan/yaptırılan sınavlarda başarı gösteren adaylar işyerleri ile yaptıkları sözleşmelerin ardından birer iş güvenliği uzmanı/işyeri hekimi olarak sahada çalışmalarına başlamaktadırlar; ancak binlerce çalışanın bulunduğu büyük ölçekli üretim tesislerinde ilk olarak hangi kritere öncelik verileceği ve nereden işe başlanacağı sorusu iş güvenliği uzmanı ve işyeri hekimini hayli meşgul etmekte, bir güvensizlik ve çalışmaya başlamada isteksizliğe yol açmaktadır. Bu çalışma ile İSG profesyonellerine tekstil atölyelerinde çalışma koşullarını iyileştirmek adına başlangıç noktalarını tespit etmelerinde yardımcı olabilecek bir yöntem uygulanmıştır.

Bu çalışmanın bulgularından,

“0,193771” ağırlığına sahip 10.1 numaralı “Konfeksiyon-Kesim” atölyesi en olumsuz iş sağlığı ve güvenliği koşullarına sahip atölye seçilirken, ikinci atölye ise 10.2 numaralı “0,077348” değeri ile “Terbiye” ve son olarak “0,068233” değeri ile “Düz Boya” atölyesi gelmektedir. Konfeksiyon-kesim atölyesinde diğer atölyelerden daha fazla sayıda işçi çalışmaktadır. Bu sıralama, “ ... hazır giyim sektöründe insan faktörünün ön plana çıkması sebebiyle çalışanların bilgilendirilmesi ve eğitimi de büyük önem arz etmektedir [1].” savını destekler nitelikte olup koşulları iyileştirmeye bu atölyeden başlanması gerektiğini göstermektedir.



Ayrıca, en önemli ana kriter dokuz numaralı “Eğitim ve Bilgilendirme” kriteri olup bu husus hem İSG kültürü oluşumunun eğitim ve bilgilendirmeden geçtiğini, bu kültürün diğer kriterleri etkilediğini hem de işe başlayan İSG profesyonellerinin akıllarına takılan “Hangi kritere öncelik verilecek ?” sorusuna yanıt oluşturmaktadır.

Alt kriterlerden de en büyük ağırlığa/öneme sahip kriterler (İlk üç sıra);

1- Dokuz numaralı ana kriterin içerisinde yer alan 9.6 numaralı “Eğitim ve bilgilendirme ile ilgili belgelerin kayıt altına alınması ve kayıtlar uygun şekilde muhafaza ediliyor olmaması,”

2- Sekiz numaralı ana kriterin içerisinde yer alan 8.1 numaralı “Daha önce meydana gelmiş kazaların incelenerek kayıt altına alınması, tehlike kaynaklarının tespit edilerek ileride benzer kazalar ile karşılaşmaması için gerekli önlemlerin alınmaması”

3- Dokuz numaralı ana kriterin içerisinde yer alan 9.2 numaralı “Çalışanların iş sağlığı ve güvenliği konusunda eğitim almasının sağlanmış olmaması,”

alt kriterleridir.

Yukardaki paragrafta dokuz numaralı ana kriterin en büyük öneme/ağırlığa sahip olduğu belirtilmiş idi; işte alt kriter araştırması da bizlere bir ana kriter kümesi içinde hangi alt unsurdan işe başlanacağını, daha fazla önem verilmesi gerektiğini bizlere işaret etmektedir. Yani dokuz numaralı ana kriter içinde önce 9.6’ nın iyileştirilmesine sonrasında ise 8.1’ in iyileştirilmesine geçilmelidir. Burada 9.6’ nın iyileştirilmesi çalışmasından sonra yaşanabilecek çelişki 9.2’ ye mi yoksa 8.1’ e mi geçileceği noktasındadır. Bu çelişkinin üstesinden gelebilmek için öncelikle çalışma prensibine karar verilmelidir. Yani “genelden özele mi yoksa özelden genele mi çalışılacaktır ?” Tavsiye edilebilecek husus genelden özele doğru olması yönündedir yani ana kriterlerin önem sırası takip edilmelidir; aksi takdirde 9.6’ den sonra 8.1’ e bir geçiş yapıldığında 9.6 için temin edilen eğitim dokümanları, yardımcı teçhizatlar sekiz numaralı ana kriterin alt kriterinin iyileştirme ihtiyaçlarını tam karşılayamayacağından hem yapılan hazırlıklar bir müddet (tekrar dokuz numara altındaki iyileştirmeye sıra gelinceye kadar) atılacak hem de 8.1 için tekrar bir planlama ve satın almaya gidilmesi gerekecektir. Bu sebeple ana kriter önem sırasını takip etmek zaman ve maliyet kazancı sağlayabilecek bir çalışma prensibi olacaktır.

Diğer taraftan, Ek-2' de yer alan ana kriter direk ilişki matrisine binaen oluşturulan ana kriter ilişki diyagramına bakıldığında etkileyen kriterlerde yapılacak bir iyileştirmenin bu kriterden etkilenen kriterlerde de iyileştirmeye yol açacağını görme imkanı elde edilmiş olmaktadır. Bu gerçekten hem zaman hem maliyetten kazanç anlamlarına gelmektedir. Örneğin, (di-ri) değeri maksimum olan ana faktör dokuz numaralı “Eğitim ve Bilgilendirme” ana faktörü temel net etkileyen kriterdir. Bu durumda, dokuz numaralı kriterde yapılacak bir iyileştirmenin dokuz numaralı kriterden etkilenen kriterlerde (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) de iyileştirme sağlayacağını ilişki diyagramına bakarak görme imkanı elde edilmiş bulunmaktadır.

## KAYNAKLAR

- [1] Yaşar S. Tekstil Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği Hazır Giyim Sektöründe Risk Değerlendirmesi (tez). Ankara: Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü; 2013.
- [2] 14. Ulusal & 1. Uluslararası Tekstil Teknolojisi ve Kimyasındaki Son Gelişmeler Sempozyumu, Amaç ve Kapsam, Sonuç Bildirgesi  
<http://www.textile2013.org/defaulttr.asp?sayfa=davettr> (31/12/2013)  
<http://www.textile2013.org/defaulttr.asp?sayfa=sonuc> (31/12/2013)
- [3] T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Tekstil, Hazır Giyim ve Deri Ürünleri Sektörleri Raporu (2013/2), Sayfa no:5,7
- [4] KOBİ'ler için İSG Yönetim Rehberi: Risk Değerlendirmesi, İSG Performans İzleme ve Sağlık Tehlikeleri Metal Sektörü, Sayfa no:53-54
- [5] Zileli Y. A. Belgelendirme Kuruluşlarının Yetkilendirilmesinde kullanılan Kriterlerin çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleriyle Değerlendirilmesi (tez). Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü; 2013.
- [6] Aktepe A. Bulanık Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleriyle Bir Toplam Performans Ölçüm Modeli (tez). Kırıkkale: Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü; 2011.
- [7] Detcharat Sumrit and Pongpun. Anuntavoranich Using DEMATEL Method to Analyze the Causal Relations on Technological Innovation Capability Evaluation Factors in Thai Technology-Based Firms International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies,
- [8] Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, “Tekstil Ürünleri İmalatında Risk Değerlendirmesi Rehberi”
- [9] Pişkin H. Tedarikçi Performansının Değerlendirilmesinde Bütünleşik Bir Çok Kriterli Karar Verme Modeli (tez). Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü; 2010

- [10] Çakın E. Tedarikçi Seçim Kararında Analitik Ağ Süreci (ANP) ve Electre Yöntemlerinin Kullanılması ve Bir Uygulama (tez). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Yönetim Bilimi Programı Yüksek Lisans Tezi, 2013,
- [11] Göze E. A. Analitik Ağ Süreci İle Sürdürülebilir Bir Üçüncü Parti Lojistik Servis Sağlayıcısı Seçimi (tez). İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2008
- [12] Saaty, R.W. (2003), Decision Making In Complex Environments: A tutorial for the Super Decisions Software, Creative Decisions Foundation, Pittsburg.
- [13] SGK İstatistik Yıllığı, 2011, 2012
- [14] The State of Occupational Safety and Health in the European Union-Pilot Study, European Agency for Safety and Health at Work, Belgium 2000, s.71-165.
- [15] Halkbank Kurumsal Sosyal Sorumluluk Projesi-Tekstil ve Hazır Giyim Sektör Raporu-Halkbank-2010 Aralık
- [16] Herişçakar, E. Gemi Ana Makina Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri AHP ve SMART Uygulaması. Gemi İnşaatı ve Deniz Teknolojisi Teknik Kongresi: 1999; 240-256,
- [17] Saaty, T. L., 2004: Decision Making – The Analytic Hierarchy and Network Processes (AHP/ANP). Journal of Systems Science and Systems Engineering. Vol.13, No. 1, pp. 1-35.
- [18] Cho, K. T., 2003: Multicriteria Decision Methods: An Attempt to Evaluate and Unify. Mathematical and Computer Modelling. Vol. 37, pp. 1099-1119.
- [19] Sait GÜL. Turistik Faaliyetlerin Seçimine Yönelik Bir Çok Ölçütlü Karar Destek Modeli(tez). İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü; 2012.
- [20] Martel, J. M., 1999: Multicriteria Decision Aid: Methods and Application. CORS – SCRO 1999 Annual Conference. Windsor, Ontario, June 7-9.
- [21] Evren, R. ve Ülengin, F. Yönetimde Çok Amaçlı Karar Verme. Baskı sayısı.İstanbul: Teknik Üniversite Matbaası, 1992: sayfalar.

- [22] Hwang, C. L., & Yoon, K., 1981: Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications. Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg/New York.
- [23] Yoon, K. P., & Hwang, C. L., 1995: Multiple Attribute Decision Making – An Introduction. Sage Publications, California.
- [24] Gabus, A., & Fontela, E. (1973). Perceptions of the World problematique: Communication procedure, communicating with those bearing collective responsibility (DEMATEL Report No. 1). Switzerland Geneva: Battelle Geneva Research Centre.
- [25] Chung, S.H., Lee, A.H.L., Pearn, W.L., “Analytic network process (ANP) approach for product mix planning in semiconductor fabricator”, International Journal of Production Economics, In press, 2004
- [26] Meade, L.M., Sarkis, J., “Analyzing organizational project alternatives for agile manufacturing processes: an analytical network approach”, International Journal of Production Research, 37(2), 241-261, 1999.
- [27] Saaty, T.L., Decision Making with Dependence and Feedback: The Analytic Network Process, RWS Publications, Pittsburgh, A.B.D., 1996
- [28] Baynal K., Yüzügüllü E. Tedarik Zinciri Yönetiminde Analitik Ağ Süreci İle Tedarikçi Seçimi Ve Bir Uygulama. İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi 2013; 42: 77-92
- [29] Aktepe A. Bulanık Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleriyle Bir Toplam Performans Ölçüm Modeli'nin Kurulması ve Uygulanması (tez). Kırıkkale: Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2011

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Tekstil ve Hazır Giyim Sektöründe Sermaye ve Emek Yoğunluğu [15] .....	7
Şekil 2. 2012 Yılı Tekstil Ürünleri İmalatı, Giyim Eşyaları İmalatı ve Deri Ürünleri İmalatı Yapan İşyerlerinin Tüm İşyerleri İçerisindeki Oranı .....	9
Şekil 3. 2012 Yılı Tekstil Ürünleri İmalatı, Giyim Eşyaları İmalatı Ve Deri Ürünleri İmalatı Yapan İşyerlerindeki Çalışan Sayısının Tüm Çalışan Sayısı İçerisindeki Oranı .....	9
Şekil 4. Tekstil Ürünleri İmalatı, Giyim Eşyaları İmalatı, Deri Ürünleri İmalatı ve Tüm Sektörlerde 100.000 İşçide İş Kazası Oranları .....	11
Şekil 5. Tekstil Ürünleri İmalatı, Giyim Eşyaları İmalatı, Deri Ürünleri İmalatı ve Tüm Sektörlerde 100.000 İşçide Meslek Hastalıkları Oranları .....	11
Şekil 6. ÇÖKV Tekniklerinin Sınıflandırılması [22] .....	15
Şekil 7. AHP ve AAP Arasındaki Yapısal Fark .....	18
Şekil 9. Uygulama Bilgi Akışı .....	21
Şekil 10. Kesim Atölyesi Çelik Eldiven Kullanımı .....	23
Şekil 11. Kesim Atölyesi Ayakta Çalışma .....	23
Şekil 12. Terbiye Sıcak Çalışma .....	24
Şekil 13. Acil Durdurma Butonu Yerleşimi .....	24
Şekil 14. Düz Boya Yangın Söndürücüler .....	25
Şekil 15. Düz Boya Malzeme Bilgi Formları .....	25
Şekil 18. 1.7. Alt Kriterine Göre Etki Ettiği 1. Ana Kriter Alt Kriterlerinin Karşılaştırması .....	32
Şekil 22. Kimyasal Bileşenleri Arası İç Bağımlılıklar .....	34
Şekil 24. 5.3. Alt Kriterine Göre Etki Ettiği 5. Ana Kriter Alt Kriterlerinin Karşılaştırması .....	35
Şekil 25. 5.4. Alt Kriterine Göre Etki Ettiği 5. Ana Kriter Alt Kriterlerinin Karşılaştırması .....	35
Şekil 26. 5.5. Alt Kriterine Göre Etki Ettiği 5. Ana Kriter Alt Kriterlerinin Karşılaştırması .....	35
Şekil 27. 5.6. Alt Kriterine Göre Etki Ettiği 5. Ana Kriter Alt Kriterlerinin Karşılaştırması .....	36
Şekil 28. 5.7. Alt Kriterine Göre Etki Ettiği 5. Ana Kriter Alt Kriterlerinin Karşılaştırması .....	36

Şekil 29. Acil Durumlar Bileşenleri Arası İç Bağımlılıklar .....	36
Şekil 30. 6.1. Alt Kriterine Göre Etki Ettiği 6. Ana Kriter Alt Kriterlerinin Karşılaştırması .....	37
Şekil 31. Psikososyal Etkenler Bileşenleri Arası İç Bağımlılıklar .....	37
Şekil 32. 7.1. Alt Kriterine Göre Etki Ettiği 7. Ana Kriter Alt Kriterlerinin Karşılaştırması .....	38
Şekil 33. 7.2. Alt Kriterine Göre Etki Ettiği 7. Ana Kriter Alt Kriterlerinin Karşılaştırması .....	38
Şekil 34. 7.3. Alt Kriterine Göre Etki Ettiği 7. Ana Kriter Alt Kriterlerinin Karşılaştırması .....	38
Şekil 35. Eğitim ve Bilgilendirme Bileşenleri Arası İç Bağımlılıklar.....	38
Şekil 36. 9.2. Alt Kriterine Göre Etki Ettiği 9. Ana Kriter Alt Kriterlerinin Karşılaştırması .....	39
Şekil 37. 9.3. Alt Kriterine Göre Etki Ettiği 9. Ana Kriter Alt Kriterlerinin Karşılaştırması .....	39
Şekil 38. 9.4. Alt Kriterine Göre Etki Ettiği 9. Ana Kriter Alt Kriterlerinin Karşılaştırması .....	40
Şekil 39. 9.5. Alt Kriterine Göre Etki Ettiği 9. Ana Kriter Alt Kriterlerinin Karşılaştırması .....	40
Şekil 40. Ana Kriterlerin Alternatif Kümesine Göre Karşılaştırılması .....	42
Şekil 51. Atölye Seçimi Analitik Ağ Modeli .....	43
Şekil 52. Ana Kriter İlişki Diyagramı .....	47
Şekil 53. Ana Kriter İlişki Grafiği.....	48
Şekil 54. Alt Kriterler Arası İlişki Grafiği (d-r) .....	49
Şekil 55. Alt Kriterler Arası İlişki Grafiği (d+r) .....	50

## TABLO LİSTESİ

Tablo 1. THD Sektörleri Temel Göstergeleri.....	5
Tablo 2. Yıllara Göre İstihdam Endeksi (2010=100).....	6
Tablo 3. Tekstil ve Hazır Giyim Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği Riskleri [14] .....	7
Tablo 4. 5510 Sayılı Kanunun 4-1/a Maddesi Kapsamındaki İşyeri ve Zorunlu Sigortalı Sayılarının Faaliyet Gruplarına ve İşyeri Büyüklüğüne Göre Dağılımı .....	8
Tablo 5. 5510 Sayılı Kanunun 4-1/a Maddesi Kapsamındaki Aktif Sigortalılardan İşlemi Tamamlanan İş Kazaları, Meslek Hastalıkları, Ölüm Vakaları ve 100000 Oranlarının Faaliyet Gruplarına Göre Dağılımı, 2012.....	10
Tablo 6. DEMATEL Yöntemi Skalası [31] .....	17
Tablo 7. Temel Karşılaştırma Skalası [30].....	19
Tablo 8. Atölyeler Arası Elmeri Endeks Değerleri .....	22
Tablo 9. Alt Kriter-Ana Kriter Listesi.....	28
Tablo 10. Atölyeler Arası Elmeri Endeks Değerleri .....	44
Tablo 11. Ana Kriter Toplam İlişki Matrisi .....	46
Tablo 12. Limit Matris Sonuçları.....	51



## ÖZGEÇMİŞ

### **Kişisel Bilgiler:**

**Adı Soyadı:** Burak ÖZDEMİR  
**Doğum Yeri ve Tarihi:** YOZGAT - 19/1/1984  
**E-Posta:** bozdemir@csgb.gov.tr

### **Eğitim Bilgileri:**

**Lise:** Yozgat Anadolu Lisesi  
**Lisans:** Endüstri Mühendisliği / Kırıkkale Üniversitesi (2008)

### **Yabancı Dil:**

İngilizce

### **Askerlik Durumu:**

Terhis

### **İş Tecrübeleri:**

1) Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü (2011 - )

## **EKLER**

**Ek-1: Elmeri Gözlem Formları**

**Ek-2: Alt Kriter Direk İliŖki Matrisi**

**Ek-3: Alt Kriter Toplam İliŖki Matrisi**