

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İŞ SÜREÇLERİNDE ZAYIF NOKTALARIN BELİRLENMESİ
ANALİZİ VE GELİŞTİRİLMESİNE YÖNELİK
SÜREÇ GELİŞTİRME TEKNİKLERİNİN
MODELLENMESİ VE UYGULANMASI

Endüstri Yüksek Müh. Semih COŞKUN

FBE Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Endüstri Mühendisliği Programında
Hazırlanan

DOKTORA TEZİ

Tez Savunma Tarihi :13 Kasım 2006
Tez Danışmanı :Prof. Dr. Hüseyin BAŞLIGİL (YTÜ)
Jüri Üyeleri :Prof. Dr. Turay GÖKÇEN (YTÜ)
:Prof. Dr. Haluk ERKUT (İTÜ)
:Yrd.Doç.Dr. Hayri BARAÇLI (YTÜ)
:Yrd.Doç.Dr. Ali Fuat GÜNERİ (YTÜ)

İSTANBUL, 2006

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SİMGE LİSTESİ	v
KISALTMA LİSTESİ	vi
ŞEKİL LİSTESİ	vii
ÇİZELGE LİSTESİ	ix
ÖNSÖZ	xi
ÖZET	xii
ABSTRACT	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1 Problem Tanımı	4
1.2 Amaç Ve Kapsam	5
2. İŞ SÜREÇLERİ VE İŞ SÜREÇLERİNDE ZAYIF NOKTALAR	7
2.1 Süreç Kavramı Ve İş Süreçlerinin İncelenmesi	7
2.1.1 Süreç Hiyerarşisi Süreçlerin Temel Elemanları Ve Özellikleri	10
2.1.2 İş Süreçlerine Bütünsel Yaklaşım	18
2.1.3 Süreç Odaklı Yönetim Yaklaşımları	19
2.1.4 Tedarik Zinciri Ve Süreç Yaklaşımı	21
2.2 İş Süreçlerinde Zayıf Noktalar	22
3. SÜREÇ GELİŞTİRME METODOLOJİLERİ LİTERATÜR ARAŞTIRMASI ...	28
3.1 Metodolojilerin Gelişimi Ve Modern Süreç Geliştirme Yaklaşımı	30
3.1.1 Metodoloji Başlangıç Yapısı Ve Kapsamı	33
3.1.2 Metodolojinin Doğrulanması	34
3.2 Toplam Üretim Çözümleri Yaklaşımı	35
4. İŞ SÜREÇLERİNDE ZAYIF NOKTALARIN ANALİZİ VE GELİŞTİRİLMESİNDE KLASİK MODEL	44
4.1 Süreç Geliştirme Modeli Başlangıç Aşaması	45
4.2 Süreç Geliştirme Modeli Veri Analizi Aşaması	49
4.2.1 Veri Analizine Hazırlık	50
4.2.2 Veri Kaynaklarının İncelenmesi	52
4.2.3 Veri Analizi	61
4.2.3.1 Grup Kararlarının Belirlenmesi	63
4.2.3.2 Faktör Değerleme Sonuçlarının Analizi	65
4.2.4 Fark Analizi	71

4.2.4.1	Hedef Performans Değerleri Ve Zayıflık Dereceleri.....	72
4.2.4.2	Fark Analiz Sonuçlarının Kıyaslanması	75
4.2.4.3	Süreç Değer Profiline Haritalanması.....	76
4.2.4.4	Süreç Performanslarının Bütünsel Değerlendirmesi	79
4.3	Süreç Geliştirme Stratejisinin Belirlenmesi	82
5.	KLASİK MODELİN GELİŞTİRİLMESİNE YÖNELİK KARAR VERME TEKNİKLERİNİN İNCELENMESİ.....	86
5.1	Lineer Programlama	86
5.2	Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri	89
5.2.1	Ağırlıklı Toplam Metodu.....	93
5.2.2	Ağırlıklı Çarpım Metodu	93
5.2.3	Analitik Hiyerarşi Prosesi.....	94
5.2.4	ELECTRE Metodu	96
5.2.5	TOPSIS Metodu	100
5.2.6	PROMETHEE II Metodu	102
5.2.7	Hedef Programlama	105
5.3	Bulanık Çok Kriterli Karar Verme	106
6.	ÖNERİLEN (İSZAG) SÜREÇ GELİŞTİRME MODELİNDE YER ALAN TEKNİKLER VE UYGULAMALARI.....	108
6.1	İSZAG Modelinde Karar Verme Aşamaları Ve Nitelikleri.....	108
6.2	Analitik Hiyerarşi Prosesi Ve Hedef Programlama.....	112
6.2.1	Analitik Hiyerarşi Prosesi	116
6.2.2	Hedef Programlama	122
6.3	Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi Ve Hedef Programlama	126
6.3.1	Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi Uygulaması.....	127
6.3.2	Hedef Programlama Uygulaması.....	138
6.4	Analitik Hiyerarşi Prosesi Uygulamalarında Grup Kararı Oluşturma.....	139
6.4.1	Geometrik Ortalama Yöntemi	141
6.4.2	Hedef Programlama Yöntemi	141
7.	ÖNERİLEN (İSZAG) SÜREÇ GELİŞTİRME MODELİ UYGULAMASI.....	146
7.1	Model Uygulama Sahasının Genel Tanıtımı	146
7.2	Klasik Ve Önerilen Süreç Geliştirme Modelleri İlişkisi	149
7.3	Süreç Geliştirme Modeli Başlangıç Aşaması Uygulamaları	149
7.4	Süreç Geliştirme Modeli Veri Analizi Aşaması Uygulamaları	151
7.4.1	Veri Analizine Hazırlık	151
7.4.2	Veri Kaynaklarının İncelenmesi	153
7.4.3	Veri Analizi	154
7.4.3.1	Faktör Değerleme Sonuçlarının Belirlenmesi	156
7.4.3.2	Faktör Değerleme Sonuçlarının Analizi	158
7.4.4	Fark Analizi	161
7.4.4.1	Hedef Performans Değerleri Ve Zayıflık Dereceleri.....	161
7.4.4.2	Geliştirmede Öncelikli Süreçler Ve Geliştirme Dereceleri	165
7.4.5	Süreç Performanslarının Bütünsel Değerlendirmesi	168
7.5	Süreç Geliştirme Stratejisinin Belirlenmesi	174
7.5.1	Süreç Geliştirme Stratejisinin Belirlenmesinde Bütünsel Yaklaşım	175
7.5.2	Süreçlere Bağlı Faktörlerin Geliştirilmesi	177

8.	SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	180
	KAYNAKLAR.....	186
	EKLER	191
Ek 1	İSZAG modeli uygulamasında yer alan takım üyeleri ve yeterlilikleri.....	192
Ek 2	Süreç değerlendirme faktörleri	193
Ek 3	Takım üyelerinin süreçlerle etkileşim düzeyleri.....	203
Ek 4	İSZAG modeli faktör sorgulama formu	204
Ek 5	Klasik İSZAG modeline göre belirlenen ve hedeflenen faktör değerleri	205
Ek 6	Önerilen İSZAG modeli verilerine göre LP modelinin LINDO 6.1 ile çözümü ..	206
Ek 7	Alternatif yöntem verilerine göre LP modelinin LINDO 6.1 ile çözümü	209
Ek 8	Hedef programlama ile grup kararının modellenmesi ve LINDO 6.1 çözümü ...	212
Ek 9	Takım üyelerinin süreç etkileşimlerinin doğrulanması	214
Ek 10	Yönetim Kurulunun süreçleri önem derecelerine göre karşılaştırma matrisleri..	216
Ek 11	Müşterinin süreçleri önem derecelerine göre karşılaştırma matrisleri	217
Ek 12	Tedarikçinin süreçleri önem derecelerine göre karşılaştırma matrisleri.....	218
Ek 13	Proje liderinin süreçleri geliştirme maliyetlerine göre karşılaştırma matrisleri ..	219
Ek 14	Takımın süreç alt faktörlerini önemlerine göre karşılaştırma matrisleri	220
Ek 15	Hedef programlama ile geliştirmede öncelikli süreçlerin seçilmesi ve LINDO 6.1 ile çözümü	227
Ek 16	Yönetim Kurulunun süreçleri önem derecelerine göre bulanık sayılarla karşılaştırma matrisleri	232
Ek 17	Müşterinin süreçleri önem derecelerine göre bulanık sayılarla karşılaştırma matrisleri	233
Ek 18	Tedarikçinin süreçleri önem derecelerine göre bulanık sayılarla karşılaştırma matrisleri	234
Ek 19	Proje liderinin süreçleri geliştirme maliyetlerine göre bulanık sayılarla karşılaştırma matrisleri	235
Ek 20	Takımın süreç alt faktörlerini işletme için önemlerine göre bulanık sayılarla karşılaştırma matrisleri	236
Ek 21	Süreç geliştirme modeli uygulama faaliyet planı	241
Ek 22	Önerilen İSZAG modeli örnek uygulama işletmesi süreç etkileşim şeması	242
Ek 23	Klasik İSZAG modeli anketine göre alt süreçlere verilen bireysel yanıtlar	243
Ek 24	Klasik İSZAG modeline göre bireysel yanıtlardan oluşturulan grup kararları ...	248
Ek 25	Önerilen İSZAG modeline göre süreç faktörlerinin belirtilen sözel değerleri	249
Ek 26	Önerilen İSZAG modeline göre süreç faktörlerinin bulanık değerleri	250
Ek 27	Önerilen İSZAG modeline göre faktör geliştirme değerlerinin hesaplanması	251
	ÖZGEÇMİŞ.....	254

SİMGE LİSTESİ

AS_j	Ana süreçlere bağlı alt süreçlerin değerleri
AS_jK_i	Alt süreçlere bağlı süreç değerlendirme kriterlerinin değerleri
BS	Bütünsel süreç puanı
d^+, d^-	Amaç fonksiyonunda pozitif ve negatif yönde sapmalar
GAS_j	Ana süreçlere bağlı alt süreçlerin geliştirilen değerleri
GAS_jK_i	Alt süreçlere bağlı süreç kriterlerinin geliştirilen değerleri
GD_j	Ana süreçlere bağlı alt süreçlerin geliştirme dereceleri
GD_jK_i	Alt süreçlere bağlı süreç kriterlerinin geliştirme dereceleri
H_i	i kriterine göre hedeflenen toplam ağırlık değeri
HAS_j	Ana süreçlere bağlı alt süreçlerin hedeflenen değerleri
HBS	Hedeflenen bütünsel süreç puanı
K_i	Süreç değerlendirme kriterinin değeri
K_iT_k	Takım üyesinin belirlediği kriter değerleri
LAS_j	Proje lideri alt süreç karşılaştırma matrisi değerleri
LS_r	Proje lideri süreç karşılaştırma matrisi değerleri
l	Üçgen bulanık sayı alt değeri
m	Üçgen bulanık sayı orta değeri
m_j	Süreçlerin mevcut durum değerleri
MAS_j	Müşteri alt süreç karşılaştırma matrisi değerleri
MD_j	Ana süreçlere bağlı alt süreçlerin maliyet dereceleri
MS_r	Müşteri süreç karşılaştırma matrisi değerleri
n_{ij}	Amaç fonksiyonunda negatif yönde sapmalar
$ÖD_j$	Ana süreçlere bağlı alt süreçlerin önem dereceleri
p_{ij}	Amaç fonksiyonunda pozitif yönde sapmalar
r	Üçgen bulanık sayı üst değeri
r_j	Alternatiflerin global ağırlıkları
RI	Rastsal indeks
S_r	Ana süreçlerin değerleri
s_j	Hedeflenen süreç değerleri
T_k	Süreç geliştirme projesi takım üyeleri
TAS_j	Tedarikçi alt süreç karşılaştırma matrisi değerleri
TI	Tutarlılık indeksi
TO	Tutarlılık oranı
TS_r	Tedarikçi süreç karşılaştırma matrisi değerleri
u	Üçgen bulanık sayı üst değeri
w_i	Amaç fonksiyonunda yer alan, i kriteri için belirlenen sapma değeri katsayısı
W_{AS_j}	Alt süreçlerin önem ağırlık vektörü
$W_{AS_jK_i}$	Alt süreçlere bağlı değerlendirme kriterlerinin önem ağırlık vektörü
x	Lineer programlama ve hedef programlama modelleri karar değişkenleri
YAS_j	Yönetim kurulu alt süreç karşılaştırma matrisi değerleri
YS_r	Yönetim kurulu süreç karşılaştırma matrisi değerleri
Z	Lineer programlama amaç fonksiyonu değeri
ZD_j	Ana süreçlere bağlı alt süreçlerin zayıflık dereceleri
μ	Üyelik fonksiyonu
Δ	Üçgen bulanık sayılarda alt ve üst değerlerin farkı
$\int$	Bulanık sayıların durulaştırılmış kesin sayı karşılıkları
$\hat{O}(a)$	Değer fonksiyonu
π	Tercih indeksi
ω	Bağıl önem katsayısı

KISALTMA LİSTESİ

AHP	Analitik Hiyerarşi Prosesi
B-AHP	Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi
BİS	Bütünleşik İş Süreçleri
CFCS	Bulanık Sayıların Kesin Değerlere Dönüştürülmesi Yöntemi
HP	Hedef Programlama
İSZAG	İş Süreçlerinde Zayıf Noktaların Analizi ve Geliştirilmesi
K-İSZAG	İş Süreçlerinde Zayıf Noktaların Analizi ve Geliştirilmesinde Klasik Model
LP	Lineer (Doğrusal) Programlama
Ö-İSZAG	İş Süreçlerinde Zayıf Noktaların Analizi ve Geliştirilmesinde Önerilen Model
ŞKG	Belirtilen Kısıtlara Göre
TÜÇ	Toplam Üretim Çözümleri

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.1 Temel süreç hiyerarşisi.....	11
Şekil 2.2 İş süreçleri hiyerarşisi.....	12
Şekil 2.3 Süreç karakteristikleri.....	15
Şekil 2.4 Süreç yaklaşımı ile organizasyon yapısı	17
Şekil 2.5 Porter'ın değer zinciri.....	21
Şekil 2.6 Bütünleştirilmiş iş süreçleri yaklaşımı	22
Şekil 2.7 Zayıf nokta kavramı	25
Şekil 2.8 Süreçlerde zayıf noktalar.....	26
Şekil 2.9. Zayıf nokta ve geliştirme faaliyeti.....	27
Şekil 3.1 Süreç geliştirme uygulamalarında en çok kullanılan araçlar.....	29
Şekil 3.2 Süreç geliştirme uygulamalarında karşılaşılan sorunlar.....	30
Şekil 3.3 İş süreçlerinin geliştirmesine yönelik genel model	35
Şekil 3.4 Toplam üretim çözümleri proje organizasyonu.....	37
Şekil 3.5 Klasik süreç geliştirme modeli uygulama süreci.....	39
Şekil 3.6 Geliştirmede öncelikli süreçler.....	41
Şekil 4.1 Geliştirme kararının verilmesi.....	46
Şekil 4.2 İSZAG klasik modeli proje organizasyonu örnek uygulaması	47
Şekil 4.3 İSZAG modeli değer zinciri	52
Şekil 4.4 Üretim sistemlerindeki ana ve alt süreçler	53
Şekil 4.5 Bütünsel iş süreçleri	58
Şekil 4.6 Üretim kaynakları değerlendirme faktörleri.....	59
Şekil 4.7 Konsensüs süreci ile grup kararının verilmesi	63
Şekil 4.8 Bütünsel süreç alanı	67
Şekil 4.9 İSZAG klasik modeline göre süreç değerleri.....	68
Şekil 4.10 İSZAG klasik modeline göre süreç değerleri değişim aralığı	68
Şekil 4.11 İSZAG klasik modeline göre mevcut ve hedeflenen değerler	74
Şekil 4.12 İSZAG klasik modeline göre süreç değerleri değişim aralığı	74
Şekil 4.13 İSZAG klasik modeline göre mevcut ve hedeflenen bütünsel süreç alanları.....	74
Şekil 4.14 İSZAG klasik modeli (1-10) süreçlerin mevcut ve hedeflenen değer profili.....	77
Şekil 4.15 İSZAG klasik modeli (11-20) süreçlerin mevcut ve hedeflenen değer profili.....	78
Şekil 4.16 İSZAG klasik modeline göre örnek bütünsel süreç performans haritası.....	80
Şekil 4.17 Klasik İSZAG modeli zayıflık derecelerinin değişim aralığı.....	83
Şekil 4.18 Temel süreç geliştirme stratejileri.....	83
Şekil 6.1 AHP tekniğinin konulara göre kullanım oranları.....	109
Şekil 6.2 AHP tekniğinin kullanıldığı alanlar	111
Şekil 6.3 Model bilgi akışı ve karar noktaları	113
Şekil 6.4 Karar vermede alternatif yollar	114
Şekil 6.5 Geliştirmede öncelikli süreçlerin belirlenmesinde karar verme.....	115
Şekil 6.6 AHP genel hiyerarşik yapısı.....	116
Şekil 6.7 Önem kriterine göre değerlendirmede hiyerarşik karar verme yapısı.....	117
Şekil 6.8 Geliştirme maliyeti kriterine göre değerlendirmede hiyerarşik karar verme yapısı.....	118
Şekil 6.9 Süreç sayısına bağlı kümülatif önem ve maliyet derecelerinin incelenmesi.....	125
Şekil 6.10 Bulanık kümelerin birleşme kesişme ve evrik alma özellikleri	131
Şekil 6.11 Üçgen bulanık sayıların üyelik fonksiyonu.....	131
Şekil 6.12 Sözel ifadelerle göre üçgen bulanık sayıların tanımlanması	133
Şekil 6.13 M_1 ve M_2 bulanık sayıları arasındaki ortak alan	136
Şekil 6.14 Geliştirmede maliyet kriteri açısından süreç ağırlık değerleri	138
Şekil 6.15 Değer zincirindeki karar vericiler.....	140

Şekil 6.16 Grup kararı belirlemede izlenen yollar.....	144
Şekil 7.1 Sözel ifadelerin üyelik fonksiyonuna göre bulanık sayılarla belirtilmesi	156
Şekil 7.2 Klasik ve önerilen İSZAG modellerine göre süreç değerleri değişim aralığı	159
Şekil 7.3 Klasik ve önerilen İSZAG modellerine göre bütünsel süreç alanları.....	159
Şekil 7.4 Önerilen İSZAG modeline göre mevcut ve hedef süreç değerleri	163
Şekil 7.5 Önerilen İSZAG modeline göre süreç değerleri değişim aralığı.....	169
Şekil 7.6 Önerilen İSZAG modeline göre bütünsel süreç değerleri değişim alanı	169
Şekil 7.7 İSZAG önerilen modeline göre bütünsel süreç performans haritası	170
Şekil 7.8 Önerilen İSZAG modeline göre geliştirme derecelerinin değişim aralığı	175

ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 2.1 İş süreçleri örnekleri.....	10
Çizelge 3.1 Süreç geliştirme metodolojilerinin karşılaştırılması.....	31
Çizelge 3.2 Süreç geliştirme metodolojilerinin karşılaştırılması devamı.....	32
Çizelge 3.3 Modern süreç geliştirme metodolojisi yapısı	33
Çizelge 3.4 Süreç tasarımı yapıları.....	42
Çizelge 4.1 İSZAG klasik modeli başlangıç aşaması uygulama adımları.....	49
Çizelge 4.2 İşletme ana ve alt süreçleri	54
Çizelge 4.3 Süreç etkileşim düzeyleri	54
Çizelge 4.4 İSZAG klasik modeli veri analizi hazırlık aşaması uygulama adımları.....	61
Çizelge 4.5 Faktör derecelendirme sistemi.....	62
Çizelge 4.6 Bütünsel süreç puanının hesaplaması.....	66
Çizelge 4.7 Süreç değerleri eğilim doğrusu.....	69
Çizelge 4.8 Süreç değerlendirme faktörleri değer profili	70
Çizelge 4.9 İSZAG klasik modeli faktör değerlendirme aşaması uygulama adımları.....	71
Çizelge 4.10 İSZAG klasik modeline göre zayıflık derecelerinin hesaplanması.....	73
Çizelge 4.11 Bütünsel süreç puanının düzeltilmesi.....	75
Çizelge 4.12 İSZAG klasik modeli veri analizi aşaması fark analizi uygulama adımları.....	82
Çizelge 4.13 İSZAG klasik modeli geliştirme stratejisinin belirlenmesi aşaması	84
Çizelge 6.1 Önceliklendirmede sıralamada ve karar vermede AHP referansları	110
Çizelge 6.2 AHP’de öncelik belirlemede kullanılan çizelge	119
Çizelge 6.3 AHP’de ikili karşılaştırma matrisleri	119
Çizelge 6.4 Ortalama rastsal tutarlılık değerleri.....	121
Çizelge 6.5 Önem derecesi ve maliyet faktörü karşılaştırma matrisi	123
Çizelge 6.6 Önem derecelerinin sıralanması	124
Çizelge 6.7 Geliştirme maliyetleri derecelerinin sıralanması.....	124
Çizelge 6.8 Süreç geliştirmede önem kriterinin sözel değerlendirmeleri.....	128
Çizelge 6.9 Süreç geliştirmede maliyet kriterinin sözel değerlendirmeleri.....	128
Çizelge 6.10 Süreç geliştirmede ilgili olma kriterinin sözel değerlendirmeleri.....	129
Çizelge 6.11 Sözel ifadelerin üçgensel bulanık sayı karşılıkları	133
Çizelge 6.12 Bulanık karşılaştırma matrisi örnek çözümü.....	136
Çizelge 6.13 Önerilen İSZAG modelinde geliştirme maliyet derecelerinin hesaplanması....	139
Çizelge 6.14 Grup kararının belirlenmesinde önerilen İSZAG modeli verileri ile geometrik ortalama yöntemi örnek uygulaması.....	145
Çizelge 6.15 Grup kararının belirlenmesinde önerilen İSZAG modeli verileri ile hedef programlama örnek uygulaması.....	145
Çizelge 7.1 İSZAG önerilen modeli başlangıç aşaması uygulama adımları	151
Çizelge 7.2 İSZAG önerilen modeli veri analizi hazırlık aşaması uygulama adımları	153
Çizelge 7.3 Sözel ifadelerin dönüşüm çizelgesi	155
Çizelge 7.4 Bulanık süreç değerlerinin durulaştırılması	157
Çizelge 7.5 Bütünsel süreç puanının hesaplaması.....	158
Çizelge 7.6 İSZAG önerilen modeli faktör değerlendirme aşaması uygulama adımları	160
Çizelge 7.7 Önerilen İSZAG modeline göre zayıflık derecelerinin hesaplanması.....	163
Çizelge 7.8 İSZAG önerilen modeli fark analizi uygulama adımları.....	164
Çizelge 7.9 Önerilen İSZAG modelinde geliştirilecek süreçlerin belirlenmesi	166
Çizelge 7.10 Önerilen İSZAG modeline göre geliştirme değerlerinin hesaplanması	167
Çizelge 7.11 İSZAG önerilen modeli geliştirme analizi uygulama adımları	168
Çizelge 7.12 Önerilen İSZAG modeline göre faktör geliştirme değerlerinin hesaplanması..	173
Çizelge 7.13 İSZAG önerilen modeli geliştirme derecelerinin analizi uygulama adımları ...	174

Çizelge 7.14 Önerilen İSZAG modeli uygulamasına göre süreç geliştirme stratejileri	177
Çizelge 7.15 Faktör geliştirme değerlerine göre uygulama kararları	178
Çizelge 7.16 İSZAG önerilen modeli geliştirme stratejisi belirleme uygulama adımları	179
Çizelge 8.1 İSZAG klasik ve önerilen modellerinin karşılaştırılması.....	184

ÖNSÖZ

Süreç odaklılık kavramının yaygın olarak 1990'lı yıllardan günümüze kadar, hem araştırmacılar hem de uygulayıcılar tarafından benimsenerek gelmesi ile, süreç yaklaşımını temel alan çok sayıda çalışma gerçekleştirilmiştir. Sistemleri, süreçlerin bir bütünü olarak ele alan bu yaklaşım ile işletmeler, sistemlerindeki ana süreçleri, alt süreçleri ve onlara bağlı gerçekleştirilen faaliyetleri belirlemektedirler. Değişimin süreçler üzerinde gerçekleştirilmesi ve süreçlerin bu değişime paralel olarak geliştirilmesi, fonksiyonel yapıya göre daha kolay ve hızlı olabilmektedir. Bu tez çalışmasında, süreç geliştirmede odak noktası olarak zayıf noktalar belirlenmiştir. Değişen ekonomik, ticari, sosyal, politik genel çevre koşulları, işletmeleri her an yeni zayıf noktalarla karşı karşıya bırakmaktadır. İşletmelerin, piyasanın belirlediği bu kurallara göre kendilerini, ürünlerini ve hizmetlerini geliştirme adına sürekli bir taleplerinin olduğu ve gelecekte de bu talebin süreceği gözlenmektedir. Geliştirme talebini karşılayabilmek ve zayıf noktaları güçlendirmek için bütünsel, yapısal ve tanımlı prosedürlere sahip süreç geliştirme modellerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu tez çalışmasında; belirtilen amaçla, matematiksel model ve karar verme tekniklerinden yararlanarak oluşturulan, en iyi geliştirme düzeyini maliyet kriterini de dikkate alarak belirleyen, süreç odaklı, genel, bütünsel ve uygulanabilir bir model üzerinde durulmaktadır.

Beni, İş Süreçlerinde Zayıf Noktaların Belirlenmesi, Analizi ve Geliştirilmesine Yönelik Süreç Geliştirme Tekniklerinin Modellenmesi ve Uygulanması ile ilgili önemli ve güncel bir konuda çalışmaya yönlendiren, bana her türlü desteği sağlayan, tez çalışmamı ayrıntıları ile kontrol eden ve yöneten değerli hocam Prof. Dr. Hüseyin Başlıgil'e teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca tez izleme komitesi üyelerinden hocalarım Prof. Dr. Turay Gökçen ve Yrd. Doç. Dr. Hayri Baraçlı başta olmak üzere, Yıldız Teknik Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyeleri Ve Yardımcılarına da bana verdikleri destekten dolayı teşekkür ederim. Uygulamalarda benimle birlikte çalışan, Hürsan Havlu Üretim San. ve Tic. A.Ş.'nin değerli yöneticilerine, gösterdikleri anlayış ve verdikleri destekten dolayı eşim başta olmak üzere tüm aileme sonsuz teşekkürler.

Ağustos, 2006

Semih COŞKUN

ÖZET

Öğrenme ve gelişim, yaşam sürecinin doğal kanunu gereği, bireylerde olduğu gibi işletmelerde de önemle incelenen konulardır. Bu konular ile ilgili gerek insan yaşamı, gerekse de iş hayatı üzerine çok sayıda araştırma ve uygulama çalışmaları yapılmaktadır. “İş Süreçlerinde Zayıf Noktaların Belirlenmesi Analizi Ve Geliştirilmesine Yönelik Süreç Geliştirme Tekniklerinin Modellenmesi Ve Uygulanması” konulu bu tez çalışması da, işletmelerin gelişimine yönelik farklı bakış açısı ile yeni bir çözüm önerisi getirmektedir. İşletmelerin öğrenme süreci, organizasyonun kurumsal kimliği altında, tanımlanan hedef doğrultusunda bir araya gelen insan kaynaklarının öğrenmesi ve öğrenen organizasyon kimliğinin kazandırılması ile, gelişim süreci ise aynı hedefe ulaşmak için tanımlanan faaliyetler bütününe sistematik olarak yer aldığı iş süreçlerinin geliştirilmesi ile sağlanmaktadır. İş süreçlerinin geliştirilmesi konusunun güncelliğini korumasının nedenlerinden biri, hem teorik hem de uygulamalı olarak iki yönlü gelişim gösterebilmesidir. Ancak teoride yer alan çok sayıda yaklaşıma karşılık, pratik uygulama sahalarında aynı oranda başarılı uygulamalara rastlanmamaktadır. Bu duruma neden olan birçok etken sıralanabilir. Bu tez çalışmasının temelini oluşturan ve problem tanımında yer alan konular, yapılan araştırmalar sonucunda bu etkenler arasından seçilmiştir.

İşletmelerde süreç geliştirme çalışmaları, kalite ile ilişkilendirilen, literatürde moda olan güncel strateji ve yöntemlerin gelişigüzel uygulamaları anlamına gelmemektedir. Süreç geliştirme, işletmelerin sürekliliğinin sağlanabilmesi için sürekli geliştirme felsefesinin temelini oluşturan ana araçtır. Süreç geliştirme çalışmaları, öz değerlendirme ile başlayan, belirli bir amaca dayandırılan, bu amaca ulaşmada karşılaşılan problemlerin çözümüne yönelik yöntemlerin modellendiği, sistematik uygulama aşamalarından oluşan projelerdir.

Bu tez çalışmasında, süreçlerdeki zayıf noktaların geliştirilmesi temel amaç olarak yer almaktadır. Bu amaçla oluşturulan modelde zayıf noktalar, kurulan matematiksel model ile belirlenen ve süreçlerin önem derecelerine göre bağl olarak ifade edilen zayıflık dereceleri ile temsil edilmektedir. Süreç geliştirme modelinin temel amacı da süreçlerdeki zayıflık derecelerinin geliştirilmesidir. Modellenen süreç geliştirme teknikleri ile, bu amaç doğrultusunda belirlenen iki temel kriter dikkate alınarak çözüm önerilmektedir. Önerilen model ile, birinci kriter olan geliştirmede önem derecesi yüksek ve ikinci kriter olan geliştirme maliyeti düşük süreçlerin en iyi toplam geliştirme düzeyine ulaşabilmek adına optimize edilerek, geliştirmede öncelikli süreçlerin seçilmesi sağlanmaktadır. Modelin çıktıları sonucu belirlenen geliştirmede öncelikli süreçlerin ve alt faktörlerinin geliştirme derecelerine göre, süreç geliştirme stratejilerinin belirlenebilmesi sağlanmaktadır. İSZAG modeli olarak ifade edilen modelin başlangıcından, geliştirme stratejilerinin belirlenmesine yönelik model çıktılarının alınarak sonlandırılmasına kadar, tüm aşamalarının pratikte uygulamaları bir tekstil şirketinde gerçekleştirilmiş ve sonuçların tutarlılığı şirket yetkilileri ile birlikte doğrulanmıştır.

Anahtar kelimeler: İş süreçleri, iş süreçlerinde zayıf noktalar, zayıf nokta analizi, iş süreçlerinin geliştirilmesi, sürekli geliştirme.

ABSTRACT

Learning and improvement, in accordance with natural law of life processing, are also importantly investigated issues in companies likewise in individuals. There have been many researches and applications on both human and business life related to these issues. This thesis study titled as “Modeling and Application of Process Improvement Techniques for Determination Analysis and Development of Weak Points in Business Processes” provides a new solution proposal with different point of view on development of companies about these issues. The learning process of the companies are provided by learning of human resources which are gathered under the target of institutional identity of the organization, on the other hand, improvement process of the companies are provided by development of business processes where all the activities that are identified to access the same target systematically take part in. One of the reasons that improvement of the business processes still being a living topic is its development in both theoretical and applicable manner. However, against many approaches in theory, successful applications in practical area are not encountered at the same rate as in theoretical. Many factors that cause this situation can be put in order. The subjects that form the basis of the thesis and take part in the problem definition are selected among these facts.

The business process improvement in companies does not mean that it is only related with quality, fad strategy in literature or random applications of current methods. Process improvement is a main tool that forms the basis of continuous improvement philosophy to provide continuity of the companies. The process improvement studies occur from the projects having systematic practicing stages which start with self-evaluation, attribute to a certain purpose and model the methods related with problem solutions encountered during reaching this purpose.

In this thesis study, improvement of the weak points in processes is taken as the main goal. The weak points in the model constructed for this goal are represented by weakness degrees which are defined with the constructed mathematical model and expressed relative to the importance degree of the processes. The main goal of the process improvement model is improving the weakness degrees in processes. With the modeled process improvement techniques, the solution is proposed by taking account the two basic criteria which are determined in the direction of this goal. By the proposed model, the first criteria which has greater importance degree in improvement and the second criteria which has lower improvement cost, processes are optimized in order to reach the best total improvement level and selection of the processes having priority in improvement have been provided. The improvement obtained by the model results provides the determination of process improvement strategies relative to improvement degree of processes having priority and also their sub factors. The model, which is defined as ISZAG model is practically applied in a textile company in all the levels from the beginning to the determination of strategies intended for the model results, and consistency of the results are verified with the authorities in the company.

Keywords: Business processes, weak points in business processes, weak point analysis, business processes improvement, continuous improvement.

1. GİRİŞ

Süreç geliştirme girişimlerinin temelinde var olan ana etken konu, ürün ya da hizmet üreten bir işletmenin olabilecek en etkin şekilde müşteri tatminini sağlama çabasıdır. Müşteri olmadan, işletmenin var olması söz konusu değildir. Ancak, gerçek ticaret hayatında yöneticiler, finansal kredibilitiyi sürdürerek şirket değerlerini korumaya yönelik kârlılık baskısı altında kalmaktadırlar. Kârlılık konusundaki bu takıntı, yöneticilerin maliyet düşürme tedbirleri, stok miktarları, stok devir hızları, yatırımların geri dönüşleri, finansal oranlar, borçlanma stratejileri gibi konulara odaklanmalarına neden olmaktadır. Sonuç olarak birçok işletmenin misyon tanımını süsleyen müşteri odaklılık kavramı ancak ikinci derecede önemli bir konu olarak yerini alabilmektedir.

Geliştirme konularında önceliklerin sıralanmasında farklı yaklaşımların görülmesi bir gerçeği değiştirmemektedir: Bütün çabaların ortak noktası değer yaratmaktır. Değer kavramı geçmişten günümüze katma değer, değer zinciri, değer analizi, değer odaklı yönetim gibi konular adı altında incelenerek gelmektedir. Bundan sonraki araştırmalara da konu olması muhtemel olan bu kavram değişim ve gelişim devam ettiği sürece var olacaktır.

Değer odaklılığın, finansal ve ekonomik değerlerden müşteri tatmin değerine kadar geniş bir kullanım alanında temel felsefe olarak benimsenmesi ile dinamik ve yüksek performanslı sistemlere ulaşılacaktır.

Değer odaklı yönetim kavramı ilk bakışta, toplam kalite yönetimi, toplam verimli bakım, sürekli geliştirme, tam zamanında üretim, iş süreçlerinde değişim mühendisliği, altı sigma, müşteri ilişkileri yönetimi gibi uzayarak giden listeye eklenen bir konu olarak algılanabilir. Yakın geçmişe dönük ilgili araştırma ve uygulama çalışmaları genel olarak incelendiğinde, her yeni ya da moda yöntemle, orijinal çözüm önerisi ile beklenen sonuçlara ulaşamadığı ya da başlangıçta sağlanan başarının zamanla sürdürülemediği görülebilmektedir. İş sistemlerini oluşturan iç ve dış dinamiklerin hızlı ve çok yönlü değişimi, yöneticileri çoğunlukla hızlı karar verme, sonuç odaklı düşünme ve de uyumluluğunu kontrol etmeden moda yöntemleri çözüm olarak uygulamaya alma durumları ile karşı karşıya bırakmaktadır.

Değer kavramı, “katma değeri olmayan faaliyetlerin elenmesi” konusu ile klasik süreç analizi ve geliştirilmesi yaklaşımının bir parçasıdır. Burada kullanılan değer kavramı, ürün üretimi ya da hizmet sunumu sırasında doğrudan yer alan faaliyetler için kullanılmıştır. Katma değeri olmayan faaliyetler ise birer maliyet unsuru olup temel üretim sürecinde direk yer almayan faaliyetlerdir. Katma değeri olmayan faaliyetlerin elenerek etkinliğin artırılması

konusu da oldukça genel bir yaklaşım olup, uygulanması zor bir konudur. Katma değeri olmayan tüm faaliyetleri elemek mümkün değildir. İşletme sistemleri birbirini tamamlayan süreçlerin bir araya gelmesi sonucu çalışmaktadır. Bu süreçlerin hepsinde tanımlanan anlamda katma değer sağlanmamaktadır. İnsan kaynakları yönetim sürecinde olduğu gibi maliyet unsuru olarak görülen birçok faaliyet aslında katma değer oluşturulduğu ana sürecin gerçekleştirilebilmesi için gerekli destek faaliyetlerdir. Ana süreçlerin etkinliğinin artırılması, yönetimin geliştirme fırsatlarını yakalayabilmesi ve en iyi uygulamaların gerçekleştirilebilmesi için, çalışanlar ve yönetim arasında iki yönlü iletişimin sağlanması ve tüm kademelerde uygun nitelikte çalışanların görev alması, insan kaynakları yönetim sürecinin çıktıları arasında yer almaktadır.

İş süreçlerinde gerçekleştirilen faaliyetlerle birlikte her adımda sağlanan değer akışının anlaşılması ile klasik anlamda departmanlaşmanın ötesine geçilmektedir. Değer akışı, doğru tedariklemeden müşteri ilişkilerine kadar uzanan, süreçlerin her aşamasında yönetimin önemini de ortaya çıkarmaktadır.

Modern işletmecilik anlayışı ile özdeşleşen kısa ürün hayat çevrimleri ve yüksek müşteri beklentileri sonucunda tedarikçi, üretici, satıcı ve müşteri arasında güçlü bir tedarik zincirinin kurularak, iç sistemlerde ve sistemler arasında bütünsel değer akışının kontrol altında tutulması ve geliştirilmesi gerekli hale gelmektedir.

Bütünsel ve değer odaklı bir yaklaşım, süreç yönetimi felsefesi ile değer artırımı esasına göre birbiri ardına eklenen faaliyetlerin, dış çevre etkileşimleri ile beraber tanımlanması sonucunda uygulanabilecektir. Değer akışının kontrol altında tutulması ise, tanımlanan süreçlerin bu amaçla belirlenen alt faktörlerinin değerlendirme parametrelerinin izlenmesi ile sağlanabilir. Bu yaklaşım aynı zamanda süreçlerin geliştirilmesinde de etkili ve kalıcı çözümler için yönlendirici niteliktedir.

Süreç geliştirme stratejilerinin ve beraberinde ortaya konulan tekniklerin, çoğu uygulamalarda beklenen etkiyi gösterememesinin ve kalıcı çözümlere ulaştırmamasının temel nedeni, değer akışının bütünsel olarak ele alınmaması ve stratejilerin öz değerlendirme yapılmadan uygulanmaya çalışılmasıdır.

Basu ve Wright (1997, 2005) bu konuda “toplam üretim çözümleri” adı altında önemli bir çözüm metodu önermektedir. Üretim sektörüne yönelik sunulan metotta, gerçek zenginliğin, girdilerin, fiziksel katma değer sağlanması sonucu somut çıktılara dönüşmesi ile elde edilebileceği vurgulanmaktadır. Bu konuda farklı ve sorgulayıcı bir düşünce içinde olmak

hatalı olacaktır. Eğer bir ülke güçlü bir üretim alt yapısına sahip değilse, hizmet sektörünün oluşumu için yeterli desteği sağlayamayacaktır.

Üretilen ürünler istenilen standartta ve ihtiyaçları karşılama seviyesinde olmadığı sürece onların kullanıcıya sunumu ve servis desteği önemini yitireceği gibi, yönetim tarafından uygulanmaya çalışılan bir takım güncel, moda geliştirme stratejileri de faydalı olmayacaktır. Müşteri öncelikli olarak beklentilerini karşılayan, bununda ötesinde beklentilerinin de üzerinde fayda sağlayan özellikteki ürünü almak isteyecektir.

Ülke ekonomisinin kalkınmasında da üretim ve hizmet sektörlerinin gelişiminin eş zamanlı olarak sağlanması esastır. Ancak yukarıda da belirtildiği üzere üretim sektöründe, sanayisinde istediği gelişmişlik düzeyine ulaşamayan bir ülke hedeflediği kalkınmışlık seviyesine de ulaşamayacaktır. Hizmet sektörlerinin gelişimi, sektörün sağladığı yüksek katma değer açısından bakıldığında ülke ekonomileri için önemli bir faktördür. Ancak üretim sektörü yeterli gelişmişlik düzeyinde olmayan ülkelerin ekonomileri, ekonomik göstergelerinde açıklarıyla yaşamaya mahkûmdur.

Bu tez çalışmasında, üretim sistemlerine yönelerek, üretim sistemlerini oluşturan iş süreçlerinin bütünsel bir yaklaşımla değer artışı sağlayarak geliştirilmesine yönelik tekniklerin modellenmesi üzerinde durulmaktadır. Bu yaklaşımda temel konu, süreçlerdeki zayıf noktaların belirlenmesi, analizi ve zayıflık derecelerinin azaltılması yolu ile süreçlerin geliştirilmesidir. Etkin ve katma değeri yüksek bir üretim organizasyonu oluşturabilmek için, üretim sisteminin kendi kendini analizine yönelik bir model uygulanmaktadır. Bu yaklaşımda kalite ve müşteri odaklılık göz ardı edilmemekte, bunun da ötesinde kalite kültürünün sistemin içerisine yerleştirilmesi esas alınmaktadır.

Tez çalışması ile oluşturulan model her işletme için uygulanabilir ve esnek yapıda tasarlanmıştır. Çünkü her işletmenin mevcut durumu, halen işletmenin sürdürülebilirliğini sağlayan dinamiklerinin yapısı, farklılık göstermektedir. Bu nedenle oluşturulması gereken süreç geliştirme modeli de işletmeden işletmeye de farklılık gösterecektir. Bu çalışmada modelin omurgası ortaya konulmaktadır. Bu omurga üzerine modelin şekillenmesi ise işletmenin mevcut durumuna göre gerçekleşecektir. Omurganın oluşturulmasında temel hareket noktaları olan zayıf noktalar, işletmelerin kendi kendilerini sorgulamaları neticesinde belirlenecektir.

İş süreçlerinin bir bütün olarak ele alınması, günümüzde üzerinde önemle durulan süreçler arası etkileşimin dikkate alınmasını ve yalnızca bir noktaya odaklanmak ya da problemin

nedenini sadece bir noktada aramak yerine durumun bütünsel olarak ele alınmasını sağlamaktadır.

1.1 Problemin Tanımı

İş süreçleri, süreç analizi ve süreç geliştirme konuları gerek literatürde ve gerekse de uygulamalarda en çok karşılaşılan önemli ve yaygın konu başlıkları arasında yer almaktadır. Bu konularda, her işletmeye göre farklı sonuç verebilen çok sayıda uygulama örneklerine rastlamak mümkündür.

Birçok işletme geliştirme programlarına başlarken gerçekten neye ihtiyaçları olduğunu tanımlamadan başlamaktadır. En son, iş dünyasında yönetim guruları tarafından ileri sürülen moda teknikler uygulanmaya çalışılmaktadır. İşletmeler, dikkatli bir şekilde planlanmayan değişim programları, içerisinde yer alan geliştirme tekniklerinin hatalı seçilmesi ve şirket kültürünün dikkate alınmaması nedeni ile başarısızlığa uğramaktadır.

Değişimleri gerçekleştirerek ilerlemeler sağlamak sürekli bir faaliyet olmalıdır, fakat değişimi uzun süre devam ettirmek onu başlatmak ve uygulamak kadar zordur. Bu devinimi elde tutmak için değişim programının sonuçlarını değerlendirmek ve buna göre faaliyetleri geliştirmeyi sürdürmek gereklidir.

Sürekli geliştirme yaklaşımının, işletmelerin sürdürülebilirliğinin sağlanmasında gereklilik olmasının yanında özellikle kalite yönetim standardı içerisinde önemli bir yer bulması, işletmeleri bu konuda uygulamalar yapmaya yönlendirmektedir. Ancak genellikle teoride açıklanan ve eğitimler aracılığı ile yaygınlaştırılmaya çalışılan bu konuda pratik uygulamalara ilişkin nasıl hareket edilebileceği işletmeler açısından belirsizlik içermektedir.

Sürekli geliştirme faaliyetleri, genellikle ilgili faaliyetle sınırlı, zamana yayılabilen, etki alanı küçük, bir takım iyileştirmeler olarak algılanmaktadır. Bu konuda bütünsel bir amaç tanımlanmadığı ve sistematik bir yaklaşım belirlenmediği takdirde, sürekli geliştirme çabalarının yapılan küçük değişikliklerin ötesine geçemediği açıkça görülmektedir.

Bu genel tablo içerisinde, tez çalışmasının kapsamının belirlenmesinde esas alınan problem tanımlamaları aşağıda sıralanmaktadır:

- Geliştirme faaliyetleri sistematik hale nasıl getirilecek?
- Süreç geliştirme projesinin etki alanı, boyutu nasıl belirlenecek?
- Geliştirme noktalarının belirlenmesinde nasıl bir yol izlenecek?
- Geliştirme noktaları için neye göre ve ne düzeyde bir geliştirme sağlanacak?

1.2 Amaç Ve Kapsam

Yukarıda tanımlanan problemler doğrultusunda yapılan literatür araştırmasında, zayıf ve geliştirilmesi gereken noktaları belirleyebilen, analiz ederek geliştirmede öncelikli olanlarını tespit eden ve geliştirme derecelerini ortaya koyan, çözüme yönelik geliştirme modeline rastlanmamıştır.

Model içerisine yerleştirilen matematiksel model ve karar verme tekniklerinin bir arada kullanılmasında amaç, tanımlanan problem çerçevesinde çözüm önerebilen bütünsel bir geliştirme yapısını ortaya koymaktır.

Bütünsel geliştirme yapısı içerisinde kullanılan tekniklerden biri, literatürde yer alan ve birçok farklı alanda uygulama çalışmaları olan karmaşık ve tarifi zor karar problemlerinin çözümünde yararlanılan analitik hiyerarşi prosesidir (AHP). Bulanık küme teorisinden yararlanarak, belirsizlik içeren yargıları matematiksel olarak ifade edebilmek için bulanık sayılar kullanılmaktadır. Kullanılan bir diğer teknik de, karar vericilere, farklı amaçlar için farklı hedefler tanımlama olanağı sunan ve daha sonra bu hedeflerden sapmaları en aza indirerek bir çözüm önerisi geliştiren hedef programlamadır (HP). Model içerisinde, grup kararlarının belirlenmesinde de karar noktasının niteliğine uygun, grup karar verme teknikleri kullanılmaktadır. Verilen kararların parametrelerinden yararlanarak kurulan doğrusal programlama modeli ile genel modele bütünsellik kazandırılmaktadır.

İş süreçlerinde zayıf noktaların belirlenmesi, analizi ve geliştirilmesine yönelik süreç geliştirme tekniklerinin modellenmesi amacı ile hazırlanan tez çalışması, aşağıda yer alan kapsamı içermektedir. İçeriğin belirlenmesinde ilerleyen bölümlerle birlikte amaç ifadesinin alt kavramlara ayrıştırılması ve daha sonra kavramların tekrar bir araya getirilmesi şeklinde bir yol izlenmektedir.

Giriş bölümünün ardından ikinci bölümde, geliştirme faaliyetlerinin gerçekleştirileceği iş süreçleri ve iş süreçlerinde zayıf noktalar üzerinde durulmaktadır. Süreç kavramının, doğru olarak algılanabilmesi için literatürde yer alan tanımlardan örnekler verilerek, iş süreçlerinin temel elemanları ve özellikleri açıklanmaktadır. Bütünsellik kavramı açıklandıktan ve geliştirme sürecinde bütünsel bir yaklaşım izlenmesinin nedenleri belirtildikten sonra, bu bütünsellik içerisinde hiyerarşik düzenin nasıl olabileceği genel olarak ifade edilmektedir. Bu bölümün ikinci önemli konusu zayıf noktalardır. Modelde geliştirilmesi gereken noktalar olarak ele alınan zayıf noktalar ile ilgili tanımlamalar ve olası zayıf nokta kaynakları incelenerek, zayıf nokta algısı örneklerle detaylı olarak ortaya konulmuştur.

Üçüncü bölümde süreç geliştirme metodolojileri konusunda yapılan literatür araştırmalarının sonuçları yer almaktadır. Bu araştırmanın amacı, geliştirme metodolojilerinin ortak noktalarını dikkate alarak tez çalışmasında yer alan geliştirme modeli için ideal bir yapı belirleyebilmektir. Literatür araştırması tatmin edici bir düzeyde gerçekleştirilmiş ve geliştirme modeli için referans alınan metodolojinin genel literatür içerisindeki yeri belirlenmiştir.

Dördüncü bölüm, belirlenen ve referans olarak alınan süreç geliştirme modelinin aşamalarının açıklandığı bölümdür. Klasik model olarak ifade edilen model hem teorik olarak açıklanmakta, hem de açıklamalar pratik uygulamalarla desteklenmektedir. Aynı zamanda bu bölümde açıklanan klasik modelde yer alan gelişmeye açık ya da eksik noktalar, önerilen süreç geliştirme modeli ile getirilen yeni tekniklerin kullanılma ihtiyacının doğmasında, çıkış noktası olarak baz alınmıştır.

Klasik modelin geliştirilmeye açık karar noktaları belirlendikten sonra beşinci bölümde bu noktalarda geliştirmenin sağlanarak, önerilecek modelin şekillenmesine yönelik kullanılabilecek teknikler ve bu tekniklerin açıklamaları yer almaktadır. Bu bölümde yapılan inceleme kapsamında literatürde en çok rastlanan karar verme tekniklerinin teorik açıklamaları yer almaktadır.

Altıncı bölümde, bir önceki bölümde incelenen teknikler içerisinden önerilen süreç geliştirme modelinde yer alacak tekniklere ilişkin hem teorik hem de uygulamalı açıklamalar yer almaktadır. Klasik modele katma değer sağlanarak önerilen yeni modelde, temel karar noktalarında karşılaşılan problemlere ilişkin kullanılacak teknikler, Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Hedef Programlama olarak belirtilmektedir. Analitik Hiyerarşi Prosesi uygulamalarında grup kararlarının belirlenmesinde de Hedef Programlama modeli kullanılmaktadır. Bu bölümde model geliştirme sürecinde izlenen yol ve yararlanılan tekniklerin uygulamaları detaylı olarak yer almaktadır.

İş süreçlerinin geliştirilmesine yönelik ana model ve destek teknikler belirlendikten sonra yedinci bölümde bunların entegre edilerek modellenmesi açıklanmaktadır. Açıklamalar ve uygulama sonuçları önceki bölümlere atıflar yapılarak toplu olarak bu bölümde gösterilmektedir.

Son bölümde, klasik ve önerilen model sonuçlarının değerlendirilmesi ve geleceğe dönük geliştirme önerileri belirtilerek tez çalışması tamamlanmaktadır.

2. İŞ SÜREÇLERİ VE İŞ SÜREÇLERİNDE ZAYIF NOKTALAR

Tez çalışmasında odaklanılan ana alanlar, iş süreçleri, iş süreçlerinde zayıf noktalar ve iş süreçlerinin geliştirilmesi olarak belirlenmiştir. Aşağıdaki bölümde, bu alanlara ilişkin literatür araştırmaları neticesinde belirlenen açıklamalar yer almaktadır.

2.1 Süreç Kavramı Ve İş Süreçlerinin İncelenmesi

“Süreç” terimi, üzerinde oldukça fazla ve dikkatle durulan, farklı bakış açıları ile yorumlanan, önemli ve önemli olduğu kadar da popüler bir kavramdır. Aynı zamanda hem akademik çalışmalarda, hem de özel sektör uygulamalarında kendine önemli bir yer bulması, bu kavram ve bu kavram ile ilişkili yapılan araştırmaların önemini bir kat daha arttırmaktadır.

Süreç kavramı, değişik biçimlerde tanımlanabilmektedir. Bu tanımlardan bazıları şöyledir: Hammer (1993)’e göre süreç, girdileri olan, bunlara müşterileri için değer ekleyen ve çıktı üreten bir faaliyetler dizisidir. Süreç, belirli bir çıktı (ürün ya da hizmet) elde etmek için, birbirleriyle etkileşim içerisinde bulunan insanlar, araçlar, malzemeler, yöntemler ve çevresel unsurların bir toplamıdır. Süreç, işletme girdilerini, işletme çıktılarına dönüştürecek etkinliklerin birleşimidir. Darnton (1997)’ye göre ise süreç, belirli bir müşteri ya da pazar için belirli çıktıların üretimine yönelik yapısal, ölçülebilen faaliyetlerin toplamıdır. Bir iş süreci, organizasyonun kaynaklarını kullanarak, organizasyonun hedefleri doğrultusunda tanımlanmış sonuçlara ulaşan, birbiri ile bağlantılı görevler topluluğudur.

Süreç, amaçlanan bir çıktıyı elde edebilmek için kullanılan çeşitli girdiler üzerinde katma değer yaratan faaliyetlerdir (Kalder, 1997). Süreç, en genel tanımıyla, bir şeyi üretmek ve bir takım sonuçlara ulaşabilmek amacıyla seri olarak atılan adımlardan oluşmuş bir işlem olarak tanımlanabilir. Süreç, bir veya birkaç girdiye çeşitli operasyonların uygulanması ile, müşteriler için değer oluşturacak bir çıktının yaratıldığı faaliyetler toplamıdır (Biçer, 1995).

Süreç, iç ve dış müşteriler için belirli bir girdiyi alıp onu çıktıya dönüştüren, tanımlanabilir, ölçülebilir, aynı amaca odaklanmış ve birbirine bağlı aktiviteler grubudur. İdeal olarak sürecin dahilinde oluşan bu dönüşüm, sürecin müşterisine fayda sağlayacak şekilde bir çıktının yaratılabilmesi için girdiye değer katmalıdır. Süreçlerin sınırları bölüm ve şirketlerin dışına taşabilir (Harrington, 1991).

Süreç, belli kalitede bir çıktıyı elde etmek amacıyla oluşturulmuş bir işlemler dizisidir. Süreçte yer alan işlemler dönüştürme işlemleridir. Girdilerin fiziksel, kimyasal veya konumsal değişimini gerçekleştiren eylemler bütünüdür (Yamak, 1999). Süreçler, üç temel faaliyetler

çeşidinin bir kompozisyonudur. Değer yaratan yani müşteriler için önem taşıyan faaliyetler; temel olarak fonksiyonel, bölümsel veya örgütsel sınırlar arasında iş akışını sağlayan faaliyetler; kontrol faaliyetleridir (Okay, 1998).

Bu genel tanımların yanı sıra, kuruluşlar tarafından özel amaçlı olarak yapılmış tanımlar da vardır. Bu tanımlara göre süreç, belli girdiler ve belli çıktılar üreten katma değerli çabalarla karakterize edilen birbiriyle ilişkili iş faaliyetleri kümesidir. Bir süreç belli bir fonksiyonel organizasyon içinde yer alabilir ya da birkaç fonksiyonel organizasyona yayılmış olabilir. Bir süreç, iç ve dış müşteri için yararlı sonuç verebilen, tanımlanabilir, tekrarlanabilir ve ölçülebilir çabaların serisidir. Kısaca tüm tanımlardaki bazı noktaları birleştirecek olursak:

- Süreç bir sistemdir.
- Süreç bir işlemler dizisidir.
- Süreç bir dönüşüm sağlar, yani girdilerden daha farklı çıktılar sağlar.

Bir süreç girdilerin (işgücü, ekipman, malzeme, yöntemler ve ortam) çıktı (işgücü, ekipman, malzeme ve yöntemler) şekline dönüştürülmesidir. Dönüştürme, zaman, yer ve şekil konularında değer eklenmesi ya da yaratılmasını da içerir. Bu eklenen değerler aşağıdaki gibi açıklanabilir:

- Zaman Değeri: Gereksinim duyulan şeylerin zamanında elde edilmesi, örneğin açtığımızda yiyeceğin hazır olması.
- Yer Değeri: Gereksinim duyulan şeylerin, gereksinim duyulan yerde hazır olması, örneğin benzinin rafineride değil, hareket etmek üzere iken aracımızın deposunda bulunması.
- Şekil Değeri: Herhangi bir şeyin gereksinim duyulduğu şekilde hazır olması, örneğin evrakların dosyalanmadan önce delinmesi (Beaubien, 1998).

Süreçler, organizasyonun her alanında mevcuttur, daha doğrusu organizasyonda gerçekleştirilen faaliyetler bütününe süreç ve alt süreçler olarak tanımlamak mümkündür. Ancak süreç denildiğinde çoğu kişinin aklına üretim süreçleri gelmektedir. Fakat yönetim faaliyetleri, tedarik zinciri, satış ve pazarlama, satış sonrası hizmet, eğitim, bakım, bilgi akışı, bölümler arası iletişim vb. işletmede bulunan üretim dışında tanımlanabilecek süreçlerin bazılarıdır. Bütün süreçlerinin kilit üç özelliği bulunur:

- Dönüştürme: Bir süreç mutlaka dönüştürme işlemi görmelidir.
- Geri Besleme: Süreçler ölçülebilir faaliyetler olduğundan çıktı bilgileri tekrar veri olarak kullanılmalıdır.

- Tekrarlanabilirlik: Bir defaya mahsus görülen faaliyetler süreç olamazlar.

Süreçler birer dönüştürme faaliyetleri olduklarına göre dönüştürme tiplerini incelemek gerekir. Dönüştürme faaliyetleri 4 sınıfta incelenebilir.

- Fiziksel dönüştürme: Bu tip faaliyetler belirli bir hammadde veya yarı mamulü daha değerli bir ürüne dönüştüren faaliyetlerdir. Fiziksel olmasından kasıt, bir şekil veya hâl değişimi olmasıdır. Bir parçanın montajı fiziksel dönüştürmeye örnek olarak gösterilebilir.
- Mevkiyel dönüştürme: Bu tip süreçlerde ise bir mevki, yer değişimi olmaktadır. Sevkiyat, depolama gibi faaliyetler birer mevkisel dönüştürmedir.
- İşlemsel dönüştürme: Bu tip faaliyetler bir değer değişimini vurgulayan işlemlerdir. Banka ve borsa işlemleri bu tip dönüştürmeye en güzel örneklerdir.
- Bilgi dönüştürme: Günlük hayatta en çok rastlanan faaliyetlerdir. Veriler incelenip geliştirilerek anlamlı bilgilere dönüştürülür. Rapor hazırlama bir bilgi dönüştürme faaliyetidir.

Süreçler birden fazla dönüştürme faaliyetine sahip olabilirler. Çoğu süreçlerde böyledir. Bu durumda birincil dönüştürme tipine göre sınıflandırma yapılabilir.

Geri besleme çıktıların belirli standartlara uygunluğunu kontrol eden, geliştirme faaliyetlerinin uygulanmasını sağlayan düzenleyici bir özelliktir. Geri besleme kontrolü sürecin kontrolden çıkmasını ve amaç dışı çalışmasını engeller. Geri besleme genellikle müşterilerin ve süreçlerin seslerini değerlendirerek elde edilir.

Tekrarlanabilirlik, bir sürecin defalarca aynı şekilde işlemesi özelliğidir. Bazı süreçler doğal olarak tekrarlanabilir olurken, bazıları isteme bağlı olarak tekrarlanırlar. Bu tip süreçler sürekli ve kesikli tekrarlanan süreçler olarak adlandırılırlar. Kimyasal tepkimeler sürekli, mekanik süreçler kesikli tekrarlanan süreçlerdir (Okay, 1998).

Süreç kavramı ticari organizasyonlara uyarlandığı zaman “İş Süreci” olarak ifade edilmektedir. Literatürde yer alan birçok tanım incelendiğinde iş süreçlerinin, doğrudan, süreçler olarak ifade edildiği de görülmektedir. Adesola ve Baines (2005)’e göre iş süreci, organizasyonun kaynaklarını kullanan, organizasyonun hedefleri doğrultusunda tanımlanan sonuçlara ulaşabilmesi için belirli bir mantık ilişkisi içerisinde gruplanan faaliyetler bütünüdür.

Aşağıdaki Çizelge 2.1’de farklı araştırmacılar tarafından verilen iş süreci örnekleri yer almaktadır.

Çizelge 2.1 İş süreçleri örnekleri (Tinnila, 1995)

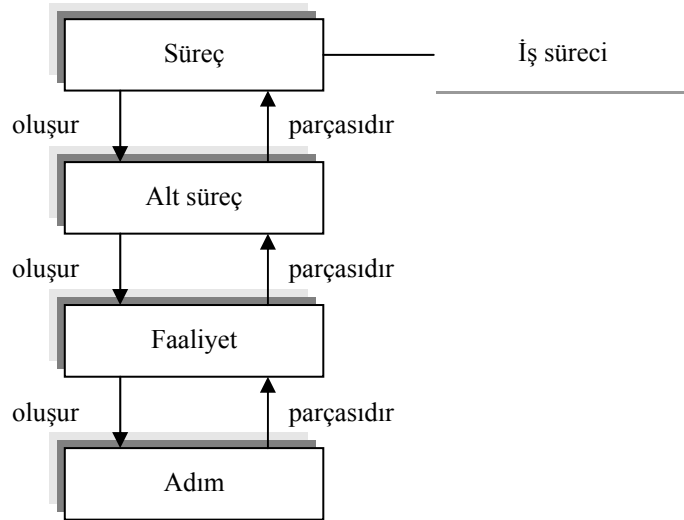
Araştırmacı Adı	İş Süreçleri Tanımlamaları
Davenport & Short -1990-	Yeni ürün geliştirme, tedarikleme, satış planlama, bütçeleme
Davenport -1993-	Üretim ve yönetim süreçleri, ürün geliştirme, müşteri ihtiyaçlarının belirlenmesi ve karşılanması, imalat, entegre lojistik, sipariş yönetimi, satış sonrası servis Yönetim süreçleri, performans değerlendirme, bilgi yönetimi, sermaye yönetimi, insan kaynakları yönetimi, planlama ve kaynak dağıtımı Ana iş süreçleri, pazar analizi, yazılım ve donanım geliştirme
Rockart -1988-	Ana süreçler, yeni ürün geliştirme, dağıtım ve müşteri ilişkileri yönetimi
Johansson -1993-	Ana süreçler, büyüme yönetimi, araştırma ve geliştirme, pazarlama ve marka yönetimi
Hammer -1993-	Müşteri ilişkileri, müşteri odaklılık

2.1.1 Süreç Hiyerarşisi Süreçlerin Temel Elemanları Ve Özellikleri

Süreç kavramının önemli bir konusu da süreç hiyerarşisi, süreç ve alt süreç ilişkileridir. Süreç hiyerarşisi, süreçlerin dikey ilişkilerinin kapsamını tanımlar. Hiyerarşideki üst düzey süreçler alt düzey süreçleri kapsarlar. Süreç hiyerarşisi, süreçlerin kademeli olarak yapılandırılmasıdır. Bu yapılandırmada esas olan süreçlerin kapsamlarıdır. Hiyerarşi, kapsamı en büyük olan süreçten başlayarak yapılandırılır.

Hiyerarşide yer alan aşamalar şunlardır:

- Ana süreçler: İşletmenin iş sonuçları üzerinde direkt etkisi olan ve stratejik öneme sahip üst seviyede süreçlerdir. (Örnek: pazara sunma ana süreci)
- Süreçler: Ana süreçleri oluşturan ve birbiri ile etkileşimde olan süreçlerdir. (Örnek: pazar araştırma süreci, pazarlama süreci, satış süreci)
- Alt süreçler: Süreçleri oluşturan ve iki veya daha fazla fonksiyonu ilgilendiren faaliyetlerdir. (Örnek: satış süreci; satış bütçesinin yapılması, siparişlerin alınması ve satışın gerçekleştirilmesi alt süreçlerini içerir.)
- Süreç faaliyetleri: Aynı fonksiyon içinde bir veya birkaç kişi tarafından gerçekleştirilen ve alt süreçleri oluşturan faaliyetlerdir. (Örnek: siparişlerin alınması alt süreci; müşteri taleplerinin gözden geçirilmesi ve siparişlerin sisteme girilmesi süreç aktivitelerini içerir (Okay, 1998).



Şekil 2.1 Temel süreç hiyerarşisi (Darnton, 1997)

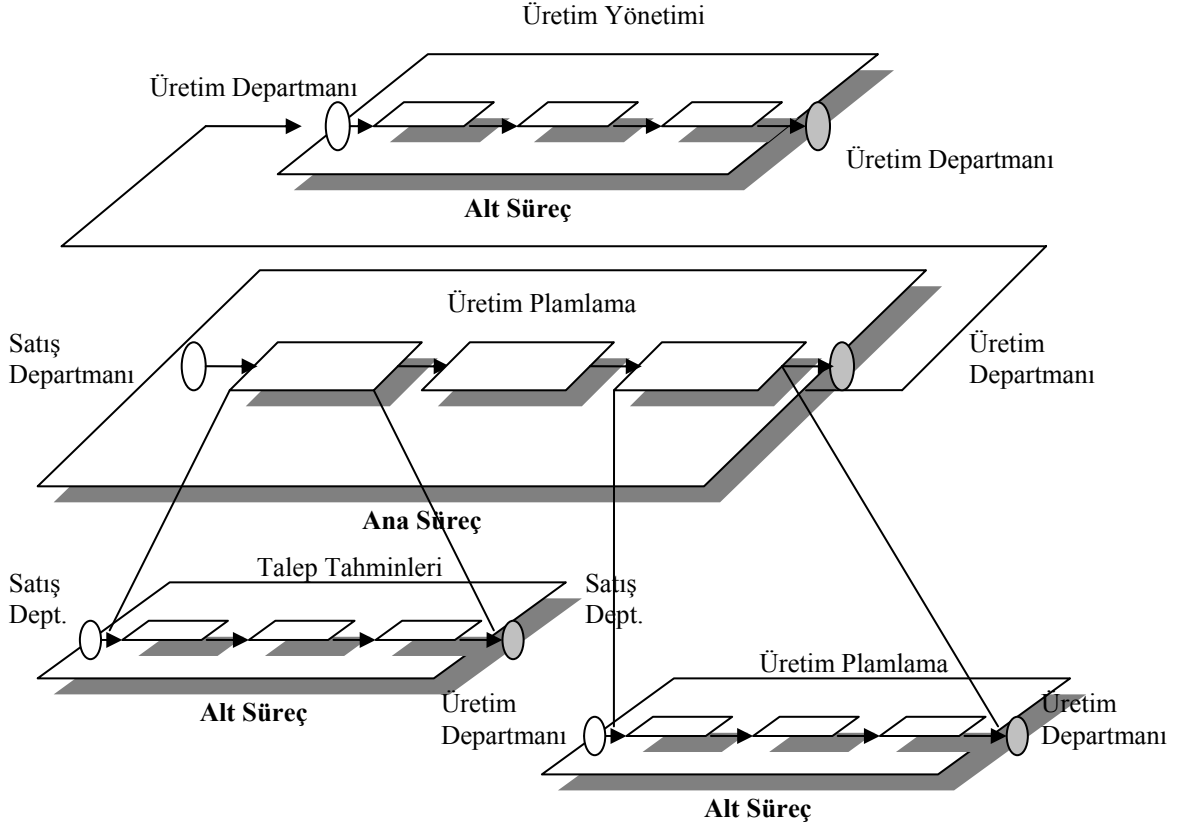
Süreç odaklı yaklaşım, bir kuruluşun faaliyetlerini iyi tanımasına, onların geliştirilmesi için gerekli sistemin kurulmasına ve performanslarını ölçerek sürecin etkinliğinin kontrol edilmesine yardımcı olur. Her ne kadar değer katıcı faaliyetler süreç olarak tanımlandıysa da her faaliyetin birer ana süreç olması kuruluşa çok yüksek maliyetler getirir. Kuruluşun hedef ve stratejisine göre süreçler en uygun miktarda oluşturulmalı ve detaylara inme seviyesine göre alt süreç, faaliyet ve faaliyet adımları tanımlanmalıdır. Aşağıdaki Şekil 2.2’de süreç hiyerarşisinde alt süreç ve süreç ilişkisi örnek olarak yer almaktadır.

Süreç özelliklerinde yer alan üç anahtar kavram (dönüştürme, geri besleme, tekrarlanabilirlik) bütün süreçler için genel karakteristiklerdir. Ancak üretim ve hizmet süreçlerini birbirinden ayıran karakteristikler de vardır. İster fiziksel, ister konumsal, ister işlemsel, ister bilgisel dönüşümü içersin, iyi yönetilen bir süreç çeşitli özelliklere sahiptir.

Bu tez çalışmasında önerilen süreç geliştirme modelinin kullanım alanı olan üretim süreçlerinin başlıca karakteristik özellikleri şunlardır:

Sahiplik

Bir üretim sürecinde sürecin sahibi belli ve açıktır. Süreç sahibi o süreçte yer alan faaliyetlerden sorumludur. Bir ana sürecin sahibi ise yöneticidir. Ana sürecin maliyetinden, verimliliğinden, kalitesinden o sorumludur. Geleneksel anlamda süreçlerin sahipleri bölüm yöneticileri olarak belirlenmiştir. Yönetici, organizasyonun misyonu doğrultusunda süreçlerin sorumluluğuna ve süreçler hakkında karar verme inisiyatifine sahip kişidir. Yöneticinin performansı da maliyet, kalite gibi performans ölçüleriyle denetlenmektedir. Modern yaklaşımlarda bu anlayış yerini, yetki verilmiş iş guruplarına ve takımlarına bırakmıştır.



Şekil 2.2 İş süreçleri hiyerarşisi (Kobayashi vd., 2003)

Bu takımlarda çalışanlar, yöneticilerin geleneksel rollerini üstlenmişlerdir. Her ne kadar yönetim biçimi değişse de tanımda bir değişiklik yoktur. Süreç sahibi üretmekten, maliyetten, kaliteden ve programdan sorumludur. Süreç sahibi süreçleri belirlenmiş hedefler çerçevesinde yönetmelidir ve istenilen çıktıyı sağlamak için süreçlerde değişiklik yapma yetkisine sahiptir.

Sınırlılık

Üretim süreçlerinin başlangıç ve bitiş noktaları bellidir. Bu sınırlar özellikle ana süreçte herhangi bir sorun belirdiğinde düzeltilmesi gereken alt süreçlerin bulunduğu yeri gösterir. Sınırlar süreç sahipliğinin oluşturulmasını kolaylaştırmak ve sürecin diğer süreçlerle olan ara kesitlerini belirlemek için oluşturulur. Süreç ara kesitleri genellikle süreç sorunlarının kaynaklarıdır. Süreç ara kesitlerinden kaynaklanan sorunlar her iki taraftaki süreç karakteristiklerinin işlemsel tanımlarının yapılması ile en aza indirilebilir.

Kapasite

Kapasite sürecin üretebileceği çıktı miktarıdır. Genellikle kapasite, teorik kapasite ve fiili kapasite olarak belirtilir. Teorik kapasite öğrenim eğrileri, hastalık, yorgunluk gibi insan

faktörünü veya ekipman güvenilirliğini, bakım gibi makine faktörünü hesaba katmaz. Bu yüzden önemli olan, söz konusu faktörlerin ele alındığı fiili kapasitenin hesaplanmasıdır.

İş Akışının Dokümantasyonu

Süreçteki iş akışının dokümantasyonu, işlerin sürekli kaydının tutulmasına yardımcı olur, süreçle ilgili olan personelin, fonksiyonların bilgilendirilmesi için bir kaynak görevi görür. Bu dokümanlara örnek olarak akış diyagramları, montaj şemaları gösterilebilir. Dokümantasyon, süreçlerdeki iş akışlarının detaylı kayıtları olarak ifade edilebilir. Doküman üretim için yapılan fiziksel dönüşümün nasıl gerçekleştiğine dair kalıcı bir kayıt sağlar. Aynı zamanda süreçte yapılması gereken değişikliklerle ilgili bir referans noktasıdır ve sürecin tekrarlılığında kaynak olarak kullanılır. Kullanılan doküman tipleri süreç akış şemaları, montaj çizimleri ve rotalarıdır. Akış şemaları, dönüşümün gerçekleşmesi için gereken operasyon sırasını gösterir. Montaj çizimleri, malzemelerin nasıl bir araya getirileceğini açıklar. Rotalar ise operasyon adımlarının tanımlarıdır.

Kontrol Noktaları

İşin kalitesini düzenlemek ve gözetlemek için oluşturulurlar. Üretim süreçlerinde fiziksel bir dönüştürme olduğu için değişkenlik doğal olarak ortaya çıkacaktır. Kontrol noktaları bu değişkenliği kontrol etmek için kurulurlar. Bu noktalarda muayene, denetim, kalite standartlarına uygunluk gibi testler ve faaliyetler yer alır.

Etkinlik

Etkinlik iç ve dış ölçümlerle ifade edilir. Dış etkinlik ölçümleri, müşteri ihtiyaçlarını yansıtmaktadır. İç etkinlik ölçümleri ise hem dış, hem de iç müşteri etkinliklerini gösterir. Etkin olmayan süreçlerin belirtileri şu şekilde ortaya çıkar:

- Müşteri şikayetleri.
- Tutarsız çıktı kalitesi.
- Fark edilmeyen çıktı kalitesi.
- Düzeltici faaliyet sistemi eksikliği.
- Müşteri odaklı olmama.
- Problemlerin düzeltilmesinde uzun sürede cevap alma.

Verimlilik

Verimlilik, çıktının, o çıktıyı elde etmek için gerekli kaynaklara oranının ölçüsüdür. Verimsizliğin belirtileri ise şu şekilde ortaya çıkar:

- Çok sayıda hat sonu muayeneleri.
- Gereksiz, katma değer yaratmayan faaliyetler.
- Yeniden işleme ve telafi etme gibi düzeltici faaliyetler.
- Tedarikçi problemleri.
- Katma değeri olan faaliyetlerin fazla maliyetleri.

Uyum Sağlayabilme

Sürecin teknolojik veya çıktı değişikliklerine uyum sağlayabilme yeteneğidir. Süreç, çıktı gereksinimlerine, kısıtlar ve girdi kalitesi gibi değişen şartlarda çok fazla değişikliğe gerek duymadan ayak uydurabilmelidir.

Ölçümler

Ölçümler, iş akışının değişkenliğinin istatistiksel kontrolü için periyodik olarak yapılır. Bu ölçümler, gerektiği zaman anında müdahalelerde bulunmak, düzeltici faaliyetler uygulamak için çok önemlidir.

Süreçteki Sapmaların Kontrolü

Sürecin hedefler doğrultusundaki durumunu, hedeften saptığı zamanları belirlemek için yapılır. Süreç kontrolü için geri besleme hayati öneme sahiptir ve sürecin çıktısının hep aynı standartta üretilmesine yardımcı olur (Karalar, 1998).

Fonksiyonellik

Süreç içerisinde gerçekleştirilen fonksiyonel faaliyetlerin ve elemanların olduğunu ifade eder. Bu faaliyetler yöneticiler ya da çalışanlar tarafından yerine getirilirler.

Davranışsallık

Bu karakteristik, sürecin ne zaman ve nasıl gerçekleştirildiği ile ilgilidir. Faaliyet ya da süreç bir geri bildirim döngüsünde olduğu gibi dönüşlü ya da adım adım ileriye doğru giderek gerçekleşebilir.

Organize Olma

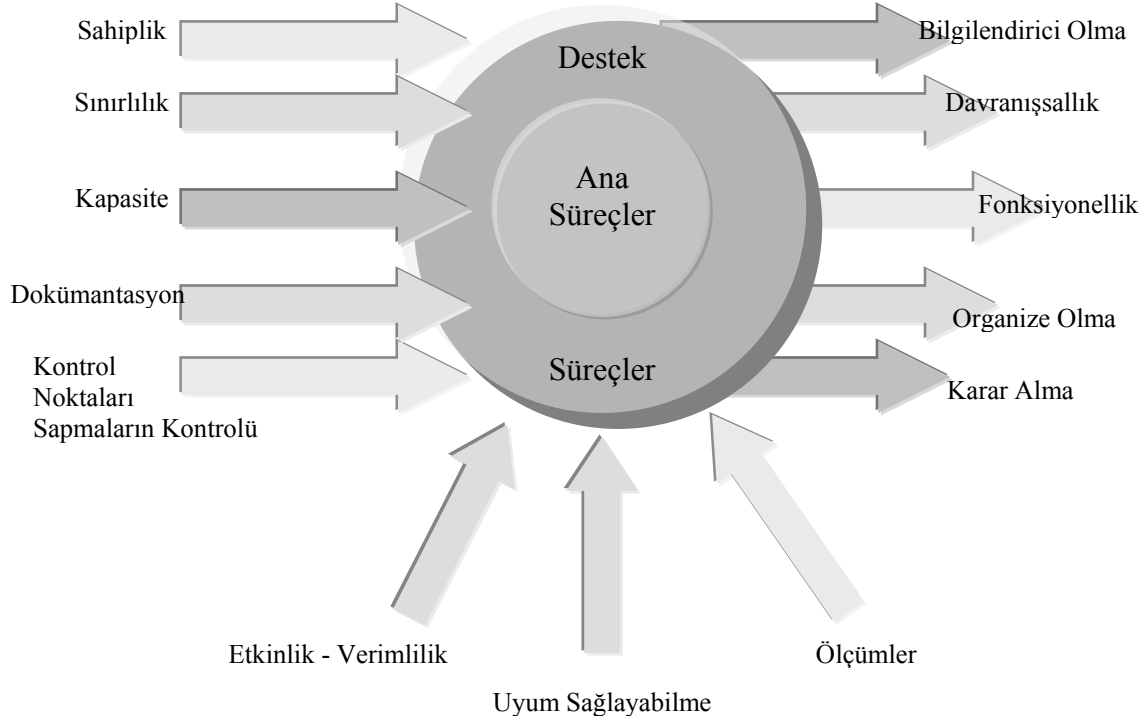
Organize olma süreci kim ya da kimlerin gerçekleştirdiği ile ilgilidir.

Bilgilendirici Olma

Süreç içerisinde bilgi akışının olması ve süreçten etkilenen veriler ya da süreçten elde edilen

verilerin olması özelliğidir (Bal, 1998).

Aşağıda Şekil 2.3’de Bal (1998) tarafından ortaya konulan süreç karakteristikleri genişletilerek bütün olarak yer almaktadır.



Şekil 2.3 Süreç karakteristikleri

Hizmet süreçlerinin, üretim süreçlerindeki belirginlik ve takip edilebilirliğe sahip olması çok zordur. Süreç sahipleri, sınırlar ve süreç tanımlamaları çoğu zaman belirsizlik içerir. Bunun sebebi, çoğu zaman çıktıların, kalite kriterlerinin soyut nitelikte olmasıdır. Hizmet süreçlerinin başlıca özellikleri aşağıda sıralanmıştır.

- Müşteri teması: Hizmet süreçlerinde müşteri temas seviyesi sıfır temas ile tam temas arasında değişkenlik gösterebilmektedir. Ancak üretim süreçlerinde temas yok denecek kadar azdır.
- Soyutluk: Çoğu zaman sağlanan hizmetler dokunulamaz, duyulamaz ancak algılanabilir.
- Müşteriye yakınlık ve anındalık: Çoğu zaman hizmetler müşteri temasının kurulduğu yerde verilir, hatta bazen müşteri ortaklığı ile hizmet gerçekleştirilir.
- Biriktirilmezlik: Hizmet süreçleri çoğu zaman biriktirilemeden tüketilir.

Sürecin çıktılarının geliştirilmesi, kendisi için girdi olan müşterilerin ihtiyaç ve beklentilerinin neler olduğunun anlaşılması ve öğrenilmesini gerektirir.

Kuruluşlar, müşterilerin algıladıkları kalitede hizmeti vermek zorundadırlar. Rekabetin gelişmiş olduğu, alternatif ürünlerin bulunduğu pazarda müşteri belirleyicidir. Bu yüzden kaliteyi belirleyen de müşteri olacaktır. Bu nedenle müşteri memnuniyeti çok önemlidir. Bu memnuniyetin ölçülmesi ile müşterinin sesi dinlenmiş olur. Müşterinin sesinin ölçülmesi, bir dizi girdiyi işleyerek, ölçüm verileri şekline dönüştüren ve çıktı haline getiren bir süreçtir.

Sürecin sesi, müşteri beklentilerinin karşılanmasında süreç performansının ne ölçüde tatmin edici olduğunun belirlenmesi anlamına gelir. Sürecin kendisi ile ilgili gerçek ölçümler yapılır, değerlendirilir. Bir süreçte problem yaratan iki neden tipi vardır, bunlar genel nedenler ve özel nedenlerdir. Genel nedenler yüzünden oluşan sorunlar daha önceden belirlenebilir niteliktedir. Özel nedenler ise belirsiz zaman aralıklarında hataya yol açan nedenler olduğundan önceden belirlenemezler. Bir sürecin sesinin değerlendirilebilmesi için sürecin kararlı olması gerekir. Sürecin kararlı olması demek, genel nedenlerden oluşan sorunların, hedeften sapmaların toleranslar, limitler dahilinde olması demektir.

Sürecin sesi, çeşitli performans ölçüt veya göstergelerinin toplanması ve bunların izlenmesi ile elde edilir. Bu göstergeler “yönlendirici” (geleceğe dönük), “değerlendirici” (geçmişe dönük) olabilir. Yönlendirici göstergeler aktif niteliktedir. Gelecekte oluşabilecek bir problemin oluşmasını engellemek için veri toplanmasını sağlarlar. Örnek olarak çevrim zamanı, yeni ürün geliştirme süresi, teslimatın zamanında gerçekleşmesi verilebilir. Değerlendirici göstergeler ise olup biteni saptayıp, geçmişteki olayların istatistik verilerini oluşturmaya yarar. Bu veriler şimdiki veriler ile karşılaştırma yapmamızı sağlarlar. Örnek; hurda oranı, garanti masrafları, işletme giderleri, stok devir hızı gibi.

Müşteri ve sürecin sesinden elde edilen verilerin süreç hedeflerine yansıtılması operasyonel tanımlarla yapılmak zorundadır. Müşterinin sesi, müşteri tatmini açısından ulaşılması gereken seviyeyi belirlerken sürecin sesi ise mevcut durumu gösterir. İkisinin arasındaki fark da geliştirme fırsatını tanımlar. Karalar (1998) bunu şu şekilde ifade etmiştir:

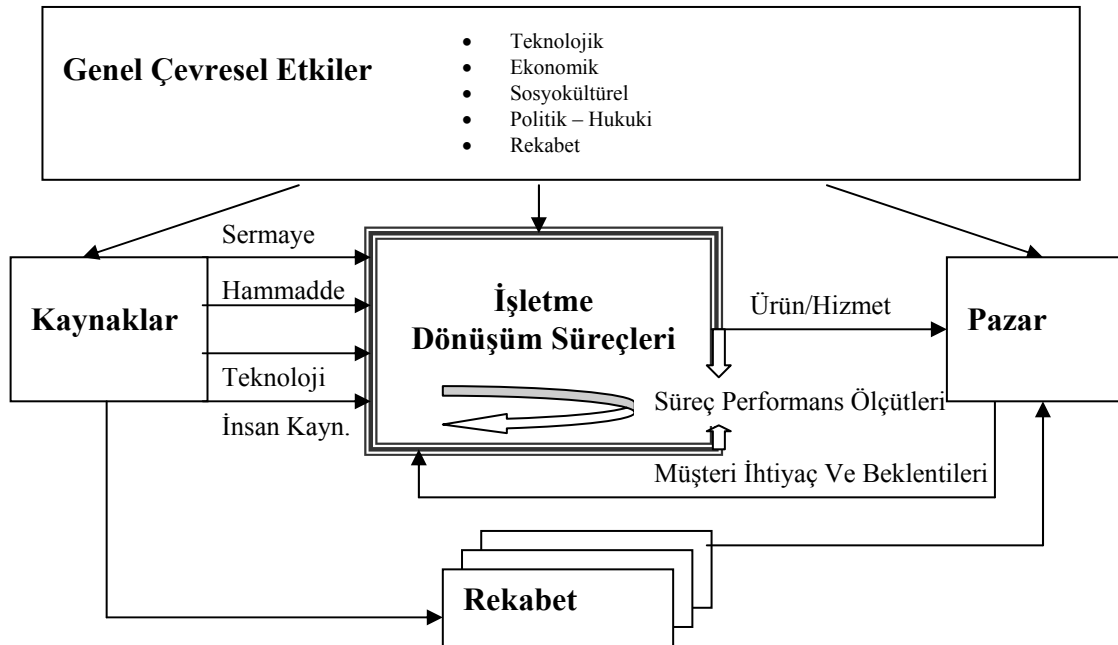
“Müşterinin Sesi - Sürecin Sesi = Geliştirme Fırsatı”

Sürecin temel elemanları aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- **Tedarikçiler:** Tedarikçi, sürecin girdilerinin bir veya bir kaçını temin eden kişi ve/veya kuruluşlardır. Tedarikçiler organizasyon içinden veya dışından olabilirler.
- **Girdiler:** Girdi, süreci harekete geçiren ve sürecin dış çevresinden katılan unsurlardır. Sermaye, işgücü, zaman, malzeme, makine ve donanım süreç girdileri olarak sayılabilirler.
- **Çıktılar:** Çıktı, girdilerin süreç içinde müşteri ihtiyaç ve beklentilerini karşılayacak şekilde

katma değer yaratmasını sağlayan dönüşüm sonucudur.

- **Müşteriler:** Müşteri, sürecin çıktılarını kullanan organizasyon içinden veya dışından kişi ve/veya kuruluşlardır.
- **Süreç Performans Ölçütleri:** Süreç performans ölçütleri, sürecin, müşteri ihtiyaç ve beklentilerini karşılama derecesini ölçmeye yarayan göstergelerdir (hurda oranı, yeniden işleme zamanı, cevap verme süresi, hatasız teslim edilen sipariş sayısı vb.)
- **Müşteri İhtiyaç ve Beklentileri:** Müşteri ihtiyaç ve beklentileri, sürecin çıktısı olan ürün ve hizmetler konusunda müşteri tarafından veya müşteri adına tanımlanmış özelliklerdir.
- **Süreç Aktiviteleri:** Süreç aktiviteleri, süreç girdilerini çıktılara dönüştüren süreç içerisinde yer alan faaliyetlerdir (Okay, 1998).



Şekil 2.4 Süreç yaklaşımı ile organizasyon yapısı (Okay, 1998)

Geliştirme programları bölüm 2.2’de ayrıntılı olarak açıklanan zayıf noktaları, sistematik olarak belirleyen, değerlendiren, azaltan ve izleyen, yapılandırılmış bir dizi süreçle yürütülmelidir.

Yapılandırılmış bir süreç, programın karmaşıklığını ve belirsizliğini azaltacaktır, zayıf noktaların daha iyi analizini sağlayacaktır.

Süreç yaklaşımında;

- İstenilen sonuca ulaşmak için süreçler tanımlanır.

- Süreçlerin girdi ve çıktıları belirlenir ve ölçülür.
- Şirketin faaliyetlerinin süreçler ile ara yüzleri belirlenir.
- Süreçlerin yönetimi için yetki ve sorumluluklar net olarak tanımlanır.
- Süreçlerin iç ve dış müşterileri, tedarikçileri ve diğer paydaşları belirlenir.
- Müşteri, tedarikçi ve diğer süreç paydaşları ile birlikte süreçlerin önemleri değerlendirilir.

Süreçler tasarlanırken, istenilen sonuçları elde edebilmek için, süreç adımları, faaliyetleri, akışları, kontrol noktaları, geri bildirim mekanizmaları, eğitim gereksinimleri, ekipman, yöntem, bilgi, malzeme ve diğer kaynaklar göz önünde bulundurulur (Fıkırkoca, 2003).

2.1.2 İş Süreçlerine Bütünsel Yaklaşım

Değişimin çok hızlı ve küresel düzeyde yaşandığı, rekabetin arttığı ve standartların uluslararası boyutta geliştiği bir ortamda başarılı işletmeler, klasik yapı ve yönetim anlayışlarını farklılaştırarak yeni ve esnek bir sisteme kavuşup, kendilerini geliştirmeye yönelik modern yönetim felsefe ve tekniklerini bu sistem içerisinde bir bütün olarak sürekli uygulamaktadırlar.

Bu yaklaşımının ön koşulu klasik sistem yaklaşımını iyi anlamaktır. Çünkü geliştirilen modern felsefe ve tekniklerin uygulamalarının temelinde bu yaklaşım mevcuttur. Uygulamalar sonucunda istenilen geliştirmenin sağlanabilmesi için de sistem yaklaşımının temelini oluşturan bütünsellik, disiplinler arası yaklaşım ve sistematik yaklaşım gereklidir.

Günümüz koşulları bazı tekniklerin olduğu gibi uygulanmasının ötesinde problemlerin geniş bir perspektifte ele alınmasını ve uygulamaların işletme öz değerlerine uyarlanarak bütünselliğin sağlanmasını gerektirmektedir. Esnek bir yapı kazanmak için klasik sistem yaklaşımı ile beraber 20. yüzyılın sonlarında gündeme gelen ve 21. yüzyılın başlarında yaygın olarak benimsenen halen de üzerinde önemle durulan süreç kavramını, özelliklerini ve yapısını iyi anlamak gerekmektedir. Sistemleri, süreçlerin bir bütünü olarak ele alan bu yaklaşım ile işletmeler, sistemlerindeki ana süreçleri, alt süreçleri ve onlara bağlı gerçekleştirilen faaliyetleri belirlemektedirler. Değişimin süreçler üzerinde gerçekleştirilmesi fonksiyonel yapıya göre daha kolay ve hızlı olabilmektedir. Bu yaklaşım beraberinde süreç yönetimi felsefesini getirmiştir. Bu felsefe, sistemi süreçlerle yönetmek için organize olmayı, süreçleri iç ve dış müşteri beklentilerini karşılayacak şekilde geliştirmeye yönelik sistematik yaklaşımı içerir.

İş süreçlerine bütünsel yaklaşımın uygulamalara yansıtılmasının yolu, tedarik zinciri yönetimi ve iş süreçlerinin yönetimi faaliyetlerinin bütünleştirilmesidir. Bu doğrultuda her iki alanda ve

bir kısım destek alanlarda yayınlanan literatür incelendiğinde bu yaklaşımın esasının süreçlerin tedarik zinciri boyunca entegre edilmesine dayandığı görülmektedir.

İşletmelerin büyümesi ve global bir kültür anlayışına sahip olmaları iş uygulamalarının standartlaştırılmasını ve müşteriler, tedarikçiler ve diğer ortaklar arasında güvene dayalı bir iş ilişkisinin inşa edilmesini gerektirmektedir. Bu noktada işletmelerin çevrelerine karşı nasıl daha sorumlu hareket edebileceği, nasıl daha etkin ve birbiriyle doğru ilişkilendirilmiş tedarik zinciri yapısını kuracakları, tüm bireylerin kalite süreci odaklı yönetim anlayışından nasıl faydalanabileceği soruları ile karşı karşıya kalınmaktadır.

1990'lı yıllarda araştırmacıların tedarik zincirini bir bütün olarak ele almaya başladıkları ve müşteri odaklılık, tedarikçilerle ortak iş ilişkisi ve bilgi paylaşımı, iş süreçlerinin yönetimi konularını ön plana çıkarttıkları görülmektedir. Bu dönemde müşteri tedarik zinciri ve iş süreçlerinin yönetiminin bütünleştirilmesine ilişkin konuya açıklık getirecek önemli bir araştırma ve uygulama çalışmasına rastlanmamaktadır (McAdam ve McCormack, 2001). Süreç yönetimi işletme içerisindeki süreçleri bütünleştirmekte ve tedarik zinciri yönetimi işletmeler arasındaki bağları geliştirmektedir. Sanal organizasyonların gelişmesiyle yöneticiler, bütünsel bir iş yaklaşımı çerçevesinde tedarik zincirinin yönetimine öncelikli önem vererek, zincirin tamamını bir bütün olarak dikkate almak durumundadırlar. Bu noktada yöneticiler için ortaya konulan yaklaşım, tedarik zinciri boyunca süreçlerin entegre edilmesinin yüksek faydalar sağlayacağı varsayımı ile oluşturulmuştur. Bu varsayımı doğrulamak için iş süreçlerinin yönetimi ile tedarik zincirinin yönetimi ilişkisi ortaya konulmaktadır.

2.1.3 Süreç Odaklı Yönetim Yaklaşımları

İş süreçlerinin yönetimi, işletmenin geliştirilmesinden daha genel bir yaklaşımı ifade etmektedir. Süreç yönetimi üretim, pazarlama, iletişim ve diğer temel işletme faaliyetlerinin analizi ve sürekli geliştirilmesine yönelik yapısal bir yaklaşımdır (Zairi, 1997). Bu tanım iş süreçlerinin yönetiminde sürekli geliştirme konusunu vurgulamaktadır. Diğer bir tanıma göre süreç yönetimi, ürün ve hizmet kalitesinin artırılması amacıyla süreçlerin analizi, geliştirilmesi, kontrolü ve yönetimine yönelik sistematik yapısal bir yaklaşımdır (Elzinga vd., 1995). Literatürde yer alan süreç yönetimi tanımları incelendiğinde ortak noktalar, yapısalılık, analitik olma, çapraz fonksiyonlu olma ve sürekli süreç geliştirme olarak sıralanabilir.

Süreç yönetiminin diğer bir özelliği de değişim mühendisliği, yeniden yapılanma, sürekli geliştirme ve kıyaslama gibi geliştirme stratejilerini entegre ederek uygulama alanı

sağlamasıdır.

Geliştirme metodolojilerindeki ortak adımlar, süreçlerin seçilmesi, süreç haritalarının oluşturulması, problemleri ya da katma değer sağlamayan alanların belirlenmesi, çözümlerin geliştirilmesi, süreçlerin yeniden tasarlanması ve uygulamaların başlatılması olarak sıralanabilir (McKay ve Radnor, 1998).

Yönetim faaliyetleri ve süreç geliştirme çalışmaları sonlu faaliyetler değildir. Ancak planla, uygula, kontrol et ve önlem al sürekli çevrimi içerisinde değerlendirilmelidirler. Süreç geliştirme adımları radikal düzeltmelerin gerçekleştirildiği sürekli ve birbirini izleyen adımlar olup, destek süreçlerdeki düzenlemelerle desteklenmelidirler. Süreç yönetimi kısa süreli süreç geliştirmenin sağlanmasının ötesinde dünya sınıflamasında lider konumunda kendini sürekli yenileyebilen bir yapıyı işaret etmektedir. Süreç yönetiminin başarısı, değişimin dinamiklerinin organizasyona yansıdığı ana noktalardaki süreçlerin esneklik ve güçlülüğüne bağlıdır.

Süreçleri değişime zorlayan beş ana faktör şu şekilde sıralanmaktadır:

- Globalleşme,
- Değişen teknoloji,
- Düzenlemeler,
- Ortakların stratejileri,
- Ticari sınırların ortadan kalkması.

Hızla değişen şartların gerektirdiği yeni kurallar karşısında iyi bir oyuncu olarak kalabilmek için iş süreçleri sürekli olarak geliştirilmek durumundadır. Son dönemlerde işletmeleri süreç geliştirme modellerine yönlendiren nedenlerin başında aşağıdaki konular gelmektedir

- Sıkça yaşanan ekonomik krizler ve piyasa daralması.
- Mevcut halde güçlü bir rekabet pozisyonuna sahip olunmasına rağmen, bu durumun her an tersine dönebileceği öngörüsü.
- Mevcut halde güçlü bir rekabet pozisyonuna sahip olunması ve bu durumun süreceği beklentisi içerisinde olunmasına rağmen sürdürülebilirlik için gerekli görülmesi.

Yapılan bir araştırmaya göre süreç geliştirme uygulamalarının ancak yarısı, gelecekteki rekabetin oluşturacağı tehdit nedeni ile gerçekleştirilmektedir. Aynı araştırmaya katılanların sadece yüzde 10'u krizlerin süreç geliştirmede tetikleyici rol oynadığını düşünmektedir (McAdam ve McCormack, 2001).

Gelişen iletişim teknolojileri ve bilgi yönetim sistemleri süreç geliştirmede bütünsel bir yaklaşım izlenmesinde oldukça önemli bir rol oynamaktadır. Bütünsellik kavramı artık işletmenin de sınırlarını aşarak tedarikçileri, müşterileri ve de işletme ile etki alanı oluşturacak ulusal ve uluslar arası oyuncularını da kapsayan tüm süreçleri içerisine alacak boyuta ulaşmıştır.

2.1.4 Tedarik Zinciri Ve Süreç Yaklaşımı

1980’li yılların ortalarında birçok başarılı organizasyon incelendiğinde, bunların tedarik zincirlerinde yer alan diğer organizasyonlarla ortaklık anlayışı çerçevesinde işbirliği içerisinde oldukları gözlenmiştir (Porter, 1987). Bu işbirlikleri ve beraberinde destek faaliyetlerin taşeron firmalara devredilmesi, organizasyonlar arasında iletişim ağlarının kurulmasını gerektirmiştir. Organizasyonların diğer organizasyonlarla bir bütün halinde düşünülmesi, sistemin bu bakış açısı ile tanımlanması ve süreçlerin sistemin bütününe kapsayacak şekilde belirlenmesi ve geliştirilmesi çalışmaları neticesinde başarılı uygulamalarla karşılaşmıştır. Sonraki dönemlerde tedarik zincirinin tanımı bir adım daha öteye götürülerek, ürün ya da hizmetin başlangıç aşamasından son kullanıcıya ulaşana kadar gerçekleşen tüm faaliyetlerin entegre edilmesi felsefesi olarak ifade edilmiştir (McAdam ve McCormack, 2001).

İşletme fonksiyonlarının entegre edilerek bir bütün olarak ele alınması kavramını Porter’ın değer zinciri olarak ifade ettiği yapıda, aşağıda Şekil 2.5’de görmekteyiz.



Şekil 2.5 Porter’ın değer zinciri (Porter, 1987)

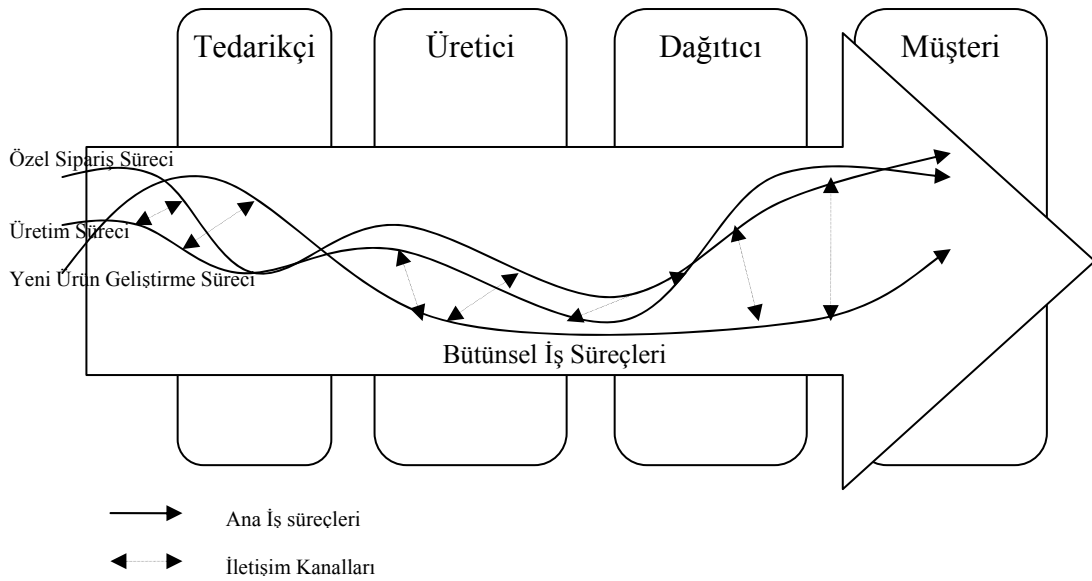
Porter bir işletmeyi, kilit fonksiyonel faaliyetlerin bir bütünü olarak tanımlamış ve bu faaliyetleri temel faaliyetler (tedarik lojistiği, üretim, dağıtım lojistiği, pazarlama ve satış) ve destek faaliyetler (altyapı, insan kaynakları yönetimi, teknoloji geliştirme ve kaynak sağlama)

olarak iki kısımda ele almış ve değer zinciri ile ilişkilendirerek bütünlük kazandırmıştır. Faaliyetler arasındaki etkileşimin en üst seviyeye çıkarılması ile işletmenin etkinliği artacak ve sağlanan değer artışı ile rekabet gücü de yükselecektir.

Bu yaklaşım iş süreçlerinin yönetimi yaklaşımı ile oldukça benzerlik göstermektedir. Bunun da ötesinde Şekil 2.5’de yer alan değer zinciri, fonksiyonların birbiri ile ardı ardına ilişkisi üzerine kurulması bakımından da süreç düşüncesinin temelini oluşturmaktadır.

Günümüzde işletmeler genellikle matris organizasyon yapılarını tercih etmekte, bu sayede de fonksiyonel yapılanma ile müşteri (ya da ürün) odaklı yapılanmayı birlikte gerçekleştirmektedirler. Aynı fonksiyon içerisinde yer alan bireylerin iletişimi söz konusu olduğu gibi aynı üretim hattında görev yapan bireylerin iletişimi de bu sayede söz konusu olmaktadır. Değer zincirinde yer alan faaliyetlerin etkin bir şekilde bütünleştirilmesi, etkin bir iletişim sistemini gerektirmektedir.

Aşağıda Şekil 2.6’da iş süreçleri bütünsel bir yaklaşım ile gösterilmektedir.



Şekil 2.6 Bütünleştirilmiş iş süreçleri yaklaşımı (McAdam ve McCormack, 2001)

2.2 İş Süreçlerinde Zayıf Noktalar

Değişim ve gelişme, tabiatın yapısı gereği hiçbir şekilde göz ardı edilemeyecek, sürekli gündemde olacak ve güncelliğini koruyacak kavramlardır. Bu ön koşul ile yola çıkıldığında başarılı olmanın yolu değişime paralel olarak gelişmenin sağlanabilmesinden geçmektedir. Geçmişte, mükemmel olarak nitelendirilebilecek kavramlar günümüzde bakıldığında hayatın

bir parçası olarak yer almaktadır ve bu kavramların sıradan hale geldiğini söylemek şaşırtıcı olmayacaktır. Burada dikkat edilmesi gereken konu değişim sürecinin geçen zamanla beraber hızlanmasıdır. Bu hızlanmanın da evrenin hızına erişene (ses, ışık, vb.) dek sürmesi muhtemeldir. Bu noktada “mükemmel” kavramının zamana bağlı bir kavram olduğunu iyi anlamak gerekir.

Mantıksal olarak sürdürülebilir başarının tek adresi vardır, o da içinde bulunulan dönemde tanımlanan “mükemmeli” yakalamak ve gelecekteki “mükemmeli” hedeflemektir.

İşletme yönetimi felsefe ve teknikleri de kendi evreni içerisinde sürekli olarak yenilenmekte ve bu değişimden payını almaktadır. Son yıllarda ortaya atılan yeni kavram ve stratejiler, hizmet ya da ürün üreten herhangi bir kuruluşun gerek müşterisini, gerek çalışanını, bir başka anlatımla insanı daha mutlu kılmasını amaçlayan, en iyiye “mükemmele” ulaşma adına modeller içermektedir.

Mükemmel tanımı içerisinde hataya yer yoktur. Hata kavramına yer olmadığı gibi herhangi bir zayıf noktanın da yer almaması gerekir.

Bilindiği gibi bir sistemin gücü onu oluşturan elemanların en zayıf olanının gücü ile eşdeğerdir. Bu nedenle artık yapılan çalışmalar, hata analizlerinin, hata önleme tekniklerinin de ötesinde sistemin gücünün istenilen seviyeye getirilmesi adına zayıflıkların tespit edilmesi ve gerekli geliştirme faaliyetlerinin gerçekleştirilmesine yönlendirilmektedir.

“İş süreçlerinde zayıf noktaların belirlenmesi ve analizi” de bu çalışmada ortaya koyulan, iş süreçlerini geliştirerek güçlü sistemler oluşturma adına incelenen konudur. Aşağıdaki açıklamalarda, zayıf nokta kavramının literatürde sınırlı sayıda yer alan tanımlamaları, genişletilen kullanım alanları ile birlikte yer almaktadır.

Zayıf nokta, aslında günlük yaşamda da iş yaşamında da yabancı olmadığımız olayları tanımlamaktadır. Günlük yaşantımız içerisinde bazı olayları “kıl payı atlatmak” ya da bazı kötü sonuçlardan “şans eseri kurtulmak” gibi anlatımlarda bulunuruz. Bütün bunlar aslında yaşam sürecinde izlediğimiz yolda yer alan zayıf koşullar karşısında oluşmakta, karşımıza çıkmaktadır.

Zayıf Nokta kavramı iş yaşamında da karşılaştığımız fakat çoğu zaman “şans eseri” varlığından haberdar olamadığımız ya da göz ardı ettiğimiz olması gereken durumla mevcut durum arasındaki boşluklardır. Bu boşluklar sürecin çalışması sırasında herhangi bir aksaklığa neden olmayabilir ya da süreci bozucu durdurucu etkisi olmayabilir.

Muhtemelen başka bir paralel faaliyet ya da farkında olmadan gerçekleştirilen geçici bir uygulama ile devre dışı kalan bu boşluklar, hiç beklemediğimiz bir anda karşımıza büyük bir iş kaybı, pazar kaybı, rekabet gücünde azalma, malzeme kaybı, işgücü kaybı ya da direk para kayıpları olarak çıkar ve bizi “keşke” dedirtecek bir durumla karşı karşıya bırakır. Buradan hareketle bu çalışmada, “keşke” dedirten olayın gerçekleşmemesine yönelik olarak, iş süreçlerinde zayıf noktaların ortaya çıkarılması, analizi ve sonrasında bu zayıf noktaların geliştirilmesine yönelik süreç geliştirme metodolojisinin ortaya koyulması hedeflenmektedir.

İş mükemmelliği yolculuğunda zayıf nokta yaklaşımı günümüzdeki birçok yönetim yaklaşımı ile benzerlik göstermektedir, sıfır hata, altı sigma ve sürekli geliştirme felsefeleriyle örtüşmektedir.

Zayıf Noktalar, sistemin, gelecekte düzeltilmediği, geliştirilemediği takdirde önemli olumsuz sonuçlar doğurabilecek unsurlardır. Zayıf Nokta, sistem güvenliğini sağlamak, sistemi geliştirmek için bir fırsat ya da tam tersi daha ciddi istenmeyen sonuçlara neden olabilecek potansiyel güçtür (Öktem, 2000).

Zayıf noktalar, farklı koşullarda oluşan ve istenmeyen şekilde sonuçlanma ihtimali olan olaylara neden olurlar (Tamuz, 2000).

Yukarıdaki açıklamalar ışığı altında zayıf nokta, kapatılmazsa ya da kuvvetlendirilmezse gelecekte ciddi sonuçlar doğurabilecek iş süreçlerindeki boşluklar olarak ifade edilebilir.

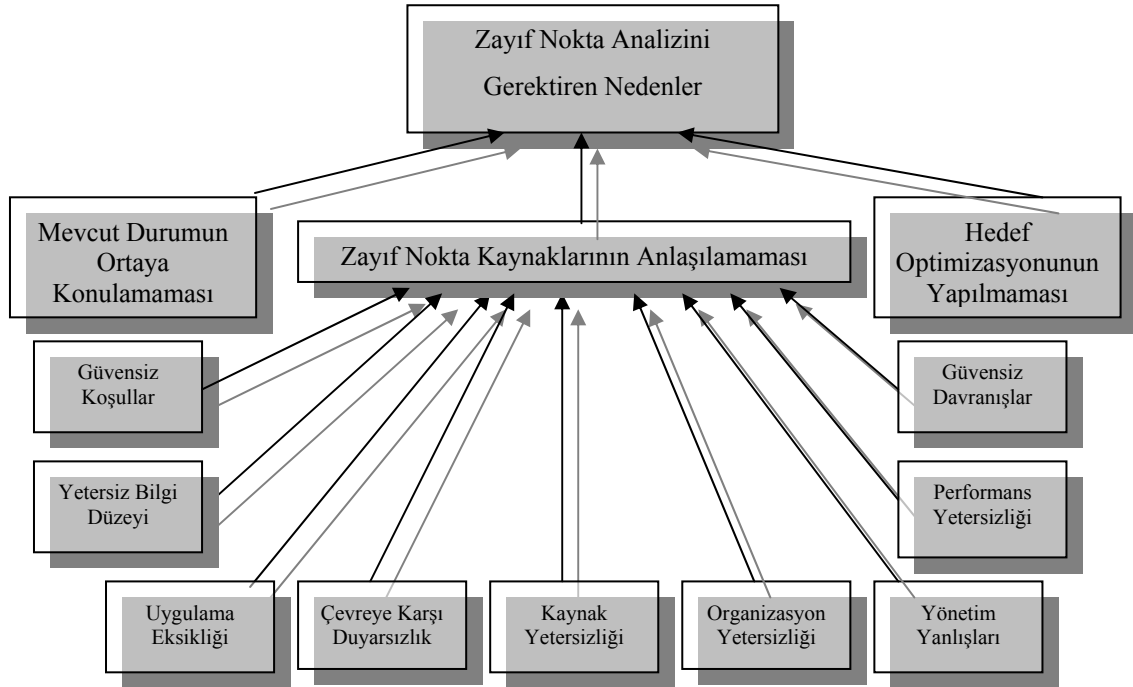
Bir başka yaklaşım ile ifade edilirse zayıf nokta, daha önceden önlemleri alınmış bir tehlikenin üçayaklı önleminin ayaklarından ikisinin kırılması sonucu bir tanesinin üzerinde her an tekrarlama riski taşıması fakat sinyal vermemesidir.

Bu zayıf noktalar iş süreçlerinde; tedarik zincirlerinde, lojistik sistemlerde, finansal süreçlerde, pazarlama ve satış gibi tüm fonksiyonel alanlarda göze çarpmaktadır. Alanı ne olursa olsun, iş süreçlerindeki bu zayıf noktalar potansiyel tehditlerin gizli küçük nedeni olup, gelecekteki hataların önlenmesi yolunda büyük birer fırsat, süreç geliştirme çalışmaları için ise kaynak niteliğindedir.

Zayıf Nokta kavramı kişisel yaşamdan toplum yaşamına kadar, akademik ve profesyonel iş yaşamını da içeren her alanda karşılaşılabilecek bir kavramdır. Aynı zamanda, uzay bilimleri, uçak sanayi gibi yüksek teknoloji kullanan ve geliştiren hassas sektörler ile, klasik üretim ve hizmet sektörlerini de kapsayan geniş bir yelpazede incelenebilecek bir yaklaşımdır. Konunun temelinde sistem güvenliğinin ve kalitenin olduğu düşünülürse olaya birçok yönden ve farklı

disiplinler açısından bakmak uygun olacaktır.

Sistem akışını ve potansiyel tehditleri aydınlatan zayıf sinyaller olarak da adlandırılan bu olayların belirgin tanımı aşağıdaki Şekil 2.7’de gösterilmektedir.



Şekil 2.7 Zayıf nokta kavramı (Öktem, 2000)

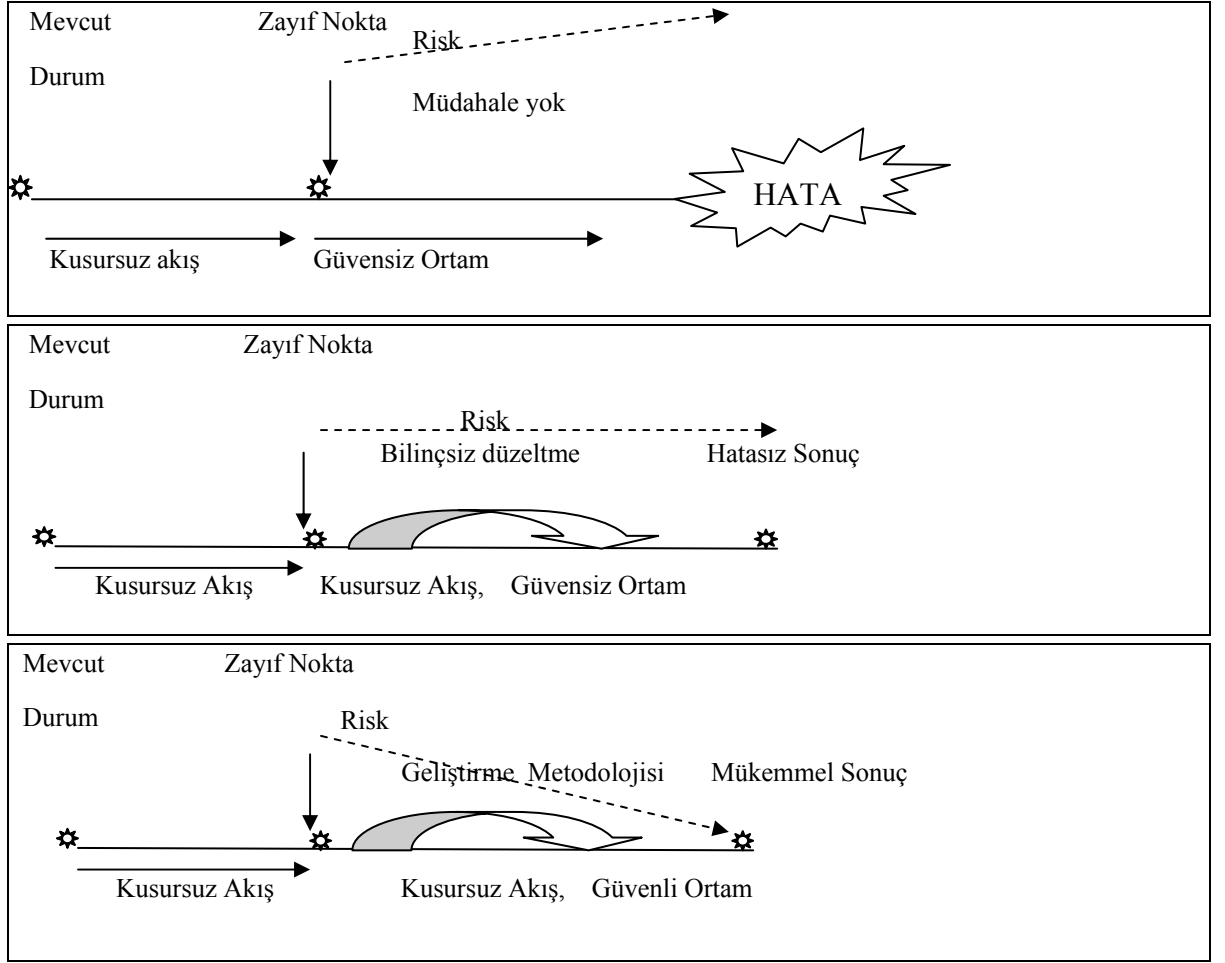
Zayıf noktaların analizi ve geliştirilmesinin hedefi sistemi sorgulamak, hata olarak tanımlanmasalar bile güçlendirilmesi gereken süreçleri belirlemek ve sonuçta ileride doğabilecek her türlü hata olasılığını ortadan kaldırmak, zayıf noktaları kuvvetlendirmektir. Zayıf noktaların her biri aynı zamanda geliştirme fırsatlarıdır.

Zayıf nokta içeren fakat farkında olunmayan bir süreçte var olan zayıf noktayı kendiliğinden, bilinçsizce, kontrolsüz bir şekilde veya şans eseri geri planda tutan bir nokta veya olay mevcut olmalıdır ya da süreç, geliştirme çalışmalarına kapalıdır ve hayat seyrinin iniş dönemini yaşamaktadır.

Burada bahsi geçen “bilinçsizce, kontrol dışı, şans eseri” gibi kavramlar plan dışı meydana gelen ve sistemdeki zayıf noktayı geçici olarak kapatan kuvvetli noktayı tanımlayabilmek üzere kullanılmıştır.

Bahsi geçen bu kuvvetli nokta, geliştirme teknikleri kullanıldığı takdirde planlı ve bilinçli bir şekilde ortaya çıkartılıp, sistemde kalıcı ve sürekli hale getirilebilir.

Aşağıda Şekil 2.8’de, süreçlerde zayıf nokta, risk, hata ve geliştirme faaliyetleri ilişkisi ifade edilmekte ve sonrasında da açıklanmaktadır.



Şekil 2.8 Süreçlerde zayıf noktalar

- Bir sürecin içerisinde var olan ve kontrol altına alınamayan zayıf nokta, kuvvetli başka bir nokta ile etkisiz hale gelemiyor ise sürekli artan bir risk söz konusudur, tehdit ya da tehlikenin meydana gelmesi muhtemeldir ve süreç sonunda hata olarak karşımıza çıkacaktır.
- Bir sürecin içerisinde var olan ve kontrol altına alınamayan zayıf nokta, kuvvetli başka bir nokta ile etkisiz hale geliyor ise, yani süreç içerisindeki bu negatiflik başka bir pozitiflikle örtüşerek hata oluşturmuyorsa, yine de halen risk mevcuttur ve bu durumda da zayıf noktanın geliştirilmesine yönelik çalışmanın yapılması yararlı olacaktır.
- Bir süreçte, süreç geliştirme uygulamaları sürekli olarak yapılıyor ise hata olmadan önce olası hataya karşı, gerekli önlemler, sistematik bir şekilde karar verilip alınacak ve bunun da ötesinde mükemmeli yakalama yolunda sürekli ilerlenecektir.

Bu açıklamalar, aşağıdaki Şekil 2.9’da görüldüğü gibi özetlenebilir.

En iyi durum	Zayıf Nokta	+	Geliştirme Faaliyeti	=	Mükemmel Sonuç
1. Durum:	(+)	+	(-)	=	(-) Sonuç Hatalı
2. Durum:	(+)	+	(+) Tesadüfi Bilinçsiz	=	(+,-) Sonuç Belirsiz
3. Durum:	(+)	+	(+) Geliştirme Metodolojisi	=	(+) Sonuç Mükemmel ✓

Şekil 2.9. Zayıf nokta ve geliştirme faaliyeti

Bir süreç geliştirilmeden önce önemli olan sürecin mevcut durumunun tam olarak anlaşılabilmesi ve süreçteki zayıf noktaların tespit edilebilmesidir (Donner vd., 2001).

İş süreçlerinde zayıf noktaların analizi ve geliştirilmesi (İSZAG) modeli zayıf nokta kavramını yukarıda yer alan tanımlarının bir adım daha ilerisine götürmektedir. İSZAG modeline göre zayıf nokta, faaliyetler bütünü içerisinde en önemli, en değerli olan noktalardır. Bu noktalarda meydana gelecek olumsuz her türlü eylemin, etkinin sonuçları da büyük ve yıkıcı olacaktır. Bunun tam tersi olarak da bu noktaların geliştirilmesi ve güçlendirilmesi ile yüksek katma değer sağlanabilecektir. İşletmeler açısından değerlendirildiğinde de, işletmenin ana amacını gerçekleştirebilmesi adına en önemli süreçler ve süreç adımları, aynı zamanda öncelikli olarak ve sürekli geliştirilmesi gereken zayıf noktalardır.

3. SÜREÇ GELİŞTİRME METODOLOJİLERİ LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Değişen ekonomik, ticari, sosyal, siyasal ve genel çevre koşulları işletmeleri her an yeni zayıf noktalarla karşı karşıya bırakmaktadır. İşletmelerin piyasanın belirlediği bu kurallara göre kendilerini, ürünlerini ve hizmetlerini geliştirme adına sürekli bir taleplerinin olduğu ve gelecekte de bu talebin süreceği gözlenmektedir.

Geliştirme talebini karşılayabilmek ve zayıf noktaları güçlendirmek için bütünsel, yapısal ve tanımlı prosedürlere sahip süreç geliştirme metodolojilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu tez çalışmasında model odaklı genel, bütünsel ve uygulanabilir bir metodoloji üzerinde durulmaktadır.

Birçok süreç geliştirme metodolojileri ve araçları uygulayıcılara sunulmaktadır ancak bunların çoğunluğu süreç geliştirme faaliyetinin tüm aşamalarını kapsayan ya da yeterli düzeyde destekleyen araçlar değildir (Adesola ve Baines, 2005).

İş süreçlerinin geliştirilmesi konsepti temelinde süreç odaklı değişim kavramını içermektedir. Güncelliğini koruyan bir kavram olmasının yanında birçok ilişkili ya da benzer terimlerle (iş süreçlerinin yeniden yapılandırılması, değişim mühendisliği, vb.) birlikte ifade edilmektedir.

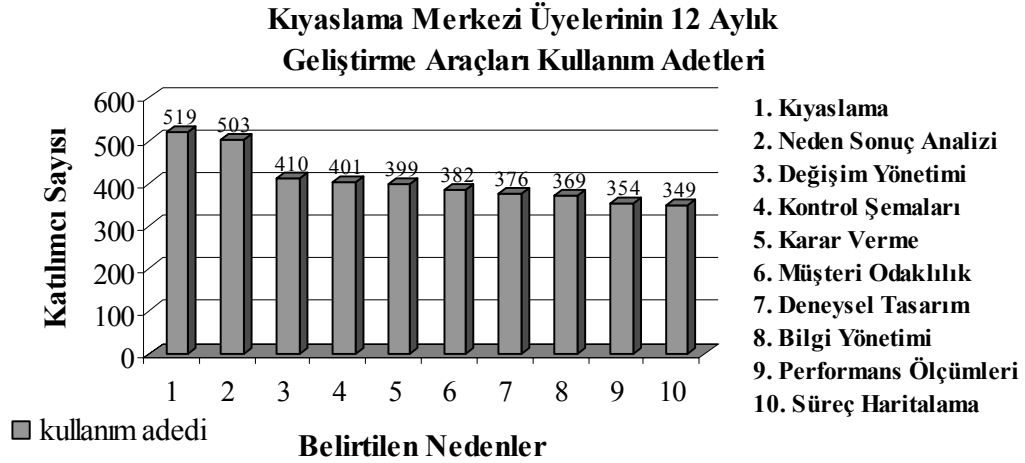
Bu noktada, konseptler arasında ayırım yapabilmek ya da ilişkilendirebilmek için önceki kısımlarda da (bölüm 2.1’de) açıklanan süreç ve iş süreci kavramlarını iyi anlamak birinci adım olacaktır.

Harrington (1997) iş süreçlerinin geliştirilmesini, süreçlerde kıyaslama, sürekli geliştirme, yeniden tasarım, değişim mühendisliği gibi yaklaşımları kullanarak, yönetim ve destek süreçlerinde fonksiyonel bir ilerleme adımı atmak üzere tasarlanmış metodoloji olarak tanımlamaktadır.

Süreç geliştirme çalışmalarının başlangıcında genellikle uygulayıcılar nasıl bir yol izleyecekleri, bir sonraki adımda ne ile karşılaşacakları ve hangi metodolojiyi kullanacakları konusunda bir takım soruları kendilerine sormaktadırlar. Bu noktada, süreç geliştirme metodolojisinin de hangi teknikleri, araçları içereceği temel konulardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Aşağıda, Şekil 3.1’de süreç geliştirmede en sık kullanılan 10 araç görülmektedir.

Moda olan ve herkes tarafından bilinen bir takım metodolojilerin, uygulamalarda işletmeleri yanlış, istenmeyen sonuçlara götürebildiği ve etkin bir geliştirmenin sağlanamadığı durumlarla karşılaşılmaktadır.

Bunun nedenlerinden bir tanesi, süreç geliştirme metodolojisinin adımlarının uygulayıcılara yeterince anlatılmaması ve uygulamalar sırasında yeterli desteğin verilmemesidir. Bu durum uygulayıcıları etkili, sistematik, planlı ve uygulama desteği olan bir süreç geliştirme metodolojisi arayışına yöneltmektedir (Vakola ve Rezgui, 2000).



Şekil 3.1 Süreç geliştirme uygulamalarında en çok kullanılan araçlar (Dolan, 2003)

Üzerinde durulması gereken ikinci önemli konu ise bilinen süreç geliştirme metodolojisi gerçekten uygulanabilecek mi, sorusuna cevap aramaktır.

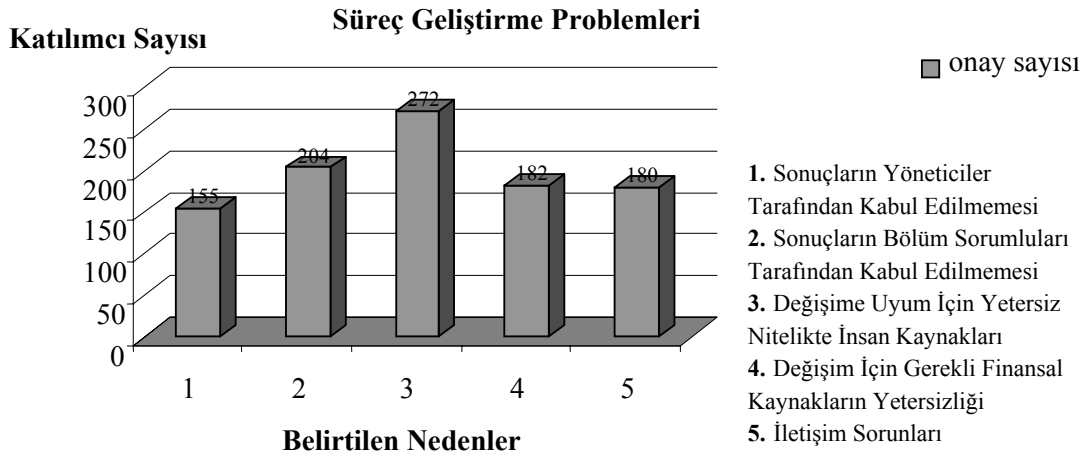
Birçok geliştirme metodolojisi, konsepti içerisinde yer alan tekniklerin, modellerin kullanıcılar için uygulanabilir olup olmadığına dikkat edilmeden, herhangi bir sistematığe dayandırılmadan ortaya konularak uygulanmaktadır. Süreç geliştirme uygulamalarının etkinliğinin değerlendirilmesi üzerinde fazla çalışılmamış kritik bir konudur.

Vakola ve Rezgui (2000), süreç geliştirme metodolojilerinin birçoğunun uygulama maliyeti, gerekli olan zaman ve sağlayacağı getiriler açısından belirsizlik içerdiğini ifade etmektedir. Buradan hareketle ortaya konulacak geliştirme metodolojisi bu belirsizlikleri en az düzeye indirmeli ve metodolojinin uygulama adımları dikkatli bir şekilde teste tabi tutularak gözden geçirilmelidir. Bu sayede sıradan bir geliştirme metodolojisini uygulamanın ötesinde geleceğe dönük önemli bir geliştirme adımı atılmış olur.

Bahsedilmesi gereken üçüncü önemli konu ise, geliştirme metodolojisinin adımları arasında değerlendirme faaliyetinin yer almasıdır. Bu değerlendirme klasik olarak geliştirilen iş sürecinin değerlendirilmesinin ötesinde, geliştirme metodolojisinin her aşamasının etkinliğinin değerlendirilmesini kapsamalıdır.

Sonuç olarak yapısal ve uygulanabilir bir süreç geliştirme metodolojisi oluşturmak ciddi bir ön araştırma gerektirmektedir (Adesola ve Baines, 2005). Uygulama süreçleri etkin ve uygulama sonuçları hedeflenen değerlere ulaşabilen geliştirme metodolojileri kalıcı olacaktır.

Aşağıdaki grafikte, Şekil 3.2’de süreç geliştirme metodolojilerinin uygulamaları sırasında en çok karşılaşılan problemler yer almaktadır.



Şekil 3.2 Süreç geliştirme uygulamalarında karşılaşılan sorunlar (Dolan, 2003)

3.1 Metodolojilerin Gelişimi Ve Modern Süreç Geliştirme Yaklaşımı

Süreç geliştirmenin sürekli bir proje çalışması olduğu, değişen şartlarla birlikte mevcut süreç geliştirme metodolojilerine yeni yöntemlerin eklenmesi ve metodolojilerin geliştirilmesi son derece önemli bir gerekliliktir. Burada amaç her seferinde daha pratik ve daha etkili metodolojiler üzerine yoğunlaşmak değildir.

Aşağıda Çizelge 3.1 ve Çizelge 3.2’de süreç geliştirme metodolojileri ve bu metodolojilerin tarihsel gelişimine paralel olarak uygulama adımlarının karşılaştırılması yer almaktadır.

Povey (1998) tarafından yapılan araştırma bir adım daha ileri götürülerek, bu tez çalışmasında yer alan, önerilen süreç geliştirme modeline de katkı sağlayan Toplam Üretim Çözümleri, Süper Model ve Model Tabanlı Entegre Süreç Geliştirme Metodolojisi (MIPI) olmak üzere üç metodoloji daha ilave edilmiştir. Metodolojilerin sayısını artırmak mümkündür. Ancak çizelgelerden de anlaşılabileceği gibi, çoğunlukla ortak yaklaşımlar içeren metodolojiler üzerinde uygun bir model oluşturmak için yeterli sayıda inceleme gerçekleştirerek, yararlanılacak metodoloji ya da karma metodolojiler konusunda sonuç kararına ulaşmak mümkündür.

Çizelge 3.1 Süreç geliştirme metodolojilerinin karşılaştırılması

Metodoloji Adı -yılı-	Metodoloji Adımları				
	1	2	3	4	5
Organizasyon ve Metodlar -1973-	Çalışmanın Amaç ve Hedefinin Belirlenmesi	Mevcut Durum İle İlgili Bilgi Toplama	Verilerin İncelenmesi Ve Değerlendirilmesi	Önerilerin Geliştirilmesi	Onay Alınması
Basit Sistem Metodolojisi -1985-	Belirsiz Problemler	Problemlerin Tanımlanması	İzlenecek Yolun Tanımlanması	Kavramsal Modelin Geliştirilmesi	İdeal Durum İle Gerçek Durumun Karşılaştırılması
Proses Kalitesi -1987-	Misyon Tanımının Yapılması	Müşteri Tatmin Faktörlerinin Geliştirilmesi	Ana Süreçlerin Tanımlanması	Süreçlerin Önemlerine Göre Sıralanması	Süreç Performansının Belirlenmesi
İş Süreçlerinde Değişim Mühendisliği -1990-	Vizyon Ve Süreç Hedeflerinin Belirlenmesi	Yeniden Tasarlanacak Süreçlerin Belirlenmesi	Mevcut Süreçlerin Tanımlanması Ve Ölçülmesi	Bilişim Teknolojisi Desteğinin Belirlenmesi	Sürecin Prototipinin Tasarlanarak Oluşturulması
Süreç Geliştirme Süreci -1991-	İş Süreçlerinin Tanımlanması Ve Süreç Sahiplerinin Belirlenmesi	Müşteri Beklentilerinin Analiz Edilmesi	Süreç Akışının Analizi	Süreç Verimliliğinin Ölçülmesi	Süreç Etkinliğinin Ölçülmesi
Ana Süreçlerin Tasarımı Yönetimi -1991-	Ana Stratejiler Ve Müşteri İhtiyaçları Doğrultusunda Ana Süreçlerin Tanımlanması	Finansal Performans Ve Müşteri İhtiyaçlarının Tanımlanması Mevcut ve İstenen Performans Farkının Belirlenmesi	Problemlerin Netleştirilmesi Süreç Ve Bilgi Akışlarının Haritalanması Kök- Neden Analizinin Yapılması Ve Problemlerin Sıralanması	Vizyon Geliştirilmesi Hedeflerin Belirlenmesi Alternatiflerin Değerlendirilmesi Ve Faaliyet Planının Oluşturulması	Değişimin Gerçekleşmesi Güçlü Liderlik Çapraz Fonksiyonlu Takımlar Basit Hesaplanabilirlik
IBM -1992-	Organize Olma	Müşterilerle İlişki Kurma	Sürecin Çalıştırılması	Önceliklerin Belirlenmesi	Sürecin Kıyaslanması
Kıyaslama -1994-	Sürecin Seçilmesi	Liderin Ve Takımın Belirlenmesi	Müşteri Beklentilerinin Tanımlanması	Süreç Akışının Analizi Ve Ölçümler	İç Verilerin Toplanması
TQMI -1994-	Süreç Seçimi	Geliştirme İçin Hazırlık	Süreç Analizi Ve Tasarımı	Uygulama Ve Geliştirme	---
Genel Model -1995-	Süreç Geliştirme İçin Hazırlık	Süreç Seçimi	Sürecin Açıklanması	Sürecin Ölçülmesi	Süreç Geliştirme Seçimi
Toplam Üretim Çözümleri -1997-	Değişim Kararının Verilmesi	Organize Olma Ve Harekete Geçme	Veri Toplama Veri Kaydetme Veri Analizi	Fark Analizi	Geliştirme Stratejisinin Belirlenmesi
Süper Model -2001-	Sürecin Seçilmesi	Sürecin Tanımlanması	Süreç Ölçülmesi	Süreç Geliştiriminin Yerine Getirilmesi	Geliştirilen Sürecin Gözden Geçirilmesi
MIPI -2005-	İş İhtiyaçlarının Tanımlanması	Sürecin Tanımlanması	Sürecin Modellenmesi Ve Analizi	Sürecin Yeniden Tasarımı	Yeni Sürecin Adapte Edilmesi

Çizelge 3.2 Süreç geliştirme metodolojilerinin karşılaştırılması devamı

Metodoloji Adı -yılı-	Metodoloji Adımları				
	6	7	8	9	10
Organizasyon ve Metodlar -1973-	Önerilerin Uygulanması	-	-	-	-
Basit Sistem Metodolojisi -1985-	İstenilen Değişimin Belirlenmesi	Problemli Durumun Geliştirilmesine Yönelik Faaliyete Geçilmesi	-	-	-
Proses Kalitesi -1987-	Performans Ve Önem Karşılaştırması	Geliştirme İçin Süreçlerin Seçilmesi	-	-	-
İş Süreçlerinde Değişim Mühendisliği -1990-	-	-	-	-	-
Süreç Geliştirme Süreci -1991-	Süreç Verimliliğinin Geliştirilmesi	Süreç Etkinliğinin Geliştirilmesi	Süreç Akışının Geliştirilmesi	Tedarikçi Performansının Ölçülmesi	Tedarikçilerin Gelişiminin Sağlanması
Ana Süreçlerin Tasarımı Yönetimi -1991-	-	-	-	-	-
IBM -1992-	Çözümler Geliştirme	Ortak Olma	Geliştirme Planının Sonlandırılması	Çözümün Pilot Uygulanması	Çözümün Yürütülmesi
Kıyaslama -1994-	İkinci Araştırmanın Yapılması	Ortakların Belirlenmesi Ve İlerleme Kılavuzunun Oluşturulması	Veri Toplama Performans Boşluklarının Ve Nedenlerinin Belirlenmesi	Hedeflerin Konulması	Faaliyet Planının Hazırlanması Ve Destek Sağlanması
TQMI -1994-	-	-	-	-	-
Genel Model -1995-	Uygulama	Sürekli Geliştirme Çevrimi	Kıyaslama	-	-
Toplam Üretim Çözümleri -1997-	Uygulamanın Planlanması	Süreç Tasarımı	Eğitim Ve İletişim	Kurulum Ve Değerlendirme	Sürekli Geliştirme
Süper Model -2001-	-	-	-	-	-
MIPI -2005-	Yeni Sürecin Ve Metodolojinin Değerlemesi	Sürecin Tekrar Gözden Geçirilmesi	-	-	-

Adesola ve Baines (2005)'e göre süreç geliştirme metodolojilerinin geliştirilmesinde üç temel husus vardır, bunlar:

- İş süreçlerinin geliştirilmesinde yapısal ve sistematik bir metot izlenmesi.
- Bu metodun diğer endüstriyel uygulamalarla uyumluluğu konusunda uzmanlara danışılması.
- Pratik uygulamalarla birlikte metodun incelenmesi ve güncellenmesi.

Bu hususlar da dikkate alındığında modern bir süreç geliştirme yaklaşımı için şu aşamalar önerilmektedir:

- Başlangıç yapısının ve süreç geliştirme metodolojisinin içeriğinin oluşturulması.
- Süreç geliştirme metodolojisinin doğrulanması.
- Süreç geliştirme metodolojisinin endüstriyel uygulamalarla test edilmesi.

3.1.1 Metodoloji Başlangıç Yapısı Ve Kapsamı

Süreç geliştirme metodolojisinin başlangıç aşamasında amaç, mevcut ulaşılabilen yapılara dayalı bir prototip metodoloji tanımlamaktır. Mevcut önceden tanımlanmış modeller incelenirken bazı temel kriterler (yapısal, genel, basit, esnek, model tabanlı, endüstride kullanılan, vb.) dikkate alınmalıdır. Bu modeller incelenirken beş temel aşama ön plana çıkmaktadır. Bu aşamalar, başlangıç, tanı, tasarım, yürütme ve süreç yönetimi olarak isimlendirilebilir (Adesola ve Baines, 2005). Aşağıdaki çizelgede süreç geliştirme metodolojilerinin ortak aşamalarına paralel olarak modern süreç geliştirme yaklaşımının adımları yer almaktadır

Çizelge 3.3 Modern süreç geliştirme metodolojisi yapısı (Adesola ve Baines, 2005)

Metodoloji Aşamaları	Süreç Geliştirme Metodolojilerinin Ortak Aşamaları	Modern Süreç Geliştirme Metodolojisi Yapısı
1	Başlangıç	Hazır Olma
2	Teşhis, Tanı	Sürecin Ana Hatlarının Belirlenmesi
3		Detaylı Veri Toplama
4		Mevcut Sürecin Modellenmesi
5	Tasarım	Sürecin Yeniden Tasarımı
6	Yürütme	Geliştirilen Sürecin Uygulanması
7	Süreç Yönetimi	Sürecin Gözden Geçirilmesi

3.1.2 Metodolojinin Doğrulanması

Süreç geliştirme metodolojisinin hazırlık aşamasının ardından, uzmanların görüşlerine başvurulur, metodolojinin taslağının uygulanabilirliği konusunda fikir paylaşımında bulunulur. Bu uzmanlar akademisyenler, danışmanlar ve endüstrinin içinde olup süreç geliştirme projelerinde çalışan kişilerden seçilir. Uzmanlardan süreç geliştirme metodolojisinin yapısını değerlendirmeleri istenir. Daha sonra uzmanlarca, metodoloji içerisinde yer alan adımların, analitik modellerin sorgulanması ve değerlendirilmesi gerçekleştirilir. Değerlendirme sonuçları süreç geliştirme metodolojisine yansıtılır ve gerekli düzeltmeler, geliştirmeler yapıldıktan sonra metodoloji endüstriyel uygulama için hazır hale gelir.

Süreç geliştirme metodolojisi daha sonra, uygulamalarda istenen sonuçların elde edilebilmesi açısından değerlendirilir. Bu değerlendirme sırasında aşağıdaki sorulara cevaplar aranır:

- Metodoloji pratikte uygulanabilir mi?
- Uygulamalarda bir problem ya da güçlük ile karşılaşılıyor mu?
- Sonuçlar proje için harcanan kaynağa değer mi ve metodoloji bir bütün olarak kullanışlı mı?

Sonraki aşamada metodolojinin test prosedürü şekillendirilir. Test iki aşamalı olarak gerçekleştirilir. Birinci aşama, metodolojinin basit bir örnek uygulamasının gerçekleştirilerek, araştırmacının gerekli iyileştirmeleri yapmasını sağlamaya yöneliktir. İkinci aşamada ise örneklem sayısı çoğaltılır, metodoloji daha büyük gerçek organizasyonlara uygulanmak üzere açıklanır ve uygulamalar araştırmacı tarafından dışarıdan gözlemlenir.

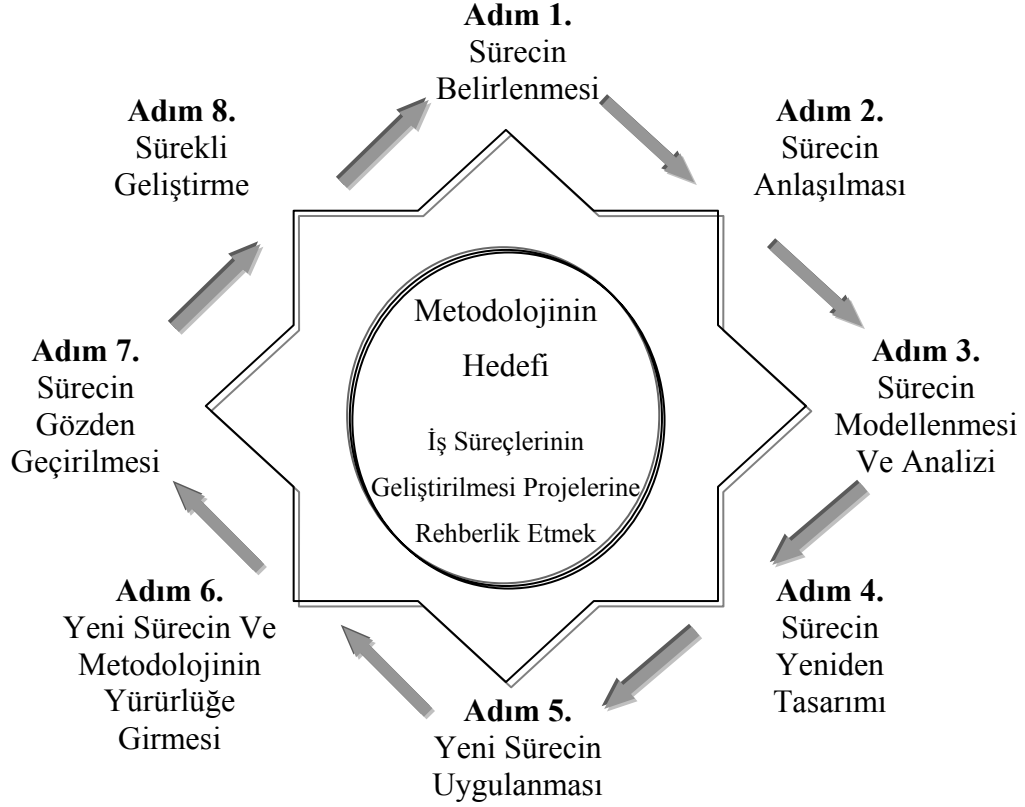
Ölçme ve değerlendirme aşamasına gelindiğinde aşağıdaki üç kriterden yararlanılır.

- İzlenebilirlik: Süreç geliştirme metodolojisinin her adımının takip ve kontrolü sağlanabilir mi?
- Kullanılabilirlik: Süreç geliştirme metodolojisinde yer alan araçlar ve teknikler kolay uygulanabilir mi?
- Kullanışlılık: Süreç geliştirme metodolojisi uygulamaya değer mi? Metodoloji süreçler için yararlı sonuçlar üretebiliyor mu?

Bu kriterler, metodolojinin değerlendirme prosedürünün gerçekleştirilmesinde kullanılırlar (Adesola ve Baines, 2005).

Yukarıdaki açıklamalarda, güncel araştırmalara dayalı modern bir süreç geliştirme metodolojisinin dayandırılabilceği alt yapı üzerinde durulmaktadır. Özetle, genel bir süreç

geliştirme metodolojisi alt yapısı için aşağıda Şekil 3.3’de görülen sekiz temel adım tanımlanmaktadır. Bu metodoloji tüm süreç geliştirme projelerinde kullanılabilecek bir rehber niteliğindedir.



Şekil 3.3 İş süreçlerinin geliştirilmesine yönelik genel model (Adesola ve Baines,2005)

3.2 Toplam Üretim Çözümleri Yaklaşımı

Birçok organizasyon geliştirme programlarına başlarken gerçekten neye ihtiyaçları olduğunu tanımlamadan başlamaktadır. En son iş dünyasında konuşulan moda teknikler uygulanmaya çalışılmaktadır. Organizasyonlar, dikkatli bir şekilde planlanmayan değişim programları içerisinde yer alan geliştirme tekniklerinin, hatalı seçilmesi ve şirket kültürünün dikkate alınmaması nedeni ile başarısızlığa uğramaktadır.

Çoğu geliştirme programları teorik olarak incelendiğinde çok iyi faaliyet planları ve sonuçta getirileri olan programlar olarak sunulmaktadır, ancak uygulama sonuçları istenilen faydayı vermemektedir. İşletmenin zayıf ve güçlü yönlerini bilerek hareket etmek geliştirme tekniklerinin en uygun olanlarının modellenmesinde avantaj sağlamaktadır. Eğer geliştirme modelinin uygulama planı olmazsa, sadece güçlü ve zayıf yanların görüntüsünü

netleştirmekten başka bir işe yaramaz. Bu netleştirme, eğer eyleme dönüşmezse o zaman organizasyonda büyük moral bozukluğuna yol açacaktır ve negatif sonuçlar doğuracaktır. Bu yüzden, mevcut durumu kıyaslama ve uygulamanın planlanması bir bütün olarak ele alınmalıdır. Her ikisi de bir geliştirme modelinin ortak safhalarıdır.

Değişimleri gerçekleştirerek ilerlemeler sağlamak sürekli bir faaliyet olmalıdır, fakat değişimi uzun süre devam ettirmek onu başlatmak ve uygulamak kadar zordur. Bu devinimi elde tutmak için değişim programının sonuçlarını değerlendirmek ve ilerleme faaliyetlerini geliştirmeyi sürdürmek gereklidir.

Süreç geliştirme metodolojisi olarak bütünsel bir yaklaşım ortaya koyan toplam üretim çözümlerinin uygulama prosesi için 4 etaplı bir model önerilmektedir. Bu model sadece uygulamayı gerçekleştirme planı için bir rehberdir, çünkü her firmanın uygulama planı farklı olabilmektedir (Basu ve Wright,1997).

Toplam üretim çözümleri modelinde dikkatle üzerinde durulması gereken konu, geliştirme fırsatlarının hangi alanlarda daha etkili olarak yakalanabileceğidir. Bu modelde önerilen, uygulamanın gerçekleşmesinden önce performans boşluklarının ve zayıflıkların öznel analizle doğru olarak belirlenmiş olmasının gerektiğidir. Başlangıç safhası üç büyük kilit noktadan oluşmaktadır.

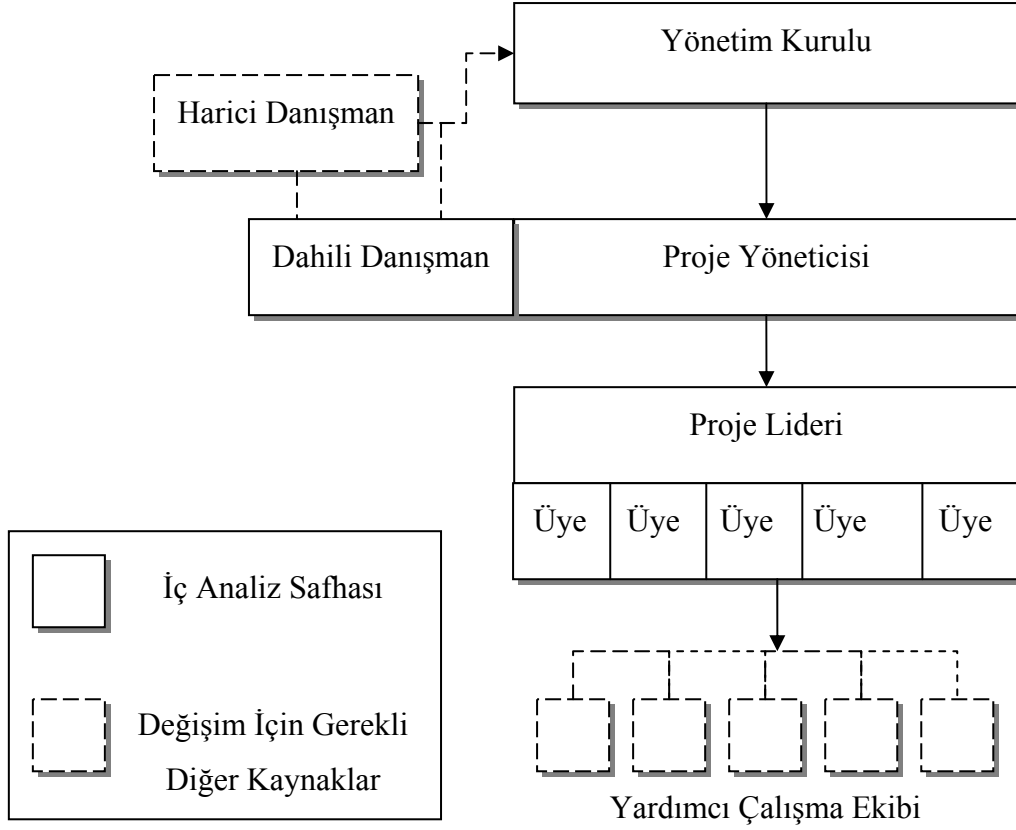
- Değişimi onaylanma.
- Organize olma.
- Harekete geçme.

Değişim ihtiyacı konusunda hemfikir olunması, yüksek kademe yöneticilerinin değişim ihtiyacını tam olarak onaylamaları, hayati önem taşımaktadır. Değişimin gerekliliği yönünde inanç, yeni bir rakip firmanın oluşturduğu tehdit, strateji değişimi veya güncel performans değişimi gerekliliği karşısında doğabilir. Bütün yöneticiler bilmelidirler ki ciddi anlamda değişiklikler gerekebilir ve bu değişikliklerin getirdiği önlemler alınacaktır.

En risksiz yaklaşım ile değişim anlayışı, şirketlerin kendi kıyaslamalarını kendilerinin yapması sonucu ilk adımın atılması ve daha sonra gelecek küçük adımlarla uzun bir yolun kat edilmesi gerektiğini savunmaktadır. Büyük ve panik içinde atılan adımlar şirketin yok olmasına neden olabilir. Bu noktada gerekli görüldüğü takdirde danışmanlık firmasından yararlanmak olumlu olacaktır.

Toplam üretim çözümleri geliştirme programı en başta bir proje takımı oluşturmakla başlamaktadır. Organizasyon safhası açık bir proje özetini ifade etmektedir. Bu safha bir proje

takımını atamayı ve proje planını kapsamaktadır. Proje özetinde projenin amacı ve beklentiler açıkça anlatılmalıdır. Proje takımının yapısını oluşturan model sabit değildir, işletmenin yapısına göre değişebilir. Basit ve önerilen proje yapısı aşağıdaki Şekil 3.4’de ifade edilmektedir.



Şekil 3.4 Toplam üretim çözümleri proje organizasyonu (Basu ve Wright, 2005)

Proje yöneticisi ya da proje lideri şirketin önemli yöneticilerinden (iyi iletişim kurabilme yeteneğine sahip, orta kademe yöneticiliği yapmış, halen yüksek kademe yöneticisi olan) birisi olmalıdır. Bu kişi projenin odak noktası ve proje takımıyla yönetim kurulu arasında iletişim köprüsüdür. Proje lideri danışman olarak da rol oynar. Proje liderinin başlıca görevleri arasında çok yönlü problemlerde proje takımını eğitmek ve gerekli bilgileri vermek, çeşitli proje gruplarının çalışmalarını sağlamak ve tasarım değişikliklerine yardımcı olmak, fonksiyonel departmanlar ve işletme arasında bir ara yüzey olmak yer alır (Basu ve Wright, 1997).

Proje liderinin seçilmesine ek olarak takım kurmada başka iki etken faktör bulunmaktadır. Birincisi, üye sayısı yönetilebilir sınırlarda olmalıdır. İkincisi, üyeler analitik düşünme yeteneğine sahip olmanın yanında firmanın insan kaynakları, lojistik, teknik, finansal ve

pazarlama özellikleri konusunda da derin bilgiye sahip olmalıdırlar. Minimum takım üye sayısı 3 maksimum ise 6 olmalıdır. Altıdan daha fazla üye sayısı iletişim ve toplantıları ayarlamakta zorluklar çıkaracaktır, ayrıca grup içinde alt gruplaşmalara neden olabilecektir. Takım karar verici bir komiteden ziyade eylem yapıcı bir grup olmalıdır. Çalışma takımının görevleri arasında, analiz safhasında uzman oldukları alanlarda objektif girdiler sağlamaları ve değişim oluşturma safhasında faaliyetleri yönlendirmeleri gelmektedir. Proje lideri için proje etapları şunları kapsamalıdır:

- Personelin çalışma ile ilgili bilinçlendirilmesi ve eğitimi.
- Veri toplama.
- Veri analiz etme.
- Değişim önerileri için takım oluşturma.
- Yönetim kuruluna düzenli rapor verme.
- Personelin bilgilendirilmesine yönelik firma genelinde gelişim raporu sunma.

Proje liderleri bütün bu çalışmaları kendi başlarına yürütemezler. Fakat takım üyelerinin bunları yapmalarına vesile olup onları cesaretlendirebilirler. Çeşitli safhalarda takımlar yardımcı olmak açısından proje liderleriyle birlikte hareket ederler.

Genellikle çalışma takımları seçilmiş alanlarda analiz safhası sonrasında oluşturulmalıdırlar. Bununla birlikte bazı takım üyeleri veri toplama ve analizi safhalarında yardımcı olabilirler. Takım üyeleri firmanın her bölümünden oldukları için değişim sürecinde anahtar kişilerdir. En önemli rollerinden biri de yeniden tasarım için gerekli değişiklikler konusunda öneriler geliştirmek ve proje liderine sunmaktır.

Projenin çeşitli etaplarında harici danışmanlar kullanmak kaynak kullanımında yardımcı etken olabilmektedir. Fakat dışarıdan temin edilen danışman, işi firmanın kendi çalışanları kadar iyi bilemeyecektir. Danışmanlar olayın gerçekleşmesinde tecrübeleriyle bir katalizör görevi görürler. Proje başlarında harici danışmanlar firma personeli eğitmek ve kültürel değişimlere hazırlamak için yararlı olabilirler. Burada önerilen harici danışman seçiminin analiz yapıldıktan ve gerekli uygun ilerleme stratejisi belirlendikten sonra gerçekleşmesidir. Ayrıca seçilen danışmanın belirli bir konuda uzman olması önerilir. Harici danışmanlar proje liderleri olarak kullanılamazlar.

Toplam üretim çözümleri modeli uygulamaları için harekete geçmeden önce şirketin paylaşımcılarının açıkça belirlenmesi gereklidir (yöneticiler, çalışanlar, tedarikçiler ve anahtar müşteriler). Dahili paylaşımcılar programın her etabında bilgilendirilmelidirler.

Organizasyonu kurduktan sonra harekete geçme etabı başlamaktadır. Yönetim kurulunun stratejiyi onaylamasından sonra hızlı ve etkin bir harekete geçme tarzı uygun olabilir (Basu ve Wright, 1997).

Aşağıda, şekil 3.5’de toplam üretim çözümleri geliştirme metodolojisi uygulama adımları yer almaktadır.



şekil 3.5 Klasik süreç geliştirme modeli uygulama süreci. (Basu ve Wright, 2005)

Başlangıç aşamasından sonra proje takımı iç analize hazırlanmaktadır. Bu basit anlamda

kendi kendini kıyaslamaktır. Bu safha şöyle özetlenebilir:

Hazırlık

- Oluşturulan veri bankasına ilişkin kontrol listesi yardımıyla işletme hakkında bilgi toplanması.
- Üretim ve yönetim süreçlerinin anlaşılması.
- Toplam üretim çözümleri modelinde tanımlanan ana ve alt süreçlerin (altı adet ana kolon ve 20 adet alt yapı taşı) yorumlanması.
- Başarılı şirketlerin uygulama raporlarının incelenmesi.
- Toplam üretim çözümleri modelinde kendi kendini kıyaslama aracı olarak yer alan 200 soruluk anketin değerlendirilmesi.

Veri kaydı ve analizi

- Operasyonları anladıktan sonra, 200 soruluk anketin takım üyeleri tarafından fikir birliğine varılmak suretiyle cevaplandırılması.
- Üretim doğruluk faktörünün hesaplanması.
- Radar diyagramı gibi grafik tablolar yardımıyla birincil analizin gerçekleştirilmesi.
- Uygulama-performans karşılaştırması yaparak organizasyonun kategorisinin belirlenmesi.

Fark analizi

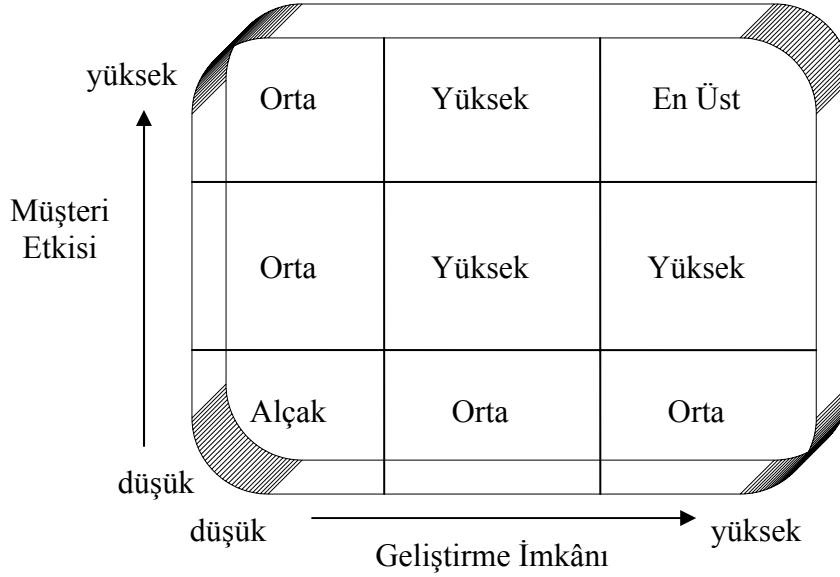
- Ana değerlerin, misyon ve hedeflerin, önceliklerin ve görevlerin belirlenmesi.
- Hedef performans değerlerinin belirlenmesi.
- 200 soruluk anket sonuçlarının yeniden gözden geçirilmesi.
- Hedef ve güncel performanslar arasındaki boşlukların ve zayıflık derecelerinin hesaplanması.
- Güçlü ve zayıf yanların belirlenmesi.

İlerleme stratejisi

- Çalışmanın iç analiz bölümü sonucunda bulunan kritik sonuçların raporlanması.
- İlerleme programları ve süreç geliştirme stratejisi için raporlarda öneriler sunulması (Basu ve Wright, 1997).

İç analiz aşamasından sonra, değişim sürecine geçilmeden önce analiz sonuçlarına ek olarak geliştirmede öncelikli olacak süreçler belirlenebilir. Öncelikli geliştirilecek süreçlerin belirlenmesinde öncelik belirleme matrisi kullanılabilir. Matrisin yatay ekseninde geliştirme imkânı, dikey ekseninde ise müşteri etkisi unsurları yer almaktadır. Sürecin müşteriye etkisi süreç çıktısı kalitesinin müşteriye etkileme yüzdesi ile ölçülür. Sürecin geliştirme imkânı ise

uygun kaynak sağlandığında sürecin geliştirilmeye olan elverişliliğidir. Matrisin yüksek ve en üst olarak belirlenmiş bölgelerinde yer alan süreçler öncelikli olarak geliştirilmesi gereken süreçlerdir (Okay, 1998).



Şekil 3.6 Geliştirmede öncelikli süreçler (Okay,1998)

Değişim süreci bu aşamadan sonra harekete geçmek üzere faaliyet programlarına aktarılmaktadır. Geliştirme stratejisinin belirlenmesi ile detaylı olarak değişimin etkisi üzerinde çalışmalar başlayacaktır. Geliştirme strateji kapsamında uygulanacak teknikler bilinen güncel kalite teknikleri olabileceği gibi bu tekniklerin bir karması da modellenerek uygulanabilir. Burada değişim yönetimi son derece önemlidir. Modelin uygulamaya alınabilmesi için getirdiği değişikliklerin iyi anlaşılmasının sağlanması, eğitim programlarının düzenlenmesi gerekecektir. Toplam üretim çözümleri geliştirme modeli ile kendi kendini kıyaslama iki ana değişim faktörünü gündeme getirmektedir. Bunlardan birincisi, değişim ihtiyacı olan noktaları belirlemek üzere bir yol haritası niteliğindedir, ikincisi de kendi kendini analiz edebilme, geliştirme modelini oluşturabilme ve değişim kültürünü adapte etmedir.

Uygulamaların planlanmasında, proje lideri, anahtar konuma sahip, sorumluluk taşıyan, hedef tarihleri belirten ve kaynakları gösteren, uygulama planını oluşturan sorumludur. Proje planının kritik yolu ve periyodik gözden geçirmeleri ile raporları, proje lideri tarafından yönetim kuruluna sunulmak üzere hazırlanır.

Süreç tasarımı, sistemdeki fiziksel dönüşüm, işletim sistemi, organizasyon faaliyetleri gibi ana süreçlerde mevcut durumdan istenilen duruma gelmek üzere yapılan çalışmalardır. Süreç tasarımının yapısı geliştirme ihtiyacının boyutuna ya da zayıflık derecesinin büyüklüğüne

göre aşağıdaki Çizelge 3.4’de olduğu gibi değişmektedir.

Çizelge 3.4 Süreç tasarımı yapıları (Basu ve Wright, 1997)

İlerleme Kategorisi	Program	Süreç tasarımı örnekleri
Faaliyet odaklı geliştirme	İşçilik verimliliği	Siparişin alınması ve kayıt altına alınma yönteminde geliştirme
Faaliyet odaklı yeniden yapılanma	Bölgesel geliştirme	Faaliyet adımlarının sırasında değişiklik
Sürekli geliştirme	Toplam verimli bakım	Bakım sürelerinin kısaltılması
İş süreçlerinde değişim mühendisliği	Tedarik zinciri Değişim mühendisliği	Uzak bölgelerdeki perakendecilere doğrudan teslimat

Çalışma takımı, bir süreci tasarlarken o sürecin kullanıcılarının da fikirlerini almalıdır. Fark analizi çalışmalarından süreç tasarımı sırasında yararlanılmalıdır. Yeni süreç tasarımı bazen klasik düşünce yapısının ya da iş körlüğünün aşılmasıyla farklı bir yaklaşım getirilmesini gerektirebilir. Faaliyet odaklı geliştirmeye yönelik süreç tasarımı projeleri proje lideri tarafından uygulamaya alınırken, stratejik kararları gerektiren değişim mühendisliği projeleri yönetim kurulu kararlarını gerektirebilir.

Eğitim ve iletişim konuları değişim yönetimi sürecinin son derece önemli unsurlarıdır. Gerçekleştirilen proje çalışması ve uygulamaları hakkında ilgililer zamanında ve doğru olarak bilinçlendirilmelidir.

Uygulama, tasarlanan sürecin uygulamaya yönelik olarak hazırlanması, gerekli kaynakların sağlanması ve işler duruma getirilmesidir. Bu kapsamda gerçekleştirilen eş zamanlı faaliyetler arasında malzeme ve ekipman seçimi, yerleşim, görevlendirme, eğitim vb. yer alır. Bir proje planı hazırlanarak proje adımlarının zamana dayalı olarak sıralanması da yararlı olacaktır. Projenin, geliştirme faaliyetinin kapsamına göre uygulama süreci pilot uygulamalarla başlayabilir. Böylelikle öğrenme süreci daha kısa ve daha az riskli hale gelir. Kısaca uygulama, süreç tasarım aşamasında ortaya konulan senaryoya ilişkin karşılaşılabilecek durumların görüldüğü, istenilen amacın elde edilip edilemeyeceğinin açıklığa kavuştuğu bir süreçtir.

Geri besleme sistemi her sistemde olduğu gibi toplam üretim çözümleri modelinde de önemli yer tutmaktadır. Yapılan faaliyetlerin etkilerinin incelenebilmesi ve ileriye dönük yeni

geliştirme fırsatlarının değerlendirilebilmesi için iyi bir geri besleme mekanizması gereklidir.

Başlangıçtan geri beslemeye kadar toplam değişimin zaman ölçeği aylarla ifade edilebilir ve bu zaman değişkendir. Zaman zayıflık derecelerinin büyüklüğünün yanı sıra aynı zamanda alınan risklere ve gereken kaynakların büyüklüğüne de bağlıdır. Zamanı etkileyen 4 ana faktör vardır. Bunlar, yüksek kademe yöneticilerinin desteği, şirketin düzenli nakit akışı, değişime açık çalışma gücü, belli sayıda ürünün pazarda rekabet avantajı elde etmesi olarak sıralanabilir (Basu ve Wright, 1997).

Yukarıda adımları verilen toplam üretim çözümleri geliştirme metodolojisi olabildiğince açık ve anlaşılabilir ifade edilmeye çalışılmıştır, çünkü gerçek uygulamalarda bu tarz çalışmalar hem zaman hem de para harcamayı gerektiren ve çoğu zamanda işletmelerin ciddi olarak uygulamaya fırsat bulamadıkları çalışmalardır.

Tez çalışmasının bundan sonraki bölümünde, önerilen süreç geliştirme modelinin alt yapısına önemli katkı sağlayan toplam üretim çözümleri metodolojisi incelenecektir. İş süreçlerinde zayıf noktaların analizi ve geliştirilmesinde klasik model adı altında incelenecek model kısaca “İSZAG” olarak ifade edilmektedir.

4. İŞ SÜREÇLERİNDE ZAYIF NOKTALARIN ANALİZİ VE GELİŞTİRİLMESİNDE KLASİK MODEL

Günümüzde ülkemiz açısından sanayileşmenin artışı, mevcut sanayinin modernizasyonu, yeni yerli ve yabancı iştiraklerin çoğalması ve sonuçta ülke sanayisinin uluslar arası arenada rekabet edebilir ve güçlü bir yapıda olması son derece önemli olan faktörlerdir. Süreç geliştirme modelinin yukarıda tanımlanan misyon doğrultusunda katkı sağlaması hedeflenmektedir.

Her işletmenin kendine özgü olan ve şirket kültürünün özünü oluşturan bir takım güçlü ve zayıf karakteristikleri mevcuttur. Burada işletmenin kendi kendini sorgulayarak bu özelliklerini ortaya çıkarması amaçlanmaktadır. Bu çalışmanın başarıya ulaşabilmesi için işletmenin karakteristik özelliklerini tanıyan, işletmenin ihtiyaçlarının bilincinde olan tecrübeli yöneticilerin çalışma yürütücüsünün yanında yer alarak çalışmaya katılması yararlı olacaktır.

İş süreçlerinin geliştirilmesinde referans model olarak alınan, Basu ve Wright (1997, 2005) tarafından toplam üretim çözümleri (TÜÇ) adı altında ortaya konulan klasik modelde, bütünleşik iş süreçleri, altı ana süreç ve bu süreçlere bağlı 20 alt süreç (faaliyet alanı) olarak tanımlanmaktadır. Tanımlanan bu alt süreç ya da faaliyet alanlarının mevcut durumunun sorgulanmasına yönelik 200 adet değerlendirme faktörü belirtilmektedir. Değerlendirme faktörlerinin işletme için durumlarının belirlenmesi ile başlayan geliştirme süreci, işletmenin iş dünyasında hedeflenen, olması istenen yapıdaki bir işletme modeline ulaştırılması ile dönüşümünü tamamlamaktadır. Bu konuda ortaya konulan geliştirme modellerinin birçoğunun genel yaklaşımı “ne yapılmalı?” sorusu üzerine yoğunlaşmaktadır. Bu modelde ise ana yaklaşım “nasıl yapılmalı?” sorusunun işletmeye özgü yanıtlarını belirlemektir.

Klasik modelde iki yönlü bir yaklaşım izlenmiştir. Birincisi sürece değer katmayan faaliyetlerin elenmesi ve kaynakların verimli kullanılması, ikincisi ise işletme içi ve dışı bilgi akışını anlamak ve etkili kullanmaktır (Basu ve Wright, 1997).

Bütünleşik iş süreçleri kapsamında, bir üretim sisteminde yer alan fonksiyonların tamamı dikkate alınarak sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırma yapılırken literatürde ve uygulamalarda işletmelerin temel faaliyet alanları olarak tanımlanan, pazarlama, araştırma geliştirme, üretim teknolojisi ve yönetimi, tedarik zinciri, çevre yönetimi, kalite sistemi, finansal yönetim, bilgi teknolojileri ve yönetimi ile insan kaynakları üzerinde araştırma yapılarak, bu fonksiyonların sorgulanması ile tespit edilecek kritik noktalar, başarı faktörleri

belirlenmektedir. Bu çalışmada yer alan sorgulamalar 200 soru ile sınırlandırılmıştır. Her bir faaliyet alanı, alana ilişkin 10 adet kritik noktayı aydınlatacak sorular ile irdelenmektedir. Sorular, bütünsel olarak yönetim sisteminin, üretim sisteminin, tedarik zincirinin ve işletim sisteminin etkinliğini tespit etmeye yönelik olarak tasarlanmıştır.

Sorular problemlerin ve fırsatların ortaya çıkartılmasına yöneliktir. Sorulara verilen cevaplar her işletme için farklı ve birbirinden bağımsız olacaktır. Doğru sorular doğru şekilde yöneltildiği zaman alınacak cevaplar da o kadar güvenilir olacaktır. Bu anlayışla, sorulan soru neticesinde belirlenmek istenen kriter nedir, sorunun cevabında neyi öğrenmek istiyoruz, verilen cevap bizi varmak istediğimiz noktaya ulaştıracak mı, değerlendirmelerini dikkate alarak sorular tasarlanmıştır.

Her ne kadar klasik model 200 soru üzerine kurulmuş olsa da yukarıda belirtilen yaklaşımla oluşturulacak soruların sayısı daha fazla olabilecektir. Her sorulan soru yeni bir soru için tetikleyici olabilmektedir. Ayrıca her işletmenin yapısı birbirinden farklı özellik sergileyebilmektedir. Örneğin işletmenin boyutu (küçük, orta, büyük) tanımlanan ana süreçlerin ve onlara bağlı alt süreçlerin içerik ve uygulamalarında farklılıklara neden olabilmektedir. Bu nedenle uygulamanın yapılacağı sektör ve işletme dikkate alınarak sorularda esneklik sağlanması yapılacak çalışmanın daha etkin olmasını sağlayacaktır (Basu ve Wright, 1997).

İSZAG modeli bütün üretim organizasyonları için uyarlanabilir ve fayda sağlayacak özelliktedir. Her ana sürecin ve onlara bağlı alt süreçlerin birbirlerine göre bağlı önemleri her işletme için, stratejik faktörler de (misyon, stratejik hedefler) dikkate alındığında, farklılık gösterir. Ancak ister tüketici ürünleri, ister endüstriyel ürünler üretsün her işletmenin tedarikçileri ve müşterileri vardır. Bu nedenle her işletme için tedarik zincirinin varlığından söz etmek mümkündür ve her işletmenin İSZAG modelinde tanımlanan ana süreçlere ilişkin faaliyetleri bulunmaktadır.

4.1 Süreç Geliştirme Modeli Başlangıç Aşaması

Bir işletme, sürekli olarak faaliyetlerini etkin biçimde nasıl gerçekleştireceğini ve hangi yollarla süreçlerini geliştirebileceğini tespit etmelidir (Kearney, 1997).

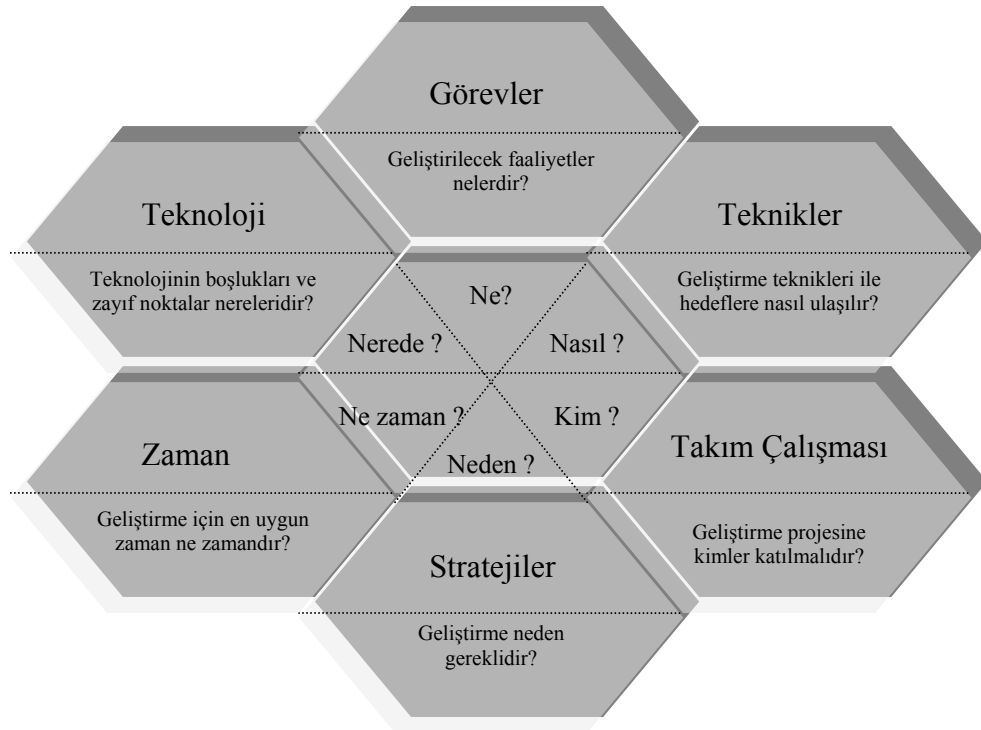
Süreç geliştirme kararları verilirken önemli olan nokta, bakış açısının sadece geliştirilmesi düşünülen faaliyetlere değil, aynı zamanda tedarik zincirini içeren süreçlerin bütününe yönlendirilmesi ve bütün ile geliştirilecek süreçlerin etkileşiminin ne düzeyde olduğu

hakkında bilgi sahibi olunmasıdır.

Süreç geliştirme çalışmalarının başlangıç aşaması, üst yönetimin geliştirme çalışmasının gerekliliğine inanması ve bu doğrultuda gerekli organizasyonu hazırlaması ve hazırlık çalışmaları için kaynak sağlaması adımlarından oluşur (Basu ve Wright, 1997).

Süreç geliştirme değişimi de beraberinde getirecektir. Bu noktada üst yönetim, kararlarını kolaylaştıracak, aşağıda yer alan soruları kendisine sormalıdır.

- Ne değişecek? (girdiler, çıktılar ve karar noktaları ile ölçümleri içeren süreç adımları)
- Nasıl değişecek? (teknikler, araçlar/takımlar, süreç sınırları ve süreç akışı)
- Kim değiştirecek? (takım üyeleri yeterlilikleri, takım çalışması, müşteriler ve tedarikçiler)
- Neden değişecek? (misyon, amaç, hedef, strateji, çevresel etki, eylem ve karar vermeye yol açan gerekçe)
- Ne zaman değişecek? (zaman, süreç sırası ve yapısı)
- Nerede değişecek? (teknoloji boşlukları, zayıf noktalar, süreç ilişkisi ve diğer süreçler ile etkileşim ara yüzleri) (Prasad, 1999).



Şekil 4.1 Geliştirme kararının verilmesi (Prasad, 1999)

Yukarıda Şekil 4.1’de geliştirme kararının verilmesi aşamasında üst yönetimin sorguladığı

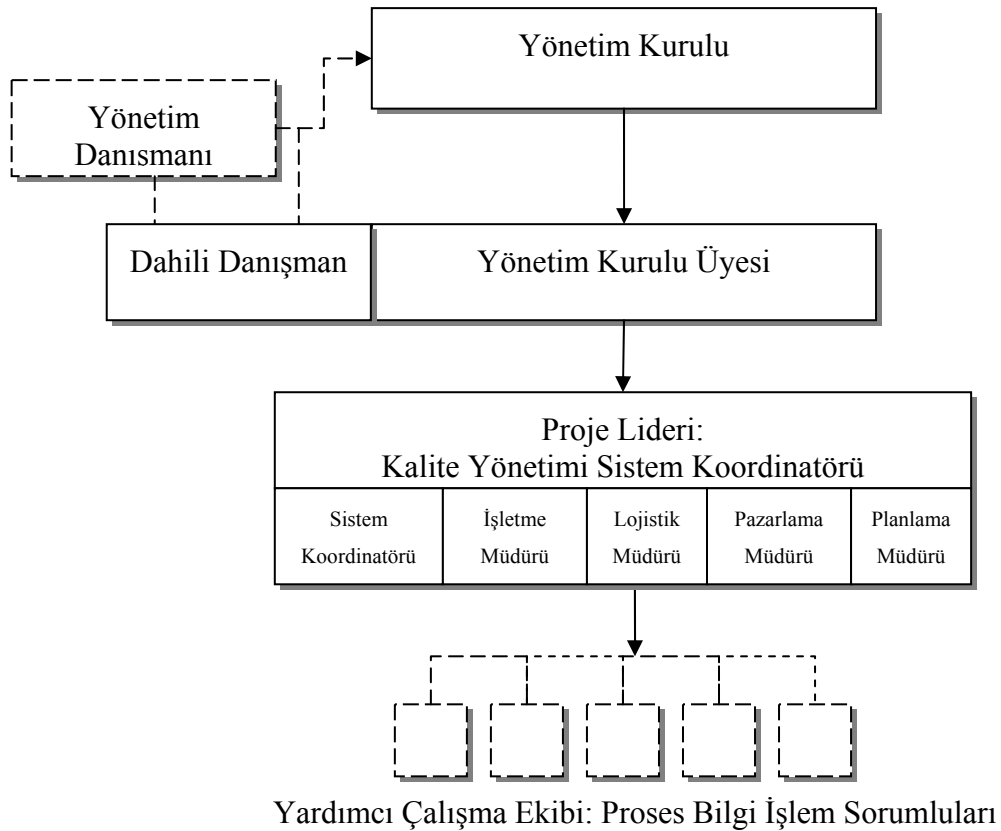
konular bütün olarak görülmektedir.

Geliştirme sürecinin başlangıcında geliştirme kararını etkileyen değişim parametreleri aşağıdaki şekilde formüle edilebilir.

$$f [\{ \text{Ne} \}, \{ \text{Nasıl} \}, \{ \text{Kim} \}, \{ \text{Neden} \}, \{ \text{Ne zaman} \}, \{ \text{Nerede} \}] \quad (4.1)$$

Geliştirme kararının verilmesi ve değişim parametrelerinin araştırılması, hangi bilginin gerekli olduğu veya yapılması gereken işin ne olduğunun bilinmesi başlangıç aşamasının üç adımından birincisini oluşturur.

İkinci adım ise gerçekleştirilecek geliştirme projesi için gerekli organizasyonun kurulması adımıdır. Bir önceki adımda kısmen sorgulanan geliştirme sürecinde kimlerin yer alacağı konusu bu adımda ayrıntılı biçimde ortaya konulmalıdır.



Şekil 4.2 İSZAG klasik modeli proje organizasyonu örnek uygulaması

Bu noktada üst yönetim proje organizasyonunu belirlemek üzere aşağıda yer alan soruları kendisine yöneltebilir:

- Süreç geliştirme projesinde görev alacak kişilerin yeterlilikleri ne olmalı?
- Projede görev alacak kişilerin pozisyonları ne olmalı?
- Proje ekibi kaç kişiden oluşacak?
- Projeye dışarıdan kimler katılacak?
- Süreç geliştirme projesinde içeriden kimler görev alacak?
- Proje organizasyon şeması nasıl şekillenecek?
- Proje takımının hedeflenen görev süresi ne kadar olacak?

Yukarıda Şekil 4.2’de yer alan uygulama örneğinde proje ekibi beş kişi olarak yönetici kadrosundan seçilmiştir.

Daha önce de (bölüm 3.2) belirtildiği gibi proje ekibinin etkin bir çalışma yürütebilmesi için sayısının üç ile altı arasında olması tavsiye edilmektedir (Basu ve Wright, 1997).

Bu uygulamada harici danışmanın proje ekibine dahil olmadığı, ancak yönetim kurulunun projeyi yönlendirmede dış danışmandan yararlandığı görülmektedir.

Geliştirme projesinin başlangıç kararı verildikten ve projenin kimler tarafından gerçekleştirileceği, yukarıda Şekil 4.2’de yer alan proje organizasyon yapısı ile belirlendikten sonra, proje takımının çalışmalarını etkin olarak sürdürebilmesi için üst yönetimin desteği başta olmak üzere, yapacağı yönlendirmeler belirlenmelidir.

Bu adım, geliştirme sürecinin başlangıç aşamasının üçüncü son adımıdır ve aşağıda yer alan beş faktör ile değerlendirilebilir.

- Geliştirme projesi ve proje takımının kimliği hakkında tüm işletmeye gerekli bilgilendirmenin yapılması
- Geliştirme projesinin hazırlık, analiz, değişim ve geri bildirim aşamalarında proje takımının ihtiyacı ve talebi üzerine gerekli yönlendirmelerin yapılması
- Geliştirme projesinin yürütümü, geliştirilen modelin uygulanabilmesi için gerekli ortam şartlarının sağlanması
- Önceki geliştirme modelleri ve uygulamalarından öğrenilen bilgi ve tecrübelerin proje takımına aktarılması
- Proje takımının çalışmaları sırasında gerekli olan maddi kaynak aktarımının sağlanması
- Projenin lideri ve aynı zamanda yönetim temsilcisi ile etkin iletişimin sağlanması

Aşağıda Çizelge 4.1’de İSZAG modelinin başlangıç aşamasının uygulama adımları, adım numarası, faaliyet sorumlusu, faaliyet açıklaması, adım ve o adıma ilişkin faaliyeti ya da

faaliyetleri gerçekleştirmek üzere yararlanılan teknikler yer almaktadır.

Çizelge 4.1 İSZAG klasik modeli başlangıç aşaması uygulama adımları

Adım No	Faaliyet Sorumlusu	Açıklama	Adım	İlgili Sembol Teknik Yöntem
-1-	Üst Yönetim	Şirket üst yönetimi (yönetim kurulu) tarafından süreç geliştirme projesinin gerçekleştirilme kararı alınır.	Bütünsel Süreç Geliştirme Projesi Uygulama Kararının Verilmesi	K-İSZAG
-2-	Üst Yönetim	Süreç geliştirme çalışmasında görev alacak kişiler, üst yönetim tarafından yeterlilikleri, pozisyonları ve görev tanımları dikkate alınarak (Bkz. Ek 1), takımın tüm süreçlerle etkileşimi sağlanacak şekilde belirlenir. Üyeler arasından bir kişi proje lideri ve yönetim temsilcisi olarak atanır (Şekil 4.2). Takım üyelerinin süreçlerle etkileşim düzeyleri süreçler ortaya konulduktan sonra doğrulanır (Bkz. Ek 3).	Proje Liderinin ve Proje Takımının Üyelerinin Atanması	Takım üyeleri (T_k) $T_k \quad k=1, \dots, n$ $n=5$

4.2 Süreç Geliştirme Modeli Veri Analizi Aşaması

Birçok geliştirme modellerinin ve çözüm önerilerinin her geçen gün birbiri ardına ortaya konulduğu değişim ortamlarında, bu modellerin uygulamaları sırasında kullanılan kıyaslama ölçütlerinin, başarı faktörlerinin, değerlendirme kriterlerinin seçilmesinde kıyaslama yapma ve doğru tercihi belirleme konusunda çelişkiye düşülmesi muhtemeldir.

Bu koşullar altında kıyaslamalarda standardizasyonun sağlanamaması, “neye göre iyi?” ya da “neye göre başarısız? gibi değerlendirmelerin yapılmasında doğru kriterlerin (kıstasların) belirlenmesinin önemini artırmaktadır. Burada anlayış olarak önerilen, firmanın, kıyaslama yaparken diğer firmaların ya da danışmanlık firmalarının metotlarını birebir kopyalaması yerine, kendi öz değerlendirme yöntemini oluşturabilmesidir.

İSZAG modelinin kapsamında yer alan değerlendirme faktörleri bu bilinçle, genel bir kapsam ve içerik çerçevesinde oluşturulan faktörlerdir. Bu modelde amaç yeni bir buluş yapmanın ötesinde 200 değerlendirme faktörüne ilişkin anket sorularının cevaplarını kullanarak firmanın kendi kendini kıyaslayabilme sürecine yön verebilmektir. Bu anlayışla gerçekleştirilecek bir süreç geliştirme çalışmasının neticesinde her firma kendine özgü yaklaşıma ve geliştirme kültürüne sahip olacaktır.

Bu bölümde, başlangıç olarak kıyaslamanın yapılabilmesi için gerekli olan veri analizi çalışmasının nasıl yapılacağı üzerinde durulmaktadır.

Öncelikli olarak analizin hazırlık aşamasında belirlenmesi gereken konu, faktörler ile ilişkili verilerin nasıl toplanacağı ve her faktöre karşılık verilecek cevapların nasıl değerlendirilmesi gerektiğidir. Bu çalışma, sonuçları analiz edebilmeyi ve süreç geliştirme için gereken başlangıç adımlarını belirleyebilmeyi sağlayacaktır.

İnsanlar için olduğu kadar firmalar için de neyin doğru, neyin yanlış olduğu bilinmeli ve buna göre ileriye doğru adım atılmalıdır. Bu süreçte göz önünde bulundurulması gereken anahtar faktörler olacaktır:

- Firmaların mevcut durumunu en iyi çalışanlar bilir.
- Dışarıdan gözlemleyen bir uzman iş körlüğünün ortadan kaldırılmasına yardımcı olur.
- Şirket kültürü açısından özelleştirilmiş bir geliştirme modeli, karmaşık ya da tam olarak yapılanmamış bir modele göre daha etkilidir.
- Özelleştirilmiş bir geliştirme modeli, uygulamalarda daha fazla benimsenecektir (Basu ve Wright, 1997).

4.2.1 Veri Analizine Hazırlık

Bir geliştirme projesinin başlangıç aşamasında, bölüm 4.1 de açıklandığı gibi, geliştirme projesinin gerçekleştirilme kararı verildikten sonra yapılması gereken iş, çok fonksiyonel bir çalışma takımı organize etmektir.

Takım üyeleri kalifiye ve tecrübeli kişilerden oluşmalıdır ve bu takım işletmenin hemen hemen bütün fonksiyonlarını temsil edebilecek kişilerden kurulmalıdır.

Takımda yer alan kişiler ne kadar tecrübeli ve yönetim kademelerinden olurlarsa olsunlar aralarında bütün faaliyetleri bilen ve anlayan kişiler bulunmayabilir. Teknik ve mühendislik geçmişi olanlar, teknik operasyonlar ve ilgili prosedürlerini çok iyi bilirlerken; satış, pazarlama, servis bölümünden olan takım üyeleri müşteriler konusunda bilgili olmaktadır.

Takımda sinerji yaratma ve yapılacak çalışmanın daha objektif hale getirilmesi adına geliştirme sürecinde ve modelin uygulamaları sırasında alınacak grup kararlarının nasıl alınacağı ve hangi tekniklerin kullanılabileceği üzerinde durulmalıdır. Grup karar verme teknikleri bölüm 6.4’de açıklanmaktadır.

Takımın bilgi düzeyinin ortak bir tabanda birleştirilmesi ve alınacak kararların somut bir takım kaynaklara dayandırılması için analiz öncesi bilgilendirme eğitimleri düzenlenmelidir.

Bu eğitim toplantıları ile ilk olarak takımın, işletmenin yapısı ve faaliyetlerinin kapsamı ile ilgili ortak bir noktada buluşması sağlanır. Sonrasında detaylı veri hazırlığı ve iş süreçlerinin tanımlanması için aşağıda örnekleri yer alan stratejik bilgiler elde edilerek incelenir.

- Güncel satışlar ve ürün kârlılığını da içeren son beş yılın işletme planları
- Ürün ve sektör bazlı tahminlerin yer aldığı uzun vadeli stratejik planlar ya da çalışma raporları
- Dahili işletme raporları ve rakip veritabanları, pazar payı ve yenilik programları
- Dağıtım kanalları ve müşteriler hakkında güncel bilgiler
- Yenilik, pazarlama ve yatırım projeleri hakkında gelecek beş yılın bütçe (harcama) planları
- Ürün güvenliği, endüstriyel güvenlik ve çevre koruması ile ilgili yazılmış politikalar
- Finansal olmayan performans ölçütleri, müşteri hizmetleri, tesis verimliliği, tesis kullanımı, bakım etkinliği vb.
- Kalite programları ve uygun ISO 9000 sertifikaları
- Bilgi teknolojisi politikaları ve mevcut donanım ve yazılım uygulama programları
- Yıllık finansal raporlar
- Pazar araştırma raporları ve veritabanları (Basu ve Wright, 1997).

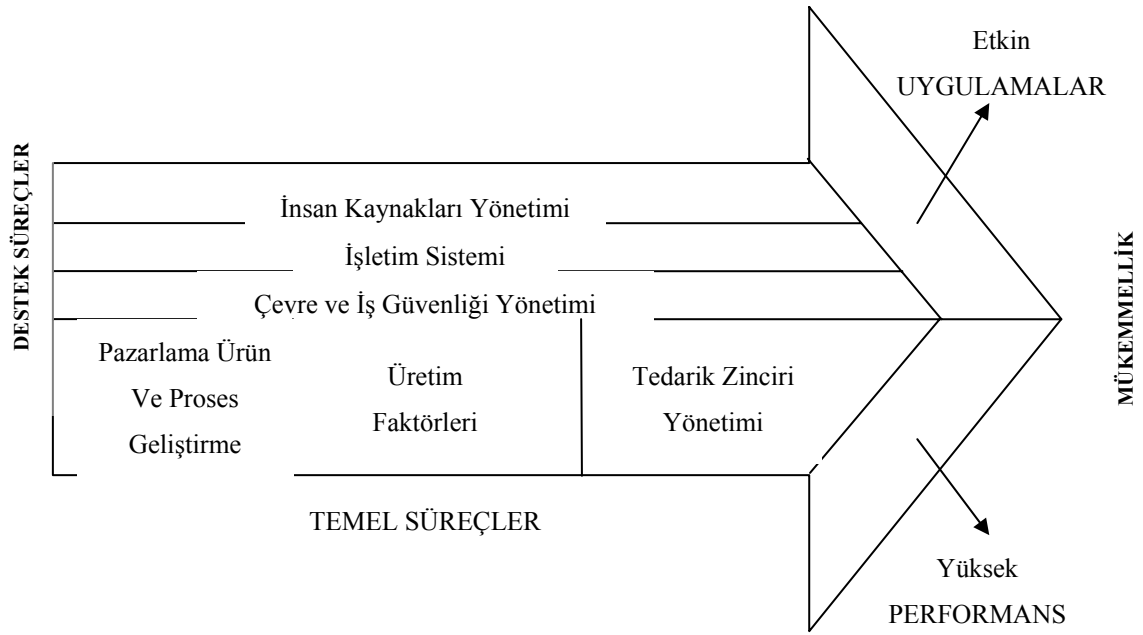
Takımın daha yüksek bir bilgi kapasitesine ulaşabilmesi için daha detaylı analiz yapılması gereklidir.

İş sürecinin bütününe görmenin ve anlamının bir yolu süreç haritalama ve süreç akış diyagramlarının oluşturulmasıdır. IDEF0 ileri analiz tekniği de, maliyet analizleri, kârlılık analizleri, ihtiyaçların tanımlanması, fonksiyonel analizler, sistem tasarımı, süreç geliştirme faaliyetlerinin uygulanmasına yardımcı olan bir mühendislik tekniğidir (Galloway, 1994).

Proje takımı için bir sonraki araştırma, İSZAG modeli kapsamında tanımlanan altı ana sürece bağlı 20 alt sürecin ve bu süreçlerin her biri için tanımlanan değerlendirme faktörlerinin incelenmesidir.

Öncelikle bu süreçlerin ilişkilerini belirleyebilmek için, aşağıda Şekil 4.3’de süreçlere ilişkin faaliyetler değer zinciri ile ifade edilmiştir. Bu sayede her bir sürecin yapısal durumu daha iyi anlaşılabilir ve yapılan işin bütünsel bir değerlendirilmesi ortaya çıkarılmaktadır.

Burada birincil temel süreçler olarak; pazarlama, ürün ve proses geliştirme, üretim faktörleri ve tedarik zinciri yönetimi seçilmiştir. Bu süreçler insan kaynakları yönetimi, işletim sistemi, çevre ve iş güvenliği adlı ikincil süreçlerle desteklenmektedirler. Bu süreçlerin uygun etkileşimleri mükemmel üretimi sağlamaktadır.



Şekil 4.3 İSZAG modeli değer zinciri (Basu ve Wright, 2005)

Birincil süreçler kâr ve yüksek performans amacı güdülen faaliyetlerden oluşmaktadır, ikincil süreçler ise hizmet odaklı faaliyetlerden oluşmaktadır. Mükemmel işletmeler statüsünde yer alan işletmelerin her zaman kıyaslama ortağı olması söz konusu değildir. Ancak her işletme, kendi mükemmellik tanımını dünya standartlarını dikkate alarak belirlemeli ve bu doğrultuda çalışmalarını sürdürmelidir (Basu ve Wright, 2005).

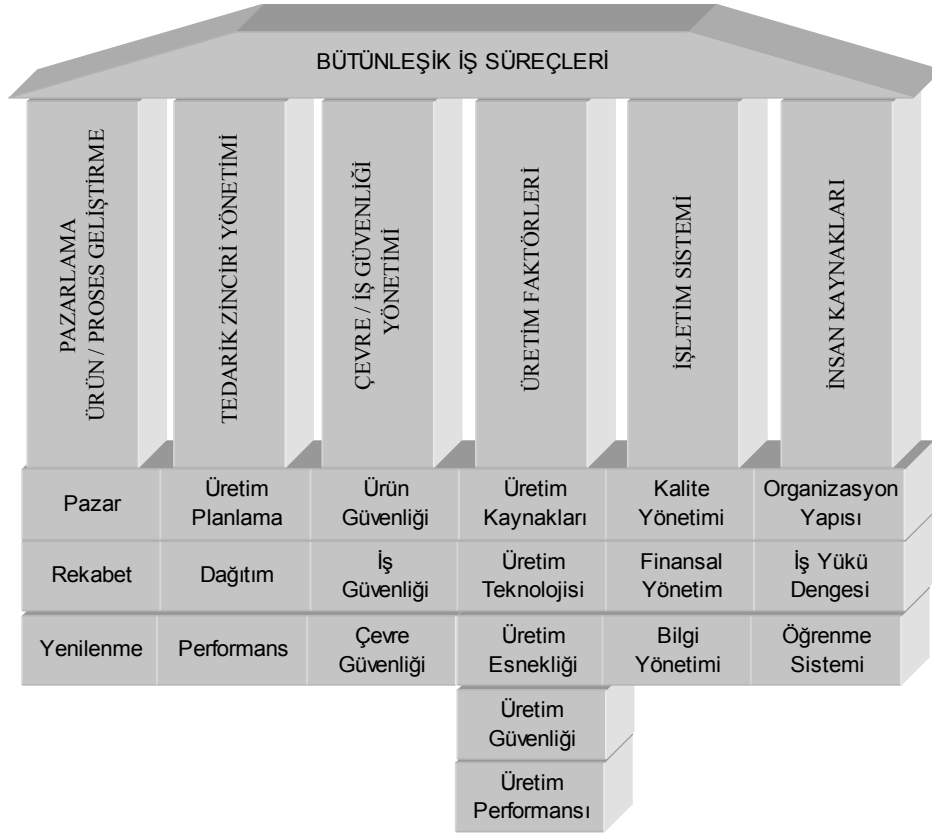
4.2.2 Veri Kaynaklarının İncelenmesi

Veri analizi hazırlık aşamasının hemen ardından proje takımı, tanımlanan değer zinciri kapsamındaki süreçlerin ve bu süreçlerin değerlendirilmesine yönelik belirtilen İSZAG modeli kapsamındaki faktörlerin incelenmesine geçer.

İSZAG modeline göre bütünleşik iş süreçlerinin kapsamı; bir işletmedeki teknolojik alt yapı (donanım), işletim sistemi (yazılım) ve üretim kaynaklarını kapsayan ana dönüşüm süreci ile pazarlama, araştırma ve geliştirme, tedarik zinciri yönetimi, finansal yönetim, bilgi yönetimi ve insan kaynakları yönetimi iş süreçlerinin ilişkilerini içermektedir.

Bu ilişkiler tanımlanırken diğer; çevre, güvenlik, müşteri ilişkileri ve rekabet unsurları da dikkate alınarak kapsam oluşturulmuştur.

Tüm bu unsurlar Şekil 4.4’de görüldüğü gibi Bütünleşik İş Süreçleri (BİS) çatısı altında toplanmıştır.



Şekil 4.4 Üretim sistemlerindeki ana ve alt süreçler (Basu ve Wright, 1997)

Aşağıdaki Çizelge 4.2’de, altı ana süreç ve her birine bağlı 20 adet alt sürecin İSZAG modelinde kullanılan sembolleri ve sırası ile açılımları yer almaktadır.

Her alt süreç için sorgulama faktörlerine ilişkin açıklamalar da sembolik ifadeleri ile birlikte belirtilmektedir (Ek 2). Açıklamalar genel kapsamlı olup, faktörlerin değerlendirilmeleri sırasında yanlış yönlendirmelere sebebiyet vermeyecek şekilde ifade edilmektedir.

Sonraki kısımda da, tanımlanan ana süreçlere ilişkin açıklamalar yer almaktadır. Her bir alt sürece ilişkin sorgulama faktörlerinin anlaşılabilmesi için bu açıklamalardan yararlanılmaktadır.

Proje takımı belirtilen bu faktörleri inceleyerek, faktörlere ilişkin karar vermede gerekli olacak somut bilgileri elde eder, faktörler üzerinde ortak algılamının sağlanabilmesi için gerekli fikir paylaşımını gerçekleştirir.

Süreç geliştirme modelinin ikinci adımında belirtilen, takım üyelerinin tüm süreçlerle etkileşiminin en üst düzeyde olacak şekilde seçilmesi kuralı, aşağıda Çizelge 4.2’de yer alan iş süreçlerinin belirlenmesi, kapsam ve ilişkilerine göre sıralanması, sıralandıktan sonra incelenerek etkileşimlerin doğrulanması ile yerine getirilir.

Çizelge 4.2 İşletme ana ve alt süreçleri (Basu ve Wright, 2005)

Ana Süreç S _r	Ana Süreç Adı	Süreç AS _j	Süreç Adı
S ₁	Pazarlama Ürün Geliştirme	AS ₁	Pazar Analizi
		AS ₂	Rekabet Analizi
		AS ₃	Ürün Geliştirme
S ₂	Tedarik Zinciri Yönetimi	AS ₄	Kurumsal Kaynak Planlaması
		AS ₅	Dağıtım Yönetimi
		AS ₆	Tedarik Zinciri Performansı
S ₃	Çevre İş Güvenliği Yönetimi	AS ₇	Ürün Güvenliği
		AS ₈	İş Güvenliği
		AS ₉	Çevre Güvenliği
S ₄	Üretim Alt Yapı Faktörleri	AS ₁₀	Üretim Kaynakları
		AS ₁₁	Üretim Teknolojisi
		AS ₁₂	Üretim Esnekliği
		AS ₁₃	Üretim Güvenliği
		AS ₁₄	Üretim Performansı
S ₅	İşletim Sistemi	AS ₁₅	Kalite Yönetimi
		AS ₁₆	Finansal Yönetim
		AS ₁₇	Bilgi Yönetimi
S ₆	İnsan Kaynakları	AS ₁₈	Organizasyon Yapısı / Kültürü
		AS ₁₉	İş Yüğü Dengeleme
		AS ₂₀	Öğrenme Sistemi

Bu doğrulama proje lideri tarafından aşağıdaki Çizelge 4.3’de yer alan kriterler dikkate alınarak yapılabilir. Doğrulama işleminin örnek uygulaması Ek 3’de yer almaktadır.

Çizelge 4.3 Süreç etkileşim düzeyleri

Süreç etkileşim düzeyi	Açıklama
“zayıf”	Süreç ile ilgili doğrudan ya da dolaylı bir ilişki söz konusu değildir.
“orta”	Süreç ile dolaylı ilişkisi vardır, süreç parametrelerinden yararlanır.
“iyi”	Süreç ile dolaylı ilişkisi vardır, sürece girdi sağlar, sürecin çıktılarını kullanır ya da süreç içi sağlanan katma değerden etkilenir.
“yüksek”	Süreç ile doğrudan ilişkisi vardır, süreç içerisinde gerçekleşen bazı faaliyetlerden sorumludur.
“süreç sahibi” (süreç s.)	Süreç sahibi olarak görev yapar, sürecin tamamından doğrudan sorumludur.

Belirlenen süreçlerin ilişkileri ve süreç hiyerarşisine göre ana süreçler olarak tanımlanan altı sürece ait açıklamalar aşağıda yer almaktadır.

Pazarlama Ve Ürün Geliştirme

Pazarlama faaliyetlerinin önemi geçmişten günümüze üst yönetimlerin öncelikli konusu olmayı sürdürmektedir. Müşteri beklentilerini karşılayan kaliteli ürünleri düşük maliyetle üretmek ve pazara sunarak yüksek kâr marjı ile satışlarını gerçekleştirmek, üzerinde önemle durulan öncelikli konudur. Beklenen yüksek ürün kalitesi ile beraber düşük fiyat da artan uluslar arası ve ulusal rekabet ortamında işletmelere yaptırım olarak geri dönmektedir. Bütün bunların ötesinde sadece yüksek kalite ve düşük fiyat yeterli olmamakta aynı zamanda uygun teknoloji kullanımı, ürün ve süreç geliştirme faaliyetleri, sosyal uyumluluk kriterleri ile ilgili işletme uygulamaları da önemle izlenmektedir.

Pazarlama ve ürün geliştirme kapsamında yer alan değerlendirme faktörlerinin belirlenmesinde, temel oluşturan bir takım güncel dinamiklerden yararlanılmaktadır. Pazar, rekabet ve bilgi teknolojileri üçlüsü ve bu üçlünün gelecekteki durumuyla ilgili algılama, bu dinamiklerin esasını oluşturmaktadır.

Rekabet avantajının elde edilmesi birçok güncel araştırma ve uygulamalara konu olmaktadır. Bütün bu araştırmaların temelinde odaklanılan pazarlama ve yenileme olmak üzere iki önemli konu vardır. Pazarlama fonksiyonu, pazarın yapısı ile aynı anda rekabetin durumunu da tanımlamaktadır. Pazarlamanın, işletme süreçlerinin bütünsel yapısı içerisinde önemli ve kilit bir yere sahip olduğu bilinmektedir. Bu önemlilik, başta üretim süreci olmak üzere birçok iş sürecini parametre ve çıktıları ile etkileyebilme gücünden kaynaklanmaktadır. Bu etkilemenin temelinde rekabet şartlarına uyum ile müşteri ihtiyaç ve beklentilerinin karşılanması yatmaktadır. Pazarlama ve üretimin, ana halkalarını oluşturduğu bu zincirin başarısı bütünsel başarı için temel yapı taşıdır.

Süreçlerin başarısının izlenmesi ve sürekli geliştirmenin sağlanabilmesi için değerlendirme faktörlerinin ve bu faktörlerin ölçüm parametrelerinin doğru belirlenmesi gerekmektedir. Pazarlama süreci için de ürün kârlılık oranları, ürün pazar payı, ürün hayat eğrisi, pazar büyüme oranı, rekabet ortamında güçlü ve zayıf yönler ile fırsat ve tehditlerin analiz sonuçları değerlendirme faktörlerinin başında gelmektedir.

Ürün yenileme, üretim yönetimi kapsamında ele alınan, eş zamanlı mühendislik ve araştırma geliştirme faaliyetleri ile birlikte değerlendirilmesi gereken bir kavramdır.

Pazarlama ve ürün yenileme süreçlerinin bütünsel bir yaklaşımla ele alınıp, ilgili değerlendirme faktörlerinin belirlenmesi geliştirme adına daha etkin bir sonuca götürecektir. İSZAG modelinde yer alan pazarlama ve ürün geliştirme sürecinin değerlendirilmesi, tanımlanan üç adet alt sürecin değerlendirme faktörleri kapsamında gerçekleştirilmektedir:

- Pazar; pazar analizi, pazarın anlaşılabilmesi.
- Rekabet; rekabet analizi, rekabetin anlaşılabilmesi.
- Yenilenme; ürün ve süreçlerin yenilenerek geliştirilebilmesi.

Tedarik Zinciri Yönetimi

Müşteri beklentilerini karşılamak, kaynakları yerinde ve en etkin şekilde kullanmak üzere kurulan sistemler tedarik zinciri yönetimi kapsamında ele alınmaktadır. İşletmenin faaliyetlerini sürdürmesinde organizasyonel farklılıklara bakılmaksızın yerine getirilmek durumunda olan faaliyetlerdir.

Tedarik zinciri yönetimi talep, talebin karşılanması, stokların yönetimi konuları ile ilgilenir. Müşterinin talep ettiği ürünün istediği zamanda müşteriye ulaştırılması amacına yönelik teslim zamanlarının en aza indirilmesi ve maliyetlerin düşürülmesi hedeflenmektedir. Teslim zamanlarında (termin sürelerinde) azalma müşteri memnuniyetini artırarak rekabet avantajı sağlayacaktır. Maliyetlerin azaltılması çalışmaları sırasında da katma değeri olmayan faaliyetler elenerek işin yapılış şekli daha yalın ve daha etkin hale gelecektir.

Tedarik zinciri yönetimi, tedarikçiden müşteriye kadar uzanan tedarik zincirinin tüm halkalarında yer alan kritik noktalara ilişkin ölçümleri gerçekleştirir. Bu ölçümlemenin ana hedefi, bir taraftan müşteri memnuniyetini sağlarken diğer taraftan maliyetleri en aza indirmektir. Tedarik zinciri yönetimi ile ilgili son dönemlerde birçok bilimsel nitelikte teorik çalışmalar gerçekleştiriliyor olsa da, aslında tedarik zinciri uygulamalarda (alım planlama, çizelgeleme, stok kontrolü, depolama, lojistik, dağıtım planlama gibi) belirli ana konular çerçevesinde değerlendirilmektedir. Bu değerlendirmede, süreç yaklaşımının gelişimi ile birlikte zincirin halkalarının ayrı ayrı ele alınması yerine halkaların birbiri ile olan etkileşimini ve zincirin tamamını dikkate alan bir yaklaşım izlenmektedir.

Tedarik zinciri yönetimi değerlendirme faktörleri, İSZAG modelinde aşağıda yer alan üretim planlama, dağıtım ve performans süreçleri üzerine tanımlanmakta ve bu kapsamda sorgulanmaktadır.

- Kurumsal kaynak planlaması; üretim planlama ve tedarikçilerle çalışma.
- Dağıtım; dağıtım yönetimi ve müşterilerle çalışma.

- Performans; tedarik zinciri performansı.

Çevre Ve İş Güvenliği Yönetimi

Çevre ve güvenlikle ilgili konular genellikle üreticilerin öncelikli konuları arasında yer almazlar. Ancak çok önemli olarak görülmeseler bile, kritik başarı faktörleri arasında yer almaları gerekmektedir, çünkü etik ve ahlaki yaklaşımların dışında parasal etkileri olan faaliyetlerdir. İş güvenliği ya da ürün güvenliği eksikliği, sonuçta beklenmeyen maliyetler olarak karşımıza çıkacaktır. Önlem alma, önleme maliyetleri her zaman düzeltme maliyetlerinden daha azdır.

Geçmişte işletme politika ve stratejileri oluşturulurken göz ardı edilen çevre ve iş güvenliği kavramları artık günümüz küresel endüstrisinde sosyal uyumluluk, çevre yönetimi vb. kriterler çerçevesinde standart hale getirilmiş bir takım uygulamalarla kontrol altına alınmaktadır.

Ürün tasarımları yapılırken ar-ge projelerinin kapsamında ürün güvenliği ile ilgili konular ve ürün güvenliğinin kontrolüne yönelik süreçler ve kontrol noktaları da belirlenmelidir.

İSZAG modelinde çevre ve iş güvenliği yönetim süreçleri, üç alt sürece bağlı değerlendirme faktörleri ile incelemeye alınmıştır:

- Ürün güvenliği.
- İş güvenliği.
- Çevre güvenliği.

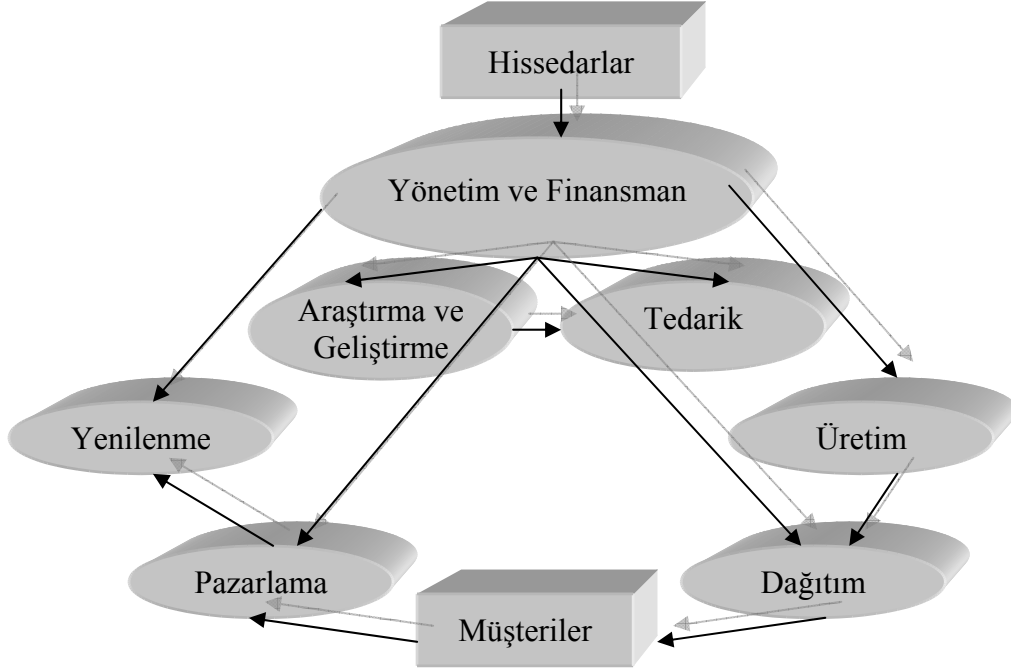
Alt Yapı Özellikleri

İşletmelerin zamanla dış faktörlerle etkileşim biçimleri de farklı, yeni biçimlerde oluşumlar göstermektedir. Bu kısma kadar bahsedilen ve birer ana süreç (faaliyet alanı) olarak tanımlanan süreçlerde, işletmelerin dış faktörlerle (müşteriler, tedarikçiler, vb.) olan iletişimi yoğun olarak yer almaktadır. Alt yapı faktörlerinde ise işletmenin iç dinamiklerinin incelendiği üretim unsurları değerlendirilecektir.

Alt yapı özelliklerinin değerlendirilmesine yönelik belirlenecek faktörler, birçok alandan farklı olarak daha karmaşık ve uzun sürede neticeleri görülebilen ve ölçülebilen özelliktedir. Benzer şekilde ölçümlere dayanarak yapılacak iyileştirme ve geliştirmelerin geri dönüşleri de uzun zaman alacak nitelikte olabilir.

Bir üretim işletmesinde birbiri ile ilişkili ana süreçler, belirlenen ortak hedef doğrultusunda etkileşim içerisinde çalışarak müşteri beklentilerini karşılarken, aynı zamanda yüksek kârlılık

sağlamak üzere faaliyet göstermektedir. İSZAG modelinde değerlendirilen iş süreçlerinin birbiri ile etkileşimi aşağıdaki Şekil 4.5’de gösterilmektedir. Bu süreçler arasında üretim süreci en fazla işletme varlıklarının ve insan kaynağının yer aldığı ana süreçtir. Bu nedenle basit bir takım geçici çözümlerle bu sürecin işletmenin ortak hedefine yönlendirilmesi mümkün değildir. Üretim süreci de stratejik bir takım hedeflerin oluşturularak bu hedeflere yönelik faaliyetlerin planlanmasını, performans faktörleri ve başarı faktörlerinin belirlenerek sürekli takip edilmesini ve sürekli geliştirme çalışmalarının sürdürülmesini gerektirmektedir.

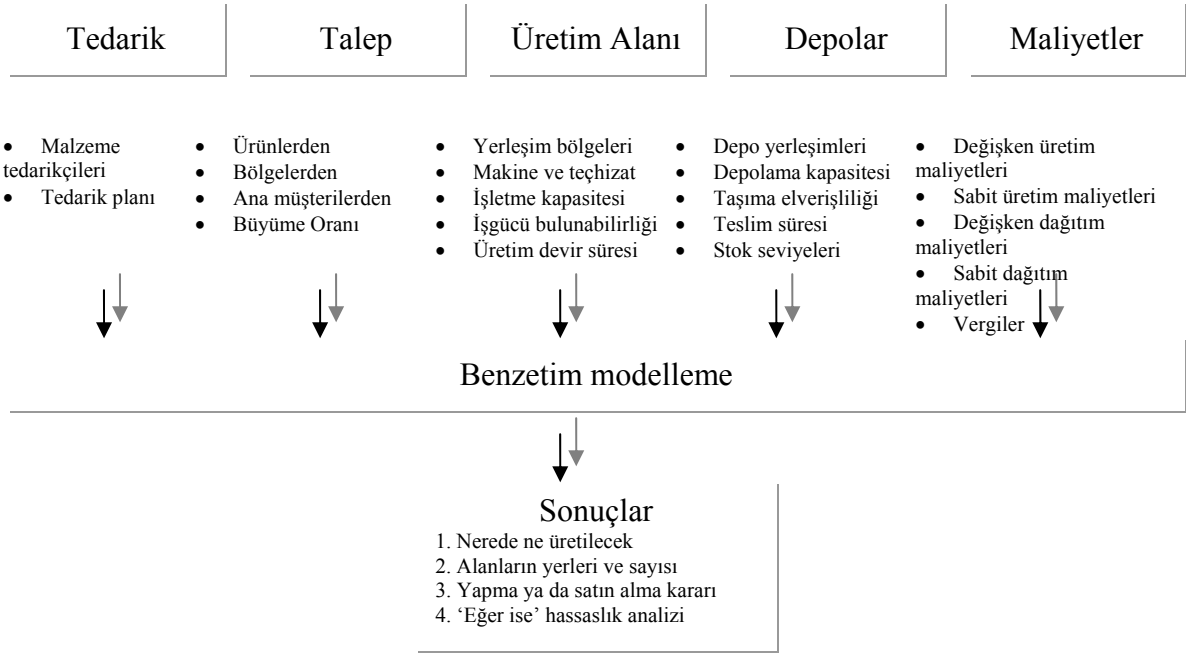


Şekil 4.5 Bütünsel iş süreçleri (Basu ve Wright, 1997)

Alt yapı unsurlarını verimli ve etkin bir şekilde kullanarak, yapılan yeni yatırımlarla rekabet avantajı sağlanabilmesi etkin ve sistemli bir çalışma gerektirmektedir. İSZAG modeli bu amaç doğrultusunda alt yapı unsurlarını, beş alt süreç için belirlenen değerlendirme faktörleri ile incelemeye almıştır. Bunlar:

- Üretim kaynakları; kaynak stratejisi,
- Üretim teknolojisi; uygun teknoloji,
- Üretim esnekliği; esnek üretim,
- Üretim güvenliği; güvenilir üretim,
- Üretim performansı olarak sıralanmaktadır (Basu ve Wright, 1997).

Üretim kaynaklarının değerlendirilmesine yönelik incelenen faktörler aşağıda Şekil 4.6’da görülmektedir.



Şekil 4.6 Üretim kaynakları değerlendirme faktörleri (Basu ve Wright, 2005)

Üretim teknolojisi, üretim ile ilgili diğer konular arasında ön plana çıkan, üretimin ana yapısını ifade eden değerlendirme kriterleri arasında önemli bir yapı taşı olarak algılanmaktadır. Teknoloji seçimindeki başarı, işletmenin rekabet avantajını direk etkilediği gibi uzun dönemde kârlılığı da beraberinde getirecektir. Teknoloji, üretim sürecinde dönüşümün gerçekleştirilmesinde ve katma değer sağlanmasında ana araçtır. En uygun teknolojinin seçilmesi ve uygulanmasında ana etkenlerin başında ürün, ürün karakteristik özellikleri ve üretim hacmi ile esneklik gelmektedir. Teknolojik gelişmelere dayalı olarak belirlenen kısa, orta ve uzun vadeli gelişme stratejilerinin gerçekleştirilmesi için teknoloji planları hazırlanmalıdır. Yürütülecek süreç geliştirme çalışmaları kısa, orta ve uzun vadeli teknoloji alanındaki stratejilerle entegre edilmelidir (Fıkrıkoca, 2003).

Üretim güvenilirliği ve güvenilirliği arttırmaya yönelik gerçekleştirilen bakım faaliyetleri, işletmenin rekabet avantajı sağlamasında önemli bir etken olup, geliştirme sürecine dahil edilmesi gereken konulardır. Üretimde performans faktörlerinin doğru tanımlanması, sağlanacak geliştirmelerin yorumlanabilmesi için önemli bir araçtır. Bu nedenle performans değerlendirme faktörleri geliştirme sürecine dahil edilmektedir.

İşletim Sistemi

Kalite yönetimi, finansal yönetim ve bilgi teknolojileri yönetimi bu kapsamda ele alınan ve geliştirme sürecinde dikkate alınması gereken süreçlerdir. Kalite yönetimi oldukça geniş bir

kapsama sahiptir. Bu kapsamda klasik kalite kontrol yöntemlerinden modern kalite yönetimine uzanan geniş bir yelpazede birçok değerlendirme kriteri tanımlanabilir. İSZAG modeli kapsamında kalite yönetimi değerlendirme faktörleri kalite yönetimi sisteminin genel işleyişine yönelik olarak yer almaktadır.

Finansal yönetim ile ilgili belirtilen değerlendirme kriterleri de aynı yaklaşım ile yer almaktadır. Geliştirme süreci açısından önemli olan finansal yönetim ile ilgili göstergelerin, işletme içerisinde ilgili kişi ya da birimler tarafından bilinmesi ve değerlendirmeye alınmasıdır. Bilgi teknolojileri değerlendirilirken de iş süreçlerinin işleyişine ve sistemin sürekliliğine olan destek ve katkısı dikkate alınmaktadır (Basu ve Wright, 1997).

Bilgi yönetimi sistemi, organizasyonel diğer süreçlerle birlikte yapılandırılmalıdır. Bilgi yönetim süreçlerinin yapılandırılması ile, ürün ve süreç performansı istatistiksel verilere dayalı olarak görülebilir hale getirilecek ve süreçler etkin bir şekilde yönetilebilecektir. Gelecekle ilgili hedef ve stratejilerin verilere dayalı olarak belirlenebilmesi sağlanacaktır (Fıkkırcı, 2003).

İnsan Kaynakları Yönetimi

İnsan kaynakları yönetimi çalışanların işletme kaynaklarından en önemlisi olduğu ve gelişme sürecinde dinamik bir rol oynadıkları gerçeğinden yola çıkılarak değerlendirme faktörleri kapsamında ele alınmaktadır.

Çalışanlar doğru yönlendirildikleri ve gerekli ortam sağlandığı takdirde geliştirme faaliyetlerine en çok katkıyı sağlayan ve hatta bu faaliyetleri yönlendiren aktif kaynaklardır. Doğru yönlendirme, yönetici ile çalışan arasındaki güvene dayalı etkin iletişimin sağlanması, gerekli ortam ise faaliyet alanının kapsamına uygun organizasyon yapısının kurulması ile sağlanabilir. Şirket kültürünün şekillenmesi, bu iki faktör açısından bütünleyici bir rol oynayacaktır.

Öğrenen organizasyon yapısı içerisinde çalışanların eğitimi, bilgi ve becerilerinin zenginleştirilmesi geliştirme projelerinin uygulanmasında, yeni uygulamaların sürdürülmesinde göz ardı edilmemesi gereken önemli konulardır (Basu ve Wright, 1997).

Aşağıda Çizelge 4.4'de İSZAG modelinin veri analizi aşamasının hazırlık ve veri kaynaklarının incelenmesine yönelik uygulama adımları, adım numarası, faaliyet sorumlusu, faaliyet açıklaması, adım ve o adıma ilişkin faaliyeti ya da faaliyetleri gerçekleştirmek üzere yararlanılan teknikler ile birlikte yer almaktadır.

Çizelge 4.4 İSZAG klasik modeli veri analizi hazırlık aşaması uygulama adımları

Adım No	Faaliyet Sorumlusu	Açıklama	Adım	İlgili Sembol Teknik Yöntem
-3-	Proje Lideri	I. Proje lideri tarafından süreç geliştirme projesi kapsamında ele alınacak sistem tanımlanır, sistemi oluşturan süreçler / faaliyetler belirlenir, süreç hiyerarşisi doğrultusunda süreçlerin kapsamı ve birbirleri ile etkileşimleri incelenir, süreç performans kriterleri değerlendirilir. II. Tanımlanan sistem yapısına uygun sorgulama yöntemi belirlenir. III. Takım üyelerinin bilgilendirilmesine yönelik eğitim toplantıları düzenlenir.	Bütünsel Süreçlerin Kapsamına Uygun Sorgulama Yönteminin Belirlenmesi	“Toplam Üretim Çözümleri” Süreç (1.kademe): $S_r \quad r=1, \dots, n$ $n=6$ Alt Süreç (2.kademe): $AS_j \quad j=1, \dots, m$ $m=20$
-4-	Proje Takımı	Referans alınan sorgulama faktörleri incelenir.	Süreçlerin / Faaliyetlerin Sorgulama Faktörlerinin Tespit Edilmesi	Faktör (3. kademe): $K_i \quad i=1, \dots, 200$

4.2.3 Veri Analizi

İSZAG modelinde tanımlanan ana süreçler, ana süreçlere bağlı alt süreçler ve alt süreç faktörleri incelendikten sonra her bir faktör için işletmenin mevcut durumunun irdelenmesine geçilir. Değerlendirme faktörleri, süreçlerin içeriklerine uygun olarak genel ifadelerle belirtilmektedir. Faktörlere ilişkin sorgulamalar basit anlatımla yazılmış olmasına rağmen vurgulamak istediği konu ve içeriği derindir, bu nedenle gelişigüzel cevaplandırıldığı takdirde çalışmadan beklenen sonuçlar elde edilemeyecektir. Eğer gerekli özen gösterilmez ise, o zaman da yapılan çalışmada beklenmeyen ya da gerçek dışı sonuçlarla karşı karşıya kalılabilecektir.

En çok bilinen ve yaygın olarak kullanılan cevaplama türleri dört gruba ayrılabilir. Çoktan seçmeli tipte şıklarında yer alan sorunun cevabını doğru tanımlayan ifadelerden biri tercih edilerek cevap verilir, mecburi seçenek tipinde ise cevap çoğunlukla sınırlandırılır ve evet ya da hayır olarak verilir, açık cevaplı soru tipinde ise sorunun cevabı direkt olarak ifade edilir. Ölçekli tipteki cevaplarda ise cevap derecelendirilir ve genellikle zayıftan başlar ve mükemmele kadar belirli aralıklarla tercihler yapılır (Basu ve Wright, 1997).

Çoktan seçmeli sorularda yaşanan sıkıntı, bazen verilen seçeneklerin gerçek durumla uyuşmaması sonucunda ortaya çıkmaktadır. Mecburi seçenekli tipte ise seçeneklerin ayrıntılara sahip olmaması sorun yaratmaktadır. Cevaplar nadiren siyah veya beyazdır. Cevabı açık tip sorularda ise cevap için çok fazla serbestlik tanınmış ve kişisel yorumlara izin verilmiştir. Eğer yazılı bir cevap verilecekse o zaman soruları cevaplayanlar bu tipte daha fazla zorlanmaktadırlar.

İSZAG modelinde, uygulanan yöntemler ve konular açısından en uygun cevaplama şekli olarak, ölçek tipi cevaplandırma benimsenmektedir. Bu tipte, tecrübeli takımların yanıtlar için harcadıkları süre kısalmaktadır. Faktörlerin puanlanmasında likert skalası baz alınarak, “zayıf”, orta, iyi, çok iyi, mükemmel sözel ifadelerine karşılık sırasıyla 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 sayısal değerleri ile tanımlanan beş farklı durum üzerinden hazırlanan, Çizelge 4.5’de açıklanan cevaplandırma aralığından yararlanılmaktadır.

Çizelge 4.5 Faktör derecelendirme sistemi

Önem Derecesi	Önem Tanımlaması	Açıklama
0,1	Zayıf	- sorgulama faktörü ile ilgili bilinçlilik düzeyi zayıf - uygulama yapılmıyor ya da yapılan uygulamalar tamamen başarısız
0,2	Orta	- sorgulama faktörü biliniyor - plansız uygulama yapılıyor ve de yapılan uygulamalar kısmen başarılı
0,3	İyi	- sorgulama faktörü biliniyor - planlı uygulama yapılıyor - yapılan uygulamalar kısmen başarılı
0,4	Çok İyi	- sorgulama faktörü biliniyor - planlı uygulama yapılıyor - yapılan uygulamalar başarılı
0,5	Mükemmel	- sorgulama faktörü öğrenilmiş - planlı ve sürekli geliştirilerek uygulamalar sürdürülüyor - ilgili faktörün güncel, modern tüm teorik ve pratik uygulamaları şirket kültürüne paralel olarak benimseniyor

Verilerin hazırlanmasını ve analiz için gerekli olacak verilerin toplanmasını sağlamak amacıyla, çalışma takımı soruların yanıtlanmasında gerekli olacak anahtar bilginin doğruluğu konusunda hemfikir olmalıdır.

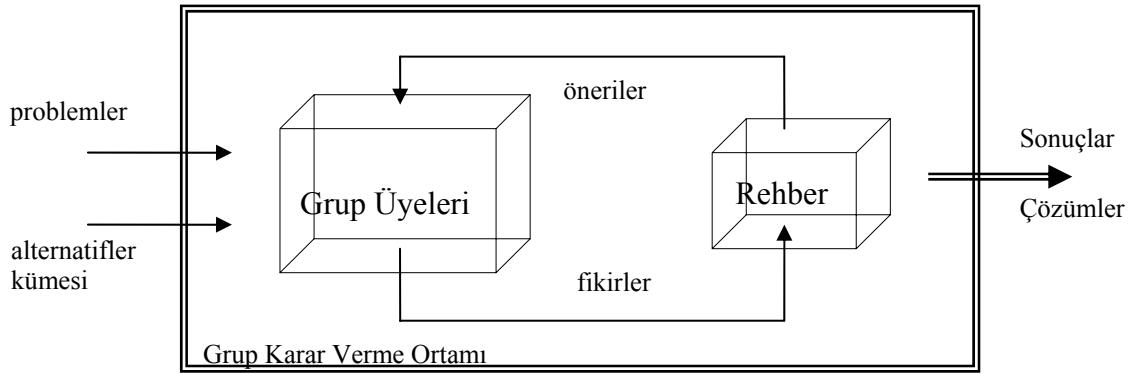
Takımın izlemesi gereken basit bir kural ise açık iletişimdir. Bu anlayış çerçevesinde takım

üyeleri faktörleri değerlemeye geçebilir. Değerleme sırasında gerekli olan, önceden bilgi bankasında toplanmayan bazı ek somut verilere de başvurulabilir. Bu verilerin takım arkadaşları ile paylaşılmasında bir sakınca yoktur.

Her bir takım üyesi birbirinden bağımsız, soruları yorumlayarak cevaplarını ölçeklendirir ve işaretler. Verilen cevaplar Ek 4’de yer alan örnek forma, veri analizine hazır hale getirilmek üzere kaydedilir. Daha sonra verilen cevaplar takım üyeleri tarafından birlikte değerlendirilir ve grubun üzerinde fikir birliğine vardığı ortak değerlendirme sonuçları belirlenir.

4.2.3.1 Grup Kararlarının Belirlenmesi

İSZAG modeline göre takım üyeleri tarafından faktörlerin değerlemelerinde kullanılan yöntem, çok kişili karar verme tekniklerinden “konsensüs” olarak tanımlanan, takım üyelerinin bir araya gelerek fikirlerini paylaştığı ve ilgili faktör için ortak bir değerlendirme sonucuna vardığı karar verme yöntemidir. Konsensüs yapısı, grup karar verme senaryoları içerisinde kritik bir öneme sahiptir (Choudhury vd., 2005).



Şekil 4.7 Konsensüs süreci ile grup kararının verilmesi (Choudhury vd., 2005)

Konsensüs, birden fazla karar vericinin savunduğu fikirlerini bir arada, ortak bir platformda tartıştığı önemli bir karar verme yöntemidir. Fikir birliğine varılma süreci, herkesin fikirlerinin dikkate alınmasını ve sonuçta geline noktanın çoğunluğun fikrini yansıtmasını garanti altına almalıdır. Saaty’e (1980) göre uzlaşma ve fikir birliğine varma (konsensüs) birbirinden farklı kavramlardır.

Uzlaşma, herkesin kabullenmek durumunda kaldığı, bir takım farklılıklar arasından belirlenen çözümdür. Konsensüs ise birlikte verilen karar ya da anlaşmadır. Birden fazla uzlaşmacı çözümler olabilir, ancak grubun fikir birliğine vardığı bir tek konsensüs kararı ortaya çıkacaktır.

Konsensüs ile birlikte grup ortak kararlarının belirlenmesinde beyin fırtınası ve nominal grup teknikleri de kullanılmaktadır. Beyin fırtınası yöntemi geniş uygulama alanı bulan ve fikir üretmede yararlanılan, en çok bilinen yöntemdir (Clemen, 2001).

Beyin fırtınası uygulamalarında dikkat edilmesi gereken temel noktalar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Hiçbir şekilde değerlendirmeye izin verilmez.
- Grup üyeleri mümkün olduğu kadar geniş bir bakış açısı ile düşünmelidirler.
- Grup, mümkün olduğu kadar çok fikir üretmelidir.
- Üyeler diğerlerinin fikirlerini düzeltmeye ya da daha da ileriye götürmeye çalışmalıdır.

Fıkırkoca (2003) beyin fırtınasının kurallarını şu şekilde ifade etmiştir:

- Beyin fırtınası yapılacak konu üzerinde anlaşılır ve konu ekibin kolayca görebileceği bir yere açıkça yazılır.
- Ekip lideri ya da rehberi ekipten konu hakkındaki düşüncelerini sorar.
- Her düşünce kritik edilmeden, yorum yapılmadan yazılır.
- Bu süreç yeni bir düşünce geliştirilemeyinceye kadar devam eder.
- Ortaya çıkan düşünceler listelenir ve gözden geçirilir.

Beyin fırtınasının yazılı olarak yapılması, grup içerisinde baskın olan liderler ya da yöneticilerin grubu etkilemesini önleyecektir. Aynı zamanda sözlü olarak rahat ifade edilemeyen düşünceler ya da fikirler yazılı olarak daha rahat belirtilebilecektir.

Nominal grup tekniği, beyin fırtınası ve oylama yöntemlerini birleştiren, fikir üretmeye ve problemi planlamaya yönelik, ortak grup kararı belirlemede kullanılan tekniktir.

“Nominal” terimi kişileri bir araya getiren ancak onların karşılıklı tartışmalarına izin vermeyen bir süreci ifade eder. Bu nedenle toplanan bireyler sadece görünürde grup olarak ifade edilebilir. Bu şekilde, grup içerisinde ortaya çıkarılan fikirlerin birbirinden etkilenme olasılığı ortadan kalkmaktadır ve de sosyal ilişkiler güçlenmektedir. Aynı zamanda, grup kararının oylama ile verilmesi, tüm üyeler için grup kararını eşit oranda etkileme olasılığı vermektedir (Duggan ve Thachenkary, 2004).

Nominal grup tekniği genel olarak aşağıda yer alan uygulama adımlarını içerir:

- Fikirlerin ayrı ayrı ve yazılı olarak ortaya konulması.
- Seçilen bir kişinin her turda birer tane olmak üzere fikirleri liste haline getirmesi.
- Tüm grup üyelerinin kaydedilen kendi fikirlerini gruba sunması.

- Fikirlerin bağımsız olarak değerlendirilmesi ve puanlanması.
- Sessiz oylama ile sonuç fikrinin belirlenmesi.

4.2.3.2 Faktör Değerleme Sonuçlarının Analizi

Proje takımının üzerinde fikir birliğine vardığı ortak faktör değerlendirme sonuçları belirlendikten sonra (Ek 5), bu sonuçların analizi aşamasına geçilmektedir. Bu analizin amacı, İSZAG modelinde yer alan 200 değerlendirme faktörü için belirlenen puanları, sıralı ve yorumlanabilir halde düzenlemektir.

Veri analizinde birçok yöntem kullanılabilir. Basu ve Wright (1997) değerlendirme faktörlerinin analizinde dört temel ve etkili yöntem önermektedir:

- Bütünsel süreç değeri.
- Radar diyagramı.
- Histogram ve çizgi grafikleri.
- Değer profili.

Bütünsel süreç değeri

Bütünsel süreç değeri, en yüksek puanı 100 olmak üzere, süreçlerden (İSZAG modelinde tanımlanan 20 adet alt süreçten) elde edilen puanların toplamıdır. Alt süreçlerin puanları ise, her biri için tanımlanan faktörlere (10 adet faktöre) verilen puanların toplamı olarak belirlenmektedir.

Aşağıda, bütünsel süreç puanının hesaplanması (4.2), alt süreçlerin puanlarının hesaplanması (4.3) ve de İSZAG modeli uygulama örneğine ait hesaplama çizelgesi (Çizelge 4.6) yer almaktadır.

$$BS = \sum_{r=1}^6 S_r = \sum_{j=1}^{20} AS_j \quad (4.2)$$

$$AS = \sum_{i=1}^{10} K_i \quad (4.3)$$

BS: Bütünsel süreç puanı.

S: Ana süreç puanı.

AS: Alt süreç puanı.

K: Faktör puanı.

Çizelge 4.6 Bütünsel süreç puanının hesaplaması

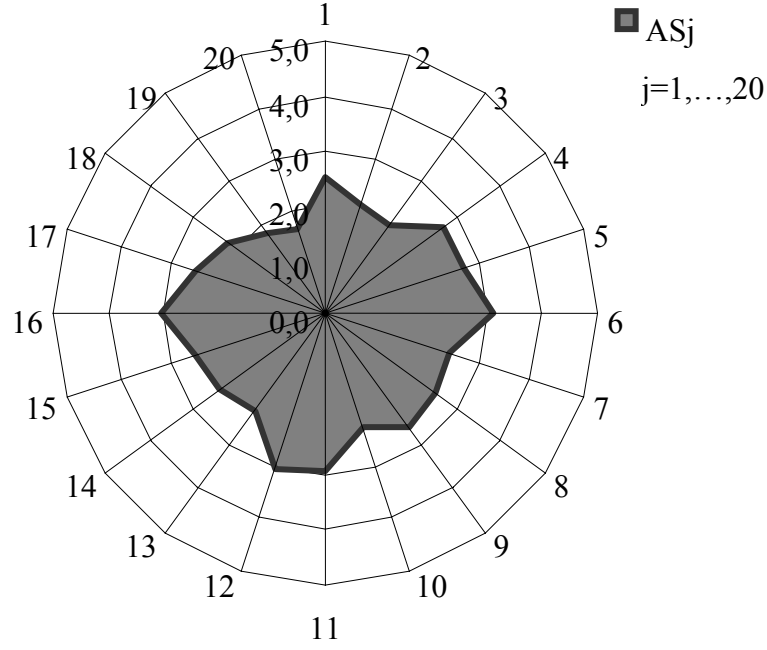
Alt Süreç Kodu	Alt Süreç Adı	Alt Süreç Puanı (AS _i)
AS ₁	Pazar Analizi	2,5
AS ₂	Rekabet Analizi	2,1
AS ₃	Ürün ve Proses Yenileme	2,0
AS ₄	Kaynak Planlama ve Tedarikçi İlişkileri	2,7
AS ₅	Dağıtım Yönetimi ve Müşteri İlişkileri	2,7
AS ₆	Tedarik Zinciri Performansı	3,1
AS ₇	Ürün Güvenliği	2,4
AS ₈	İş Güvenliği	2,5
AS ₉	Çevre Güvenliği	2,6
AS ₁₀	Üretim Kaynakları	2,2
AS ₁₁	Üretim Teknolojisi	2,9
AS ₁₂	Üretim Esnekliği	3,0
AS ₁₃	Üretim Güvenliği	2,2
AS ₁₄	Üretim Performansı	2,4
AS ₁₅	Kalite Yönetimi	2,5
AS ₁₆	Finansal Yönetim	3,0
AS ₁₇	Bilgi Yönetimi	2,5
AS ₁₈	Organizasyon Yapısı / Kültürü	2,2
AS ₁₉	İş Yüğü Dengesi	1,8
AS ₂₀	Öğrenme Sistemi	1,6
	Bütünsel Süreç Puanı (BS):	48,9

Radar (örümcek) diyagramı

Bütünsel süreç puanı, işletmenin genel performansı hakkında fikir veren önemli bir göstergedir. Ancak süreçler bazında güçlölük ve zayıflık derecelerinin ortaya koyulabilmesi, alt süreçlerin performansının değerlendirilmesinde daha detaylı incelemeler gerekmektedir. Radar diyagramı bu amaç doğrultusunda yararlanılabilecek önemli bir araçtır (Basu ve Wright, 1997).

Aşağıdaki Şekil 4.8’de İSZAG modeli uygulama verileri kullanılarak hazırlanan örnek radar diyagramı yer almaktadır.

Radar diyagramında görülen süreç alanı ile en dış çember arasında kalan alan, süreç geliştirme fırsatlarının büyüklüğünü göstermektedir. En dış çember, “mükemmel” statusündeki bir işletmenin süreç alanını ifade etmektedir. Süreçlerin geliştirilmesinde daha gerçekçi hedefler konularak, yeni bir hedef geliştirme alanı tanımlanabilir.



Şekil 4.8 Bütünsel süreç alanı

Basu ve Wright (1997) radar diyagramlarının özelliklerini şu şekilde sıralamaktadır:

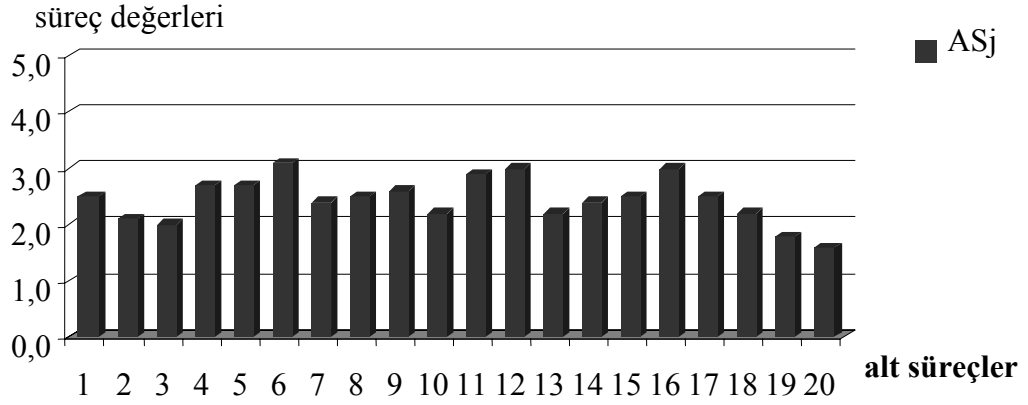
- Bütünsel süreç puanının yorumlanmasında destekleyici bir rol oynaması.
- Bütünsel süreç performansını görsel olarak belirtmesi.
- Her bir süreç için geliştirme fırsatlarını, performans boşluklarını açık olarak göstermesi.
- İşletmenin bütünü hakkında genel bir görünüm ortaya koyması.

Histogram ve çizgi grafikleri

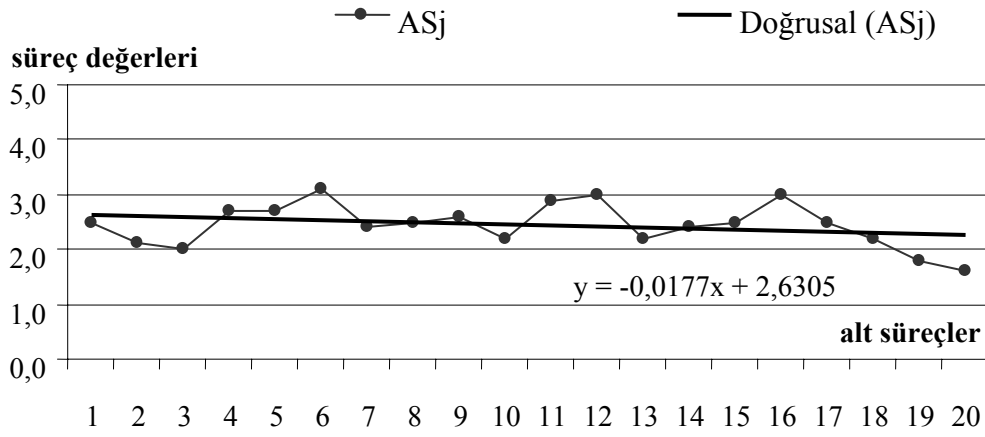
Histogramlar ve çizgi grafikleri de radar diyagramıyla aynı kullanım amacını taşımaktadır. Histogramın tek farkı sonuçları radar diyagramı gibi dairesel değil doğrusal olarak göstermesidir. İSZAG modeli uygulamalarında, süreçlerin performans geliştirme adına boşluklarını ya da zayıflık derecelerini ifade de, en anlaşılır olarak algılanan gösterim tercih edilebilir.

Aşağıdaki Şekil 4.9'da İSZAG modeli uygulama verileri kullanılarak hazırlanan örnek histogram ve Şekil 4.10'da da çizgi grafiği yer almaktadır.

Çizgi grafiğinde süreç değerlerinin eğilim doğrusu ve doğrunun denklemi de belirtilmektedir. Bütünsel süreç puanında olduğu gibi bu doğru da işletmenin genel performansı hakkında bilgi vermektedir.



Şekil 4.9 İSZAG klasik modeline göre süreç değerleri



Şekil 4.10 İSZAG klasik modeline göre süreç değerleri değişim aralığı

Basit doğrusal bir denklemde “x” ve “y” olarak ifade edilen iki değişken yer alır. Doğru denklemi genel olarak formül (4.4)’deki şekli ile ifade edilir.

Bu denklemde;

x (süreç) bağımsız değişken,

y (süreç değeri) bağımlı değişkendir,

a (doğrunun başlangıç değeri) ve b (doğrunun eğimi) ise sabit değerlerdir (Bowen, 1994).

Aşağıdaki Çizelge 4.7’de süreç değerleri eğilim doğrusu ile ilgili açıklamalar yer almaktadır.

$$y = ax + b \quad (4.4)$$

Çizelge 4.7 Süreç değerleri eğilim doğrusu

Eğilim Doğrusu Denklemi ($y=ax+b$)	Alt Süreç Adı
$a > 0$	Ana süreçlerden destek süreçlere doğru artan performans
$a < 0$	Ana süreçlerden destek süreçlere doğru azalan performans
$0 \leq y_{ort} < 1$	İş süreçlerinin genel performansı “çok zayıf” geri kalmış şirket
$1 \leq y_{ort} < 2$	İş süreçlerinin genel performansı “zayıf” geri kalmış şirket
$2 \leq y_{ort} < 3$	İş süreçlerinin genel performansı “orta” geri kalmış şirket
$3 \leq y_{ort} < 4$	İş süreçlerinin genel performansı “iyi” gelişmekte olan şirket
$4 \leq y_{ort} < 5$	İş süreçlerinin genel performansı “çok iyi” gelişmiş lider şirket
$y_{ort} = 5$	İş süreçlerinin genel performansı “mükemmel” sınıfında en iyisi

Değer profili

Değer profillerinin oluşturulması, alt süreçler ve onlara bağlı faktörler bazında olmak üzere iki aşamalı olarak gerçekleştirilir. En basit şekliyle sıralanan faktör ya da alt süreç değerlerine verilen puanlar birleştirilerek değerlerin dağılımı görsel hale getirilir. Değer profilinin sağladığı iki önemli fayda vardır:

- Faktör bazında verilen değerlerin yorumlanmasında yardımcı olur
- Alt süreçleri değerlerinin yorumlanmasında rehber niteliği taşır (Basu ve Wright, 1997).

Aşağıda Çizelge 4.8’de İSZAG modeli örnek uygulamasına ilişkin oluşturulan alt süreç bazında faktör değer profili örneği yer almaktadır.

Yukarıda yer alan klasik geliştirme araçları, her dönemde esnek ve değişime uyarlanabilme imkânı sağlayan yapıda olup, geliştirme modellerinin uygulamalarda yararlandığı araçlardır.

Ancak, bilgisayar programcılığının gelişimine paralel olarak sürekli geliştirilen yazılımların, iyi projeler ortaya çıkarmada başarılı oldukları ve önemli katkı sağladıkları da bir gerçektir. Yazılımlar, özellikle projelerin veri tabanının hazırlanmasında ve görsel hale getirilerek değerlendirilme etabında önemli bir araç olarak kullanılabilmektedir.

Süreç geliştirme modelleri ve modeller içerisinde yer alan tekniklerin de yazılımlar ile desteklenmesi önemli bir çalışma alanıdır.

Çizelge 4.8 Süreç değerlendirme faktörleri değer profili

Süreç Adı: AS ₁							
Değerlendiren: Takım Üyeleri							
-Süreç Değerlendirme Faktörleri-							
Faktör No	Faktör Açıklaması	Faktör Seviyesi					Grup Kararı
1	Pazarlama ve satış yöneticilerinin, ana ürünlerin pazardaki konumu hakkındaki bilgi düzeyi	Zayıf (a)	Orta (b)	İyi (c)	Çok iyi (d)	Mükemmel (e)	c
2	Müşteri ihtiyaçlarının ve beklentilerinin değişimi ile müşteri davranış eğiliminin analiz seviyesi	Zayıf (a)	Orta (b)	İyi (c)	Çok iyi (d)	Mükemmel (e)	c
3	Pazar araştırması ve müşteri davranışları ile ilgili araştırma faaliyetlerinin yeterliliği	Zayıf (a)	Orta (b)	İyi (c)	Çok iyi (d)	Mükemmel (e)	b
4	Pazardaki ürün performansını değerlendirme periyodunun yeterliliği	Zayıf (a)	Orta (b)	İyi (c)	Çok iyi (d)	Mükemmel (e)	b
5	Pazarlama ve satış yöneticilerinin müşteri memnuniyetini etkileyen faktörleri yorumlayabilme yeteneği	Zayıf (a)	Orta (b)	İyi (c)	Çok iyi (d)	Mükemmel (e)	c
6	Reklam ve promosyon faaliyetlerinin yeterlilik düzeyi	Zayıf (a)	Orta (b)	İyi (c)	Çok iyi (d)	Mükemmel (e)	b
7	Satış, pazarlama, planlama ve üretim fonksiyonları arasındaki ilişkinin etkinlik derecesi	Zayıf (a)	Orta (b)	İyi (c)	Çok iyi (d)	Mükemmel (e)	c
8	İşletme / Üretim Yöneticilerinin üretilen ürünlerin pazarları hakkında bilgi seviyesi	Zayıf (a)	Orta (b)	İyi (c)	Çok iyi (d)	Mükemmel (e)	c
9	Uluslararası ticaret ve ithalat-ihracat koşulları konusunda yapılan araştırmaların yeterliliği	Zayıf (a)	Orta (b)	İyi (c)	Çok iyi (d)	Mükemmel (e)	b
10	Doğu Avrupa, Çin gibi yeni ticari potansiyel pazarların etkilerine yönelik şirketin stratejilerinin etkinlik derecesi	Zayıf (a)	Orta (b)	İyi (c)	Çok iyi (d)	Mükemmel (e)	b

Aşağıda Çizelge 4.9’da İSZAG modelinin veri analizi aşamasının verilerin kaydedilmesi ve analizine (faktör değerlendirme sonuçlarının analizine) yönelik uygulama adımları; adım numarası, faaliyet sorumlusu, faaliyet açıklaması, adım ve o adıma ilişkin faaliyeti ya da faaliyetleri gerçekleştirmek üzere yararlanılan teknikler ile birlikte yer almaktadır.

Çizelge 4.9 İSZAG klasik modeli faktör değerlendirme aşaması uygulama adımları

Adım No	Faaliyet Sorumlusu	Açıklama	Adım	İlgili Sembol Teknik Yöntem
-5-	Proje Takımı	I. Faktörlerin puanlanmasında; “zayıf, orta, iyi, çok iyi ve mükemmel” sözel ifadelerine karşılık sırasıyla “0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5” sayısal değerleri ile tanımlanan beş farklı durum üzerinden hazırlanan cevaplandırma çizelgesi kullanılır (Bkz. Ek 4) II. Takım üyeleri cevaplandırmayı her bir üye ayrı olmak üzere gerçekleştirir, daha sonra verilen cevaplar birlikte değerlendirilir ve grubun üzerinde fikir birliğine varıldığı ortak değerlendirme sonuçları belirlenir.	Sorgulama Faktörlerinin Cevaplandırılması Ve Faktörlerin Mevcut Değerlerinin Belirlenmesi	“Konsensüs” Bireysel Cevaplar: $AS_j K_i T_k$ Ortak Cevaplar: $AS_j K_i$ $k=1,...,5$ $j=1,...,20$ $i=1,...,200$
-6-	Proje Lideri	I. 3. kademe faktör puanları toplanarak, 2.kademe alt süreç puanları hesaplanır. II. 2. kademe puanları toplanarak 1. kademe süreç puanları hesaplanır. III. Süreç puanlarının toplamı ile de bütünsel süreç puanı belirlenir.	Bütünsel (1.kademe) Süreç Puanının Hesaplanması	$BS = \sum_{r=1}^6 S_r$ $BS = \sum_{j=1}^{20} AS_j$ $j = 1,...,20$ her j için $AS_j = \sum_{i=1}^{10} AS_j K_i$

4.2.4 Fark Analizi

Mükemmele ulaşmak için gereken önemli unsurlar arasında, kalite yolculuğunun sürdürülmesi, olumlu yönde fark yaratılması, her adımda katma değer özelliğini yitiren faaliyetlerin elenerek yenilerinin uygulamaya alınması ve sürekli geliştirmenin sağlanması yer almaktadır. Bütün bunlar üzerinde çalışılırken, insan kaynakları ve insan kaynaklarına yapılan yatırım son derece önem kazanmaktadır. Bir organizasyonu oluşturan bireyler tarafından, gidilmek istenen yol (misyon, vizyon, stratejik hedefler) anlaşılamadığı sürece mesafe almak, farklılaşmak mümkün olmayacaktır.

Yaratılmak istenen farkın olumlu yönde olabilmesi ve değişim sürecinde gelişimin sağlanabilmesi için, şirket kültürünün iyi analiz edilmiş olması ve uygulanacak geliştirme

programlarının şirket kültürü ile uyumluluğunun olması şarttır (Basu ve Wright, 1997).

İSZAG modelinin başlangıcında değinilen ve (4.1)'de belirtilen değişim formülüne, “ne kadar” sorusunu, yeni bir değişken olarak ilave etmek, değişimin miktarını tanımlama ve bu doğrultuda geliştirme modelinde hedef belirleme konusunda son derece önemli ve gereklidir. Bu değişkene yanıt aramak fark analizinin en önemli amaçlarından biridir.

4.2.4.1 Hedef Performans Değerleri Ve Zayıflık Dereceleri

İSZAG modeli kapsamında iş süreçlerinin değerlendirilmesinin ve şirket stratejik yönetim unsurlarının anlaşılmasının ardından fark analizi çalışmasına geçilmektedir. Bu çalışmanın amacı model kapsamında tanımlanan iş süreçlerinde zayıflık derecelerinin hesaplanabilmesi için, mevcut durumdaki performans değerleri ile hedef performans değerleri arasındaki farkı ve farka neden olan unsurları belirleyebilmektir. Fark analizleri, iş süreçlerinin geliştirilerek hedeflenen düzeye ulaştırılmasında kullanılan önemli bir araçtır.

Zayıflık derecesi, durumsal bir değerdir, yani bir faaliyetin olması gereken ve güçlü olarak ifade edilen noktadaki değerinden, mevcut durumdaki zayıf olarak tanımlanan değerinin çıkartılması ile bulunur. Güçlü olarak ifade edilen hedef nokta göreceli olduğundan zayıflık derecesi de her geliştirme modeli uygulamasında farklılık gösterebilir.

Zayıf noktalar ve zayıflık derecelerinin belirlenmesi İSZAG modeli kapsamında tanımlanan fark analizi kapsamında gerçekleştirilmektedir. Basu ve Wright (1997) fark analizlerinin ana adımlarını aşağıdaki şekilde ifade etmektedir:

- Performans hedeflerinin belirlenmesi.
- Ölçülen performans değerlerinin normalleştirilmesi.
- İki değer arasındaki farkların ve nedenlerinin grafiksel araçlarla analiz edilmesi.
- Geliştirme modelinin oluşumuna yönelik alt yapının hazırlanması.

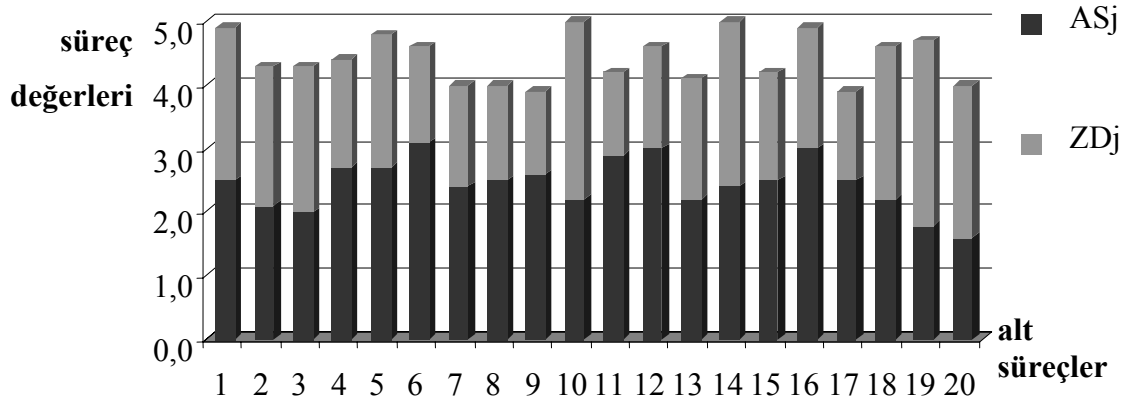
İSZAG klasik modelinde, performans hedeflerinin belirlenmesinde basit düzeyde iki aşamalı bir yol önerilmektedir. Her bir alt sürecin ortalama 0,4 ya da 0,5 hedef puan değeri olması gerektiği kabul edilebilir. Eğer alt süreç işin yapısı gereği kapsam dışı tutulabilecek durumda ya da düşük öneme sahip ise bu değer 0,4'ün de altında belirlenebilir. Bu hedef değerler belirlenirken 0,5 değerinin en iyi ve tercih edilmesi gereken durum olduğu unutulmamalıdır. İkinci aşama da, sorularda yer alan ve cevaplandırmada kriter olarak verilen değerler üzerinde, geliştirme faktörlerini belirlemektir. Örneğin, dağıtım maliyetlerini satışların

%2'sinin altına düşürmek bir faktör hedefi olarak belirtilebilir ve bu doğrultuda her faktör için hedeflenen değer belirlenir (Ek 5). Eğer mevcut durumda bütünsel süreç puanı 75 değerinin üzerinde çıktı ise, hedef performans değerlerini ortalama 0,5 almak ve fark analizini gerçekleştirmek daha gerçekçi olacaktır. Aşağıdaki Çizelge 4.10'da hedef değerlerin ve farkların (zayıflık derecelerinin) belirlenmesine yönelik İSZAG modeli örnek uygulama verileri yer almaktadır.

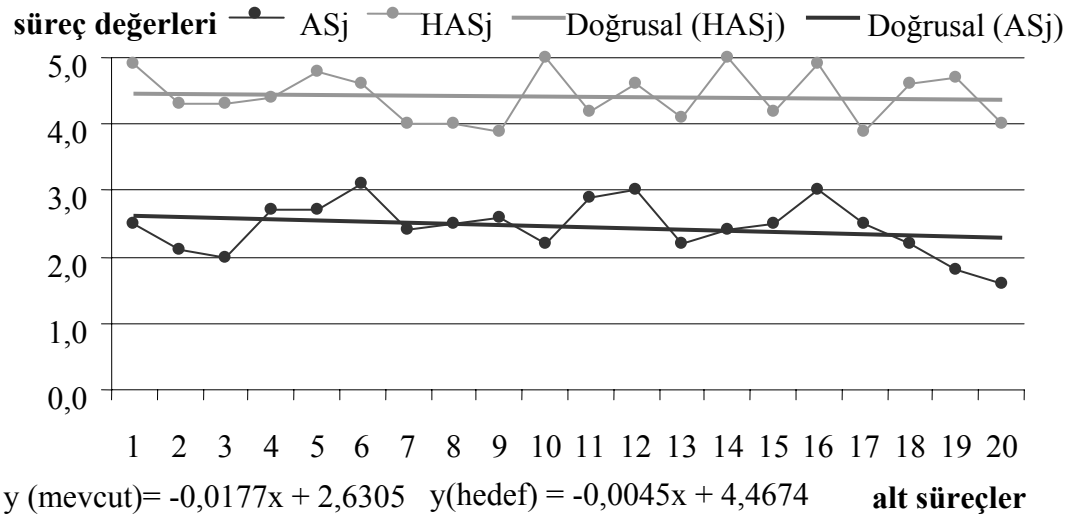
Çizelge 4.10 İSZAG klasik modeline göre zayıflık derecelerinin hesaplanması

Alt Süreç	Faaliyet Adı	Puanı (AS _i)	Hedef Puanı (HAS _i)	Zayıflık Derecesi (ZD _i)
AS ₁	Pazar Analizi	2,5	4,9	2,4
AS ₂	Rekabet Analizi	2,1	4,3	2,2
AS ₃	Ürün ve Proses Yenileme	2,0	4,3	2,3
AS ₄	Kaynak Planlama ve Tedarikçi İlişkileri	2,7	4,4	1,7
AS ₅	Dağıtım Yönetimi ve Müşteri İlişkileri	2,7	4,8	2,1
AS ₆	Tedarik Zinciri Performansı	3,1	4,6	1,5
AS ₇	Ürün Güvenliği	2,4	4,0	1,6
AS ₈	İş Güvenliği	2,5	4,0	1,5
AS ₉	Çevre Güvenliği	2,6	3,9	1,3
AS ₁₀	Üretim Kaynakları	2,2	5,0	2,8
AS ₁₁	Üretim Teknolojisi	2,9	4,2	1,3
AS ₁₂	Üretim Esnekliği	3,0	4,6	1,6
AS ₁₃	Üretim Güvenliği	2,2	4,1	1,9
AS ₁₄	Üretim Performansı	2,4	5,0	2,6
AS ₁₅	Kalite Yönetimi	2,5	4,2	1,7
AS ₁₆	Finansal Yönetim	3,0	4,9	1,9
AS ₁₇	Bilgi Yönetimi	2,5	3,9	1,4
AS ₁₈	Organizasyon Yapısı / Kültürü	2,2	4,6	2,4
AS ₁₉	İş Yüğü Dengesi	1,8	4,7	2,9
AS ₂₀	Öğrenme Sistemi	1,6	4,0	2,4
	Bütünsel Süreç Puanı (BS):	48,9	88,4	

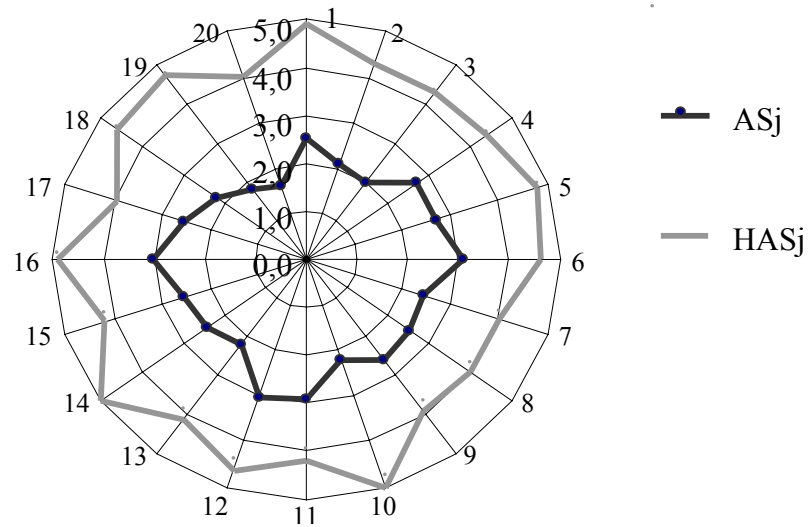
Aşağıda yer alan Şekil 4.11, Şekil 4.12 ve Şekil 4.13'de, süreçlerin mevcut durumdaki değerleri ile belirlenen hedef değerler aynı grafiklerde yer almaktadır. Bu grafiklerdeki gösterimlerden yola çıkarak mevcut ve hedeflenen değerler arasındaki farkın doğru yorumlanması bir sonraki aşamada yer alan geliştirme stratejisinin belirlenmesinde önemli katkı sağlayacaktır. Proje takımı bir araya gelerek bu grafikleri değerlendirir, gerekli görüldüğü takdirde düzeltmeleri gerçekleştirerek, son durum üzerinde fikir birliğine varır.



Şekil 4.11 İSZAG klasik modeline göre mevcut ve hedeflenen değerler



Şekil 4.12 İSZAG klasik modeline göre süreç değerleri değişim aralığı



Şekil 4.13 İSZAG klasik modeline göre mevcut ve hedeflenen bütünsel süreç alanları

4.2.4.2 Fark Analizi Sonuçlarının Kıyaslanması

Kıyaslama, hedeflenen bir konuda gelişmeyi sağlamak için, daha iyi ya da en iyi uygulamalardan yararlanan bir tekniktir. Süreç geliştirme çalışmalarında kıyaslamanın önemli bir rolü vardır (Fıkırkoca, 2003).

İSZAG modeli genel bir uygulama yapısına sahiptir. Farklı üretim işletmelerinde uygulanabilir nitelikte olması, performans göstergesi olarak belirlenen model parametrelerinin kıyaslanabilir olması gerekliliğini doğurmaktadır.

Performans değerlerinin kıyaslanabilmesi için, çıkan sonuçların normalleştirilmesi gerekmektedir. Her bir işletme için İSZAG modelinde yer alan ana süreçlerin birbirlerine göre önem dereceleri farklılık gösterecektir. Bu farklılığın sebepleri, üretim sürecindeki farklılıklar, işletme faaliyet alanı farklılıkları, maliyet yapısındaki farklılıklar, ulusal farklılıklar gibi birçok şekilde ifade edilebilir.

Az çeşitlilikte ürün üreten yerel bir firma ile çok çeşitli ürün üreten uluslar arası bir firma için bütünsel süreç puanlarının kıyaslanabilmesi ancak normalleştirme sürecinden sonra mümkün olabilir. Burada önemli olan iki firma arasındaki kıyaslama için ortak dilin bulunmasıdır. Kıyaslamaya gerek duyulmadığı takdirde her işletme, geliştirme modelini kendine özgü olarak uygular ve sonuçlarına göre hareket eder (Basu ve Wright, 1997).

Çizelge 4.11 Bütünsel süreç puanının düzeltilmesi

Ana Süreçler	Mevcut Puan	Normal Ağırlıklandırma	Düzeltilmiş Ağırlıklandırma	Düzeltilme Faktörü	Düzeltilmiş Puan
1- Pazarlama Ürün Proses Gel.	6,6	15	32	2,13	14,1
2- Tedarik zinciri yönetimi	8,5	15	32	2,13	18,1
3- Çevre İş Güvenliği Yöne.	7,5	15	4	0,26	2,0
4- Üretim Faktörleri	12,7	25	20	0,80	10,2
5- İşletim Sistemi	8	15	8	0,53	4,2
6- İnsan Kaynakları	5,6	15	4	0,26	1,5
Toplam	48,9	100	100	6,11	50,1

Kıyaslama sürecinde ölçümler için uygun standartların belirlenmesi gereklidir.

Normalleştirmenin önemini artıran bir başka konu da, klasik modelde her süreç veya faktörün eşit ağırlığa sahip olduğunun varsayılması, ancak bu durumun gerçekte işletmeden işletmeye

değişen bir özellik göstermesidir.

Yukarıda Çizelge 4.11’de ana süreçlere ilişkin işletmeye özel farklı bir örnek ağırlıklandırma yöntemi kullanılarak bütünsel süreç puanı düzeltilmiştir.

Pazarlama ile tedarik zinciri süreçlerinin ağırlıklarının artırılması, diğer süreçlerin ağırlıklarının azaltılması sonucu bütünsel süreç puanı 48,9 değerinden 50,1 değerine yükselmektedir.

İSZAG klasik modelinde, düzeltilmiş puan hesaplamasında basit ağırlıklandırma yöntemi kullanılmaktadır.

4.2.4.3 Süreç Değer Profiline Haritalanması

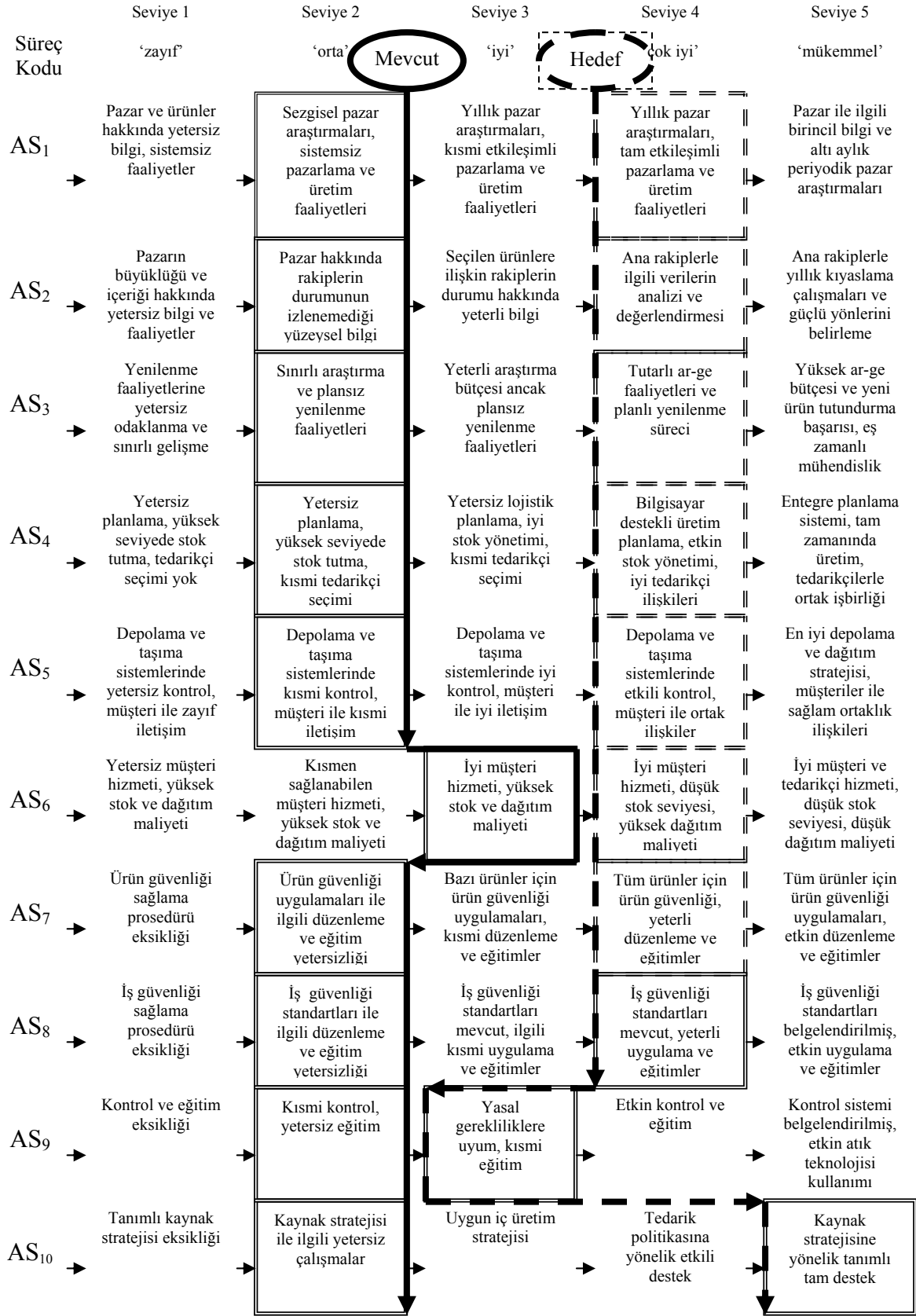
Fark analizi sistematik bir uygulama süreci gerektirse de uygulamada basit ve etkili araçlar kullanılmaktadır. Uygulamaların karmaşık yapıdaki modellerle gerçekleştirilmesi çoğu zaman çalışmanın istenilen amaca ulaşmasını engellemekte, çalışma teorik olmanın ötesine geçememektedir.

İSZAG modelinde uygulanan fark analizinin amacı, işletmenin süreçlerinin genel görünümünü ortaya koyabilmek ve performans boşluklarını, zayıflık derecelerini belirleyebilmektir.

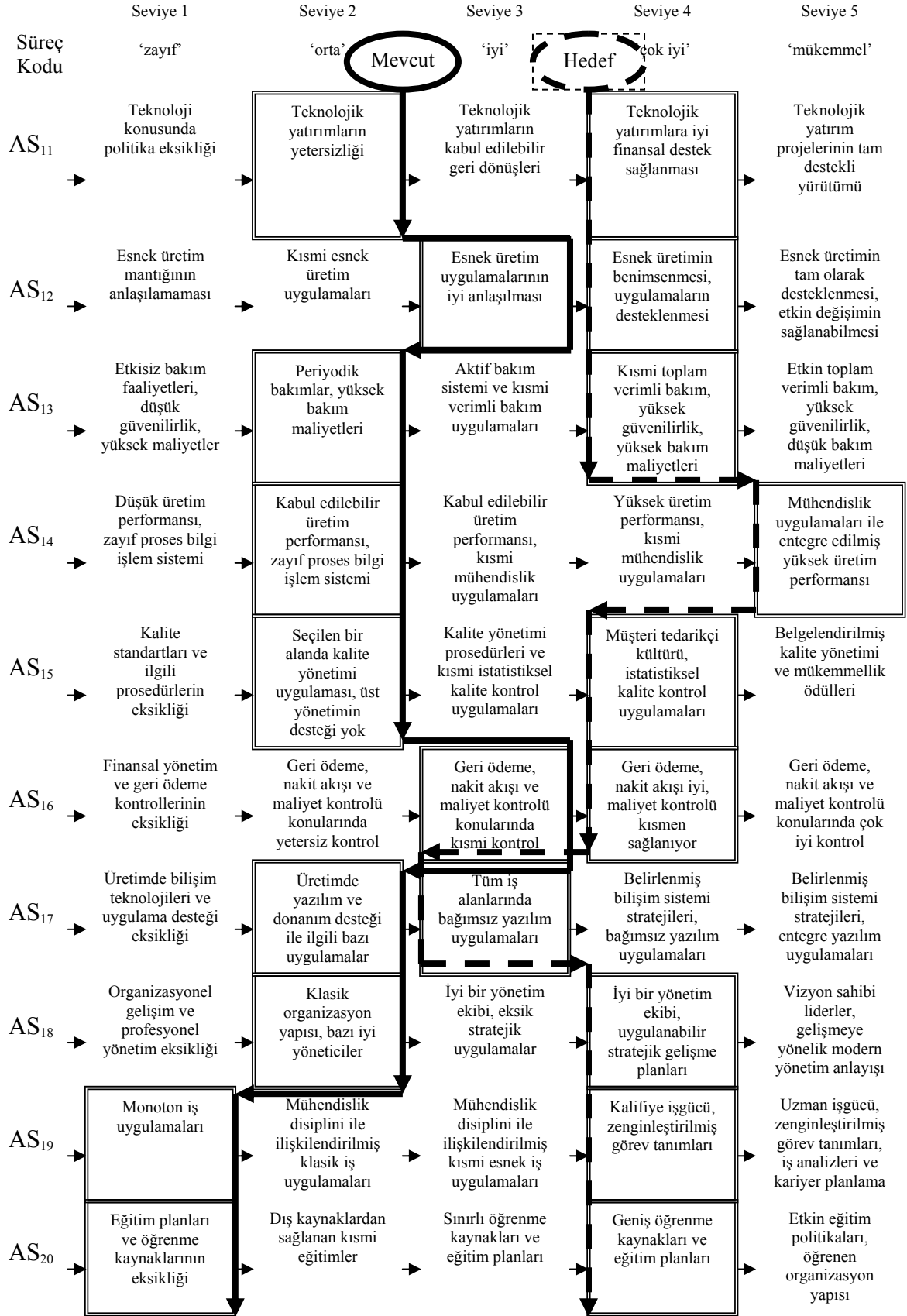
Fark analizleri gerçekleştirilirken, süreç değer profili haritalarının kullanılması, işletmenin şimdiki durumu ve bu durumun geliştirilmesi için izlenecek yol hakkında fikir vermektedir. Süreç değer profili haritalarında, hedeflenen süreç değerlerine göre işaretlenen yeni durumlar da, işletmeye mevcut ve hedeflenen değer arasında kıyaslama yapma imkânı vermektedir.

Aşağıdaki Şekil 4.14 ve Şekil 4.15’de İSZAG klasik modeli örnek uygulama verileri ile hazırlanan süreç değer haritaları yer almaktadır.

Basu ve Wright (2005), her alt süreç değeri için zayıftan mükemmele doğru yapılan beş kademeli derecelendirme yapısı çerçevesinde seçenekleri yorumlamış ve derecelere karşılık gelen olası durumlara ilişkin açıklamalar yapmıştır.



Şekil 4.14 İSZAG klasik modeli (1-10) süreçlerin mevcut ve hedeflenen değer profili



Şekil 4.15 İSZAG klasik modeli (11-20) süreçlerin mevcut ve hedeflenen değer profili

4.2.4.4 Süreç Performanslarının Bütünsel Değerlendirmesi

İSZAG modeli değer zinciri kapsamında, Şekil 4.3’de de belirtildiği gibi, süreçler ana süreçler ve destek süreçler olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Yüksek performansın hedeflendiği temel süreçler üç adet olup, bu süreçlere bağlı 11 adet alt süreç tanımlanmaktadır. Etkin uygulamaların hedeflendiği destek süreçler de üç adettir. Destek süreçler kapsamında tanımlanan alt süreç sayısı ise dokuzdur.

Temel (ana) süreçler

- Pazarlama ve ürün geliştirme (alt süreçleri 1-3)
- Tedarik zinciri yönetimi (alt süreçleri 4-6)
- Üretim yönetimi (alt süreçleri 10-14)

Destek süreçler

- Çevre ve iş güvenliği yönetimi (alt süreçleri 7-9)
- Kalite yönetimi (alt süreçleri 15-17)
- İnsan kaynakları yönetimi (alt süreçleri 18-20)

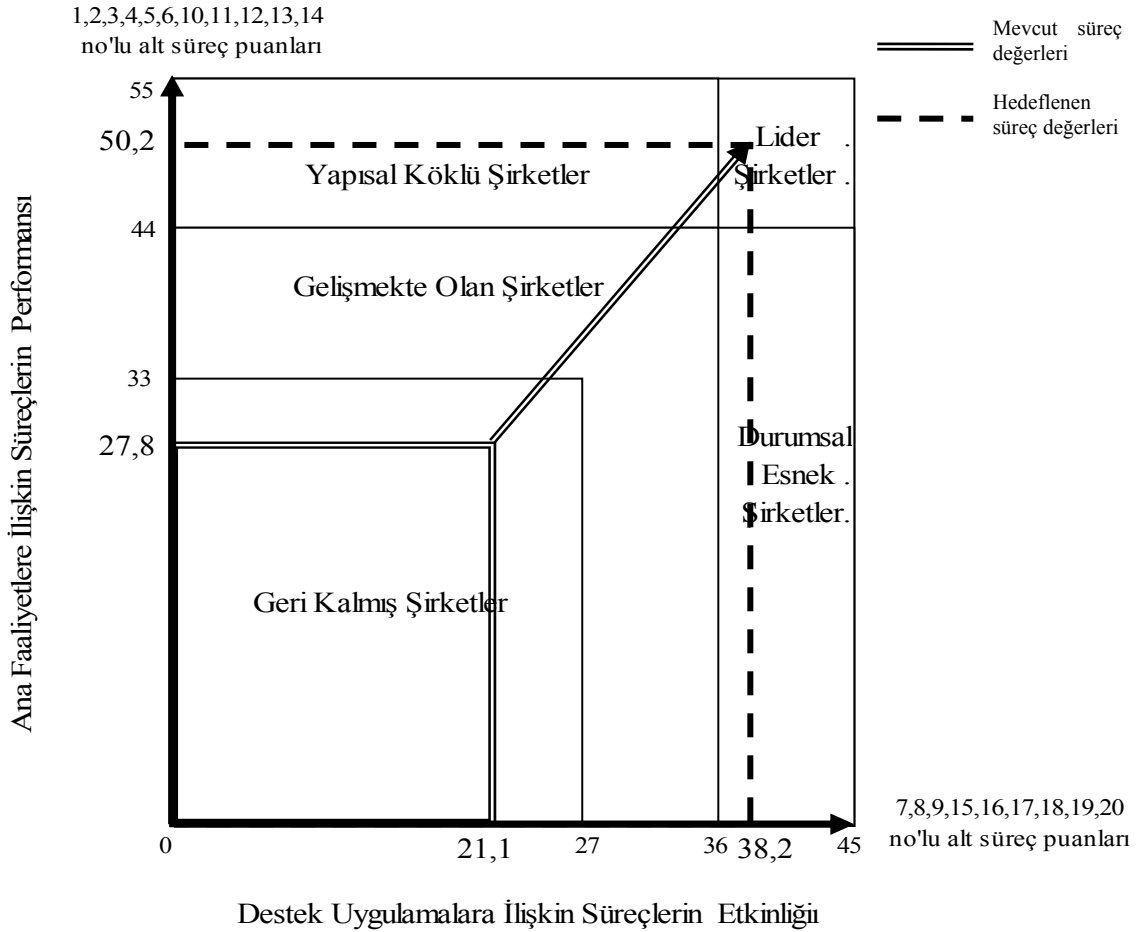
Yukarıdaki süreç dağılımına göre ana süreçlerin alabileceği en yüksek toplam performans değeri 55, destek süreçlerin ise 45’dir.

Lider bir şirket olmak ve rekabet ortamında fark yaratmak adına hem ana süreçlerde hem de destek süreçlerde yüksek performans değerlerine ulaşmak gerekmektedir. Ancak gerçek uygulamalar göstermektedir ki az sayıda işletme bunu başarabilmektedir. Basu ve Wright’a (1997) göre, alt süreçlere ilişkin performans dağılımlarına uygun olarak işletmeler Şekil 4.16’da yer alan farklı kategorilere ayrılmıştır. Şekil 4.16’da İSZAG klasik modeli uygulama örneği verilerine göre işletmenin mevcut performans durumu ve hedeflenen performans durumu ile, her iki durumda işletmenin yer aldığı kategoriler görülmektedir.

Kategorilerin belirlenmesinde, faktör değerlemede kullanılan Çizelge 4.5’de yer alan derecelendirme sisteminden yararlanılmıştır. Buna göre oluşturulan kategoriler aşağıda yer almaktadır:

- Geri kalmış şirketler (ana süreçlerin toplam değeri 33’den az ve destek süreçlerin toplam değeri 27’den az olan şirketler).
- Gelişmekte olan şirketler (ana süreçlerin toplam değeri 33 ile 44 arasında ve destek süreçlerin toplam değeri 27 ile 36 arasında olan şirketler).
- Yapısal köklü şirketler (ana süreçlerin toplam değeri 44 ile 55 arasında ve destek süreçlerin toplam değeri 36’dan az olan şirketler).

- Durumsal esnek şirketler (ana süreçlerin toplam değeri 44'den az ve destek süreçlerin toplam değeri 36 ile 45 arasında olan şirketler).
- Lider şirketler (ana süreçlerin toplam değeri 44 ile 55 arasında ve destek süreçlerin toplam değeri 36 ile 45 arasında olan şirketler).



Şekil 4.16 İSZAG klasik modeline göre örnek bütünsel süreç performans haritası

Liderler kategorisinde ana süreçlerin ve destek süreçlerin uygulama alanlarının her ikisinde de yüksek puan elde eden şirketler bulunmaktadır. Bu şirketlerin bütünsel süreç puanları 70'in üzerindedir. Bu şirketler dünyadaki en iyilerle rekabet edebilecek güce sahiptirler. Sürekli ve etkili geliştirme programları uygulayarak kendi geliştirme tekniklerini kendileri oluşturmaktadırlar. Onlar için bir yol haritasına gerek yoktur, yolu onlar çizer diğerleri de takip etmeye çalışırlar. Sürekli geliştirme esası çerçevesinde yatırım analizleri, kapasite uygunluk analizleri, maliyet ve verimlilik analizlerinin sürdürülmesi, yeni ürün ve süreçlerde araştırma geliştirme faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi bu işletmelerin yürüttükleri geliştirme faaliyetleri arasında yer alır.

Durumsal esnek şirketler uygulamada yüksek puanlar elde etmektedirler, ancak nispeten

performans skorları daha düşüktür. Bu şirketlerin bütünsel süreç puanları 47 ile 84 arasındadır. Bu şirketlerin gelecekleri parlaktır çünkü değişim kültürleri ve tedarik sağlama alt yapıları bulunmaktadır. Yapısal bir süreç geliştirme modelinin uygulanması ile lider konumdaki şirketler arasına yükselebilirler. Uygulanacak strateji ile üretim maliyetlerinin azaltılması ve müşteri memnuniyetinin artırılması, performans geliştirme ve verimlilik programlarının yürütülmesi, değişimin şirket çalışanları tarafından doğru anlaşılması sağlanmalıdır.

Yapısal köklü şirketlerin güçlü ve yerleşik işletim sistemleri olmasına rağmen uygulama performansları, esneklikleri kısmen düşük organizasyonlardır. Bu şirketlerin bütünsel süreç puanları 53 ile 90 arasındadır. Bu şirketler piyasada isimleri bilinen önde görünen şirketler olmalarına karşın uzun vadede performans avantajlarını kullanamamaktadırlar. Şirket kültürü ve uygulamalarına ilişkin köklü ve uzun vadeli değişiklikler ile şirketlere tekrar esnek hareket edebilme özelliği kazandırıldığı takdirde lider şirketler arasında yer alabilirler.

Gelişmekte olan şirketler her iki gruptan da belirli özellikleri yansıtan orta seviyede performans değerlerine sahiptirler. Bu şirketlerin bütünsel süreç puanları 42 ile 78 arasındadır. Bu şirketlerin gelişme potansiyeli vardır fakat dünya genelinde yarışabilmeleri için her iki grup süreç faktörlerine yönelik geliştirme çalışmalarını hızlandırmalıdır. Değişim yönetimi kapsamında planlı geliştirme modelleri uygulayarak geleceğe dönük çalışmalarını sürdürmelidirler.

Geri kalmış şirketler, her iki gruptan da en kötü puanları elde edenlerdir. Bu durumda mevcut anlayış ve çalışma yapısı ile lider bir şirket olma yolunda ilerleyebilmeleri mümkün değildir. Değişim yönetimi çalışmaları ile beraber kültürel değişiminde yaşanması halinde gelişmekte olan şirket statüsüne geçebilirler aksi takdirde zaman içerisinde faaliyetlerine son vermek zorunda kalacaklardır.

Şirketin genel durumunu yansıtan bütünsel süreç performans haritası da ortaya konulduktan sonra, takım üyeleri veri analizi aşaması kapsamında hazırlanan tüm çizelge ve şekiller üzerinde inceleme yaparak fikir paylaşımını sağlamak ve analiz sonuçlarını yorumlamak üzere bir araya gelir.

Aşağıda Çizelge 4.12’de, İSZAG modelinin veri analizi aşamasında, zayıflık derecelerinin belirlenmesi ve fark analizinin gerçekleştirilmesine (geliştirme derecelerinin belirlenmesine) yönelik uygulama adımları; adım numarası, faaliyet sorumlusu, faaliyet açıklaması, adım ve o adıma ilişkin yararlanılan teknikler özet olarak yer almaktadır.

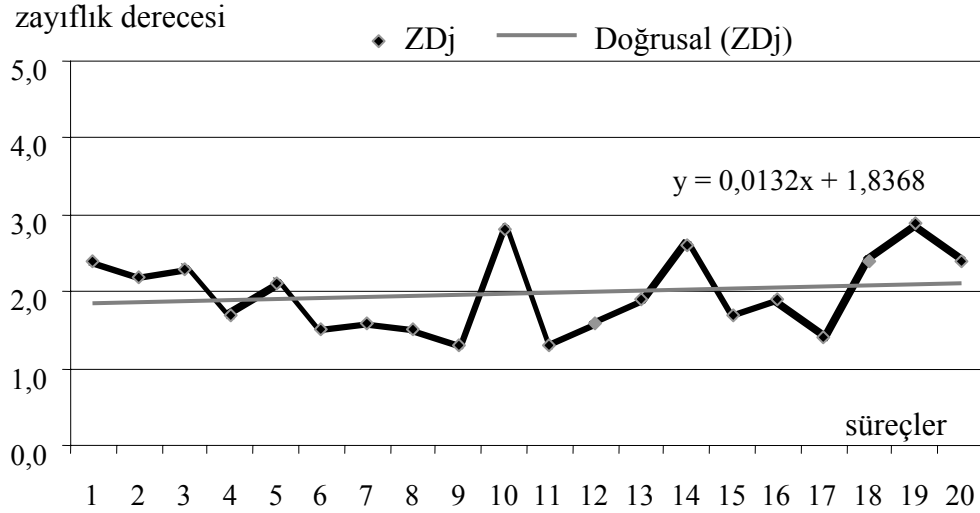
Çizelge 4.12 İSZAG klasik modeli veri analizi aşaması fark analizi uygulama adımları

Adım No	Faaliyet Sorumlusu	Açıklama	Adım	İlgili Sembol Teknik Yöntem
-7-	Proje Takımı	Hedeflenen durumun profilinin ortaya konulabilmesi için, proje lideri şirket misyon, vizyon ve stratejik hedefleri konulu bilgilendirme eğitimleri düzenler. Eğitim sürecinin ardından takım üyeleri alt süreçler (2.kademe) bazında ya da faktör bazında hedeflenen değerleri grubun üzerinde fikir birliğine vardığı ortak değerlendirme sonuçları olarak belirler (Bkz. Ek 5).	Alt Süreçlerin (2.kademe) Hedeflenen Durumlarının Belirlenmesi ve Hedeflerin Puanlanması	“Konsensüs” Hedeflenen Alt Süreç Değerleri: $j = 1, \dots, 20$ $HAS_j = \sum_{i=1}^{10} HK_i$ $HBS = \sum_{j=1}^{20} HAS_j$
-8-	Proje Lideri	Hedeflenen değerler ile mevcut değerlerin farkı zayıflık derecesi olarak hesaplanır.	Alt Süreçlerin (2.kademe) Zayıflık Derecelerinin Belirlenmesi	“Fark Analizi” ZD_j $ZD_j = HAS_j - AS_j$
- 9 -	Proje Lideri	Mevcut, hedeflenen değer ve zayıflık derecesi; • Histogram, • Çizgi grafiği • Radar diyagramı • Değer profili • Performans haritası Yardımları ile incelenerek zayıflık dereceleri değerlendirilir, şirketin genel profili belirlenir.	Zayıflık Derecelerinin Analizi	“Klasik Kalite Geliştirme Araçları” Geliştirilecek alt süreç: $ZD_j > 0 \text{ geliştirilecek}$ $ZD_j = optimum$ $ZD_j < 0 \text{ gelişmiş}$

4.3 Süreç Geliştirme Stratejisinin Belirlenmesi

Fark analizi yapılarak zayıflık dereceleri belirlendikten sonra süreçlerin geliştirilmesine yönelik olarak harekete geçilir. Bu noktada sistematik olmayan bir takım girişimlerde bulunmak zayıflık derecelerinin azaltılması ya da ortadan kaldırılmasının yerine, kapatılması güç farklar oluşmasına neden olabilir. En iyi çözümler, zayıflık derecelerine uygun olarak süreç geliştirme stratejilerinin seçilmesi ve uygulanması sonucunda elde edilebilecektir.

Veri analizi kapsamında fark analizi yapıldıktan ve zayıflık dereceleri belirlendikten sonra çalışma takımı bir araya gelerek sonuçları değerlendirmelidir. Aşağıda Şekil 4.17’de İSZAG klasik modeli örnek uygulamasından alınan verilerle oluşturulan zayıflık dereceleri değişim aralığı yer almaktadır.



Şekil 4.17 Klasik İSZAG modeli zayıflık derecelerinin değişim aralığı

Her süreç için gerekli olan değişim miktarına, zayıflık derecesine ve genel zayıflık derecesi eğilimi ile zayıflık dereceleri değişim aralığına uygun olarak geliştirme stratejisinin tespit edilmesi yararlı olacaktır. Süreç geliştirme stratejilerinin uygulanabilmesi sistematik bir değişim yönetimi programı ile birlikte yürütülmelidir. Geliştirme stratejileri belirlenirken aşağıda Şekil 4.18’de yer alan temel stratejilerden yola çıkılabilir (Basu ve Wright, 1997).

		Değişim Hızı	
		hızlı	uzun dönemli
Değişim Derecesi	taktik	Faaliyet Odaklı Geliştirme	Sürekli Geliştirme
	stratejik	Faaliyet Odaklı Yeniden Yapılanma	İş Süreçlerinde Değişim Mühendisliği

Şekil 4.18 Temel süreç geliştirme stratejileri (Basu ve Wright, 1997)

Yukarıda yer alan stratejilerden faaliyet odaklı geliştirme, uygulaması kolay, maliyeti düşük, belirli bir bölgesel alanda gerçekleştirilen yani belirli bir etki alanı olan ve de değişim derecesi sınırlı bir geliştirme stratejisidir. Sürekli geliştirme çalışmaları kalite yönetimi kapsamında da ele alınarak yürütülen üretimde esneklik, proses geliştirme, toplam verimli bakım çalışmalarını da içeren, değişimin zamana dayalı ve uzun vadede gerçekleştiği geliştirme stratejisidir.

Faaliyet odaklı yeniden yapılanma stratejisi ise her ne kadar belirli bir faaliyet ile ilgili değişimi gerektirse de, bu değişimin etki alanı birden fazla birim ya da departman olabilir, ve de değişim daha radikal bir takım çözümleri gerektirebilir, yapılan çalışma ile ilgili faaliyet alanında ölçülebilir bir geliştirme sağlanır.

İş süreçlerinin bütünsel olarak ele alınmasını gerektiren ve de proje bazlı bir değişim yönetimi programı ile yürütülen değişim mühendisliği çalışmaları beraberinde radikal değişiklikler ve karma geliştirme tekniklerinin uygulamalarını gerektirmektedir.

Çizelge 4.13 İSZAG klasik modeli geliştirme stratejisinin belirlenmesi aşaması

Adım No	Faaliyet Sorumlusu	Açıklama	Adım	İlgili Sembol Teknik Yöntem
-10-	Proje Takımı	I. Takım üyeleri analiz verilerini inceler. II. Geliştirme stratejisi, zayıflık derecesinin büyüklüğüne, alt süreçlerin özelliklerine ve süreç geliştirme oranlarına göre tavsiye edilen geliştirme alternatifleri arasından seçilebilir. III. Seçim işlemi proje takımının yaptığı değerlendirmeler sonucunda vardığı ortak görüş olarak açıklanır. IV. Süreç bazında faaliyet planı hazırlanır. Hazırlanan plan ve faaliyet sorumluları üst yönetime sunulur.	Zayıflık Derecesine Göre Geliştirme Stratejisinin, Faaliyet Planı ve Sorumluları ile beraber Belirlenmesi	“Konsensüs” “Karma Geliştirme Stratejisi” • Faaliyet odaklı geliştirme • Yeniden yapılanma • Değişim mühendisliği • Yenileme • ...
- 11 -	Üst Yönetim	Model sonuçları ve faaliyet planı incelenerek onaylanır. Plan faaliyet sorumlularına delege edilir. Süreç geliştirme faaliyetlerinin tamamlanma ve geliştirilen süreçlerin olgunlaşma süreleri dikkate alınarak modelin tekrarlanma zamanı belirlenir. Proje takımının çalışması sonlandırılır.	Modelin Tekrar Uygulama Zamanının Belirlenmesi ve Modelin Sonlandırılması	Sürekli Geliştirme

İşletmelerin, ana değerlerini iyi tanımaları ve misyonlarına bu değerleri yansıtmaları son derece önemlidir. Lider şirketler değişen koşulların gereklerini yerine getirirken bu değerlerini de korurlar. İSZAG modelinde yer alan 200 faktör, düzeltici faaliyet gerektiren noktaları

belirlemede yol gösterici olmaktadır. Ancak geliştirme için doğru ve etkili stratejilerin belirlenebilmesi şirket kültürü ve değerlerinin dikkate alınması ile sağlanabilir.

Yukarıda Çizelge 4.13’de, İSZAG modelinin veri analizi aşamasından sonra, süreç geliştirme stratejisinin belirlenmesine yönelik uygulama adımları; adım numarası, faaliyet sorumlusu, faaliyet açıklaması, adım ve o adıma ilişkin yararlanılan teknikler özet olarak yer almaktadır.

5. KLASİK MODELİN GELİŞTİRİLMESİNE YÖNELİK KARAR VERME TEKNİKLERİNİN İNCELENMESİ

5.1 Lineer Programlama

Matematik programlama modelleri arasında yer alan lineer (doğrusal) programlama (LP), maksimizasyon (en çoklama) ya da minimizasyon (en aza indirme) gibi bir amaçla karşılaşıldığında, sınırlı kaynakların en etkin biçimde dağıtılması konusunu inceleyen bir modeldir. Modelin ayırıcı özelliklerinin en önde geleni, hem amaç fonksiyonunun hem de kısıtlayıcı koşulların (sınırlayıcı şartların) doğrusal denklemlerle ifade edilmesidir. İlk olarak 1947 yılında A.B.D.'de ortaya konulan bu model, daha sonra simpleks çözüm tekniğinin gelişimi ile yaygınlaşmıştır. Günümüzde endüstrileşmiş ekonomilerde, çeşitli alanlarda faaliyet gösteren büyük, hatta orta ölçekli işletmelerde üretim yönetimi alanında, üretim planlaması problemlerinin çözümünde, tasarruf sağlamada ve pek çok temel işletme problemlerinin çözümünde kullanılmaktadır (Özkan, 2005). Önerilen İSZAG modeli kapsamında lineer programlamadan, süreç geliştirme modeli içerisinde hedeflenen süreç değerlerin belirlenmesine yönelik olarak yararlanılmaktadır.

Lineer programlama tanımı kısaca şu şekilde yapılabilir: LP, amaç kabul edilen doğrusal bir fonksiyonun, yine doğrusal nitelik taşıyan kısıtlayıcı koşullara uymak kaydı ile, optimizasyonu ile ilgili bir yöntemdir. Modelde yer alan kısıtlayıcı koşullar, doğrusal denklem ya da eşitsizliklerle ifade edilir. Tanımda yer alan optimizasyon teriminin kısa bir tanımı da şu şekilde yapılabilir: Optimizasyon (en iyileme), faktörlerin, en çok verim sağlayacak biçimde tahsisi ve uygulamasıdır.

LP modeli kullanılarak çözülebilen ve amacı maksimizasyon ya da minimizasyon olan bir problemde, bir ya da daha çok sayıda denklem yer alır. Problemin matematiksel yapısında ise hem amaç fonksiyonu hem de kısıtlayıcı koşullar, doğrusal denklemlerle ifade edilmelidir. Özkan (2005)'e göre bir problemin LP modeli olarak uygulanabilmesi için aşağıdaki unsurların bulunması gerekir:

- Maksimizasyonu ya da minimizasyonu ifade eden amaç,
- Amaç fonksiyonu ile ilişkili faaliyetler, süreçler, kriterler,
- Kriterlerin amaç fonksiyonu üzerindeki etkilerini ve kısıtlarını matematiksel ifade olarak tanımlayan kısıtlayıcı (sınırlayıcı) koşullar.

Bu unsurlara ek olarak bir problemin doğrusal programlama olarak ifade edilebilmesi için aşağıdaki varsayımların kabul edilmesi gereklidir:

Genel olarak LP problemlerinin çözümü için grafik yöntem ve cebirsel yöntem olmak üzere iki tür metot kullanılmaktadır. Cebirsel metot, simpleks çözüm yöntemi olarak da bilinmektedir. Klasik yöntemlerle birlikte, daha karmaşık ve çok sayıda karar değişkeninden oluşan modellerin çözümünde özel yazılımlardan yararlanılmaktadır (Özkan, 2005). Önerilen İSZAG modelinde yer alan LP modelinin çözümünde de LINDO programının 6.1 versiyonundan yararlanılmıştır.

LP modelinin oluşturulmasına geçmeden önce bazı temel kavramların bilinmesi yararlı olacaktır:

- **Çözüm:** Çözüm terimi genel olarak bir problemin son yanıtıdır, ancak LP içerisinde farklı bir anlam taşımaktadır. Burada bu terimle ifade edilmek istenilen $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ karar değişkenleri için değerlerin açıklaması olup, onların istenilen ya da kabul edilebilir düzeydeki değerleridir.
- **Uygun (mümkün) çözüm:** Bütün koşulların, kısıtların yerine getirildiği çözümdür.
- **Optimal çözüm:** Amaç fonksiyonunun en iyi değerini veren uygun çözümdür. Burada en iyi değer, bir maksimizasyon problemi için en yüksek, bir minimizasyon problemi için de en düşük değerdir.

LP modelinin kurulması aşamasında izlenen yol, önerilen İSZAG modeli uygulama örneği verileri kullanılarak aşağıda açıklanmaktadır. Bilindiği gibi matematiksel modeller kurulurken önce değişkenlerin neler olacağını belirtmek gerekmektedir. Daha sonra bu değişkenlerin matematiksel fonksiyonları olarak amaç ve kısıtlayıcı koşullar, eşitlik ya da eşitsizlik durumundaki denklemlerle ifade edilmelidir.

Önerilen İSZAG modeli örnek uygulamasında yer alan LP modeli kapsamında tanımlanan değişkenler “ s_j ” ve “ x_i ” olarak ifade edilmektedir.

s_j : Ana süreçlere bağlı alt süreçlerin hedeflenen değerleri ($j=1, \dots, 20$)

x_i : Ana süreçlere bağlı alt süreçlerin geliştirme (zayıflık) dereceleri ($i=1, \dots, 20$)

Amaç fonksiyonu ise, en iyi geliştirme değerlerine ulaşabilmek için hedeflenen değerlerin toplamının maksimizasyonuna yönelik olarak ifade edilmektedir. Bu durumda amaç fonksiyonu aşağıdaki (5.5) gibi şekillenmektedir.

$$Maks.Z = \sum_{j=1}^{20} s_j \quad (5.5)$$

Modelin kısıtlayıcı koşulları alt süreçlerin mevcut, belirlenen değerleri ile hedeflenen

değerleri arasındaki ilişkiden yola çıkılarak oluşturulmaktadır. Buna göre alt süreçlerin mevcut değerleri ile geliştirme derecelerinin toplamı, hedeflenen değerlerine eşit olacaktır. Her alt süreç için geliştirme derecesi ise, toplam geliştirme derecesinin ilgili alt sürecin önem derecesine oranlanması ile bulunmaktadır. Bu kısıt matematiksel olarak aşağıdaki (5.6) gibi ifade edilmektedir.

$$s_j - \sum_{i=1}^{20} x_i * w_j = m_j \quad \forall j \text{ için} \quad (5.6)$$

s_j :hedeflenen süreç değeri

x_i :süreç geliştirme derecesi

w_j :süreç önem katsayısı

m_j : mevcut süreç değeri

Modeli kısıtlayıcı bir başka koşul ise, (s_j) hedeflenen süreç değerlerinin en fazla 5 değerini alabileceğidir. İSZAG modelinde kabul edilen derecelendirme sistemine göre en yüksek değer 5 “mükemmel” olarak tanımlanmıştır. Bu kısıt da matematiksel olarak negatif olmama koşulu ile birlikte aşağıda (5.7)’de ifade edilmektedir.

$$s_j \leq 5, s_j \geq 0, x_i \geq 0 \quad (5.7)$$

Modelin, örnek uygulama verileri ile birlikte, LINDO 6.1 programına yazılan bütününün görünümü ve model çıktıları Ek 6’da yer almaktadır.

5.2 Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri

Günlük rutin kararlardan karmaşık problemlere kadar birçok durumda karar verirken birden fazla amacı gözetiriz. Yiyeceğimiz yemeği seçerken de, milyarlarca Liralık bir yatırım yaparken de değişik amaçları bir arada değerlendiririz. Birinci tip durumlarda, hem problemin karmaşık olmaması hem de yanlış kararların çok önemli sonuçlar doğurmaması nedeni ile kolayca karar verilebilmektedir. Ancak ikinci tip durumlarda, amaçların detaylı olarak tanımlanıp, sistematik bir süreç sonrasında kararın verilmesi önemlidir.

Çok kriterli karar verme teknikleri, adından da anlaşılacağı gibi, verilen bir karar kriterleri kümesi ve bir alternatifler kümesinde en iyi alternatifi çeşitli yollarla bulmaya çalışan tekniklerdir. Bu tür durumlarda, çeşitli şekillerde problemlerle karşılaşılabilir. Örneğin; alternatifler ya da kriterler için, pratikte olduğu gibi ilgili veriler iyi tanımlanamamış olabilir.

Zaten gerçek hayatta karşılaşılan pek çok problemde, geçerli olan verilerin objektif ve doğru olarak sayısallaştırılması mümkün olmamaktadır.

Genellikle bir karar problemi çok kademeli hiyerarşide yapılandırılır. Aynı zamanda, verinin bir parçasının ya da tamamının kesin değer ya da bulanık ifade olması çok sıra dışı bir durum değildir. Bu bölümde, tüm karar kriterlerine göre sonlu sayıdaki alternatiflerin performansının nasıl değerlendirileceği ve sıralanacağı incelenmektedir.

Genellikle tüm karar verme problemlerinde olduğu gibi, karar vericinin her bir karar kriterine göre, her alternatifin tek tek performansı hakkındaki düşüncesini açıklama yeteneğine ve hakkına sahip olduğu kabul edilir. Buradaki asıl sorun, tüm karar kriterleri eşzamanlı düşünüldüğünde alternatiflerin nasıl sıralanacağıdır.

Çok kriterli karar verme, çok amaçlı karar verme ve çok ölçütlü karar verme olarak ikiye ayrılır.

Çok amaçlı karar verme tekniklerinde karar uzayı sürekli olup, optimal uzlaşmalı çözüm tanımlanmaya çalışılır. Genellikle matematiksel programlama modeli olarak problem çözülür. Hedef programlama bu modellerden bir tanesidir.

Bu problemlerde, elimizdeki seçenekler açık bir şekilde tanımlanmamakta, kısıtlar aracılığı ile dolaylı olarak tanımlanmaktadır. Herhangi bir seçeneği ortaya çıkartmak için, bir matematiksel programlama modelinin çözülmesi gerekmektedir (Erkip, 2002).

Matematiksel programlama, uygulamada çok kriterli karar verme problemlerinin çoğunluğunu çözememektedir. Çünkü bu güçlü metotlar, uygulayıcılar için sınırlı kullanım alanına sahiptirler.

Çok ölçütlü karar vermede ise, karar uzayı kesiklidir. Yani, sayılabilir miktarda alternatif vardır ve kesikli matematik yaklaşımları kullanılır. Bu modeller, bir optimal sonuç bulmaktan ziyade, çeşitli kriterlere göre optimal karar alternatiflerinin sıralamasını ve sıralama prosedürlerini tanımlarlar.

Analitik hiyerarşi prosedürü de bu kapsamda, kesikli seçenekli problemlerden tercihleri baştan toplayan yaklaşımlar arasında yer alır. Böyle problemler uygulamada daha sık görülmesine rağmen, teoride çok daha az çözüm metodu bulunmakta ve bu metotların açıklanması sürekli durumlara göre çok daha zor olmaktadır. Bu nedenle; sorulması gereken soru, verilen bir problem için hangisinin en iyi metot olduğudur. Anlaşılacağı üzere bu sorunun cevabı da verilebilecek en zor cevaplardan biridir (Triantaphyllou, 2000).

Bu bölümün amacı, bu sorunun cevabını vermeye yönelik olmayıp, yaygın kullanılan çok kriterli karar verme metotlarını genel olarak açıklamak ve İSZAG modelinde yer alan karar verme problemlerine göre seçilecek metotların genel kapsam içerisindeki yerini belirlemektir.

Çok kriterli karar verme metotları, oldukça fazla çeşitlilik göstermektedir. Genellikle çoğunluğu, belirli ortak aşamalara sahiptirler.

Çok kriterli karar vermede kullanılan genel tanımlar ve terimler aşağıda açıklanmaktadır:

- Alternatifler: Alternatifler, karar verici için mümkün olan farklı hareket seçeneklerini temsil eder. Alternatiflerin sayısı sonlu kabul edilir ve alternatiflerin elenebildiği, önceliklendirilebildiği ve sıralanabildiği kabul edilir.
- Çok yönlü hedefler: Her çok kriterli karar verme problemi çok hedefle ilişkilidir. Hedefler, alternatiflerin farklı boyutlarını temsil ederler. Kriterlerin sayılarının fazla olduğu durumlarda, kriterler hiyerarşik olarak düzenlenebilir. Bu, bazı kriterlerin ana kriter olması durumunu gerektirir. Her ana kriter kendi alt kriterleriyle ilişkilidir ve her alt kriter de yine kendisiyle ilişkili çeşitli alt kriterlere sahip olabilir. Bazı çok kriterli karar verme metotları, karar probleminin kriterlerini açıkça hiyerarşik olarak belirlerken, çok kriterli karar verme metotlarının çoğunluğu, kriterleri tek seviyede inceler, yani hiyerarşi yoktur.
- Kriterler arası uyumsuzluk (ihtilaf): Farklı kriterler alternatiflerin farklı boyutlarını temsil ettikleri için, bazen aralarında uyumsuzluk oluşabilir. Mesela maliyet, kârla uyumsuzluk gösterebilir.
- Orantısız birimler: Farklı kriterler farklı ölçü birimleriyle değerlendirebilirler. Örneğin; kullanılmış bir araba alırken bakılan en önemli kriterlerden ikisi arabanın maliyeti ve yaptığı kilometredir. Aslında çok kriterli karar verme problemlerinin çözümünün zor olması, yapısında farklı birimleri bulundurmasından kaynaklanmaktadır.
- Karar Ağırlıkları: Çok kriterli karar verme metotlarının çoğu, kriterlerin önem ağırlıklarına göre atanmasını gerektirir. Genellikle bu ağırlıklar, toplamaları “bir” olacak şekilde normalize edilir.
- Karar Matrisi: Çok kriterli bir karar verme problemi, matris formatında kolaylıkla gösterilebilir. Bir A karar matrisinde a_{ij} , C_j karar kriterine göre değerlendirilen A_i alternatifinin performansını göstermektedir ($i=1,2,3,\dots,m$ ve $j=1,2,3,\dots,n$). Aynı zamanda, karar kriterinin bağıl performansının ağırlığının (w_j) karar verici tarafından belirlendiği kabul edilir.

	C_1	C_2	C_3	..	C_n
<i>Alternatifler</i>	w_1	w_2	w_3	..	w_n
A_1	a_{11}	a_{12}	a_{13}	..	a_{1n}
A_2	a_{21}	a_{22}	a_{23}	..	a_{2n}
..	..	..	..	..	..
..	..	..	..	..	..
A_m	a_{m1}	a_{m2}	a_{m3}	..	a_{mn}

(5.8)

Karar verme metotlarının ve çeşitlerinin hızla artışı ile birlikte, metot karşılaştırılma değerlerinin anlaşılması önem kazanmıştır. Metotların her biri, bir kesikli alternatif kararlar kümesinden seçimin yapılmasında karar vericiye yardım etmek üzere sayısal teknikleri kullanmaktadır. Karar verme metotlarının kıyaslanması ve en iyisinin ortaya konulması çalışmaları sırasında zorluklar ortaya çıkmakta ve sonuçta “en iyi karar verme metodunun seçilmesinde hangi karar verme metodunun kullanılması gerekir?” gibi çeşitli paradokslara ulaşılmaktadır (Triantaphyllou, 2000).

Çok kriterli karar verme metotlarının sınıflandırılmasında daha birçok yol vardır. Bunlardan bir diğeri, metotların kullandıkları veri tipine göre sınıflandırılmasıdır. Bunlar; deterministik, stokastik ya da bulanık çok kriterli karar verme metotlarıdır. Çok kriterli karar verme metotlarını sınıflandırmanın başka bir yolu ise; karar verme sürecinin içinde bulunan karar verici sayısına göre sınıflandırmadır. Bunlar; tek karar vericili çok kriterli karar verme metotları ve grup kararı alınan çok kriterli karar verme metotlarıdır.

Grup kararı verme, bir amaç doğrultusunda çalışan, birbirinden bağımsız davranma yeteneği olan ve rollerin, sorumlulukların ve görevlerin tanımlanmış olduğu bir grubun söz konusu olduğu süreçtir. Toplum performansı, doğal karar teorisi alanında geniş bir araştırma alanına sahiptir. Grup performansı ise, geleneksel olarak organizasyonel davranış ve endüstriyel psikoloji alanlarında geniş bir yer alır. Grup kararı vermede, karar vericilerin grup içindeki rollerinden daha çok etik ve sosyal normlar etkilidir (Lehto, 2002).

Çok boyutlu karar verme metotlarının çeşitli açılardan sorgulanmasının yanı sıra, geniş bir alanda kullanıldıkları da kaçınılmaz bir gerçektir. Ağırlıklı Toplam Metodu, en eski ve en çok kullanılan metottur. Ağırlıklı Çarpım Metodu, Ağırlıklı Toplam Metodunun bir ileri aşaması olarak karşımıza çıkmakta ve bu metodun bazı zayıf yanlarını ortadan kaldırmaktadır. Saaty (1980) tarafından tasarlanan Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) daha sonradan önerilmesine karşın, her geçen gün artan bir şekilde popülerlik kazanmaktadır. Belton ve Gear (1983) tarafından önerilen düzeltilmiş AHP ise bazı durumlarda, orijinaline göre daha fazla tutarlılık

göstermektedir. Geniş kullanım alanı olan diğer metotlar ise, Electre, Promethee ve Topsis metotlarıdır (Triantaphyllou, 2000).

Alternatiflerin sayısal analizlerini içeren herhangi bir karar verme metodunun kullanımında üç adım vardır:

- İlgili alternatiflerin ve kriterlerin tanımlanması.
- Kriterlerin bağıl önemlerine ve bu kriterler üzerinde alternatiflerin etkilerine sayısal ölçülerin atanması.
- Her alternatifin bir sıralamasını tanımlamak üzere sayısal değerlerin işlenmesi.

Bu bölümde yer alan, Ağırlıklı Toplam Metodu, Ağırlıklı Çarpım Metodu, Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), Electre, Topsis ve Promethee II metotları, sayısal veriyi üç adımda proses ederler. Genel karar problemi şöyledir: $A_1, A_2, A_3, \dots, A_m$ ile gösterilen m adet alternatifin ve $C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$ ile gösterilen n adet karar kriteri verilir. Karar vericinin her kritere göre her alternatifin performans değerini belirlediği kabul edilir. A matrisi, a_{ij} değerleri ve w_j kriter ağırlıklarıyla birlikte karar verici tarafından belirlenir.

5.2.1 Ağırlıklı Toplam Metodu

Ağırlıklı Toplam Metodu, özellikle tek boyutlu problemlerde, en çok kullanılan yaklaşımdır. Eğer m alternatif ve n kriter verildiğinde, en iyi alternatif aşağıdaki gibidir.

$$A^* = \max \sum_{j=1}^n a_{ij}.w_j \quad i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (5.9)$$

A^* , n karar kriteri sayısı, w_j j. kriterinin önem ağırlığı ve a_{ij} ise j. kriterine göre i. alternatifin gerçek değeri olmak üzere, en iyi alternatifin ağırlıklı toplam puanıdır.

Bu metot, faydaların toplanabilirliği varsayımını savunur. Bu metotta, her alternatifin toplam değeri yukarıda verildiği gibi ağırlıkları ile çarpımlarının toplamına eşittir. Bütün birimlerin aynı olduğu tek boyutlu durumlarda, bu model hiç bir zorluk olmadan kullanılabilir. Bu metodun zorluğu, çok boyutlu çok kriterli karar problemine uygulanması sırasında ortaya çıkar. Farklı boyutların ve tamamen farklı birimlerin birleştirilmesinde, faydaların toplanabilirliği varsayımı işe yaramamaktadır (Triantaphyllou, 2000).

5.2.2 Ağırlıklı Çarpım Metodu

Ağırlıklı Çarpım Metodu, Ağırlıklı Toplam Metoduna çok benzemektedir. Asıl fark, modeldeki toplamın yerini çarpımın almasıdır, ve her alternatifin diğerleriyle her kriter için

belli bir oranın çarpımı yoluyla kıyaslanmasıdır. Her oran, karşılık gelen kriterin, bağlı ağırlığına eşit güce sahiptir. Genel olarak, A_K ve A_L gibi iki alternatifi kıyaslamak için, n kriter sayısı, a_{ij} j. kritere göre i. alternatifin gerçek değeri ve w_j j. kriterin önem ağırlığı olmak üzere, aşağıdaki çarpım ile hesaplanır (Triantaphyllou, 2000).

$$R(A_K / A_L) = \prod_{j=1}^n (a_{Kj} / a_{Lj})^{w_j} \quad (5.10)$$

$R(A_K / A_L)$ değerinin birden büyük ya da bire eşit olması, maksimizasyon durumunda A_K alternatifinin A_L alternatifine göre çok daha cazip olduğunu gösterir. En iyi alternatif diğerlerinden daha iyi olan ya da en azından diğerlerine eşit olan alternatiftir.

Ağırlıklı Çarpım Modeli bazı kaynaklarda boyutsuz analiz olarak adlandırılır. Bunun nedeni, herhangi bir ölçü birimini kendi yapısından dolayı elimine etmesinden kaynaklanır. Bu metodun diğer bir avantajı, gerçek veriler yerine bağlı verileri kullanmasından kaynaklanır.

5.2.3 Analitik Hiyerarşi Prosesi

AHP olarak bilinen yöntem, Thomas Saaty tarafından geliştirilmiştir. Değişik amaçları birleştiren toplanabilir bir fonksiyonun, karar vericilerin tercihlerini belirlediği varsayılmaktadır. AHP oldukça yaygın bir uygulama alanı bulmaktadır. Ancak, karar vericiler, her amaç için tüm seçenek çiftleri arasındaki tercih sırasını belirtmek durumunda olduğu için seçenek sayısının fazla olduğu problemler için uygulama zordur (Erkip, 2002).

Analitik Hiyerarşi Prosesi, karmaşık çok kriterli karar problemlerini hiyerarşiler sistemine ayırıştırır. AHP ile, bir problem ilk önce alt problemlere ayrılır ve daha sonra alt problemlerin çözümleri bir araya getirilerek sonuç belirlenir (Saaty, 1994a).

Analitik hiyerarşi prosesinde $m \times n$ matrisinin yapısıyla ilgilenilir. Matris, her kritere göre alternatiflerin bağlı önemlerini kullanarak yapılandırılır. Her i için $(a_{i1}, a_{i2}, a_{i3}, \dots, a_{in})$ vektörü i. kriterde m alternatiflerinin etkilerinin ikili karşılaştırılmasının belirlendiği, $n \times n$ matrisinin en önemli vektörüdür (Triantaphyllou, 2000).

Uzmanlar ve karar vericilerin nitel olgularını sayısal değerlendirmelere dönüştürmek için ikili karşılaştırma metodunun daha avantajlı olduğu bilinmektedir. AHP, bir grup elemanın göreceli büyüklüklerinin oran ölçeklerini ikili karşılaştırmalar yaparak belirler ve üstünlükleri ortaya koyan karşılaştırmalara dayalı yargılardan yola çıkar. Çoğunlukla somut olmayan yargılardan ortaya çıkan bu karşılaştırmalar, sezgisel göreceli büyüklüklerin bilimsel açıdan anlamlı

ifadeleridir (Saaty, 1994a).

AHP, basit kişisel problemlerden karmaşık ve sermaye riski yüksek, hassas karar vermeyi gerektiren birçok alana kadar kullanılabilir. Bu yöntemin başarısı basit ama aynı zamanda güçlü bir uygulama modeli olmasından kaynaklanmaktadır. Vargas'a (1990) göre bu metot dört temel üzerine kuruludur:

- Karşılıklı kıyaslama: Karar verici karşılıklı kıyaslamalarını yaparak, tercihlerinin değerini belirlemelidir. Bu tercihler karşılıklılık ilkesine uygun olmalıdır. Eğer A alternatifi B'ye göre x kere daha önemli ise, B alternatifi de A alternatifinden $1/x$ kadar önemlidir. A alternatifinin kendisi ile karşılaştırma değeri ise "1" olarak alınır.
- Homojenlik: Verilen kararlar tanımlanan belirli bir ölçeğe uygun olarak belirlenir.
- Bağımsızlık: Tercihler belirlenirken, alternatifler her kriter için birbirinden bağımsız olarak değerlendirilir.
- Beklentiler: Hiyerarşik yapı, verilecek kararın amacına yönelik olarak oluşturulmalıdır.

AHP, bir karar probleminin çözümünü yedi adımda gerçekleştirir:

- Adım 1: Problemin tanımlanması.
- Adım 2: Problemin hedeflerinin sınırlandırılması.
- Adım 3: Hedeflere etki eden kriterlerin belirlenmesi.
- Adım 4: Probleme uygun hiyerarşik modelin oluşturulması. Karar problemine uygun, ana hedef doğrultusunda ana kriter, alt kriterler ve alternatiflerin tanımlanması.
- Adım 5: İkili karşılaştırma matrislerinin oluşturulması.
- Adım 6: Matris bazında önceliklerin ve karşılaştırmaların tutarlılığının belirlenmesi. Bu adımda Eigenvalue Metodu kullanılarak tutarlılık oranları karşılaştırılır.
- Adım 7: Ayrı ayrı belirlenen önceliklerin birleştirilmesi. Tanımlanan hiyerarşi kapsamında belirlenen öncelikler yine hiyerarşiye uygun olarak birleştirilerek sonuç kararı haline dönüştürülür (Vaidya ve Kumar, 2006).

Analitik hiyerarşi prosesinin karşılaştırma matrislerinde yer alan a_{ij} değerlerini elde ederken, öz vektör ve ikili karşılaştırma yönteminin kullanım şekilleri üzerinde durmakta yarar vardır. Bir $m \times n$ matrisinde a_{ij} girdisi, C_j kriterine göre düşünüldüğünde, A_i alternatifinin göreceli değerini temsil etmektedir. Orijinal Analitik Hiyerarşi Prosesinde,

$$\sum_{i=1}^n a_{ij} = 1 \quad (5.11)$$

olarak hesaplanır.

Analitik Hiyerarşi Prosesine göre, maksimizasyon durumunda en iyi alternatif aşağıdaki gibi gösterilir:

$$A^*_{AHP-puanı} = \max_i \sum_{j=1}^n a_{ij}.w_j, \quad i = 1,2,3,\dots,n \quad (5.12)$$

Analitik hiyerarşi prosesi ile ağırlıklı toplam metodu arasındaki benzerlik açık olarak görülmektedir. AHP gerçek değerler yerine bağıl olanlarını kullanmaktadır. Bu nedenle, tek ya da çok boyutlu karar verme problemlerinde kullanılabilmektedir.

AHP'nin hem akademik araştırmalarda hem de özel sektördeki uygulamalarında yoğun olarak kullanımının nedenleri aşağıda belirtilmektedir:

- Genel olarak kullanıcılar AHP'yi doğal bulmaktadırlar.
- AHP, ileri düzeyde teknik bilgi gerektirmemekte ve herkes tarafından kullanılabilmektedir.
- AHP, somut fikirlerin yanında duygu ve sezgilere dayanan yargıları da hesaba katmaktadır.
- Doğrudan çıkan rakamların yerine karşılaştırmalardan ölçekler çıkarılır.
- Ölçeklerdeki değerleri kesin kabul etmek yerine, problemin amaçlarına göre bunların değerlendirilmesini sağlar.
- Karar problemlerini göstermek için karmaşık hiyerarşik yapılar yerine basit yapılardan faydalanır.
- Kaynak dağıtımı, kar zarar analizleri, sistem tasarımı, süreç geliştirme ve optimize etme konularında uygulanabilen bir yaklaşımdır.
- Doğru kararların ne olduğunu tespit etmekten çok, nasıl verilebileceğini tarif eden bir yaklaşımdır.
- Farklı disiplin ve bakış açılarının da dikkate alınması gereken grup kararlarında bile, sonuca ulaşmak için basit ve etkili bir prosedür sunar (Saaty, 1994a).

5.2.4 ELECTRE Metodu

ELECTRE metodu temel prensip olarak, her kritere göre ayrı ayrı alternatiflerin ikili karşılaştırılmasını kullanır ve “öncelik ilişkileri” ile ilgilenir. A_i ve A_j alternatiflerinin öncelik ilişkisi sayısal olarak, i. alternatif j. alternatife baskın değilse, $A_i \rightarrow A_j$ şeklinde gösterilir. Ancak karar verici bu durumda da A_j alternatifinden daha iyi olan A_i alternatifinin riskini üstlenebilir (Pomerol ve Romero, 2000). Bir alternatif, bir ya da daha fazla kritere göre değerlendirildiğinde diğerlerinden daha iyiye ve kalan kriterlere göre de hesaplandığında bu kriterlere eşitse, diğer alternatiflere baskındır (Triantaphyllou, 2000).

ELECTRE metodu, basit modellerin bir değer fonksiyonundan sağlanması ve daha kolay oluşturulması amacıyla geliştirmiştir. Sıralama metotlarıyla ilgili, değer fonksiyonu kadar büyük olmayan ancak gerçekçi olan baskınlık ilişkisinin zenginleştirilmesini sağlamaya yönelik çalışmalar yapılmıştır (Pomerol ve Romero, 2000).

ELECTRE metoduna her kriter altında tanımlanan alternatiflerin ikili karşılaştırmaları yapılarak başlanır. A_j ve A_k alternatifleri ve bu alternatiflerin sırasıyla $g_i(A_j)$ ve $g_i(A_k)$ olarak gösterilen uyumluluk indeksleri belirlenir. Uyumluluk indeksi, A_j alternatifinin A_k alternatifine önceliğini veya baskınlığını gösteren birim olarak ifade edilir. Aynı şekilde, uyumsuzluk indeksi de uyumluluk indeksinin tam tersidir.

Sonuç olarak, ELECTRE metodu alternatifler arasında ikili öncelik sıralama ilişkilerinin sistematik olarak belirlenmesini sağlamaktadır. Ancak, ELECTRE metodu bazı durumlarda en iyi alternatifi belirlemekte yetersiz kalmaktadır. Bu metot, az tercih edilecekleri eleyerek karar vericiye alternatifleri incelerken daha net bir görüş kazandırmaktadır. Ayrıca bu metot, çok sayıda alternatifin ve az sayıda kriterin bulunduğu karar problemlerini çözmek için daha güvenlidir (Triantaphyllou, 2000).

ELECTRE metodunun pek çok çeşidi vardır, metodun orijinal halinin uygulaması aşağıdaki adımlarla açıklanmıştır:

- Adım 1: Karar matrisinin normalize edilmesi: Bu prosedür aşağıdaki denklemi kullanarak karar matrisindeki girdilerin boyutsuz karşılaştırılabilir girdilere dönüştürülmesini içerir.

$$x_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}} \quad (5.13)$$

Böylece normalize edilmiş X matrisi şöyle olur:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{m3} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}, \quad (5.14)$$

Burada m alternatiflerin sayısı, n kriterlerin sayısı ve x_{ij} j. kritere göre i. alternatifin normalize edilmiş öncelik ölçüsüdür.

- Adım 2: Normalize edilmiş karar matrisinin ağırlıklandırılması: X matrisinde yer alan kolonların her biri, karşılık gelen kriterlerin önem ağırlıkları ile çarpılır. $(w_1, w_2, w_3, \dots, w_n)$ ile gösterilen bu ağırlıklar, karar verici tarafından belirlenir. O nedenle, Y ile gösterilen ağırlıklandırılmış matris: $Y = X \times W$,

$$Y = \begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} & y_{13} & \dots & y_{1n} \\ y_{21} & y_{22} & y_{23} & \dots & y_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ y_{m1} & y_{m2} & y_{m3} & \dots & y_{mn} \end{bmatrix}, \quad (5.15)$$

$$X = \begin{bmatrix} w_1 X_{11} & w_2 X_{12} & w_3 X_{13} & \dots & w_n X_{1n} \\ w_1 X_{21} & w_2 X_{22} & w_3 X_{23} & \dots & w_n X_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_1 X_{m1} & w_2 X_{m2} & w_3 X_{m3} & \dots & w_n X_{mn} \end{bmatrix}, \quad (5.16)$$

$$W = \begin{bmatrix} w_1 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & w_2 & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & w_n \end{bmatrix}, \text{ ve } \sum_{i=1}^n w_i = 1. \quad (5.17)$$

- Adım 3: Uyumluluk ve uyumsuzluk kümelerinin tanımlanması: $m, k, l \geq 1$ olmak üzere, A_k ve A_l alternatiflerinin uyumluluk kümesi C_{kl} , A_k alternatifinin A_l alternatifine tercih edilmesi için tüm kriterlerin tanımlandığı kümedir. Bu, aşağıdaki ifadeyi doğrulamaktadır:

$$C_{kl} = \{j, y_{kj} \geq y_{lj}\}, \quad (j = 1, 2, 3, \dots, n). \quad D_{kl} = \{j, y_{kj} < y_{lj}\}, \quad (j = 1, 2, 3, \dots, n). \quad (5.18)$$

- Adım 4: Uyumluluk ve uyumsuzluk matrisinin yapılandırılması: Uyumluluk matrisi C'deki elemanların bağıl değerleri, uyumluluk indeksinin ortalaması hesaplanılarak elde edilir. Uyumluluk indeksi C_{kl} , uyumluluk kümesinde bulunan kriter ile ağırlıkların toplamıdır. Bu aşağıdaki ifadeyi doğrulamaktadır:

$$C_{kl} = \sum_{j \in C_{kl}} w_j, \quad (j = 1, 2, 3, \dots, n). \quad (5.19)$$

Uyumluluk indeksi, A_l alternatifiyle ilgili olarak A_k alternatifinin bağıl önemini gösterir.

$0 \leq C_{kl} \leq 1$ 'dir ve $k=l$ olduğunda, uyumluluk matrisi şöyle belirtilir:

$$C = \begin{bmatrix} - & C_{12} & C_{13} & \dots & C_{1m} \\ C_{21} & - & C_{23} & \dots & C_{2m} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ C_{m1} & C_{m2} & C_{m3} & \dots & - \end{bmatrix}. \quad (5.20)$$

D uyumsuzluk matrisi, A_k alternatifi A_l alternatifinden daha kötü olduğunu gösteren dereceyi ifade eder. Uyumsuzluk matrisinin d_{kl} elemanları aşağıdaki şekilde ifade edilir:

$$d_{kl} = \frac{\max |y_{kj} - y_{lj}|}{\max |y_{kj} - y_{lj}|} \quad (5.21)$$

$k = l$ olduğunda, uyumsuzluk matrisi şöyle ifade edilir:

$$D = \begin{bmatrix} - & d_{12} & d_{13} & \dots & d_{1m} \\ d_{21} & - & d_{23} & \dots & d_{2m} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ d_{m1} & d_{m2} & d_{m3} & \dots & - \end{bmatrix}, \quad (5.22)$$

Son olarak, bu iki $m \times m$ matrisin simetrik olmadığı belirtilmelidir.

- Adım 5: Uyumluluk ve uyumsuzluk baskınlık matrislerinin tanımlanması: Uyumluluk baskınlık matrisi, uyumluluk indeksi için eşik değerinin ortalaması alınarak oluşturulur. Mesela, A_k 'nın karşılık gelen uyumluluk indeksi C_{kl} eğer belli bir eşik değeri $\underline{c}$ 'yi aşarsa, A_k alternatifi sadece A_l alternatifine baskın olma şansına sahiptir ($C_{kl} \geq \underline{c}$).

Eşik değeri $\underline{c}$ ortalama uyumluluk indeksi olarak tanımlanır. Bu, aşağıdaki ilişkinin doğruluğunu kanıtlar:

$$\underline{c} = \frac{1}{m(m-1)} \sum_{k=1, k \neq l}^m \sum_{l=1, l \neq k}^m C_{kl} \quad (5.23)$$

Eşik değerine dayanarak, uyumluluk baskınlık matrisi F 'in elemanları şu şekilde tanımlanır, $C_{kl} \geq \underline{c}$ ise, $f_{kl} = 1$, $C_{kl} < \underline{c}$ ise, $f_{kl} = 0$ dir.

Benzer şekilde, uyumsuzluk baskınlık matrisi G $\underline{d}$ eşik değeri kullanılarak tanımlanır.

$$\underline{d} = \frac{1}{m(m-1)} \sum_{k=1}^m \sum_{l=1, l \neq k}^m d_{kl}, \quad (5.24)$$

ve $d_{kl} \geq \underline{d}$ ise, $g_{kl} = 1$; $d_{kl} < \underline{d}$ ise, $g_{kl} = 0$ dır.

- Adım 6: Toplam baskınlık matrisinin belirlenmesi: Toplam baskınlık matrisi E şöyle tanımlanır:

$$e_{kl} = f_{kl} \times g_{kl} \quad (5.25)$$

- Adım 7: Daha az tercih edilen alternatiflerin elenmesi: Toplam baskınlık matrisinden alternatiflerin tercih sırası kısmen elde edilebilir. Eğer $e_{kl} = 1$ ise, uyumluluk ve uyumsuzluk kriterlerinin ikisini de kullanarak, A_k alternatifi A_l alternatifine tercih edilir anlamına gelir.

Eğer toplam baskınlık matrisinin herhangi bir kolonunda en azından 1'e eşit olan bir eleman varsa, ELECTRE'ye göre bu kolona karşılık gelen satır bu kolona baskındır. Bu nedenle, 1'e eşit elemanı olan kolon(lar) kolayca elenebilir. Tabii ki, en iyi alternatif bu anlamda diğer tüm alternatiflere baskın olan alternatif olacaktır (Triantaphyllou, 2000).

5.2.5 TOPSIS Metodu

TOPSIS, 1980 yılında Yoon ve Hwang tarafından ELECTRE'ye alternatif olarak geliştirilmiştir ve ELECTRE'nin en çok kabul gören çeşididir. Bu metodun temel prensibi, geometrik anlamda seçilen alternatifin ideal çözüme en yakın mesafesi olan ve negatif ideal çözüme en uzak mesafesi olan alternatif olması gerektiğidir. TOPSIS metodu tek düze artan ya da azalan kullanım eğilimi olduğunu farz eder. Bu nedenle, ideal ve negatif ideal çözümleri tanımlamak kolaydır. Öklid mesafe yaklaşımı, alternatiflerin ideal çözüme göreli yakınlığını değerlendirmek için tasarlanmıştır. Böylece, alternatiflerin tercih sırası, bu göreli mesafelerin karşılaştırılma serisiyle elde edilebilir (Triantaphyllou, 2000).

TOPSIS metodu, n adet kritere göre değerlendirilen m adet alternatifi temsil eden aşağıdaki karar matrisini şöyle değerlendirir:

$$D = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & X_{13} & \dots & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & X_{23} & \dots & X_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{m1} & X_{m2} & X_{m3} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix} \quad (5.26)$$

(5.26) matrisinde x_{ij} j. kritere göre değerlendirilen i. alternatifin performans ölçüsünü gösterir. Aşağıda TOPSIS metodunun uygulama adımları yer almaktadır:

- Adım 1: Normalize edilmiş karar matrisinin yapılandırılması: TOPSIS metodu, ELECTRE metodunda olduğu gibi, çeşitli boyutlara sahip olan kriterleri boyutsuz hale dönüştürür. Normalize edilmiş karar matrisi R'nin bir elemanı olan r_{ij} şöyle hesaplanır:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m x_{ik}^2}} \quad (5.27)$$

Bu noktada, her iki metot da öklid mesafelerini kullanılmakta ve makul sonuçlar elde edilmektedir. Buradan, diğer alternatif mesafe ölçülerinin de kullanılamayacağı anlamı çıkarılmamalıdır, fakat uygulandığında farklı çözümler bulunması mümkündür.

- Adım 2: Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisinin yapılandırılması: Karar verici tarafından belirlenen $W = (w_1, w_2, w_3, \dots, w_n)$, ağırlıklar kümesi ağırlıklı normalize matris V'nin oluşturulmasında kullanılır:

$$V = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & w_3 r_{13} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & w_3 r_{23} & \dots & w_n r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & w_3 r_{m3} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad (5.28)$$

- Adım 3: İdeal ve negatif-ideal çözümlerin belirlenmesi: A^* olarak gösterilen ideal çözüm ve A^- negatif ideal çözümler (alternatifler) aşağıdaki gibi tanımlanır:

$$A^* = \left\{ \left(\max_i v_{ij} \mid j \in J \right), \left(\min_i v_{ij} \mid j \in J' \right), i = 1, 2, 3, \dots, m \right\} \quad A^* = \{v_1^*, v_2^*, v_3^*, \dots, v_n^*\}. \quad (5.29)$$

$$A^- = \left\{ \left(\min_i v_{ij} \mid j \in J \right), \left(\max_i v_{ij} \mid j \in J' \right), i = 1, 2, 3, \dots, m \right\} \quad A^- = \{v_1^-, v_2^-, v_3^-, \dots, v_n^-\}. \quad (5.30)$$

$$J = \{j = 1, 2, 3, \dots, n \text{ ve } j \text{ fayda kriteri ile ilişkilidir.}\}$$

$$J' = \{j = 1, 2, 3, \dots, n \text{ ve } j \text{ kayıp/maliyet kriteri ile ilişkilidir.}\}.$$

Yukarıdaki iki alternatif de farazidir. Bununla birlikte, fayda kriteri için karar vericinin alternatifler arasından maksimum değeri istediğinin kabul edilmesi mantıklı bir yaklaşımdır.

Aynı şekilde, maliyet kriteri için karar vericinin alternatifler arasından minimum değeri istediği varsayılmaktadır. Önceki açıklamalardan da bilindiği gibi, A^* alternatifi istenen sonuç ya da ideal çözümdür. Benzer şekilde, A^- alternatifi de en az tercih edilen sonuç ya da negatif-ideal çözümdür.

- Adım 4: Ayırma ölçüsünün hesaplanması: n boyutlu öklid mesafe metodu, her alternatifin ideal ve negatif-ideal çözümlerden ayırma uzaklığının ölçümünde uygulanmaktadır. Böylece, ideal çözüme olan uzaklıklar için, S_i^* her alternatifin ideal çözüme olan uzaklığına mesafesi (Öklid'e göre) olmak üzere;

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2}, \quad i = 1, 2, 3, \dots, m. \quad (5.31)$$

Benzer şekilde, negatif-ideal çözümden uzaklıklar için, S_i^- her alternatifin negatif-ideal çözüme olan uzaklığına mesafesi (Öklid'e göre) olmak üzere;

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}, \quad i = 1, 2, 3, \dots, m. \quad (5.32)$$

- Adım 5: İdeal çözüme bağlı yakınlığın hesaplanması: A^* ideal çözümüne A_i alternatifinin bağlı yakınlığı şöyle tanımlanır:

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^* + S_i^-}, \quad 1 \geq C_i^* \geq 0 \quad \text{ve} \quad i = 1, 2, 3, \dots, m. \quad (5.33)$$

Görüldüğü üzere, $A_i = A^*$ ise $C_i^* = 1$ ve $A_i = A^-$ ise $C_i^* = 0$ dır.

- Adım 6: Öncelik sırasının belirlenmesi: Artık, en iyi (optimal) alternatif C_i öncelik sıralamasına bakılarak karar verilebilir. Böylece en iyi alternatif mesafesi, ideal çözüme en yakın olan alternatif olur. Yani, daha önceki tanımlara göre, ideal alternatife en yakın olan alternatifin de negatif ideal çözüme en uzak olan alternatif olması garanti altına alınmış olur (Shih vd., 2004).

5.2.6 PROMETHEE II Metodu

PROMETHEE metodu, üstünlük ilişkilerinin kullanılması ile seçeneklerin akışına dayalı bir kısmi ön sıralamanın karar vericiye sunulması şeklinde sonuçlanır. Buna göre küçükten büyüğe ve büyükten küçüğe doğru iki sıralama tanımlanır. Daha sonra her iki sıralama bir araya getirilerek ideal çözüm aranır.

PROMETHEE II ise akışlar arasındaki farkı alarak net akış üzerinden sonuç önerir,

PROMETHEE I'in geliştirilmiş versiyonudur.

Bu yöntem, üstünlük ilişkilerini kullanan ve karar verici tarafından anlaşılabilirliği kolay olan parametreler içerir. Seçenekler arasındaki farkların fonksiyonunu kullandığından ELECTRE yöntemine göre daha kararlıdır. Ancak bu olumlu yönlerinin yanı sıra, her ölçüt için kriterlere uyum arandığından kullanımı nispeten zordur. Performans değerleri arasındaki farkların eşiklerin ne kadar üstünde olduğu önemli değildir. Az veya çok üstünlük aynı kabul edilir.

PROMETHEE II'nin en önemli özelliği, hem kriter önemlerini ve de karar grupların önemlerini analize dahil etmesidir. Metodun uygulaması için gerekli olan girdi bilgisi, her karar grubunun ayrı bakış açısı ile değerlendirdiği, her kriter gere belirlenen, alternatiflerin puanlarıdır. Sonrasında öncelik derecelerini belirlemek üzere her karar alternatifi için ikili karşılaştırmalar yapılır ve alternatifler sıralanır. PROMETHEE II'nin, Macharis vd.'ne (2004) göre temel yaklaşımları aşağıda açıklanmaktadır.

- Prensipeler

Değerlendirme tablosu, bu metodunun başlangıç adımıdır. Bu tabloda alternatifler farklı kriterlere göre değerlendirilirler. Bu değerlendirmeler sayısal verilerle yapılır. Metodun uygulanabilmesi için iki farklı bilgiye daha ihtiyaç vardır. Bunlar, kriterlerin birbirlerine göre bağıl önemleri ve karar vericinin kriter bazında alternatifleri karşılaştırdığı, tercihlerini belirten fonksiyondur. Bu iki bilgi karar vericinin tercih yapısını ortaya koyar.

- Ağırlıklar

Ağırlıklar birçok farklı metoda göre belirlenebilir. Metot, ağırlıkların belirlenmesi için sabit bir yöntem önermemektedir. Ancak en azından, kriter sayısı çok fazla olmadığı sürece karar vericilerin kriterleri uygun olarak ağırlıklandırıdıkları kabul edilir.

- Karar (tercih) fonksiyonu

Karar fonksiyonu (P_j), iki alternatiften (a ve b) elde edilen değerlendirmeler arasındaki farklılığı tanımlar. Bu tanımlama, belirli kriterlerin 0 ile 1 arasında dağılan tercih değerleri olarak ifade edilir.

$$P_j(a,b) = G_j[f_j(a) - f_j(b)] \quad 0 \leq P_j(a,b) \leq 1 \quad (5.34)$$

Kriter bazında oluşturulan karar fonksiyonu $f_j(.)$ olsun, buna göre G_j , $f_j(a)$ ile $f_j(b)$ arasındaki sapmanın (d) azalmayan fonksiyonu olarak ifade edilir.

Karar fonksiyonunun seçimini kolaylaştırabilmek için altı temel tip tanımlanmıştır.

- Birey ortaklı grup analizi

Metot, her birey r ($r=1,...,R$) ve her alternatif (a ve b) için aşağıdaki hesaplamaların yapılmasını gerektirir.

$$\left\{ \begin{array}{l} \pi_r(a,b) = \sum_{j=1}^k P_j(a,b)w_{rj} \\ \phi_r^+(a) = \sum_{x \in A} \pi_r(x,a), \\ \phi_r^-(a) = \sum_{x \in A} \pi_r(a,x), \\ \phi_r(a) = \phi_r^+(a) - \phi_r^-(a). \end{array} \right. \quad (5.35)$$

A alternatifler kümesine göre her a alternatifi için $\pi(a,b)$, a 'nın b 'ye göre tercih indeksini ifade eder.

$\phi_r^+(a)$ ve $\phi_r^-(a)$ hesaplamaları diğer alternatiflere göre güçlülük ve zayıflık ölçümleridir.

$\phi_r(a)$ bir değer fonksiyonunu ifade eder, bu değer yüksek olması, o karar verici için yüksek çekicilikte bir alternatif olduğunu gösterir.

Her karar verici için üç ana PROMETHEE aracı kullanılabilir:

- PROMETHEE I, kısmi sıralama
- PROMETHEE II, tam sıralama
- GAIA düzlemi

PROMETHEE I, kısmi sıralaması, alternatiflerin sıralanmasını sağlar. Bazı durumlarda bu sıralama tamamlanmayabilir. Bu durum, bazı alternatiflerin karşılaştırılmaya tabi tutulmadığı ve dolayısıyla sıralamaya alınmadığı anlamına gelir. Bu durumda genellikle birinci alternatifin bazı kriterler için ikinci alternatife göre daha yüksek puan alması ya da tam tersinin olduğu durumlarda, sıralama, alternatiflerin tamamını kapsayacak şekilde gerçekleşmeden sonlandırılabilir.

PROMETHEE II'de ise alternatiflerin tamamı en iyiden en kötüye doğru sıralanır. GAIA'da ise tüm alternatifler belirli bir düzlemde birbirlerine göre bağıl konumlarına göre sıralanırlar.

Çok karar vericili analizlerde, bireysel hesaplamalar aşağıda (5.36)'da yer alan ağırlıklı ortalama hesaplamaları ile grup kararı haline dönüştürülür.

ω_r , r karar vericilerinin birbirlerine göre bağıl önemlerini ifade etmektedir (Macharis, 2004).

$$\phi_G(a_i) = \sum_{r=1}^R \sum_{j=1}^k \phi_{rj}(a_i) w_j \phi_r \omega \quad i = 1, \dots, n \quad (5.36)$$

5.2.7 Hedef Programlama

Karar verme tekniklerinin çeşitliliğinin artması ve bu tekniklerin daha geniş uygulama alanlarına yayılması ile birlikte, hedef programlama da bu tekniklerin en önde gelenlerinden biri olarak geniş uygulama alanı bulmaktadır. 2002 yılında yayınlanan bir araştırmada, 115 makale incelenmiş ve kullanılan çok amaçlı karar verme tekniklerinden % 7'sinin hedef programlama olduğu gösterilmiştir (Dağdeviren vd., 2004). Bu alanda yapılan güncel araştırmalar incelendiğinde, bu oranın o tarihten günümüze kadar daha da artmakta olduğu belirgin olarak görülmektedir. İlk olarak 1961 yılında Charnes ve Cooper tarafından geliştirilen hedef programlama (HP), daha sonra birçok araştırmacının ilgisini çekmiş ve değişik versiyonları önerilmiştir. Genel hedef programlama yaklaşımında, her kriter için hedefler saptanarak, bu hedeflerden sapma miktarları en aza indirilmeye çalışılmaktadır.

Bazı hedeflerin üstüne çıkmak, bazılarının altına inmek, bazılarının ise ne üstüne çıkmak ne de altına inmek karar verici için cazip olmayabilir. Örneğin, f_j kriteri için hedefin h_j olduğu varsayalım. J kümesi, hedefin altında kalmasının istenmediği karar indislerinden oluşsun. M kümesi hedefin üstüne çıkılmasının, K kümesi de hedeften her türlü sapmanın cezalandırılacağı kriterlerin indislerinden oluşsun.

$$f_j(x) + d_j^- - d_j^+ = h_j \quad j = 1, \dots, p \quad (5.37)$$

Yukarıdaki kısıtlar, amaçlar ile hedefler arasındaki bağlantıyı gösterir. d_j^- ve d_j^+ , j amacında h_j hedefinin sırasıyla, ne ölçüde altında ve üstünde kalındığını göstermektedir.

w_j de hedeften sapmanın diğer hedeflere göreceli olarak önemini gösterirse hedef programlama modeli aşağıdaki şekilde yazılabilir:

$$(HP) \text{Minimum} \sum_{j \in J} w_j d_j^- + \sum_{m \in M} w_m d_m^+ + \sum_{k \in K} (w_k d_k^- + w'_k d_k^+) \quad (5.38)$$

$$f_j(x) + d_j^- - d_j^+ = h_j \quad j = 1, \dots, m \quad (5.39)$$

$$\begin{aligned} Ax &\leq b \\ x &\geq 0, d_j^- \geq 0, d_j^+ \geq 0 \quad j = 1, \dots, p \end{aligned} \quad (5.40)$$

w_k ve w'_k, h_k dan eksi ve artı sapmaların değişik oranlarda cezalandırılabilirdiğini göstermek için kullanılmaktadır. HP için aşağıdaki ortak noktalar sıralanabilir:

- f_j 'ler doğrusal fonksiyon ise, HP modeli bir doğrusal programlama modelidir.
- $Ax \leq b, x \geq 0$ ise ve çözüm kümesi için mümkün çözümler var ise, HP için de mümkün çözümler vardır.
- HP'nin sonuçları w_j ve h_j değerlerine çok duyarlı olabilir. Bu değerler karar vericilerin tercihleri doğrultusunda belirlenecektir ve bunun kolay, güvenilir bir yolu yoktur.
- Değişik amaçların ölçek farklılıkları dikkatli bir şekilde hesaba katılmalıdır. Aksi takdirde sonuçlara ciddi bir olumsuz etki yapabilirler.
- HP doğrusal programlama olarak yazılmış ise, çok büyük modelleri kolayca çözmek mümkündür.

HP'nin daha önce de bahsedildiği gibi değişik versiyonları geliştirilmiştir. Amaçları önem derecesine göre gruplayan “önem sıralı” tipinde, en önemli gruptan başlayarak sapmalar en aza indirilmeye çalışılmaktadır. Bu versiyonun daha önemli amaçlardan, daha az önemli olanların lehine hiçbir durumda taviz verilmeyen bir yapısı vardır. Bu versiyon da kolayca çözülebilmektedir. Bunun dışında bazı hedefleri tek bir sayı değil, belli bir aralık olarak tanımlamak, toplam sapma yerine en büyük sapmayı en aza indirmek gibi değişik uygulamalar da kolayca yapılabilmektedir (Erkip, 2002).

5.3 Bulanık Çok Kriterli Karar Verme

Bilinmeyen ya da diğer bir ifade ile belirsizlik, kişisel yaşamı etkilemekte ve her zaman belirsizlikleri belirli hale getirmek için daha fazla çaba sarf edilmektedir. Bu durum karar vericiler üzerinde çoğu zaman karar aşamasında baskı unsuru olmaktadır. Karar verme sürecinde bu durumla baş etmenin yollarından biri karşılaştırmalarla önceliklerin belirlenmesidir (Ozdemir ve Saaty, 2006).

Uygulamaların birçoğunda karar vericiler, işletme ortamlarının hem içyapı unsurlarının hem de çevre ile olan etkileşiminin her geçen gün daha karmaşık hale gelmesi nedeni ile aynı anda birçok amaca yönelik ve çok sayıda kısıtlayıcı faktör içeren durumla karşılaşmaktadırlar. Bu durumlar karşısında da olası hareket tarzlarının sonuçlarının ne olacağı konusunda kesin yargılara varamamaktadırlar. Bu kesin olmama, belirsizlik ve farazi olma durumlarına karşı nicel bir hareket tarzı belirleyebilmek için karşılaştırmalı karar verme ile birlikte olasılık teorisi ve/veya bulanık kümeler yaklaşımını içeren bir takım kavramlara ve tekniklere başvurulmaktadır. Başlangıçta risk ve belirsizlik altında ele alınan bu kavramlar sonrasında

soyutluk ve bulanıklık yaklaşımları olarak karşımıza çıkmaktadır (Bozdag vd., 2003).

Stratejik kararlar, her geçen gün artan bir karmaşıklık içeren işletme çevresel unsurlarına uygun olarak verilmek durumdadır. Çok kriterli karar sistemlerinin, farklı alanlarda uzmanlarca kullanımına daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır. Bu tür karar verme ortamlarının birçoğunda bulanık karar verme teorisi kullanılabilir. Bulanık mantık ile bu ortamın etkilerinin kararlara yansıtılması daha etkin olarak gerçekleşir (Başlıgil, 2005).

Bulanık çok kriterli karar verme, tam olarak sayısallaştırılamayan, belirsizlik içeren, kısmen göz ardı edilebilecek noktalar içeren problemlerin çözümüne yönelik, bulanık küme teorisi ile çok kriterli karar verme tekniklerini birleştiren bir yaklaşımdır.

Bulanık çok kriterli karar verme metotları iki ana kısımda incelenebilir (Chen vd., 1992).

- Bulanık sıralama metodu: Bu metot alternatiflerin toplam puanlarına göre sıralanması esasına dayanır. Bulanık sıralama metodu, bulanık sayıların karşılaştırılması ve bulanık uygulamaların her açıdan ifade edilebilir hale getirilmesinde kullanılır. Bulanık sıralama metotları konusunda yapılan araştırmalar iki alanda toplanmıştır: Ortalama karşılaştırma değerinin kullanıldığı teknikler ve bu değeri belirleyebilmek için geliştirilen teknikler.
- Bulanık çok kriterli karar verme (bulanık oranlama) metodu: Bu metot hem sıralama hem de oranlama metotlarını kapsamaktadır. Her kriter için belirlenen her alternatifin performans puanlarının toplanması esasına dayanır. Bulanık çok kriterli karar verme metodunun ana amacı, bulanık verileri içeren problemleri çözmektir. Bu doğrultuda kullanılan ana metotlar, klasik çok kriterli karar verme metotlarının (ağırlıklı toplam ve çarpım metotları, AHP metodu, ELECTRE ve TOPSIS metotları, hedef programlama, vd.) bulanık sayılarla çözümü üzerine geliştirilmiştir.

6. ÖNERİLEN (İSZAG) SÜREÇ GELİŞTİRME MODELİNDE YER ALAN TEKNİKLER VE UYGULAMALARI

Belirlenen problemler çerçevesinde karar noktaları için gerekli karar verme tekniklerinin seçimi, sadece proje başlangıç aşamasında gerçekleştirilen bir faaliyet değildir. Yapılan araştırmalar, karar verme tekniklerinin belirlenmesi sürecine de sistem yaklaşımının uygulanması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Önceki kısımda yer alan ve genel olarak tanıtılarak uygulama adımları belirtilen karar verme tekniklerinin, literatürde en çok araştırmalara konu olan ve pratik uygulamaları gerçekleştirilen teknikler oldukları söylenebilir. Her biri kendi içerisinde bir seçim ve sıralama algoritması bulunduran bu tekniklerin de seçimi konusu, bazı noktalarda araştırmacıları içinden çıkılması zor durumlarla karşı karşıya bırakmaktadır. Uygulamaların birçoğunda, birden fazla karar verme tekniği aynı problem üzerinde denenmekte ve sonuçlar değerlendirilerek uygun karar verme tekniği nedenleri ile birlikte belirtilmektedir. Ancak bir başka problem için, aynı karar verme tekniğinin kesin olarak etkin sonuçlar vermesini garanti edecek bir sonuca varmak oldukça zordur.

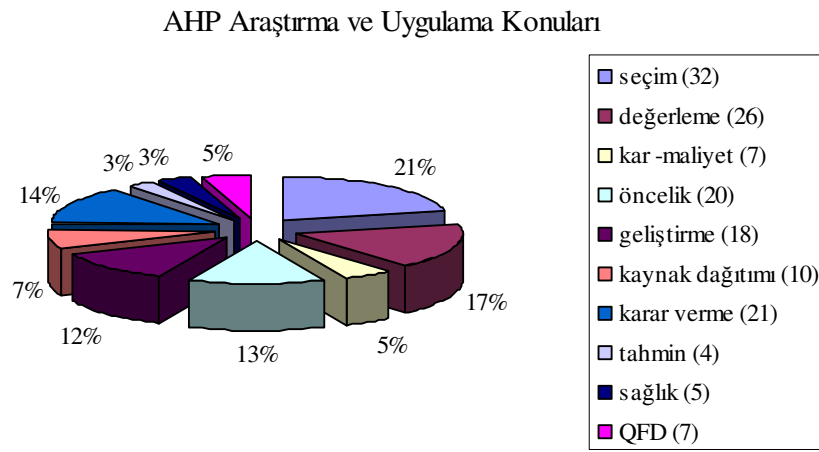
Karar probleminin genel ya da probleme özel bir nitelik taşıması, karar noktalarının stratejik yeri ve önemi, karar vericilerin yeterlilikleri, inisiyatif kullanma beceri ve tecrübeleri, karar alternatiflerinin genel ya da özel kriterler için belirlenebilme durumu ve sayısı, kurulacak karar verme modelinden sonraki uygulamalarda da yararlanılabileme özelliğinin olup olmaması, verilecek karar sonrasındaki beklentiler ve amaçlar gibi sayısı artırılabilen, karar verme tekniklerinin seçiminde ve modellenmesinde etken birçok faktör sıralanabilir.

6.1 İSZAG Modelinde Karar Verme Aşamaları Ve Nitelikleri

İSZAG modeli kurulurken temel prensip, modelin üretim işletmelerinde genel süreç geliştirme amaçlı sürekli iyileştirme aracı olarak ortaya konulması olmuştur. Modelin işletmeler tarafından uygulama farklılıkları, sadece Şekil 6.3'de tanımlanan karar noktalarındaki farklı değerlerden kaynaklanmaktadır. Modelin karar noktalarının niteliği belirlenerek, bu temel prensip dikkate alındığında, karar verme tekniklerinden Analitik Hiyerarşi Prosesi'nin (AHP), modelin kullanım amacı ile örtüşen bir teknik olduğu kanaatine varılmıştır. Bu kanaati güçlendirmek için aşağıda yer alan araştırma gerçekleştirilmiştir.

Burada amaç, AHP'nin karar verme tekniği olarak, kullanım alanlarına göre ne derece etkin olduğunu tespit etmektir. Bu doğrultuda, karar vermeye yönelik seçilen konulardaki araştırma

ve uygulama çalışmaları incelenmiştir. Birçok araştırma ve uygulamalar, mühendislik ve sosyal bilimler, endüstriyel uygulamalar, imalat, eğitim vb. alanlarda seçim ve karar verme kombinasyonu üzerine kurgulanmıştır. AHP, mühendislik uygulamalarından sosyal araştırmalara kadar geniş bir alanda tercih edilen karar verme tekniği olmaktadır. AHP'nin seçim ve değerlendirme konularında güçlenerek artan bir kullanım alanı olduğu gözlenmektedir. Bu durum yeni araştırmacıların, ilgilendikleri alanda karşılaştıkları problemin çözümüne yönelik AHP tekniğini kabul etmelerini kolaylaştırmaktadır. Aşağıdaki Şekil 6.1'de AHP tekniğinin en çok kullanıldığı ilk on konuya göre yapılan araştırmaların dağılımı görülmektedir.



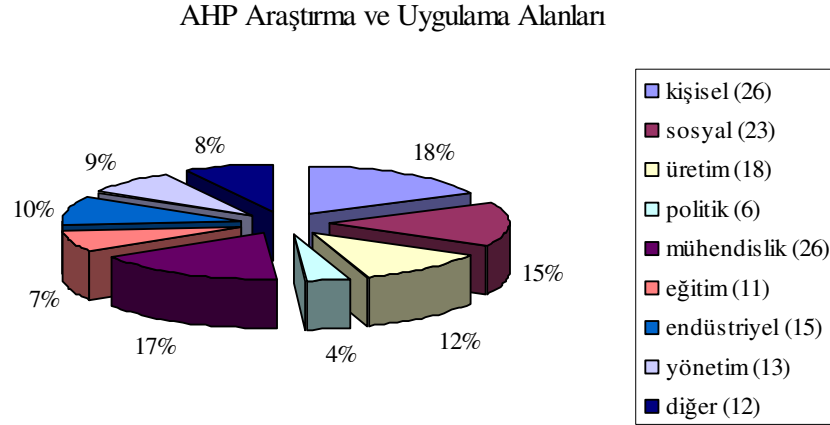
Şekil 6.1 AHP tekniğinin konulara göre kullanım oranları (Vaidya ve Kumar, 2006)

Yapılan araştırmalar, AHP tekniğinin önceleri tek başına kullanılan bir teknik iken bu alandaki araştırmaların hızla artmasına paralel olarak, karar verme sürecinde farklı tekniklerle birleşiminin gerçekleştirildiğini göstermektedir. İlerleyen süreçte, uygulama sonuçlarının daha hassas ve özel bir nitelik kazanması gerçeği ile beraber AHP tekniğinin de diğer teknikler ile kombine edilerek, yeni versiyonlarının kullanımı gündeme gelmektedir. Çizelge 6.1'de de görülen bu versiyonların bulanık AHP, AHP ve lineer programlama, yapay sinir ağları, bulanık küme teorileri vb. olarak sayısı artırılabilir. Bu durum AHP'nin bundan sonra tek başına kullanılmayacağı anlamını taşımaz. Daha birçok araştırmacı artan bir oranda AHP tekniğini tek başına başarılı uygulamalarla bütünleştirmektedir. Bu açıklamalardan, AHP'nin tek başına güçlü bir teknik olmasının yanında, aynı zamanda birçok farklı tekniklerle, etkin olarak birleştirilebilecek esnek bir yapıya sahip olduğu sonucu çıkarılabilir. Bu nedenle AHP'yi esnek çok kriterli karar verme tekniği olarak tanımlamak yerinde olacaktır.

Çizelge 6.1 Önceliklendirmede sıralamada ve karar vermede AHP referansları (Vaidya ve Kumar, 2006)

Sıra No	Yıl	Araştırmacı / Yazar	Uygulama Alanı	Entegre Edilen Diğer Teknik
1	1986	Arbel A., Seidmann A.	üretim	-
2	1990	Shrinivasan V., Bolster P.J.	endüstriyel	-
3	1990	Dobias A.P.	kişisel	-
4	1990	Hamalainen R.P.	yönetim	-
5	1990	Weis E.N.	sosyal	Dinamik Programlama
6	1992	Dyer R.F., Forman E.H.	kişisel	-
7	1993	Arbel A., Vargas L.G.	kişisel	-
8	1993	Baidru A.B., Pulat P.S.	yönetim	-
9	1994	Davis M.A.P.	kişisel	-
10	1994	Choi H.A., Suh E.H.	kişisel	-
11	1995	Salo A.A., Hamalainen R P	kişisel	-
12	1995	Tan R.R.	mühendislik	-
13	1996	Alidi A. S.	endüstriyel	-
14	1996	Hauser D., Tadikamalla P.	kişisel	-
15	1996	Jain B.A., Nag.B.N.	mühendislik	-
16	1997	Zahedi F.M.	mühendislik	-
17	1998	Babic Z., Plazibat N.	endüstriyel	Promethee
18	1998	Forman E., Peniwati K.	kişisel	-
19	1998	Labib A.W., Williams G.B.	üretim	Bulanık Mantık
20	1998	Crow T.J.	endüstriyel	-
21	1999	Bryson N., Joseph A.	kişisel	Hedef Programlama
22	1999	Dweiri F.	mühendislik	Bulanık Kümeler
23	1999	Frei F.X., Harker P.T.	endüstriyel	Turnuva Sıralama
24	1999	Lenvary R.R., Van K.	endüstriyel	Simülasyon
25	2000	Bodin L., Epstein E.	spor	-
26	2000	Braglia M.	üretim	Hata Türü ve Etkileri
27	2000	Easlay R.F., vd.	kişisel	-
28	2000	Suwignjo P., Bititci U.S.	üretim	Süreç Haritaları
29	2001	Badri M.A.	endüstriyel	Hedef Programlama
30	2001	Bolloju N.	kişisel	-
31	2001	Chwolka A., Raith M.G.	sosyal	-
32	2002	Hafeez K., Zhang Y.B.	üretim	-
33	2002	Moddares M., Zaeri B.	yönetim	-
34	2002	Beynon M.	mühendislik	Dempster-Shafer Teorisi
35	2002	Yu C.S.	kişisel	-
36	2003	Condon E., vd.	kişisel	-
37	2003	Abdi R.M.	mühendislik	-
38	2003	Xu S.	endüstriyel	-
39	2003	Shore B., Venkatachalam A.R.	yönetim	Hedef Programlama
40	2003	Bozdog C.E., Kahraman C.	endüstriyel	Bulanık Mantık
41	2004	Sarkis J. ,Talluri S.	yönetim	Hedef Programlama
42	2004	Buyukozkan G., Feyzioglu O.	endüstriyel	Bulanık Mantık

Bu esneklik bazı araştırmacıların Saaty'nin dokuzluk skalasını klasik beşlik skalaya veya yüzlük skalaya göre uygulamalarına kadar yansımıştır. Aşağıdaki Şekil 6.2'de de AHP kullanımının her geçen yıl daha da arttığı ve çok geniş bir kullanım alanında uygulanan karar verme tekniği olduğu görülmektedir.



Şekil 6.2 AHP tekniğinin kullanıldığı alanlar (Vaidya ve Kumar, 2006)

AHP kullanımının zamanla artışı, dünyanın gelişmekte olan ve gelişmiş birçok bölgesindeki önemli literatür yayınlarında da gözlenmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde karmaşık sistem geliştirme araçlarını değerlendirme ve seçme konusunda AHP tekniğinden yararlanılmaktadır. Yapılan araştırmalar AHP'nin geliştirme aracı olarak yaygın bir şekilde kullanım nedenlerinin başında güçlü, kolay uygulanabilir ve esnek bir yapısının olduğunu göstermektedir. Grup karar verme uygulamalarında AHP'nin, Delphi tekniği gibi klasik tekniklerden daha etkili olduğu kanıtlanmıştır. AHP çok amaçlı ve çok sayıda alternatifleri içeren karar problemlerinin çözümüne yönelik kullanışlı bir uygulama modeli sunmaktadır. Karar vericilerin ihtiyaçları doğrultusunda bu alternatifler sıralanabilmektedir.

AHP aynı zamanda, evet-hayır kararlarının verilmesinde de kullanılmaktadır. Bu kararlar genellikle kar-maliyet analizleri, kendi yapma ya da satın alma kararlarını kapsamaktadır.

AHP uygulamaları bazı karmaşık durumlarda profesyonel bilgisayar yazılımlarını gerektirebilir. Çoklu yerleşim problemleri ve kısıtlı kaynakların yerleşim alanlarına dağıtımı gibi çok boyutlu karar verme alanlarında, AHP uygulamaları uzman sistem yazılımlarıyla desteklenmelidir. Bu noktalardan hareketle, gelecekteki AHP uygulamalarına ilişkin aşağıda yer alan gözlemlerden bahsedilebilir.

- AHP bundan sonra da karar verme teknikleri arasında geniş bir uygulama alanı bulacaktır.
- AHP'nin gelişmekte olan ülkelerde kullanımı gittikçe artmaktadır. Bu da, tekniğin önemli bir geliştirme aracı olduğunun göstergesidir.
- Karar verme alanında yapılan birçok modern araştırma AHP ile başlamakta ve onu destekleyen başka bir teknik ile birleştirilerek sonlandırılmaktadır.
- AHP uygulamaları ile diğer tekniklerin entegre edilmesi sonucu oluşturulan modeller karmaşıktıkça bu alandaki yazılım uygulamalarına olan gereklilik de artacaktır.

Bütün bu araştırmalar, sonuç olarak, yeni araştırmacılar ve uygulayıcılar için karar verme tekniklerinin seçiminde, AHP'nin öncelikli olarak değerlendirilmesi konusunda referans olacaktır (Vaidya ve Kumar, 2006).

Yukarıda yer alan açıklamalar doğrultusunda, önerilen İSZAG modeli bilgi akışını gösteren aşağıdaki Şekil 6.3'de, karar verme noktaları belirtilmekte ve bu noktalarda kullanılan AHP ve AHP ile birleştirilen diğer karar verme teknikleri gösterilmektedir.

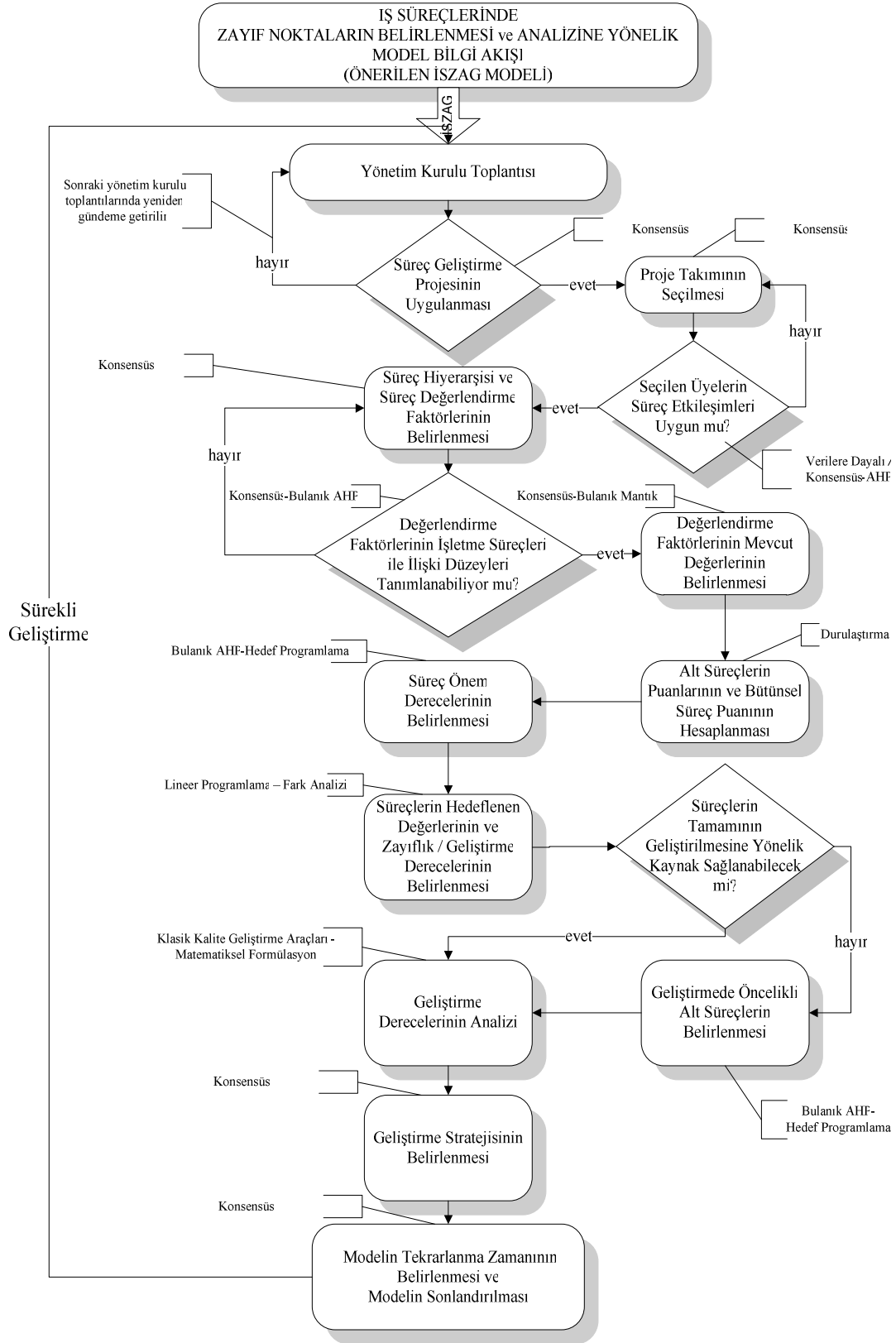
6.2 Analitik Hiyerarşi Prosesi Ve Hedef Programlama

Çok kriterli karar verme teknikleri günümüzde birçok farklı karar verme problemine uyarlanabilir olmakla beraber, zamanla daha da karmaşık hale gelen problem yapıları karşısında bazı durumlarda sınırlı çözüm sunabilmektedirler. Örneğin AHP, bir problemi nitel kriterlerle ele alabilen etkili bir metot olmasının yanında, birden dokuza kadar olan puanlama skalasında alternatiflerin birbirinden bağımsız kriterlere göre karşılaştırılabildiği problemler için de kullanılabilmektedir. Bu karşılaştırma şekli, belirsiz ya da karşılaştırmanın tam olarak yapılamadığı durumlar için uygun olmayacaktır.

Hedef programlama ile, çok amaçlı problemler ele alınabilmekte ve problemler doğrusal programlama modelinin bir versiyonu olarak modellenabilmektedir. Ancak, hedef programlama nitel kriterleri tek başına değerlendirememekte ve hedeflerin derecelendirilmesinde zorluklarla karşılaşmaktadır.

Uygulamalarda en çok kullanılan çok amaçlı karar verme tekniklerinden ikisi, analitik hiyerarşi prosesi ve hedef programlamadır (Dağdeviren ve Eren, 2001).

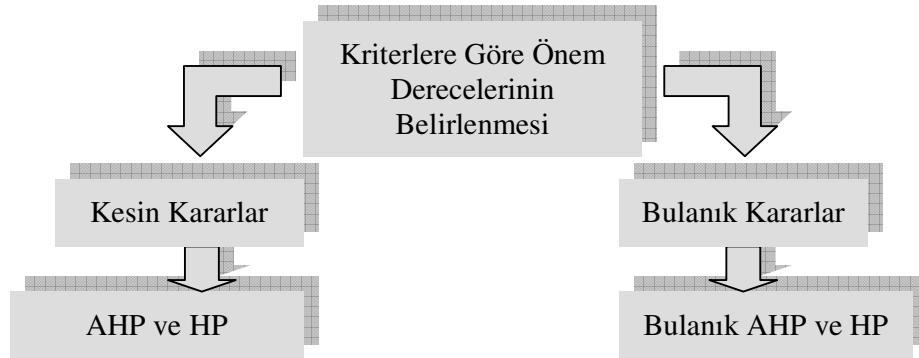
Bu iki karar verme tekniği birlikte yorumlanarak, Şekil 6.3'de belirtilen, İSZAG modeli bilgi akışında yer alan karar noktalarında, entegre bir yaklaşım ile tekniklerin birlikte kullanımı sağlanmaktadır. Bu yaklaşım ile adım adım bireysel ya da grup olarak yapılan karşılaştırmalar sonucunda önceliklerin (önem derecelerinin) belirlenmesi gerçekleştirilmektedir.



İSZAG modelinde bazı karar verme noktalarında bulanık AHP ve hedef programlama (HP) modelinin birlikte uygulanması önerilmektedir. Bu yaklaşımın modele önemli bir katkısı, geliştirmede öncelikli süreçlerin belirlenmesi aşamasında önem derecesi en yüksek olan süreçlerin geliştirilmesi ve aynı zamanda geliştirme maliyetlerinin de belirli bir düzeyde tutulmasına yönelik, çelişen amaçların optimizasyonunu sağlama noktasında olmaktadır.

AHP ile HP yaklaşımı, problemin yapılandırılmasında bağıl değerlendirme imkânı sağlayan AHP yapısının avantajını kullanarak, en uygun sonucu hedef programlama modeli ile belirlemektir. Bulanık AHP ve HP ise bu yaklaşımın bir düzey ilerletilmiş şeklidir. Bulanık küme teorisi kullanılarak AHP’de yer alan kişisel yorumlara dayanan soyut karşılaştırmalardaki belirsizliğin ortadan kaldırılması hedeflenmektedir.

İSZAG önerilen modelinin yapısı ortaya konulurken, Şekil 6.4’de görülen AHP ve HP entegrasyonu ile bulanık AHP ve HP entegrasyonu birlikte incelenmiş ve modelin önerilen son şeklienden önce, her iki uygulamanın sağladığı avantaj ve dezavantajlar üzerinde durulmuştur.



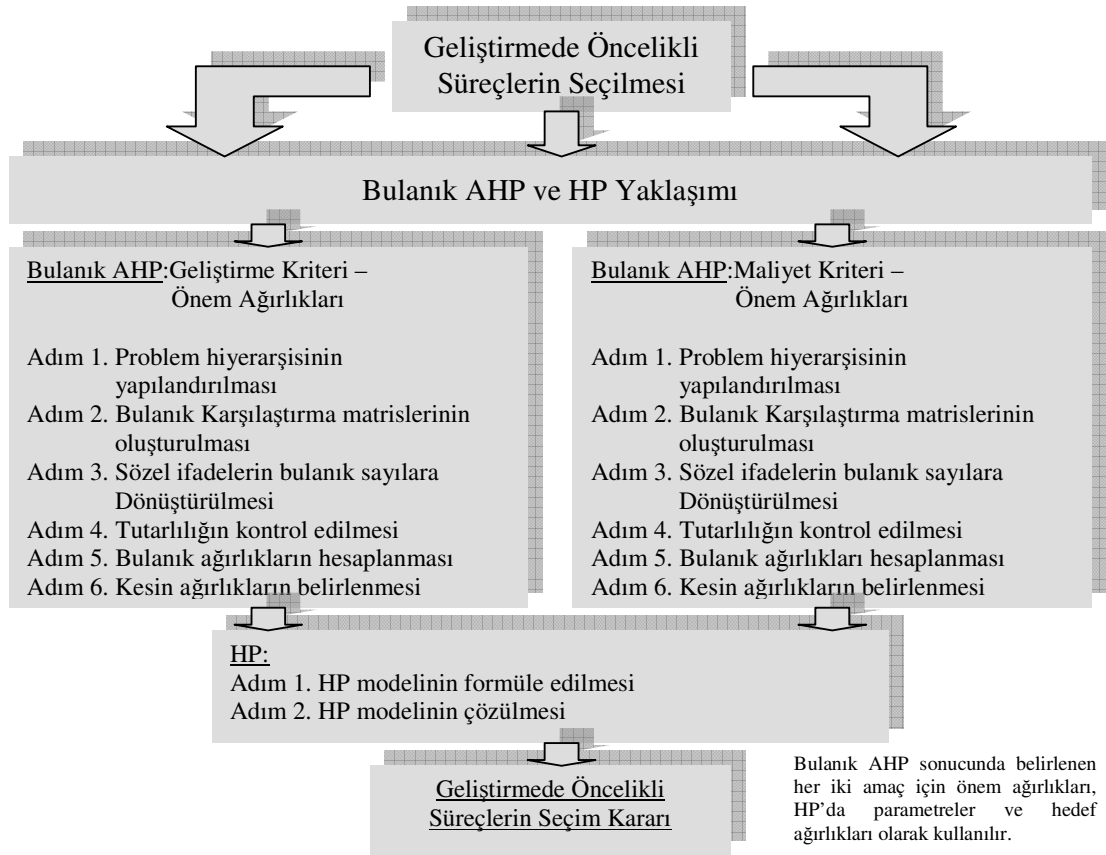
Şekil 6.4 Karar vermede alternatif yollar

Süreç geliştirme metodolojileri ile birlikte sunulan birçok model ya probleme özel uygulamaları ya da genel olarak bir geliştirme stratejisini ortaya koymaktadır. Yapılan araştırmalarda genel bir model niteliğinde olup da, kendi içersindeki uygulama adımları ile beraber işletmeye özel durumu ortaya koyabilen, geliştirmenin boyutunu belirleyebilen, bütün bunları yaparken de geliştirme maliyetini dikkate alan bir modele rastlanmamıştır. İSZAG modeli bu amaçlar doğrultusunda geliştirilerek, geliştirme derecesi ve geliştirme maliyetini işletmenin stratejik kararları çerçevesinde dengelemek üzere AHP ve HP yöntemlerini birlikte kullanmaktadır.

AHP tekniğinden bu doğrultuda bir taraftan geliştirme kriteri açısından iş süreçlerinin

karşılaştırılarak önem derecelerinin belirlenmesinde yararlanılırken, diğer taraftan maliyet kriteri açısından süreçlerin karşılaştırılmasında ve geliştirme maliyetlerine göre derecelendirilmesinde yararlanılmaktadır. Bu dereceler (ağırlıklar) daha sonra belirlenen amaç doğrultusunda oluşturulan HP modelinde yerine konularak, geliştirme ve maliyet optimizasyonu sağlanmakta ve geliştirmede öncelikli süreçler belirlenmektedir. Aşağıda Şekil 6.5’de önerilen İSZAG modelinde yer alan bu yaklaşım görsel olarak ifade edilmektedir.

AHP ve HP yaklaşımı problemin tanımlanması, problemin çözümünden beklenen hedefin tanımlanması, ilgili kriterlerin ve alternatiflerin belirlenmesi adımları ile başlamaktadır. AHP ile kriterlerin ve her kriter için alternatiflerin öncelikleri ya da ağırlıkları belirlenir. Bu aşama beş adımda gerçekleşir: Problem hiyerarşisinin belirlenmesi, ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulması, ağırlıkların belirlenmesi, tutarlılık kontrolü ve genel ağırlıkların belirlenmesi. AHP ile belirlenen kriter ve alternatiflerin ağırlıkları, HP modelinde parametre olarak kullanılmaktadır. Daha sonra hedef programlama modeli formüle edilmekte ve İSZAG modeline göre belirlenmesi gereken geliştirmede öncelik süreçlere karar verilmektedir.



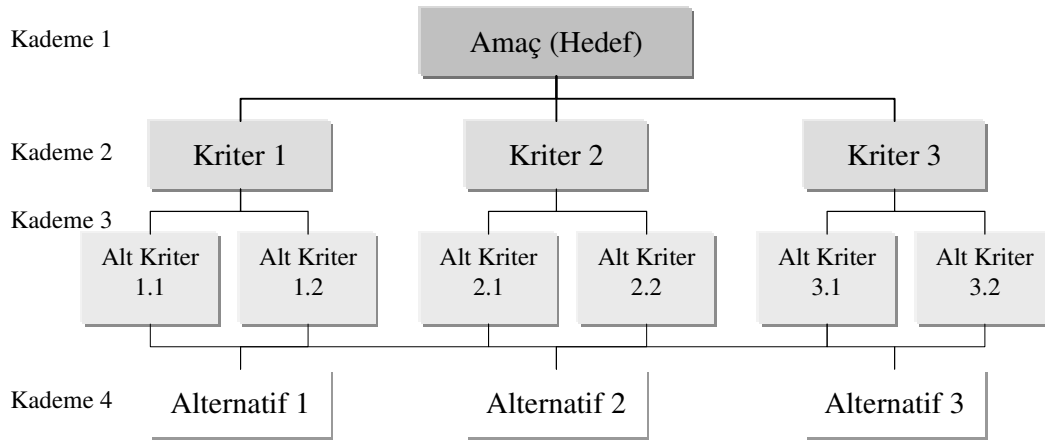
Şekil 6.5 Geliştirmede öncelikli süreçlerin belirlenmesinde karar verme

6.2.1 Analitik Hiyerarşi Prosesi

Genel yapı olarak Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), bir problemi alt problemlere ayırmak ve alt problemlerin çözümlerini birleştirerek bir sonuç elde etmek üzerine kuruludur. Karar verme işinin, karar vericilerin algılarını, hislerini, yargılarını ve tecrübelerini yansıtmalarını sağlayan bir yapı içerisinde gerçekleşmesine olanak tanır. AHP'nin kullanımında izlenen yol ve uygulama örnekleri aşağıda yer almaktadır.

Problem hiyerarşisinin yapılandırılması

AHP sürecinin ilk adımı ayırma işlemidir. Buna göre ana problem yönetilebilir, anlamlı en küçük parçalara ayrılır (Saaty ve Vargas, 1998). Saaty (1980), hiyerarşiyi şu şekilde tanımlamıştır: Bir sistemin yapısını, bileşenleri arasındaki fonksiyonel ilişkiler ve bunların genel sisteme etkileri üzerinde çalışma yapabilmek amacıyla ayrıştırmaktır. Şekil 6.6'da AHP'nin genel hiyerarşik yapı tanımı örnek olarak görülmektedir. Hiyerarşisinin en üst seviyesinde (1. kademede), karar vericinin ulaşmak istediği amacı yer alır. Bir alt seviyede (2. kademede) ise hedefe ulaşmak için tanımlanan kriterler belirtilmektedir. Problemin kapsamına göre bu kriterler de bir alt seviyede (3. kademede) tekrar ayrıştırılabilir. Hiyerarşinin en son kademesi (4. kademe), önceki kademelerde belirtilen kriterler düzeyinde değerlendirilecek karar alternatiflerinden oluşmaktadır. Problemin hiyerarşik yapısının oluşturulması, sonuç kararı üzerinde önemli bir etkisi olan ve üzerinde dikkatle durulması gereken önemli bir konudur (Saaty, 1994b).



Şekil 6.6 AHP genel hiyerarşik yapısı (Saaty, 1980).

Hiyerarşik bir yapı oluşturmanın avantajları şu şekilde sıralanabilir:

- Hiyerarşik ilişkilerin tanımlandığı bir sistemde, öncelik sıralamasında üst kademelerde

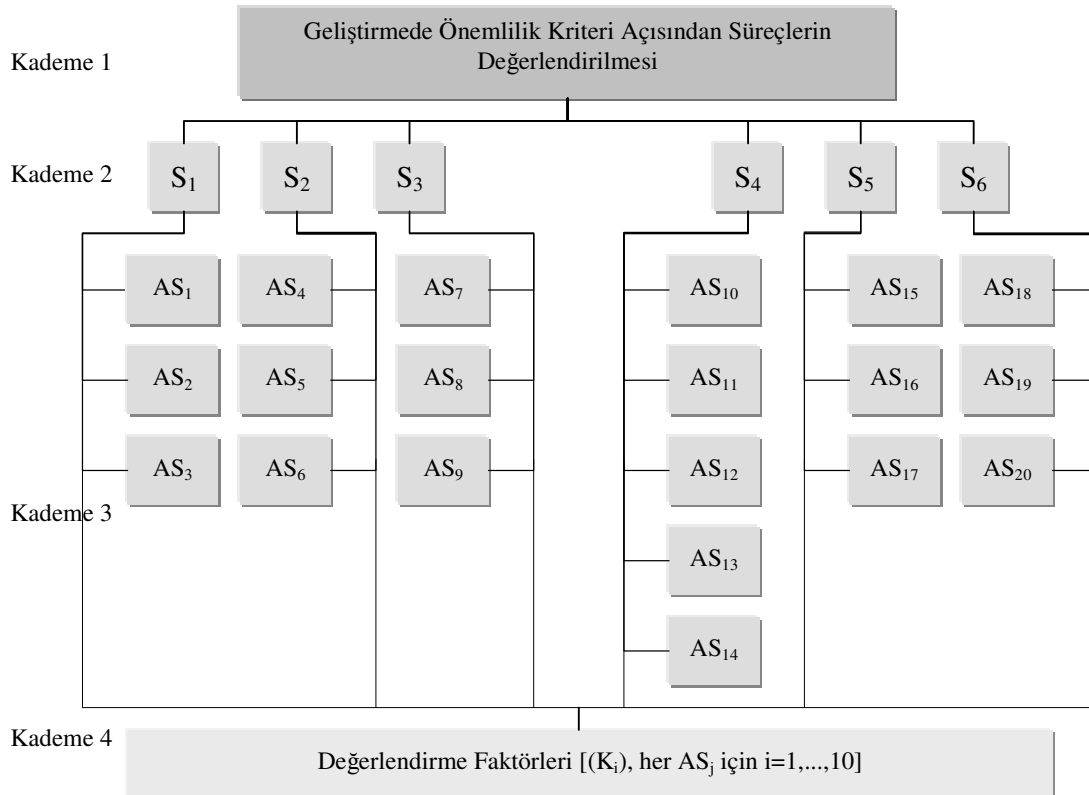
meydana gelen değişikliklerin, alt kademelerdeki elemanları nasıl etkileyeceği belirlenebilir.

- Doğal sistemler de kendi içerisinde hiyerarşik özellik gösterir.
- Hiyerarşiler kararlı ve esnektir (Saaty, 1980).

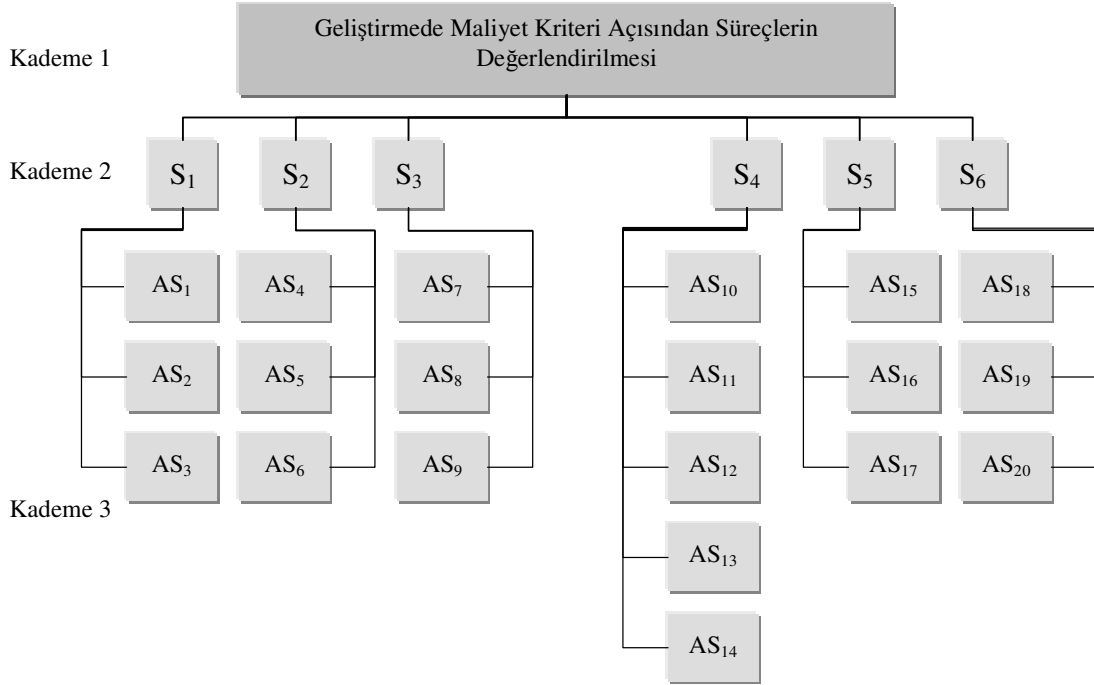
Aşağıda, önerilen İSZAG modelinin amacına yönelik oluşturulan ve karar verme sürecinde kullanılan hiyerarşik yapı yer almaktadır. Burada tanımlanan hiyerarşik yapı hem geliştirmede önemlilik kriteri açısından süreçlerin değerlendirilmesi (Şekil 6.7), hem de geliştirmede maliyet kriteri açısından süreçlerin değerlendirilmesi (Şekil 6.8), amacı ile kullanılmaktadır.

Hiyerarşik yapı oluşturulurken, Şekil 4.4’de ifade edilen ve Çizelge 4.2’de sembolik olarak da gösterilen üretim sistemlerinin kapsamı dikkate alınmaktadır.

İSZAG modelinde, AHP uygulama aşamalarından, hiyerarşi kapsamında tanımlanan süreçlerin ve süreç değerlendirme faktörlerinin öncelik (ağırlık) değerlerini belirlemek üzere yararlanılmaktadır.



Şekil 6.7 Önem kriterine göre değerlendirmede hiyerarşik karar verme yapısı



Şekil 6.8 Geliştirme maliyeti kriterine göre değerlendirmede hiyerarşik karar verme yapısı

Karşılaştırma matrislerinin oluşturulması

Karşılaştırma matrisleri, aynı hiyerarşi kademesinde yer alan her elemanın, önem derecelerine ya da tanımlanan ana hedef kritere göre birbirleri ile karşılaştırılması sonucunda oluşturulmaktadır.

Karşılıklı karşılaştırmalar yapılırken, karar verici kendi kendine, hangi elemanın daha önemli olduğu ve bu önemlilik derecesinin, aşağıda ilk defa Saaty (1980) tarafından belirlenen ve Çizelge 6.2’de tanımlanan ifadelerden, hangisi ile en iyi belirtilebileceği sorusunu sorar.

Bu çizelge kullanılarak, yapılan değerlendirmeler sayısal olarak ifade edilmiş olur ve bu değere “önem derecesi” adı verilir. Bu sayı ikili karşılaştırma (A) matrisinde, a_{ij} değeri olarak ifade edilir. Bu a_{ij} değeri, i satırında yer alan elemanın j sütununda yer alan elemana göre önem derecesini belirtir. Eğer $a_{ij} > 1$ ise, i satırında yer alan eleman, j sütununda yer alan elemandan daha önemlidir.

Tutarlılığın sağlanması için, eğer $a_{ij} = k$ ise $a_{ji} = 1/k$ ’dır. A matrisinde köşegen üzerinde yer alan a_{ij} değerleri, elemanların kendisi ile karşılaştırılmasını gösterir ve 1 değerine eşittir.

Çizelge 6.2 AHP’de öncelik belirlemede kullanılan çizelge (Ramanathan, 2001)

Önem Değeri	Önem Derecesi	Açıklama
1	Eşit Önemli (EÖ)	İki alternatif amaca eşit oranda katkıda bulunur
3	Biraz Daha Önemli (AÖ)	Tecrübe ve yargılar birinin diğerine biraz daha fazla tercih edilebilirliğini gösterir
5	Daha Önemli (Ö)	Tecrübe ve yargılar birinin diğerine tercih edilebilirliğini gösterir
7	Çok Daha Önemli (ÇÖ)	Bir faktör diğerine göre güçlü şekilde tercih edilebilir ve bu durum uygulamalarla ispatlanmıştır
9	Kesinlikle Çok Daha Önemli (KÖ)	Bir faktör diğerine göre kanıtlanmış bir tercih edilebilirliğe sahiptir
2,4,6,8	İki yargı arasındaki ara ilgi dereceleri	Uzlaşma gerektiğinde, iki ardışık değer arasındaki değer kullanılabilir.
Yukarıdaki değerlerin tersleri (EÖ, TAÖ, TÖ, TÇÖ, TKÖ)		i aktivitesi j aktivitesiyle kıyaslandığında yukarıdaki değerlerden birine sahipse (a), j aktivitesi i aktivitesiyle karşılaştırıldığında bu değerın tersine (1/a) sahip olur.

Aşağıda Çizelge 6.3’de ikili karşılaştırma matrisinin genel görünümü yer almaktadır.

İSZAG modelinin oluşturulması sürecinde AHP metoduna göre belirlenen ve yönetim kurulunun, müşterinin ve tedarikçinin görüşlerini yansıtan, geliştirmede önem derecelerinin belirlenmesine yönelik ayrı ayrı oluşturulan karşılaştırma matrisleri sırası ile Ek 10, Ek 11 ve Ek 12’de yer almaktadır. Ek 13’de ise proje lideri tarafından hazırlanan geliştirmede maliyet derecelerinin belirlenmesine yönelik oluşturulan karşılaştırma matrisleri yer almaktadır. Ek 14’de, takım üyelerinin süreçlerin değerlendirme faktörlerini, faktörlerin işletme faaliyet alanı ile ilgi derecelerine göre, karşılaştırdıkları matrisler görülebilir.

Çizelge 6.3 AHP’de ikili karşılaştırma matrisleri (Saaty, 1980)

A	Eleman 1	Eleman 2	Eleman 3	...	Eleman n
Eleman 1	1	a_{12}	a_{13}	...	a_{1n}
Eleman 2	$a_{21}=1/a_{12}$	1	a_{23}	...	a_{2n}
Eleman 3	$a_{31}=1/a_{13}$	$a_{32}=1/a_{23}$	1	...	a_{3n}
...	...	...	...	1	...
Eleman n	$a_{n1}=1/a_{1n}$	$a_{n2}=1/a_{2n}$	$a_{n3}=1/a_{3n}$	...	1

Özel (Lokal) ağırlıkların hesaplanması

Kişisel değerlendirmelere göre ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulduktan sonra, kriterlerin tanımlanan amaca göre ağırlıkları ya da öncelikleri hesaplanır. Yapılan araştırmalar

çerçevesinde literatürde kriter ağırlıklarının ya da önceliklerinin belirlenmesine yönelik bir çok tekniğin olduğu görülmüştür. Bu tekniklerden bazıları, eklemeli normalizasyon, Eigen Vektörü, ağırlıklı en küçük kareler, logaritmik en küçük kareler, logaritmik hedef programlama ve bulanık tercih programlama olarak sıralanabilir. İSZAG modeli uygulamalarında kolay ve yaygın olarak kullanılan bir metot olması nedeni ile eklemeli normalizasyon metodu tercih edilmiştir. Bu metotla ağırlıkların belirlenmesi iki adımda gerçekleşir:

- Belirlenen A ($i=1,2,...,n$; $j=1,2,...,n$) karşılaştırma matrisinde yer alan her eleman, bulunduğu sütunun toplam değerine bölünmek suretiyle yeni A_{norm} matrisi elde edilir.

$$a'_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}}, \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad (6.1)$$

- A_{norm} matrisinde yer alan her satırın ortalaması alınarak kriter ağırlıkları (w_i) hesaplanır.

$$w_i = (1/n) \sum_{j=1}^n a'_{ij}, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (6.2)$$

Burada w_i , i kriterinin belirtilen hedefe ya da değerlendirme konusuna göre oluşan önem ağırlığıdır.

Tutarlılık kontrolü

Karar vericiler için ikili karşılaştırma matrislerinin değerlendirilme sürecinde tutarlılığın sağlanması bazı hallerde zor olabilmektedir. Tutarlılığın sağlanması, kararın, yapılan değerlendirme sonucu oluşturulan ikili karşılaştırmaların mantıklı olduğunu gösterir. Matematiksel olarak bir karşılaştırma matrisinin tutarlı olduğu şu şekilde ifade edilir:

$$a_{ij}a_{jk} = a_{ik}, \quad \text{veya} \quad Aw = nw \quad \text{tüm } i, j \text{ ve } k \text{ 'lar için} \quad (6.3)$$

A , ikili karşılaştırma matrisi; w , w_i $i=1,2,...,n$ kriter ağırlıklarında oluşan ağırlık vektörüdür; n satır ya da sütunlardaki kriterlerin (elemanların) sayısıdır.

A 'nın tutarlı olmadığı durumda, w_i tahmini, yaklaşık bir değerdir ve $\bar{w}$ ile ifade edilir. bu durumda (6.3)'de yer alan ifade aşağıdaki şekilde gösterilir.

$$A\bar{w} = n_{\text{maks}} \bar{w} \quad (6.4)$$

$n_{\text{maks}} \geq n$ olup, n_{maks} n değerine ne kadar yakınsa, A karşılaştırma matrisi o kadar tutarlıdır.

Taha (2002), n_{maks} değerinin hesaplanmasına yönelik aşağıdaki formülü önermektedir.

$$n_{maks} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij} \bar{w}_j \quad (6.5)$$

Bu denklem n_{maks} değerinin $A \bar{w}$ sütun vektöründe yer alan tüm elemanların toplanması ile elde edilebileceğini göstermektedir. AHP’de değerlendirmelerin tutarlılığı, tutarlılık oranının (T.O.) hesaplanması yolu ile ölçülebilir.

$$T.O. = T.I. / R.I. \quad (6.6)$$

Burada T.I., tutarlılık indeksini ifade eder ve aşağıdaki şekilde hesaplanır.

$$T.I. = \frac{n_{maks} - n}{n - 1} \quad (6.7)$$

R.I., rastsal indeks, 1’den 9’a kadar olan bir skala için rastsal olarak tanımlanan karşılaştırma matrisinin tutarlılık indeksidir. Bu indeks, Oak Ridge Uluslar Arası Laboratuvarı ve Wharton Okulu tarafından 500 deneme sonucunda 1-10’luk matrisler kullanılarak hesaplanmıştır (Saaty, 1980). Çizelge 6.4’de görüldüğü gibi R.I. değeri matrisin boyutu arttıkça yükselmektedir. Tutarlılık oranı (T.O.), 0,10’u aşmadığı sürece kabul edilebilir seviyededir. Eğer bu değer 0,10’dan daha yüksek ise, karşılaştırma matrisi tutarsızdır anlamına gelir. Bu durumda karşılaştırmalar tekrar gözden geçirilmeli ve düzeltilmelidir (Saaty ve Vargas, 1998).

Çizelge 6.4 Ortalama rastsal tutarlılık değerleri (Saaty, 1980)

Matris boyutu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rastsal indeks (R.I.)	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Genel (Global) ağırlıkların belirlenmesi

Hiyerarşinin farklı kademelerindeki lokal kriter ve alternatiflerin ağırlıkları belirlendikten sonra, bu değerler bir araya getirilerek alternatiflerin sonuç veya global öncelikleri belirlenir. Alternatiflerin global ağırlıkları (r_j), aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$r_j = \sum_{i=1}^n w_i p_{ij} \quad (6.8)$$

Burada w_i ($i=1,2,...,n$) i kriterinin ağırlığını ifade ederken, p_{ij} ise ($i=1,2,...,n$; $j=1,2,...,m$) i

kriterine göre j alternatifinin ağırlığını ifade eder.

Eğer hiyerarşi üçten daha fazla kademe içeriyorsa, (6.8)'de yer alan denklem ile hiyerarşinin en üst seviyesine ulaşana kadar hesaplamaya devam edilir. Bu şekilde AHP tekniği baz alınarak hesaplanan ağırlıklar daha sonra hedef programlama da parametreler olarak kullanılacaktır.

6.2.2 Hedef Programlama

Hedef programlama (HP), karar analizinde kullanılan ve çoklu ya da karmaşık kriter veya amaçların söz konusu olduğu durumlarda uygulanan bir tekniktir. Hedef programlama karar vericiye amaç ya da hedeflerini birer amaç fonksiyonu ile tanımlama imkânı verir. Öncelikli hedef programlamada, karar verici, hedefleri önemli olandan daha az önemli olana doğru sıralar. Hedef programlama modelinin genel yapısı Bölüm 5.2.7'de belirtilmektedir. Bu bölümde ise, önerilen İSZAG modeli kapsamında kullanılan HP modeli incelenmektedir.

İSZAG modelinde kullanılan HP modeli aşağıda görülmektedir.

$$\text{Amaç Fonksiyonu;} \quad \text{Min} Z = w_o d_o^- + w_m d_m^+ \quad (6.9)$$

$$\text{Kısıtlar;} \quad \sum_{i=1}^n o_i x_i - (d_o^+ - d_o^-) = H_o \quad (6.10)$$

$$\sum_{i=1}^n m_i x_i - (d_m^+ - d_m^-) = H_m \quad (6.11)$$

$$x_i \in \{0,1\}; i = (1,2,...,n) \quad (6.12)$$

$$d_o^+, d_o^-, d_m^+, d_m^- \geq 0 \quad (6.13)$$

d_o^+, d_o^- : hedeflenen önem değerinden ya da kısıttan sırası ile pozitif ve negatif sapmalardır

d_m^+, d_m^- : hedeflenen maliyet değerinden ya da kısıttan sırası ile pozitif ve negatif sapmalardır

x_i : karar değişkeni, ($i=1,2,...,n$) olmak üzere n adet süreci ifade eder ve $x_i=1$ ise i sürecinin geliştirmede öncelikli olarak seçildiği anlamına gelir, diğer türlü $x_i=0$ 'dır.

o_i : önem derecesi

m_i : maliyet derecesi

w_o, w_m : sırası ile önem ve maliyet faktörleri için pozitif ağırlıklardır. Bu ağırlıklar karar

vericinin iki hedefin birbirlerine göre bağıl önem derecelerini karşılaştırması ile belirlenir. Bu karşılaştırma AHP uygulaması içerisinde yer alan karşılaştırma kuralları çerçevesinde yapılabilir. Örneğin İSZAG modeli uygulamalarında önem derecesinin, maliyet derecesinden biraz daha önemli olduğu proje lideri tarafından yönetim kurulunun yaklaşımı dikkate alınarak belirtilmiştir. Bu durumda karşılaştırma matrisi aşağıdaki gibi olmaktadır.

Çizelge 6.5 Önem derecesi ve maliyet faktörü karşılaştırma matrisi

A	o	m	w -AHP	w- bulanık AHP
o	1	3	0,75	0,6842
m	1/3	1	0,25	0,3158

HP modeli ağırlıklı hedef programlama olarak ortaya konulmuştur.

Amaç fonksiyonu tüm hedef kısıtlar için, toplam sapmayı, sağ tarafta yer alan değerleri (önem dereceleri d_o^- ve maliyet dereceleri d_m^+) minimize etmek üzere kurulmuştur.

Önem derecesi ile ilgili hedef kısıdı, seçilen süreçlerin toplam önem derecesini ifade eder. Süreçlerin önem dereceleri (o_i) AHP uygulaması ile belirlenen değerlerdir. Kısıt denkleminin sağ tarafı hedeflenen önem değerini gösterir (H_0). Bu değer belirlenmesinde karar vericiler şirket stratejileri doğrultusunda bir öneri getirebilir, örneğin AHP ile belirlenen en yüksek önem değerine sahip ilk on önem derecesinin toplamı hedef değer olarak kabul edilebilir. Bu durumda model, toplam önem dereceleri bu değere en yakın olan süreçleri seçecektir.

Maliyet odaklı hedef kısıdı da, seçilen süreçlerdeki toplam geliştirme maliyeti derecesini ifade etmektedir. Geliştirilecek süreçlerin maliyet dereceleri, AHP ile belirlenmekte ve modelde (m_i olarak) ifade edilmektedir. İlgili kısıt denkleminin sağ tarafı katlanılabilecek maliyet değerini gösterir (H_m). Önem dereceleri ile ilgili kısıdın tam tersi olarak, bu değer örneğin en küçük maliyet derecesine sahip ilk on sürecin maliyet derecelerinin toplamı şeklinde belirlenebilir.

Önerilen İSZAG modelinde H_o ve H_m değerlerinin belirlenmesine yönelik olarak aşağıdaki yöntem geliştirilmiştir:

- Önem dereceleri (o_i) büyükten küçüğe doğru sıralanır ve kümülatif önem dereceleri belirlenir (Çizelge 6.6'de İSZAG modeli uygulama örneği'ne göre oluşturulan sıralama ve Şekil 6.9'da da ilgili grafik yer almaktadır).

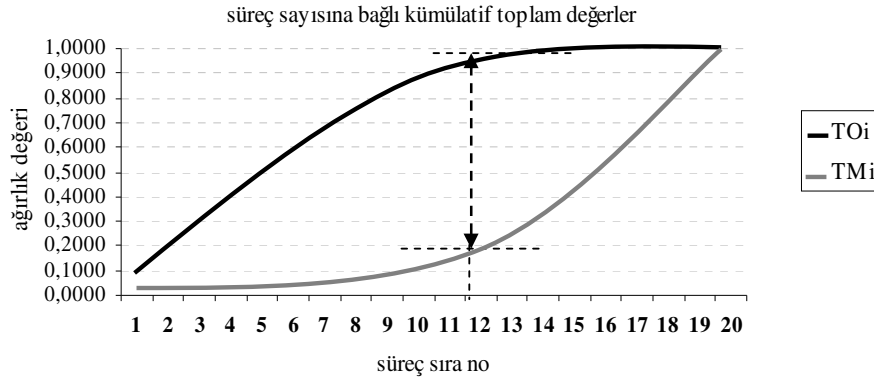
Çizelge 6.6 Önem derecelerinin sıralanması

Alt Süreç (AS _j)	Önem Dereceleri (o _i) (maksÖ.D. _{ASj} -minÖ.D. _{ASj})	Toplam (Kümülatif) Önem Dereceleri i=1,2,...,20 ye kadar sıra no olmak üzere her i için $to_i = o_i + \sum_{j=1}^{i-1} o_j$	Sıra No (i)
S ₁ -AS ₁	0,1185	0,1185	1
S ₁ -AS ₃	0,1185	0,2370	2
S ₂ -AS ₅	0,1028	0,3398	3
S ₂ -AS ₄	0,0939	0,4337	4
S ₂ -AS ₆	0,0782	0,5119	5
S ₅ -AS ₁₆	0,0744	0,5863	6
S ₁ -AS ₂	0,0736	0,6599	7
S ₄ -AS ₁₂	0,0648	0,7247	8
S ₄ -AS ₁₀	0,0571	0,7818	9
S ₄ -AS ₁₁	0,0571	0,8389	10
S ₄ -AS ₁₄	0,0571	0,8960	11
S ₃ -AS ₇	0,0545	0,9505	12
S ₄ -AS ₁₃	0,0200	0,9705	13
S ₅ -AS ₁₅	0,0160	0,9865	14
S ₆ -AS ₁₈	0,0073	0,9938	15
S ₆ -AS ₁₉	0,0045	0,9983	16
S ₃ -AS ₈	0,0012	0,9995	17
S ₃ -AS ₉	0,0003	0,9998	18
S ₅ -AS ₁₇	0,0001	0,9999	19
S ₆ -AS ₂₀	0,0001	1,0000	20

Çizelge 6.7 Geliştirme maliyetleri derecelerinin sıralanması

Alt Süreç (AS _j)	Maliyet Dereceleri (m _i) (minM.D. _{ASj} -maksM.D. _{ASj})	Toplam (Kümülatif) Maliyet Dereceleri i=1,2,...,20 ye kadar sıra no olmak üzere her i için $tm_i = m_i + \sum_{j=1}^{i-1} m_j$	Sıra No (i)
S ₆ -AS ₁₈	0,0001	0,0001	1
S ₆ -AS ₁₉	0,0001	0,0002	2
S ₆ -AS ₂₀	0,0001	0,0003	3
S ₁ -AS ₁	0,0067	0,0070	4
S ₁ -AS ₂	0,0098	0,0168	5
S ₅ -AS ₁₅	0,0136	0,0304	6
S ₅ -AS ₁₆	0,0199	0,0503	7
S ₁ -AS ₃	0,0264	0,0767	8
S ₄ -AS ₁₀	0,0394	0,1161	9
S ₂ -AS ₄	0,0508	0,1669	10
S ₅ -AS ₁₇	0,0533	0,2202	11
S ₄ -AS ₁₄	0,0538	0,2740	12
S ₃ -AS ₈	0,0582	0,3322	13
S ₃ -AS ₉	0,0632	0,3954	14
S ₂ -AS ₆	0,0713	0,4667	15
S ₄ -AS ₁₂	0,0893	0,5560	16
S ₃ -AS ₇	0,0916	0,6476	17
S ₄ -AS ₁₃	0,1003	0,7479	18
S ₂ -AS ₅	0,1248	0,8727	19
S ₄ -AS ₁₁	0,1273	1,0000	20

- Maliyet dereceleri (m_i) küçükten büyüğe doğru sıralanır ve kümülatif maliyet dereceleri belirlenir. (Çizelge 6.7’de İSZAG modeli uygulama örneği’ne göre oluşturulan sıralama ve Şekil 6.9’da da ilgili grafik yer almaktadır).
- Süreç sayılarına bağlı olarak, toplam önem derecelerinin (to_i) azalarak artmaya başladığı nokta ve toplam maliyet derecelerinin (tm_i) hızla artmaya başladığı nokta Şekil 6.9’da yer alan grafik aracılığı ile belirlenir. Bu noktaya karşılık gelen sayıdan daha fazla sürecin seçilmesi, geliştirme derecesinde önemli bir artış sağlamadığı gibi toplam maliyetlerde önceki değerlere oranla daha fazla bir artışa neden olacaktır. Bu nokta, aynı zamanda süreç sayısı ile birlikte artan to_i ve tm_i değerlerinin farkının, azalmaya başladığı noktadır.



Şekil 6.9 Süreç sayısına bağlı kümülatif önem ve maliyet derecelerinin incelenmesi

Yukarıdaki grafikte, önem derecelerinin kümülatif toplam eğrisi ile maliyet derecelerinin kümülatif toplam eğrisi aynı eksen takımında gösterilmektedir. İSZAG modelinde kurulan hedef programlamada amaç, geliştirmede öncelikli süreçlerin, maksimum geliştirme derecesi ve minimum geliştirme maliyeti esasına göre belirlenmesidir. Yukarıdaki grafik sonucu, bu amaç doğrultusunda mükemmel sonuç için bir alternatif vermektedir. Buna göre grafikte de görüldüğü gibi geliştirme dereceleri en yüksek olan 12 adet sürecin toplamı, aynı zamanda geliştirme maliyeti en düşük olan 12 adet süreçle adet bazında bağlı olarak eşleştirilmektedir. Bu ideal durumda, süreç sayısına karşılık gelen toplam geliştirme dereceleri $H_o = 0,9505$ ve toplam maliyet dereceleri de $H_m = 0,2740$ olarak belirlenmektedir. Hedef programlama modelinde yerine konulan bu değerler ile, gerçek (mümkün olan) çözüm elde edilerek süreçlerin seçilmesi amaçlanmaktadır.

Önerilen İSZAG modeli verileri ile oluşturulan hedef programlama amaç fonksiyonu ve kısıtları aşağıda yer almaktadır.

$$\text{Amaç Fonksiyonu; } \quad \text{Min}Z = 0.6842d_o^- + 0.3158d_m^+ \quad (6.14)$$

Kısıtlar;

$$\begin{aligned} &0.1185x_1 + 0.0736x_2 + 0.1185x_3 + 0.0939x_4 + 0.1028x_5 + \\ &0.0782x_6 + 0.0545x_7 + 0.0012x_8 + 0.0003x_9 + 0.0571x_{10} + \\ &0.0571x_{11} + 0.0648x_{12} + 0.0200x_{13} + 0.0571x_{14} + 0.0160x_{15} + \\ &0.0744x_{16} + 0.0001x_{17} + 0.0073x_{18} + 0.0045x_{19} + 0.0001x_{20} - \\ &(d_o^+ - d_o^-) = 0,9505 \end{aligned} \quad (6.15)$$

$$\begin{aligned} &0.0067x_1 + 0.0098x_2 + 0.0264x_3 + 0.0508x_4 + 0.1248x_5 + \\ &0.0713x_6 + 0.0916x_7 + 0.0582x_8 + 0.0632x_9 + 0.0394x_{10} + \\ &0.1273x_{11} + 0.0893x_{12} + 0.1003x_{13} + 0.0538x_{14} + 0.0136x_{15} + \\ &0.0199x_{16} + 0.0533x_{17} + 0.0001x_{18} + 0.0001x_{19} + 0.0001x_{20} - \\ &(d_m^+ - d_m^-) = 0,2740 \\ &x_i \in \{0,1\}; i = (1,2,...,20) d_o^+, d_o^-, d_m^+, d_m^- \geq 0 \end{aligned} \quad (6.16)$$

Bu HP modeli LINDO 6.1 programı ile çözülmüş ve toplam 15 adet süreç geliştirilmede öncelikli olarak seçilmiştir (Ek 15). Bu durumda tanımlanan amaca en uygun değerler $to_i=0,9213$, $tm_i=0,5977$ olarak sonuçlanmaktadır. Seçilen süreçlere ilişkin, toplam amaç fonksiyonunda belirtilen w_o , w_m değerleri, birbirine eşit alındığında yani önem derecesinin ve maliyet derecesinin karar sürecinde eşit önemde olduğu kabul edildiğinde, geliştirmede öncelikli süreç sayısı 11 ve $to_i=0,5934$ $tm_i=0,5203$ olmaktadır. Maliyet derecesinin önem derecesinden biraz daha önemli olduğu durumda ise geliştirmede öncelikli süreç sayısı 10 ve $to_i=0,5861$, $tm_i=0,4490$ olarak belirlenmektedir.

6.3 Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Hedef Programlama

Bulanık AHP ve HP kullanımı, karar vericiler için, değerlendirmelerinde sözel ifadeler kullanabilmeleri ve bu ifadelerin matematiksel karşılıklarının, ifadeleri daha iyi temsil etmesi açısından son derece önemlidir. Bu şekilde hazırlanan karşılaştırma matrisleri, değerlendirmelerin klasik AHP'deki dokuzluk skalaya göre daha iyi karşılık bulmasından dolayı etkin bir karar verme sürecini de beraberinde getirebilecektir. Bulanık AHP ve HP yaklaşımı Şekil 6.5'de gösterildiği gibi bulanık AHP ve HP olmak üzere iki ana aşamadan oluşmaktadır. Bulanık AHP aşaması, bulanık kümeler teorisini, karşılaştırma matrislerinin oluşturulmasında sözel ifadeler ile kriter ve alternatiflerin ağırlıklarını belirlemek üzere bulanık sayılara çevirerek boyut analizine uygulamaktadır (Chen, 1992). Önceki bölümde açıklandığı gibi bu ağırlıklar daha sonra, kısıt parametreleri ve HP'nin amaç fonksiyonundaki

ağırlıkları olarak kullanılmaktadır.

6.3.1 Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi Uygulaması

Farklı bulanık çok kriterli karar verme metotları arasında Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), geniş bir uygulama alanında kullanılabilen ve kolay anlaşılabilir bir metottur. Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (B-AHP) uygulaması doğal olarak klasik metodun geliştirilmiş şeklidir. Bulanık AHP’de karar vericiler, değerlendirmelerini kesin sayılarla ifade etmek durumunda değildirler, karar vericilerin değerlendirmelerini matematiksel olarak ifade etmede bulanık sayılardan yararlanılır. Bu sayede ifadelerdeki belirsizlik ya da tolerans karar verme sürecine katılmış olur (Büyüközkan ve Feyzioğlu, 2004). Kararların belirli bir aralık verilerek belirtilmesi, kararın bir tek değer ile ifade edilmesine göre daha güvenlidir (Chan ve Kumar, 2005). Bölüm 6.2.1’de açıklanan klasik AHP uygulama adımlarının bulanık AHP uygulamalarına dönüştürülmesi için gerekli değişiklikler aşama aşama aşağıda yer almaktadır:

Problem hiyerarşisinin yapılandırılması

Uygulamanın ilk adımı olan problem hiyerarşisinin yapılandırılması hedefin ve kriterlerin belirlenmesi ve karar alternatiflerinin ortaya konulmasını kapsamaktadır. Bu aşamanın detayları ve önerilen İSZAG modelindeki uygulaması, klasik AHP konusunda yapılan açıklamalarla aynıdır.

Karşılaştırma matrislerinin oluşturulması

Bu adımda karar vericiler, hiyerarşi çerçevesinde tanımlanan kademelerdeki karşılaştırma matrislerinde yer alan elemanların birbirlerine göre bağlı önemlerini belirlemektedirler. Bu amaçla, klasik AHP’de kullanılan ve yargıların karşılığının kesin değerlerle temsil edildiği dokuzluk skala yerine, bulanık AHP’de karar vericiler değerlendirmelerini sözel ifadelerle belirtebilmektedirler. Genel olarak, sözel ifadeler ve bu ifadelerin seviyelendirilmesi, alınacak kararın niteliğine göre farklı şekillerde olabilmektedir. Örneğin bir yemeğin lezzetini değerlendirmede “kötü”, “orta” ve “iyi” ifadeleri yeterli olurken, önemli bir projenin değerlendirilmesinde “çok düşük”, “düşük”, “orta”, “yüksek” ve “çok yüksek” gibi ifadelerin kullanılması gerekli olabilmektedir. İSZAG modelinde süreçlerin değerlendirilmesinde, “eşit önemli (EÖ)”, “biraz daha önemli (AÖ)”, “daha önemli (Ö)”, “çok daha önemli (ÇÖ)” ve “kesinlikle çok daha önemli (KÖ)” şeklinde, yargıların şekillenmesinde yol gösterici olacak sözel ifadeler kullanılmaktadır (Chiou vd., 2005). Önerilen İSZAG modelinde yer alan ikili karşılaştırmalarda kullanılan sözel değerlendirmeler bu temel ifadeler çerçevesinde oluşturulan aşağıdaki çizelgelerde yer almaktadır.

Aşağıdaki Çizelge 6.8’de süreçlerin geliştirmede önem derecelerinin ifade edildiği sözel ifadelerle karşılık açıklamalar yer almaktadır.

Çizelge 6.8 Süreç geliştirmede önem kriterinin sözel değerlendirmeleri

Önem Derecesi	Açıklama
Eşit Önemli (EÖ)	Her iki süreç de stratejik olarak eşit oranda önemlidir
Biraz Daha Önemli (AÖ)	Tecrübe ve yargılara göre, sürecin diğerine göre biraz daha önemli olduğu söylenebilir
Daha Önemli (Ö)	Süreç diğerine göre daha önemlidir
Çok Daha Önemli (ÇÖ)	Süreç, diğerine göre çok daha önemlidir ve bu durum uygulamalarla ispatlanmıştır
Kesinlikle Çok Daha Önemli (KÖ)	Sürecin, diğer sürece göre çok daha önemli olduğu kanıtlanmıştır bu nedenle tartışmasız kesin çok daha önemlidir.

Aşağıdaki Çizelge 6.9’da süreçlerin geliştirme maliyetlerinin karşılaştırma derecelerinin belirtildiği sözel ifadelerle karşılık açıklamaları yer almaktadır.

Çizelge 6.9 Süreç geliştirmede maliyet kriterinin sözel değerlendirmeleri

Önem Derecesi	Açıklama
Eşit Maliyetli (EM)	Karşılaştırılan her iki süreç için de geliştirme maliyetlerinin birbirine eş değerde olması muhtemeldir.
Biraz Daha Maliyetli (AM)	Söz konusu süreç için geliştirme maliyeti karşılaştırılan diğer sürece göre muhtemelen biraz daha yüksek olacaktır
Daha Maliyetli (M)	Söz konusu süreç için geliştirme faaliyetinin karşılaştırılan diğer sürece göre maliyetli olması beklenmektedir.
Çok Daha Maliyetli (ÇM)	Söz konusu süreç için geliştirme maliyeti karşılaştırılan diğer sürece göre çok daha yüksek olacaktır.
Kesinlikle Çok Daha Maliyetli (KM)	Söz konusu süreç için yapılacak geliştirmenin maliyetinin karşılaştırılan diğer sürece göre tartışmasız çok daha yüksek olacağı kanıtlarla ispatlanmıştır.

Aşağıdaki Çizelge 6.10’da ise süreç değerlendirme faktörlerinin (hiyerarşide 4. kademe) işletme faaliyet alanı (sektör, stratejik unsurlar, işletme çevresi, işletme ölçeği, vb.) ile ilgili derecelerinin ifade edildiği sözel ifadelerle karşılık açıklamaları yer almaktadır.

Çizelge 6.10 Süreç geliştirmede ilgili olma kriterinin sözel değerlendirmeleri

Önem Derecesi	Açıklama
Eşit İlgili (Eİ)	Karşılaştırılan her iki faktör de işletme faaliyet alanı ile aynı derecede ilgili
Biraz Daha İlgili (Aİ)	Söz konusu faktör karşılaştırılan diğer faktöre göre işletme faaliyet alanı ile biraz daha fazla ilgili
Daha İlgili (İ)	Söz konusu faktör karşılaştırılan diğer faktöre göre işletme faaliyet alanı ile daha ilgili
Çok Daha İlgili (Çİ)	Söz konusu faktör karşılaştırılan diğer faktöre göre işletme faaliyet alanı ile çok daha ilgili
Kesinlikle Çok Daha İlgili (Kİ)	Söz konusu faktör karşılaştırılan diğer faktöre göre işletme faaliyet alanı ile tartışmasız çok daha ilgili

Sözel değerlendirmelerin bulanık sayılara dönüştürülmesi

Sözel değerlendirmelerin karşılaştırma matrislerinde kullanılmak üzere bulanık sayılara dönüştürülmesi bir sonraki aşama olarak yer almaktadır. Bu aşamanın gerçekleştirilebilmesi için öncesinde bulanık küme teorisinin anlaşılması yararlı olacaktır.

Bulanık küme değişik üyelik derecesinde öğeleri olan bir topluluktur. Klasik küme teorisindeki siyah-beyaz ikili üyelik kavramını kısmi üyelik kavramına genelleştirir. Burada “0” değeri üye olmamayı, “1” değeri tam üye olmayı belirtirken (0,1) arası değerler de kısmi üyelik kavramına karşılık gelir.

Bulanık küme kavramı, 1960’ların ortasında Zadeh’in klasik sistem kuramının matematiksel yöntemlerinin, gerçek dünyadaki özellikle insanları içeren kısmen karmaşık sistemlerle uğraşırken yetersiz kalmasından ortaya çıkmıştır. Zadeh, niteliklerin ikili üyelik fonksiyonu ile ifade edildiği klasik kümeler yerine, dereceli üyelik fonksiyonu ile ifade edildiği bulanık kümeler tanımlamasını önermiştir (Baykal ve Beyan, 2004).

Bulanık kümelerden, kesin değerlerle net olarak ifade edilemeyen değerlendirme ve yargıları belirtmek amacı ile yararlanılmaktadır. Örneğin performans değerlendirmeleri sonucu belirtilen, kişinin üstün bir performansa sahip olduğu şeklindeki bir ifade bulanıktır, çünkü direkt olarak kesin bir değer belirtilerek sayısallaştırılamamıştır.

Bulanık küme, aralarında hangi sınıfa ait olduklarına dair kesin sınırları olmayan nesnelerden oluşan kümedir (Ekel, 2002).

Bulanıklık, üyelikten üye olmayana keskin bir geçiş olmayan, birbirine kümelerle birleşmiş bir etki tipidir. Bulanık kümelere örnekler; varlıkların sınıflarının sıfatlarla oluşturulmasıdır.

Bunlar, büyüklük, küçüklük, basitlik, yakınlık, vb. olarak sıralanabilir. (Triantaphyllou, 2000).

X'in, elemanları x olan nesneler kümesinden oluşan bir uzay olduğu kabul edildiğinde $X = \{x_i\}$, $i=1,2,...,n$. Bir A bulanık kümesi X uzayı içerisinde tanımlanmış bir kümedir.

$$A = \{(x, \mu_A(x))\} \quad x \in X \quad (6.17)$$

Burada yer alan $\mu_A(x)$, x'in A'daki üyelik derecesini ifade eder ve $\mu_A : X \longrightarrow [0,1]$ 'de X uzayından $[0,1]$ gerçekteğer aralığına doğru üyelik fonksiyonunu belirtir (Chang, 2001).

Bulanık sayılar gerçekteğer sayıların bulanık alt kümesi olup, güven aralığı mantığının açılımını temsil eder. Bulanık sayıların (M) ve üyelik fonksiyonlarının $\mu_M(x) : R \longrightarrow [0,1]$, özellikleri Şen'e (2001) göre şu şekilde sıralanabilir:

- Birleşme özelliği

$A \cup B$ kümesinin $\mu_{A \cup B}(x)$ üyelik fonksiyonu, $x \in X$ 'in her değeri için aşağıdaki gibi ifade edilir.

$$\mu_{A \cup B}(x) = \text{Max}\{\mu_A(x), \mu_B(x)\} \quad (6.18)$$

Birleşme özelliği Şekil 6.10'da grafiksel olarak gösterilmiştir. Örneğin; “uzun boylular” kümesine 0.5 üyelik derecesiyle, “şişmanlar” kümesine de 0.3 üyelik derecesiyle üye olan bir kişi, bu kümelerin birleşimi olan “uzun boylular veya şişmanlar” kümesine 0.5 üyelik derecesiyle üyedir.

- Kesişme özelliği

$A \cap B$ kesişim üyelik fonksiyonu $\mu_{A \cap B}(x)$ üyelik fonksiyonu, $x \in X$ 'in her değeri için aşağıdaki gibi ifade edilir.

$$\mu_{A \cap B}(x) = \text{Min}\{\mu_A(x), \mu_B(x)\} \quad (6.19)$$

Şekil 6.10'da (6.19) eşitliğinin grafik ifadesi görülmektedir. Birleşme özelliği için verilen örnek kesişme özelliği için şu şekilde düzenlenebilir; “uzun boylular” kümesine 0.5 üyelik derecesiyle, “şişmanlar” kümesine de 0.3 üyelik derecesiyle üye olan bir kişi, bu kümelerin kesişimi olan “uzun boylular ve şişmanlar” kümesine 0.3 üyelik derecesiyle üyedir.

- Evrik olma özelliği

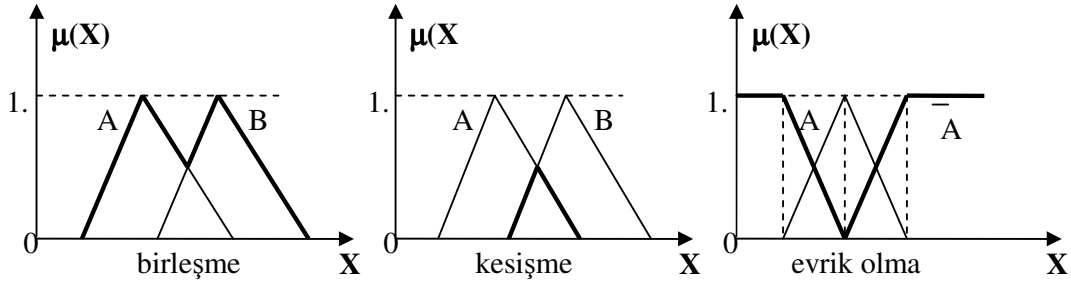
Bulanık A kümesinin evriği $x \in X$ 'in her değeri için $\mu_A(x)$ üyelik fonksiyonu türünden

aşağıdaki gibi gösterilir.

$$\mu_{\bar{A}}(x) = 1 - \mu_A(x) \quad (6.20)$$

ifadenin grafiksel gösterimi Şekil 6.10'da görülmektedir.

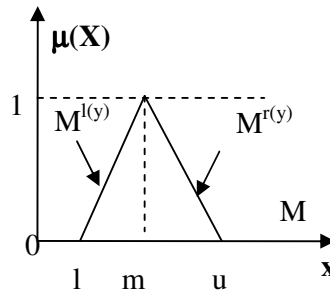
Örneğin: “şişmanlar” kümesine de 0.3 üyelik derecesiyle üye olan bir kişi, bu kümenin evriği olan “şişman olmayanlar” kümesine 0.7 üyelik derecesiyle üyedir.



Şekil 6.10 Bulanık kümelerin birleşme kesişme ve evrik olma özellikleri (Şen, 2001)

Üçgen bulanık sayılar, bulanık sayıların özel bir sınıfıdır. Van Laarhoven 1983'de üçgen bulanık sayıları kullanarak bulanık yargıların karşılaştırılmasına yönelik bir metot ortaya koymuş, daha sonra Chang'ın 1996 yılında aynı amaca yönelik, bulanık AHP metodunda boyut analizi uygulaması konulu makalesi yayınlanmıştır (Zhu vd., 1999).

Bulanık sayı, $M=(l,m,u)$ olmak üzere üç gerçek sayı ile ifade edilir. Üyelik fonksiyonları ise $\mu_M(x): R \longrightarrow [0,1]$, aşağıda (6.21)'de olduğu gibi ifade edilir ve Şekil 6.11'deki gibi gösterilir.



Şekil 6.11 Üçgen bulanık sayıların üyelik fonksiyonu (Kahraman vd., 2004a)

$$\mu_M(x) = \begin{cases} (x-l)/(m-l), l \leq x \leq m, \\ (u-x)/(u-m), m \leq x \leq u, \\ 0, \text{diğer} \end{cases} \quad (6.21)$$

Burada $l \leq m \leq u$ olmak üzere, l ve u değerleri sırası ile M 'in alt ve üst değerlerini ifade eder. M bulanık sayısının olasılığı en yüksek olan değeri m 'dir. Değerlerin birbirine eşit olduğu durumda ($l=m=u$) ise bulanık olmayan kesin bir sayı söz konusudur (Kwong ve Bai, 2003).

Eğer $M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ ve $M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ iki pozitif üçgen bulanık sayı ise, bu bulanık sayılarla gerçekleştirilen bulanık aritmetik işlemler, Deng (1999) tarafından aşağıdaki gibi açıklanmaktadır:

- Ters

$$M_1^{-1} = \left(\frac{1}{u_1}, \frac{1}{m_1}, \frac{1}{l_1} \right) \quad (6.22)$$

- Toplama

$$M_1 \oplus M_2 = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2) \quad (6.23)$$

- Çıkarma

$$M_1 - M_2 = (l_1 + u_2, m_1 - m_2, u_1 - l_2) \quad (6.24)$$

- Kesin sayı ile çarpma

$$\begin{aligned} \forall k > 0, k \in R, kM_1 &= (kl_1, km_1, ku_1) \\ \forall k < 0, k \in R, kM_1 &= (ku_1, km_1, kl_1) \end{aligned} \quad (6.25)$$

- Çarpma

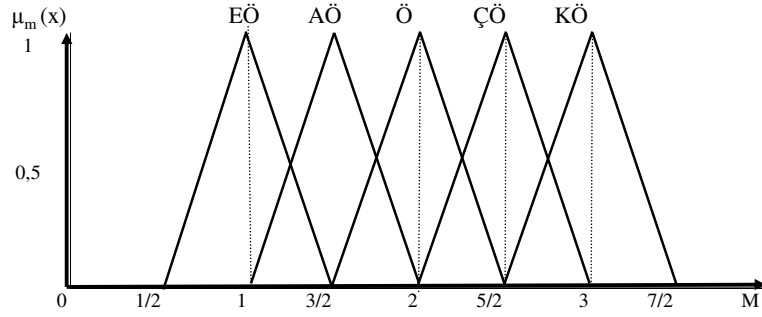
$$M_1 \otimes M_2 \cong (l_1 l_2, m_1 m_2, u_1 u_2) \quad (6.26)$$

- Bölme

$$\frac{M_1}{M_2} \cong \left\{ \frac{l_1}{u_2}, \frac{m_1}{m_2}, \frac{u_1}{l_2} \right\} \quad (6.27)$$

Bulanık sayılar, sezgisel olarak karar vericilerin nitel değerlendirmelerini tanımlamada kullanımı kolay ve etkin bir araçtır (Deng, 1999).

Önerilen İSZAG modelinde, karşılaştırma matrislerini oluştururken Şekil 6.12'ye göre tanımlanan ve Çizelge 6.11'de yer alan bulanık sayılar kullanılmaktadır.



Şekil 6.12 Sözel ifadelerle göre üçgen bulanık sayıların tanımlanması (Kahraman vd., 2004b)

Karşılaştırma matrislerindeki değerlendirmelerin kararsızlığını ifade etmek üzere, M_1 , $M_{3/2}$, M_2 , $M_{5/2}$, M_3 üçgen bulanık sayıları sırası ile eşit önemli seçeneğinden kesin çok önemli seçeneğine kadar alternatifleri temsil etmektedir.

$M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ olarak ifade edilen bir üçgensel bulanık sayıda, l ve u değerleri sırası ile alt ve üst değerler olup, m değeri ise orta değerdir. δ ise, bulanıklık derecesini ifade eder ve $\delta = u_1 - l_1 = l_1 - u_1$ olmak üzere alt ve üst değerlerin farkı olarak hesaplanır. δ değerinin büyük olması bulanıklık derecesinin yüksek olduğunu, 0 olması ise bulanıklığın söz konusu olmadığını gösterir. Genel olarak uygulamalarda, bulanıklık derecesi 1/2 ya da daha yüksek alınır (Kwong ve Bai, 2003). İSZAG modeli uygulamasında bu değer 1 olarak alınmıştır.

Çizelge 6.11 Sözel ifadelerin üçgensel bulanık sayı karşılıkları (Kahraman vd., 2004b)

Sözel İfade	Üçgensel Bulanık Sayı	Sözel İfadenin Ters	Ters Üçgensel Bulanık Sayı
Tam Olarak Aynısı (EA)	(1,1,1)	Tam Olarak Aynısı (EA)	(1,1,1)
Eşit Önemde (EÖ)	(1/2,1,3/2)	Eşit Önemde (TEÖ)	(2/3,1,2)
Biraz Daha Önemli (AÖ)	(1,3/2,2)	Biraz Daha Az Önemli (TAÖ)	(1/2,2/3,1)
Daha Önemli (Ö)	(3/2,2,5/2)	Önemli Değil (TÖ)	(2/5,1/2,2/3)
Çok Daha Önemli (ÇÖ)	(2,5/2,3)	Çok Daha Önemsiz (TÇÖ)	(1/3,2/5,1/2)
Kesinlikle Çok Daha Önemli (KÖ)	(5/2,3,7/2)	Kesinlikle Çok Daha Önemsiz (TKÖ)	(2/7,1/3,2/5)

Çizelge 6.11'i kullanarak, karar verici sözlü yargılarını üçgen bulanık sayılara kolaylıkla dönüştürebilir. Örneğin, karar verici i sürecinin j sürecine göre "daha önemli" olduğunu düşünüyorsa bu durumu, karşılık gelen bulanık üçgen sayı (3/2,2,5/2) ile ifade edebilecektir. Karşılaştırma matrisinde bu durumun tersi de yani j 'nin i 'ye göre önem derecesi de (2/5,1/2,2/3) üçgen bulanık sayısı ile ifade edilir.

Önerilen İSZAG modelinde, bulanık AHP metoduna göre belirlenen ve yönetim kurulunun, müşterinin ve tedarikçinin görüşlerini yansıtan, geliştirmede önem derecelerinin belirlenmesine yönelik ayrı ayrı oluşturulan karşılaştırma matrisleri sırası ile Ek 16, Ek 17 ve Ek 18’de yer almaktadır. Ek 19’da ise proje lideri tarafından hazırlanan geliştirmede maliyet derecelerinin belirlenmesine yönelik oluşturulan karşılaştırma matrisleri yer almaktadır. Ek 20’de, takım üyelerinin süreçlerin değerlendirme faktörlerini, faktörlerin işletme faaliyet alanı ile ilgi derecelerine göre karşılaştırdıkları matrisler görülebilir.

Bulanık Ağırlık Vektörlerinin Hesaplanması

Bu aşamada süreçlerin ağırlık vektörlerinin belirlenmesinde literatürde en sık karşılaşılan, basit olmasının yanında klasik AHP uygulamasına benzerlik gösteren Chang (1996) tarafından önerilen boyut analizi uygulanmaktadır. Chang’in (1996) metodolojisinde boyut analizi metodu ve bulanık sayıların karşılaştırma prensipleri ağırlık vektörünü belirlemek üzere uygulanmaktadır.

Boyut analizi metodu, hedefi karşılama durumuna göre bir kriterin boyutunu belirlemektedir. Bu metot ile bulanık sayı kullanılarak boyut sayısallaştırılmaktadır. Boyut analizi kullanarak bir kriterin bulanık ağırlığı aşağıdaki şekilde hesaplanır:

- Adım 1: i. elemana göre bulanık sentetik boyut değeri aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \otimes \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right]^{-1} \quad (6.28)$$

$\sum_{j=1}^m M_{g_i}^j$ ’yi elde etmek için, m boyut analiz değerinin aşağıdaki gibi bulanık toplama işlemi gerçekleştirilerek belirli bir matris elde edilir.

$$\sum_{j=1}^m M_{g_i}^j = \left(\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j \right) \quad (6.29)$$

Daha sonra $\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right]^{-1}$ ’yi elde etmek için daha sonra bulanık toplama işlemi gerçekleştirilerek $M_{g_s}^j$ ($j=1,2,...,m$) değerlerinin aşağıdaki gibi toplamı alınır.

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_s}^j = \left(\sum_{i=1}^n l_i, \sum_{i=1}^n m_i, \sum_{i=1}^n u_i \right) \quad (6.30)$$

Sonrasında bu toplam vektörünün tersi aşağıdaki şekilde hesaplanır.

$$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right]^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \quad (6.31)$$

- Adım 2: $M_2 = (l_2, m_2, u_2) \geq M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ olasılık değeri aşağıdaki gibi tanımlanır.

$$V(M_2 \geq M_1) = \sup_{y \geq x} [\min(\mu_{M_1}(x), \mu_{M_2}(y))] \quad (6.32)$$

Bu ifade aynı zamanda eş değeri olarak aşağıdaki şekilde gösterilebilir.

$$V(M_2 \geq M_1) = hgt(M_1 \cap M_2) = \mu_{M_2}(d) = \begin{cases} 1 & ; eger \ m_2 \geq m_1 \\ 0 & ; eger \ l_1 \geq u_2 \\ \frac{(l_1 - u_2)}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & ; diger \ halde \end{cases} \quad (6.33)$$

Burada d, Şekil 6.13'de görüldüğü gibi, en yüksek kesişim noktası D'nin, μ_{M_1} ve μ_{M_2} arasındaki ordinatıdır.

M_1 ve M_2 üçgensel bulanık sayılarını karşılaştırma için, hem $V(M_1 \geq M_2)$ hem de $V(M_2 \geq M_1)$ değerlerine ihtiyaç duyulur.

- Adım 3: Konveks bulanık bir sayının k konveks bulanık sayılarından, M_i ($i=1,2,...,k$), büyük olmasının derecesi aşağıdaki şekilde tanımlanır.

$$\begin{aligned} V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) &= V[(M \geq M_1) \vee (M \geq M_2) \vee \dots \vee (M \geq M_k)] \\ V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) &= \min V(M \geq M_i), i = 1, 2, \dots, k \end{aligned} \quad (6.34)$$

Faraza, ($i=1,2,...,k$) ve $k \neq i$ için,

$$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k) \quad (6.35)$$

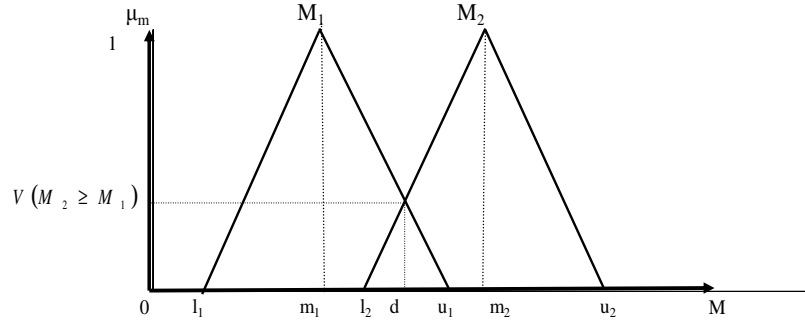
olsun, bu durumda A_i ($i=1,2,...,n$) n eleman için ağırlık vektörü aşağıdaki şekilde belirlenir.

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \quad (6.36)$$

- Adım 4: Normalizasyon ile aşağıdaki normalize ağırlık vektörü belirlenir;

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \quad (6.37)$$

Burada W artık bulanık sayı değildir (Kahraman vd., 2004b).



Şekil 6.13 M_1 ve M_2 bulanık sayıları arasındaki ortak alan (Kahraman vd., 2004b)

Genel (Global) ağırlıkların hesaplanması

Hiyerarşik tanımlamaya uygun olarak her alt süreç grubuna ait ağırlık vektörü, bağlı oldukları bir üst kademedeki süreç ağırlıkları ile çarpılarak, (6.8)'de olduğu gibi global ağırlıklar elde edilir.

Aşağıda, önerilen İSZAG modeli kapsamında proje lideri tarafından değerlendirilen, 2. kademe pazarlama sürecine bağlı 3. kademe alt süreçlerin geliştirme maliyeti kriterine göre oluşturulan, bulanık karşılaştırma matrisi ve bulanık AHP algoritması ile maliyet ağırlıklarının hesaplanması örnek olarak yer almaktadır.

Çizelge 6.12 Bulanık karşılaştırma matrisi örnek çözümü

Pazarlama - LMSij	AS ₁	AS ₂	AS ₃	W _{LASj}
AS ₁	(EA) 1,1,1	(EM) 1/2,1,3/2	(TM) 2/5,1/2,2/3	0,1569
AS ₂	(TEM) 2/3,1,2	(EA) 1,1,1	(TM) 2/5,1/2,2/3	0,2289
AS ₃	(M) 3/2,2,5/2	(M) 3/2,2,5/2	(EA) 1,1,1	0,6142

Her satırda yer alan bulanık sayılar toplanarak yeni bir matris elde edilir.

$$\sum_{j=1}^3 M_{g_i}^j = \left(\sum_{j=1}^3 l_j, \sum_{j=1}^3 m_j, \sum_{j=1}^3 u_j \right) = \begin{bmatrix} (1,1,1) + (1/2,1,3/2) + (2/5,1/2,2/3) = 1.90, 2.5, 3.17 \\ (2/3,1,2) + (1,1,1) + (2/5,1/2,2/3) = 2.07, 2.50, 3.67 \\ (3/2,2,5/2) + (3/2,2,5/2) + (1,1,1) = 4.00, 5.00, 6.00 \end{bmatrix}$$

Daha sonra bulanık toplama işlemi gerçekleştirilerek $M_{g_s}^j$ ($j=1,2,3$) değerlerinin aşağıdaki gibi sütun toplamı alınır.

$$\sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 M_{g_s}^j = \left(\sum_{i=1}^3 l_i, \sum_{i=1}^3 m_i, \sum_{i=1}^3 u_i \right) = (1.90 + 2.07 + 4.00), (2.50 + 2.50 + 5.00), (3.17 + 3.67 + 6.00)$$

$$\sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 M_{g_s}^j = \left(\sum_{i=1}^3 l_i, \sum_{i=1}^3 m_i, \sum_{i=1}^3 u_i \right) = (7.97, 10.00, 12.83)$$

Sonrasında bu toplam vektörünün tersi aşağıdaki şekilde hesaplanır.

$$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_s}^j \right]^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) = \begin{pmatrix} 0.1481, 0.2500, 0.3975 \\ 0.1610, 0.2500, 0.4603 \\ 0.3117, 0.5000, 0.7531 \end{pmatrix}$$

$M_2 = (l_2, m_2, u_2) \geq M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ olasılık değeri aşağıdaki gibi tanımlanır.

$$V(M_2 \geq M_1) = \begin{cases} V(S_1 \geq S_2) = 1 \\ V(S_1 \geq S_3) = \frac{(0.3117 - 0.3975)}{(0.2500 - 0.3975) - (0.5000 - 0.3117)} = 0.2555 \\ V(S_2 \geq S_1) = 1 \\ V(S_2 \geq S_3) = \frac{(0.3117 - 0.4603)}{(0.2500 - 0.4603) - (0.5000 - 0.3117)} = 0.3727 \\ V(S_3 \geq S_1) = 1 \\ V(S_3 \geq S_2) = 1 \end{cases}$$

$$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k) = \begin{cases} \min V(S_1 \geq S_2, S_3) = \min(1, 0.2555) = 0.2555 \\ \min V(S_2 \geq S_1, S_3) = \min(1, 0.3727) = 0.3727 \\ \min V(S_3 \geq S_1, S_2) = \min(1, 1) = 1 \end{cases}$$

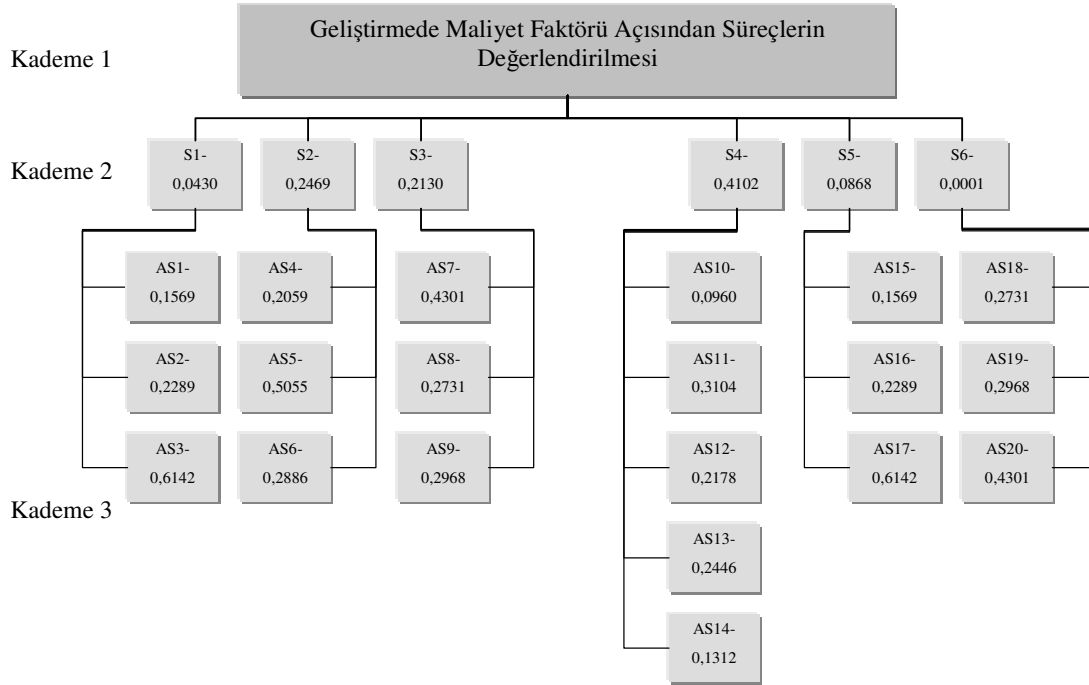
$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T = (0.2555, 0.3727, 1)$$

Son ağırlıkların belirlendiği normalize matris, Çizelge 6.12'nin son sütunundaki değerler ise aşağıdadır.

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n)) = \begin{bmatrix} 0.1569 \\ 0.2289 \\ 0.6142 \end{bmatrix}$$

Lokal değerleri bu şekilde belirlenen 3.kademe alt süreçlerinin ağırlık değerleri, bağlı oldukları 2. kademe ana sürecin hesaplanan ağırlık değeri ile çarpılarak elde edilir (Kwong ve Bai, 2003). Örneğin pazarlama sürecinin (S_1), aynı hiyerarşi seviyesinde yapılan karşılaştırmada maliyet derecesi 0.0430 olarak belirlenmiştir. Bu durumda Şekil 6.14'de yer

alan hiyerarşide bu sürece bağlı olan pazar analizi alt süreci (AS_1) için maliyet ağırlık derecesi ($0.0430 \cdot 0.1569$) 0.0067 olarak belirlenir. Bu değer sonrasında hedef programlamada, (örneğin, (6.16)'da x_1 karar değişkeninin parametresi) kısıtlarda parametre olarak kullanılacaktır.



Şekil 6.14 Geliştirmede maliyet kriteri açısından süreç ağırlık değerleri

Aşağıdaki Çizelge 6.13'de ise, tüm alt süreçlerin, önerilen İSZAG modeli örnek uygulamasında yer alan, geliştirmede maliyet kriterine göre karşılaştırma verileri alınarak hesaplanan, ağırlık hesaplamaları, hiyerarşik düzene uygun olarak yer almaktadır.

6.3.2 Hedef Programlama Uygulaması

Önerilen İSZAG modeli uygulamasında bulanık AHP algoritmasından sonra geliştirmede öncelikli süreçlerin seçilmesinde hedef programlama devreye girmektedir.

Bulanık AHP sonucunda elde edilen ağırlıklar, HP modelinde kısıt parametreleri ve hedef ağırlıkları olarak kullanılmaktadır.

Bulanık AHP ve HP yaklaşımındaki HP uygulama prosedürü daha önceki bölümde (bölüm 6.2.2) anlatılan şekildedir.

Çizelge 6.13 Önerilen İSZAG modelinde geliştirme maliyet derecelerinin hesaplanması

Alt Süreç (AS _i)	Faaliyet Adı	$(m_i = w_{LSr} * w_{LASi})$	Geliştirme Maliyetleri Dereceleri (M.D. _{ASi})
S ₁ -AS ₁	Pazar Analizi	0,0430*0,1569	0,0067
S ₁ -AS ₂	Rekabet Anali.	0,0430*0,2289	0,0098
S ₁ -AS ₃	Ürün Pros. Y.	0,0430*0,6142	0,0264
S ₂ -AS ₄	Kaynak Plan.	0,2469*0,2059	0,0508
S ₂ -AS ₅	Dağıtım Yön.	0,2469*0,5055	0,1248
S ₂ -AS ₆	Tedarik Z.Per.	0,2469*0,2886	0,0713
S ₃ -AS ₇	Ürün Güv.	0,2130*0,4301	0,0916
S ₃ -AS ₈	İş Güvenliği	0,2130*0,2731	0,0582
S ₃ -AS ₉	Çevre Güv.	0,2130*0,2968	0,0632
S ₄ -AS ₁₀	Üretim Kay.	0,4102*0,0960	0,0394
S ₄ -AS ₁₁	Üretim Tekno.	0,4102*0,3104	0,1273
S ₄ -AS ₁₂	Üretim Esnekl.	0,4102*0,2178	0,0893
S ₄ -AS ₁₃	Üretim Güven.	0,4102*0,2446	0,1003
S ₄ -AS ₁₄	Üretim Perfor.	0,4102*0,1312	0,0538
S ₅ -AS ₁₅	Kalite Yön.	0,0868*0,1569	0,0136
S ₅ -AS ₁₆	Finansal Yön.	0,0868*0,2289	0,0199
S ₅ -AS ₁₇	Bilgi Yönetimi	0,0868*0,6142	0,0533
S ₆ -AS ₁₈	Organ. Yapısı	0,0001*0,2731	0,0001
S ₆ -AS ₁₉	İş Yüğü Deng.	0,0001*0,2968	0,0001
S ₆ -AS ₂₀	Öğrenme Sist.	0,0001*0,4301	0,0001
			1

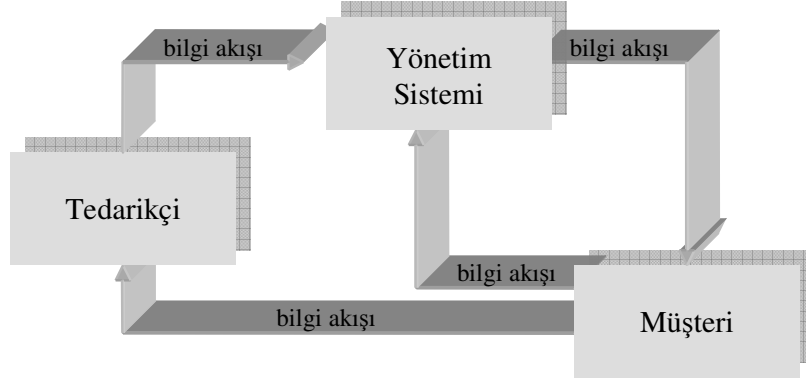
6.4 Analitik Hiyerarşi Prosesi Uygulamalarında Grup Kararı Oluşturma

Önerilen İSZAG modelinde, süreçlerin önem derecelerinin belirlenmesinde, işletme değeri zinciri ve bu zince paralel olarak tanımlanan bütünsel iş süreçlerinin en önemli aktörlerinden, aşağıdaki Şekil 6.15’de yer alan yönetim kurulunun, müşterinin ve tedarikçinin kararlarının birlikte ele alınmasına yönelik olarak, çok kişili karar verme tekniklerinden yararlanılmaktadır. Sonuçta belirlenen karar, işletmenin geliştirme modelinde kullanılmakta ve geliştirme sürecini etkilemektedir.

Bu noktada ortak bir kararı belirlemek ve geliştirme sürecine yansıtmak aslında çok yönlü bir değerlendirmeyi gerektirmektedir. Yukarıda belirtilen karar vericilerin iş süreçlerine yaklaşımlarının ve dolayısıyla iş süreçlerinin onlar için öneminin menfaatleri gereği birbirinden farklılık göstermesi doğaldır.

Sonuç olarak grup kararının oluşturulmasında tanımlı bir metot belirlenmesi gerekmektedir. Bu metot sonucunda belirlenen karar, karar vericilerin bireysel tercihlerini kabul edilebilir, en iyi seviyede yansıtan grup kararı olmalıdır. Metot, AHP kapsamında ortak bir hiyerarşik

yapısının tanımlanması ve sonrasında ikili karşılaştırma matrislerinde yer alan kriter ve alternatiflerin değerlendirilmesi için de uygun bir yapı sunmalıdır.



Şekil 6.15 Değer zincirindeki karar vericiler (Basu ve Wright, 2005)

Her karar vericinin yaklaşımını birbirinden bağımsız olarak ele almak bazı durumlarda belirlenecek ortak kararda yanılığa düşülmesine neden olabilir. Bu kapsamda yer alan ve grubun üzerinde fikir birliğine vararak birlikte karar almalarında kullanılan yöntemler bölüm 4.2.3.1’de yer almaktadır.

Önerilen İSZAG modelinde, süreçlerin önem derecelerinin belirlenmesi aşamasında karar vericilerin (yönetim kurulu, müşteri ve tedarikçi) bir araya gelerek ortak bir karar vermeleri fiziksel olarak oldukça zordur. Bu nedenle, grubun ortak kararının belirlenmesinde matematiksel yöntemlerden en genel olarak kullanılan ağırlıklı aritmetik ortalama, geometrik ortalama ve öncelikli kararların seçilmesinde kullanılan hedef programlama (HP) üzerinde durulmaktadır (Mikhailov, 2004).

Birden fazla karar verici bir araya gelerek AHP uygulamasını gerçekleştirebilir. Bu noktada uygun karar verme metodunun seçilmesinde en önemli etken, grubun tek bir parça gibi hareket ederek karar alması ya da bireylerin ayrı ayrı kararlar alma yönündeki eğilimine bağlıdır. Bireysel kararların geometrik ortalaması, gereksinimleri ortak bir noktada karşılamakta ve grup kararını temsil eden tek bir karar oluşturmaktadır. Bu noktadan sonra bireysel kimlikler ortadan kalkacaktır ve farklı seçeneklerin söz konusu olması, grup üyelerinin bunlardan birinin seçilmesi konusunda hemfikir olması esasına dayanan pareto prensibi de geçersiz olacaktır. Eğer grup üyeleri tek bir birey gibi hareket etme eğiliminde ise önceliklerin belirlenmesinde geometrik ya da aritmetik ortalamanın her ikisinden de

yararlanılabilmektedir. Pareto prensibi tercih edilmediği sürece grup AHP kararlarının oluşturulmasında geometrik ortalama aritmetik ortalamaya göre daha tutarlı sonuçlar vermektedir (Forman ve Peniwati, 1997).

6.4.1 Geometrik Ortalama Yöntemi

Geometrik ortalama, grup üyelerinin ikili karşılaştırma matrisleri sonucunda belirlenen bireysel kararlarını bir araya getirerek ortak bir sonuç elde etmek üzere kullanılan yöntemdir. Bu yöntemde karar vericiler, karar alma süreci için daha yararlı olacağı kanısı ile bireysel kararlarından vazgeçerek, ortak bir kararın belirlenerek uygulanması konusunda anlaşılır (Forman ve Peniwati, 1997). Bu yöntem sonucunda belirlenen ortak karar, sonraki süreçlerde tek karar verici tarafından verilen karar niteliğinde değerlendirmeye alınır.

Genel olarak birçok uygulamada karar vericilerin, karar üzerinde eşit etki ve önem derecesine sahip oldukları varsayımı ile ortak grup kararları belirlenir. Ancak karar vericilerin karar üzerinde farklı öneme sahip oldukları durumlarla da karşılaşılabilir. Bu durumda aşağıda (6.38)'de yer alan ağırlıklı geometrik ortalama yöntemi kullanılır.

$$J(k,l) = \prod_{i=1}^n j_i(k,l)^{w_i} \quad (6.38)$$

Denklemden (6.38) yer alan $J(k,l)$ k ve l alternatiflerinin ya da kriterlerinin bağıl önemlerine ilişkin ortak grup kararıdır, $j(k,l)$ ise k ve l alternatiflerinin ya da kriterlerinin bağıl önemlerine ilişkin bireysel karardır, “ i ” karar vericilerin (bireylerin) sayısıdır, “ w_i ” bireyin karar üzerindeki etki ağırlığıdır. Grup kararına katılan bireylerin etki ağırlıkları toplamı 1’e eşittir. Ağırlıkların belirlenmesi ile karar değerleri ve ağırlıklardan oluşan yeni karma matris yapısına göre hesaplamalar gerçekleştirilir. Sonuçlar önceki değerleri ile karşılaştırılarak yeniden gözden geçirilir (Vincent vd., 2002). Önerilen İSZAG modelinde yer alan karar vericilerin (yönetim kurulu, müşteri ve tedarikçi) süreçler üzerindeki ağırlıkları, proje takımının ortak kararı ile birbirine eşit olarak kabul edilmiştir.

6.4.2 Hedef Programlama Yöntemi

Önerilen İSZAG modelinde, grup kararının belirlenmesi yönteminin seçiminde, aşağıda Şekil 6.16’da yer alan kriterler dikkate alınmış ve değerlendirme süreci sonunda tercih edilen, hedef programlama uygulaması olmuştur. Her kriter ve alternatif için belirlenen tercihlerin bir arada değerlendirilmesinde hedef programlama (HP) yönteminden yararlanılmaktadır. Bu metot her karar vericinin kriterleri ve alternatifleri bireysel olarak değerlendirdiği durumlarda

kullanılmaktadır. HP ile bu değerlendirmelerin ortak ve tek bir sonucu belirlenmektedir (Wang vd., 2005). Aşağıda bu amaç doğrultusunda oluşturulan HP modelinin amaç fonksiyonu (6.39) ve kısıt koşullar (6.40) yer almaktadır.

$$\text{Amaç fonksiyonu} \quad \text{Min.} Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (n_{ij} + p_{ij}) \quad (6.39)$$

$$i = 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, \dots, n \text{ için}$$

$$\begin{aligned} W_i + n_{ij} - p_{ij} &= w_i^j \\ \text{Kısıt koşullar} \quad 0 &\leq W_i \leq 1 \\ n_{ij}, p_{ij} &\geq 0 \end{aligned} \quad (6.40)$$

Karar değişkenleri, W_i , $i=1, 2, \dots, m$ grubun i alternatifi ya da kriterine ilişkin ağırlık değerini ifade etmektedir. Modelin, rnek uygulama verileri ile birlikte, LINDO 6.1 programına yazılan bütününün görünümü ve model ıktıları Ek 8’de yer almaktadır.

Modelin amaç fonksiyonu, tüm kriterlere ilişkin (i), grup kararının, karar vericilerin kararlarından (j) pozitif ve negatif yöndeki sapmalarını minimize etmeye yönelik olarak tanımlanmaktadır.

Kısıtlar ise, kriterlere ilişkin grup ağırlık değerlerinin, karar vericilerin bireysel ağırlık değerlerine mümkün olduğu kadar yakın olmasına yönelik olarak belirtilmektedir (Bryson ve Joseph, 1999).

Yukarıda belirtilen modeller özetle, ortak bir grup kararı oluşturma ya da oluşturmama seçeneklerinden birinin tercih edilmesine göre, bireysel kararların birleştirilmesinde geometrik ortalama yöntemi ya da önceliklerin birleştirilmesinde hedef programlama yöntemi olmak üzere iki yaklaşım ortaya koymaktadır. Hangi yaklaşım uygulanırsa uygulansın sonuçta grup öncelikleri belirlenmektedir.

Karar alternatiflerinden her iki yöntem de kullanılarak ortak grup öncelikleri belirlendikten sonra, proje takımı sonuçları değerlendirerek hangi yaklaşımın uygulama sonuçlarının kullanılacağı konusunda kararını belirleyebilir.

Aşağıdaki şekil 6.16’da bu kararı kolaylaştıracak, hangi yaklaşımın tercih edilmesi konusunda yardımcı olacak bir süreç ve nerilen İSZAG modelinde izlenen yol, örnek olarak yer almaktadır.

Geometrik ortalama yöntemi, kullanım olarak daha kolay, karar vericilerin tamamını temsil

eden, daha az matematiksel hesaplamalar gerektiren ve bireylerin kararlar üzerindeki etki ağırlıklarını da dikkate alan bir yöntemdir, ancak karar matrisindeki her değer için uygulandığında çok daha fazla hesaplama gerektiren bir yöntemdir.

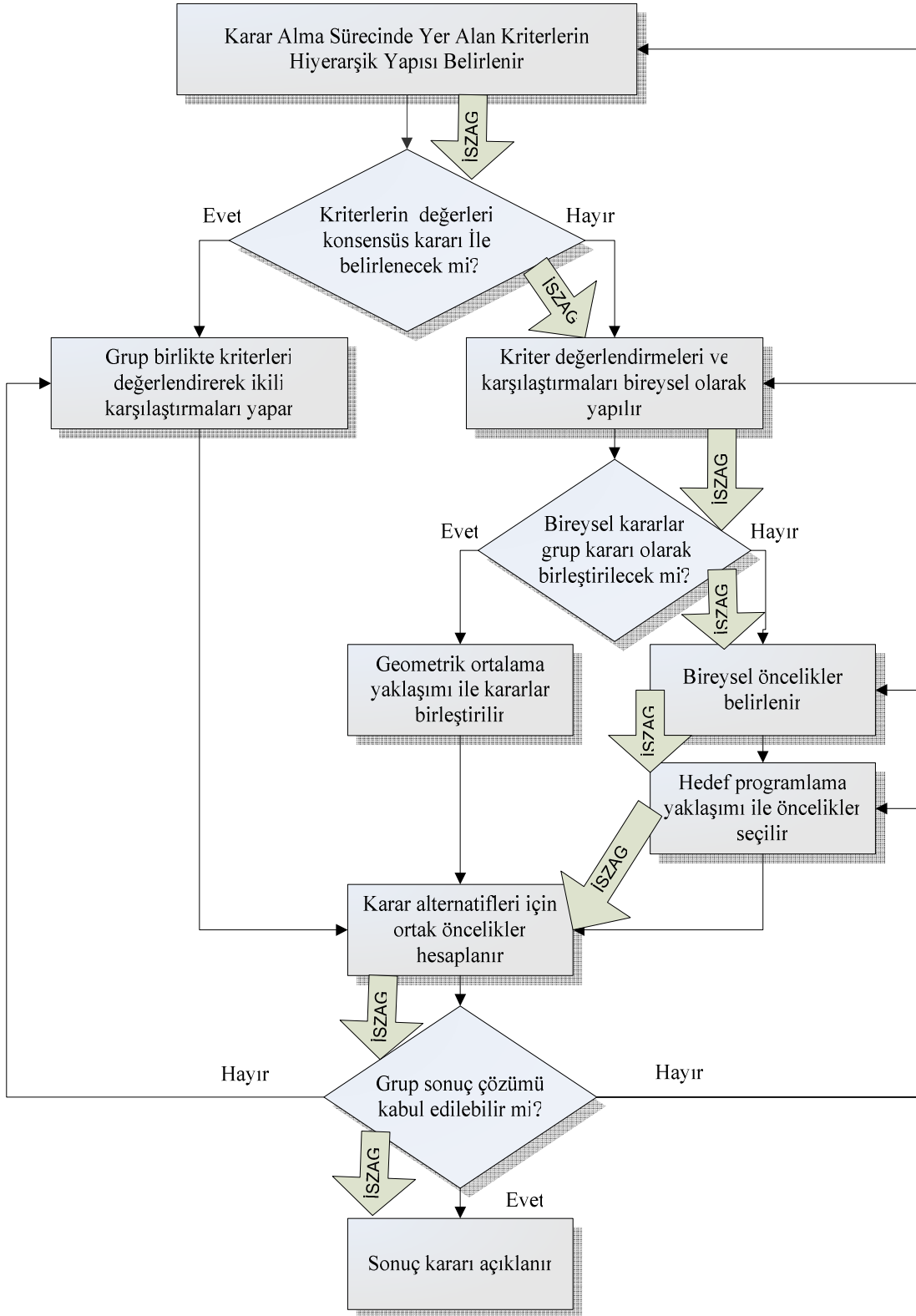
Hedef programlama yöntemi ise grup kararını belirlerken bireysel kararlar ile olan farkını minimize etmeyi hedefler, sınırlarda yer alan, gruptan oldukça farklı olan bireysel kararları ihmal eder (Bryson ve Joseph, 1999).

Önerilen İSZAG modelinde süreç önceliklerin belirlenmesi aşamasında grup kararının oluşturulmasında etkili olan parametrelerin özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

- Grup, üyelerinin niteliği gereği (yönetim kurulu, müşteri ve tedarikçi) birlikte hareket etme eğilimi göstermemektedir. Öncelik belirleme çalışmasının, konsensüs kararı ile gerçekleştirilmesi fiziksel olarak oldukça zordur. Taraflar, kriterlerin önceliklerinin belirlenmesi konusunda birbirlerinden bağımsız olarak değerlendirme yapmayı tercih etmektedir.
- Grup üyelerinin bireysel kararları ile belirledikleri süreç önem derecelerinden grup önem derecesinin oluşturulmasında, hedef programlama ile bireylerin kararlarından en uygun olanlarının seçiminin yapılması, geliştirme modelinin amacına daha uygundur. İSZAG modelinde, en iyi geliştirme düzeyine ulaşabilmek için, hedeflenen değerlerin kısıtlar çerçevesinde mümkün olan en üst seviyede oluşması, belirlenen süreç önem derecelerinin bu şartları sağlaması gerekmektedir.

Aşağıda Çizelge 6.14’de geometrik ortalama yöntemi ile belirlenen grup kararları, Çizelge 6.15’de ise hedef programlama yöntemi ile belirlenen grup kararları yer almaktadır.

Şekil 6.16’daki süreçte yer alan kriterler doğrultusunda, grup kararının belirlenmesinde seçilen hedef programlama yöntemi sonuçları, aynı zamanda İSZAG modeli geliştirme derecelerinin belirlenmesi aşamasında, geometrik ortalama yöntemi sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Her iki yöntem sonucu belirlenen değerler ile LP modeli oluşturulmuş, LINDO 6.1 programı ile çözülmüş (Ek 6 ve Ek 7), hedef programlama verileri kullanılarak belirlenen bütünsel süreç puanının (69,9458), geometrik ortalama yöntemi verileri kullanılarak belirlenen bütünsel süreç puanına göre (64,1038) daha yüksek bir geliştirme hedefine ulaştırdığı görülmüştür.



Şekil 6.16 Grup kararı belirlemede izlenen yollar

Çizelge 6.14 Grup kararının belirlenmesinde önerilen İSZAG modeli verileri ile geometrik ortalama yöntemi örnek uygulaması

Alt Süreç	Yönetim Kurulu Öncelik Vektörü $W_{YSr} * W_{YASj}$	Müşteri Öncelik Vektörü $W_{MSr} * W_{MASj}$	Tedarikçi Öncelik Vektörü $W_{TSr} * W_{TASj}$	Grup Öncelik Vektörü (geort) (W_{ASj})	Süreç Önem Dereceleri ($ÖD_{ASj}$)	Süreç Öncelik Sırası (geort)
S_1-AS_1	0,1155	0,1280	0,1153	0,1195	0,1279	2
S_1-AS_2	0,1155	0,0812	0,0716	0,0876	0,0938	5
S_1-AS_3	0,0718	0,0883	0,1153	0,0901	0,0965	4
S_2-AS_4	0,0751	0,0466	0,0914	0,0684	0,0733	7
S_2-AS_5	0,1517	0,1827	0,1000	0,1405	0,1505	1
S_2-AS_6	0,0761	0,0681	0,1440	0,0907	0,0972	3
S_3-AS_7	0,0001	0,0530	0,0019	0,0022	0,0023	14
S_3-AS_8	0,0001	0,0250	0,0011	0,0014	0,0015	17
S_3-AS_9	0,0001	0,0001	0,0003	0,0001	0,0002	20
S_4-AS_{10}	0,0706	0,0556	0,0596	0,0616	0,0660	9
S_4-AS_{11}	0,0444	0,0556	0,0469	0,0487	0,0522	11
S_4-AS_{12}	0,0630	0,0463	0,0643	0,0572	0,0613	10
S_4-AS_{13}	0,0206	0,0314	0,0194	0,0232	0,0249	12
S_4-AS_{14}	0,0669	0,0556	0,0683	0,0633	0,0678	8
S_5-AS_{15}	0,0001	0,0312	0,0155	0,0036	0,0039	13
S_5-AS_{16}	0,0954	0,0509	0,0724	0,0706	0,0756	6
S_5-AS_{17}	0,0069	0,0001	0,0000	0,0004	0,0004	19
S_6-AS_{18}	0,0146	0,0001	0,0071	0,0022	0,0023	15
S_6-AS_{19}	0,0090	0,0001	0,0044	0,0016	0,0017	16
S_6-AS_{20}	0,0025	0,0001	0,0012	0,0007	0,0007	18
1	1	1	0,9336	1		

Çizelge 6.15 Grup kararının belirlenmesinde önerilen İSZAG modeli verileri ile hedef programlama örnek uygulaması

Alt Süreç	Yönetim Kurulu Öncelik Vektörü $W_{YSr} * W_{YASj}$	Müşteri Öncelik Vektörü $W_{MSr} * W_{MASj}$	Tedarikçi Öncelik Vektörü $W_{TSr} * W_{TASj}$	Grup Öncelik Vektörü (HP) (W_{ASj})	Süreç Önem Dereceleri -hedef prg.- ($ÖD_{ASj}$)	Süreç Öncelik Sırası (HP)
S_1-AS_1	0,1155	0,1280	0,1153	0,1153	0,1185	1
S_1-AS_2	0,1155	0,0812	0,0716	0,0716	0,0736	7
S_1-AS_3	0,0718	0,0883	0,1153	0,1153	0,1185	2
S_2-AS_4	0,0751	0,0466	0,0914	0,0914	0,0939	4
S_2-AS_5	0,1517	0,1827	0,1000	0,1000	0,1028	3
S_2-AS_6	0,0761	0,0681	0,1440	0,0761	0,0782	5
S_3-AS_7	0,0001	0,0530	0,0019	0,0530	0,0545	12
S_3-AS_8	0,0001	0,0250	0,0011	0,0011	0,0012	17
S_3-AS_9	0,0001	0,0001	0,0003	0,0003	0,0003	18
S_4-AS_{10}	0,0706	0,0556	0,0596	0,0556	0,0571	9
S_4-AS_{11}	0,0444	0,0556	0,0469	0,0556	0,0571	10
S_4-AS_{12}	0,0630	0,0463	0,0643	0,0630	0,0648	8
S_4-AS_{13}	0,0206	0,0314	0,0194	0,0194	0,0200	13
S_4-AS_{14}	0,0669	0,0556	0,0683	0,0556	0,0571	11
S_5-AS_{15}	0,0001	0,0312	0,0155	0,0155	0,0160	14
S_5-AS_{16}	0,0954	0,0509	0,0724	0,0724	0,0744	6
S_5-AS_{17}	0,0069	0,0001	0,0000	0,0001	0,0001	19
S_6-AS_{18}	0,0146	0,0001	0,0071	0,0071	0,0073	15
S_6-AS_{19}	0,0090	0,0001	0,0044	0,0044	0,0045	16
S_6-AS_{20}	0,0025	0,0001	0,0012	0,0001	0,0001	20
1	1	1	0,9729	1		

7. ÖNERİLEN (İSZAG) SÜREÇ GELİŞTİRME MODELİ UYGULAMASI

İş süreçlerinde zayıf noktaların belirlenmesi, analizi ve geliştirilmesine yönelik model önerisine son şeklinin verilmesinin öncesinde, bundan önceki bölümlerde genel olarak makro düzeyde yer alan tekniklerin bu bölümde örnek uygulamalarına yer verilmektedir.

Genel amaçlı olarak incelenen teknikler, iş süreçlerinde zayıf noktaların geliştirilmesi ve analizi (İSZAG) modeli adı altında tanımlanan amaç doğrultusunda birleştirilerek özelleştirilmekte ve mikro düzeyde işletme bazında uygulamaları gerçekleştirilerek, sonuçları değerlendirilmektedir. Değerlendirme sonrasında, doğrulanan model genelleştirilerek önerilen modelin uygulama adımları açıklanmaktadır.

Önerilen model ile ilgili açıklamalardan önce, mikro düzeyde modelin uygulandığı, örnek uygulama verilerinin elde edildiği üretim sistemini kısaca tanıtmak yararlı olacaktır. İSZAG modeli ile önerilen geliştirme süreci, her işletme için uygulanabilir ve esnek bir yapıda tasarlanmıştır. Ancak her işletmenin mevcut durumu, halen faaliyetlerinin sürdürülebilirliğini sağlayan dinamiklerinin yapısı, farklılık gösterebilmektedir. Bu nedenle oluşturulması gereken süreç geliştirme modeli uygulanmadan önce sistemin mevcut durumunun genel olarak incelenmesi, sonradan elde edilecek verilerin doğruluğu hakkında bilinçlilik sağlayacaktır.

7.1 Model Uygulama Sahasının Genel Tanıtımı

Üretim sistemlerine uygun olarak hazırlanan değerlendirme faktörleri dikkate alınarak, uygulama sahası, tekstil sektöründe yer alan bir üretim şirketi olarak belirlenmiştir. Şirket, Hürsan Havlu Üretim San. ve Tic. A. Ş. ticari unvanı ile faaliyet göstermektedir.

Hürsan Havlu Üretim San. ve Tic. A.Ş. İplik, Dokuma ve Konfeksiyon Grup İşletmeleri, müşteri taleplerini ve yürürlükteki mevzuat şartlarını karşılayan ürünü, düzenli bir şekilde sağlama yeteneğini göstermek ve müşteri memnuniyetini arttırmak için TS EN ISO 9001:2000 standartlarına göre oluşturduğu kalite yönetim sistemini uygulamakta ve etkinliğini sürekli geliştirmeyi hedeflemektedir. Bu durum, şirketin süreç geliştirme çalışmasının gerçekleştirilmesi için pilot olarak seçilmesinde önemli bir etken olmuştur.

İSZAG modelinin ana felsefesi sürekli geliştirme üzerine kurulu olup, modelin ana kullanım hedefleri arasında işletmelerdeki sürekli geliştirme çalışmalarının bir parçası olmak yer almaktadır.

Hürsan Havlu Üretim San. ve Tic. A.Ş. 1991 yılında, tekstil sektöründe faaliyet göstermek

üzere Denizli Organize Sanayi Bölgesinde kurulmuştur. Dokuma üretimi ile faaliyetlerine başlayan şirket hızla büyüme göstermiştir. Bugün, bünyesinde yer alan İplik İşletmesi, Dokuma İşletmesi ve Konfeksiyon İşletmesi ile entegre bir tekstil şirketi olarak, diğer grup şirketleri ile beraber faaliyetlerini sürdürmektedir. Organize Sanayi Bölgesi içerisinde iki farklı yerleşim alanına dağılan işletmeler, toplam 25.000 m²'lik bir alanda faaliyet göstermektedir. Şirket bünyesinde yaklaşık, 550'si üretimde mavi yakalı olmak üzere toplam 700 kişi çalışmaktadır.

Şirket ürünlerini, Amerika, Almanya, İngiltere, Hollanda, Fransa ve İtalya başta olmak üzere birçok ülkeye, aracı kurumlar, toptancılar vasıtası ile fason olarak diğer markalar aracılığıyla ve kısmen kendi markası ile sunmaktadır.

Hürsan Havlu Üretim San. Ve Tic. A.Ş. konfeksiyon işletmesi, üretim kapasitesi ürün gruplarına göre, havlu'da 1.000.000 adet/ay, bornoz'da 100.000 adet/ay, pike, saten ve sabahlıkta 30.000 adet/ay ve niki pijama'da 30.000 adet/ay'dır. Konfeksiyon İşletmesi ürünlerini grup şirketlerinin sipariş lojistiğinin gerçekleştirildiği pazarlama merkezine, bu merkezde faaliyet gösteren müşteri temsilcileri vasıtası ile de müşterilerine sunmaktadır.

Hürsan Havlu Üretim San. Ve Tic. A.Ş. İplik İşletmesi, 2002 yılında kurulmuştur. İplik İşletmesinde yaklaşık 50 kişi çalışmaktadır. İşletmenin üretim kapasitesi ürün yapılarına bağlı olarak 7-11 ton arasında değişmektedir. İplik İşletmesi ürünlerini, Hürsan Havlu Üretim San. ve Tic. A.Ş. Dokuma İşletmesi başta olmak üzere, yurt içi ve yurt dışı müşterilerine direk ya da aracı ticari kuruluşlar vasıtası ile sunmaktadır.

Yukarıda yer alan genel bilgilerin yanında, İSZAG modeli uygulamasının etkin olarak gerçekleştirilebilmesi için elde edilen (müşteri tatmini ölçümleri, çalışma hayatı değerlendirme anketleri, imaj öz değerlendirme, şirketin iç unsurlarına yönelik analizler, geçmiş dönem finansal ve operasyonel performans bilgileri, rekabet ve pazar bilgileri, ekonomik ve politik etkenlerin analizi, ihracat durumu gibi) teknik bilgiler, aşağıda maddeler halinde özetlenmektedir:

- Şirket, tekstil sektöründe faaliyet gösteren, havlu ve bornoz üretimi ile iki ana ürün üzerine yoğunlaşan, bunun yanında ev giyimine yönelik üretim de yapan, aracı yerli ve yabancı kurumların yanında, son kullanıcılara da hitap eden büyük ölçekli bir şirkettir.
- Denizli'de; iplik, dokuma, konfeksiyon, boya, nakış faaliyetlerini gerçekleştiren beş adet fabrikada üretim yapılmaktadır. Bunların yanında iki adet ihracat şirketi ve serbest bölgede yabancı ortaklı bir satış şirketi bulunmaktadır. Şirketin perakende satışı ya da ona bağlı bir

bayi ağı mevcut değildir. Yurtiçi satış noktalarının oluşturulması orta vadeli planlar içindedir. Şu anki üretimi, direkt ya da aracı kurumlar vasıtası ile ihracata yöneliktir.

- Bünyesinde 700'den fazla çalışanı vardır ve fason firmalar ile üretim desteklenmektedir.
- Şirketin kendine ait tescilli bir markası vardır, ancak marka stratejisi olgunlaşmamıştır. Bu konudaki çalışmalar da, rekabet ortamının bir gereği olarak orta vadeli planlar arasında yer almaktadır.
- Şirketin finansal yapısı güçlüdür. Kuruluşun öz sermaye borçlanma dengesinin ve finansal politikalarının tutarlılığı sayesinde, işletme ekonomik ve sektörel krizlerde ayakta kalmayı başarmaktadır.
- Teknolojik yatırımının ekonomik ömrünün beş sene daha devam etmesi beklenmektedir. Bunun yanında kısım kısım teknolojik yenileme yatırımları sürmektedir.
- Sektörde güçlü yerli ve yabancı rakipler mevcuttur. Türk üreticiler, 2000'li yıllara doğru tekstil sektörünün emek yoğun çalışması ve ucuz işçilik avantajını kullanmayı sürdürerek, özellikle Avrupa'da bu konuda rakipleri karşısında avantaj elde etmiş, ciddi bir pazar bulabilmiştir. Ancak yurt içi ve yurt dışı (özellikle Asya ülkelerindeki) şirket sayısındaki artış rekabet ortamını artırmıştır. Şirket, bu durumun bilincinde olup, daha üst seviyede üretim ve satışı gerçekleştirmek için stratejiler geliştirmektedir.
- Yoğun rekabet nedeniyle, işletmeler hızla ürün çeşitlemesine gitmekte ve ürünlerin yeni kullanım alanlarını hızla pazara sunmaya çalışmaktadırlar.

Tekstil ihracat sektöründe, rekabet ortamının hızla arttığı, müşteri beklentilerinin yükseldiği ve müşterilerin seçme alternatiflerinin küresel bir boyut kazandığı, yüksek kalite ve düşük fiyat beklentisinin ön koşul olduğu bir ortamda; işletmelerin, müşterinin istediği kalitede ürünü, uygun fiyata ve zamanında üretmeleri bir zorunluluk haline gelmektedir.

Artık tekstil sektörü ile birlikte birçok sektörde sadece ürün değil, aynı zamanda şirketler de müşteri tercihini etkilemektedir. Bu nedenle bu koşullara ve dış etkenlere (ekonomik, sosyal, siyasi, vb.) karşı ürün ve süreçlerde mükemmellik zırhını oluşturmak tek çözüm yolu olarak işletmelerin karşısına çıkmaktadır.

Bütün bu genel tablo ile ilgili tespitler işletme üst yönetimi ile ortak görüş olarak belirlenmiş ve süreç geliştirme projesi için üst yönetimin tam desteği alınmıştır.

Bu doğrultuda, geliştirme sürecine yönetim kurulu olarak doğrudan katılım sağlanması konusunda fikir birliğine varılmış ve projeye gerekli kaynak aktarım düzeyi ile ilgili üst yönetimin görüşü alınmıştır.

7.2 Klasik ve Önerilen Süreç Geliştirme Modelleri İlişkisi

Önerilen süreç geliştirme modeli temel olarak, dördüncü bölümde açıklanan ve toplam üretim çözümleri (Basu ve Wright, 1997, 2005) yaklaşımı üzerine kurulan klasik süreç geliştirme modelinin, geliştirilmiş bir versiyonu olarak ortaya konulmaktadır. Yeni modelde de, klasik modelin iş mükemmelliğine yönelik bütünsellik yaklaşımı, kendi kendini öz değerlendirme imkânı sunan metodolojisi korunmaktadır.

Önerilen yeni modelde, klasik modele üç ana konuda katma değer sağlanmaktadır. Bunlardan birincisi, geliştirme derecelerinin belirlenmesinde, zayıf noktalardan yola çıkılıp, farklı matematiksel modeller ve karar verme teknikleri kullanılarak geliştirilecek süreçlerin, geliştirmede maliyet kriteri de dikkate alınarak seçilmesidir. İkincisi ise karar verme noktalarının, karar verme tekniklerinin kullanımı ile güçlendirilmesidir. Üçüncü konu olarak da, modelde bulanık mantığın kullanılmasıdır. Çok boyutlu problemler ve yüksek belirsizlik oranı ile karşı karşıya kalan işletmelerin, geleceğe dönük geliştirme faaliyetleri ile ilgili kararlarında bulanık mantığın kullanılması doğal bir sonuç olup, geliştirme modelinin tutarlılığını ve etkinliğini arttırmaktadır.

Aşağıda yer alan uygulamalar, dördüncü bölümde belirtilen klasik model uygulama adımları ve açıklamaları ile ilgili gerçekleştirilen uygulama faaliyetlerini ve buna ek olarak, önerilen model ile birlikte yeni ortaya konulan tekniklerin uygulamalarını içermektedir.

7.3 Süreç Geliştirme Modeli Başlangıç Aşaması Uygulamaları

Süreç geliştirme projesinin, kalite yönetim sistemi kapsamında sürekli geliştirme faaliyetlerine paralel olarak bir değişim yönetimi programı ile birlikte yürütülmesi ile ilgili şirket yönetim kurulu kararına ilişkin belirlenen temel prensipler aşağıda sıralanmaktadır.

- Geliştirme projesi iş süreçlerinin tamamını kapsayacak şekilde yürütülmelidir.
- Geliştirme sürecinde yararlanılacak her türlü yöntem, teknik, araç, vb. konular proje lideri ve ekibinin inisiyatifine bırakılacaktır.
- Proje lideri ve ekibi üst yönetim tarafından yeterlilikleri, pozisyonları ve görev tanımları dikkate alınarak, takımın tüm süreçlerle etkileşimi sağlanacak şekilde belirlenecektir. Proje lideri üyeler arasından seçilecek ve sonrasında yönetim temsilcisi olarak görev yapacaktır.
- Süreç geliştirme projesi ve bu projenin gerekliliği konusunda, şirket misyon, amaç ve hedefleri ile örtüşen gerekçeli karar tüm şirkete duyurulacaktır.
- Geliştirme sürecine ilişkin uygulanacak modelin aşamaları belirlenecek ve uygulama zaman planı oluşturulacaktır.

Geliştirme kararının verilmesi ve geliştirme modelinin uygulanması için gerekli olan ön şartların sağlanmasından sonra başlangıç aşamasının ikinci adımına geçilmektedir.

İkinci adım gerçekleştirilecek geliştirme projesi için gerekli organizasyonun kurulması adımıdır. Bir önceki adımda yönetim kurulu toplantısında önerilen geliştirme sürecinde kimlerin yer alacağı bu adımda ayrıntılı biçimde ortaya konulmaktadır. Bu amaçla yönetim temsilcisi tarafından yapılan çalışma sonucunda üst yönetimin onayı alınarak belirlenen konular aşağıda yer almaktadır:

- Süreç geliştirme projesinde görev alacak kişilerin yeterlilikleri tespit edilmiştir (Ek 1).
- Projede görev alacak kişiler yönetim kadrosundan seçilmiş ve iş süreçlerinin tamamını etki alanına alabilecek bir grup olarak yapılandırılmıştır.
- Proje ekibi için, ideal olarak önerilen sayı olan 5 kişilik bir grup oluşturulmuştur.
- Proje ekibine dışarıdan (danışman vb.) katılım olmayacaktır. Geliştirme modelinin öz değerlendirme odaklı ve sürekli uygulanabilir, sistematik bir model olması hedeflenmektedir. Ancak geliştirme modeli uygulama süreci ve sonuçlarını değerlendirme amaçlı yönetim kurulunun dışarıdan bir danışman desteğine başvurması uygun görülmüştür.
- Süreç geliştirme modelinin uygulanmasında Şekil 4.2’de de organizasyonel olarak gösterildiği gibi sistem koordinatörü, işletme müdürü, lojistik müdürü, pazarlama müdürü ve planlama müdürünün yer alması uygun görülmüştür. Takım üyelerinin süreçlerle etkileşim düzeyleri, süreçler belirlendikten sonra, üst yönetim tarafından doğrulanmıştır (Ek 3). Üst yönetimin talebi üzerine yönetim temsilcisi ikili karşılaştırma matrisleri ile süreç bazında üyelerin etkileşim düzeylerini belirleyerek karşılaştırmış ve etkileşim derecelerini süreçler bazında sayısal olarak belirlemiştir (Ek 9).
- Proje takımının hedeflenen görev süresi 1 yıl olarak belirlenmiştir. Bu süre aynı zamanda uygulanacak geliştirme modelinin dönüşüm süresidir. Geliştirme modelinin aşamalar bazında proje planı oluşturulmuştur (Ek 21).

Bunlarla beraber, üst yönetimin desteği, üzerinde durulması gereken önemli noktalardan biri olarak görülmüş ve başlangıçta sağlanan desteğin sürdürüldüğünün vurgulanması amacı ile üç ayda bir üst yönetimden de katılımın sağlanması ile genel bilgilendirme eğitim toplantılarının düzenlenmesi uygun görülmüştür.

Aşağıda Çizelge 7.1’de önerilen İSZAG modelinin başlangıç aşamasının uygulama adımları, adım numarası, faaliyet sorumlusu, faaliyet açıklaması, adım ve o adıma ilişkin faaliyeti ya da faaliyetleri gerçekleştirmek üzere yararlanılan teknikler yer almaktadır.

Çizelge 7.1 İSZAG önerilen modeli başlangıç aşaması uygulama adımları

Adım No	Faaliyet Sorumlusu	Açıklama	Adım	İlgili Sembol Teknik Yöntem
-1-	Üst Yönetim	Şirket üst yönetimi (yönetim kurulu) tarafından süreç geliştirme projesinin gerçekleştirilme kararı alınır.	Bütünsel Süreç Geliştirme Projesi Uygulama Kararının Verilmesi	“Konsensüs” Ö-İSZAG
-2-	Üst Yönetim	Süreç geliştirme çalışmasında görev alacak kişiler, üst yönetim tarafından yeterlilikleri, pozisyonları ve görev tanımları dikkate alınarak (Bkz. Ek 1), takımın tüm süreçlerle etkileşimi sağlanacak şekilde belirlenir. Üyeler arasından bir kişi proje lideri ve yönetim temsilcisi olarak atanır (Şekil 4.2). Takım üyelerinin süreçlerle etkileşim düzeyleri, süreçler belirlendikten sonra, doğrulanır (Bkz. Ek 3). Gerekli görüldüğü takdirde ikili karşılaştırma matrisleri ile de süreç bazında üyelerin etkileşim düzeyleri belirlenerek karşılaştırılabilir ve etkileşim dereceleri sayısal olarak belirlenir (Bkz. Ek 9).	Proje Liderinin ve Proje Takımının Üyelerinin Atanması	“Konsensüs” Takım üyeleri (T_k) $T_k \quad k=1,...,n$ $n=5$

7.4 Süreç Geliştirme Modeli Veri Analizi Aşaması Uygulamaları

Klasik modelin kapsamında yer alan ve düzenlenen değerlendirme faktörleri, genel bir kapsam ve içerik çerçevesinde oluşturulan faktörlerdir. Önerilen modelde de klasik modelde olduğu gibi amaç yeni bir buluş yapmanın ötesinde 200 değerlendirme faktörünü kullanarak şirketin kendi kendini kıyaslayabilme sürecine yön verebilmektir.

Bu bölümde, başlangıç olarak, kıyaslanmanın yapılabilmesi için gerekli olan veri analizi çalışması üzerinde durulmaktadır. Öncelikli olarak analizin hazırlık aşamasında, faktörler ile ilişkili veriler toplanarak, her faktöre karşılık verilen cevapların değerlendirilme yöntemi belirlenmektedir.

7.4.1 Veri Analizine Hazırlık

Süreç geliştirme projesinin başlangıç aşamasında, geliştirme projesinin gerçekleştirilme kararı verildikten sonra çok fonksiyonel bir çalışma takımı organize edilmektedir. Takım üyeleri kalifiye ve tecrübeli kişilerden oluşmaktadır ve bu takımın işletmenin hemen hemen bütün

fonksiyonlarını temsil edebilecek kişilerden kurulu olduğu doğrulanmıştır. Takımda sinerji yaratma ve yapılacak çalışmanın daha objektif hale getirilmesi adına, geliştirme sürecinde ve modelin uygulamaları sırasında alınacak grup kararlarının nasıl alınacağı ve hangi tekniklerin kullanılabileceği, grup karar verme teknikleri adı altında bölüm 6.4’de açıklanmaktadır. Önerilen modelde bilgi akışı ve karar noktalarında grup kararlarının verilmesinde yararlanılan teknikler Şekil 6.3’de, bu tekniklerin belirlenmesinde, kullanılan tekniğe özel izlenen yol ise Şekil 6.16’da görülmektedir.

Takımın bilgi düzeyinin ortak bir tabanda birleştirilmesi ve alınacak kararların somut kaynaklara dayandırılması için analiz öncesi bilgilendirme eğitim toplantıları düzenlenmektedir. Bu eğitim toplantıları ile ilk olarak, takımın, işletmenin yapısı ve faaliyetlerinin kapsamı ile ilgili ortak bir noktada buluşması sağlanmaktadır. Bu doğrultuda, veri analizi hazırlık aşamasında aşağıda yer alan stratejik bilgiler elde edilerek incelenmiştir:

- Güncel kapasite raporu
- Güncel satışlar ve ürün kârlılığını da içeren son beş yılın raporları
- Finansal göstergeler ve ilgili raporlar
- Güncel iç tetkik raporları
- Düzeltici Faaliyet Raporları
- Önleyici Faaliyet Raporları
- Müşteri memnuniyeti ölçme ve izleme raporları
- Performans ölçüm ve değerlendirme sonuçları
- Kalite hedefleri
- İnsan kaynakları veri analiz raporları
- Dağıtım kanalları ve müşteriler hakkında güncel bilgiler
- Ürün güvenliği, endüstriyel güvenlik ve çevre koruması ile ilgili yazılmış prosedürler
- Finansal olmayan performans ölçütleri, müşteri hizmetleri, tesis verimliliği, tesis kullanımı, bakım etkinliği
- Kalite geliştirme faaliyetleri ve ilgili uygulamaları
- Bilgi teknolojisi politikaları ve mevcut donanım ve yazılım uygulama programları

Takımın daha detaylı bir bilgi kapasitesine ulaşabilmesi ve iş süreçlerinin bütününe görmesi için kalite yönetimi kapsamında hazırlanan süreç haritaları da incelemeye alınmıştır (Ek 22).

Proje takımı için bir sonraki araştırma, klasik model kapsamında tanımlanan, altı ana sürece bağlı 20 alt sürecin ve bu süreçlerin her biri için tanımlanan değerlendirme faktörlerinin

incelenmesidir. Öncelikle, klasik modelde yer alan bu süreçlerin kapsamı değerlendirilerek, mevcut işletme süreçleri ile ilişkileri, bütünsel bir yaklaşım içerisinde belirlenmiştir.

7.4.2 Veri Kaynaklarının İncelenmesi

Veri analizi hazırlık aşamasının hemen ardından proje takımı, tanımlanan değer zinciri kapsamındaki süreçlerin ve bu süreçlerin değerlendirilmesine yönelik belirtilen klasik model kapsamındaki faktörlerin incelenmesine geçmiştir. Çizelge 4.2’de belirtilen hiyerarşik süreç yapısı ve Ek 2’de yer alan değerlendirme faktörleri, ortak algının sağlanması için gözden geçirilmiş ve cevaplandırma öncesi gerekli düzenlemeler fikir birliğine varılarak yapılmıştır.

Aşağıda Çizelge 7.2’de önerilen İSZAG modelinin veri analizi aşamasının hazırlık ve veri kaynaklarının incelenmesine yönelik uygulama adımları, adım numarası, faaliyet sorumlusu, faaliyet açıklaması, adım ve o adıma ilişkin faaliyeti ya da faaliyetleri gerçekleştirmek üzere yararlanılan teknikler ile birlikte yer almaktadır.

Çizelge 7.2 İSZAG önerilen modeli veri analizi hazırlık aşaması uygulama adımları

Adım No	Faaliyet Sorumlusu	Açıklama	Adım	İlgili Sembol Teknik / Yöntem
-3-	Proje Lideri	I. Proje lideri tarafından süreç geliştirme projesi kapsamında ele alınacak sistem tanımlanır, sistemi oluşturan süreçler / faaliyetler belirlenir, süreç hiyerarşisi doğrultusunda süreçlerin kapsamı ve birbirleri ile etkileşimleri incelenir, süreç performans kriterleri değerlendirilir. II. Tanımlanan sistem yapısına uygun referans sorgulama yöntemi belirlenir. III. Takım üyelerinin bilgilendirilmesine yönelik eğitim toplantıları düzenlenir.	Bütünsel Süreçlerin Kapsamına Uygun Sorgulama Yönteminin Belirlenmesi	Referans Yöntem: “TÜÇ” Süreç (1.kademe): S_r $r=1,...,n$ $n=6$ Alt Süreç (2.kademe): AS_j $j=1,...,m$ $m=20$
-4-	Proje Takımı	Referans alınan sorgulama faktörleri incelenerek, faktörler ile ilgili ortak algının oluşması sağlanır.	Süreçlerin / Faaliyetlerin Sorgulama Faktörlerinin Tespit Edilmesi	“Konsensus” Faktör (3. kademe): K_i $i=1,...,200$

7.4.3 Veri Analizi

İSZAG modelinde tanımlanan ana süreçler, ana süreçlere bağlı alt süreçler ve alt süreç faktörleri incelendikten sonra her bir faktör için işletmenin mevcut durumunun irdelenmesine geçilir. Önerilen modelde bu aşamanın öncesinde değerlendirme faktörlerinin, işletme faaliyetleri açısından ilgi düzeylerinin belirlenmesine yönelik alt süreçler bazında karşılaştırmaları yapılır. Burada amaç, klasik modelde alt süreçler seviyesinde belirlenen hedeflerin, geliştirme derecelerinin, süreç faktörlerine yansıtılarak daha etkin bir geliştirme stratejisi ve geliştirme faaliyet planının belirlenebilmesidir.

Süreç değerlendirme faktörlerinin önceliklerinin belirlenmesinde, bölüm 6.3.1’de açıklanan bulanık AHP uygulama adımlarından yararlanılarak, karşılaştırma matrisleri oluşturulmuştur. Karşılaştırma matrislerinde Çizelge 6.10’da yer alan sözel değerlendirmeler kullanılmış ve sonrasında bulanık sayılarla çözümler elde edilerek faktörlerin öncelikleri belirlenmiştir (Ek 20). Ek 14’de ise Çizelge 6.11’de sözel karşılıkları yer alan bulanık sayıların, kesin değerleri kullanılarak gerçekleştirilen süreç faktörleri karşılaştırma matrisleri yer almaktadır. Bu alternatif çözüm iki amaçla gerçekleştirilmiştir. Bunlardan birincisi, söz konusu durum için bulanık sayıların kullanımının daha etkin sonuçlar verebileceğini doğrulamaktır. Üçgen bulanık sayılar ve kesin sayılar ile belirlenen ağırlıklar karşılaştırılmış ve faktörlerin öncelik sıralaması yapılmıştır. Bulanık karşılaştırma matrisi sonuçlarının gerçeği daha doğru yansıttığı konusunda fikir birliğine varılmıştır. İkincisi ise, kesin sayılarla oluşturulan karşılaştırma matrislerinin tutarlılığını incelemek ve faktörlerin önemlerine ilişkin yapılan değerlendirmelerin tutarlı olup olmadığı kontrol etmektir.

Takım üyeleri tarafından konsensüs kararı ile değerlendirme faktörlerinin işletme faaliyetleri açısından ilgi düzeylerinin belirlenmesinin ardından, sorgulama faktörlerinin cevaplandırılması ve faktörlerin mevcut değerlerinin belirlenmesine geçilmektedir.

Klasik modele göre önce bireysel olarak değerlendirilen faktörler, sonrasında konsensüs ile belirlenen grup kararı olarak, ortak cevaplar şeklinde açıklanmaktadır. Bireysel kararların grup kararına dönüştürülmesinde konsensüs uygulamasının yanında alternatif olarak Ek 9’da yer alan takım üyelerinin süreç etkileşim ağırlıklarını kullanarak ve bölüm 6.4.1’de açıklamaları yer alan ağırlıklı geometrik ortalama tekniğinden yararlanılarak uygulama yapılmıştır (Ek 23). Ancak proje lideri tarafından yapılan tespit, takım üyelerinin birlikte hareket etme eğilimi göstermesi ile değerlendirme kararlarının üzerinde fikir birliğine varılarak belirlenmesinin, bireysel kararlardaki olası yanılğı payını ortadan kaldırdığı gözlenmiştir. Aynı zamanda bireysel kararların ağırlıklı geometrik ortalama tekniği ile

birleştirilmesi daha uzun matematiksel işlemler gerektirmekte olup, ilgili durum için karar seçeneği sayısının az olması nedeni ile sonuçlarda anlamlı bir farka da neden olmamaktadır.

Önerilen modelde klasik modelden farklı olarak değerlendirme faktörlerinin değerlendirilmesinde bulanık sayılardan yararlanılmaktadır. Faktör incelemeleri sırasında verilecek cevapların direk olarak bir takım somut verilere dayandırılmasının her zaman mümkün olamayacağı görülmüştür. Bu durum karşısında doğacak belirsizliğin kararlara yansıtılabilmesi ve de grup kararı ile belirlenecek değerlerin grup üyelerinin kişisel tercihlerini en üst düzeyde kapsamaları için bulanık sayıların kullanımına karar verilmiştir.

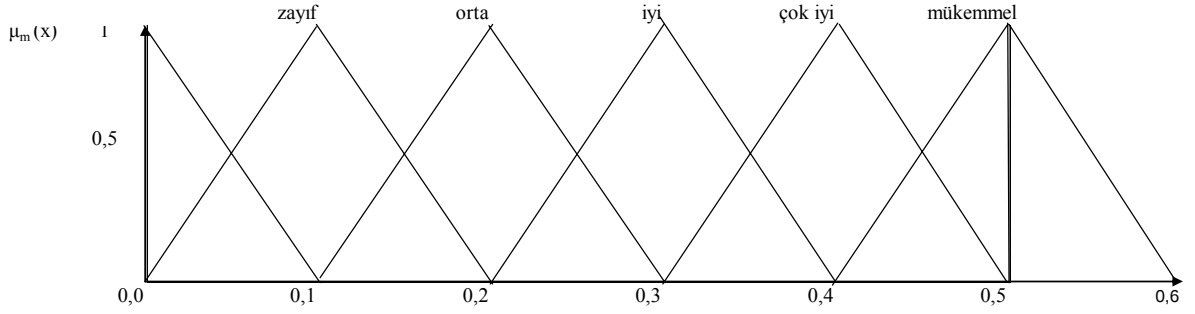
Buna göre modelde de yer alan, “zayıf”, orta, iyi, çok iyi, mükemmel” sözel ifadelerine (Ek 25) karşılık kullanılacak bulanık değerler için üyelik fonksiyonları aşağıda Çizelge 7.3’de tanımlanmaktadır ve Şekil 7.1’de üçgen bulanık sayılar görülmektedir.

Bulanık sayılarla gerçekleştirilecek işlemlere ilişkin açıklamalar ise bölüm 6.3.1’de yer almaktadır.

Çizelge 7.3 Sözel ifadelerin dönüşüm çizelgesi

Bulanık Küme	Üyelik fonksiyonu	Aralık	Üçgensel sayı (min, orta, maks)
Mükemmel	$\mu(x) = (x - 0.4)/(0.5 - 0.4)$	$0.4 \leq x \leq 0.5$	0.4, 0.5, 0.6
	$\mu(x) = (0.6 - x)/(0.6 - 0.5)$	$0.5 \leq x \leq 0.6$	
Çok İyi	$\mu(x) = (x - 0.3)/(0.4 - 0.3)$	$0.3 \leq x \leq 0.4$	0.3, 0.4, 0.5
	$\mu(x) = (0.5 - x)/(0.5 - 0.4)$	$0.4 \leq x \leq 0.5$	
İyi	$\mu(x) = (x - 0.2)/(0.3 - 0.2)$	$0.2 \leq x \leq 0.3$	0.2, 0.3, 0.4
	$\mu(x) = (0.4 - x)/(0.4 - 0.3)$	$0.3 \leq x \leq 0.4$	
Orta	$\mu(x) = (x - 0.1)/(0.2 - 0.1)$	$0.1 \leq x \leq 0.2$	0.1, 0.2, 0.3
	$\mu(x) = (0.3 - x)/(0.3 - 0.2)$	$0.2 \leq x \leq 0.3$	
Zayıf	$\mu(x) = (x - 0.0)/(0.1 - 0.0)$	$0.0 \leq x \leq 0.1$	0.0, 0.1, 0.2
	$\mu(x) = (0.2 - x)/(0.2 - 0.1)$	$0.1 \leq x \leq 0.2$	

Yukarıdaki açıklamalar doğrultusunda grubun üzerinde fikir birliğine vardığı, süreç sorgulama faktörlerine ilişkin bulanık sayılarla belirtilen ortak cevaplar, Ek 26’da yer almaktadır.



Şekil 7.1 Sözel ifadelerin üyelik fonksiyonuna göre bulanık sayılarla belirtilmesi

7.4.3.1 Faktör Değerleme Sonuçlarının Belirlenmesi

Veri analizinde amaç, İSZAG modelinde yer alan 200 değerlendirme faktörü için belirlenen puanları, klasik modelde belirtilen yöntemlerden yararlanarak sıralı ve yorumlanabilir halde düzenlemektir. Ancak önerilen modelde bulanık sayılarla belirtilen sözel yargılar söz konusudur.

Süreç bazında değerlendirme faktörlerine ilişkin belirtilen üçgen bulanık sayılar, bulanık sayıların toplanması kuralına uygun olarak toplanarak süreçlerin toplam bulanık değerleri bulunmaktadır (Ek 26).

Veri analizinin gerçekleştirilebilmesi için belirlenen bulanık toplam değerlerin durulaştırılarak, her süreç için kesin süreç puanının (AS_j) elde edilmesi gerekmektedir. İSZAG modelinde durulaştırma yöntemi olarak Opricovic ve Tzeng (2003) tarafından ortaya konulan, bulanık sayıların kesin değerlere dönüştürülmesi yöntemi (CFCS) önerilmektedir. Bu yöntem, üçgen bulanık sayılarda durulaştırma için genellikle kullanılan (l,m,r) bulanık sayısının x kesin değerini, $(l+m+r)/3$ olarak alan merkez yöntemine göre daha avantajlıdır. Çünkü merkez yönteminde orta değerleri aynı olan iki simetrik üçgen bulanık sayıyı birbirinden ayırmak ya da farklı kesin değerlere dönüştürmek mümkün değildir. Sayısal örnekler, CFCS metodunun kesin ve bulanık sayılardan oluşan karma bir, çok kriterli karar verme modeli içerisinde durulaştırma yöntemi olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Önerilen İSZAG modelinin bu aşamasında, Çizelge 7.4'de de yer alan her iki yöntem de kullanılarak durulaştırma sonuçları belirlenebilmektedir. Bulanık değerler incelendiğinde, üyelik fonksiyonunun yapısı gereği her iki yöntemde anlamlı sonuçlar vermektedir.

CFCS durulaştırma formülleri aşağıdaki adımlarda görülmektedir. Bu adımlardan yararlanarak Çizelge 7.4'de yer alan toplam bulanık süreç değerleri durulaştırılarak kesin değerlere dönüştürülmüştür (Ek 26).

Çizelge 7.4 Bulanık süreç değerlerinin durulaştırılması

AS _j	Bulanık Sayılar			Kesin Sayılar		Üyelik Fonksiyonu	
	l(alt)	m(orta)	r(üst)	$\int_j^{merkez}$	$\int_j^{CFCS}$	μ^{CFCS}	μ^{merkez}
AS ₁	1,5	2,5	3,5	2,5	2,4879	0,9879	1
AS ₂	1,1	2,1	3,1	2,1	2,1202	0,9798	1
AS ₃	1,0	2,0	3,0	2,0	2,0283	0,9717	1
AS ₄	1,7	2,7	3,7	2,7	2,6717	0,9717	1
AS ₅	1,7	2,7	3,7	2,7	2,6717	0,9717	1
AS ₆	2,1	3,1	4,1	3,1	3,0394	0,9394	1
AS ₇	1,4	2,4	3,4	2,4	2,3960	0,9960	1
AS ₈	1,5	2,5	3,5	2,5	2,4879	0,9879	1
AS ₉	1,6	2,6	3,6	2,6	2,5798	0,9798	1
AS ₁₀	1,2	2,2	3,2	2,2	2,2121	0,9879	1
AS ₁₁	1,9	2,9	3,9	2,9	2,8556	0,9556	1
AS ₁₂	2,0	3,0	4,0	3,0	2,9475	0,9475	1
AS ₁₃	1,2	2,2	3,2	2,2	2,2121	0,9879	1
AS ₁₄	1,4	2,4	3,4	2,4	2,3960	0,9960	1
AS ₁₅	1,5	2,5	3,5	2,5	2,4879	0,9879	1
AS ₁₆	2,0	3,0	4,0	3,0	2,9475	0,9475	1
AS ₁₇	1,5	2,5	3,5	2,5	2,4879	0,9879	1
AS ₁₈	1,2	2,2	3,2	2,2	2,2121	0,9879	1
AS ₁₉	0,8	1,8	2,8	1,8	1,8444	0,9556	1
AS ₂₀	0,6	1,6	2,6	1,6	1,6606	0,9394	1
				48,9	48,7466		

Adım 1: Normalizasyon

$$r_i^{maks} = maks r_{ij}, l_i^{\min} = \min l_{ij} \quad (7.1)$$

$$\Delta_{\min}^{maks} = r_i^{maks} - l_i^{\min} \quad \text{tüm alternatifler için (a_j j=1,...,J) değeri hesaplanır} \quad (7.2)$$

$$x_{lj} = (l_{ij} - l_i^{\min}) / \Delta_{\min}^{maks} \quad (7.3)$$

$$x_{mj} = (m_{ij} - l_i^{\min}) / \Delta_{\min}^{maks} \quad (7.4)$$

$$x_{rj} = (r_{ij} - l_i^{\min}) / \Delta_{\min}^{maks} \quad (7.5)$$

Adım 2: Normalize edilmiş sol (ls) ve sağ (rs) değerlerin hesaplanması, j=1,...,J

$$x_j^{ls} = x_{mj} / (1 + x_{mj} - x_{lj}) \quad (7.6)$$

$$x_j^{rs} = x_{rj} / (1 + x_{rj} - x_{mj}) \quad (7.7)$$

Adım 3: Normalize edilmiş toplam kesin değerlerin hesaplanması, $j=1,...,J$

$$x_j^{kesin} = [x_j^{ls} (1 - x_j^{ls}) + x_j^{rs} x_j^{rs}] / [1 - x_j^{ls} + x_j^{rs}] \quad (7.8)$$

Adım 4: Kesin değerlerin hesaplanması, $j=1,...,J$

$$\int_{ij} = I_i^{\min} + x_j^{kesin} \Delta_{\min}^{maks} \quad (7.9)$$

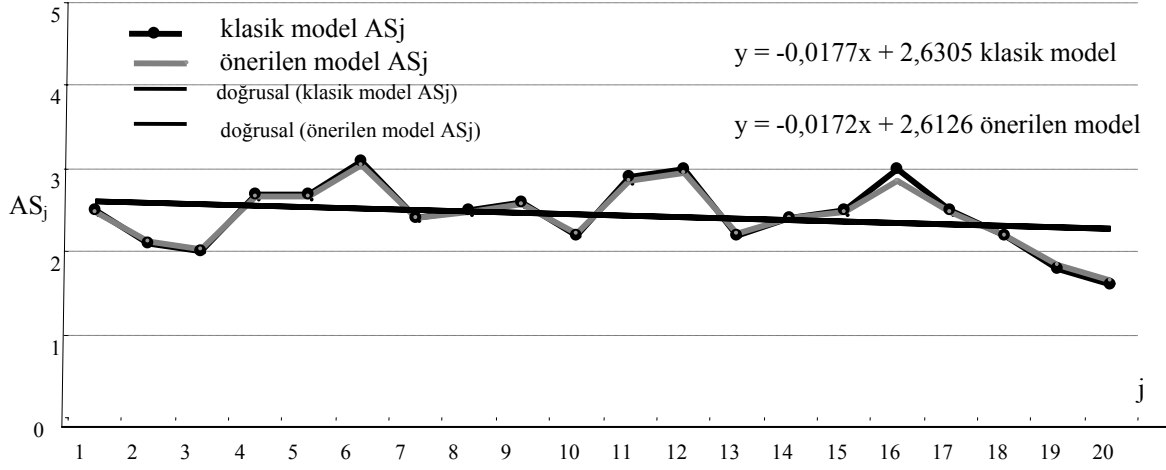
7.4.3.2 Faktör Değerleme Sonuçlarının Analizi

Önerilen İSZAG modeline uygun olarak süreç bazında toplam değerlendirme puanları belirlendikten sonra veri analizine geçilmektedir. Klasik modelde olduğu gibi süreçlerin analizinde dört temel yöntem (bütünsel süreç değeri, radar diyagramı, histogram ve çizgi grafikleri, değer profili) kullanılabilir. Bütünsel süreç puanının hesaplanması (4.2)'ye, alt süreçlerin puanlarının hesaplanması ise (4.3)'e göre gerçekleştirilir. Önerilen İSZAG modeli uygulama örneğine ait hesaplama çizelgesi (Çizelge 7.5) aşağıda yer almaktadır.

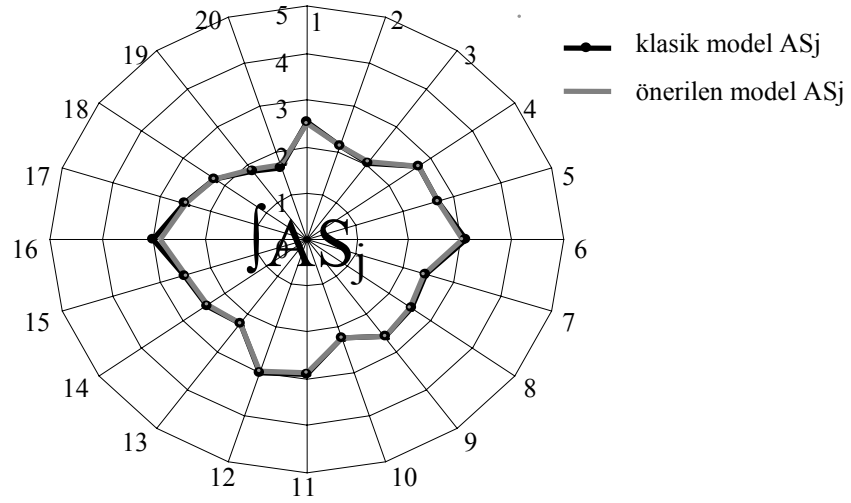
Çizelge 7.5 Bütünsel süreç puanının hesaplanması

Alt Süreç Kodu	Alt Süreç Adı	Alt Süreç Puanı (AS _j)
AS ₁	Pazar Analizi	2,4879
AS ₂	Rekabet Analizi	2,1202
AS ₃	Ürün ve Proses Yenileme	2,0283
AS ₄	Kaynak Planlama ve Tedarikçi İlişkileri	2,6717
AS ₅	Dağıtım Yönetimi ve Müşteri İlişkileri	2,6717
AS ₆	Tedarik Zinciri Performansı	3,0394
AS ₇	Ürün Güvenliği	2,3960
AS ₈	İş Güvenliği	2,4879
AS ₉	Çevre Güvenliği	2,5798
AS ₁₀	Üretim Kaynakları	2,2121
AS ₁₁	Üretim Teknolojisi	2,8556
AS ₁₂	Üretim Esnekliği	2,9475
AS ₁₃	Üretim Güvenliği	2,2121
AS ₁₄	Üretim Performansı	2,3960
AS ₁₅	Kalite Yönetimi	2,4879
AS ₁₆	Finansal Yönetim	2,9475
AS ₁₇	Bilgi Yönetimi	2,4879
AS ₁₈	Organizasyon Yapısı / Kültürü	2,2121
AS ₁₉	İş Yükü Dengesi	1,8444
AS ₂₀	Öğrenme Sistemi	1,6606
Bütünsel Süreç Puanı (BS):		48,7466

Aşağıdaki Şekil 7.2’de her iki modele göre belirlenen süreç değerlerinin değişim aralığının çizgi grafiği ile gösterimi, Şekil 7.3’de klasik ve önerilen İSZAG modeli uygulama verileri kullanılarak hazırlanan radar diyagramı yer almaktadır.



Şekil 7.2 Klasik ve önerilen İSZAG modellerine göre süreç değerleri değişim aralığı



Şekil 7.3 Klasik ve önerilen İSZAG modellerine göre bütünsel süreç alanları

Yukarıdaki grafikler yardımı ile klasik ve önerilen modellerin uygulama adımlarına göre ayrı ayrı belirlenen, süreçlerin mevcut haldeki değerleri incelendiğinde ve doğrusal denklemleri Çizelge 4.7’ye göre yorumlandığında aralarında çok büyük bir fark olmadığı görülmektedir. Ancak klasik modelde değerlendirmelerin bir kesin sayı ile ifade edilmesinin, özellikle grup kararlarının alındığı ortamlarda ve yargıların somut değerlerle tam olarak ilişkilendirilemediği durumlarda karar vericileri zorladığı görülmüştür. Bu nedenle, önerilen modelde olduğu gibi değerlendirmelerin sözel ifadelerle belirtilmesi, karar vericilerin daha rahat ve hızlı değerlendirme yapmalarını sağlamaktadır.

Önerilen modelde, değer profilinin oluşturulması ve faktör bazında belirtilen yargıların profilinin görülmesi ve yorumlanması klasik model ile aynı şekilde gerçekleştirilir. Uygulama sonuçlarına ilişkin profil gösterimi Çizelge 4.8’de görülmektedir.

Çizelge 7.6 İSZAG önerilen modeli faktör değerlendirme aşaması uygulama adımları

Adım No	Faaliyet Sorumlusu	Açıklama	Adım	İlgili Sembol Teknik Yöntem
-5-	Proje Takımı	I. Her bir alt süreçte bağlı faktörler için karşılaştırma matrisleri üçgensel bulanık sayılar kullanılarak oluşturulur (Bkz. Ek 20) II. Her alt süreç için faktör ağırlık vektörleri hesaplanır.	Faktörlerin Sistem İçin İlişki / Önem Derecelerinin Belirlenmesi	“Konsensüs, B- AHP” Sistem İlişki Düzeyleri Karşılaştırma matrisler; Her $AS_{j,j=1,...,20}$ için W_{ASjKi}
-6-	Proje Takımı	I. Faktörlerin değerlendirilmesinde zayıf, orta, iyi, çok iyi ve mükemmel olmak üzere beş farklı durum üzerinden belirtilen sözel ifadeler kullanılır. II. Takım üyeleri cevaplandırmayı her bir üye ayrı olmak üzere gerçekleştirir, daha sonra verilen cevaplar birlikte değerlendirilir ve grubun üzerinde fikir birliğine vardığı ortak değerlendirme sonuçları belirlenir. III. Tanımlanan üyelik fonksiyonuna göre proje lideri tarafından cevaplar üçgensel bulanık sayılara dönüştürülerek cevaplandırma çizelgesi hazırlanır.	Sorgulama Faktörlerinin Cevaplandırılması Ve Faktörlerin (3.kademe) Mevcut Değerlerinin Belirlenmesi	“Konsensüs - Bulanık Mantık” $K_i T_k \quad k=1,...,5$ $i=1,...,200$ Ortak Cevaplar; $AS_j K_i = (l,m,r)$
-7-	Proje Lideri	I. 3. kademe bulanık faktör puanları toplanarak, 2.kademe bulanık alt süreç puanları hesaplanır. II. Bulanık halde olan 2. kademe puanları durulaştırma işlemi uygulanarak kesin sayılara dönüştürülür. III. Kesin sayılar toplanarak 1. kademe süreç puanları hesaplanır. Süreç puanlarının toplamı ile de bütünsel süreç puanı belirlenir.	Bütünsel (1.kademe) Süreç Puanının Hesaplanması	“Durulaştırma” $BS = \sum_{r=1}^6 S_r$ veya $BS = \sum_{j=1}^{20} AS_j$ $j = 1,...,20$ $AS_j = \sum_{i=1}^{10} AS_j K_i$

Yukarıda Çizelge 7.6’da önerilen İSZAG modelinin veri analizi aşamasının, verilerin kaydedilmesi ve analizine (faktör değerlendirme sonuçlarının analizine) yönelik uygulama adımları, adım numarası, faaliyet sorumlusu, faaliyet açıklaması, adım ve o adıma ilişkin faaliyeti ya da faaliyetleri gerçekleştirmek üzere yararlanılan teknikler ile birlikte yer almaktadır.

7.4.4 Fark Analizi

Önerilen İSZAG modelinde, (4.1)’de belirtilen değişim formülüne, “‘ne kadar’’ sorusunu yeni bir değişken olarak ilave etmek, değişimin miktarını tanımlama ve bu doğrultuda geliştirme modelinde hedef belirleme konusunda son derece önemli ve gerekli bir konu olarak yer almaktadır. Bu değişkene yanıt aramak fark analizinin en önemli amaçlarından biridir.

7.4.4.1 Hedef Performans Değerleri Ve Zayıflık Dereceleri

Önerilen İSZAG modelinde iş süreçlerinin değerlendirilmesinin ardından klasik modelde olduğu gibi fark analizine geçilmektedir. Amaç, model kapsamında tanımlanan iş süreçlerinde zayıflık derecelerinin hesaplanabilmesi için, mevcut durumdaki performans değerleri ile hedef performans değerleri arasındaki farkı ve farka neden olan unsurları belirleyebilmektir.

Önerilen modelde, zayıflık derecelerinin belirlenmesinde klasik modele göre, geliştirilmiş bir yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemin geliştirilmesinde temel yaklaşım olarak aşağıdaki noktalar dikkate alınmıştır:

- Zayıflık derecesi, durumsal bir değerdir, yani bir faaliyetin olması gereken ve güçlü olarak ifade edilen noktadaki değerinden, mevcut durumdaki zayıf olarak tanımlanan değerinin çıkartılması ile bulunur.
- Güçlü olarak ifade edilen hedef nokta göreceli olduğundan her geliştirme modeli uygulamasında yeni bir hedeflenen nokta belirlenebilir. Bu kabul, sürekli geliştirme felsefesine dayanmaktadır.
- Mevcut durum, sistemin kendi kendine öz kıyaslamasını yaparak ortaya çıkarılabilir. Ancak hedeflenen durum için bağımsız ve çok yönlü bir karar modeli kullanılmalıdır. Karar verme sürecine sistemin iç ve dış paydaşlarının katılımı sağlanmalıdır.
- Geliştirme derecesi, ideal koşullar altında hedeflenen duruma ulaşacak ya da zayıflık derecesini ortadan kaldıracak miktar olarak belirlenir. Ancak, klasik fayda-maliyet yaklaşımı çerçevesinden bakıldığında geliştirme maliyetlerinin de dikkate alınması

kaçınılmazdır.

- Geliştirme derecesinin, normal koşullar altında maliyet faktörü dikkate alınarak belirlenmesi gereklidir. Bu durumda toplam geliştirme derecesi, hedeflenen bütünsel süreç değerinden daha düşük olacaktır.

Yukarıda tanımlanan prensipler doğrultusunda, önerilen İSZAG modelinde hedeflenen durumun belirlenerek sayısal olarak ifade edilmesinde lineer (doğrusal) programlama modelinden faydalanılmaktadır. Bölüm 5.1’de açıklanan LP modelinin kullanılmasına, hedeflenen değer ve mevcut değer arasındaki ilişkiden yola çıkılarak karar verilmiştir. Modelde yer alan amaç fonksiyonu ile belirlenen kısıtlar doğrultusunda en yüksek bütünsel süreç değerine ulaşmak hedeflenmektedir. Bu nedenle alt süreçlerin hedeflenen değerlerinin (s_j) maksimize edilmesi söz konusudur.

$$MaksZ = s_1 + s_2 + s_3 + s_4 + s_5 + s_6 + s_7 + s_8 + s_9 + s_{10} + s_{11} + s_{12} + s_{13} + s_{14} + s_{15} + s_{16} + s_{17} + s_{18} + s_{19} + s_{20} \quad (7.10)$$

Hedeflenen bütünsel süreç değerine ulaşmak için alt süreçlerin ne oranda değer artırımının gerçekleştirilmesi gerektiği de tanımlanan kısıtlarda belirtilmektedir. Alt süreçlerin değer artırım oranları, süreçlerin önem ağırlıkları ile orantılı olarak gerçekleştirilmektedir. Örneğin Çizelge 6.15’de belirlenen süreç önem derecelerine göre 1.alt sürecin (AS_1), önem ağırlık değeri $w_{AS1}=0,1185$ ve mevcut değeri $m_1=2,4879$ ’dur. Buna göre 1. kısıt aşağıdaki gibi ifade edilir:

$$s_1 - 0.1185x_1 - 0.1185x_2 - 0.1185x_3 - \dots - 0.1185x_{19} - 0.1185x_{20} = 2.4879 \quad (7.11)$$

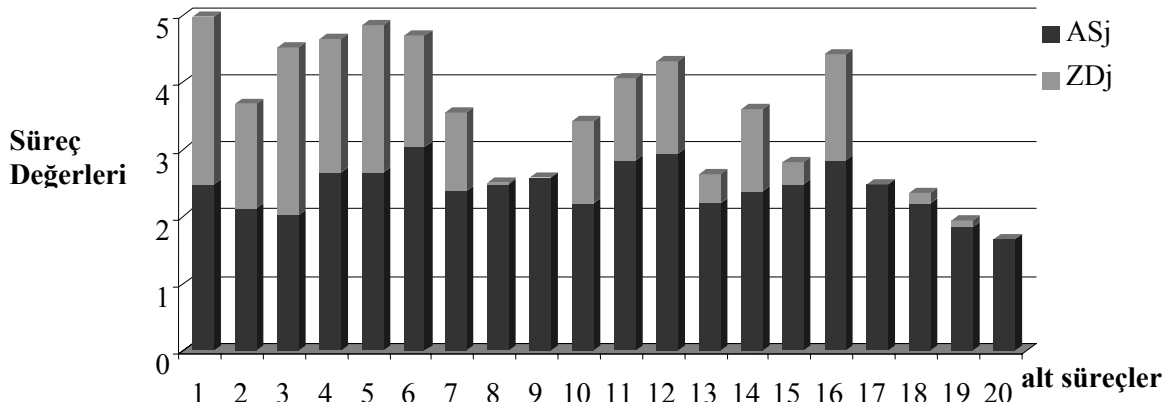
Yukarıdaki gibi geriye kalan 19 adet alt süreç için ilgili önem ağırlık değerleri parametre olarak kullanılmak üzere ve mevcut değerlerine göre kısıtlar oluşturulur. Ek 6’da modelin tamamı ve LINDO 6.1 ile çözümü görülmektedir. Alt süreçlerin (w_{ASj}) önem değerleri, bölüm 6.3.1’de açıklanan bulanık AHP uygulama adımlarından yararlanarak, yönetim kurulu, satış oranları içerisinde en yüksek orana sahip olan müşteri ve en fazla alım yapılan tedarikçi temsilcileri tarafından, süreçlerin önemlilik kriteri açısından karşılaştırılması sonucu elde edilmektedir.

Ayrı ayrı belirlenen değerlendirme sonuçları, daha sonra bölüm 6.4.2’de yer alan grup kararı belirlemede hedef programlama kullanılarak birleştirilmektedir. Grup tarafından belirlenen önem dereceleri Çizelge 6.15’de yer almaktadır. Aşağıda Çizelge 7.7’de, belirlenen önem dereceleri kullanılarak oluşturulan lineer programlama modeli sonucu elde edilen hedeflenen süreç değerleri ve zayıflık dereceleri yer almaktadır. Şekil 7.4’de ise, süreçlerin mevcut durumdaki değerleri ile belirlenen hedef değerler aynı grafikte belirtilmektedir.

Çizelge 7.7 Önerilen İSZAG modeline göre zayıflık derecelerinin hesaplanması

Alt Süreç	Faaliyet Adı	Puanı (AS _i)	Hedef Puanı (HAS _i)	Zayıflık Derecesi (ZD _i)
AS ₁	Pazar Analizi	2,4879	5,0000	2,5121
AS ₂	Rekabet Analizi	2,1202	3,6805	1,5603
AS ₃	Ürün ve Proses Yenileme	2,0283	4,5404	2,5121
AS ₄	Kaynak Planlama ve Tedarikçi İlişkileri	2,6717	4,6623	1,9906
AS ₅	Dağıtım Yönetimi ve Müşteri İlişkileri	2,6717	4,8510	2,1793
AS ₆	Tedarik Zinciri Performansı	3,0394	4,6972	1,6578
AS ₇	Ürün Güvenliği	2,3960	3,5514	1,1554
AS ₈	İş Güvenliği	2,4879	2,5133	0,0254
AS ₉	Çevre Güvenliği	2,5798	2,5862	0,0064
AS ₁₀	Üretim Kaynakları	2,2121	3,4226	1,2105
AS ₁₁	Üretim Teknolojisi	2,8556	4,0661	1,2105
AS ₁₂	Üretim Esnekliği	2,9475	4,3212	1,3737
AS ₁₃	Üretim Güvenliği	2,2121	2,6361	0,4240
AS ₁₄	Üretim Performansı	2,3960	3,6065	1,2105
AS ₁₅	Kalite Yönetimi	2,4879	2,8271	0,3392
AS ₁₆	Finansal Yönetim	2,9475	4,5247	1,5772
AS ₁₇	Bilgi Yönetimi	2,4879	2,4900	0,0021
AS ₁₈	Organizasyon Yapısı / Kültürü	2,2121	2,3669	0,1548
AS ₁₉	İş Yüğü Dengesi	1,8444	1,9398	0,0954
AS ₂₀	Öğrenme Sistemi	1,6606	1,6627	0,0021
	Bütünsel Süreç Puanı (BS):	48,7466	69,9458	

Klasik modelde olduğu gibi önerilen modelde de grafiklerdeki gösterimlerden yola çıkarak mevcut ve hedeflenen değerler arasındaki farkın doğru yorumlanması, modelin sonraki aşamalarında gerçekleştirilecek işlemlerin tutarlılığının kontrolünde ve son aşamada yer alan geliştirme stratejisinin belirlenmesinde önemli katkı sağlayacak, alt süreçlere bağlı faktörlerin geliştirme değerlerinin doğrulanmasında da yararlı olacaktır.



Şekil 7.4 Önerilen İSZAG modeline göre mevcut ve hedef süreç değerleri

Çizelge 7.8 İSZAG önerilen modeli fark analizi uygulama adımları

Adım No	Faaliyet Sorumlusu	Açıklama	Adım	İlgili Sembol Teknik Yöntem
-8-	Proje Lideri, Yönetim Kurulu, Müşteri, Tedarikçi	I. Süreç, alt süreç ve faktörlere ilişkin hiyerarşik yapı bulanık AHP uygulama yapısına uygun olarak hazırlanır. II. Bulanık AHP uygulaması için yönetim kurulunun (Ek 16), müşterinin (Ek 17) ve tedarikçinin (Ek 18) süreç önemlerini karşılaştırma matrisleri hazırlanır. III. 2. kademe alt süreçlerin ağırlık vektörleri yönetim kurulu, müşteri ve tedarikçi için hesaplanır. IV. Hedef programlama yöntemi ile grup ağırlık vektörü hesaplanır (Ek 8). V. Grup ağırlık vektörü normalize edilerek süreçlerin önem dereceleri belirlenir.	Alt Süreçlerin (2.kademe) Önem Derecelerinin Belirlenmesi	“Bulanık AHP-Hedef Programlama” Karşılaştırma matrisleri: YSr, MSr, TSr $YASj, MASj, TASj$ Amaç fonksiyonu: $MinZ = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (n_{ij} + p_{ij})$ Kısıtlar: $W_i + n_{ij} - p_{ij} = w_i^j$ $0 \leq W_i \leq 1$ $n_{ij}, p_{ij} \geq 0$ $i=1,2,\dots,m, j=1,2,\dots,n$ Grup öncelik değeri: $W_i = W_{ASj}$ Önem dereceleri: Ö.D. ASj: $j = 1, \dots, 20$ $\bar{O}D_{ASj} = W_{ASj} / \sum_{j=1}^{20} W_{ASj}$
-9-	Proje Lideri	Alt süreçlerin hedeflenen değerleri, önem derecelerine bağlı olarak belirlenecek geliştirme miktarlarının belirlenmesine yönelik oluşturulan matematiksel lineer programlama modeli vasıtası ile hesaplanır. Belirlenen önem dereceleri, lineer programlamada, kısıtlarda yer alan karar değişkenlerinin parametreleri olarak kullanılır.	Alt Süreçlerin (2.kademe) Geliştirme Hedef Değerlerinin Belirlenmesi	“Lineer Programlama” Amaç Fonksiyonu; $Maks.Z = \sum_{j=1}^{20} s_j$ ş.k.g; $s_j - \sum_{i=1}^{20} x_i * w_j = m_j$ $x_i \geq 0; x_i \leq 5;$ $s_j \geq 0; s_j \leq 5;$ $j = (1,2,\dots,20)$ s_j : hedeflenen değer x_i : zayıflık derecesi w_i : önem derecesi m_i : mevcut değer Hedeflenen Alt Süreç Değerleri: $j=1,\dots,20$ $s_j = HAS_j$ $HBS = \sum_{j=1}^{20} HAS_j$
-10-	Proje Lideri	Hedeflenen değerler ile mevcut değerlerin farkı zayıflık derecesi olarak hesaplanır.	Alt Süreçlerin (2.kademe) Zayıflık Derecelerinin Belirlenmesi	“Fark Analizi” ZD_j $ZD_j = HAS_j - AS_j$

Yukarıda Çizelge 7.8’de önerilen İSZAG modelinin veri analizi aşamasında, fark analizine yönelik süreç önem derecelerinin belirlenmesine, hedeflenen süreç değerlerinin tespit edilerek, farkların ve zayıflık derecelerinin belirlenmesine yönelik uygulama adımları; adım numarası, faaliyet sorumlusu, faaliyet açıklaması, adım ve o adıma ilişkin faaliyeti ya da faaliyetleri gerçekleştirmek üzere yararlanılan teknikler ile birlikte yer almaktadır.

7.4.4.2 Geliştirmede Öncelikli Süreçler Ve Geliştirme Dereceleri

Sürekli geliştirme çalışmalarına yönelik önerilen İSZAG geliştirme modelinde, esas olarak işletme süreçlerinin tamamını kapsayacak şekilde, bütünsel bir yaklaşım ile geliştirmenin sağlanmasını hedeflemektedir. Ancak her geliştirme faaliyeti, ilgili sürecin niteliğine (bilgi yoğun, emek yoğun, teknoloji yoğun, hizmet ağırlıklı, üretim ağırlıklı, vb.) ve geliştirme derecesine göre farklı farklı olmak üzere bir takım maliyetlere katlanmayı gerektirecektir. Bu nedenle her işletme, katlanabileceği maliyet miktarını sorgulamalı ve geliştirme projesinin başlangıcında değerlendirmelidir. Aksi halde geliştirme sonucu beklenen etkinlik, verimlilik, kârlılık gibi faktörlerde artış, yerini yüksek maliyetlere ve başarısız bir geliştirme sürecine bırakabilir.

Süreçlerin geliştirme derecelerine göre oluşacak geliştirme maliyetlerinin somut ve sayısal olarak önceden belirlenmesi tam olarak mümkün değildir. Bazı maliyet faktörleri için ön kestirimlerde bulunmak mümkün olsa da, birçok maliyet faktörü geliştirme sürecinde ve sonrasında ortaya çıkacak durumlara göre net olarak muhasebeleştirilebilecektir. Bu durumda, ikinci bölümde açıklanan süreçlerin nitelikleri dikkate alınarak, geliştirme maliyetlerinin uzman yargılarına dayanan karşılaştırmalar yolu ile değerlendirilmesi önemli ve gerçekçi bir çözüm alternatifi olmaktadır.

Önerilen İSZAG modelinde proje lideri tarafından süreç geliştirmede maliyet kriteri dikkate alınarak, alt süreçler, AHP yapısına göre tanımlanan hiyerarşiye uygun olarak karşılaştırılmaktadır. Karşılaştırmalar sırasında belirsizlik faktörünü de değerlendirmelere yansıtılabilmek amacı ile bulanık sayılardan yararlanılmaktadır.

Karşılaştırmalar sonucunda belirlenen, geliştirme maliyeti kriterine göre oluşan ağırlık vektörü, geliştirmede önem kriterine göre önceden belirlenen ağırlık vektörü ile birlikte hedef programlama modeli ile çözümlenmekte ve geliştirmede öncelikli süreçler seçilmektedir.

Uygulamalara ilişkin detaylı açıklamalar bölüm 6.3’de bulanık AHP ve HP uygulamalarında yer almaktadır.

Bölüm 6.2.2’de yer alan yukarıdaki amaca yönelik oluşturulan hedef programlama modeli parametreleri, önerilen İSZAG modeli uygulama verilerinden alınmıştır. Bu modelin LINDO 6.1 ile çözülmesi (Ek 15) sonucunda 15 adet süreç, geliştirmede öncelikli olarak seçilmiştir. Bu seçim sayesinde hem önem derecelerine göre geliştirmenin en üst seviyede gerçekleştirilmesi hem de geliştirme maliyetlerinin şirket stratejisi doğrultusunda belirli bir düzeyde tutulması sağlanmaktadır.

Aşağıda Çizelge 7.9’da alt süreçler için önem ve maliyet kriterlerine göre belirlenen dereceler, hedef programlama sonuçları ve sonuçların doğrulanmasına yönelik açıklamalar yer almaktadır.

Çizelge 7.9 Önerilen İSZAG modelinde geliştirilecek süreçlerin belirlenmesi

Alt Süreç AS _j)	Faaliyet Adı	Süreç Önem Dereceleri (Ö.D.AS _j)	Geliştirme Maliyetleri Dereceleri (M.D.AS _j)	Hedef Programlama Sonuçları	Açıklama
S ₁ -AS ₁	Pazar Analizi	0,1185	0,0067	1	Önemlilik ve maliyet kriterleri optimizasyonu sağlanmıştır
S ₁ -AS ₂	Rekabet Anal.	0,0736	0,0098	1	Önemlilik ve maliyet kriterleri optimizasyonu sağlanmıştır
S ₁ -AS ₃	Ürün Pros. Y.	0,1185	0,0264	1	Önemlilik ve maliyet kriterleri optimizasyonu sağlanmıştır
S ₂ -AS ₄	Kaynak Plan.	0,0939	0,0508	1	Önemlilik ve maliyet kriterleri optimizasyonu sağlanmıştır
S ₂ -AS ₅	Dağıtım Yön.	0,1028	0,1248	1	Önemlilik ve maliyet kriterleri optimizasyonu sağlanmıştır
S ₂ -AS ₆	Tedarik Z.P.	0,0782	0,0713	1	Önemlilik ve maliyet kriterleri optimizasyonu sağlanmıştır
S ₃ -AS ₇	Ürün Güvenl.	0,0545	0,0916	1	Önemlilik ve maliyet kriterleri optimizasyonu sağlanmıştır
S ₃ -AS ₈	İş Güvenliği	0,0012	0,0582	0	Önem derecesinin maliyet derecesi yanında düşük olduğu görülmektedir.
S ₃ -AS ₉	Çevre Güv.	0,0003	0,0632	0	Önem derecesinin maliyet derecesi yanında düşük olduğu görülmektedir.
S ₄ -AS ₁₀	Üretim Kay.	0,0571	0,0394	1	Önemlilik ve maliyet kriterleri optimizasyonu sağlanmıştır
S ₄ -AS ₁₁	Üretim Tekn.	0,0571	0,1273	0	Önem derecesinin maliyet derecesi yanında düşük olduğu görülmektedir.
S ₄ -AS ₁₂	Üretim Esne.	0,0648	0,0893	1	Önemlilik ve maliyet kriterleri optimizasyonu sağlanmıştır
S ₄ -AS ₁₃	Üretim Güve.	0,0200	0,1003	0	Önem derecesinin maliyet derecesi yanında düşük olduğu görülmektedir.
S ₄ -AS ₁₄	Üretim Perfo.	0,0571	0,0538	1	Önemlilik ve maliyet kriterleri optimizasyonu sağlanmıştır
S ₅ -AS ₁₅	Kalite Yönet.	0,0160	0,0136	1	Önemlilik ve maliyet kriterleri optimizasyonu sağlanmıştır
S ₅ -AS ₁₆	Finansal Yön.	0,0744	0,0199	1	Önemlilik ve maliyet kriterleri optimizasyonu sağlanmıştır
S ₅ -AS ₁₇	Bilgi Yönetim	0,0001	0,0533	0	Önem derecesinin maliyet derecesi yanında düşük olduğu görülmektedir.
S ₆ -AS ₁₈	Organ. Yapısı	0,0073	0,0001	1	Önemlilik ve maliyet kriterleri optimizasyonu sağlanmıştır
S ₆ -AS ₁₉	İş Yüğü Den.	0,0045	0,0001	1	Önemlilik ve maliyet kriterleri optimizasyonu sağlanmıştır
S ₆ -AS ₂₀	Öğrenme Sist.	0,0001	0,0001	1	Önemlilik ve maliyet kriterleri optimizasyonu sağlanmıştır

Yukarıdaki çizelgede hedef programlama sonucu “1” olarak belirlenen süreçlerin tanımlanan amaç fonksiyonu doğrultusunda önem ve maliyet kriterleri optimizasyonu sağlanmış olup, bu süreçler geliştirmede öncelikli süreçler olarak seçilmişlerdir.

Bu doğrultuda aşağıda Çizelge 7.10’da seçilen süreçler için geliştirme dereceleri ve yeni geliştirilen değerleri yer almaktadır.

Geliştirme dereceleri, önceden belirlenen zayıflık dereceleri ile aynı değerlerdir. Seçilen süreçler için zayıflık dereceleri artık geliştirme derecesi olarak ifade edilecektir. Diğer süreçlerin, yeni bütünsel süreç puanının belirlenmesinde mevcut değerleri korunacak, zayıflık dereceleri önceden belirlenmiş olmasına rağmen, geliştirme dereceleri “0” olarak alınacaktır.

Çizelge 7.10 Önerilen İSZAG modeline göre geliştirme değerlerinin hesaplanması

Alt Süreç (AS _j)	Faaliyet Adı	Puanı (AS _j)	Geliştirilen Puanı (GAS _j)	Geliştirme Derecesi (GD _j)
S ₁ -AS ₁	Pazar Analizi	2,4879	5,0000	2,5121
S ₁ -AS ₂	Rekabet Analizi	2,1202	3,6805	1,5603
S ₁ -AS ₃	Ürün ve Proses Yenileme	2,0283	4,5404	2,5121
S ₂ -AS ₄	Kaynak Planlama ve Tedarikçi İlişkileri	2,6717	4,6623	1,9906
S ₂ -AS ₅	Dağıtım Yönetimi ve Müşteri İlişkileri	2,6717	4,8510	2,1793
S ₂ -AS ₆	Tedarik Zinciri Performansı	3,0394	4,6972	1,6578
S ₃ -AS ₇	Ürün Güvenliği	2,3960	3,5514	1,1554
S ₃ -AS ₈	İş Güvenliği	2,4879	2,4879	0,0000
S ₃ -AS ₉	Çevre Güvenliği	2,5798	2,5798	0,0000
S ₄ -AS ₁₀	Üretim Kaynakları	2,2121	3,4226	1,2105
S ₄ -AS ₁₁	Üretim Teknolojisi	2,8556	2,8556	0,0000
S ₄ -AS ₁₂	Üretim Esnekliği	2,9475	4,3212	1,3737
S ₄ -AS ₁₃	Üretim Güvenliği	2,2121	2,2121	0,0000
S ₄ -AS ₁₄	Üretim Performansı	2,3960	3,6065	1,2105
S ₅ -AS ₁₅	Kalite Yönetimi	2,4879	2,8271	0,3392
S ₅ -AS ₁₆	Finansal Yönetim	2,9475	4,5247	1,5772
S ₅ -AS ₁₇	Bilgi Yönetimi	2,4879	2,4879	0,0000
S ₆ -AS ₁₈	Organizasyon Yapısı / Kültürü	2,2121	2,3669	0,1548
S ₆ -AS ₁₉	İş Yüklü Dengesi	1,8444	1,9398	0,0954
S ₆ -AS ₂₀	Öğrenme Sistemi	1,6606	1,6627	0,0021
Bütünsel Süreç Puanı (BS):		48,7466	68,2776	

Aşağıda Çizelge 7.11’de, önerilen İSZAG modelinin veri analizi aşamasında, geliştirmede öncelikli alt süreçlerin ve bu süreçlerin geliştirme derecelerinin belirlenmesine yönelik uygulama adımları; adım numarası, faaliyet sorumlusu, faaliyet açıklaması, adım ve o adıma ilişkin faaliyeti ya da faaliyetleri gerçekleştirmek üzere yararlanılan teknikler ile birlikte yer almaktadır.

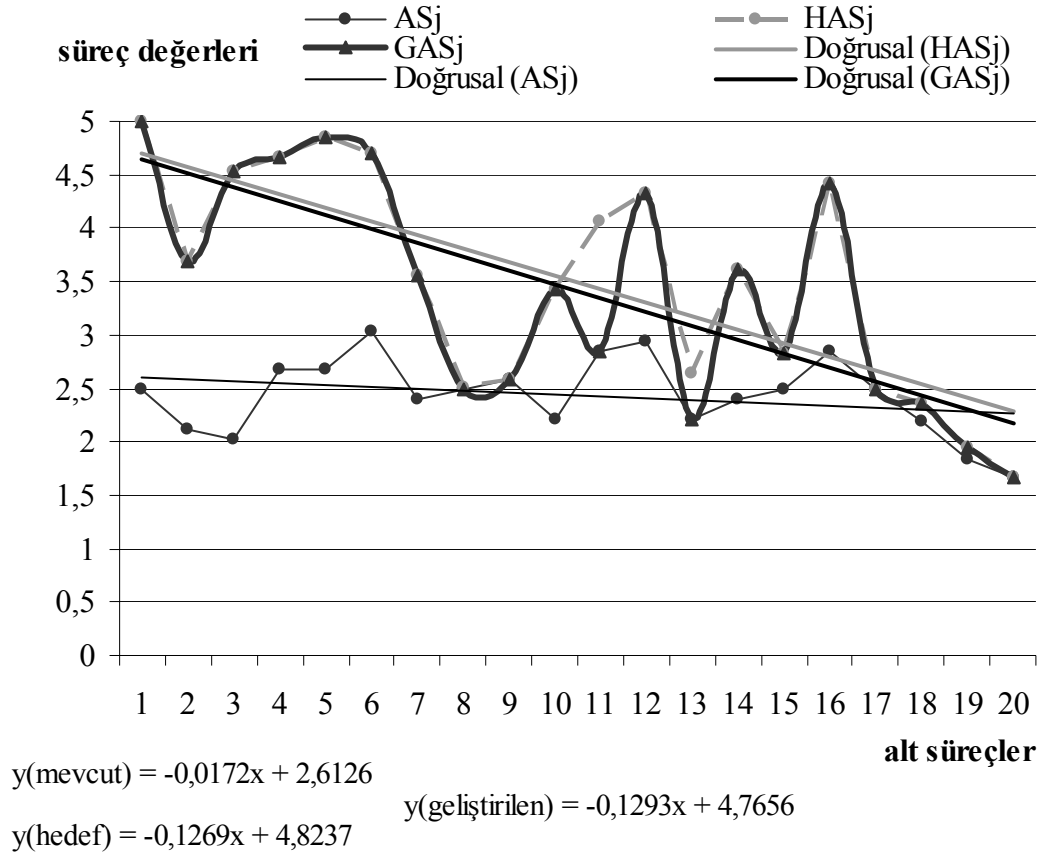
Çizelge 7.11 İSZAG önerilen modeli geliştirme analizi uygulama adımları

Adım No	Faaliyet Sorumlusu	Açıklama	Adım	İlgili Sembol Teknik Yöntem
-11-	Proje Lideri	I. Süreç, alt süreç ve faktörlere ilişkin bulanık AHP uygulama yapısına uygun hazırlanan hiyerarşik yapı kullanılarak proje lideri tarafından süreçlerin geliştirme maliyetleri karşılaştırma matrisleri hazırlanır. II. 2.kademe alt süreçlerin ağırlık vektörleri hesaplanır. III. Geliştirmede önem ve maliyet kriterlerinin ilişkisine yönelik yönetim stratejisi belirlenir ve hedef programlama modeli oluşturulur. IV. Hedef programlamada önem derecesi ve maliyet kriterlerinin katsayıları da (w_o, w_m) iki kriter için bulanık AHP karşılaştırma matrisi ile bulunabilir. V. Hedef programlama sonucunda geliştirme için seçilecek süreçler belirlenir.	Geliştirmede Öncelikli Alt Süreçlerin Belirlenmesi	“Bulanık AHP” Geliştirme Maliyeti Karşılaştırma matrisler; LS_r, LAS_j Tutarlılık Oranları; TO_j Maliyet Dereceleri; MD_{AS_j} Hedef Programlama $MinZ = w_o d_o^- + w_m d_m^+$ Kısıtlar; $\sum_{i=1}^n o_i x_i - (d_o^+ - d_o^-) = H_o$ $\sum_{i=1}^n m_i x_i - (d_m^+ - d_m^-) = H_m$ $x_i \in \{0,1\}; i = (1,2,...,n)$ $d_o^+, d_o^-, d_m^+, d_m^- \geq 0$ d_m^+, d_m^- : hedeflenen değerden pozitif ve negatif sapmalar d_o^+, d_o^- : karar değişkeni x_i : önem derecesi $o_i = \ddot{O}D_i$: maliyet derecesi $m_i = MD_i$: amaç fonksiyonu için sapmaların ağırlıkları w_o, w_m : amaç fonksiyonu için sapmaların ağırlıkları
-12	Proje Lideri	Geliştirmede öncelikli süreçler için hedeflenen değerler ile mevcut değerlerin farkı geliştirme derecesi olarak hesaplanır.	Alt Süreçlerin (2.kademe) Geliştirme Derecelerinin Belirlenmesi	“Fark Analizi” Geliştirmede öncelikli süreçler için: $ZD_j = GD_j$ $GD_j = HAS_j - AS_j$ Diğer süreçler için: $GD_j = 0$ $GAS_j = AS_j$

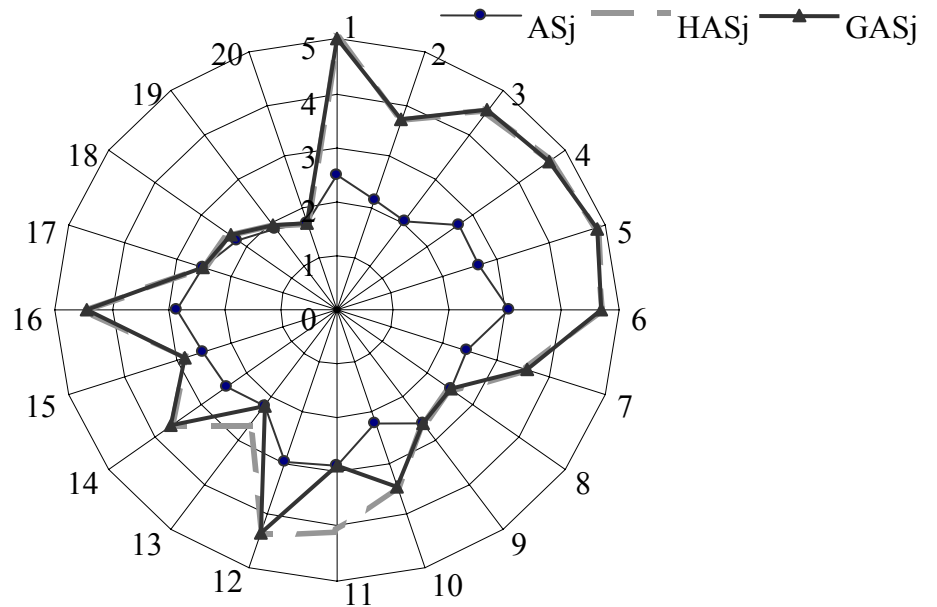
7.4.5 Süreç Performanslarının Bütünsel Değerlendirmesi

Önerilen İSZAG modelinde bütünsel değerlendirme üç aşamalı olarak gerçekleştirilmektedir. Bunlardan, birincisi mevcut durumun değerlendirilmesi, ikincisi hedeflenen durumun değerlendirilmesi ve üçüncüsü de geliştirilen durumun değerlendirilmesi olarak ifade edilir. Aşağıda, Şekil 7.5’de yer alan grafikte her üç duruma ait süreç değerleri birlikte

görülmektedir. Aynı durum için, Şekil 7.6 da bütünsel süreç alanlarındaki değişimi görsel olarak ifade etmektedir.



Şekil 7.5 Önerilen İSZAG modeline göre süreç değerleri değişim aralığı

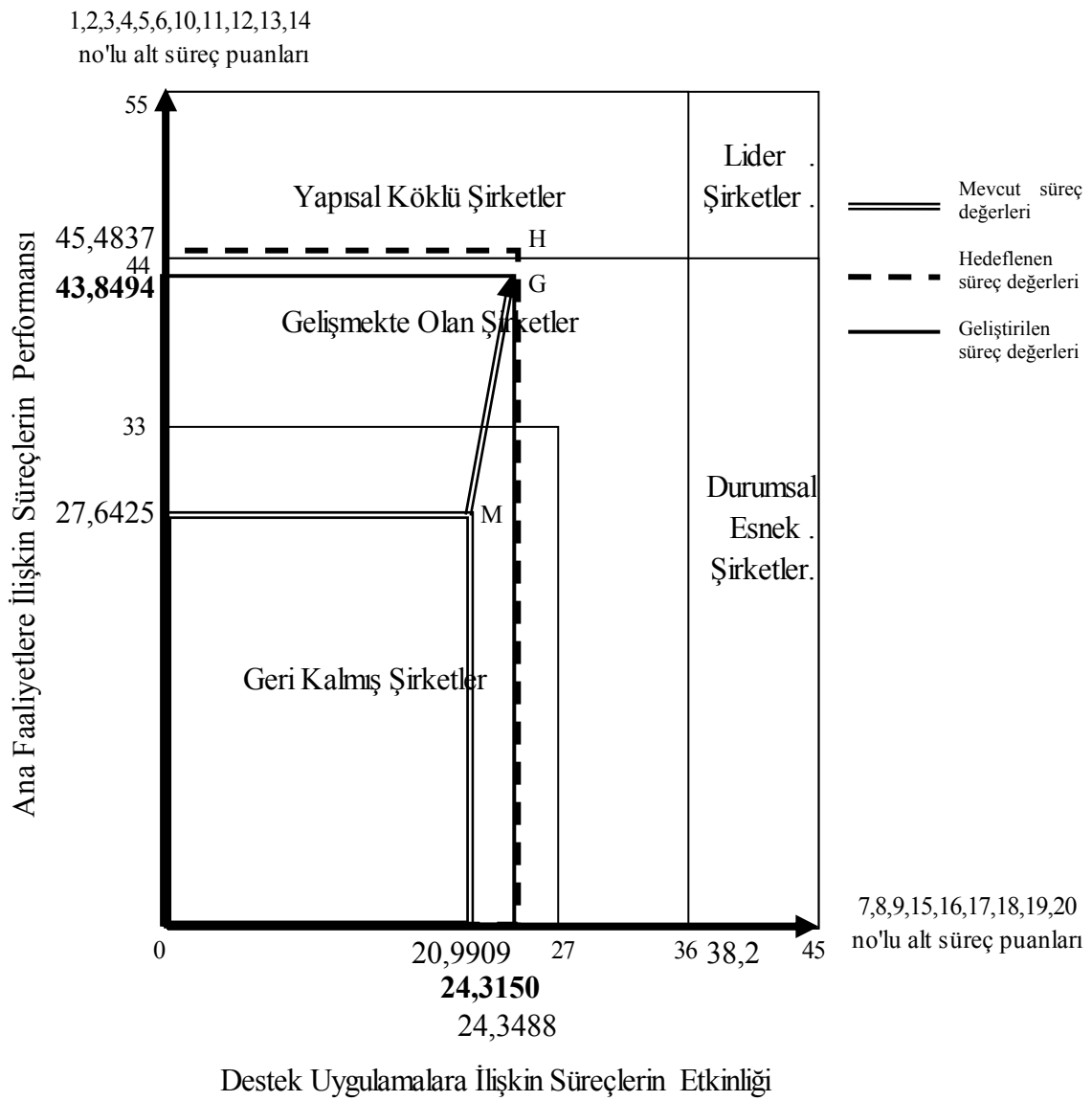


Şekil 7.6 Önerilen İSZAG modeline göre bütünsel süreç değerleri değişim alanı

Önerilen İSZAG modelinde de klasik modelde olduğu gibi değer zinciri kapsamında, Şekil 4.3’de de belirtildiği gibi, süreçler ana süreçler ve destek süreçler olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır.

Süreçlerin performans değerlendirmeye yönelik gruplanmaları ve grupların puanları bölüm 4.2.4.4’de açıklanmaktadır.

Aşağıda, Şekil 7.7’de önerilen İSZAG modeli uygulama verilerine göre işletmenin mevcut, hedeflenen ve geliştirilen performans durumu ile her üç durumda işletmenin yer aldığı kategoriler görülmektedir.



Şekil 7.7 İSZAG önerilen modeline göre bütünsel süreç performans haritası

Yukarıdaki performans haritasından da görüldüğü üzere şirket, klasik modelde belirtilen kategorilere göre, önerilen model çözümü sonucu elde edilen verilerle “geri kalmış şirketler” statüsünde yer almaktadır.

Önerilen İSZAG modeli, şirketin geliştirme değeri dikkate alındığında, yeni durumu geliştirmekte olan şirket statüsü olarak işaret etmektedir. Bu durum, proje takım üyeleri tarafından klasik model uygulama sonuçlarına göre daha gerçekçi ve sürekli geliştirme mantığı ile daha tutarlı olduğu şeklinde yorumlanmaktadır.

Şirketin genel durumunu yansıtan bütünsel süreç performans haritası da ortaya konulduktan sonra, takım üyeleri veri analizi aşaması kapsamında hazırlanan tüm çizelge ve şekiller üzerinde inceleme yaparak fikir paylaşımını sağlamak ve analiz sonuçlarını yorumlamak üzere bir araya gelir.

Önerilen modelde analiz sonuçları, klasik modelden daha ileri detay seviyesinde verilerle ortaya konulur.

Modelin hiyerarşik yapısı, süreçlerin geliştirmesi hedefi altında tanımlanan altı adet ana süreç, ana süreçlere bağlı toplam 20 adet alt süreç ve alt süreçlere bağlı toplam 200 adet süreç değerlendirme faktöründen oluşmaktadır. Buraya kadar yapılan incelemelerin tamamı alt süreçlere odaklanılarak gerçekleştirilmiştir.

Önerilen model, alt süreçler bazında belirlenen değerlendirme sonuçlarını hiyerarşide bir kademe daha alt düzeye indirmekte ve süreç değerlendirme faktörlerine yansıtmaktadır. Bu işlem, bölüm 6.3.1’de açıklanan genel ağırlıkların belirlenmesi işlemleri ile aynı doğrultuda gerçekleştirilmektedir.

Bulanık sayılarla ifade edilen mevcut süreç değerlendirme faktör değerlerinin (AS_jK_i), geliştirilen yeni değerleri aşağıdaki gibi belirlenmektedir.

Örneğin Çizelge 7.9’a göre 10. alt süreç olan üretim kaynakları, geliştirmede öncelikli süreçlerden biri olarak belirlenmiştir. Bu sürecin geliştirme derecesi de Çizelge 7.10’da 1,2105 olarak belirtilmektedir. Bu sürecin belirlenen düzeyde geliştirilebilmesine yönelik geliştirme derecesinin alt faktörler düzeyinde dağılımı belirlenmekte ve çıkan sonuçlara göre geliştirme faaliyet planı hazırlanmaktadır.

Aşağıda Çizelge 7.12’de yer alan $W_{AS_jK_i}$ değerleri, alt süreçler bazında yer alan faktörlerin, ilgili olma kriterine göre Çizelge 6.10’da yer alan ifadelerle uygun olarak bulanık sayılarla oluşturulan karşılaştırma matrisleri (Ek 20) sonucunda elde edilen bulanık ağırlık değerleridir.

Bu değerlerin hesaplanması ve bulanık sayılarla gerçekleştirilen işlemlere ilişkin genel açıklamalar bölüm 6.3.1’de yer almaktadır.

Süreç geliştirme derecesinin faktör bazında dağılımı, bir bulanık sayının bir kesin sayı ile çarpım işlemine uygun olarak gerçekleştirilir (6.25).

Her j için $W_{ASjKi} = (l_i, m_i, u_i)$, ($i=1,2,...,10$) olmak üzere, üçgen bulanık sayılardır.

Faktör bazında geliştirme dereceleri de her j için, $GD_jK_i = GD_j * W_{ASjKi} = (GD_{l_i}, GD_{m_i}, GD_{u_i})$ ($i=1,2,...,10$) olarak hesaplanır.

Örneğin $GD_{10} = 1,2105$, $W_{AS10K1} = (0.0407, 0.1041, 0.2162)$, bu durumda $GD_{10}K_1 = (1,2105 * 0,0407, 1,2105 * 0,1041, 1,2105 * 0,2162) = (0,0493, 0,1260, 0,2617)$ olarak bulunur.

Önceden belirlenmiş olan mevcut durumdaki bulanık faktör değerleri (AS_jK_i) ile yukarıda belirlenen bulanık geliştirme faktör dereceleri (GD_jK_i), bulanık sayılarda toplama işlemine uygun olarak toplanır (6.23).

Elde edilen toplam bulanık değerler (GAS_jK_i) geliştirilen durumda olması gereken faktör değerleridir. Bu değerlerin, daha önce mevcut durumun belirlendiği üyelik fonksiyonu kural tabanına göre değerlendirilebilmesi, mevcut ve geliştirilen durumun kıyaslanarak geliştirme faaliyet planının oluşturulması için, ilk önce bölüm 7.4.3.1’de açıklanan yöntemle kesin sayı karşılıkları belirlenir ve daha sonra bu değerlerin Çizelge 7.3’de yer alan üyelik dereceleri hesaplanır.

Üyelik derecesinin en yüksek olduğu değere karşılık gelen sözel nitelendirme de o faktörün geliştirilen yeni durumunu belirtmektedir.

Çizelge 7.12’de, yukarıda yer alan açıklamalara ilişkin, 10. alt sürece bağlı değerlendirme faktörlerinin hesaplanan değerleri yer almaktadır.

Geliştirmede öncelikli olarak seçilen tüm süreçlere ilişkin faktörlerin geliştirilen değerleri aynı yöntemle belirlenmektedir (Ek 27).

İSZAG modeli kapsamında belirlenen faktör geliştirme değerleri bulanık sayı, kesin sayı ve sözel değerlendirme ifadesi olarak üç şekilde ortaya konulmaktadır. Bu noktada karar vericiler tarafından, faktör bazında geliştirme faaliyet planını oluşturmada tüm süreçler için bu değerlerden biri belirlenerek, ortak kural tabanını oluşturması ile İSZAG geliştirme modeli sonlandırılmış olacaktır. Bundan sonrası belirlenen geliştirme dereceleri doğrultusunda geliştirme stratejilerinin ve geliştirme faaliyet planlarının oluşturulması aşamasıdır.

Çizelge 7.12 Önerilen İSZAG modeline göre faktör geliştirme değerlerinin hesaplanması

Alt Süreç (AS ₁₀)	Değerlendirme Faktörleri		
Geliştirme Derecesi (GD ₁₀)	1,2105		
Bulanık Faktör İlgili Dereceleri W _{ASjKi}	0,0407	0,1041	0,2162
	0,0417	0,1041	0,2232
	0,0459	0,1025	0,2232
	0,0501	0,1136	0,2510
	0,0480	0,1088	0,2510
	0,0490	0,1088	0,2580
	0,0325	0,0647	0,1325
	0,0323	0,0615	0,1302
	0,0553	0,1183	0,2720
	0,0532	0,1136	0,2720
Geliştirme Derecesinin Faktör Bazında Dağılımı GD _{jKi}	0,0493	0,1260	0,2617
	0,0505	0,1260	0,2702
	0,0556	0,1241	0,2702
	0,0606	0,1375	0,3038
	0,0581	0,1317	0,3038
	0,0593	0,1317	0,3123
	0,0393	0,0783	0,1604
	0,0391	0,0744	0,1576
	0,0669	0,1432	0,3293
	0,0644	0,1375	0,3293
Mevcut Durumdaki Faktör Değerleri AS _{jKi}	0,1000	0,2000	0,3000
	0,1000	0,2000	0,3000
	0,2000	0,3000	0,4000
	0,2000	0,3000	0,4000
	0,1000	0,2000	0,3000
	0,1000	0,2000	0,3000
	0,0000	0,1000	0,2000
	0,0000	0,1000	0,2000
	0,2000	0,3000	0,4000
	0,2000	0,3000	0,4000
Geliştirilen Durumdaki Bulanık Faktör Değerleri GAS _{jKi}	0,1493	0,3260	0,5617
	0,1505	0,3260	0,5702
	0,2556	0,4241	0,6702
	0,2606	0,4375	0,7038
	0,1581	0,3317	0,6038
	0,1593	0,3317	0,6123
	0,0393	0,1783	0,3604
	0,0391	0,1744	0,3576
	0,2669	0,4432	0,7293
	0,2644	0,4375	0,7293
Yeni Faktör Değerleri GAS _{jKi}	0,3413	İyi $\mu(0,3413)=0,5874$	
	0,3430	İyi $\mu(0,3430)=0,5701$	
	0,4342	Çok iyi $\mu(0,4342)=0,6579$	
	0,4476	Çok iyi $\mu(0,4476)=0,5236$	
	0,3534	Çok iyi $\mu(0,3534)=0,5340$	
	0,3550	Çok iyi $\mu(0,3550)=0,5505$	
	0,1974	Orta $\mu(0,1974)=0,9742$	
	0,1943	Orta $\mu(0,1943)=0,9431$	
	0,4556	Mükemmel $\mu(0,4556)=0,5561$	
	0,4519	Mükemmel $\mu(0,4519)=0,5194$	

Aşağıda Çizelge 7.13’de, önerilen İSZAG modelinde, geliştirme derecelerinin analizine yönelik uygulama adımı, adım numarası, faaliyet sorumlusu, faaliyet açıklaması ve yararlanılan teknikler özet olarak yer almaktadır.

Çizelge 7.13 İSZAG önerilen modeli geliştirme derecelerinin analizi uygulama adımları

Adım No	Faaliyet Sorumlusu	Açıklama	Adım	İlgili Sembol Teknik Yöntem
-13-	Proje Lideri	Mevcut, hedeflenen değer ve geliştirme derecesi; • Histogram, • Ağ grafiği • Çizgi grafiği • Değer profili • Performans haritası yardımı ile incelenerek geliştirme dereceleri değerlendirilir. Geliştirme dereceleri, önceden belirlenen faktör ilgi derecelerine (Ek 20) göre (3.kademe) faktör bazında belirlenir. Faktör bazında geliştirme değerleri tespit edilir. Mevcut durumdaki faktör değerleri geliştirme dereceleri ile toplanarak geliştirilen durumdaki faktör değerleri hesaplanır.	Geliştirme Derecelerinin Analizi	“Klasik Kalite Geliştirme Araçları” Geliştirilecek alt süreç için geliştirme derecesi: GD_j Faktör geliştirme derecesi: $GD_j K_i = GD_j * W_{ASjKi}$ $GAS_j K_i = AS_j K_i + GD_j K_j$

7.5 Süreç Geliştirme Stratejisinin Belirlenmesi

Önerilen İSZAG modeli sonucu, geliştirme stratejisinin belirlenmesine yönelik ortaya konulan veriler aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- Mevcut durumdaki süreç değerleri,
- Mevcut durumdaki süreç alt faktörlerinin değerleri
- Süreçlerin geliştirme dereceleri
- Süreçlere bağlı faktörlerin geliştirme düzeyleri

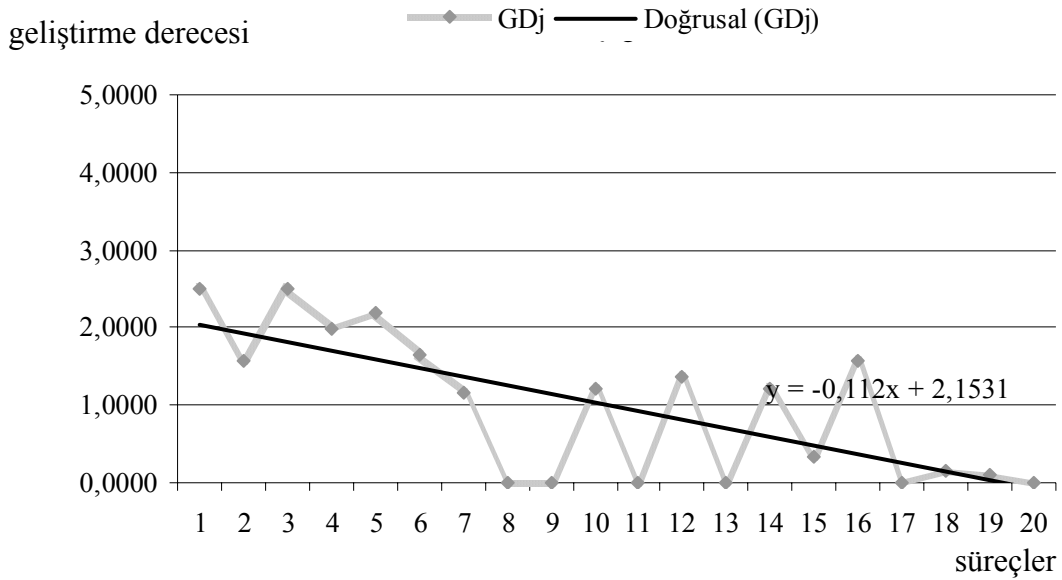
Bu veriler doğrultusunda süreç geliştirme stratejisinin belirlenmesi iki aşamalı olarak gerçekleştirilebilir. Birinci aşamada süreç geliştirme dereceleri incelenerek, gerekli değişimin miktarına göre bir geliştirme stratejisi belirlenir. İkinci aşamada ise geliştirme stratejisi

süreçlere yansıtılarak süreçler bazında geliştirme programları oluşturulur ve süreçlere bağlı alt faktörlerdeki geliştirme düzeylerine yönelik faaliyet planları hazırlanır.

7.5.1 Süreç Geliştirme Stratejisinin Belirlenmesinde Bütünsel Yaklaşım

Fark analizi yapılarak geliştirme dereceleri belirlendikten sonra süreçlerin geliştirilmesine yönelik olarak harekete geçilir. Bütünsel yaklaşım ile geliştirme stratejisinin belirlenmesinde klasik yöntemle paralel bir yol izlenebilir. Bu noktada sistematik bir yol izleyerek geliştirme derecelerine uygun olarak süreç geliştirme stratejilerinin seçilmesi ve uygulanması en iyi çözüm olacaktır.

Fark analizi yapıldıktan ve geliştirme dereceleri belirlendikten sonra çalışma takımı bir araya gelerek sonuçları değerlendirmelidir. Aşağıda Şekil 7.8’de önerilen İSZAG modeli verileri ile oluşturulan geliştirme derecelerinin değişim aralığı yer almaktadır.



Şekil 7.8 Önerilen İSZAG modeline göre geliştirme derecelerinin değişim aralığı

Her süreç için, sürecin niteliğine, gerekli olan değişim miktarına, geliştirme derecesine ve genel geliştirme derecesi eğilimi ile değişim aralığına uygun olarak, stratejinin tespit edilmesi yararlı olacaktır. Süreç geliştirme stratejilerinin uygulanabilmesi sistematik bir değişim yönetimi programı ile birlikte yürütülmelidir.

Uygulama sahasında, İSZAG modeli uygulama sonuçlarının genel değerlendirme toplantısı, üst yönetim temsilcisi, takım üyeleri ve bölüm sorumlularının katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Proje lideri tarafından model çıktılarının anlatıldığı bir sunum gerçekleştirilmiş ve faaliyet planının oluşturulması öncesinde aşağıda yer alan temel noktalar üzerinde fikir birliğine

varılmıştır.

- Süreç değerlendirme faktörleri, profesyonel bir üretim işletmesi için genel ve kabul edilebilir bir kapsama sahiptir. Bu kapsam çerçevesinde yapılan değerlendirmede işletmenin mevcut durumunun “geri kalmış şirket” statüsünde çıkması, hem yapılanma eksikliğini, hem de uygulamalardaki performans düşüklüğünü işaret etmektedir.
- İSZAG modeli sonuçlarına göre işaret edilen geliştirilmiş bütünsel süreç puanına ulaşıldığında şirket “gelişmekte olan şirket” statüsüne geçecektir. Bu hedef kabul edilebilir ve gerçekçi bir hedeftir. Bu noktada şirketin ihtiyacı olan, tecrübelere dayalı yapılan değerlendirmelerde de ifade edilen yapılaşma gereksinimi, önemli oranda karşılanmış olacaktır.
- Bütünsel olarak İSZAG modeli sonucu önerilen geliştirmenin miktarı, şirketin sürekli geliştirme faaliyetleri ile paralellik göstermektedir. Model, kalite yönetimi kapsamında benimsenen sürekli geliştirme felsefesi doğrultusunda neyin, ne oranda geliştirileceği konusunda etkin bir yol göstericidir.
- Geliştirme hedeflerinin belirlenmesinde, bağımsız bir modelin kurulması, hedeflerin daha gerçekçi olarak ve üzerinde tartışma götürmeyecek şekilde belirlenmesini sağlamaktadır.
- Hedeflerin belirlenmesinde önemlilik kriteri odaklı bir yaklaşım sergilenmesi ve bu noktada karar vericilerin modern işletme anlayışında ortak olarak algılanan müşterilerin ve tedarikçilerin olması, modelin çekiciliğini artırmaktadır.
- Geliştirme sürecinde maliyet faktörünün modelde yer alması ile sonuçların daha tutarlı ve uygulanabilir olduğu, yerine getirilebilir önerilerin ortaya çıktığı görülmektedir. Maliyet faktörünün geliştirme sürecine ne derece yansıtılacağına da, yönetimin inisiyatifi ve geliştirilen yöntemle belirlenmesi modelin uygulanabilirliğini ve etkinliğini artırmaktadır.
- Geliştirme modeli uygulama sürecinde grup kararlarının mümkün olduğu sürece “konsensüs” ile, üzerinde fikir birliğine varılarak alınması, kararların daha gerçekçi olmasını sağlamış ve karar verme sürecinin aynı zamanda bir eğitim sürecine dönüşmesine de neden olmuştur.
- Geliştirme derecesinin süreçler bazında ve her süreç için değerlendirme faktörleri bazında dağılımı, faaliyet planlarının oluşturulmasında net bir yaklaşım gösterilmesini sağlamaktadır.
- Süreçler bazında inceleme için, Şekil 7.8’de yer alan geliştirme dereceleri ile Şekil 4.18’de yer alan temel geliştirme stratejileri, süreçlerin niteliği de dikkate alınarak birlikte incelemeye alınmıştır. İnceleme sonuçlarına göre, tavsiye edilen geliştirme stratejileri özet olarak aşağıda Çizelge 7.14’de yer almaktadır.

Çizelge 7.14 Önerilen İSZAG modeli uygulamasına göre süreç geliştirme stratejileri

Alt Süreç (AS _j)	Faaliyet Adı	Geliştirme Derecesi (GD _i)	Geliştirme Stratejisi	Uygulama Periyodu
S ₁ -AS ₁	Pazar Analizi	2,5121	Sürecin yeniden gözden geçirilmesi ve sürece bağlı faktörlerin geliştirme dereceleri doğrultusunda yeniden yapılandırılması	“Öncelikli”
S ₁ -AS ₂	Rekabet Analizi	1,5603	Süreç faktörleri bazında geliştirme derecelerine bağlı güncellemelerin yapılması	“Normal”
S ₁ -AS ₃	Ürün ve Proses Yenileme	2,5121	Sürecin yeniden gözden geçirilmesi ve sürece bağlı faktörlerin geliştirme dereceleri doğrultusunda yeniden yapılandırılması	“Öncelikli”
S ₂ -AS ₄	Üretim Planlama ve Tedarikçi İlişkileri	1,9906	Süreç faktörleri bazında geliştirme derecelerine bağlı güncellemelerin yapılması	“Öncelikli”
S ₂ -AS ₅	Dağıtım Yönetimi ve Müşteri İlişkileri	2,1793	Sürecin yeniden gözden geçirilmesi ve sürece bağlı faktörlerin geliştirme dereceleri doğrultusunda yeniden yapılandırılması	“Öncelikli”
S ₂ -AS ₆	Tedarik Zinciri Performansı	1,6578	Süreç faktörleri bazında geliştirme derecelerine bağlı güncellemelerin yapılması	“Öncelikli”
S ₃ -AS ₇	Ürün Güvenliği	1,1554	Süreç faktörleri bazında geliştirme derecelerine bağlı güncellemelerin yapılması	“Normal”
S ₄ -AS ₁₀	Üretim Kaynakları	1,2105	Süreç faktörleri bazında geliştirme derecelerine bağlı güncellemelerin yapılması	“Öncelikli”
S ₄ -AS ₁₂	Üretim Esnekliği	1,3737	Süreç faktörleri bazında geliştirme derecelerine bağlı güncellemelerin yapılması	“Normal”
S ₄ -AS ₁₄	Üretim Performansı	1,2105	Süreç faktörleri bazında geliştirme derecelerine bağlı güncellemelerin yapılması	“Normal”
S ₅ -AS ₁₅	Kalite Yönetimi	0,3392	Süreç faktörleri bazında geliştirme derecelerine bağlı güncellemelerin yapılması	“Normal”
S ₅ -AS ₁₆	Finansal Yönetim	1,5772	Süreç faktörleri bazında geliştirme derecelerine bağlı güncellemelerin yapılması	“Öncelikli”
S ₆ -AS ₁₈	Organizasyon Yapısı /Kültürü	0,1548	Süreç faktörleri bazında geliştirme derecelerine bağlı güncellemelerin yapılması	“Normal”
S ₆ -AS ₁₉	İş Yüğü Dengesi	0,0954	Süreç faktörleri bazında geliştirme derecelerine bağlı güncellemelerin yapılması	“Normal”
S ₆ -AS ₂₀	Öğrenme Sistemi	0,0021	Süreç faktörleri bazında geliştirme derecelerine bağlı güncellemelerin yapılması	“Normal”

7.5.2 Süreçlere Bağlı Faktörlerin Geliştirilmesi

Süreçler bazında bütünsel değerlendirmenin yapılarak, süreç geliştirme stratejilerinin genel görüşmede ortaya konulmasından sonra, her süreç ile ilgili faktör geliştirme sonuçları, sürecin faaliyet sorumlusu ile birlikte değerlendirmeye alınır. Bu doğrultuda geliştirme faaliyet planı hazırlanır.

Örneğin, Çizelge 7.12’de üretim kaynakları sağlama süreci için süreç bazında faktör geliştirme değerleri belirtilmektedir. Bu durumda ilgili süreç faktörlerine geri dönülerek,

faktörlerin mevcut ve geliştirilecek durumları birlikte ele alınır. Uygulamada bu karşılaştırmada sözel değerler üzerinden değerlendirmenin yapılmasına karar verilmiştir.

Aşağıda Çizelge 7.15’de ilgili süreç için faktörlerin değerlendirmesi sonucu belirlenen geliştirme konularına ilişkin alınan genel kararlar yer almaktadır.

Çizelge 7.15 Faktör geliştirme değerlerine göre uygulama kararları

Süreç Kodu (AS _i)	No (K _i)	Ana Süreç (S _r) : S ₄ - Üretim Faktörleri Faaliyet Alan Adı : Üretim Kaynakları Değerlendirme Faktörleri Geliştirme Faaliyet Planı
AS ₁₀	K ₉₁	Tedarik ve üretim stratejilerinin geleceğe dönük, ileriye yansıtılabilme özelliğinin güçlendirilmesine yönelik, strateji formülasyonunun gözden geçirilmesi ve değişen çevresel faktörlerin ve ilgili parametrelerin eklenmesi ya da güncellenmesi (orta→iyi)
AS ₁₀	K ₉₂	Üretim misyonunun aydınlatıcı ve yol gösterici olma kriterleri açısından uygunluk derecesinin yönetimin gözden geçirme toplantısında görüşülmesi, ilgili konuda eğitim programları düzenlenmesi (orta→iyi)
AS ₁₀	K ₉₃	Üretim hedeflerinin gerçekçilik, sayısalılık ve ölçülebilirlik kriterleri açısından uygunluğunu kontrol altında tutmak için kalite hedefleri ve ilgili performans ölçme ve değerlendirme parametrelerinin değerlendirme periyotlarının altı aydan, aylık kalite koordinasyon toplantılarında görüşülmek üzere bir aya düşürülmesi (iyi→çok iyi)
AS ₁₀	K ₉₄	Üretim alanlarındaki ana planların uygunluk derecesini iyileştirmek amacı ile üretim sisteminin proses bilgi işlem noktalarındaki yazılım desteğinin artırılması (iyi→çok iyi)
AS ₁₀	K ₉₅	Ana ürün gruplarına yönelik yapılan uzun dönemli satış tahminlerinin tutarlılık derecesindeki belirsizlik kriterinin etkisinin azaltılmasına yönelik çözümler oluşturulması, satış tahminleri ve stratejileri konusunda, dışarıdan profesyonel danışman şirketlerden ve araştırmalardan yararlanılması (orta→çok iyi)
AS ₁₀	K ₉₆	Üretim kapasitesi ve üretim maliyetleri hesaplarının güvenilirlik seviyesinin düzeyinin artırılması için hesaplamalara ilişkin halen atıl olarak bulunan üretim programı modüllerinin devreye sokulması (orta→çok iyi)
AS ₁₀	K ₉₇	Alternatif stratejileri değerlendirme ve strateji geliştirme konusunda araştırma ve geliştirme departmanının kurulması, gerekli kaynakların sağlanması (zayıf→orta)
AS ₁₀	K ₉₈	Rakipleri analiz etme ve sonuçlarını üretim stratejilerine yansıtma konusunda başarı seviyesini arttırmaya yönelik dış danışman desteğine başvurulması, içeride ilgili insan kaynaklarının yeterlilik düzeyinin artırılması, bu konuda bir çalışma takımı oluşturularak, gerçekleştirilecek araştırmalara kaynak aktarılması (zayıf→orta)
AS ₁₀	K ₉₉	Sermaye yönetiminin ileriye dönük üretim harcamalarını planlama etkinliğinin seviyesini geliştirmeye yönelik faaliyete dayalı maliyetlendirme sisteminin tam olarak uygulamaya alınması (iyi→mükemmel)
AS ₁₀	K ₁₀₀	Tedarik ve üretim stratejilerinin değişen koşullar karşısında güncellenme sıklığının, değişim esnekliğinin uygunluk seviyesini arttırmaya yönelik, ilgili birimlerce kullanılan yazılımdan beklentilerin belirlenmesi, ilgili konuda uzman sistem, simülasyon destekli programlar konusunda araştırma yapılması ve ilgili modülün kullanıma alınması, stratejilerin gözden geçirilme sıklığının belirlenmesinde etkileşimli ve aktif bir sistem tasarlanması (iyi→mükemmel)

Model sonuçları ve faaliyet planı incelenerek onaylanmış ve faaliyet sorumlularına üst yönetim tarafından delege edilmiştir.

Süreç geliştirme faaliyetlerinin tamamlanma (Ek 21) ve geliştirilen süreçlerin olgunlaşma süreleri dikkate alınarak, geliştirme sonuçlarının altı ay sonraki ilk yönetimin gözden geçirmesi toplantısında incelenmesine ve modelin tekrarlanma zamanının bir yıl sonraki yönetim kurulunda belirlenmesine karar verilmiş ve proje takımının çalışması sonlandırılmıştır.

Aşağıda Çizelge 7.16’de, önerilen İSZAG modelinin veri analizi aşamasından sonra, süreç geliştirme stratejisinin belirlenmesine yönelik uygulama adımları, adım numarası, faaliyet sorumlusu, faaliyet açıklaması, adım ve o adıma ilişkin yararlanılan teknikler özet olarak yer almaktadır.

Çizelge 7.16 İSZAG önerilen modeli geliştirme stratejisi belirleme uygulama adımları

Adım No	Faaliyet Sorumlusu	Açıklama	Adım	İlgili Sembol Teknik Yöntem
-14-	Proje Takımı	I. Takım üyeleri analiz verilerini inceler. II. Geliştirme yöntemi, geliştirme derecesinin büyüklüğüne, alt faktörlerin özelliklerine ve faktör geliştirme oranlarına göre tavsiye edilen geliştirme alternatifleri arasında seçilebilir. Seçim işlemi proje takımının yaptığı görüşmeler sonucunda vardığı ortak görüş olarak açıklanır. III. Faktör bazında faaliyet planı hazırlanır. Hazırlanan plan ve faaliyet sorumluları üst yönetime sunulur.	Geliştirme Derecesine ve Faktör Geliştirme Oranlarına Göre, Geliştirme Stratejisinin, Faaliyet Planı ve Sorumluları ile beraber Belirlenmesi	“Konsensüs” “Karma Geliştirme Stratejisi” - Faaliyet odaklı geliştirme - Yeniden yapılandırma - Organizasyonel değişim - Yenileme ...
-15-	Üst Yönetim	Model sonuçları ve faaliyet planı incelenerek onaylanır ve faaliyet sorumlularına delege edilir. Süreç geliştirme faaliyetlerinin tamamlanma ve geliştirilen süreçlerin olgunlaşma süreleri dikkate alınarak modelin tekrarlanma zamanı belirlenir. Proje takımının çalışması sonlandırılır.	Modelin Tekrar Uygulama Zamanının Belirlenmesi ve Modelin Sonlandırılması	“Konsensüs” “Sürekli geliştirme”

8. SONUÇ VE ÖNERİLER

Organizasyonların temel odak noktasının müşteriler olduğu, tez çalışmasının giriş bölümünün başlangıcında vurgulanmaktadır. Müşteri artık her yeredir. Klasik pazarlama anlayışında yer alan, müşterileri belirli sınıflandırmalara tabi tutan, ya da klasik kalite anlayışında olduğu gibi müşteri isteklerini belirli bir kalıp içerisinde tanımlamaya çalışan yöntemler her geçen gün etkisini kaybetmektedir. Artık işletmeler hataya yer olmayan rekabet arenasında, tamamen küresel bir pazarda faaliyet göstermektedir. Ekonomik ve ticari anlamda sınırların kalkması ile rekabet kıtalar arasına yayılmaktadır. Makro düzeydeki bu gelişmelerin mikro düzeyde işletmelere nasıl yansıtacağı ile ilgili artık çok daha hızlı ve etkili öngörülerde bulunmak, bu konudaki belirsizlik faktörünün etkisini en alt düzeye indirmek olmazsa olmaz koşuldur.

Sürekli geliştirme kavramı önemini her geçen gün artırmaktadır. Geliştirme çalışmalarının sistematik olarak gerçekleştirilmesi ve geliştirme ile planlı ve kontrollü değer artırımının sağlanması, değişen piyasa ve pazar koşullarına ayak uydurmanın en önemli kilit unsurudur.

İSZAG modeli işletmelere bu konuda önemli bir çıkış yolu göstermektedir. Model çevreye duyarlı bir modeldir. Makro düzeydeki gelişmeleri dikkate alarak, önemli olan konuların farklı bakış açılarını yansıtacak şekilde belirlenmesi ve geliştirmenin bu konularda yoğunlaştırılmasını sağlamaktadır.

İSZAG, iş dünyasında konuşulan ve uygulanmaya çalışılan, tüm işletmeleri aynı statüde değerlendiren moda akımlardan farklı bir anlayışla oluşturulan geliştirme modelidir. Öncelikle her işletmenin yapısı birbirinden farklıdır, bir işletme için çözüm olan alternatif diğer işletme için, içinden çıkılmaz bir problem kaynağı olabilir. Bunun da ötesinde aynı işletme için bugün çözüm olan bir alternatif yarın etkili sonuç veremeyebilmektedir. İSZAG modeli bu duruma yönelik çok yönlü bir yaklaşım ortaya koymaktadır. Model, bütünsel bir yaklaşımla, üretim sistemleri için tanımladığı süreç hiyerarşisi doğrultusunda değerlendirme faktörleri önermektedir. Bu değerlendirme faktörlerinin, işletmelerin kendilerine özel yorumlarını içerecek şekilde güncelleştirilmelerine olanak sağlamaktadır. Sonrasında bu değerlendirme faktörlerinin işletme ile ilgili olma seviyelerini belirleyerek, geliştirme kararlarına yansıtmaktadır.

İSZAG modeli öz değerlendirme esasına dayanan bir modeldir. Öz değerlendirmenin amacı işletmelerin, mevcut durumlarını kendilerinin teşhis edebilmeleridir. Modelde açıklanan yöntem ile bu teşhis bir takım sözel yorumların ötesinde, nicel değerlerle ifade edilmektedir. Uygulama çalışmasında da bu yöntemin çok daha güven verici olduğu çalışmaya katılanlarca

teyit edilmiştir. Çünkü artık, pazar payının gittikçe düşmesi ya da beyaz yakalı personelde yüksek devir hızının görülmesi gibi bulanık yorumlar, sistematik bir geliştirme çalışmasının gerçekleştirilebilmesi için yeterli değildir.

Uygulamaların birçoğunda karar vericiler, işletme ortamlarının hem içyapı unsurlarının hem de çevre ile olan etkileşiminin her geçen gün daha karmaşık hale gelmesi nedeni ile aynı anda birçok amaca yönelik ve çok sayıda kısıtlayıcı faktör içeren durumla karşılaşmaktadırlar. Bu durumlar karşısında da olası hareket tarzlarının sonuçlarının ne olacağı konusunda kesin yargılara varamamaktadırlar. Bu kesin olmama, belirsizlik ve farazi olma durumlarına karşı nicel bir hareket tarzı belirleyebilmek için, İSZAG modelinde bulanık mantıktan yararlanılmaktadır. Modelde bulanık mantık kullanımına karar verilmesinin öncesinde kesin değerlerle ifadenin mümkün olup olmadığı sorgulanmaktadır. Çünkü, uygulama sonuçları göstermiştir ki, tanımlanan bulanıklık koşullarının sağlanmadığı durumlarda bulanık mantık kullanımına yönelmek, zaman kaybına neden olabileceği gibi gerçek çözümün yakalanmasını da zorlaştırabilecektir.

İSZAG modelinde öz değerlendirmenin yapılabilmesi için belirtilen değerlendirme faktörleri, Basu ve Wright (2005) toplam üretim çözümleri modelinde yer alan, Porter'ın değer zincirinin süreç yaklaşımı ile yorumlanması sonucu üretim süreçlerine yönelik olarak belirlenen faktörlerdir. Bütünsel ve genel bir yaklaşım gösteren değerlendirme faktörleri, uygulamanın gerçekleştirildiği işletmenin faaliyet kapsamına da uygundur. Modelin ilerleyen aşamaları bu faktörlerin içeriklerine direk bağımlı değildir. Faktörlerin değerlendirme sonuçları model içerisinde yer alan tekniklerde kullanılmaktadır. O nedenle modelde yer alan faktörler bir başka şekilde, örneğin bir hizmet işletmesi için yeniden düzenlenebilir. Önemli olan faktörlerin belirli bir hiyerarşide yapılandırılmasıdır.

Öz değerlendirmenin ardından, modele önemli ölçüde katkı sağlayan, Çizelge 8.1'de de ifade edilen, önerilen İSZAG modelinin karar noktalarında uyguladığı teknikler devreye girmektedir. Karar noktalarının nitelikleri detaylı olarak belirlenmelidir. Buna göre, uygun karar verme teknikleri ile çözüm aranmalıdır. İSZAG modeli bu doğrultuda, çok kriterli karar verme tekniklerinin incelenmesinin ardından bulanık AHP ve HP kullanımının uygunluğunu tespit etmiş ve uygulama sonuçları ile de doğrulamıştır.

İSZAG modelinde yer alan tekniklerin önerilmesi öncesinde karar noktalarında çözüme yönelik farklı teknikler denenerek karşılaştırılmış ya da farklı alanlarda uygulamaları gerçekleştirilerek performansları izlenmiştir. Bu araştırmalardan elde edilen bilgiler ile tekniklerin teorik alt yapıları birlikte incelenmiş ve önerilen tekniklerin ilgili konu için

uygunluğu aşağıdaki gerekçelere dayandırılarak tespit edilmiştir.

- Süreç geliştirme modelinde yer alan karar problemleri, AHP, HP ve çok kriterli grup karar verme tekniklerinin kullanımı için girdi faktörlerini sağlayabilecek şekilde yapılandırılabilir. Geliştirme sürecinde önemlilik ve maliyet kriterlerine göre karar yapılarının tasarlanması, bu teknikler için girdi oluşturmakta ve çözüm beklentilerini karşılamaktadır. Bu tekniklerin farklı uygulama sahaslarında da performanslarının iyi olacağını söylemek, tahminin ötesinde gerçekçi bir kabul olacaktır.
- Model sistematik bir model olup, içerisinde yer alan teknikler farklı bir uygulama için kullanılabilir şekilde açık ara yüzlerle birleştirilmiştir. Bu zellik sayesinde birden fazla farklı senaryo üzerinde denemeler yapılarak beklenen sonuçlar alınmıştır. Bu da modelin güvenilirliğini arttırmaktadır.
- Modelin uygulama örneğinde kullanılan veriler, tamamen uygulama sahasından alınmış, modelden bağımsız olarak belirlenen ve modelde kullanılan gerçek verilerdir. Bu verilerle çalıştırılan modelin sonuçlarının uygunluğu, modelin tam bir ispatı olmasa da, modelin doğruluğu ile ilgili önemli bir göstergedir.
- Önerilen modelde kullanılan teknikler ve bu tekniklerin ara yüzleri oldukça açıktır. Bu sayede model, hataların kolayca düzeltilebildiği, kontrol edilebilir bir özellik kazanmaktadır. Uygulamada bu durum çok büyük avantajlar kazandırmaktadır. Örneğin bir karar verici ‘‘ok iyi’’ olarak ifade ettiği bir faktör değeri için fikrini değiştirdiğinde, ya da yaptığı hatayı fark ettiğinde aynı işlemleri geri dönerek düzeltebilmektedir. Bu izlenebilirlik özelliği ileri düzeyde, çok aşamalı ve çok sayıda elemanın bulunduğu karar verme problemleri için karar vericilere kolaylık sağlamaktadır.

Yukarıda belirtilen avantajların yanında modellenen teknikler, bireysel kararları olduğu gibi grup kararın verilmesi gereken noktaları da desteklemektedir. Grup kararının verilmesine yönelik yöntemler, karar vericilerin birlikte karar verebilme noktasındaki istekliliklerine göre belirlenmiştir. Bu durum farklı senaryolarla denenmiş ve önerilen teknikler doğrulanmıştır. Karar vericilerin, uygulama sahasında yer alan takım üyelerinin, bir araya gelerek üzerinde fikir birliğine vardıkları bir konsensüs kararını belirlemeleri mümkünken, modelde yer alan geliştirme önem ağırlıklarının belirlenmesinde karar verici konumunda olan st yönetim, müşteriler ve tedarikçilerin bir arada fikir birliğine varmaları, kendi menfaatleri gereği mümkün değildir. Bu noktada AHP grup karar verme teknikleri uygulamalı olarak denenmiş ve HP ile grup kararının belirlenmesinin, kararın niteliği açısından daha etkili olacağına karar verilmiştir.

İSZAG modelinde, karar verme tekniklerinin kullanımında amaç, geliştirmenin hangi süreçlerde ve ne derecede gerçekleştirileceğini belirlemektir. Süreçlerin mevcut durumu öz değerlendirme ile belirlenirken, süreçlerin hedeflenen geliştirme değerleri, bağımsız karar vericiler tarafından yapılan değerlendirmeleri parametre olarak kullanan, lineer programlama (LP), analitik hiyerarşi prosesi (AHP) ve hedef programlama (HP) teknikleri ile belirlenmektedir.

İSZAG modeli geliştirme derecelerini bu şekilde belirlemesi ile, karar vericilerin nitel olarak ifade etmekte dahi zorlandıkları değişim şartlarını ve ona paralel olarak geliştirme miktarını kendisi tayin etmektedir. Bu özelliği ile İSZAG modeli diğer süreç geliştirme modellerinden ayrılmaktadır.

İSZAG modelinin temel amacı, zayıf noktaları ve matematiksel olarak onların büyüklüklerini temsil eden zayıflık derecelerini ortadan kaldırmaktır. Model çıktısı sonucunda belirlenen zayıflık dereceleri, geliştirme stratejisinin belirlenmesinde geliştirme derecesi olarak ifade edilir. İSZAG modelinin önemli bir farkı da bu noktadadır. Geliştirme stratejileri, literatürde yer alan birçok araştırmada, uygulama ile beraber gerçekleştirilecek değişim miktarına göre sınıflandırılmaktadır. Ancak değişimin miktarı belirlenirken genellikle ispatı olmayan sözel bir takım ifadelerin ötesine geçilememektedir. Bu sınıflandırmada genellikle, değişimin az ölçekli ve zamana yayılarak gerçekleştirilmesinden, hızlı radikal değişikliklere doğru uzanan bir skala kullanılmaktadır. Bu noktada İSZAG modeli geliştirme stratejilerini belirlerken karar vericilere, model çıktıları olan somut değerler sunarak, önemli bir açılım sağlamaktadır.

Buraya kadar, kendi alanında sağladığı katma değerden bahsedilen İSZAG modelinin, ileride yeni versiyonlarının oluşturulabilmesine yönelik şu öneriler sıralanabilir.

- Süreç değerlendirme faktörleri hizmet sektörüne yönelik olarak düzenlenebilir ve bu şekilde yeni bir uygulama alanı doğabilir.
- Her ne kadar uygulamada açık ve net bir yol haritası ortaya koyulsa da, hata riskini azaltmak ve zamandan tasarruf etmek amacı ile karar destek sistemleri ile uygun yazılımlar oluşturulabilir.
- Modelin ortaya koyduğu geliştirme derecelerinin, geliştirme stratejileri ile ilişkilendirme noktasında arayüz tanımlanarak, karar verme modeli geliştirilir ve İSZAG modeline entegre edilebilir.

Aşağıda Çizelge 8.1’de klasik modelin ve önerilen modelin uygulama adımları karşılaştırmalı olarak yer almaktadır.

Çizelge 8.1 İSZAG klasik ve önerilen modellerinin karşılaştırılması

Adım No	Açıklama	Klasik Model	Önerilen Model
-1-	Bütünsel Süreç Geliştirme Projesi Uygulama Kararının Verilmesi	• Üst yönetimin desteği mevcuttur	• Üst yönetimin desteği mevcuttur
-2-	Proje Liderinin ve Proje Takımının Üyelerinin Atanması	• Proje lideri atanır • Projede sorgulama faktörlerinin değerlemesinde yer alacak katılımcılar belirlenir • Katılımcılar sezgisel olarak belirlenir	• Proje lideri atanır • Projede karar verme süreçlerinde aktif olarak yer alacak takım üyeleri belirlenir • Takım üyeleri karar verme tekniklerinden yararlanılarak seçilir
-3-	Bütünsel Süreçlerin Kapsamına Uygun Sorgulama Yönteminin Belirlenmesi	• “Toplam Üretim Çözümleri” yönteminde yer alan değerlendirme soruları kullanılır	• Proje lideri tarafından iş süreçleri ve süreçlerin hiyerarşik düzeni dikkate alınarak sorgulama yöntemleri araştırılır • Referans sorgulama yöntemi belirlenir
-4-	Süreçlerin / Faaliyetlerin Sorgulama Faktörlerinin Tespit Edilmesi	• Sorgulama faktörleri ile ilgili katılımcılara bilgi verilir	• Sorgulama yöntemi düzenlenen eğitim toplantıları ile tartışılır • Takım üyeleri tarafından referans yöntemde yer alan değerlendirme faktörleri ve hiyerarşi düzeni güncellenebilir
-5-	Faktörlerin Sistem İçin İlişki / Önem Derecelerinin Belirlenmesi	• Değerlendirme faktörlerinin tümünün sistem için eşit önem derecesinde olduğu kabul edilir	• Karar verme teknikleri kullanılarak (konsensüs-bulanık AHP), faktörlerin sistem ilişkisi düzeyleri, geliştirme kararlarına yansıtılmak üzere ağırlıklandırılır
-6-	Sorgulama Faktörlerinin Cevaplandırılması / Faktörlerin Mevcut Değerlerinin Belirlenmesi	• Katılımcılar tarafından sözel olarak yapılan faktör değerlemeleri kesin sayılarla ifade edilir	• Takım üyeleri tarafından sözel olarak yapılan faktör değerlemeleri bulanık sayılarla ifade edilir
-7-	Bütünsel Süreç Puanının Hesaplanması	• Kesin sayılar ile belirlenen faktör puanları toplanarak süreç değerleri belirlenir • Süreç değerleri toplanarak da bütünsel süreç değeri bulunur	• Bulanık sayılarla belirlenen faktör puanları toplanarak bulanık süreç değerleri belirlenir • Bulanık Süreç değerleri toplanarak da bütünsel süreç değeri bulunur • Bulanık toplam değerler geliştirme modelinde yer alan tekniklerde parametre olarak kullanılmak üzere durulaştırılır

Adım No	Açıklama	Klasik Model	Önerilen Model
-8-	Alt Süreçlerin Önem Derecelerinin Belirlenmesi	Süreçlerin geliştirmede önem dereceleri eşit olarak kabul edilir.	Karar verme teknikleri kullanılarak (Bulanık AHP-Hedef Programlama), süreçlerin, geliştirme kararlarına yansıtılmak üzere önem ağırlıkları grup kararı olarak belirlenir
-9-	Alt Süreçlerin Geliştirme Hedef Değerlerinin Belirlenmesi	Hedeflenen değerler katılımcıların öngörülerine dayanarak sezgisel olarak belirlenir	Hedeflenen değerler, kişisel değerlendirmelerden bağımsız olarak, önem ağırlıklarını parametre olarak kullanan Lineer (doğrusal) Programlama Modeli ile belirlenir.
-10-	Alt Süreçlerin Zayıflık Derecelerinin Belirlenmesi	Hedeflenen değerler ile mevcut değerlerin farkı zayıflık derecesi olarak belirlenir	Hedeflenen değerler ile mevcut değerlerin farkı zayıflık derecesi olarak belirlenir
-11-	Geliştirmede Öncelikli Alt Süreçlerin Belirlenmesi	- Geliştirmede tüm süreçlerin geliştirilmesi hedeflenmektedir. - Geliştirme modeli ve geliştirme stratejilerinin uygulanmasında kaynakların sınırsız olduğu kabul edilir	- Karar verme teknikleri kullanılarak (Bulanık AHP-Hedef Programlama), geliştirmede öncelikli süreçlerin seçilmesine yönelik maliyet ağırlıkları belirlenir ve bu ağırlıklar hedef programlama modelinde parametre olarak kullanılır - Kaynakların sınırlı olduğu gerçeğinden yola çıkarak, geliştirme ve maliyet optimizasyonu sağlanır
-12-	Alt Süreçlerin Geliştirme Derecelerinin Belirlenmesi	Bütün süreçler için zayıflık dereceleri, geliştirme stratejisinin belirlenmesinde kullanılacak geliştirme dereceleri ile aynıdır	Geliştirmede öncelikli olarak seçilen süreçler için geliştirme dereceleri zayıflık derecelerine eşittir
-13-	Geliştirme Derecelerinin Analizi	- Klasik kalite geliştirme araçlarından yararlanılır - Geliştirme dereceleri alt süreçler düzeyinde analiz edilir	- Klasik kalite geliştirme araçlarından yararlanılır - Geliştirme dereceleri hem alt süreçler hem de alt süreçlere bağlı değerlendirme faktörleri bazında analiz edilir
-14-	Geliştirme Derecelerine Göre Geliştirme Stratejisinin, Faaliyet Planı ve Sorumluları ile beraber Belirlenmesi	Proje lideri tarafından gerçekleştirilir	- Takım üyeleri tarafından analiz sonuçlarına uygun olarak faaliyet planı oluşturulur - Faaliyet planı üst yönetime sunulur - Üst yönetim faaliyet planını onaylar ve faaliyet sorumlularını atar
-15-	Modelin Tekrar Uygulama Zamanının Belirlenmesi ve Modelin Genel Değerlendirmesinin Yapılarak Sonlandırılması	Modelin tekrarlanma zamanı üst yönetimin inisiyatifindedir	Kalite yönetimi ve sürekli geliştirme faaliyetleri ile ilişkilendirilen İSZAG modelinin faaliyet planına uygun olarak tekrarlanma süresi belirlenir

KAYNAKLAR

- Adesola, S., ve Baines, T., (2005), “Developing And Evaluating A Methodology For Business Process Improvement”, *Business Process Management Journal*, 11.1: 37-46.
- Aksu, M., (1997), “Süreç Yönetiminin İş Odaklı Sistemlerden Gelişme Odaklı Sistemlere Geçişteki Yeri”, 6.Ulusal Kalite Kongresi, 12 Kasım 1997, İstanbul.
- Bal, J., (1998), “Process Analysis Tools For Process Improvement”, *The TQM Magazine*, 10.5: 342-354.
- Basu, R. ve Wright, N.J., (1997), *Total Manufacturing Solutions*, Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford.
- Basu, R. ve Wright, N.J., (2005), *Total Operations Solutions*, Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford.
- Başlıgil, H., (2005), “The Fuzzy Analytic Hierarchy Process For Software Selection Problems”, *Journal Of Engineering And Natural Sciences*, Sigma, 3:24-33.
- Baykal, N. ve Beyan, T., (2004), *Bulanık Mantık İlke Ve Temelleri*, Bıçaklar Kitabevi Yayın No:9 Mühendislik Dizisi No:1, Ankara.
- Beamon, B. M., Chen, V. C. P., (2001), “Performance analysis of conjoined supply chains”, *International Journal of Production Research*, 39.14: 3195-3218.
- Beaubien, E., (1998), *Beyin Fırtınası Kuralları*, Executive Excellence, New York.
- Belton, V. ve Tony, G., (1983), “On A Short-Coming Of Saaty's Method Of Analytic Hierarchies”, *Omega*, 11:228-230.
- Biçer, İ. H., (1995), “Yönetimde Devrimsel Düşünce – Business Process Reengineering”, *Kalder 4.Kalite Kongresi Tebliğleri*, 2: 5, İstanbul.
- Bowen, E. K. ve Starr, M. K., (1994), *Basic Statistics For Business And Economics*, McGraw Hill International Editions Management Series, London.
- Bozdag, C. E., Kahraman, C. ve Ruan, D., (2003), “Fuzzy Group Decision Making For Selection Among Computer Integrated Manufacturing Systems”, *Computers in Industry*, Amsterdam, 51:13-29.
- Bryson, N. ve Joseph, A., (1999), “Generating Consensus Priority Point Vectors A Logarithmic Goal Programming Approach”, *Computers And Operations Research*, 26:637-643.
- Büyüközkan, G. ve Feyzioğlu, O., (2004), “A Fuzzy Logic Based Decision Making Approach For New Product Development”, *Int. J. Production Economics*, 90:27-45.
- Chan, F. T. S. ve Kumar, N., (2005), “Global Supplier Development Considering Risk Factors Using Fuzzy Extended AHP Based Approach”, *Omega*, xx:xx-xx.
- Chang, D. Y., (1996), “Applications Of The Extent Analysis Method On Fuzzy AHP”, *European Journal Of Operational Research*, 95:649-655.
- Chang, D. Y. ve Ayyub, B. M., (2001), “Fuzzy Regression Methods – A Comparative Assessment” *Fuzzy Sets and Systems*, 119:187-203.

- Chen, S. J., Hwang, C. L. ve Hwang P. F., (1992), *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*, Springer, New York.
- Chiou, H. K., Tzeng, H. G. ve Cheng, D. C., (2005), “Evaluating Sustainable Fishing Development Strategies Using Fuzzy MCDM Approach”, *Omega*, 33:223-234.
- Choudhury, A. K., Shankar, R. ve Tiwari, M. K., (2005), “Consensus-Based Intelligent Group Decision-Making Model For The Selection Of Advanced Technology”, *Decision Support System*, xx:xx-xx.
- Clemen, R. T. ve Kwit R. C., (2001), “The Value Of Decision Analysis”, *Interfaces. Linthicum*, 31.5: 743-762.
- Dağdeviren, M. ve Eren, T., (2001), “Tedarikçi Firma Seçiminde Analitik Hiyerarşi Prosesi Ve 0-1 Hedef Programlama Yöntemlerinin Kullanılması” *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.*, 16 2:41-52.
- Dağdeviren, M., Akay, D. ve Kurt, M., (2004), “İş Süreçlerinde Faktör Derece Puanlarının Belirlenmesinde Hedef Programlama Yönteminin Kullanılması”, *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.*, 19 1:89-95.
- Darnton, G. ve Darnton, M., (1997), *Business Process Analysis*, Thomsan Business Press, Boston.
- Deng, H., (1999), “Multicriteria Analysis With Fuzzy Pairwise Comparison”, *International Journal Of Approximate Reasoning*, 21:215-231.
- Dolan, T., (2003), “Best Practices In Process Improvement”, *Quality Progress*, 36.8: 23-28.
- Donner, M., Ellis, T. ve Swift, K., (2001), “A Technique For Revealing And Agreeing An Agenda For Process Improvement”, *Journal Of Materials Processing Technology*, 118:216-218.
- Duggan, E. W. ve Thachenkary, C. S., (2004), “Integrating Nominal Group Technique And Joint Application Development For Improved Systems Requirements Determination” *Information And Management*, 41.4: 399-411.
- Ekel, P. Y., (2002), “Fuzzy Sets And Models Of Decision Making” *Computers & Mathematics with Applications*, 44:863-875.
- Elzinga, D.J., Horak, T., Chung-Yee, L. ve Bruner, C., (1995), “Business Process Management Survey And Methodology”, *IEEE Transactions On Engineering Management*, 24.2: 119-128.
- Erkip, N. ve Köksalan, M., (2002), *Yöneylem Araştırması*, ODTÜ Basım İşliği, Ankara.
- Fıkırkoca, M., (2003), *Bütünsel Risk Yönetimi*, Kalder Yayınları, Ankara.
- Forman, E. ve Peniwati, K., (1997), “Aggregating Individual Judgments And Priorities With The Analytic Hierarchy Process”, *European Journal Of Operational Research*, 108:165-169.
- Galloway, D., (1994), *Mapping Work Processes*, ASQC Quality Press, New York.
- Hammer, M., (1993), *Değişim Mühendisliği*, Sabah Yayınları, İstanbul.
- Harrington, H. J., (1991), *Business Process Improvement – The Breakthrough Strategy For Total Quality Productivity and Competitiveness*, Mc Graw-Hill Inc, New York.

- Harrington, H. J., Esseling, E.C. ve VanNimwegen, H., (1997), “Business Process Improvement-Documentation, Analysis, Design And Management Of Process Improvement”, Mc Graw-Hill Inc, New York.
- Kahraman, C., Cebeci, U. ve Ruan, D., (2004a), “Multi-Attribute Comparison Of Catering Service Companies Using Fuzzy AHP: The Case Of Turkey”, *Int.J. Production Economics*, 87:171-184.
- Kahraman, C., Ertay, T. ve Büyüközkan, G., (2004b), “A Fuzzy Optimization Model For QFD Planning Process Using Analytic Network Approach”, *European Journal Of Operational Research*, xx:xx-xx.
- KalDer, (1997), *Kıyaslama (Benchmarking) Başkalarından Öğrenmek*, KalDer Yayınları, 15, İstanbul.
- Karalar, B., (1998), “Süreç Yönetimi” *Endüstri Mühendisliğinde Ufuklar Dergisi*, 5:6-9.
- Kearney, W. T., (1997), “A Proven Recipe For Success: The Seven Element Of World Class Manufacturing”, *National Productivity Review*, 16.4: 67-76.
- Kobayashi, T., Tamaki, M. Ve Komoda, N., (2003), “Business Process Integration As A Solution To The Implementation Of Supply Chain Management Systems”, *Information And Management*, 40: 769-780.
- Kwong, C.K. ve Bai, H., (2003), “Determining The Importance Weights For The Customer Requirements In QFD Using A Fuzzy AHP With An Extent Analysis Approach”, *IIE Transactions*, 35:619-626.
- Lehto, M.R. ve Salvendy, G., (2000), *Decision Making Models, Handbook of Industrial Engineering-Technology and Operations Management*, Wiley Interscience Publication, Third Edition, New York.
- Macharis, C., Springael, J., Brucker, K. D. ve Verbeke, A., (2004), “PROMETHEE and AHP: The Design Of Operational Synergies In Multicriteria Analysis.: Strengthening PROMETHEE With Ideas Of AHP”, *European Journal of Operational Research*, 153:307-317.
- McAdam, R. ve McCormack, D., (2001), “Integrating Business Processes For Global Alignment And Supply Chain Management”, *Business Process Management Journal*, 7.2: 113-130.
- McKay, A. ve Radnor, Z., (1998), “A Characterization Of A Business Process”, *International Journal Of Management>Product Management*, 18.910: 924-936.
- Mikhailov, L., (2004), “Group Prioritization In The AHP By Fuzzy Preference Programming Method”, *Computers And Operations Research*, 31:293-301.
- Okay, I., (1998), “İşletmelerde Süreç Yönetimine Geçiş ve Uygulanma Sonuçları”, 7.Ulusal Kalite Kongresi, 11-12 Kasım 1998, İstanbul.
- Opricovic, S. ve Tzeng, G. H., (2003), “Defuzzification Within A Multicriteria Decision Model”, *International Journal Of Uncertainty Fuzziness And Knowledge Based Systems*, 11.5:635-652.
- Ozdemir, M. S. ve Saaty, T. L., (2006), “The Unknown In Decision Making What To Do About It”, *European Journal Of Operational Research*, 174 1:349-359.

- Öktem, Ü., (2000), “Near Miss System Analysis Project”, The Wharton School Of Management University Of Pennsylvania.
- Özkan, Ş., (2005), Yöneylem Araştırması Nicel Karar Teknikleri, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Pomerol, J. ve Barba-Romero, S., (2000), Multicriterion Decision in Management- Principles and Practice, Kluwer Academic Publishers, Massachusetts.
- Porter, M., (1987), “Managing Value-From Competitive Advantage To Corporate Strategy”, Harvard Business Review, May-June.
- Povey, B., (1998), “The Development Of A Best Practice Business Process Improvement Methodology”, Benchmarking For Quality Management & Technology, 5.1: 27-44.
- Prasad, B., (1999), “Hybride Re-engineering Strategies For Process Improvement”, Business Process Management Journal, 5.2: 178-197.
- Ramanathan, R., (2001), “A Note On The Use Of The Analytic Hierarchy Process For Environmental Impact Assessment”, Journal Of Environmental Management, 63:27-35.
- Saaty, T. L., (1980), The Analytic Hierarchy Process, McGraw-Hill, USA.
- Saaty, T. L., (1994a), Fundamentals Of Decision Making and Priority Theory, RWS Publication, Pittsburgh.
- Saaty, T. L., (1994b), “How To Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process”, Interfaces, 24:19-43.
- Saaty, T. L. ve Vargas, L. G., (1998), “Diagnosis With Dependent Symptoms Bayes Theorem And The Analytic Hierarchy Process”, Operations Research, 46:491-502.
- Shih, H. S., Wang, C. H. ve Lee, E. S., (2004), “A Multiattribute GDSS For Aiding Problem Solving”, Mathematical and Computer Modeling, 39:1397-1412.
- Şen, Z., (2001), Bulanık Mantık ve Modelleme İlkeleri, Bilge Kültür Sanat, İstanbul.
- Taha, H. A., (2002), Operations Research: An Introduction, Prentice-Hall Inc, USA.
- Tamuz, M., (2000), “Near Miss Analysis”, School of Public Health, University of Texas, Houston.
- Tinnila, M., (1995), “Strategic Perspective To Business Process Redesign”, Management Decesion, 33.3: 25-34.
- Triantaphyllou, E. ve Mann, S. H., (1989), “An Examination Of The Effectiveness Of Multi-Dimensional Decision-Making Methods: A Decision-Making Paradox”, Decision Support Systems, 5:303-312.
- Triantaphyllou, E., (2000), Multi-Criteria Decision Making Methods: A Comparative Study, Kluwer Academic Publishers, Netherlands.
- Vaidya, O. S. ve Kumar, S., (2006), “Analytic Hierarchy Process: An Overview Of Applications”, European Journal of Operational Research, 169:1-29.
- Vakola, M. ve Rezgui, Y., (2000), “Critique Of Existing Business Process Re-engineering Methodologies-The Development And Implementation Of A New Methodology”, Business Process Management Journal, 6.3: 238-250.

Vargas, L. G., (1990), “An Overview Of The Analytic Hierarchy Process And Its Applications”, European Journal Of Operational Research, 48:2-8.

Vincent, S. L., Wong, B. K. ve Cheung, W., (2002), “Group Decision Making In A Multiple Criteria Environment A Case Using The AHP In Software Selection”, European Journal Of Operational Research, 137:134-144.

Wang, Y., Yang, J. ve Xu, D., (2005), “A Two-Stage Logarithmic Goal Programming Method For Generating Weights From Interval Comparison Matrices”, Fuzzy Sets and Systems, 152:475-498.

Yamak O., (1999), Üretim Yönetimi, Alfa Basım Yayım Dağıtım, İstanbul.

Zairi, M., (1997), “Business Process Management: A Boundaryless Approach To Modern Competitiveness”, Business Process Reengineering & Management Journal, 3.1: 64-80.

Zhu, K. J., Jing, Y. ve Chang, D. Y., (1999), “A Discussion On Extent Analysis Method And Applications Of Fuzzy AHP”, European Journal Of Operational Research, 116:450-456.

EKLER

- Ek 1 İSZAG modeli uygulamasında yer alan takım üyeleri ve yeterlilikleri
- Ek 2 Süreç değerlendirme faktörleri
- Ek 3 Takım üyelerinin süreçlerle etkileşim düzeyleri
- Ek 4 İSZAG modeli faktör sorgulama formu
- Ek 5 Klasik İSZAG modeline göre belirlenen ve hedeflenen faktör değerleri
- Ek 6 Önerilen İSZAG modeli verilerine göre LP modelinin LINDO 6.1 ile çözümü
- Ek 7 Alternatif yöntem verilerine göre LP modelinin LINDO 6.1 ile çözümü
- Ek 8 Hedef programlama ile grup kararının modellenmesi ve LINDO 6.1 ile çözümü
- Ek 9 Takım üyelerinin süreç etkileşimlerinin doğrulanması
- Ek 10 Yönetim Kurulunun süreçleri önem derecelerine göre karşılaştırma matrisleri
- Ek 11 Müşterinin süreçleri önem derecelerine göre karşılaştırma matrisleri
- Ek 12 Tedarikçinin süreçleri önem derecelerine göre karşılaştırma matrisleri
- Ek 13 Proje liderinin süreçleri geliştirme maliyetlerine göre karşılaştırma matrisleri
- Ek 14 Takımın süreç alt faktörlerini önemlerine göre karşılaştırma matrisleri
- Ek 15 Hedef programlama ile geliştirmede öncelikli süreçlerin seçilmesi ve LINDO 6.1 ile çözümü
- Ek 16 Yönetim Kurulunun süreçleri önem derecelerine göre bulanık sayılarla karşılaştırma matrisleri
- Ek 17 Müşterinin süreçleri önem derecelerine göre bulanık sayılarla karşılaştırma matrisleri
- Ek 18 Tedarikçinin süreçleri önem derecelerine göre bulanık sayılarla karşılaştırma matrisleri
- Ek 19 Proje liderinin süreçleri geliştirme maliyetlerine göre bulanık sayılarla karşılaştırma matrisleri
- Ek 20 Takımın süreç alt faktörlerini işletme için önemlerine göre bulanık sayılarla karşılaştırma matrisleri
- Ek 21 Süreç geliştirme modeli uygulama faaliyet planı
- Ek 22 Önerilen İSZAG modeli örnek uygulama işletmesi süreç etkileşim şeması
- Ek 23 Klasik İSZAG modeli anketine göre alt süreçlere verilen bireysel yanıtlar
- Ek 24 Klasik İSZAG modeline göre bireysel yanıtlardan oluşturulan grup kararları
- Ek 25 Önerilen İSZAG modeline göre süreç faktörlerinin belirtilen sözel değerleri
- Ek 26 Önerilen İSZAG modeline göre süreç faktörlerinin belirlenen bulanık değerleri
- Ek 27 Önerilen İSZAG modeline göre faktör geliştirme değerlerinin hesaplanması

Ek 1 İSZAG modeli uygulamasında yer alan takım üyeleri ve yeterlilikleri

T₁ :Proje Lideri / Yönetim Temsilcisi				
POZİSYON: Kalite Yönetimi Sistem Koordinatörü - Yönetici	ÖĞRENİM: Endüstri, İşletme, Tekstil Mühendislikleri Veya İşletme Bölümü Mezunu	DENEYİM: Kalite Yönetim Sistemleri Konusunda 3 Yıl Tecrübeli	EĞİTİM: ISO 9001-2000 Kalite Yönetim Sistemi, İç Tetkikçi, Süreç Yönetimi, Tedarik Zinciri Yönetimi Eğitimlerini Almış.	BİLİŞİM: Genel Yazılım Ve Donanım bilgisine sahip, Windows Ve Office kullanıcısı
Diğer Özellikleri: ISO 9001-2000 Kalite Yönetim Sistemi Kurulum Ve Geliştirme Konusunda Uzman. İnsan Kaynakları Yönetimi Ve Planlaması, Performans Yönetimi Konularına Hakim. Sistemsel Ve Analitik Düşünme Becerisi Olan, İnsan İlişkileri Ve Koordinasyon Yeteneği Güçlü, İletişim Yeteneği Yüksek, Yönetim Becerileri Sahibi. Vizyon Gelişimi, Yeniden Yapılanma Ve Bilgi Organizasyonu, Verimlilik Yönetimi Ve Denetimi, Proje Yönetimi Ve Proje Yönetim Teknikleri Hakkında Bilgi Sahibi.				
T₂ :Proje Üyesi / İşletme Müdürü				
POZİSYON: İşletme Müdürü - Yönetici	ÖĞRENİM: Tekstil, İşletme, Endüstri Mühendislikleri Mezunu	DENEYİM: Tekstil İşletmelerinde 5 Yıl Eşdeğer Görevde Çalışmış Olmak	EĞİTİM: ISO 9001-2000 Kalite Yönetim Sistemi, İç Tetkikçi Ve Süreç Yönetimi Eğitimlerini Almış.	BİLİŞİM: Genel Yazılım Ve Donanım bilgisine sahip, Windows Ve Office kullanıcısı
Diğer Özellikleri: ISO 9001-2000 Kalite Yönetim Sistemini uygulayan bir firmada 3 Yıl Süreyle Çalışmış Olmak. Sistemsel Ve Analitik Düşünme Becerisi Olan, İnsan İlişkileri Ve Koordinasyon Yeteneği Güçlü, İletişim Yeteneği Yüksek, Yönetim Becerileri Sahibi.				
T₃ :Proje Üyesi / Lojistik Müdürü				
POZİSYON: Lojistik Müdürü - Yönetici	ÖĞRENİM: Tekstil, Endüstri Mühendisliği, İşletme, İktisat Bölümleri Mezunu	DENEYİM: Tekstil İşletmelerinde 5 Yıl Eşdeğer Görevde Çalışmış Olmak	EĞİTİM: ISO 9001-2000 Tedarik Yönetimi, Kalite Yönetim Sistemi, İç Tetkikçi Ve Süreç Yönetimi Eğitimlerini Almış.	BİLİŞİM: Genel Yazılım Ve Donanım bilgisine sahip, Windows Ve Office kullanıcısı
Diğer Özellikleri: Satın Alma Konusunda Beceri Sahibi, Planlama Yeteneği Güçlü, Sistemsel Ve Analitik Düşünme Becerisi Olan, İnsan İlişkileri Ve Koordinasyon Yeteneği Güçlü, İletişim Yeteneği Yüksek, Yönetim Becerileri Sahibi.				
T₄ :Proje Üyesi / Pazarlama Müdürü				
POZİSYON: Pazarlama Müdürü - Yönetici	ÖĞRENİM: Tekstil, Endüstri Mühendisliği, İşletme, Bölümleri Mezunu	DENEYİM: Tekstil İşletmelerinde 2 Yıl, Satış Ve Pazarlama Alanında 5 yıl Eşdeğer Görevde Çalışmış Olmak	EĞİTİM: ISO 9001-2000 Tedarik Yönetimi, Satış Ve Pazarlama, Kalite Yönetim Sistemi, İç Tetkikçi Ve Süreç Yönetimi Eğitimlerini Almış.	BİLİŞİM: Genel Yazılım Ve Donanım bilgisine sahip, Windows Ve Office kullanıcısı
Diğer Özellikleri: Satış Ve Pazarlama Konusunda Beceri Sahibi, Satış Yeteneği Güçlü, Sistemsel Ve Analitik Düşünme Becerisi Olan, İnsan İlişkileri Ve Koordinasyon Yeteneği Güçlü, İletişim Yeteneği Yüksek, Yönetim Becerileri Sahibi.				
T₅ :Proje Üyesi / Planlama Müdürü				
POZİSYON: Planlama Müdürü - Yönetici	ÖĞRENİM: Tekstil, Endüstri Mühendisliği, İşletme, Bölümleri Mezunu	DENEYİM: Tekstil İşletmelerinde 2 Yıl, Planlama Alanında 5 yıl Eşdeğer Görevde Çalışmış Olmak	EĞİTİM: ISO 9001-2000 Üretim Planlama, Kalite Yönetim Sistemi, İç Tetkikçi Ve Süreç Yönetimi Eğitimlerini Almış.	BİLİŞİM: Genel Yazılım Ve Donanım bilgisine sahip, Windows Ve Office kullanıcısı
Diğer Özellikleri: Planlama, İş Sıralama Ve Çizelgeleme Konusunda Bilgi Ve Beceri Sahibi, Organize Etme Yeteneği Güçlü, Sistemsel Ve Analitik Düşünme Becerisi Olan, İnsan İlişkileri Ve Koordinasyon Yeteneği Güçlü, İletişim Yeteneği Yüksek, Yönetim Becerileri Sahibi.				

Ek 2 Süreç değerlendirme faktörleri

Kodu (AS _j)	No (K _i)	Ana Süreç (S _r) : S ₁ - Pazarlama / Ürün Geliştirme Faaliyet Alanı Adı : Pazar Analizi Değerlendirme Faktörleri
AS ₁	K ₁	Pazarlama ve satış yöneticilerinin, ana ürünlerin pazardaki konumu hakkındaki bilgi düzeyi
AS ₁	K ₂	Müşteri ihtiyaçlarının ve beklentilerinin değişimi ile müşteri davranış eğiliminin analiz seviyesi
AS ₁	K ₃	Pazar araştırması ve müşteri davranışları ile ilgili araştırma faaliyetlerinin yeterliliği
AS ₁	K ₄	Pazardaki ürün performansını değerlendirme periyodunun yeterliliği
AS ₁	K ₅	Pazarlama ve satış yöneticilerinin müşteri memnuniyetini etkileyen faktörleri yorumlayabilme yeteneği
AS ₁	K ₆	Reklam ve promosyon faaliyetlerinin yeterlilik düzeyi
AS ₁	K ₇	Satış, pazarlama, planlama ve üretim fonksiyonları arasındaki ilişkinin etkinlik derecesi
AS ₁	K ₈	İşletme / Üretim Yöneticilerinin üretilen ürünlerin pazarları hakkında bilgi seviyesi
AS ₁	K ₉	Uluslararası ticaret ve ithalat-ihracat koşulları konusunda yapılan araştırmaların yeterliliği
AS ₁	K ₁₀	Doğu Avrupa, Çin gibi yeni ticari potansiyel pazarların etkilerine yönelik şirketin stratejilerinin etkinlik derecesi

Süreç Kodu (AS _j)	No (K _i)	Ana Süreç (S _r) :S ₁ -Pazarlama / Ürün Geliştirme Faaliyet Alanı Adı : Rekabet Analizi Değerlendirme Faktörleri
AS ₂	K ₁₁	Ana ürünler için, ulusal ve uluslar arası pazarın büyüklüğü ve bu pazardaki pay hakkında bilgi düzeyi
AS ₂	K ₁₂	Ürün gruplarına göre rakip olarak görülen ilk üç firmanın kimliği konusunda bilinçlilik düzeyi
AS ₂	K ₁₃	Büyüme, pazar payı ve kârlılık açısından yapılan analizlerin ve analiz sıklıklarının uygunluk derecesi
AS ₂	K ₁₄	İlk üç rakip firmanın güçlü ve zayıf yönleri hakkında bilgi seviyesi
AS ₂	K ₁₅	Ana rakiplerin müşterilerle iletişim ve müşteri ilişkileri yönetimi alanında gerçekleştirdiği faaliyetleri izleyebilme düzeyi
AS ₂	K ₁₆	Ana rakiplerin yapmış olduğu yeni yatırımlar ve bu yatırımların başarıya ulaşma derecesi konusunda bilgi düzeyi
AS ₂	K ₁₇	Ana rakiplerin yeni pazarlara açılma, pazarda yayılma veya küçülme stratejileri konusunda bilgi düzeyi
AS ₂	K ₁₈	Rakiplerin üretim ve dağıtım merkezlerinin kapasiteleri, kapasite kullanım oranları hakkında bilgi düzeyi
AS ₂	K ₁₉	Muhtemel ortaya çıkabilecek yeni rakipleri takip edebilme ve onlar hakkında yeterli bilgiye sahip olma konusunda başarı düzeyi
AS ₂	K ₂₀	İçinde bulunduğu sektör ile ilgili yapılan dış araştırma ve kıyaslama çalışmalarına katılma sıklığının yeterliliği

Kodu (AS _j)	No (K _i)	Ana Süreç (S _r) : S ₁ - Pazarlama / Ürün Geliştirme Faaliyet Alanı Adı : Ürün Yenileme Değerlendirme Faktörleri
AS ₃	K ₂₁	Ürün ve süreç geliştirme için ayrılan bütçe oranının yeterlilik durumu
AS ₃	K ₂₂	Ürün geliştirme sürecinin ve bu alanda yapılan ar-ge çalışmalarının yeterlilik seviyesi
AS ₃	K ₂₃	Yeni ürünlerdeki tutundurma başarı yüzdesinin uygunluk derecesi
AS ₃	K ₂₄	Yeni ürün tasarımı ve buna uygun olarak üretim proseslerinin düzenlenmesi çalışmalarının birbiri ile uyumluluk derecesi
AS ₃	K ₂₅	Ürün geliştirmede, üretim bölümlerinin katılımı ile çok disiplinli, entegre bir çalışma sistemini kullanabilme derecesi
AS ₃	K ₂₆	Yeni ürün tasarımlarının, üretim teknolojisi ve alt yapısına uyumluluğunu derecesi
AS ₃	K ₂₇	Araştırma geliştirme çalışmalarında proje yönetimi yaklaşımını uygulayabilme etkinliği
AS ₃	K ₂₈	Araştırma geliştirme çalışmalarında pratikte uygulanması mümkün olmayan fikirlerin elenmesi yönteminin uygunluğu
AS ₃	K ₂₉	Ürün hayat eğrilerini izleme ve analiz edebilme konusundaki başarı derecesi
AS ₃	K ₃₀	Ürün ve süreç yenilemelerine ilişkin bilimsel gelişmeler, üniversite özel sektör iletişimi, eğitim, fuar, kongre, vb. konulara önem verme

Süreç Kodu (AS _j)	No (K _i)	Ana Süreç (S _r) : S ₂ - Tedarik Zinciri Yönetimi Faaliyet Alanı Adı : Kaynak Planlama ve Tedarikçi İlişkileri Değerlendirme Faktörleri
AS ₄	K ₃₁	Yıllık üretim planları oluştururken, stratejik planlardan yararlanma etkinliği
AS ₄	K ₃₂	Satış ve üretim planlarının birbirleri ile etkileşimi ve eş zamanlı değişebilme kabiliyetinin etkinlik derecesi
AS ₄	K ₃₃	Üretim planlamada kullanılan talep tahminleri ile gerçekleşen talep miktarları arasındaki tutarlılık düzeyi
AS ₄	K ₃₄	Ana üretim planlarının, satış planları ve ürün stok bilgileri dengesini yansıtabilmesinin uygunluk derecesi
AS ₄	K ₃₅	Detaylı kapasite ihtiyaç planları oluşturmak üzere yapılan kaba kapasite planlamanın etkinlik derecesi
AS ₄	K ₃₆	Satış planlama ve kontrol sisteminin yönetiminin etkinlik derecesi
AS ₄	K ₃₇	Siparişe göre üretim sistemini uygulama etkinliğinin düzeyi
AS ₄	K ₃₈	Tedarikçilerinizle uzun dönemli ve etkin olarak çalışabilme kabiliyetinin seviyesi
AS ₄	K ₃₉	Yeni malzemelerin geliştirilmesinde tedarikçilerle ortak çalışma yürütebilme konusunda başarı derecesi
AS ₄	K ₄₀	Üretim kaynaklarının planlanması ve kontrolü için elektronik veri transferi ve veri tabanlarının kullanımının etkinliği

Kodu (AS _j)	No (K _i)	Ana Süreç (S _r) : S ₂ - Tedarik Zinciri Yönetimi Faaliyet Alanı Adı : Dağıtım Yönetimi Ve Müşteri İlişkileri Değerlendirme Faktörleri
AS ₅	K ₄₁	Depolama stratejilerinin ve bu stratejilerin güncellenme durumunun uygunluk seviyesi
AS ₅	K ₄₂	Depoların tip, tasarım ve yerleştirme açısından etkinliği ve depolama yönetimi sisteminin uygunluk seviyesi
AS ₅	K ₄₃	Hammadde, malzeme ve bitmiş ürünler için planlanan stok miktarları ile gerçekleşen stok seviyelerinin tutarlılığının derecesi
AS ₅	K ₄₄	Malzeme taşıma sisteminin etkinlik derecesi
AS ₅	K ₄₅	Stoklanan birimler için dağıtım kaynakları planlamasının etkinlik seviyesi
AS ₅	K ₄₆	Organizasyonel yapılanmanın, tedarik zincirindeki tüm fonksiyonları yerine getirecek birimleri içermesi açısından uygunluk seviyesi
AS ₅	K ₄₇	Müşteri ile iletişimde üretim/işletme müdürlerinin görev alma etkinliği
AS ₅	K ₄₈	Dağıtım kanallarının gözden geçirilme, analiz ve değerlendirme çalışmalarının sıklığının ve etkinliğinin seviyesi
AS ₅	K ₄₉	Müşteri bazında kârlılığı faaliyete dayalı maliyetlendirme sistemini kullanarak belirleyebilme konusunda başarı seviyesi
AS ₅	K ₅₀	Ana müşteriler ile ürün ve hizmetlerin sunulmasında etkin bir iletişim kurarak, ortak anlayışı içerisinde ilişki kurabilme başarısı

Süreç Kodu (AS _j)	No (K _i)	Ana Süreç (S _r) : S ₂ - Tedarik Zinciri Yönetimi Faaliyet Alanı Adı : Tedarik Zinciri Performansı Değerlendirme Faktörleri
AS ₆	K ₅₁	Stok devir hızının ve bu hızın stok politikası ile tutarlılığının uygunluk seviyesi
AS ₆	K ₅₂	Ürün gruplarına göre üretim planlarının etkinliğinin uygunluk derecesi
AS ₆	K ₅₃	Dönen varlıkların satışlar ile duran varlıklara oranlarının değer olarak uygunluğu
AS ₆	K ₅₄	Sipariş alım sürecinde müşterilerle karşılıklı belirlenen siparişin yerine getirilme zamanına uyma konusunda başarı düzeyi
AS ₆	K ₅₅	Müşteri siparişlerini karşılamadaki performansın seviyesi
AS ₆	K ₅₆	Satış sonrası hizmetler konusundaki performansın derecesi
AS ₆	K ₅₇	Müşteri tarafından iade edilen, geri dönen ürünler dikkate alındığında kalite performansının etkinliği
AS ₆	K ₅₈	Tedarik zinciri performans kriterlerine göre değerlendirildiğinde, müşteri servis performansının uygunluk derecesi
AS ₆	K ₅₉	Dağıtım maliyetlerinin, satış maliyetleri içerisindeki payının uygunluk seviyesi
AS ₆	K ₆₀	Müşteri ile iletişim sisteminin uygunluk derecesi

Kodu (AS _j)	No (K _i)	Ana Süreç (S _r) : S ₃ - Çevre /İş Güvenliği Yönetimi Faaliyet Alanı Adı : Ürün Güvenliği Değerlendirme Faktörleri
AS ₇	K ₆₁	Ürünlerin üretimi sırasında kullanılan zararlı tüm maddelerden arındırılması ile ilgili gerçekleştirilen faaliyetlerin etkinliği
AS ₇	K ₆₂	Paketleme standartlarının ürün özelliğini korumaya yönelik yeterliliği
AS ₇	K ₆₃	Hammadde, malzeme ve paketleme malzemelerinin ürün güvenliğini bozucu nitelikteki zararlı maddeler açısından kontrol seviyesi
AS ₇	K ₆₄	Su arıtma sisteminin kontrol seviyesinin (klorlama, pastörizasyon yeterliliği)
AS ₇	K ₆₅	Üretim ortamının, ürün için gerekli olan hijyen koşullarını sağlamaya yeteneğinin düzeyi
AS ₇	K ₆₆	Tedarik zincirinin tüm aşamalarındaki kalite güvence ve kontrol sistemlerinin uygunluk ve etkinlik seviyesi
AS ₇	K ₆₇	Ürün güvenliğini bozucu kaza ile oluşan durumlar karşısında koruma ya da önleme sisteminin yeterlilik seviyesi
AS ₇	K ₆₈	Ürün güvenliği ile ilgili negatif durumları belirleyebilme, müşteri şikayetlerini izleyebilme, ürünü geri toplayabilme sistemi uygunluğu
AS ₇	K ₆₉	Ürün güvenliği ile ilgili gerçekleştirilen araştırma geliştirme çalışmalarının etkinliğinin seviyesi
AS ₇	K ₇₀	Ürün güvenliği ile ilgili çalışanların eğitimi ile ilgili faaliyetlerin ve bu konudaki öğrenme gelişiminin etkinlik derecesi

Süreç Kodu (AS _j)	No (K _i)	Ana Süreç (S _r) : S ₃ - Çevre / İş Güvenliği Yönetimi Faaliyet Alanı Adı : İş Güvenliği Değerlendirme Faktörleri
AS ₈	K ₇₁	Tehlike analizi sisteminin etkinlik derecesi
AS ₈	K ₇₂	Kaza önleme ile ilgili iş güvenliği ekipmanının bakım sisteminin etkinlik derecesi
AS ₈	K ₇₃	Acil eylem planlarının uygunluk derecesi
AS ₈	K ₇₄	Tehlikeli malzeme ve ekipmanla ilgili yapılan teknik kontrollerinin yeterlilik seviyesi
AS ₈	K ₇₅	Zararlı maddelerin (toz, nem vb. ile gürültü) ölçüm ve kontrollerinin ve bu doğrultuda alınan önlemlerin yeterlilik düzeyi
AS ₈	K ₇₆	Tehlikeli alanlarda çalışan personelin koruyucu malzeme kullanımı gibi kişisel güvenliğine ilişkin alınan önlemlerin yeterlilik seviyesi
AS ₈	K ₇₇	İş güvenliği ile ilgili sağlanan kaynakların (eğitim, sağlık birimleri, koruyucular vb.) yeterlilik seviyesi
AS ₈	K ₇₈	İş güvenliği ile ilgili konularda dışarıdan akredite kuruluşlar tarafından yapılan denetimlerdeki başarı düzeyi
AS ₈	K ₇₉	İş güvenliği ile ilgili çalışanlarınıza verilen eğitim programlarının etkinlik derecesi
AS ₈	K ₈₀	İş kazaları ve sonuçlarında meydana gelen kayıplarla ilgili kayıtların uygunluk ve alınan önlemlerin yeterlilik düzeyi

Kodu (AS _j)	No (K _i)	Ana Süreç (S _r) : S ₃ - Çevre /İş Güvenliği Yönetimi Faaliyet Alanı Adı : Çevre Güvenliği Değerlendirme Faktörleri
AS ₉	K ₈₁	Atık sular, zehirli gazlar, katı atıklar gibi maddelerin kontrolü ve çevreden uzaklaştırılması ile ilgili sistemin çalışma etkinliği
AS ₉	K ₈₂	Gürültü ölçümlerinin yapılarak, gürültü seviyelerinin etkin olarak kontrol altında tutulmasının sağlanma derecesi
AS ₉	K ₈₃	Çevresel konulara ilişkin yasal gereklilikleri yerine getirme derecesi
AS ₉	K ₈₄	Çevresel korumaya ilişkin gerçekleştirilen önleyici faaliyetlerin etkinliğinin seviyesi
AS ₉	K ₈₅	Enerji kullanımı ve tüketimine ilişkin politikaların uygunluğu ve yönetimlerinin etkinliği
AS ₉	K ₈₆	Atıkların zararsız hale getirilerek geri kazanımı ile ilgili faaliyetlerin etkinlik derecesi
AS ₉	K ₈₇	İlgili çevre mevzuatı yasal standart değerleri ile (emisyon vb.) ölçümlerin bağdaşma derecesi
AS ₉	K ₈₈	Çevresel zararlı sonuçların doğması halinde acil eylem planlarının yeterlilik ve etkililik düzeyi
AS ₉	K ₈₉	Çevre yönetimi çalışmaları hakkında çalışanların bilinçlendirme (eğitim vb.) faaliyetlerinin yeterlilik derecesi
AS ₉	K ₉₀	Çevre güvenliği standartları konusunda işletme çevresini (ortaklar, müşteriler, tedarikçiler vb.) bilgilendirme seviyesi

Süreç Kodu (AS _j)	No (K _i)	Ana Süreç (S _r) : S ₄ - Üretim Faktörleri Faaliyet Alanı Adı : Üretim Kaynakları Değerlendirme Faktörleri
AS ₁₀	K ₉₁	Tedarik ve üretim stratejilerinin geleceğe dönük, ileriye yansıtılma özelliğinin düzeyi
AS ₁₀	K ₉₂	Üretim misyonunun aydınlatıcı ve yol gösterici olma kriterleri açısından uygunluk derecesi
AS ₁₀	K ₉₃	Üretim hedeflerinin gerçekçilik, sayısalılık ve ölçülebilirlik kriterleri açısından uygunluğu
AS ₁₀	K ₉₄	Üretim alanlarındaki ana (master) planlarının uygunluk derecesinin seviyesi
AS ₁₀	K ₉₅	Ana ürün gruplarına yönelik yapılan uzun dönemli satış tahminlerinin tutarlılık derecesi
AS ₁₀	K ₉₆	Üretim kapasitesi ve üretim maliyetleri hesaplarının güvenilirlik seviyesinin düzeyi
AS ₁₀	K ₉₇	Alternatif stratejileri değerlendirme ve strateji geliştirme konusunda uzmanlık seviyesi
AS ₁₀	K ₉₈	Rakiplerinizi analiz etme ve sonuçlarını üretim stratejilerinize yansıtma konusunda başarı seviyesi
AS ₁₀	K ₉₉	Sermaye yönetiminin ileriye dönük üretim harcamalarını planlama etkinliğinin seviyesi
AS ₁₀	K ₁₀₀	Tedarik ve üretim stratejilerinin değişen koşullar karşısında güncellenme sıklığının, değişim esnekliğinin uygunluk seviyesi

Kodu (AS _j)	No (K _i)	Ana Süreç (S _r) : S ₄ - Üretim Faktörleri Faaliyet Alanı Adı : Üretim Teknolojisi Değerlendirme Faktörleri
AS ₁₁	K ₁₀₁	Teknoloji seçiminde, kapasite ve büyüme kriterleri de dikkate alınarak seçim kararlarının başarı düzeyi
AS ₁₁	K ₁₀₂	Teknoloji seçimi sürecinde, ürün çeşitliliği kriterinin seçim kararına yansıtılması konusunda gösterilen başarı düzeyi
AS ₁₁	K ₁₀₃	Teknoloji alanındaki değişiklik ve yenilikleri yakından takip etme ve uygulamaya alma konusundaki başarı düzeyi
AS ₁₁	K ₁₀₄	Teknoloji kullanımında teknolojiye uygun bilgi ve deneyimdeki işgücünün istihdam edilmesi konusundaki başarı düzeyi
AS ₁₁	K ₁₀₅	Yeni teknoloji belirlenmesinde kapasite, deneyim ve yerel tedarikçilerin durumlarının dikkate alınması konusundaki başarı düzeyi
AS ₁₁	K ₁₀₆	Yeni teknolojik fırsatların analiz edilmesinde değer analizi çalışmalarının uygulanabilmesi konusunda başarı derecesi
AS ₁₁	K ₁₀₇	Yeni teknoloji yatırımlarının geri dönüşleri ile ilgili yapılan hesaplamaların tutarlılıklarının seviyesi
AS ₁₁	K ₁₀₈	Yeni teknolojiler konusundaki stratejilerin etkinlik derecesi
AS ₁₁	K ₁₀₉	Yeni teknoloji kullanımında bu teknolojinin kullanıcılarından gerekli bilgileri alarak yararlanma konusunda imkân sağlayabilme seviyesi
AS ₁₁	K ₁₁₀	Ürün ve prosesler için teknoloji geliştirme planlarının etkinliğinin seviyesi

Süreç Kodu (AS _j)	No (K _i)	Ana Süreç (S _r) : S ₄ - Üretim Faktörleri Faaliyet Alanı Adı : Üretim Esnekliği Değerlendirme Faktörleri
AS ₁₂	K ₁₁₁	Üretimde esneklik konusunda bilgi düzeyi
AS ₁₂	K ₁₁₂	Yöneticilerin esneklik gereksinimi konusundaki bilinçlilik düzeyi
AS ₁₂	K ₁₁₃	Pazarlama ve üretim sistemlerinin standart ortak esnek planların oluşturulması konusunda birlikte çalışabilme başarısı düzeyi
AS ₁₂	K ₁₁₄	Üretim hacmi ve ürün çeşitliliğindeki değişiklikler karşısında hızlı adapte olabilme konusundaki performans derecesi
AS ₁₂	K ₁₁₅	Ürünlerdeki değişiklikler neticesinde gerekli yeni malzeme ihtiyacını karşılayabilme konusundaki etkinlik seviyesi
AS ₁₂	K ₁₁₆	Üretim sisteminin (makine ve ekipmanların) esneklik gereksinimleri karşısında uyarlanabilme yeteneğinin seviyesi
AS ₁₂	K ₁₁₇	Üretim proseslerinde hazırlık ve bekleme sürelerinin en aza indirilmesi konusunda yapılan çalışmaların etkinlik düzeyi
AS ₁₂	K ₁₁₈	Üretim planlama sisteminin gerekli değişiklikleri hızlı bir şekilde uyarlayarak, etkin olarak güncelleme yapabilme kabiliyeti
AS ₁₂	K ₁₁₉	Üretim alanlarında modüler yerleşim ve esnek üretim sistemleri ile ilgili yapılan çalışmaların etkinlik düzeyi
AS ₁₂	K ₁₂₀	Alternatif bitim işlemleri hatlarında gereklilik halinde esneklik ve yeniden yapılanabilme kabiliyetinin yeterlilik seviyesi

Kodu (AS _j)	No (K _i)	Ana Süreç (S _r) : S ₄ - Üretim Faktörleri Faaliyet Alanı Adı : Üretim Güvenliği Değerlendirme Faktörleri
AS ₁₃	K ₁₂₁	İşletme yönetiminin bakım maliyetlerinin analizi ve değerlendirilmesi ile ilgili yaklaşım ve duyarlılık seviyesi
AS ₁₃	K ₁₂₂	Üretim kaynaklarının bakımlarına yönelik hazırlanan yazılı prosedürlerin uygunluk seviyesi
AS ₁₃	K ₁₂₃	Üretim kaynakların güvenilirliğinin sürekli geliştirilmesi konusunda yapılan çalışmaların etkinlik seviyesi
AS ₁₃	K ₁₂₄	Önleyici ve arıza bakım süreçlerinin etkinlik düzeyleri
AS ₁₃	K ₁₂₅	Bakım faaliyetlerini yerine getiren personelin yeterliliklerinin uygunluk derecesi
AS ₁₃	K ₁₂₆	Bakım destek sisteminin, teknik birimler, atölyeler, dış destek alma imkânlarını da dikkate alarak, etkinlik derecesi
AS ₁₃	K ₁₂₇	Bakım sistemini kontrol etme ve sistemin etkinliğini ölçmeye yönelik bilgi akışı ve yönetiminin uygunluk derecesi
AS ₁₃	K ₁₂₈	Otonom bakım uygulama etkinlik düzeyi
AS ₁₃	K ₁₂₉	Bakım faaliyetlerinin etkisinin rekabet avantajına kadar yansıdığı konusundaki algının işletme yönetimi tarafından anlaşılma seviyesi
AS ₁₃	K ₁₃₀	Bakım faaliyetlerinin sonuçlarının etkililiği konusunda başarı seviyesi

Süreç Kodu (AS _j)	No (K _i)	Ana Süreç (S _r) : S ₄ - Üretim Faktörleri Faaliyet Alanı Adı : Üretim Performansı Değerlendirme Faktörleri
AS ₁₄	K ₁₃₁	Üretim performansı ölçüm kriterlerinin, üretimin durumunu yansıtabilmesi açısından yeterliliği
AS ₁₄	K ₁₃₂	İşgücü verimlilik oranlarının ve bu oranlardaki değişiminin uygunluğu
AS ₁₄	K ₁₃₃	Malzeme kullanımı verimlilik oranlarının ve bu oranlardaki değişiminin uygunluk derecesi
AS ₁₄	K ₁₃₄	Enerjinin ekonomik kullanımına yönelik takip edilen oranlar ve bu oranlardaki değişiminin uygunluk derecesi
AS ₁₄	K ₁₃₅	Üretim etkinliği ölçüm sonuçları ve bu sonuçlardaki değişimin uygunluk seviyesi
AS ₁₄	K ₁₃₆	Kapasite kullanım oranları ve bu oranlardaki değişimin uygunluk derecesi
AS ₁₄	K ₁₃₇	İç faktörlere ilişkin verimlilik oranlarının ölçüm sonuçları ve bu sonuçlardaki değişimin uygunluk seviyesi
AS ₁₄	K ₁₃₈	Dış faktörlere ilişkin verimlilik oranlarının ölçüm sonuçları ve bu sonuçlardaki değişimin uygunluk seviyesi
AS ₁₄	K ₁₃₉	İşletme içerisinde, takım çalışması faaliyetleri ile yürütülen, performans geliştirme programlarının, etkili ve başarılı olma seviyesi
AS ₁₄	K ₁₄₀	Performans ölçümlerini yorumlama ve performans geliştirme konusunda kullanılan kaynakların yeterlilik seviyesi

Kodu (AS _j)	No (K _i)	Ana Süreç (S _r) : S ₅ - İşletim Sistemi Faaliyet Alanı Adı : Kalite Yönetimi Değerlendirme Faktörleri
AS ₁₅	K ₁₄₁	Kalite yönetiminin (müşteri, tedarikçi ilişkileri de dahil olmak üzere) uygulanma etkinliği
AS ₁₅	K ₁₄₂	Kalite yönetimi ile ilgili yapılan katkıların ve üst yönetimin desteğinin seviyesi
AS ₁₅	K ₁₄₃	Kalite hedefleri ve performans parametrelerinin belirlenmesi, işletmede duyurulması ve uygulamalara yansıtılması konusunda sağlanan başarı
AS ₁₅	K ₁₄₄	Uygunsuz durumların yaratacağı maliyetleri önlemek amacıyla yürütülen önleyici faaliyetlerin etkinlik derecesi
AS ₁₅	K ₁₄₅	İstatistiksel proses kontrol araçlarının işletmenin her kademesinde kullanılabilme başarısının derecesi
AS ₁₅	K ₁₄₆	Onaylı tedarikçilerin kalite standartlarını yerine getirmesine yönelik oluşturulan sistemin etkinlik derecesi
AS ₁₅	K ₁₄₇	Kalite politikanızın anlamlılık ve anlaşılabilirlik seviyesi
AS ₁₅	K ₁₄₈	İşletme süreçlerine ilişkin oluşturulan prosedürlerin dokümantasyon ve güncelleme durumlarının uygunluk derecesi
AS ₁₅	K ₁₄₉	Kalite standartlarının uluslar arası uygunluğunu belgeleme çalışmalarının sisteme olan katkısının düzeyi
AS ₁₅	K ₁₅₀	Kalite yönetimi kapsamında uygulanan eğitim faaliyetlerinin etkinliğinin seviyesi

Süreç Kodu (AS _j)	No (K _i)	Ana Süreç (S _r) : S ₅ - İşletim Sistemi Faaliyet Alanı Adı : Finansal Yönetim Değerlendirme Faktörleri
AS ₁₆	K ₁₅₁	İşletme stratejik planlarında yer alan üretimle ilgili ana finansal parametrelerin anlamlılık ve açıklık düzeyi
AS ₁₆	K ₁₅₂	Finansal parametrelerin ve maliyet faktörlerinin üretim yöneticileri tarafından anlaşılma ve yorumlanma derecesi
AS ₁₆	K ₁₅₃	Kâr marjınızın satışlar içerisindeki payının işletme faaliyetlerinin sürdürülebilirliği açısından yeterlilik seviyesi
AS ₁₆	K ₁₅₄	İşletme sermayesinin durumunun aktif satışlar ve sermaye artışı açısından seviyesi
AS ₁₆	K ₁₅₅	Aktif sermayenin geri döndürülmesinde sağlanan artış oranlarının uygunluk seviyesi
AS ₁₆	K ₁₅₆	Nakit akışının sağlanması ve bu konudaki finansal yönetimin etkinliğinin seviyesi
AS ₁₆	K ₁₅₇	Sermaye unsurlarının değerlerinin gerçekçi ve etkili olarak değerlendirilmesinde finansal yönetimin başarı derecesi
AS ₁₆	K ₁₅₈	Muhasebe sisteminin etkinliğinin düzeyi
AS ₁₆	K ₁₅₉	Verimliliğin artırılması ve maliyetlerin düşürülmesi ile ilgili uygulanan programların başarı düzeyi
AS ₁₆	K ₁₆₀	Şirket hisselerinizin izlediği değer değişim trendinin uygunluğunun seviyesi

Kodu (AS _j)	No (K _i)	Ana Süreç (S _r) : S ₅ - İşletim Sistemi Faaliyet Alanı Adı : Bilgi Yönetimi Değerlendirme Faktörleri
AS ₁₇	K ₁₆₁	İşletim sisteminin uygunluğu ve donanım alt yapısının yeterliliği
AS ₁₇	K ₁₆₂	Donanım destek sistemlerinin yeterliliği
AS ₁₇	K ₁₆₃	Yazılım paketi seçimi ve sistem geliştirme konularında yazılım destek sistemlerinin yeterliliği
AS ₁₇	K ₁₆₄	Ticari ve finansal yönetim uygulamalarına yönelik olarak kullanılan yazılımın etkinliği
AS ₁₇	K ₁₆₅	İşletme yönetimi, üretim otomasyonu ve tasarıma yönelik olarak kullanılan yazılımın etkinliği
AS ₁₇	K ₁₆₆	Tedarik zinciri yönetimi uygulamalarına yönelik olarak kullanılan yazılımın etkinliği
AS ₁₇	K ₁₆₇	Veri tabanı yönetimi kapsamında kullanılan alt yapı ve ağ sistemlerinin yeterliliği
AS ₁₇	K ₁₆₈	Sistem kullanıcılarının ortak kullanımına sunulan veri işleme, haberleşme, iletişim vb. diğer programların yeterliliği
AS ₁₇	K ₁₆₉	Bilişim sisteminin takip ve kontrolüne yönelik oluşturulan organizasyonel yapının ve bilgi güvenliği sisteminin yeterliliği
AS ₁₇	K ₁₇₀	Bilişim sistemi ile ilgili stratejilerin oluşturulması ve işletmeye yayılması konusundaki faaliyetlerin yeterliliği

Süreç Kodu (AS _j)	No (K _i)	Ana Süreç (S _r) : S ₆ - İnsan Kaynakları Yönetimi Faaliyet Alanı Adı : Organizasyon Yapısı Ve Kültürel Yönetim Değerlendirme Faktörleri
AS ₁₈	K ₁₇₁	Hiyerarşik kademelerin en aza indirildiği yalın organizasyon yapısını uygulamadaki başarı düzeyi
AS ₁₈	K ₁₇₂	Tedarik zinciri ile ilgili faaliyetleri koordine etme ve bir birim tarafından takip ve kontrolünü sağlama konusunda başarı düzeyi
AS ₁₈	K ₁₇₃	Yüksek niteliklerdeki yöneticileri istihdam edebilme, onlar için cazip çalışma koşulları sunabilme konusundaki yeterlilik seviyesi
AS ₁₈	K ₁₇₄	Muhasebe, finansman ve insan kaynakları yöneticilerinin profesyonellik seviyelerinin düzeyi
AS ₁₈	K ₁₇₅	Pazarlama ve satış ekibinin kalifikasyon ve uzmanlık seviyesi
AS ₁₈	K ₁₇₆	Teknik yöneticilerin ilgili uzmanlık konularındaki yeterlilikleri ve teknolojik gelişmeleri takip ederek yorumlayabilme becerileri
AS ₁₈	K ₁₇₇	Personelin görev değişikliği, iş rotasyonu konusundaki politikaların etkinliği ve uygulamalardaki başarı seviyesi
AS ₁₈	K ₁₇₈	Kurum kültürünü koruma ve geliştirme konusundaki çalışmaların yeterliliği
AS ₁₈	K ₁₇₉	Yöneticilerin geleceğe yönelik vizyon belirleme konusundaki liderlik yetisi
AS ₁₈	K ₁₈₀	Yöneticilerin girişimcilik ruhunu yansıtan faaliyetlerinin etkinlik ve başarı düzeyi

Kodu (AS _j)	No (K _i)	Ana Süreç (S _r) : S ₆ - İnsan Kaynakları Yönetimi Faaliyet Alanı Adı : İş Yükü Dengeleme Değerlendirme Faktörleri
AS ₁₉	K ₁₈₁	Çalışanların birden fazla işte çalışabilmelerine yönelik yapılan eğitim vb. geliştirme programlarının yeterlilik düzeyi
AS ₁₉	K ₁₈₂	Personel seçme ve yerleştirme sürecine yönelik uygulamaların etkinlik derecesi
AS ₁₉	K ₁₈₃	Teknik çalışmalar, mühendislik çalışmaları, ar-ge ile uygulamalar arasındaki eş güdüm için yapılan çalışmaların başarı düzeyi
AS ₁₉	K ₁₈₄	Çalışanların kendilerini geliştirme, kariyerlerini planlama adına tanımlanan sistemin ve uygulamalarının etkinliğinin düzeyi
AS ₁₉	K ₁₈₅	Uzmanlık gerektirmeyen işler için geçici, sözleşmeli işçi kullanımı konusunda yapılan uygulamaların uygunluk derecesi
AS ₁₉	K ₁₈₆	Çalışanların genel performanslarını değerlendirme ve performans tabanlı ödüllendirme sistemlerinin etkinlik düzeyi
AS ₁₉	K ₁₈₇	Takım çalışmaları yapma ve takım oluşturarak takım liderleri belirleyebilme konusunda başarı seviyesi
AS ₁₉	K ₁₈₈	Takım oluşumları sırasında takım üyelerinin bilgi, tecrübe ve eğitim düzeyleri ve takım oluşumlarının uygunluk derecesi
AS ₁₉	K ₁₈₉	Endüstriyel iletişimin (takım çalışmaları, toplantı, vb.) etkinliğinin düzeyi
AS ₁₉	K ₁₉₀	İşçi grupları, işçi temsilcileri ile ortak çalışma yürütebilme konusunda başarılı olabilme düzeyi

Süreç Kodu (AS _j)	No (K _i)	Ana Süreç (S _r) : S ₆ - İnsan Kaynakları Yönetimi Faaliyet Alanı Adı : Öğrenme Sistemi Değerlendirme Faktörleri
AS ₂₀	K ₁₉₁	Öğrenen organizasyon sistemi içerisinde stratejik öğrenme planları oluşturma ve etkin olarak uygulama konusunda başarı düzeyi
AS ₂₀	K ₁₉₂	Öğrenme programlarının, yeni teknolojik uygulamalar konusunda bilinçlenmenin sağlanmasına katkısı açısından seviyesi
AS ₂₀	K ₁₉₃	Öğrenme programlarının, çalışanların becerisini ve çok yönlülüğünü arttırmaya katkısı açısından seviyesi
AS ₂₀	K ₁₉₄	Öğrenme programlarının, yöneticilere yönelik bilgileri ve yeni güncel gelişmeleri de içermesi açısından yeterliliği
AS ₂₀	K ₁₉₅	Öğrenme programlarının, firma çapında değişimi gerektiren uygulamalar hakkında bilgilendirme sağlaması açısından seviyesi
AS ₂₀	K ₁₉₆	Öğrenme süreci için gerekli olan kaynakların sağlanması ve eğitim ortamının uygunluk düzeyi
AS ₂₀	K ₁₉₇	Çalışanların genel eğitimlerini sürdürmelerine yönelik verilen desteğin ve teşvikin yeterlilik düzeyi
AS ₂₀	K ₁₉₈	Her kademedeki çalışan personel için eğitim saatleri bazında öğrenme performanslarının değerlendirilmesinde sağlanan başarı derecesi
AS ₂₀	K ₁₉₉	Toplam giderler içerisinde eğitime ayrılan payın yeterlilik düzeyi ve bu payın kullanımının etkinlik seviyesi
AS ₂₀	K ₂₀₀	Öğrenen organizasyon olarak, yapılan faaliyetlere ilişkin ödüller alma ve akredite programlara katılarak belge almadaki başarı düzeyi

Ek 3 Takım üyelerinin süreçlerle etkileşim düzeyleri

Takım Üyelerinin Süreçler ile Etkileşim Düzeyleri T_kAS_j	T₁	T₂	T₃	T₄	T₅
AS ₁	orta	orta	yüksek	süreç s.	yüksek
AS ₂	orta	orta	iyi	süreç s.	iyi
AS ₃	süreç s.	yüksek	orta	orta	orta
AS ₄	orta	yüksek	yüksek	orta	süreç s.
AS ₅	iyi	iyi	süreç s.	iyi	orta
AS ₆	iyi	iyi	süreç s.	orta	iyi
AS ₇	yüksek	süreç s.	orta	orta	orta
AS ₈	süreç s.	yüksek	zayıf	zayıf	zayıf
AS ₉	süreç s.	iyi	zayıf	zayıf	zayıf
AS ₁₀	iyi	süreç s.	İyi	zayıf	orta
AS ₁₁	yüksek	süreç s.	orta	orta	orta
AS ₁₂	iyi	yüksek	orta	orta	süreç s.
AS ₁₃	yüksek	süreç s.	zayıf	zayıf	zayıf
AS ₁₄	yüksek	süreç s.	orta	zayıf	orta
AS ₁₅	süreç s.	yüksek	orta	orta	orta
AS ₁₆	süreç s.	iyi	orta	orta	orta
AS ₁₇	süreç s.	iyi	zayıf	zayıf	zayıf
AS ₁₈	süreç s.	yüksek	zayıf	zayıf	zayıf
AS ₁₉	yüksek	süreç s.	zayıf	zayıf	zayıf
AS ₂₀	süreç s.	orta	zayıf	zayıf	zayıf

Ek 4 İSZAG modeli faktör sorgulama formu

Süreç Adı:		Değerlendiren:					Grup Kararı
Faktör No	Faktör Açıklaması	Faktör Seviyesi					
1		Zayıf (a)	Orta (b)	İyi (c)	Çok iyi (d)	Mükemmel (e)	
2		Zayıf (a)	Orta (b)	İyi (c)	Çok iyi (d)	Mükemmel (e)	
3		Zayıf (a)	Orta (b)	İyi (c)	Çok iyi (d)	Mükemmel (e)	
4		Zayıf (a)	Orta (b)	İyi (c)	Çok iyi (d)	Mükemmel (e)	
5		Zayıf (a)	Orta (b)	İyi (c)	Çok iyi (d)	Mükemmel (e)	
6		Zayıf (a)	Orta (b)	İyi (c)	Çok iyi (d)	Mükemmel (e)	
7		Zayıf (a)	Orta (b)	İyi (c)	Çok iyi (d)	Mükemmel (e)	
8		Zayıf (a)	Orta (b)	İyi (c)	Çok iyi (d)	Mükemmel (e)	
9		Zayıf (a)	Orta (b)	İyi (c)	Çok iyi (d)	Mükemmel (e)	
10		Zayıf (a)	Orta (b)	İyi (c)	Çok iyi (d)	Mükemmel (e)	

Ana Süreç S _r	Alt Süreç AS _j	Faktör Değerleri										Süreç Puanı	
		K _i	K _{i+1}	K _{i+2}	K _{i+3}	K _{i+4}	K _{i+5}	K _{i+6}	K _{i+7}	K _{i+8}	K _{i+9}	(AS _j):	
S ₁ puanı 6,6	AS ₁	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	2,5	
	AS ₂	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	2,1	
	AS ₃	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,1	0,1	0,2	0,2	2,0	
S ₂ puanı 8,5	AS ₄	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	2,7	
	AS ₅	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	2,7	
	AS ₆	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	3,1	
S ₃ puanı 7,5	AS ₇	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	2,4	
	AS ₈	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	2,5	
	AS ₉	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	2,6	
S ₄ puanı 12,7	AS ₁₀	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,3	0,3	2,2	
	AS ₁₁	0,4	0,4	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	2,9	
	AS ₁₂	0,3	0,3	0,2	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	3,0	
	AS ₁₃	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	2,2	
S ₅ puanı 8	AS ₁₄	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1	0,2	2,4	
	AS ₁₅	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	2,5	
	AS ₁₆	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	3,0	
S ₆ puanı 5,6	AS ₁₇	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	2,5	
	AS ₁₈	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	2,2	
	AS ₁₉	0,2	0,2	0,1	0,1	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	1,8	
	AS ₂₀	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	1,6	
	Bütünsel Süreç Puanı:										BS	48,9	
HS ₁ puanı 13,5	Hedeflenen Faktör Değerleri											(HAS _j):	
	HAS ₁	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	4,9	
	HAS ₂	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	4,3
HS ₂ puanı 13,8	HAS ₃	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	4,3
	HAS ₄	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	4,4	
	HAS ₅	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	4,8	
HS ₃ puanı 11,9	HAS ₆	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	4,6	
	HAS ₇	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	4,0	
	HAS ₈	0,3	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	4,0	
HS ₄ puanı 22,9	HAS ₉	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	3,9	
	HAS ₁₀	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	5,0	
	HAS ₁₁	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	4,2	
	HAS ₁₂	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	4,6	
HS ₅ puanı 13	HAS ₁₃	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	4,1	
	HAS ₁₄	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	5,0	
	HAS ₁₅	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	4,2	
HS ₆ puanı 13,3	HAS ₁₆	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	4,9	
	HAS ₁₇	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	3,9	
	HAS ₁₈	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	4,6	
	HAS ₁₉	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	4,7	
	HAS ₂₀	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	4,0	
	Hedeflenen Bütünsel Süreç Puanı:										HBS	88,4	

Ek 6 Önerilen İSZAG modeli verilerine göre LP modelinin LINDO 6.1 ile çözümü

! Hedef degerlerin belirlenmesi

MAX s1+s2+s3+s4+s5+s6+s7+s8+s9+s10+s11+s12+s13+s14+s15+s16+s17+s18+s19+s20

SUBJECT TO

s1-0.1185x1-0.1185x2-0.1185x3-0.1185x4-0.1185x5-0.1185x6-0.1185x7-0.1185x8-0.1185x9-0.1185x10-0.1185x11-0.1185x12-0.1185x13-0.1185x14-0.1185x15-0.1185x16-0.1185x17-0.1185x18-0.1185x19-0.1185x20=2.4879

s2-0.0736x1-0.0736x2-0.0736x3-0.0736x4-0.0736x5-0.0736x6-0.0736x7-0.0736x8-0.0736x9-0.0736x10-0.0736x11-0.0736x12-0.0736x13-0.0736x14-0.0736x15-0.0736x16-0.0736x17-0.0736x18-0.0736x19-0.0736x20=2.1202

s3-0.1185x1-0.1185x2-0.1185x3-0.1185x4-0.1185x5-0.1185x6-0.1185x7-0.1185x8-0.1185x9-0.1185x10-0.1185x11-0.1185x12-0.1185x13-0.1185x14-0.1185x15-0.1185x16-0.1185x17-0.1185x18-0.1185x19-0.1185x20=2.0283

s4-0.0939x1-0.0939x2-0.0939x3-0.0939x4-0.0939x5-0.0939x6-0.0939x7-0.0939x8-0.0939x9-0.0939x10-0.0939x11-0.0939x12-0.0939x13-0.0939x14-0.0939x15-0.0939x16-0.0939x17-0.0939x18-0.0939x19-0.0939x20=2.6717

s5-0.1028x1-0.1028x2-0.1028x3-0.1028x4-0.1028x5-0.1028x6-0.1028x7-0.1028x8-0.1028x9-0.1028x10-0.1028x11-0.1028x12-0.1028x13-0.1028x14-0.1028x15-0.1028x16-0.1028x17-0.1028x18-0.1028x19-0.1028x20=2.6717

s6-0.0782x1-0.0782x2-0.0782x3-0.0782x4-0.0782x5-0.0782x6-0.0782x7-0.0782x8-0.0782x9-0.0782x10-0.0782x11-0.0782x12-0.0782x13-0.0782x14-0.0782x15-0.0782x16-0.0782x17-0.0782x18-0.0782x19-0.0782x20=3.0394

s7-0.0545x1-0.0545x2-0.0545x3-0.0545x4-0.0545x5-0.0545x6-0.0545x7-0.0545x8-0.0545x9-0.0545x10-0.0545x11-0.0545x12-0.0545x13-0.0545x14-0.0545x15-0.0545x16-0.0545x17-0.0545x18-0.0545x19-0.0545x20=2.3960

s8-0.0012x1-0.0012x2-0.0012x3-0.0012x4-0.0012x5-0.0012x6-0.0012x7-0.0012x8-0.0012x9-0.0012x10-0.0012x11-0.0012x12-0.0012x13-0.0012x14-0.0012x15-0.0012x16-0.0012x17-0.0012x18-0.0012x19-0.0012x20=2.4879

s9-0.0003x1-0.0003x2-0.0003x3-0.0003x4-0.0003x5-0.0003x6-0.0003x7-0.0003x8-0.0003x9-0.0003x10-0.0003x11-0.0003x12-0.0003x13-0.0003x14-0.0003x15-0.0003x16-0.0003x17-0.0003x18-0.0003x19-0.0003x20=2.5798

s10-0.0571x1-0.0571x2-0.0571x3-0.0571x4-0.0571x5-0.0571x6-0.0571x7-0.0571x8-0.0571x9-0.0571x10-0.0571x11-0.0571x12-0.0571x13-0.0571x14-0.0571x15-0.0571x16-0.0571x17-0.0571x18-0.0571x19-0.0571x20=2.2121

s11-0.0571x1-0.0571x2-0.0571x3-0.0571x4-0.0571x5-0.0571x6-0.0571x7-0.0571x8-0.0571x9-0.0571x10-0.0571x11-0.0571x12-0.0571x13-0.0571x14-0.0571x15-0.0571x16-0.0571x17-0.0571x18-0.0571x19-0.0571x20=2.8556

s12-0.0648x1-0.0648x2-0.0648x3-0.0648x4-0.0648x5-0.0648x6-0.0648x7-0.0648x8-0.0648x9-0.0648x10-0.0648x11-0.0648x12-0.0648x13-0.0648x14-0.0648x15-0.0648x16-0.0648x17-0.0648x18-0.0648x19-0.0648x20=2.9475

s13-0.0200x1-0.0200x2-0.0200x3-0.0200x4-0.0200x5-0.0200x6-0.0200x7-0.0200x8-0.0200x9-0.0200x10-0.0200x11-0.0200x12-0.0200x13-0.0200x14-0.0200x15-0.0200x16-0.0200x17-0.0200x18-0.0200x19-0.0200x20=2.2121

s14-0.0571x1-0.0571x2-0.0571x3-0.0571x4-0.0571x5-0.0571x6-0.0571x7-0.0571x8-0.0571x9-0.0571x10-0.0571x11-0.0571x12-0.0571x13-0.0571x14-0.0571x15-0.0571x16-0.0571x17-0.0571x18-0.0571x19-0.0571x20=2.3960

s15-0.0160x1-0.0160x2-0.0160x3-0.0160x4-0.0160x5-0.0160x6-0.0160x7-0.0160x8-0.0160x9-0.0160x10-0.0160x11-0.0160x12-0.0160x13-0.0160x14-0.0160x15-0.0160x16-0.0160x17-0.0160x18-0.0160x19-0.0160x20=2.4879

s16-0.0744x1-0.0744x2-0.0744x3-0.0744x4-0.0744x5-0.0744x6-0.0744x7-0.0744x8-0.0744x9-0.0744x10-0.0744x11-0.0744x12-0.0744x13-0.0744x14-0.0744x15-0.0744x16-0.0744x17-0.0744x18-0.0744x19-0.0744x20=2.9475

s17-0.0001x1-0.0001x2-0.0001x3-0.0001x4-0.0001x5-0.0001x6-0.0001x7-0.0001x8-0.0001x9-0.0001x10-0.0001x11-0.0001x12-0.0001x13-0.0001x14-0.0001x15-0.0001x16-0.0001x17-0.0001x18-0.0001x19-0.0001x20=2.4879

s18-0.0073x1-0.0073x2-0.0073x3-0.0073x4-0.0073x5-0.0073x6-0.0073x7-0.0073x8-0.0073x9-0.0073x10-0.0073x11-0.0073x12-0.0073x13-0.0073x14-0.0073x15-0.0073x16-0.0073x17-0.0073x18-0.0073x19-0.0073x20=2.2121

s19-0.0045x1-0.0045x2-0.0045x3-0.0045x4-0.0045x5-0.0045x6-0.0045x7-0.0045x8-0.0045x9-0.0045x10-0.0045x11-0.0045x12-0.0045x13-0.0045x14-0.0045x15-0.0045x16-0.0045x17-0.0045x18-0.0045x19-

$$0.0045x_{20}=1.8444$$

$$s_{20}-0.0001x_1-0.0001x_2-0.0001x_3-0.0001x_4-0.0001x_5-0.0001x_6-0.0001x_7-0.0001x_8-0.0001x_9-0.0001x_{10}-0.0001x_{11}-0.0001x_{12}-0.0001x_{13}-0.0001x_{14}-0.0001x_{15}-0.0001x_{16}-0.0001x_{17}-0.0001x_{18}-0.0001x_{19}-0.0001x_{20}=1.6606$$

$$s_1 \leq 5$$

$$s_2 \leq 5$$

$$s_3 \leq 5$$

$$s_4 \leq 5$$

$$s_5 \leq 5$$

$$s_6 \leq 5$$

$$s_7 \leq 5$$

$$s_8 \leq 5$$

$$s_9 \leq 5$$

$$s_{10} \leq 5$$

$$s_{11} \leq 5$$

$$s_{12} \leq 5$$

$$s_{13} \leq 5$$

$$s_{14} \leq 5$$

$$s_{15} \leq 5$$

$$s_{16} \leq 5$$

$$s_{17} \leq 5$$

$$s_{18} \leq 5$$

$$s_{19} \leq 5$$

$$s_{20} \leq 5$$

$$s_1 \geq 0$$

$$s_2 \geq 0$$

$$s_3 \geq 0$$

$$s_4 \geq 0$$

$$s_5 \geq 0$$

$$s_6 \geq 0$$

$$s_7 \geq 0$$

$$s_8 \geq 0$$

$$s_9 \geq 0$$

$$s_{10} \geq 0$$

$$s_{11} \geq 0$$

$$s_{12} \geq 0$$

$$s_{13} \geq 0$$

$$s_{14} \geq 0$$

$$s_{15} \geq 0$$

$$s_{16} \geq 0$$

$$s_{17} \geq 0$$

$$s_{18} \geq 0$$

$$s_{19} \geq 0$$

$$s_{20} \geq 0$$

$$x_1 \geq 0$$

$$x_2 \geq 0$$

$$x_3 \geq 0$$

$$x_4 \geq 0$$

$$x_5 \geq 0$$

$$x_6 \geq 0$$

$$x_7 \geq 0$$

$$x_8 \geq 0$$

$$x_9 \geq 0$$

$$x_{10} \geq 0$$

$$x_{11} \geq 0$$

$$x_{12} \geq 0$$

$$x_{13} \geq 0$$

$$x_{14} \geq 0$$

$$x_{15} \geq 0$$

$$x_{16} \geq 0$$

$$x_{17} \geq 0$$

$$x_{18} \geq 0$$

x19>=0
 x20>=0
 END

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 1

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 69.94576

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
S1	5.000000	0.000000
S2	3.680458	0.000000
S3	4.540400	0.000000
S4	4.662301	0.000000
S5	4.850973	0.000000
S6	4.697174	0.000000
S7	3.551354	0.000000
S8	2.513339	0.000000
S9	2.586160	0.000000
S10	3.422572	0.000000
S11	4.066072	0.000000
S12	4.321205	0.000000
S13	2.636083	0.000000
S14	3.606472	0.000000
S15	2.827086	0.000000
S16	4.524717	0.000000
S17	2.490020	0.000000
S18	2.366854	0.000000
S19	1.939796	0.000000
S20	1.662720	0.000000

Ek 7 Alternatif (grup kararı belirleme) yöntem verilerine göre LP modelinin LINDO 6.1 ile çözümü

! Hedef degerlerin belirlenmesi

MAX s1+s2+s3+s4+s5+s6+s7+s8+s9+s10+s11+s12+s13+s14+s15+s16+s17+s18+s19+s20

SUBJECT TO

s1-0.1279x1-0.1279x2-0.1279x3-0.1279x4-0.1279x5-0.1279x6-0.1279x7-0.1279x8-0.1279x9-0.1279x10-0.1279x11-0.1279x12-0.1279x13-0.1279x14-0.1279x15-0.1279x16-0.1279x17-0.1279x18-0.1279x19-0.1279x20=2.4879

s2-0.0938x1-0.0938x2-0.0938x3-0.0938x4-0.0938x5-0.0938x6-0.0938x7-0.0938x8-0.0938x9-0.0938x10-0.0938x11-0.0938x12-0.0938x13-0.0938x14-0.0938x15-0.0938x16-0.0938x17-0.0938x18-0.0938x19-0.0938x20=2.1202

s3-0.0965x1-0.0965x2-0.0965x3-0.0965x4-0.0965x5-0.0965x6-0.0965x7-0.0965x8-0.0965x9-0.0965x10-0.0965x11-0.0965x12-0.0965x13-0.0965x14-0.0965x15-0.0965x16-0.0965x17-0.0965x18-0.0965x19-0.0965x20=2.0283

s4-0.0733x1-0.0733x2-0.0733x3-0.0733x4-0.0733x5-0.0733x6-0.0733x7-0.0733x8-0.0733x9-0.0733x10-0.0733x11-0.0733x12-0.0733x13-0.0733x14-0.0733x15-0.0733x16-0.0733x17-0.0733x18-0.0733x19-0.0733x20=2.6717

s5-0.1505x1-0.1505x2-0.1505x3-0.1505x4-0.1505x5-0.1505x6-0.1505x7-0.1505x8-0.1505x9-0.1505x10-0.1505x11-0.1505x12-0.1505x13-0.1505x14-0.1505x15-0.1505x16-0.1505x17-0.1505x18-0.1505x19-0.1505x20=2.6717

s6-0.0972x1-0.0972x2-0.0972x3-0.0972x4-0.0972x5-0.0972x6-0.0972x7-0.0972x8-0.0972x9-0.0972x10-0.0972x11-0.0972x12-0.0972x13-0.0972x14-0.0972x15-0.0972x16-0.0972x17-0.0972x18-0.0972x19-0.0972x20=3.0394

s7-0.0023x1-0.0023x2-0.0023x3-0.0023x4-0.0023x5-0.0023x6-0.0023x7-0.0023x8-0.0023x9-0.0023x10-0.0023x11-0.0023x12-0.0023x13-0.0023x14-0.0023x15-0.0023x16-0.0023x17-0.0023x18-0.0023x19-0.0023x20=2.3960

s8-0.0015x1-0.0015x2-0.0015x3-0.0015x4-0.0015x5-0.0015x6-0.0015x7-0.0015x8-0.0015x9-0.0015x10-0.0015x11-0.0015x12-0.0015x13-0.0015x14-0.0015x15-0.0015x16-0.0015x17-0.0015x18-0.0015x19-0.0015x20=2.4879

s9-0.0002x1-0.0002x2-0.0002x3-0.0002x4-0.0002x5-0.0002x6-0.0002x7-0.0002x8-0.0002x9-0.0002x10-0.0002x11-0.0002x12-0.0002x13-0.0002x14-0.0002x15-0.0002x16-0.0002x17-0.0002x18-0.0002x19-0.0002x20=2.5798

s10-0.0660x1-0.0660x2-0.0660x3-0.0660x4-0.0660x5-0.0660x6-0.0660x7-0.0660x8-0.0660x9-0.0660x10-0.0660x11-0.0660x12-0.0660x13-0.0660x14-0.0660x15-0.0660x16-0.0660x17-0.0660x18-0.0660x19-0.0660x20=2.2121

s11-0.0522x1-0.0522x2-0.0522x3-0.0522x4-0.0522x5-0.0522x6-0.0522x7-0.0522x8-0.0522x9-0.0522x10-0.0522x11-0.0522x12-0.0522x13-0.0522x14-0.0522x15-0.0522x16-0.0522x17-0.0522x18-0.0522x19-0.0522x20=2.8556

s12-0.0613x1-0.0613x2-0.0613x3-0.0613x4-0.0613x5-0.0613x6-0.0613x7-0.0613x8-0.0613x9-0.0613x10-0.0613x11-0.0613x12-0.0613x13-0.0613x14-0.0613x15-0.0613x16-0.0613x17-0.0613x18-0.0613x19-0.0613x20=2.9475

s13-0.0249x1-0.0249x2-0.0249x3-0.0249x4-0.0249x5-0.0249x6-0.0249x7-0.0249x8-0.0249x9-0.0249x10-0.0249x11-0.0249x12-0.0249x13-0.0249x14-0.0249x15-0.0249x16-0.0249x17-0.0249x18-0.0249x19-0.0249x20=2.2121

s14-0.0678x1-0.0678x2-0.0678x3-0.0678x4-0.0678x5-0.0678x6-0.0678x7-0.0678x8-0.0678x9-0.0678x10-0.0678x11-0.0678x12-0.0678x13-0.0678x14-0.0678x15-0.0678x16-0.0678x17-0.0678x18-0.0678x19-0.0678x20=2.3960

s15-0.0039x1-0.0039x2-0.0039x3-0.0039x4-0.0039x5-0.0039x6-0.0039x7-0.0039x8-0.0039x9-0.0039x10-0.0039x11-0.0039x12-0.0039x13-0.0039x14-0.0039x15-0.0039x16-0.0039x17-0.0039x18-0.0039x19-0.0039x20=2.4879

s16-0.0756x1-0.0756x2-0.0756x3-0.0756x4-0.0756x5-0.0756x6-0.0756x7-0.0756x8-0.0756x9-0.0756x10-0.0756x11-0.0756x12-0.0756x13-0.0756x14-0.0756x15-0.0756x16-0.0756x17-0.0756x18-0.0756x19-0.0756x20=2.8509

s17-0.0004x1-0.0004x2-0.0004x3-0.0004x4-0.0004x5-0.0004x6-0.0004x7-0.0004x8-0.0004x9-0.0004x10-0.0004x11-0.0004x12-0.0004x13-0.0004x14-0.0004x15-0.0004x16-0.0004x17-0.0004x18-0.0004x19-0.0004x20=2.4879

s18-0.0023x1-0.0023x2-0.0023x3-0.0023x4-0.0023x5-0.0023x6-0.0023x7-0.0023x8-0.0023x9-0.0023x10-0.0023x11-0.0023x12-0.0023x13-0.0023x14-0.0023x15-0.0023x16-0.0023x17-0.0023x18-0.0023x19-0.0023x20=2.1955

s19-0.0017x1-0.0017x2-0.0017x3-0.0017x4-0.0017x5-0.0017x6-0.0017x7-0.0017x8-0.0017x9-0.0017x10-

$0.0017x_{11}-0.0017x_{12}-0.0017x_{13}-0.0017x_{14}-0.0017x_{15}-0.0017x_{16}-0.0017x_{17}-0.0017x_{18}-0.0017x_{19}-$
 $0.0017x_{20}=1.8444$
 $s_{20}-0.0007x_1-0.0007x_2-0.0007x_3-0.0007x_4-0.0007x_5-0.0007x_6-0.0007x_7-0.0007x_8-0.0007x_9-0.0007x_{10}-$
 $0.0007x_{11}-0.0007x_{12}-0.0007x_{13}-0.0007x_{14}-0.0007x_{15}-0.0007x_{16}-0.0007x_{17}-0.0007x_{18}-0.0007x_{19}-$
 $0.0007x_{20}=1.6606$
 $s_1 \leq 5$
 $s_2 \leq 5$
 $s_3 \leq 5$
 $s_4 \leq 5$
 $s_5 \leq 5$
 $s_6 \leq 5$
 $s_7 \leq 5$
 $s_8 \leq 5$
 $s_9 \leq 5$
 $s_{10} \leq 5$
 $s_{11} \leq 5$
 $s_{12} \leq 5$
 $s_{13} \leq 5$
 $s_{14} \leq 5$
 $s_{15} \leq 5$
 $s_{16} \leq 5$
 $s_{17} \leq 5$
 $s_{18} \leq 5$
 $s_{19} \leq 5$
 $s_{20} \leq 5$
 $s_1 \geq 0$
 $s_2 \geq 0$
 $s_3 \geq 0$
 $s_4 \geq 0$
 $s_5 \geq 0$
 $s_6 \geq 0$
 $s_7 \geq 0$
 $s_8 \geq 0$
 $s_9 \geq 0$
 $s_{10} \geq 0$
 $s_{11} \geq 0$
 $s_{12} \geq 0$
 $s_{13} \geq 0$
 $s_{14} \geq 0$
 $s_{15} \geq 0$
 $s_{16} \geq 0$
 $s_{17} \geq 0$
 $s_{18} \geq 0$
 $s_{19} \geq 0$
 $s_{20} \geq 0$
 $x_1 \geq 0$
 $x_2 \geq 0$
 $x_3 \geq 0$
 $x_4 \geq 0$
 $x_5 \geq 0$
 $x_6 \geq 0$
 $x_7 \geq 0$
 $x_8 \geq 0$
 $x_9 \geq 0$
 $x_{10} \geq 0$
 $x_{11} \geq 0$
 $x_{12} \geq 0$
 $x_{13} \geq 0$
 $x_{14} \geq 0$
 $x_{15} \geq 0$
 $x_{16} \geq 0$
 $x_{17} \geq 0$

$x_{18} \geq 0$
 $x_{19} \geq 0$
 $x_{20} \geq 0$
 END

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 1

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 64.10383

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
S1	4.466568	0.000000
S2	3.571326	0.000000
S3	3.521197	0.000000
S4	3.805683	0.000000
S5	5.000000	0.000000
S6	4.543126	0.000000
S7	2.431582	0.000000
S8	2.511106	0.000000
S9	2.582894	0.000000
S10	3.233149	0.000000
S11	3.663157	0.000000
S12	3.895838	0.000000
S13	2.597314	0.000000
S14	3.444895	0.000000
S15	2.548235	0.000000
S16	4.020464	0.000000
S17	2.494088	0.000000
S18	2.231082	0.000000
S19	1.870700	0.000000
S20	1.671429	0.000000

Ek 8 Hedef programlama ile grup kararının modellenmesi ve LINDO 6.1 çözümü

! Hedef Programlama İle Grup Öncelik Katsayılarının Belirlenmesi

MIN

$n11+p11+n21+p21+n31+p31+n41+p41+n51+p51+n61+p61+n71+p71+n81+p81+n91+p91+n101+p101+n111+p111+n121+p121+n131+p131+n141+p141+n151+p151+n161+p161+n171+p171+n181+p181+n191+p191+n201+p201+n12+p12+n22+p22+n32+p32+n42+p42+n52+p52+n62+p62+n72+p72+n82+p82+n92+p92+n102+p102+n112+p112+n122+p122+n132+p132+n142+p142+n152+p152+n162+p162+n172+p172+n182+p182+n192+p192+n202+p202+n13+p13+n23+p23+n33+p33+n43+p43+n53+p53+n63+p63+n73+p73+n83+p83+n93+p93+n103+p103+n113+p113+n123+p123+n133+p133+n143+p143+n153+p153+n163+p163+n173+p173+n183+p183+n193+p193+n203+p203$

SUBJECT TO

$w1+n11-p11=0.1155$
 $w2+n21-p21=0.1155$
 $w3+n31-p31=0.0718$
 $w4+n41-p41=0.0751$
 $w5+n51-p51=0.1517$
 $w6+n61-p61=0.0761$
 $w7+n71-p71=0.0001$
 $w8+n81-p81=0.0001$
 $w9+n91-p91=0.0001$
 $w10+n101-p101=0.0706$
 $w11+n111-p111=0.0444$
 $w12+n121-p121=0.0630$
 $w13+n131-p131=0.0206$
 $w14+n141-p141=0.0669$
 $w15+n151-p151=0.0001$
 $w16+n161-p161=0.0954$
 $w17+n171-p171=0.0069$
 $w18+n181-p181=0.0146$
 $w19+n191-p191=0.0090$
 $w20+n201-p201=0.0025$
 $w1+n12-p12=0.1280$
 $w2+n22-p22=0.0812$
 $w3+n32-p32=0.0883$
 $w4+n42-p42=0.0466$
 $w5+n52-p52=0.1827$
 $w6+n62-p62=0.0681$
 $w7+n72-p72=0.0530$
 $w8+n82-p82=0.0250$
 $w9+n92-p92=0.0001$
 $w10+n102-p102=0.0556$
 $w11+n112-p112=0.0556$
 $w12+n122-p122=0.0463$
 $w13+n132-p132=0.0314$
 $w14+n142-p142=0.0556$
 $w15+n152-p152=0.0312$
 $w16+n162-p162=0.0509$
 $w17+n172-p172=0.0001$
 $w18+n182-p182=0.0001$
 $w19+n192-p192=0.0001$
 $w20+n202-p202=0.0001$
 $w1+n13-p13=0.1153$
 $w2+n23-p23=0.0716$
 $w3+n33-p33=0.1153$
 $w4+n43-p43=0.0914$
 $w5+n53-p53=0.1000$
 $w6+n63-p63=0.1440$
 $w7+n73-p73=0.0019$

```

w8+n83-p83=0.0011
w9+n93-p93=0.0003
w10+n103-p103=0.0596
w11+n113-p113=0.0469
w12+n123-p123=0.0643
w13+n133-p133=0.0194
w14+n143-p143=0.0683
w15+n153-p153=0.0155
w16+n163-p163=0.0724
w17+n173-p173=0.0000
w18+n183-p183=0.0071
w19+n193-p193=0.0044
w20+n203-p203=0.0012
END

```

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 59

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 0.5587000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
W1	0.115500	0.000000
W2	0.081200	0.000000
W3	0.088300	0.000000
W4	0.075100	0.000000
W5	0.151700	0.000000
W6	0.076100	0.000000
W7	0.001900	0.000000
W8	0.001100	0.000000
W9	0.000100	0.000000
W10	0.059600	0.000000
W11	0.046900	0.000000
W12	0.063000	0.000000
W13	0.020600	0.000000
W14	0.066900	0.000000
W15	0.015500	0.000000
W16	0.072400	0.000000
W17	0.000100	0.000000
W18	0.007100	0.000000
W19	0.004400	0.000000
W20	0.001200	0.000000

Ek 9 Takım üyelerinin süreç etkileşimlerinin doğrulanması

AS₁: Pazar Analizi- Süreç Etkileşim Düzeyleri

Takım Üyesi (T _k)	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	W _{TkASj}
T ₁	1	1	1/3	1/5	1/3	0,0704
T ₂	1	1	1/3	1/5	1/3	0,0704
T ₃	3	3	1	1/5	1	0,1667
T ₄	5	5	5	1	5	0,5258
T ₅	3	3	1	1/5	1	0,1667
Tutar. O.	:0,07		<0.1		1	

AS₂: Rekabet Analizi -Süreç Etkileşim Düzeyleri

Takım Üyesi (T _k)	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	W _{TkASj}
T ₁	1	1	1	1/5	1/3	0,0906
T ₂	1	1	1/3	1/5	1	0,0906
T ₃	1	3	1	1/5	1	0,1429
T ₄	5	5	5	1	5	0,5330
T ₅	3	1	1	1/5	1	0,1429
Tutar. O.	:0,07		<0.1		1	

AS₃: Yenileme - Süreç Etkileşim Düzeyleri

Takım Üyesi (T _k)	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	W _{TkASj}
T ₁	1	1	5	5	5	0,4163
T ₂	1	1	3	3	3	0,3072
T ₃	1/5	1/3	1	1	1	0,0922
T ₄	1/5	1/3	1	1	1	0,0922
T ₅	1/5	1/3	1	1	1	0,0921
Tutar. O.	:0,01		<0.1		1	

AS₄: Üretim Planlama - Süreç Etkileşim Düzeyleri

Takım Üyesi (T _k)	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	W _{TkASj}
T ₁	1	1/3	1/3	1	1/5	0,0781
T ₂	3	1	1/3	1	1	0,1770
T ₃	3	3	1	3	1	0,3209
T ₄	1	1	1/3	1	1/5	0,0991
T ₅	5	1	1	5	1	0,3249
Tutar. O.	:0,07		<0.1		1	

AS₅: Dağıtım Yönet. - Süreç Etkileşim Düzeyleri

Takım Üyesi (T _k)	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	W _{TkASj}
T ₁	1	1	1/3	1	3	0,1585
T ₂	1	1	1/5	1	1	0,1139
T ₃	3	5	1	5	5	0,5062
T ₄	1	1	1/5	1	3	0,1446
T ₅	1/3	1	1/5	1/3	1	0,0768
Tutar. O.	:0,05		<0.1		1	

AS₆: Tedarik Zin.Per. - Süreç Etkileşim Düzeyleri

Takım Üyesi (T _k)	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	W _{TkASj}
T ₁	1	1	1/3	5	5	0,2332
T ₂	1	1	1/3	3	3	0,1817
T ₃	3	3	1	5	5	0,4424
T ₄	1/5	1/3	1/5	1	1/3	0,0549
T ₅	1/5	1/3	1/5	3	1	0,0878
Tutar. O.	:0,09		<0.1		1	

AS₇: Ürün Güvenliği - Süreç Etkileşim Düzeyleri

Takım Üyesi (T _k)	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	W _{TkASj}
T ₁	1	1	5	5	5	0,3846
T ₂	1	1	5	5	5	0,3847
T ₃	1/5	1/5	1	1	1	0,0769
T ₄	1/5	1/5	1	1	1	0,0769
T ₅	1/5	1/5	1	1	1	0,0769
Tutar. O.	:0,00		<0.1		1	

AS₈: İş Güvenliği - Süreç Etkileşim Düzeyleri

Takım Üyesi (T _k)	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	W _{TkASj}
T ₁	1	3	5	5	5	0,4648
T ₂	1/3	1	5	5	5	0,3087
T ₃	1/5	1/5	1	1	1	0,0755
T ₄	1/5	1/5	1	1	1	0,0755
T ₅	1/5	1/5	1	1	1	0,0755
Tutar. O.	:0,06		<0.1		1	

AS₉: Çevre Güvenliği -Süreç Etkileşim Düzeyleri

Takım Üyesi (T _k)	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	W _{TkASj}
T ₁	1	3	5	5	5	0,4648
T ₂	1/3	1	5	5	5	0,3087
T ₃	1/5	1/5	1	1	1	0,0755
T ₄	1/5	1/5	1	1	1	0,0755
T ₅	1/5	1/5	1	1	1	0,0755
Tutar. O.	:0,06		<0.1		1	

AS₁₀: Üretim Kaynak. -Süreç Etkileşim Düzeyleri

Takım Üyesi (T _k)	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	W _{TkASj}
T ₁	1	1/3	1/3	5	3	0,1755
T ₂	3	1	1	5	5	0,3563
T ₃	3	1	1	5	3	0,3239
T ₄	1/5	1/5	1/5	1	1/3	0,0498
T ₅	1/3	1/5	1/3	3	1	0,0945
Tutar. O.	:0,08		<0.1		1	

AS₁₁: Üretim Tekno.- Süreç Etkileşim Düzeyleri

Takım Üyesi (T _k)	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	W _{TkASj}
T ₁	1	1	5	5	5	0,3847
T ₂	1	1	5	5	5	0,3846
T ₃	1/5	1/5	1	1	1	0,0769
T ₄	1/5	1/5	1	1	1	0,0769
T ₅	1/5	1/5	1	1	1	0,0769

Tutar. O. :0,00 <0.1 1

AS₁₂: Üretim Esnek.- Süreç Etkileşim Düzeyleri

Takım Üyesi (T _k)	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	W _{TkASj}
T ₁	1	1	3	5	1	0,2846
T ₂	1	1	3	5	1	0,2846
T ₃	1/3	1/3	1	3	1/3	0,1107
T ₄	1/5	1/5	1/3	1	1/3	0,0590
T ₅	1	1	3	3	1	0,2611

Tutar. O. :0,03 <0.1 1

AS₁₃: Üretim Güven.-Süreç Etkileşim Düzeyleri

Takım Üyesi (T _k)	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	W _{TkASj}
T ₁	1	1	5	5	5	0,3846
T ₂	1	1	5	5	5	0,3847
T ₃	1/5	1/5	1	1	1	0,0769
T ₄	1/5	1/5	1	1	1	0,0769
T ₅	1/5	1/5	1	1	1	0,0769

Tutar. O. :0,00 <0.1 1

AS₁₄: Üretim Perfor.- Süreç Etkileşim Düzeyleri

Takım Üyesi (T _k)	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	W _{TkASj}
T ₁	1	1	3	5	3	0,3424
T ₂	1	1	3	5	3	0,3424
T ₃	1/3	1/3	1	3	1	0,1298
T ₄	1/5	1/5	1/3	1	1/3	0,0556
T ₅	1/3	1/3	1	3	1	0,1298

Tutar. O. :0,02 <0.1 1

AS₁₅: Kalite Yönetimi Süreç Etkileşim Düzeyleri

Takım Üyesi (T _k)	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	W _{TkASj}
T ₁	1	3	5	5	5	0,4962
T ₂	1/3	1	3	3	3	0,2380
T ₃	1/5	1/3	1	1	1	0,0886
T ₄	1/5	1/3	1	1	1	0,0886
T ₅	1/5	1/3	1	1	1	0,0886

Tutar. O. :0,02 <0.1 1

AS₁₆: Finansal Yönet.- Süreç Etkileşim Düzeyleri

Takım Üyesi (T _k)	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	W _{TkASj}
T ₁	1	5	7	7	7	0,6157
T ₂	1/5	1	1	1	1	0,1014
T ₃	1/7	1	1	1	1	0,0943
T ₄	1/7	1	1	1	1	0,0943
T ₅	1/7	1	1	1	1	0,0943

Tutar. O. :0,01 <0.1 1

AS₁₇: Bilgi Yönetimi Süreç Etkileşim Düzeyleri

Takım Üyesi (T _k)	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	W _{TkASj}
T ₁	1	3	5	5	5	0,4962
T ₂	1/3	1	3	3	3	0,2380
T ₃	1/5	1/3	1	1	1	0,0886
T ₄	1/5	1/3	1	1	1	0,0886
T ₅	1/5	1/3	1	1	1	0,0886

Tutar. O. :0,02 <0.1 1

AS₁₈: Organiza. Yap.-Süreç Etkileşim Düzeyleri

Takım Üyesi (T _k)	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	W _{TkASj}
T ₁	1	3	5	5	5	0,4962
T ₂	1/3	1	3	3	3	0,2380
T ₃	1/5	1/3	1	1	1	0,0886
T ₄	1/5	1/3	1	1	1	0,0886
T ₅	1/5	1/3	1	1	1	0,0886

Tutar. O. :0,02 <0.1 1

AS₁₉: İş Yükü Deng.- Süreç Etkileşim Düzeyleri

Takım Üyesi (T _k)	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	W _{TkASj}
T ₁	1	1/3	3	3	3	0,2381
T ₂	3	1	5	5	5	0,4961
T ₃	1/3	1/5	1	1	1	0,0886
T ₄	1/3	1/5	1	1	1	0,0886
T ₅	1/3	1/5	1	1	1	0,0886

Tutar. O. :0,02 <0.1 1

AS₂₀: Öğrenme Sist.- Süreç Etkileşim Düzeyleri

Takım Üyesi (T _k)	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	W _{TkASj}
T ₁	1	5	7	7	7	0,5887
T ₂	1/5	1	3	3	3	0,1917
T ₃	1/7	1/3	1	1	1	0,0732
T ₄	1/7	1/3	1	1	1	0,0732
T ₅	1/7	1/3	1	1	1	0,0732

Tutar. O. :0,03 <0.1 1

Ek 10 Yönetim Kurulunun süreçleri önem derecelerine göre karşılaştırma matrisleri

Ana Süreçler - YSrj	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	W _{YSr}
S ₁	1	1	7	3	5	7	0,3248
S ₂	1	1	7	3	5	7	0,3248
S ₃	1/7	1/7	1	1/7	1/3	1	0,0362
S ₄	1/3	1/3	7	1	5	7	0,2014
S ₅	1/5	1/5	3	1/5	1	3	0,0766
S ₆	1/7	1/7	1	1/7	1/3	1	0,0362

Tutarlılık O: 0,08 <0.1 1

Pazarlama - YASij	AS ₁	AS ₂	AS ₃	W _{YASj}
AS ₁	1	1	3	0,4286
AS ₂	1	1	3	0,4286
AS ₃	1/3	1/3	1	0,1428

Tutarlılık O: 0,00 <0.1 1

Tedarik Z.Y. - YASij	AS ₄	AS ₅	AS ₆	W _{YASj}
AS ₄	1	1/3	1	0,1867
AS ₅	3	1	5	0,6555
AS ₆	1	1/5	1	0,1578

Tutarlılık O: 0,04 <0.1 1

Çevre İş Güv. - YASij	AS ₇	AS ₈	AS ₉	W _{YASj}
AS ₇	1	3	5	0,6333
AS ₈	1/3	1	3	0,2605
AS ₉	1/5	1/3	1	0,1062

Tutarlılık O: 0,05 <0.1 1

Üretim Faktör.- YASij	AS ₁₀	AS ₁₁	AS ₁₂	AS ₁₃	AS ₁₄	W _{YASj}
AS ₁₀	1	3	3	5	1	0,3455
AS ₁₁	1/3	1	1/3	3	1/3	0,1051
AS ₁₂	1/3	3	1	5	1	0,2267
AS ₁₃	1/5	1/3	1/5	1	1/5	0,0495
AS ₁₄	1	3	1	5	1	0,2732

Tutarlılık O: 0,05 <0.1 1

İşletim Sist. - YASij	AS ₁₅	AS ₁₆	AS ₁₇	W _{YASj}
AS ₁₅	1	1/7	1	0,1111
AS ₁₆	7	1	7	0,7778
AS ₁₇	1	1/7	1	0,1111

Tutarlılık O: 0,00 <0.1 1

İnsan Kayn. - YASij	AS ₁₈	AS ₁₉	AS ₂₀	W _{YASj}
AS ₁₈	1	3	5	0,6333
AS ₁₉	1/3	1	3	0,2605
AS ₂₀	1/5	1/3	1	0,1062

Tutarlılık O: 0,05 <0.1 1

Ek 11 Müşterinin süreçleri önem derecelerine göre karşılaştırma matrisleri

Ana Süreçler - MSrj	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	W _{MSr}
S ₁	1	1	5	3	7	7	0,3290
S ₂	1	1	5	3	7	7	0,3290
S ₃	1/5	1/5	1	1/5	1	3	0,0633
S ₄	1/3	1/3	5	1	5	7	0,1903
S ₅	1/7	1/7	1	1/5	1	3	0,0566
S ₆	1/7	1/7	1/3	1/7	1/3	1	0,0318

Tutarlılık O: 0,08 <0.1 1

Pazarlama - MASij	AS ₁	AS ₂	AS ₃	W _{MASj}
AS ₁	1	3	3	0,6000
AS ₂	1/3	1	1	0,2000
AS ₃	1/3	1	1	0,2000

Tutarlılık O: 0,00 <0.1 1,00

Tedarik Z.Y. - MASij	AS ₄	AS ₅	AS ₆	W _{MASj}
AS ₄	1	1/5	1	0,1429
AS ₅	5	1	5	0,7142
AS ₆	1	1/5	1	0,1429

Tutarlılık O: 0,00 <0.1 1

Çevre İş Güv. - MASij	AS ₇	AS ₈	AS ₉	W _{MASj}
AS ₇	1	3	7	0,6687
AS ₈	1/3	1	3	0,2431
AS ₉	1/7	1/3	1	0,0882

Tutarlılık O: 0,01 <0.1 1

Üretim Faktör. - MASij	AS ₁₀	AS ₁₁	AS ₁₂	AS ₁₃	AS ₁₄	W _{MASj}
AS ₁₀	1	1	3	3	1	0,2687
AS ₁₁	1	1	3	3	1	0,2687
AS ₁₂	1/3	1/3	1	3	1	0,1480
AS ₁₃	1/3	1/3	1/3	1	1/5	0,0672
AS ₁₄	1	1	1	5	1	0,2474

Tutarlılık O: 0,06 <0.1 1

İşletim Sist. - MASij	AS ₁₅	AS ₁₆	AS ₁₇	W _{MASj}
AS ₁₅	1	1/3	5	0,2828
AS ₁₆	3	1	7	0,6434
AS ₁₇	1/5	1/7	1	0,0738

Tutarlılık O: 0,08 <0.1 1

İnsan Kayn. - MASij	AS ₁₈	AS ₁₉	AS ₂₀	W _{MASj}
AS ₁₈	1	3	5	0,6333
AS ₁₉	1/3	1	3	0,2605
AS ₂₀	1/5	1/3	1	0,1062

Tutarlılık O: 0,05 <0.1 1

Ek 12 Tedarikçinin süreçleri önem derecelerine göre karşılaştırma matrisleri

Ana Süreçler - TSrj	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	W _{TSr}
S ₁	1	1	5	3	5	7	0,3120
S ₂	1	1	7	3	7	7	0,3450
S ₃	1/5	1/7	1	1/5	1/3	1	0,0416
S ₄	1/3	1/3	5	1	5	7	0,1889
S ₅	1/5	1/7	3	1/5	1	3	0,0755
S ₆	1/7	1/7	1	1/7	1/3	1	0,0370

Tutarlılık O: 0,09 <0.1 1

Pazarlama - TASij	AS ₁	AS ₂	AS ₃	W _{TASj}
AS ₁	1	3	1	0,4286
AS ₂	1/3	1	1/3	0,1428
AS ₃	1	3	1	0,4286

Tutarlılık O: 0,00 <0.1 1

Tedarik Z.Y. - TASij	AS ₄	AS ₅	AS ₆	W _{TASj}
AS ₄	1	1	1/3	0,2000
AS ₅	1	1	1/3	0,2000
AS ₆	3	3	1	0,6000

Tutarlılık O: 0,00 <0.1 1

Çevre İş Güv. - TASij	AS ₇	AS ₈	AS ₉	W _{TASj}
AS ₇	1	3	5	0,6333
AS ₈	1/3	1	3	0,2605
AS ₉	1/5	1/3	1	0,1062

Tutarlılık O: 0,05 <0.1 1

Üretim Faktör.- TASij	AS ₁₀	AS ₁₁	AS ₁₂	AS ₁₃	AS ₁₄	W _{TASj}
AS ₁₀	1	1	1	5	1	0,2350
AS ₁₁	1	1	1/3	3	1/5	0,1292
AS ₁₂	1	3	1	5	1	0,2737
AS ₁₃	1/5	1/3	1/5	1	1/5	0,0496
AS ₁₄	1	5	1	5	1	0,3125

Tutarlılık O: 0,07 <0.1 1

İşletim Sist. - TASij	AS ₁₅	AS ₁₆	AS ₁₇	W _{TASj}
AS ₁₅	1	1/5	3	0,1943
AS ₁₆	5	1	7	0,7292
AS ₁₇	1/5	1/7	1	0,0765

Tutarlılık O: 0,02 <0.1 1

İnsan Kayn. - TASij	AS ₁₈	AS ₁₉	AS ₂₀	W _{TASj}
AS ₁₈	1	3	5	0,6333
AS ₁₉	1/3	1	3	0,2605
AS ₂₀	1/5	1/3	1	0,1062

Tutarlılık O: 0,05 <0.1 1

Ek 13 Proje Liderinin süreçleri geliştirme maliyetlerine göre karşılaştırma matrisleri

Ana Süreçler - LSrj	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	W _{LSr}
S ₁	1	1/5	1/3	1/7	1	3	0,0641
S ₂	5	1	1	1/5	3	7	0,1867
S ₃	3	1	1	1/5	3	5	0,1546
S ₄	7	5	5	1	7	7	0,4939
S ₅	1	1/3	1/3	1/7	1	3	0,0671
S ₆	1/3	1/7	1/5	1/7	1/3	1	0,0336

Tutarlılık O: 0,09 <0.1 1

Pazarlama - LASij	AS ₁	AS ₂	AS ₃	W _{LASj}
AS ₁	1	1	1/5	0,1429
AS ₂	1	1	1/5	0,1429
AS ₃	5	5	1	0,7142

Tutarlılık O: 0,00 <0.1 1

Tedarik Z.Y. - LASij	AS ₄	AS ₅	AS ₆	W _{LASj}
AS ₄	1	1/5	1	0,1578
AS ₅	5	1	3	0,6555
AS ₆	1	1/3	1	0,1867

Tutarlılık O: 0,04 <0.1 1

Çevre İş Güv. - LASij	AS ₇	AS ₈	AS ₉	W _{LASj}
AS ₇	1	3	3	0,6000
AS ₈	1/3	1	1	0,2000
AS ₉	1/3	1	1	0,2000

Tutarlılık O: 0,00 <0.1

Üretim Faktör.- LASij	AS ₁₀	AS ₁₁	AS ₁₂	AS ₁₃	AS ₁₄	W _{LASj}
AS ₁₀	1	1/5	1/3	1/5	1	0,0671
AS ₁₁	5	1	3	3	5	0,4547
AS ₁₂	3	1/3	1	1	3	0,1898
AS ₁₃	5	1/3	1	1	3	0,2165
AS ₁₄	1	1/5	1/3	1/3	1	0,0719

Tutarlılık O: 0,03 <0.1 1

İşletim Sist. - LASij	AS ₁₅	AS ₁₆	AS ₁₇	W _{LASj}
AS ₁₅	1	1	1/5	0,1429
AS ₁₆	1	1	1/5	0,1429
AS ₁₇	5	5	1	0,7142

Tutarlılık O: 0,00 <0.1 1

İnsan Kayn. - LASij	AS ₁₈	AS ₁₉	AS ₂₀	W _{LASj}
AS ₁₈	1	1	1/3	0,2000
AS ₁₉	1	1	1/3	0,2000
AS ₂₀	3	3	1	0,6000

Tutarlılık O: 0,00 <0.1 1,00

Ek 14 Takımın süreç alt faktörlerini önemlerine göre karşılaştırma matrisleri

AS ₁ : Pazar Analizi Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi											
Faktör (K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{AS₁K_i}
K ₁	1	1/3	1	1	3	3	3	5	5	5	0,1535
K ₂	3	1	1	1	1	3	5	5	5	5	0,1748
K ₃	1	1	1	3	1	3	5	5	5	5	0,1726
K ₄	1	1	1/3	1	1	3	3	5	5	5	0,1285
K ₅	1/3	1	1	1	1	3	5	7	7	7	0,1544
K ₆	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1	3	5	5	5	0,0792
K ₇	1/3	1/5	1/5	1/3	1/5	1/3	1	5	5	5	0,0609
K ₈	1/5	1/5	1/5	1/5	1/7	1/5	1/5	1	1/3	1/3	0,0201
K ₉	1/5	1/5	1/5	1/5	1/7	1/5	1/5	3	1	1	0,0280
K ₁₀	1/5	1/5	1/5	1/5	1/7	1/5	1/5	3	1	1	0,0280

Tutarlılık O: -0,02 <0,1 1

AS ₂ : Rekabet Analizi Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi											
Faktör (K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{AS₂K_i}
K ₁	1	1	1/3	3	5	5	3	5	5	7	0,1964
K ₂	1	1	1/7	1	1	1	1	1	1	5	0,0735
K ₃	3	7	1	5	3	5	5	5	7	7	0,3116
K ₄	1/3	1	1/5	1	1	1	1	1	3	5	0,0742
K ₅	1/5	1	1/3	1	1	3	1	1	3	5	0,0862
K ₆	1/5	1	1/5	1	1/3	1	1/3	1	1	3	0,0490
K ₇	1/3	1	1/5	1	1	3	1	3	1	3	0,0790
K ₈	1/5	1	1/5	1	1	1	1/3	1	1/3	1	0,0461
K ₉	1/5	1	1/7	1/3	1/3	1	1	3	1	5	0,0610
K ₁₀	1/7	1/5	1/7	1/5	1/5	1/3	1/3	1	1/5	1	0,0230

Tutarlılık O: 0,00 <0,1 1

AS ₃ : Yenileme - İnovasyon Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi											
Faktör (K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{AS₃K_i}
K ₁	1	1	1	1/3	1/3	1	3	5	1	1	0,0994
K ₂	1	1	1/3	1/3	1	1/3	1	3	1/7	3	0,0583
K ₃	1	3	1	1	3	3	5	5	1	5	0,1746
K ₄	3	3	1	1	1	1	3	5	1/3	5	0,1349
K ₅	3	1	1/3	1	1	1/3	1	1	1/3	3	0,0801
K ₆	1	3	1/3	1	3	1	3	3	1/3	5	0,1144
K ₇	1/3	1	1/5	1/3	1	1/3	1	1	1/5	3	0,0456
K ₈	1/5	1/3	1/5	1/5	1	1/3	1	1	1/7	1	0,0326
K ₉	1	7	1	3	3	3	5	7	1	7	0,2298
K ₁₀	1	1/3	1/5	1/5	1/3	1/5	1/3	1	1/7	1	0,0303

Tutarlılık O: 0,01 <0,1 1

AS ₄ : Üretim Planlama Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi											
Faktör (K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{ASiKi}
K ₁	1	1	1	1	1	1	1	3	5	1	0,1136
K ₂	1	1	3	1	3	1	1	5	5	3	0,1658
K ₃	1	1/3	1	1/3	1	1/3	1/3	1	5	1	0,0680
K ₄	1	1	3	1	1	1	1	3	5	1	0,1252
K ₅	1	1/3	1	1	1	1/3	1/3	3	5	1	0,0844
K ₆	1	1	3	1	3	1	1	3	5	1	0,1390
K ₇	1	1	3	1	3	1	1	3	5	1	0,1390
K ₈	1/3	1/5	1	1/3	1/3	1/3	1/3	1	3	1/3	0,0427
K ₉	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/55	1/3	1	1/5	0,0191
K ₁₀	1	1/3	1	1	1	1	1	3	5	1	0,1032

Tutarlılık O: -0,04 <0,1 1

AS ₅ : Dağıtım Yönetimi Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi											
Faktör (K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{ASiKi}
K ₁	1	1	1	3	3	1	3	1	1	1/5	0,1060
K ₂	1	1	1/3	1	1/3	1/5	3	1/3	1/5	1/5	0,0418
K ₃	1	3	1	3	1	1/3	3	1/3	1/3	1/3	0,0712
K ₄	1/3	1	1/3	1	1/5	1/5	3	1/5	1/3	1/3	0,0374
K ₅	1/3	3	1	5	1	1/5	5	1	1	1	0,1050
K ₆	1	5	3	5	5	1	5	1	1	1	0,1726
K ₇	1/3	1/3	1/3	1/3	1/5	1/5	1	1/5	1/5	1/5	0,0234
K ₈	1	3	3	5	1	1	5	1	1	1	0,1361
K ₉	1	5	3	3	1	1	5	1	1	1	0,1366
K ₁₀	5	5	3	3	1	1	5	1	1	1	0,1699

Tutarlılık O: 0,01 <0,1 1

AS ₆ : Tedarik Zinciri Performans Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi											
Faktör (K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{ASiKi}
K ₁	1	1	1	1	1	7	5	7	1	1	0,1362
K ₂	1	1	1	1	1	5	5	5	1	1	0,1251
K ₃	1	1	1	1	1	5	5	7	3	3	0,1555
K ₄	1	1	1	1	1	5	5	5	1	1	0,1251
K ₅	1	1	1	1	1	5	7	7	3	1	0,1472
K ₆	1/7	1/5	1/5	1/5	1/5	1	1	1	5	5	0,0863
K ₇	1/5	1/5	1/5	1/5	1/7	1	1	1	1/3	1/3	0,0259
K ₈	1/7	1/5	1/7	1/5	1/7	1	1	1	1/5	1/5	0,0225
K ₉	1	1	1/3	1	1/3	1/5	3	5	1	1	0,0832
K ₁₀	1	1	1/3	1	1	1/5	3	5	1	1	0,0930

Tutarlılık O: 0,09 <0,1 1

AS ₇ : Ürün Güvenliği Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi											
Faktör (K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{ASİKİ}
K ₁	1	1/3	1/3	1	1	1/5	1	1	1/5	1	0,0530
K ₂	3	1	1	3	1	1/5	1	1/3	3	3	0,0925
K ₃	3	1	1	1	1	1/3	1	1/3	3	1	0,0789
K ₄	1	1/3	1	1	1	1/7	1	1/7	1	1/3	0,0435
K ₅	1	1	1	1	1	1/7	1/3	1/5	1	1	0,0480
K ₆	5	5	3	7	7	1	5	3	5	5	0,3045
K ₇	1	1	1	1	3	1/5	1	1/3	3	3	0,0848
K ₈	1	3	3	7	5	1/3	3	1	5	3	0,1851
K ₉	5	1/3	1/3	1	1	1/5	1/3	1/55	1	1	0,0551
K ₁₀	1	1/3	1	3	1	1/5	1/3	1/3	1	1	0,0546

Tutarlılık O: 0,00 <0,1 1

AS ₈ : İş Güvenliği Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi											
Faktör (K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{AS₈K_i}
K ₁	1	1	1	1	1/5	1/3	1	1	1	1	0,0590
K ₂	1	1	1	1	1/5	1	1	1	1	1	0,0719
K ₃	1	1	1	1	1/5	1/3	1	1	1	1	0,0590
K ₄	1	1	1	1	1/5	1/3	3	5	5	3	0,1139
K ₅	5	5	5	5	1	1	5	7	5	3	0,2770
K ₆	3	1	3	3	1	1	3	7	3	3	0,1877
K ₇	1	1	1	1/3	1/5	1/3	1	1	3	3	0,0742
K ₈	1	1	1	1/5	1/7	1/7	1	1	1	1/3	0,0436
K ₉	1	1	1	1/5	1/5	1/3	1/3	1	1	1/3	0,0448
K ₁₀	1	1	1	1/3	1/3	1/3	1/3	3	3	1	0,0689

Tutarlılık O: -0,01 <0,1 1

AS ₉ : Çevre Güvenliği Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi											
Faktör (K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{AS₉K_i}
K ₁	1	1/7	1/5	1/5	1/5	1	1	1	1/5	1/3	0,0265
K ₂	7	1	3	3	1	7	7	5	5	5	0,2325
K ₃	5	1/3	1	1/5	3	5	5	3	3	3	0,1507
K ₄	5	1/3	5	1	1/3	5	5	3	5	5	0,1730
K ₅	5	1	1/3	3	1	7	7	7	5	5	0,2111
K ₆	1	1/7	1/5	1/5	1/7	1	1	1/3	1/3	1/3	0,0233
K ₇	1	1/7	1/5	1/5	1/7	1	1	1/3	1/3	1/3	0,0233
K ₈	1	1/5	1/3	1/3	1/7	3	3	1	1	1	0,0478
K ₉	5	1/5	1/3	1/5	1/5	3	3	1	1	1	0,0588
K ₁₀	3	1/5	1/3	1/5	1/5	3	3	1	1	1	0,0530

Tutarlılık O: 0,04 <0,1 1

AS ₁₀ : Üretim Kaynakları Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi											
Faktör (K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{AS₁₀K_i}
K ₁	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	0,1097
K ₂	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	0,1097
K ₃	1	1	1	1	1	1	3	5	1/3	1/3	0,0982
K ₄	1	1	1	1	1	1	5	5	1	1	0,1216
K ₅	1	1	1	1	1	1	3	5	1	1	0,1153
K ₆	1	1	1	1	1	1	5	3	1	1	0,1160
K ₇	1/3	1/3	1/3	1/5	1/3	1/5	1	1	1/5	1/3	0,0317
K ₈	1/3	1/3	1/5	1/5	1/5	1/3	1	1	1/5	1/5	0,0290
K ₉	1	1	3	1	1	1	5	5	1	1	0,1375
K ₁₀	1	1	3	1	1	1	3	5	1	1	0,1313

Tutarlılık O: -0,05 <0,1 1

AS ₁₁ : Üretim Teknolojisi Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi											
Faktör (K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{AS₁₁K_i}
K ₁	1	1	1	3	3	3	3	3	5	7	0,1928
K ₂	1	1	1	1	3	3	3	3	3	7	0,1636
K ₃	1	1	1	1	3	3	1	3	5	7	0,1540
K ₄	1/3	1	1	1	1	3	1	3	3	7	0,1229
K ₅	1/3	1/3	1/3	1	1	1	1/3	1/3	1	7	0,0592
K ₆	1/3	1/3	1/3	1/3	1	1	1	1	1	7	0,0618
K ₇	1/3	1/3	1	1	3	1	1	1	3	7	0,0975
K ₈	1/3	1/3	1/3	1/3	3	1	1	1	5	7	0,0870
K ₉	1/5	1/3	1/5	1/3	1	1	1/3	1/5	1	7	0,0463
K ₁₀	1/7	1/7	1/7	1/7	1/7	1/7	1/7	1/7	1/7	1	0,0149

Tutarlılık O: -0,02 <0,1 1

AS ₁₂ : Üretim Esnekliği Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi											
Faktör (K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{AS₁₂K_i}
K ₁	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	0,1033
K ₂	1	1	1	1	3	3	3	1	3	3	0,1491
K ₃	1	1	1	1	3	1	3	1	3	3	0,1387
K ₄	1	1	1	1	3	3	3	1	3	3	0,1491
K ₅	1	1/3	1/3	1/3	1	1/3	1	1/3	1/3	1	0,0486
K ₆	1	1/3	1	1/3	3	1	1	1/3	1/3	1/3	0,0663
K ₇	1/3	1/3	1/3	1/3	1	1	1	1/3	1/3	1/3	0,0409
K ₈	1	1	1	1	3	3	3	1	1	3	0,1348
K ₉	1	1/3	1/3	1/3	3	3	3	1	1	1	0,0937
K ₁₀	1	1/3	1/3	1/3	1	3	3	1/3	1	1	0,0755

Tutarlılık O: -0,01 <0,1 1

AS ₁₃ : Üretim Güvenliği Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi											
Faktör (K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{AS₁₃K_i}
K ₁	1	1	1	1	1	1	3	1	3	3	0,1213
K ₂	1	1	3	1	1	1	3	1	3	3	0,1380
K ₃	1	1/3	1	1/3	1	1	3	1	3	3	0,1020
K ₄	1	1	3	1	1	3	3	1	5	3	0,1616
K ₅	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	0,1110
K ₆	1	1	1	1/3	1	1	1	1	3	1	0,0914
K ₇	1/3	1/3	1/3	1/3	1	1	1	1/3	3	1	0,0599
K ₈	1	1	1	1	1	1	3	1	5	3	0,1272
K ₉	1/3	1/3	1/3	1/5	1/3	1/3	1/3	1/5	1	1/5	0,0295
K ₁₀	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1	1	1/3	5	1	0,0581

Tutarlılık O: -0,04 <0,1 1

AS ₁₄ : Üretim Performansı Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi											
Faktör (K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{AS₁₄K_i}
K ₁	1	1	1	5	1	1	1	1	5	3	0,1332
K ₂	1	1	1	3	1	1	1	1	5	3	0,1264
K ₃	1	1	1	3	1	1	1	1	5	3	0,1264
K ₄	1/5	1/3	1/3	1	1/5	1/5	1/3	1/3	3	1	0,0409
K ₅	1	1	1	5	1	1	1	1	3	1	0,1183
K ₆	1	1	1	5	1	1	1	1	3	3	0,1277
K ₇	1	1	1	3	1	1	1	1	5	3	0,1264
K ₈	1	1	1	3	1	1	1	1	3	3	0,1208
K ₉	1/5	1/5	1/5	1/3	1/3	1/3	1/5	1/3	1	1/3	0,0280
K ₁₀	1/3	1/3	1/5	1	1	1/3	1/3	1/3	3	1	0,0519

Tutarlılık O: -0,05 <0,1 1

AS ₁₅ : Kalite Yönetimi Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi											
Faktör (K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{AS₁₅K_i}
K ₁	1	1	1	1/3	1	1	1	1	3	3	0,0938
K ₂	1	1	3	1/3	3	3	3	3	5	5	0,1938
K ₃	1	1/3	1	1/3	1	1	1	1	3	3	0,0843
K ₄	3	3	3	1	1/5	1	1	1	1	1	0,1395
K ₅	1	1/3	1	5	1	1/5	1	1	1	1	0,0964
K ₆	1	1/3	1	1	5	1	3	3	3	3	0,1464
K ₇	1	1/3	1	1	1	1/3	1	1	1	1	0,0646
K ₈	1	1/3	1	1	1	1/3	1	1	5	3	0,0904
K ₉	1/3	1/5	1/3	1	1	1/3	1	1/5	1	1	0,0449
K ₁₀	1/3	1/5	1/3	1	1	1/3	1	1/3	1	1	0,0459

Tutarlılık O: 0,08 <0,1 1

AS ₁₆ : Finansal Yönetim Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi											
Faktör (K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{AS₁₆K_i}
K ₁	1	1	1	3	3	1	3	3	1	5	0,1606
K ₂	1	1	1	3	3	1	3	3	1	5	0,1606
K ₃	1	1	1	1	3	1	3	3	1	5	0,1476
K ₄	1/3	1/3	1	1	1	1	1	1	1/3	3	0,0750
K ₅	1/3	1/3	1/3	1	1	1	1	1	1	1	0,0651
K ₆	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,0948
K ₇	1/3	1/3	1/3	1	1	1	1	1	1/3	1	0,0574
K ₈	1/3	1/3	1/3	1	1	1	1	1	1	1	0,0651
K ₉	1	1	1	3	1	1	3	1	1	1	0,1190
K ₁₀	1/5	1/5	1/5	1/3	1	1	1	1	1	1	0,0548

Tutarlılık O: -0,02 <0,1 1

AS ₁₇ : Bilgi Yönetimi Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi											
Faktör (K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{AS₁₇K_i}
K ₁	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	0,1259
K ₂	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	0,1125
K ₃	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	0,1053
K ₄	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	0,1125
K ₅	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	0,1125
K ₆	1	1	1	1	1	1	1	1	5	3	0,1187
K ₇	1	1	1	1	1	1	1	1	5	3	0,1187
K ₈	1	1	1	1	1	1	1	1	3	5	0,1196
K ₉	1/5	1/3	1/3	1/3	1/3	1/5	1/5	1/3	1	1	0,0328
K ₁₀	1/5	1/3	1	1/3	1/3	1/3	1/3	1/5	1	1	0,0415

Tutarlılık O: -0,06 <0,1 1

AS ₁₈ : Organizasyon Yapısı Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi											
Faktör (K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{AS₁₈K_i}
K ₁	1	1	3	3	1	3	1	3	1	1	0,1303
K ₂	1	1	3	1	1	3	3	5	1	1	0,1359
K ₃	1/3	1/3	1	1/3	1/5	1/3	1/3	1	1	1	0,0533
K ₄	1/3	1	3	1	1/3	1	1	3	1/3	1/5	0,0697
K ₅	1	1	5	3	1	5	5	5	1	1	0,1729
K ₆	1/3	1/3	3	1	1/5	1	1	1	1/3	1/3	0,0525
K ₇	1	1/3	3	1	1/5	1	1	1	1/5	1/5	0,0578
K ₈	1/3	1/5	1	1/3	1/5	1	1	1	1/3	1/3	0,0387
K ₉	1	1	1	3	1	3	5	3	1	1	0,1391
K ₁₀	1	1	1	5	1	3	5	3	1	1	0,1498

Tutarlılık O: -0,02 <0,1 1

İş Yüğü Dengesi Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi											
Faktör (K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{ASİK_i}
K ₁	1	1	5	3	1	3	3	3	3	3	0,1969
K ₂	1	1	3	3	1	3	3	3	3	3	0,1859
K ₃	1/5	1/3	1	1	1/3	1	1	1	1	1	0,0593
K ₄	1/3	1/3	1	1	1/3	1	1	1	1	1	0,0620
K ₅	1	1	3	3	1	3	3	3	3	3	0,1859
K ₆	1/3	1/3	1	1	1/3	1	1	1	1	1	0,0620
K ₇	1/3	1/3	1	1	1/3	1	1	1	1	1	0,0620
K ₈	1/3	1/3	1	1	1/3	1	1	1	1	1	0,0620
K ₉	1/3	1/3	1	1	1/3	1	1	1	1	1	0,0620
K ₁₀	1/3	1/3	1	1	1/3	1	1	1	1	1	0,0620

Tutarlılık O: -0,07 <0,1 1

Öğrenme Sistemi Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi											
Faktör (K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{ASİK_i}
K ₁	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	0,1104
K ₂	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	0,1051
K ₃	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	0,1104
K ₄	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	0,1104
K ₅	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	0,1051
K ₆	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	0,1051
K ₇	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	0,1051
K ₈	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	0,1104
K ₉	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	0,1104
K ₁₀	1/5	1/3	1/5	1/5	1/3	1/3	1/3	1/5	1/5	1	0,0276

Tutarlılık O: -0,07 <0,1 1

Ek 15 Hedef programlama ile geliştirmede öncelikli süreçlerin seçilmesi ve LINDO 6.1 ile çözümü

! AHP ve Hedef Programlama ile geliştirilecek süreçlerin secimi

MIN 0.6842doek+0.3158dmar

SUBJECT TO

ONEM)0.1185x1+0.0736x2+0.1185x3+0.0936x4+0.1028x5+0.0782x6+0.0545x7+0.0012x8+0.0003x9+0.0571x10+0.0571x11+0.0648x12+0.0200x13+0.0571x14+0.0160x15+0.0744x16+0.0001x17+0.0073x18+0.0045x19+0.001x20+doek-dmar=0.9505

MALİYET)0.0067x1+0.0098x2+0.0264x3+0.0508x4+0.1248x5+0.0713x6+0.0916x7+0.0582x8+0.0632x9+0.0394x10+0.1273x11+0.0893x12+0.1003x13+0.0538x14+0.0136x15+0.0199x16+0.0533x17+0.0001x18+0.0001x19+0.0001x20+dmek-dmar=0.2740

END

INT x1

INT x2

INT x3

INT x4

INT x5

INT x6

INT x7

INT x8

INT x9

INT x10

INT x11

INT x12

INT x13

INT x14

INT x15

INT x16

INT x17

INT x18

INT x19

INT x20

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 17

OBJECTIVE VALUE = 0.122408375

FIX ALL VARS.(20) WITH RC > 0.000000E+00

NEW INTEGER SOLUTION OF 0.122408375 AT BRANCH 0 PIVOT 17

BOUND ON OPTIMUM: 0.1224084

ENUMERATION COMPLETE. BRANCHES= 0 PIVOTS= 17

LAST INTEGER SOLUTION IS THE BEST FOUND

RE-INSTALLING BEST SOLUTION...

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 0.1224084

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X1	1.000000	-0.078962
X2	1.000000	-0.047262
X3	1.000000	-0.072741
X4	1.000000	-0.047998
X5	1.000000	-0.030924
X6	1.000000	-0.030988
X7	1.000000	-0.008362
X8	0.000000	0.017559
X9	0.000000	0.019753
X10	1.000000	-0.026625
X11	0.000000	0.001134
X12	1.000000	-0.016135
X13	0.000000	0.017991
X14	1.000000	-0.022078
X15	1.000000	-0.006652
X16	1.000000	-0.044620
X17	0.000000	0.016764
X18	1.000000	-0.004963
X19	1.000000	-0.003047
X20	1.000000	-0.000037
DOEK	0.029500	0.000000
DMAR	0.323700	0.000000
DOAR	0.000000	0.684200
DMEK	0.000000	0.315800

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
ONEM)	0.000000	-0.684200
MALIYET)	0.000000	0.315800

NO. ITERATIONS= 17
 BRANCHES= 0 DETERM.= 1.000E 0

! AHP ve Hedef Programlama ile gelistirilecek sureclerin secimi

MIN doek+dmr

SUBJECT TO

ONEM) $0.1185x_1+0.0736x_2+0.1185x_3+0.0936x_4+0.1028x_5+0.0782x_6+0.0545x_7+0.0012x_8+0.0003x_9+0.0571x_{10}+0.0571x_{11}+0.0648x_{12}+0.0200x_{13}+0.0571x_{14}+0.0160x_{15}+0.0744x_{16}+0.0001x_{17}+0.0073x_{18}+0.0045x_{19}+0.001x_{20}+doek-doar=0.9505$

MALIYET) $0.0067x_1+0.0098x_2+0.0264x_3+0.0508x_4+0.1248x_5+0.0713x_6+0.0916x_7+0.0582x_8+0.0632x_9+0.0394x_{10}+0.1273x_{11}+0.0893x_{12}+0.1003x_{13}+0.0538x_{14}+0.0136x_{15}+0.0199x_{16}+0.0533x_{17}+0.0001x_{18}+0.0001x_{19}+0.0001x_{20}+dmek-dmar=0.2740$

END

INT x1

INT x2

INT x3

INT x4

INT x5

INT x6

INT x7

INT x8

INT x9

INT x10

INT x11

INT x12
 INT x13
 INT x14
 INT x15
 INT x16
 INT x17
 INT x18
 INT x19
 INT x20

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 16
 OBJECTIVE VALUE = 0.269600004

FIX ALL VARS.(20) WITH RC > 0.000000E+00

NEW INTEGER SOLUTION OF 0.269600004 AT BRANCH 0 PIVOT 16
 BOUND ON OPTIMUM: 0.2696000
 ENUMERATION COMPLETE. BRANCHES= 0 PIVOTS= 16

LAST INTEGER SOLUTION IS THE BEST FOUND
 RE-INSTALLING BEST SOLUTION...

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 0.2696000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X1	1.000000	-0.111800
X2	1.000000	-0.063800
X3	1.000000	-0.092100
X4	1.000000	-0.042800
X5	0.000000	0.022000
X6	1.000000	-0.006900
X7	0.000000	0.037100
X8	0.000000	0.057000
X9	0.000000	0.062900
X10	1.000000	-0.017700
X11	0.000000	0.070200
X12	0.000000	0.024500
X13	0.000000	0.080300
X14	1.000000	-0.003300
X15	1.000000	-0.002400
X16	1.000000	-0.054500
X17	0.000000	0.053200
X18	1.000000	-0.007200
X19	1.000000	-0.004400
X20	0.000000	0.000000
DOEK	0.251700	0.000000
DMAR	0.017900	0.000000
DOAR	0.000000	1.000000
DMEK	0.000000	1.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
ONEM)	0.000000	-1.000000
MALIYET)	0.000000	1.000000

NO. ITERATIONS= 16
 BRANCHES= 0 DETERM.= 1.000E 0

! AHP ve Hedef Programlama ile gelistirilecek sureclerin secimi

MIN 0.3158doek+0.6842dmar

SUBJECT TO

ONEM) $0.1185x_1+0.0736x_2+0.1185x_3+0.0936x_4+0.1028x_5+0.0782x_6+0.0545x_7+0.0012x_8+0.0003x_9+0.0571x_{10}+0.0571x_{11}+0.0648x_{12}+0.0200x_{13}+0.0571x_{14}+0.0160x_{15}+0.0744x_{16}+0.0001x_{17}+0.0073x_{18}+0.0045x_{19}+0.001x_{20}+doek-dmar=0.9505$

MALİYET) $0.0067x_1+0.0098x_2+0.0264x_3+0.0508x_4+0.1248x_5+0.0713x_6+0.0916x_7+0.0582x_8+0.0632x_9+0.0394x_{10}+0.1273x_{11}+0.0893x_{12}+0.1003x_{13}+0.0538x_{14}+0.0136x_{15}+0.0199x_{16}+0.0533x_{17}+0.0001x_{18}+0.0001x_{19}+0.0001x_{20}+dmek-dmar=0.2740$

END

INT x1

INT x2

INT x3

INT x4

INT x5

INT x6

INT x7

INT x8

INT x9

INT x10

INT x11

INT x12

INT x13

INT x14

INT x15

INT x16

INT x17

INT x18

INT x19

INT x20

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 14

OBJECTIVE VALUE = 0.854864269E-01

FIX ALL VARS.(19) WITH RC > 0.000000E+00

SET X14 TO <= 0 AT 1, BND= -0.9752E-01 TWIN= -0.9173E-01 16

NEW INTEGER SOLUTION OF 0.975190476E-01 AT BRANCH 1 PIVOT 16

BOUND ON OPTIMUM: 0.8548643E-01

FLIP X14 TO >= 1 AT 1 WITH BND= -0.91734052E-01

NEW INTEGER SOLUTION OF 0.917340517E-01 AT BRANCH 1 PIVOT 16

BOUND ON OPTIMUM: 0.8548643E-01

DELETE X14 AT LEVEL 1

RELEASE FIXED VARIABLES

FIX ALL VARS.(19) WITH RC > 0.000000E+00

SET X14 TO >= 1 AT 1, BND= -0.9177E-01 TWIN= -0.9749E-01 24

DELETE X14 AT LEVEL 1

RELEASE FIXED VARIABLES

FIX ALL VARS.(17) WITH RC > 0.000000E+00

SET X15 TO <= 0 AT 1, BND= -0.8598E-01 TWIN= -0.1000E+31 33

SET X14 TO >= 1 AT 2, BND= -0.8748E-01 TWIN= -0.1025 37

NEW INTEGER SOLUTION OF 0.874817297E-01 AT BRANCH 4 PIVOT 37

BOUND ON OPTIMUM: 0.8573463E-01

DELETE X14 AT LEVEL 2

DELETE X15 AT LEVEL 1

RELEASE FIXED VARIABLES

FIX ALL VARS.(18) WITH RC > 0.000000E+00

SET X6 TO >= 1 AT 1, BND= -0.9312E-01 TWIN= -0.1042 49

```

DELETE    X6 AT LEVEL    1
RELEASE FIXED VARIABLES
FIX ALL VARS.( 18) WITH RC > 0.000000E+00
SET    X6 TO >=    1 AT    1, BND= -0.9309E-01 TWIN=-0.1042    58
DELETE    X6 AT LEVEL    1
RELEASE FIXED VARIABLES
FIX ALL VARS.( 16) WITH RC > 0.000000E+00
SET    X20 TO <=    0 AT    1, BND= -0.8732E-01 TWIN=-0.8732E-01    72
SET    X14 TO >=    1 AT    2, BND= -0.8883E-01 TWIN=-0.9894E-01    78
DELETE    X14 AT LEVEL    2
FLIP    X20 TO >=    1 AT    1 WITH BND= -0.87317534E-01
SET    X14 TO >=    1 AT    2, BND= -0.8887E-01 TWIN=-0.9891E-01    84
DELETE    X14 AT LEVEL    2
DELETE    X20 AT LEVEL    1
RELEASE FIXED VARIABLES
FIX ALL VARS.( 15) WITH RC > 0.000000E+00
SET    X18 TO >=    1 AT    1, BND= -0.9506E-01 TWIN=-0.8796E-01    99
DELETE    X18 AT LEVEL    1
RELEASE FIXED VARIABLES
ENUMERATION COMPLETE. BRANCHES= 10 PIVOTS= 106

```

LAST INTEGER SOLUTION IS THE BEST FOUND
 RE-INSTALLING BEST SOLUTION...

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 0.8748173E-01

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X1	1.000000	-0.032838
X2	1.000000	-0.016538
X3	1.000000	-0.019359
X4	1.000000	0.005198
X5	0.000000	0.052924
X6	1.000000	0.024088
X7	0.000000	0.045462
X8	0.000000	0.039441
X9	0.000000	0.043147
X10	1.000000	0.008925
X11	0.000000	0.069066
X12	0.000000	0.040635
X13	0.000000	0.062309
X14	1.000000	0.018778
X15	0.000000	0.004252
X16	1.000000	-0.009880
X17	0.000000	0.036436
X18	1.000000	-0.002237
X19	1.000000	-0.001353
X20	0.000000	0.000037
DOEK	0.267700	0.000000
DMAR	0.004300	0.000000
DOAR	0.000000	0.315800
DMEK	0.000000	0.684200

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
ONEM)	0.000000	-0.315800
MALIYET)	0.000000	0.684200

NO. ITERATIONS= 107
 BRANCHES= 10 DETERM.= 1.000E 0

Ek 16 Yönetim Kurulunun süreçleri önem derecelerine göre bulanık sayılarla karşılaştırma matrisleri

Ana Süreçler - YSrj	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	W _{YSr}
S ₁	1,1,1	1/2,1,3/2	2,5/2,3	1,3/2,2	3/2,2,5/2	2,5/2,3	0,3029
S ₂	2/3,1,2	1,1,1	2,5/2,3	1,3/2,2	3/2,2,5/2	2,5/2,3	0,3029
S ₃	1/3,2/5,1/2	1/3,2/5,1/2	1,1,1	1/3,2/5,1/2	1/2,2/3,1	1/2,1,3/2	0,0001
S ₄	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	2,5/2,3	1,1,1	3/2,2,5/2	2,5/2,3	0,2656
S ₅	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	1,3/2,2	2/5,1/2,2/3	1,1,1	1,3/2,2	0,1023
S ₆	1/3,2/5,1/2	1/3,2/5,1/2	2/3,1,2	1/3,2/5,1/2	1/2,2/3,1	1,1,1	0,0262

1

Pazarlama - YASij	AS ₁	AS ₂	AS ₃	W _{YASj}
AS ₁	1,1,1	1/2,1,3/2	1,3/2,2	0,3815
AS ₂	2/3,1,2	1,1,1	1,3/2,2	0,3815
AS ₃	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1,1,1	0,2370

1

0,5584Tedarik Z. Y. - YASij	AS ₄	AS ₅	AS ₆	W _{YASj}
AS ₄	1,1,1	1/2,2/3,1	1/2,1,3/2	0,2481
AS ₅	1,3/2,2	1,1,1	3/2,2,5/2	0,5007
AS ₆	2/3,1,2	2/5,1/2,2/3	1,1,1	0,2512

1

Çevre İş Güv. - YASij	AS ₇	AS ₈	AS ₉	W _{YASj}
AS ₇	1,1,1	1,3/2,2	3/2,2,5/2	0,5584
AS ₈	1/2,2/3,1	1,1,1	1,3/2,2	0,3446
AS ₉	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	1,1,1	0,0970

1

Üretim Faktör.- YASij	AS ₁₀	AS ₁₁	AS ₁₂	AS ₁₃	AS ₁₄	W _{YASj}
AS ₁₀	1,1,1	1,3/2,2	1,3/2,2	3/2,2,5/2	1/2,1,3/2	0,2660
AS ₁₁	1/2,2/3,1	1,1,1	1/2,2/3,1	1,3/2,2	1/2,2/3,1	0,1673
AS ₁₂	1/2,2/3,1	1,3/2,2	1,1,1	3/2,2,5/2	1/2,1,3/2	0,2373
AS ₁₃	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	1,1,1	2/5,1/2,2/3	0,0776
AS ₁₄	2/3,1,2	1,3/2,2	2/3,1,2	3/2,2,5/2	1,1,1	0,2518

1

İşletim Sist. - YASij	AS ₁₅	AS ₁₆	AS ₁₇	W _{YASj}
AS ₁₅	1,1,1	1/3,2/5,1/2	1/2,1,3/2	0,0001
AS ₁₆	2,5/2,3	1,1,1	2,5/2,3	0,9328
AS ₁₇	2/3,1,2	1/3,2/5,1/2	1,1,1	0,0671

1

İnsan Kayn. - YASij	AS ₁₈	AS ₁₉	AS ₂₀	W _{YASj}
AS ₁₈	1,1,1	1,3/2,2	3/2,2,5/2	0,5584
AS ₁₉	1/2,2/3,1	1,1,1	1,3/2,2	0,3446
AS ₂₀	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	1,1,1	0,0970

1

Ek 17 Müşterinin süreçleri önem derecelerine göre bulanık sayılarla karşılaştırma matrisleri

Ana Süreçler - MSrj	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	W _{MSr}
S ₁	1,1,1	1/2,1,3/2	3/2,2,5/2	1,3/2,2	2,5/2,3	2,5/2,3	0,2975
S ₂	2/3,1,2	1,1,1	3/2,2,5/2	1,3/2,2	2,5/2,3	2,5/2,3	0,2975
S ₃	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	1,1,1	2/5,1/2,2/3	1/2,1,3/2	1,3/2,2	0,0781
S ₄	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	3/2,2,5/2	1,1,1	3/2,2,5/2	2,5/2,3	0,2447
S ₅	1/3,2/5,1/2	1/3,2/5,1/2	2/3,1,2	2/5,1/2,2/3	1,1,1	1,3/2,2	0,0821
S ₆	1/3,2/5,1/2	1/3,2/5,1/2	1/2,2/3,1	1/3,2/5,1/2	1/2,2/3,1	1,1,1	0,0001

1

Pazarlama - MASij	AS ₁	AS ₂	AS ₃	W _{MASj}
AS ₁	1,1,1	1,3/2,2	1,3/2,2	0,4301
AS ₂	1/2,2/3,1	1,1,1	1/2,1,3/2	0,2731
AS ₃	1/2,2/3,1	2/3,1,2	1,1,1	0,2968

1

Tedarik Z.Y. - MASij	AS ₄	AS ₅	AS ₆	W _{MASj}
AS ₄	1,1,1	2/5,1/2,2/3	1/2,1,3/2	0,1569
AS ₅	3/2,2,5/2	1,1,1	3/2,2,5/2	0,6142
AS ₆	2/3,1,2	2/5,1/2,2/3	1,1,1	0,2289

1

Çevre İş Güv. - MASij	AS ₇	AS ₈	AS ₉	W _{MASj}
AS ₇	1,1,1	1,3/2,2	2,5/2,3	0,6794
AS ₈	1/2,2/3,1	1,1,1	1,3/2,2	0,3205
AS ₉	1/3,2/5,1/2	1/2,2/3,1	1,1,1	0,0001

1

Üretim Faktör. - MASij	AS ₁₀	AS ₁₁	AS ₁₂	AS ₁₃	AS ₁₄	W _{MASj}
AS ₁₀	1,1,1	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1,3/2,2	1/2,1,3/2	0,2274
AS ₁₁	2/3,1,2	1,1,1	1,3/2,2	1,3/2,2	1/2,1,3/2	0,2274
AS ₁₂	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1,1,1	1,3/2,2	1/2,1,3/2	0,1892
AS ₁₃	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1,1,1	2/5,1/2,2/3	0,1286
AS ₁₄	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	3/2,2,5/2	1,1,1	0,2274

1

İşletim Sist. - MASij	AS ₁₅	AS ₁₆	AS ₁₇	W _{MASj}
AS ₁₅	1,1,1	1/2,2/3,1	3/2,2,5/2	0,3798
AS ₁₆	1,3/2,2/1	1,1,1	2,5/2,3	0,6201
AS ₁₇	2/5,1/2,2/3	1/3,2/5,1/2	1,1,1	0,0001

1

İnsan Kayn. - MASij	AS ₁₈	AS ₁₉	AS ₂₀	W _{MASj}
AS ₁₈	1,1,1	1,3/2,2	3/2,2,5/2	0,5584
AS ₁₉	1/2,2/3,1	1,1,1	1,3/2,2	0,3446
AS ₂₀	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	1,1,1	0,0970

1

Ek 18 Tedarikçinin süreçleri önem derecelerine göre bulanık sayılarla karşılaştırma matrisleri

Ana Süreçler - TSrj	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	W _{TSr}
S ₁	1,1,1	1/2,1,3/2	3/2,2,5/2	1,3/2,2	3/2,2,5/2	2,5/2,3	0,3023
S ₂	2/3,1,2	1,1,1	2,5/2,3	1,3/2,2	2,5/2,3	2,5/2,3	0,3349
S ₃	2/5,1/2,2/3	1/3,2/5,1/2	1,1,1	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	1/2,1,3/2	0,0034
S ₄	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	3/2,2,5/2	1,1,1	3/2,2,5/2	2,5/2,3	0,2586
S ₅	2/5,1/2,2/3	1/3,2/5,1/2	1,3/2,2	2/5,1/2,2/3	1,1,1	1,3/2,2	0,0880
S ₆	1/3,2/5,1/2	1/3,2/5,1/2	2/3,1,2	1/3,2/5,1/2	1/2,2/3,1	1,1,1	0,0128

1

Pazarlama - TASij	AS ₁	AS ₂	AS ₃	W _{TASj}
AS ₁	1,1,1	1,3/2,2	1/2,1,3/2	0,3815
AS ₂	1/2,2/3,1	1,1,1	1/2,2/3,1	0,2370
AS ₃	2/3,1,2	1,3/2,2	1,1,1	0,3815

1

Tedarik Z.Y. - TASij	AS ₄	AS ₅	AS ₆	W _{TASj}
AS ₄	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,2/3,1	0,2731
AS ₅	2/3,1,2	1,1,1	1/2,2/3,1	0,2968
AS ₆	1,3/2,2	1,3/2,2	1,1,1	0,4301

1

Çevre İş Güv. - TASij	AS ₇	AS ₈	AS ₉	W _{TASj}
AS ₇	1,1,1	1,3/2,2	3/2,2,5/2	0,5584
AS ₈	1/2,2/3,1	1,1,1	1,3/2,2	0,3446
AS ₉	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	1,1,1	0,0970

1

Üretim Faktör.- TASij	AS ₁₀	AS ₁₁	AS ₁₂	AS ₁₃	AS ₁₄	W _{TASj}
AS ₁₀	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	3/2,2,5/2	1/2,1,3/2	0,2306
AS ₁₁	2/3,1,2	1,1,1	1/2,2/3,1	1,3/2,2	2/5,1/2,2/3	0,1814
AS ₁₂	2/3,1,2	1,3/2,2	1,1,1	3/2,2,5/2	1/2,1,3/2	0,2489
AS ₁₃	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	1,1,1	2/5,1/2,2/3	0,0751
AS ₁₄	2/3,1,2	3/2,2,5/2	2/3,1,2	3/2,2,5/2	1,1,1	0,2640

1

İşletim Sist. - TASij	AS ₁₅	AS ₁₆	AS ₁₇	W _{TASj}
AS ₁₅	1,1,1	2/5,1/2,2/3	1,3/2,2	0,1765
AS ₁₆	3/2,2,5/2	1,1,1	2,5/2,3	0,8234
AS ₁₇	1/2,2/3,1	1/3,2/5,1/2	1,1,1	0,0001

1

İnsan Kayn. - TASij	AS ₁₈	AS ₁₉	AS ₂₀	W _{TASj}
AS ₁₈	1,1,1	1,3/2,2	3/2,2,5/2	0,5584
AS ₁₉	1/2,2/3,1	1,1,1	1,3/2,2	0,3446
AS ₂₀	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	1,1,1	0,0970

1

Ek 19 Proje liderinin süreçleri geliştirme maliyetlerine göre bulanık sayılarla karşılaştırma matrisleri

Ana Süreçler - LSr	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	W _{LSr}
S ₁	1,1,1	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	1/3,2/5,1/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	0,0430
S ₂	3/2,2,5/2	1,1,1	1/2,1,3/2	2/5,1/2,2/3	1,3/2,2	2,5/2,3	0,2469
S ₃	1,3/2,2	2/3,1,2	1,1,1	2/5,1/2,2/3	1,3/2,2	3/2,2,5/2	0,2130
S ₄	2,5/2,3	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	1,1,1	2,5/2,3	2,5/2,3	0,4102
S ₅	2/3,1,2	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/3,2/5,1/2	1,1,1	1,3/2,2	0,0868
S ₆	1/2,2/3,1	1/3,2/5,1/2	2/5,1/2,2/3	1/3,2/5,1/2	1/2,2/3,1	1,1,1	0,0001

1

Pazarlama - LASij	AS ₁	AS ₂	AS ₃	W _{LASj}
AS ₁	1,1,1	1/2,1,3/2	2/5,1/2,2/3	0,1569
AS ₂	2/3,1,2	1,1,1	2/5,1/2,2/3	0,2289
AS ₃	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	1,1,1	0,6142

1

Tedarik Z.Y. - LASij	AS ₄	AS ₅	AS ₆	W _{LASj}
AS ₄	1,1,1	2/5,1/2,2/3	1/2,1,3/2	0,2059
AS ₅	3/2,2,5/2	1,1,1	1,3/2,2	0,5055
AS ₆	2/3,1,2	1/2,2/3,1	1,1,1	0,2886

1

Çevre İş Güv. - LASij	AS ₇	AS ₈	AS ₉	W _{LASj}
AS ₇	1,1,1	1,3/2,2	1,3/2,2	0,4301
AS ₈	1/2,2/3,1	1,1,1	1/2,1,3/2	0,2731
AS ₉	1/2,2/3,1	2/3,1,2	1,1,1	0,2968

1

Üretim Faktör.- LASij	AS ₁₀	AS ₁₁	AS ₁₂	AS ₁₃	AS ₁₄	W _{LASj}
AS ₁₀	1,1,1	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	1/2,1,3/2	0,0960
AS ₁₁	3/2,2,5/2	1,1,1	1,3/2,2	1,3/2,2	3/2,2,5/2	0,3104
AS ₁₂	1,3/2,2	1/2,2/3,1	1,1,1	12,1,3/2	1,3/2,2	0,2178
AS ₁₃	3/2,2,5/2	1/2,2/3,1	2/3,1,2	1,1,1	1,3/2,2	0,2446
AS ₁₄	2/3,1,2	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1,1,1	0,1312

1

İşletim Sist. - LASij	AS ₁₅	AS ₁₆	AS ₁₇	W _{LASj}
AS ₁₅	1,1,1	1/2,1,3/2	2/5,1/2,2/3	0,1569
AS ₁₆	2/3,1,2	1,1,1	2/5,1/2,2/3	0,2289
AS ₁₇	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	1,1,1	0,6142

1

İnsan Kayn. - LASij	AS ₁₈	AS ₁₉	AS ₂₀	W _{LASj}
AS ₁₈	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,2/3,1	0,2731
AS ₁₉	2/3,1,2	1,1,1	1/2,2/3,1	0,2968
AS ₂₀	1,3/2,2	1,3/2,2	1,1,1	0,4301

1

Ek 20 Takımın süreç alt faktörlerini işletme için önemlerine göre bulanık sayılarla karşılaştırma matrisleri

AS₁ :

Pazar Analizi Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi

(K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{ASiKi}
K ₁	1,1,1	1/2,2/3,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1,3/2,2	1,3/2,2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	0,1415
K ₂	1,3/2,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	0,1491
K ₃	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1,3/2,2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	0,1495
K ₄	2/3,1,2	2/3,1,2	1/2,2/3,1	1,1,1	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1,3/2,2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	0,1382
K ₅	1/2,2/3,1	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1,3/2,2	3/2,2,5/2	2,5/2,3	2,5/2,3	2,5/2,3	0,1548
K ₆	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1,1,1	1,3/2,2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	0,0474
K ₇	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	1,1,1	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	0,0994
K ₈	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	1/3,2/5,1/2	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	1,1,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	0,0165
K ₉	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	1/3,2/5,1/2	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	1,3/2,2	1,1,1	1/2,1,3/2	0,0562
K ₁₀	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	1/3,2/5,1/2	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	1,3/2,2	2/3,1,2	1,1,1	0,0474

1

AS₂ :

Rekabet Analizi Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi

(K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{ASiKi}
K ₁	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,2/3,1	1,3/2,2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	1,3/2,2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	2,5/2,3	0,1617
K ₂	2/3,1,2	1,1,1	1/3,2/5,1/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	3/2,2,5/2	0,1018
K ₃	1,3/2,2	2,5/2,3	1,1,1	3/2,2,5/2	1,3/2,2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	2,5/2,3	2,5/2,3	0,1916
K ₄	1/2,2/3,1	2/3,1,2	2/5,1/2,2/3	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	3/2,2,5/2	0,1042
K ₅	2/5,1/2,2/3	2/3,1,2	1/2,2/3,1	2/3,1,2	1,1,1	1,3/2,2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	3/2,2,5/2	0,1128
K ₆	2/5,1/2,2/3	2/3,1,2	2/5,1/2,2/3	2/3,1,2	1/2,2/3,1	1,1,1	1/2,2/3,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	0,0189
K ₇	1/2,2/3,1	2/3,1,2	2/5,1/2,2/3	2/3,1,2	2/3,1,2	1,3/2,2	1,1,1	1,3/2,2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	0,1101
K ₈	2/5,1/2,2/3	2/3,1,2	2/5,1/2,2/3	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1/2,2/3,1	1,1,1	1/2,2/3,1	1/2,1,3/2	0,0838
K ₉	2/5,1/2,2/3	2/3,1,2	1/3,2/5,1/2	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	2/3,1,2	2/3,1,2	1,3/2,2	1,1,1	3/2,2,5/2	0,0962
K ₁₀	1/3,2/5,1/2	2/5,1/2,2/3	1/3,2/5,1/2	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	2/3,1,2	2/5,1/2,2/3	1,1,1	0,0189

1

AS₃ :

Yenileme - İnovasyon Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi

(K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{ASiKi}
K ₁	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,1,3/2	1,3/2,2	3/2,2,5/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	0,1046
K ₂	2/3,1,2	1,1,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,1,3/2	1/2,2/3,1	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1/3,2/5,1/2	1,3/2,2	0,0896
K ₃	2/3,1,2	1,3/2,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1,3/2,2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	1/2,1,3/2	3/2,2,5/2	0,1393
K ₄	1,3/2,2	1,3/2,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	3/2,2,5/2	1/1,3/2,2	3/2,2,5/2	0,1281
K ₅	1,3/2,2	2/3,1,2	1/2,2/3,1	2/3,1,2	1,1,1	1/2,2/3,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,2/3,1	1,3/2,2	0,1000
K ₆	2/3,1,2	1,3/2,2	1/2,2/3,1	2/3,1,2	1,3/2,2	1,1,1	1,3/2,2	1,3/2,2	1/2,2/3,1	3/2,2,5/2	0,0790
K ₇	1/2,2/3,1	2/3,1,2	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	2/3,1,2	1/2,2/3,1	1,1,1	1/2,1,3/2	2/5,1/2,2/3	1,3/2,2	0,0813
K ₈	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	2/3,1,2	1/2,2/3,1	2/3,1,2	1,1,1	1/3,2/5,1/2	1/2,1,3/2	0,0627
K ₉	2/3,1,2	2,5/2,3	2/3,1,2	1,3/2,2	1,3/2,2	1,3/2,2	3/2,2,5/2	2,5/2,3	1,1,1	2,5/2,3	0,1583
K ₁₀	2/3,1,2	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	2/3,1,2	1/3,2/5,1/2	1,1,1	0,0571

1

AS₄ :

Üretim Planlama Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi

(K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{ASiKi}
K ₁	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	3/2,2,5/2	1/2,1,3/2	0,1084
K ₂	2/3,1,2	1,1,1	1,3/2,2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	1,3/2,2	0,1213
K ₃	2/3,1,2	1/2,2/3,1	1,1,1	1/2,2/3,1	1/2,1,3/2	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,1,3/2	3/2,2,5/2	1/2,1,3/2	0,0952
K ₄	2/3,1,2	2/3,1,2	1,3/2,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	3/2,2,5/2	1/2,1,3/2	0,1124
K ₅	2/3,1,2	1/2,2/3,1	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1,3/2,2	3/2,2,5/2	1/2,1,3/2	0,1029
K ₆	2/3,1,2	2/3,1,2	1,3/2,2	2/3,1,2	1,3/2,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1,3/2,2	3/2,2,5/2	1/2,1,3/2	0,1089
K ₇	2/3,1,2	2/3,1,2	1,3/2,2	2/3,1,2	1,3/2,2	2/3,1,2	1,1,1	1,3/2,2	3/2,2,5/2	1/2,1,3/2	0,1158
K ₈	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	2/3,1,2	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1,1,1	1,3/2,2	1/2,2/3,1	0,0799
K ₉	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	1,1,1	2/5,1/2,2/3	0,0463
K ₁₀	2/3,1,2	1/2,2/3,1	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,3/2,2	3/2,2,5/2	1,1,1	0,1089

1

AS₅:

Dağıtım Yönetimi Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi

(K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{ASiKi}
K ₁	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1,3/2,2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	2/5,1/2,2/3	0,1039
K ₂	2/3,1,2	1,1,1	1/2,2/3,1	1/2,1,3/2	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	1,3/2,2	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	0,0753
K ₃	2/3,1,2	1,3/2,2	1,1,1	1,3/2,2	1/2,1,3/2	1/2,2/3,1	1,3/2,2	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	0,0976
K ₄	1/2,2/3,1	2/3,1,2	1/2,2/3,1	1,1,1	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	1,3/2,2	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	0,0712
K ₅	1/2,2/3,1	1,3/2,2	2/3,1,2	3/2,2,5/2	1,1,1	2/5,1/2,2/3	3/2,2,5/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	0,1096
K ₆	2/3,1,2	3/2,2,5/2	1,3/2,2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	1,1,1	3/2,2,5/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	0,1294
K ₇	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	1,1,1	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	0,0459
K ₈	2/3,1,2	1,3/2,2	1,3/2,2	3/2,2,5/2	2/3,1,2	2/3,1,2	3/2,2,5/2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	0,1203
K ₉	2/3,1,2	3/2,2,5/2	1,3/2,2	1,3/2,2	2/3,1,2	2/3,1,2	3/2,2,5/2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	0,1203
K ₁₀	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	1,3/2,2	1,3/2,2	2/3,1,2	2/3,1,2	3/2,2,5/2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	0,1265

1

AS₆:

Tedarik Zinciri Performans Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi

(K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{ASiKi}
K ₁	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	2,5/2,3	3/2,2,5/2	2,5/2,3	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	0,1207
K ₂	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	0,1144
K ₃	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	2,5/2,3	1,3/2,2	1,3/2,2	0,1240
K ₄	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	0,1150
K ₅	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	3/2,2,5/2	2,5/2,3	2,5/2,3	1,3/2,2	1/2,1,3/2	0,1240
K ₆	1/3,2/5,1/2	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	0,1007
K ₇	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	1/3,2/5,1/2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	0,0544
K ₈	1/3,2/5,1/2	2/5,1/2,2/3	1/3,2/5,1/2	2/5,1/2,2/3	1/3,2/5,1/2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	0,0488
K ₉	2/3,1,2	2/3,1,2	1/2,2/3,1	2/3,1,2	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	1,3/2,2	3/2,2,5/2	1,1,1	1/2,1,3/2	0,0973
K ₁₀	2/3,1,2	2/3,1,2	1/2,2/3,1	2/3,1,2	2/3,1,2	2/5,1/2,2/3	1,3/2,2	3/2,2,5/2	2/3,1,2	1,1,1	0,1007

1

AS₇:

Ürün Güvenliği Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi

(K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{ASiKi}
K ₁	1,1,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	2/5,1/2,2/3	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	2/5,1/2,2/3	1/2,1,3/2	0,0670
K ₂	1,3/2,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1/2,1,3/2	2/5,1/2,2/3	1/2,1,3/2	1/2,2/3,1	1,3/2,2	1,3/2,2	0,1033
K ₃	1,3/2,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,2/3,1	1/2,1,3/2	1/2,2/3,1	1,3/2,2	1/2,1,3/2	0,0981
K ₄	2/3,1,2	1/2,2/3,1	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/3,2/5,1/2	1/2,1,3/2	1/3,2/5,1/2	1/2,1,3/2	1/2,2/3,1	0,0717
K ₅	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1/3,2/5,1/2	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	0,0852
K ₆	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	1,3/2,2	2,5/2,3	2,5/2,3	1,1,1	3/2,2,5/2	1,3/2,2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	0,1534
K ₇	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,3/2,2	2/5,1/2,2/3	1,1,1	1/2,2/3,1	1,3/2,2	1,3/2,2	0,1079
K ₈	2/3,1,2	1,3/2,2	1,3/2,2	2,5/2,3	3/2,2,5/2	1/2,2/3,1	1,3/2,2	1,1,1	3/2,2,5/2	1,3/2,2	0,1443
K ₉	3/2,2,5/2	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	2/3,1,2	2/3,1,2	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	1,1,1	1/2,1,3/2	0,0791
K ₁₀	2/3,1,2	1/2,2/3,1	2/3,1,2	1,3/2,2	2/3,1,2	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	2/3,1,2	1,1,1	0,0900

1

AS₈:

İş Güvenliği Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi

(K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{ASiKi}
K ₁	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	0,0845
K ₂	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	2/5,1/2,2/3	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	0,0915
K ₃	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	0,0899
K ₄	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	1,3/2,2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	1,3/2,2	0,1182
K ₅	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	1,1,1	1/2,1,3/2	3/2,2,5/2	2,5/2,3	3/2,2,5/2	1,3/2,2	0,1606
K ₆	1,3/2,2	2/3,1,2	1,3/2,2	1,3/2,2	2/3,1,2	1,1,1	1,3/2,2	2,5/2,3	1,3/2,2	1,3/2,2	0,0962
K ₇	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	1,1,1	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1,3/2,2	0,0977
K ₈	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/5,1/2,2/3	1/3,2/5,1/2	1/3,2/5,1/2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,2/3,1	0,0794
K ₉	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	2/3,1,2	1,1,1	1/2,2/3,1	0,0858
K ₁₀	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1,3/2,2	1,3/2,2	1,1,1	0,0962

1

AS₉:

Çevre Güvenliği Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi

(K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{ASiKi}
K ₁	1,1,1	1/3,2/5,1/2	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	0,0304
K ₂	2,5/2,3	1,1,1	1,3/2,2	1,3/2,2	1/2,1,3/2	2,5/2,3	2,5/2,3	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	0,1697
K ₃	3/2,2,5/2	1/2,2/3,1	1,1,1	2/5,1/2,2/3	1,3/2,2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	1,3/2,2	1,3/2,2	1,3/2,2	0,1294
K ₄	3/2,2,5/2	1/2,2/3,1	3/2,2,5/2	1,1,1	1/2,2/3,1	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	1,3/2,2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	0,1459
K ₅	3/2,2,5/2	2/3,1,2	1/2,2/3,1	1,3/2,2	1,1,1	2,5/2,3	2,5/2,3	2,5/2,3	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	0,1628
K ₆	2/3,1,2	1/3,2/5,1/2	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	1/3,2/5,1/2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	0,0823
K ₇	2/3,1,2	1/3,2/5,1/2	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	1/3,2/5,1/2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	0,0382
K ₈	2/3,1,2	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/3,2/5,1/2	1,3/2,2	1,3/2,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	0,0742
K ₉	3/2,2,5/2	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	1,3/2,2	1,3/2,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	0,0848
K ₁₀	1,3/2,2	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	1,3/2,2	1,3/2,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	0,0823

1

AS₁₀:

Üretim Kaynakları Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi

(K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{ASiKi}
K ₁	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1,3/2,2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	0,1047
K ₂	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1,3/2,2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	0,1050
K ₃	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	3/2,2,5/2	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	0,1041
K ₄	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	0,1112
K ₅	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1,3/2,2	3/2,2,5/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	0,1087
K ₆	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	3/2,2,5/2	1,3/2,2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	0,1089
K ₇	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	1,1,1	1/2,1,3/2	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	0,0672
K ₈	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	2/3,1,2	1,1,1	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	0,0648
K ₉	2/3,1,2	2/3,1,2	1,3/2,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	1,1,1	1/2,1,3/2	0,1139
K ₁₀	2/3,1,2	2/3,1,2	1,3/2,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,3/2,2	3/2,2,5/2	2/3,1,2	1,1,1	0,1115

1

AS₁₁:

Üretim Teknolojisi Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi

(K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{ASiKi}
K ₁	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1,3/2,2	1,3/2,2	1,3/2,2	1,3/2,2	3/2,2,5/2	2,5/2,3	0,1477
K ₂	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1,3/2,2	1,3/2,2	1,3/2,2	1,3/2,2	2,5/2,3	0,1402
K ₃	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1,3/2,2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	3/2,2,5/2	2,5/2,3	0,1404
K ₄	1/2,2/3,1	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1,3/2,2	2,5/2,3	0,1301
K ₅	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,1,3/2	2,5/2,3	0,1027
K ₆	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	2,5/2,3	0,0007
K ₇	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	2/3,1,2	2/3,1,2	1,3/2,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1,3/2,2	2,5/2,3	0,1241
K ₈	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1,3/2,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	3/2,2,5/2	2,5/2,3	0,1212
K ₉	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	2/3,1,2	2/3,1,2	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	1,1,1	2,5/2,3	0,0922
K ₁₀	1/3,2/5,1/2	1/3,2/5,1/2	1/3,2/5,1/2	1/3,2/5,1/2	1/3,2/5,1/2	1/3,2/5,1/2	1/3,2/5,1/2	1/3,2/5,1/2	1/3,2/5,1/2	1,1,1	0,0007

1

AS₁₂:

Üretim Esnekliği Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi

(K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{ASiKi}
K ₁	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	0,1007
K ₂	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1,3/2,2	1,3/2,2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1,3/2,2	0,1130
K ₃	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1,3/2,2	0,1103
K ₄	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1,3/2,2	1,3/2,2	1,3/2,2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1,3/2,2	0,1130
K ₅	2/3,1,2	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1,1,1	1/2,2/3,1	1/2,1,3/2	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,1,3/2	0,0821
K ₆	2/3,1,2	1/2,2/3,1	2/3,1,2	1/2,2/3,1	1,3/2,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	0,0926
K ₇	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	0,0804
K ₈	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,3/2,2	1,3/2,2	1,3/2,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1,3/2,2	0,1104
K ₉	2/3,1,2	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1,3/2,2	1,3/2,2	1,3/2,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	0,1012
K ₁₀	2/3,1,2	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	2/3,1,2	1,3/2,2	1,3/2,2	1/2,2/3,1	2/3,1,2	1,1,1	0,0963

1

AS₁₃:

Üretim Güvenliği Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi

(K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{ASiKi}
K ₁	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1,3/2,2	0,1089
K ₂	2/3,1,2	1,1,1	1,3/2,2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1,3/2,2	0,1123
K ₃	2/3,1,2	1/2,2/3,1	1,1,1	1/2,2/3,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1,3/2,2	0,1048
K ₄	2/3,1,2	2/3,1,2	1,3/2,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1,3/2,2	1/2,1,3/2	3/2,2,5/2	1,3/2,2	0,1182
K ₅	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1,3/2,2	0,1074
K ₆	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1/2,2/3,1	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1/2,1,3/2	0,0918
K ₇	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,2/3,1	1,3/2,2	1/2,1,3/2	0,0910
K ₈	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,3/2,2	1,1,1	3/2,2,5/2	1,3/2,2	0,1133
K ₉	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	1,1,1	2/5,1/2,2/3	0,0605
K ₁₀	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	2/3,1,2	2/3,1,2	1/2,2/3,1	3/2,2,5/2	1,1,1	0,0918

1

AS₁₄:

Üretim Performansı Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi

(K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{ASiKi}
K ₁	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	3/2,2,5/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	3/2,2,5/2	1,3/2,2	0,1161
K ₂	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	3/2,2,5/2	1,3/2,2	0,1132
K ₃	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1,3/2,2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	3/2,2,5/2	1,3/2,2	0,1133
K ₄	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1,1,1	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1,3/2,2	1/2,1,3/2	0,0781
K ₅	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	3/2,2,5/2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1/2,1,3/2	0,1106
K ₆	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	3/2,2,5/2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1,3/2,2	0,0897
K ₇	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,3/2,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	3/2,2,5/2	1,3/2,2	0,1135
K ₈	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,3/2,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1,3/2,2	1,3/2,2	0,1111
K ₉	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	1,1,1	1/2,2/3,1	0,0647
K ₁₀	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	2/3,1,2	2/3,1,2	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1,3/2,2	1,1,1	0,0897

1

AS₁₅:

Kalite Yönetimi Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi

(K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{ASiKi}
K ₁	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,2/3,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1,3/2,2	0,1036
K ₂	2/3,1,2	1,1,1	1,3/2,2	1/2,2/3,1	1,3/2,2	1,3/2,2	1,3/2,2	1,3/2,2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	0,1275
K ₃	2/3,1,2	1/2,2/3,1	1,1,1	1/2,2/3,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1,3/2,2	0,1018
K ₄	1,3/2,2	1,3/2,2	1,3/2,2	1,1,1	2/5,1/2,2/3	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	0,1057
K ₅	2/3,1,2	1/2,2/3,1	2/3,1,2	3/2,2,5/2	1,1,1	2/5,1/2,2/3	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	0,1012
K ₆	2/3,1,2	1/2,2/3,1	2/3,1,2	2/3,1,2	3/2,2,5/2	1,1,1	1,3/2,2	1,3/2,2	1,3/2,2	1,3/2,2	0,0876
K ₇	2/3,1,2	1/2,2/3,1	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1/2,2/3,1	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	0,0977
K ₈	2/3,1,2	1/2,2/3,1	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1/2,2/3,1	2/3,1,2	1,1,1	3/2,2,5/2	1,3/2,2	0,1083
K ₉	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	2/3,1,2	2/3,1,2	1/2,2/3,1	2/3,1,2	2/5,1/2,2/3	1,1,1	1/2,1,3/2	0,0789
K ₁₀	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	2/3,1,2	2/3,1,2	1/2,2/3,1	2/3,1,2	1/2,2/3,1	2/3,1,2	1,1,1	0,0877

1

AS₁₆:

Finansal Yönetim Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi

(K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{ASiKi}
K ₁	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1,3/2,2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1,3/2,2	1/2,1,3/2	3/2,2,5/2	0,1163
K ₂	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1,3/2,2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1,3/2,2	1/2,1,3/2	3/2,2,5/2	0,1163
K ₃	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1,3/2,2	1/2,1,3/2	3/2,2,5/2	0,1136
K ₄	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,2/3,1	1,3/2,2	0,0946
K ₅	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	0,0913
K ₆	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	0,0884
K ₇	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,2/3,1	1/2,1,3/2	0,0906
K ₈	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	0,0939
K ₉	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,3/2,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,3/2,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	0,1066
K ₁₀	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	0,0884

1

AS₁₇:

Bilgi Yönetimi Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi

(K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{ASiKi}
K ₁	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	0,1130
K ₂	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1,3/2,2	0,1074
K ₃	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1/2,1,3/2	0,1048
K ₄	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1,3/2,2	0,1078
K ₅	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1,3/2,2	0,1080
K ₆	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	3/2,2,5/2	1,3/2,2	0,0817
K ₇	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	3/2,2,5/2	1,3/2,2	0,1107
K ₈	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1,3/2,2	3/2,2,5/2	0,1108
K ₉	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	1,1,1	1/2,1,3/2	0,0742
K ₁₀	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	2/3,1,2	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	2/3,1,2	1,1,1	0,0816

1

AS₁₈ :

Organizasyon Yapısı Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi

(K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{ASiKi}
K ₁	1,1,1	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1,3/2,2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	0,1097
K ₂	2/3,1,2	1,1,1	1,3/2,2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1,3/2,2	3/2,2,5/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	0,1136
K ₃	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1,1,1	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	0,0726
K ₄	1/2,2/3,1	2/3,1,2	1,3/2,2	1,1,1	1/2,2/3,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	0,0904
K ₅	2/3,1,2	2/3,1,2	3/2,2,5/2	1,3/2,2	1,1,1	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	3/2,2,5/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	0,1261
K ₆	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1,3/2,2	2/3,1,2	2/5,1/2,2/3	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	0,0924
K ₇	2/3,1,2	1/2,2/3,1	1,3/2,2	2/3,1,2	2/5,1/2,2/3	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	0,0858
K ₈	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	2/3,1,2	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	0,0770
K ₉	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,3/2,2	2/3,1,2	1,3/2,2	3/2,2,5/2	1,3/2,2	1,1,1	1/2,1,3/2	0,1144
K ₁₀	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	3/2,2,5/2	2/3,1,2	1,3/2,2	3/2,2,5/2	1,3/2,2	2/3,1,2	1,1,1	0,1180

1

AS₁₉:

İş Yüğü Dengesi Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi

(K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{ASiKi}
K ₁	1,1,1	1/2,1,3/2	3/2,2,5/2	1,3/2,2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1,3/2,2	1,3/2,2	1,3/2,2	1,3/2,2	0,1214
K ₂	2/3,1,2	1,1,1	1,3/2,2	1,3/2,2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	1,3/2,2	1,3/2,2	1,3/2,2	1,3/2,2	0,1186
K ₃	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,2/3,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	0,0860
K ₄	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	2/3,1,2	1,1,1	1/2,2/3,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	0,0891
K ₅	2/3,1,2	2/3,1,2	1,3/2,2	1,3/2,2	1,1,1	1,3/2,2	1,3/2,2	1,3/2,2	1,3/2,2	1,3/2,2	0,1187
K ₆	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	2/3,1,2	2/3,1,2	1/2,2/3,1	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	0,0944
K ₇	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	2/3,1,2	2/3,1,2	1/2,2/3,1	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	0,0914
K ₈	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	2/3,1,2	2/3,1,2	1/2,2/3,1	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	0,0925
K ₉	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	2/3,1,2	2/3,1,2	1/2,2/3,1	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	0,0935
K ₁₀	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	2/3,1,2	2/3,1,2	1/2,2/3,1	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	0,0944

1

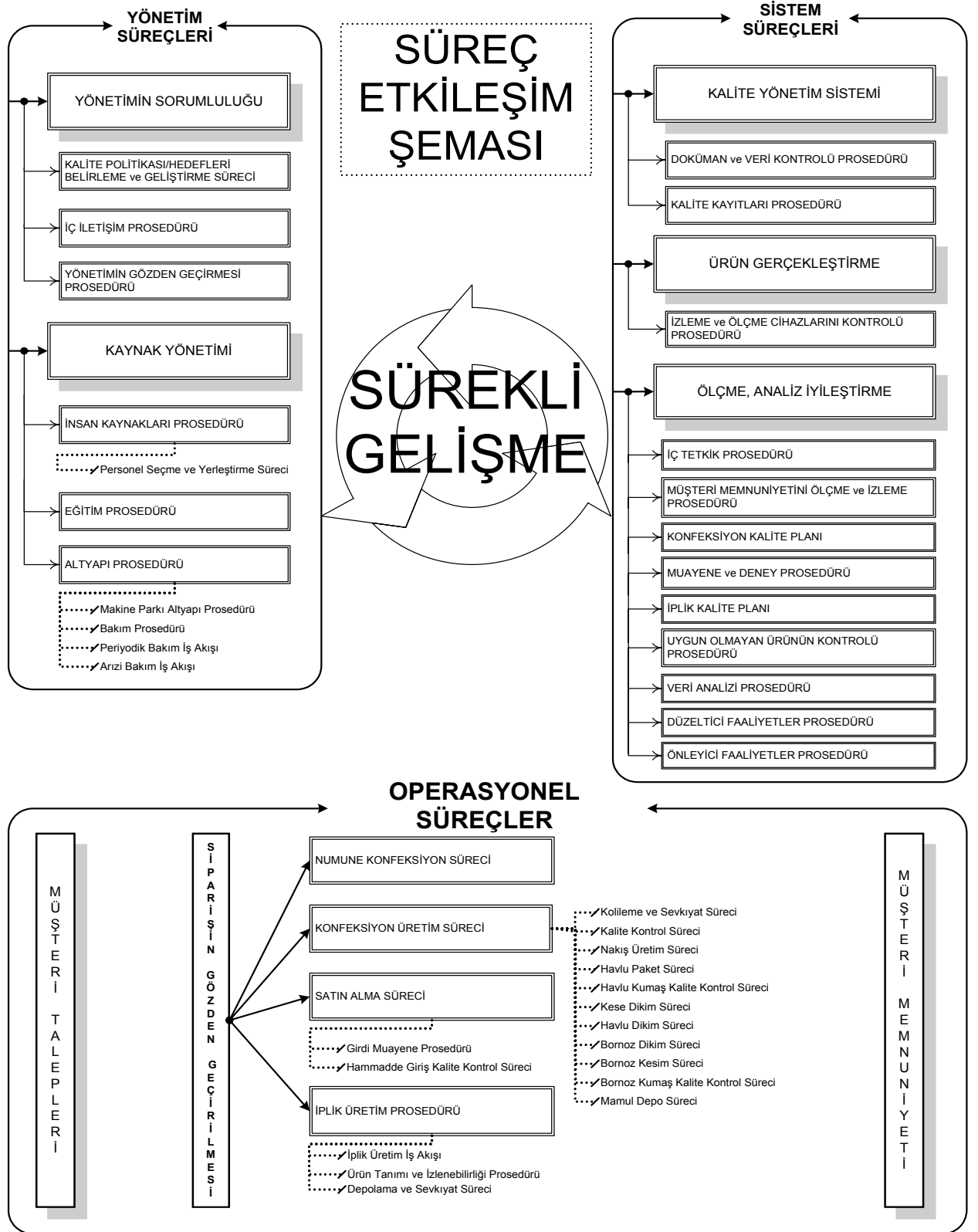
AS₂₀ :

Öğrenme Sistemi Değerlendirme Faktörleri Karşılaştırma Matrisi

(K _i)	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	W _{ASiKi}
K ₁	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	3/2,2,5/2	0,1089
K ₂	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	0,1061
K ₃	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	3/2,2,5/2	0,1089
K ₄	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	3/2,2,5/2	0,1089
K ₅	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	0,1065
K ₆	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	0,0690
K ₇	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	1/2,1,3/2	1,3/2,2	0,1066
K ₈	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	1/2,1,3/2	3/2,2,5/2	0,1089
K ₉	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	2/3,1,2	1,1,1	3/2,2,5/2	0,1089
K ₁₀	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	1/2,2/3,1	2/5,1/2,2/3	2/5,1/2,2/3	1,1,1	0,0673

1

Ek 22 Önerilen İSZAG modeli örnek uygulama işletmesi süreç etkileşim şeması



Ek 23 Klasik İSZAG modeli anketine göre alt süreçlere verilen bireysel yanıtlar

Ana Süreç S₁		: Pazarlama / Yenileme		Yöntem :		Ağırlıklı Geometrik Ortalama					
Alt Süreç AS₁		: Pazar Analizi									
		T_kK_i		Sorulara Verilen Cevaplar							
Takım Üyeleri	Süreç Etkileşim Katsayısı T _k AS ₁	K₁	K₂	K₃	K₄	K₅	K₆	K₇	K₈	K₉	K₁₀
T ₁	0,0704	0,3	0,3	0,2	0,3	0,4	0,2	0,4	0,3	0,3	0,3
T ₂	0,0704	0,2	0,4	0,1	0,1	0,3	0,1	0,3	0,3	0,2	0,1
T ₃	0,1667	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
T ₄	0,5258	0,3	0,4	0,2	0,3	0,4	0,2	0,4	0,3	0,3	0,2
T ₅	0,1667	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2
Sonuçlar		0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2
		AS ₁ K ₁	AS ₁ K ₂	AS ₁ K ₃	AS ₁ K ₄	AS ₁ K ₅	AS ₁ K ₆	AS ₁ K ₇	AS ₁ K ₈	AS ₁ K ₉	AS ₁ K ₁₀

Ana Süreç S ₁		: Pazarlama / Yenileme		Yöntem :		Ağırlıklı Geometrik Ortalama						
Alt Süreç AS ₂		: Rekabet Analizi										
		T _k K _i		Sorulara Verilen Cevaplar								
Takım Üyeleri		Süreç Etkileşim Katsayısı T _k AS ₂	K ₁₁	K ₁₂	K ₁₃	K ₁₄	K ₁₅	K ₁₆	K ₁₇	K ₁₈	K ₁₉	K ₂₀
T ₁		0,0906	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2
T ₂		0,0906	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
T ₃		0,1429	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,3	0,1
T ₄		0,5330	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2
T ₅		0,1429	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Sonuçlar			0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2
			AS ₂ K ₁₁ AS ₂ K ₁₂ AS ₂ K ₁₃ AS ₂ K ₁₄ AS ₂ K ₁₅ AS ₂ K ₁₆ AS ₂ K ₁₇ AS ₂ K ₁₈ AS ₂ K ₁₉ AS ₂ K ₂₀									

Ana Süreç S ₁		: Pazarlama / Yenileme		Yöntem :		Ağırlıklı Geometrik Ortalama					
Alt Süreç AS ₃		: Ürün ve Proses Yenileme									
		T _k Q _i		Sorulara Verilen Cevaplar							
Takım Üyeleri	Süreç Etkileşim Katsayısı T _k AS ₃	K ₂₁	K ₂₂	K ₂₃	K ₂₄	K ₂₅	K ₂₆	K ₂₇	K ₂₈	K ₂₉	K ₃₀
T ₁	0,4163	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2
T ₂	0,3072	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1
T ₃	0,0922	0,2	0,2	0,2	0,3	0,1	0,4	0,1	0,2	0,1	0,1
T ₄	0,0922	0,2	0,2	0,3	0,4	0,2	0,4	0,2	0,2	0,3	0,3
T ₅	0,0921	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,1	0,1	0,3	0,2
Sonuçlar		0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2
		AS ₃ K ₁	AS ₃ K ₂	AS ₃ K ₃	AS ₃ K ₄	AS ₃ K ₅	AS ₃ K ₆	AS ₃ K ₇	AS ₃ K ₈	AS ₃ K ₉	AS ₃ K ₁₀

Ana Süreç S₂		: Tedarik Zinciri Yönetimi Yöntem :		Ağırlıklı Geometrik Ortalama							
Alt Süreç AS₄		: Üretim Planlama ve Tedarikçi İlişkileri									
		T_kK_i		Sorulara Verilen Cevaplar							
Takım Üyeleri	Süreç Etkileşim Katsayısı T _k AS ₄	K₃₁	K₃₂	K₃₃	K₃₄	K₃₅	K₃₆	K₃₇	K₃₈	K₃₉	K₄₀
T ₁	0,0781	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2
T ₂	0,1770	0,2	0,3	0,1	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2
T ₃	0,3209	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,1
T ₄	0,0991	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
T ₅	0,3249	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
Sonuçlar		0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
		AS ₄ K ₁	AS ₄ K ₂	AS ₄ K ₃	AS ₄ K ₄	AS ₄ K ₅	AS ₄ K ₆	AS ₄ K ₇	AS ₄ K ₈	AS ₄ K ₉	AS ₄ K ₁₀

Ana Süreç S ₂		Tedarik Zinciri Yönetimi				Yöntem :		Ağırlıklı Geometrik Ortalama				
Alt Süreç AS ₅		Dağıtım Yönetimi ve Müşteri İlişkileri										
		T _k K _i			Sorulara Verilen Cevaplar							
Takım Üyeleri	Süreç Etkileşim Katsayısı K ₄ AS ₅	K ₄₁	K ₄₂	K ₄₃	K ₄₄	K ₄₅	K ₄₆	K ₄₇	K ₄₈	K ₄₉	K ₅₀	
T ₁	0,1585	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	
T ₂	0,1139	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,1	0,2	
T ₃	0,5062	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,1	0,3	0,3	
T ₄	0,1446	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,2	0,3	0,3	0,4	
T ₅	0,0768	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	
Sonuçlar		0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	
		AS ₅ K ₁	AS ₅ K ₂	AS ₅ K ₃	AS ₅ K ₄	AS ₅ K ₅	AS ₅ K ₆	AS ₅ K ₇	AS ₅ K ₈	AS ₅ K ₉	AS ₅ K ₁₀	

Ana Süreç S ₂		: Tedarik Zinciri Yönetimi				Yöntem :		Ağırlıklı Geometrik Ortalama			
Alt Süreç AS ₆		: Tedarik Zinciri Performansı									
Takım Üyeleri	Süreç Etkileşim Katsayısı T _k AS ₆	T _k K _i		Sorulara Verilen Cevaplar							
		K ₅₁	K ₅₂	K ₅₃	K ₅₄	K ₅₅	K ₅₆	K ₅₇	K ₅₈	K ₅₉	K ₆₀
T ₁	0,2332	0,2	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
T ₂	0,1817	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
T ₃	0,4424	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3
T ₄	0,0549	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4
T ₅	0,0878	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4
Sonuçlar		0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3
		AS ₆ K ₁	AS ₆ K ₂	AS ₆ K ₃	AS ₆ K ₄	AS ₆ K ₅	AS ₆ K ₆	AS ₆ K ₇	AS ₆ K ₈	AS ₆ K ₉	AS ₆ K ₁₀

Ana Süreç S₃		: Çevre ve İş Güvenliği Y.		Yöntem :	Ağırlıklı Geometrik Ortalama						
Alt Süreç AS₇		: Ürün Güvenliği									
Takım Üyeleri	Süreç Etkileşim Katsayısı T _k AS ₇	T_kK_i		Sorulara Verilen Cevaplar							
		T₆₁	T₆₂	T₆₃	T₆₄	T₆₅	T₆₆	T₆₇	T₆₈	T₆₉	T₇₀
T ₁	0,3846	0,2	0,4	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
T ₂	0,3847	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1
T ₃	0,0769	0,3	0,3	0,2	0,3	0,4	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
T ₄	0,0769	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
T ₅	0,0769	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
Sonuçlar		0,3	0,3	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
		AS ₇ K ₁	AS ₇ K ₂	AS ₇ K ₃	AS ₇ K ₄	AS ₇ K ₅	AS ₇ K ₆	AS ₇ K ₇	AS ₇ K ₈	AS ₇ K ₉	AS ₇ K ₁₀

Ana Süreç S ₃		: Çevre ve İş Güvenliği Y.		Yöntem :		Ağırlıklı Geometrik Ortalama					
Alt Süreç AS ₈		: İş Güvenliği									
Takım Üyeleri		T _k K _i		Sorulara Verilen Cevaplar							
	Süreç Etkileşim Katsayısı T _k AS ₈	K ₇₁	K ₇₂	K ₇₃	K ₇₄	K ₇₅	K ₇₆	K ₇₇	K ₇₈	K ₇₉	K ₈₀
	T ₁	0,4648	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2
T ₂	0,3087	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3
T ₃	0,0755	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,1	0,3
T ₄	0,0755	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2
T ₅	0,0755	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
Sonuçlar		0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3
		AS ₈ K ₁	AS ₈ K ₂	AS ₈ K ₃	AS ₈ K ₄	AS ₈ K ₅	AS ₈ K ₆	AS ₈ K ₇	AS ₈ K ₈	AS ₈ K ₉	AS ₈ K ₁₀

Ana Süreç S₃	: Çevre ve İş Güvenliği Y.	Yöntem :	Ağırlıklı Geometrik Ortalama								
Alt Süreç AS₉	: Çevre Güvenliği										
		T_kK_i	Sorulara Verilen Cevaplar								
Takım Üyeleri	Süreç Etkileşim Katsayısı T _k AS ₉	K₈₁	K₈₂	K₈₃	K₈₄	K₈₅	K₈₆	K₈₇	K₈₈	K₈₉	K₉₀
T ₁	0,4648	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2
T ₂	0,3087	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,1	0,3	0,3	0,1	0,1
T ₃	0,0755	0,2	0,1	0,3	0,3	0,2	0,1	0,3	0,3	0,1	0,1
T ₄	0,0755	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
T ₅	0,0755	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
Sonuçlar		0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1
		AS ₉ K ₁	AS ₉ K ₂	AS ₉ K ₃	AS ₉ K ₄	AS ₉ K ₅	AS ₉ K ₆	AS ₉ K ₇	AS ₉ K ₈	AS ₉ K ₉	AS ₉ K ₁₀

Ana Süreç S₄	: Üretim Faktörleri	Yöntem :	Ağırlıklı Geometrik Ortalama								
Alt Süreç AS₁₀	: Üretim Kaynakları										
		T_kK_i	Sorulara Verilen Cevaplar								
Takım Üyeleri	Süreç Etkileşim Katsayısı T _k AS ₁₀	K₉₁	K₉₂	K₉₃	K₉₄	K₉₅	K₉₆	K₉₇	K₉₈	K₉₉	K₁₀₀
T ₁	0,1755	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,4	0,4
T ₂	0,3563	0,2	0,2	0,3	0,3	0,1	0,2	0,1	0,1	0,3	0,3
T ₃	0,3239	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,3	0,3
T ₄	0,0498	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,4	0,4
T ₅	0,0945	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
Sonuçlar		0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,3	0,3
		AS ₁₀ K ₁	AS ₁₀ K ₂	AS ₁₀ K ₃	AS ₁₀ K ₄	AS ₁₀ K ₅	AS ₁₀ K ₆	AS ₁₀ K ₇	AS ₁₀ K ₈	AS ₁₀ K ₉	AS ₁₀ K ₁₀

Ana Süreç S₄	: Üretim Faktörleri		Yöntem :	Ağırlıklı Geometrik Ortalama							
Alt Süreç AS₁₁	: Üretim Teknolojisi										
		T_kK_i	Sorulara Verilen Cevaplar								
Takım Üyeleri	Süreç Etkileşim Katsayısı T _k AS ₁₁	K₁₀₁	K₁₀₂	K₁₀₃	K₁₀₄	K₁₀₅	K₁₀₆	K₁₀₇	K₁₀₈	K₁₀₉	K₁₁₀
T ₁	0,3847	0,4	0,4	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,1
T ₂	0,3846	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
T ₃	0,0769	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,2	0,3	0,4	0,5	0,3
T ₄	0,0769	0,4	0,4	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
T ₅	0,0769	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2
Sonuçlar		0,4	0,4	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2
		AS ₁₁ K ₁	AS ₁₁ K ₂	AS ₁₁ K ₃	AS ₁₁ K ₄	AS ₁₁ K ₅	AS ₁₁ K ₆	AS ₁₁ K ₇	AS ₁₁ K ₈	AS ₁₁ K ₉	AS ₁₁ K ₁₀

Ana Süreç S₄	: Üretim Faktörleri	Yöntem :	Ağırlıklı Geometrik Ortalama								
Alt Süreç AS₁₂	: Üretim Esnekliği										
		T_kK_i	Sorulara Verilen Cevaplar								
Takım Üyeleri	Süreç Etkileşim Katsayısı T _k AS ₁₂	K₁₁₁	K₁₁₂	K₁₁₃	K₁₁₄	K₁₁₅	K₁₁₆	K₁₁₇	K₁₁₈	K₁₁₉	K₁₂₀
T ₁	0,2846	0,4	0,4	0,2	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4
T ₂	0,2846	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
T ₃	0,1107	0,3	0,4	0,2	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,4
T ₄	0,0590	0,3	0,3	0,2	0,4	0,4	0,3	0,2	0,4	0,4	0,4
T ₅	0,2611	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3
Sonuçlar		0,3	0,3	0,2	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
		AS ₁₂ K ₁	AS ₁₂ K ₂	AS ₁₂ K ₃	AS ₁₂ K ₄	AS ₁₂ K ₅	AS ₁₂ K ₆	AS ₁₂ K ₇	AS ₁₂ K ₈	AS ₁₂ K ₉	AS ₁₂ K ₁₀

Ana Süreç S₄		: Üretim Faktörleri		Yöntem :		Ağırlıklı Geometrik Ortalama					
Alt Süreç AS₁₃		: Üretim Güvenliği									
		T_kK_i		Sorulara Verilen Cevaplar							
Takım Üyeleri	Süreç Etkileşim Katsayısı T _k AS ₁₃	K₁₂₁	K₁₂₂	K₁₂₃	K₁₂₄	K₁₂₅	K₁₂₆	K₁₂₇	K₁₂₈	K₁₂₉	K₁₃₀
T ₁	0,3846	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3
T ₂	0,3847	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
T ₃	0,0769	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3
T ₄	0,0769	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1	0,2	0,2
T ₅	0,0769	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2
Sonaçlar		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
		AS ₁₃ K ₁	AS ₁₃ K ₂	AS ₁₃ K ₃	AS ₁₃ K ₄	AS ₁₃ K ₅	AS ₁₃ K ₆	AS ₁₃ K ₇	AS ₁₃ K ₈	AS ₁₃ K ₉	AS ₁₃ K ₁₀

Ana Süreç S₄	: Üretim Faktörleri	Yöntem :	Ağırlıklı Geometrik Ortalama									
Alt Süreç AS₁₄	: Üretim Performansı											
		T_kK_i	Sorulara Verilen Cevaplar									
Takım Üyeleri	Süreç Etkileşim Katsayısı T _i AS ₁₄	K₁₃₁	K₁₃₂	K₁₃₃	K₁₃₄	K₁₃₅	K₁₃₆	K₁₃₇	K₁₃₈	K₁₃₉	K₁₄₀	
T ₁	0,3424	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	
T ₂	0,3424	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1	0,3	
T ₃	0,1298	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	
T ₄	0,0556	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	
T ₅	0,1298	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,1	0,2	
	Sonuçlar	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,1	0,2	
		AS ₁₄ K ₁	AS ₁₄ K ₂	AS ₁₄ K ₃	AS ₁₄ K ₄	AS ₁₄ K ₅	AS ₁₄ K ₆	AS ₁₄ K ₇	AS ₁₄ K ₈	AS ₁₄ K ₉	AS ₁₄ K ₁₀	

Ana Süreç S₅ : İşletim Sistemi		Yöntem :		Ağırlıklı Geometrik Ortalama							
Alt Süreç AS₁₅ : Kalite Yönetimi											
		T_kK_i		Sorulara Verilen Cevaplar							
Takım Üyeleri	Süreç Etkileşim Katsayısı	K₁₄₁	K₁₄₂	K₁₄₃	K₁₄₄	K₁₄₅	K₁₄₆	K₁₄₇	K₁₄₈	K₁₄₉	K₁₅₀
	T _k AS ₁₅										
T ₁	0,4962	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3
T ₂	0,2380	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
T ₃	0,0886	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3
T ₄	0,0886	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,3	0,3	0,3
T ₅	0,0886	0,2	0,1	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Sonuçlar		0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3
		AS ₁₅ K ₁	AS ₁₅ K ₂	AS ₁₅ K ₃	AS ₁₅ K ₄	AS ₁₅ K ₅	AS ₁₅ K ₆	AS ₁₅ K ₇	AS ₁₅ K ₈	AS ₁₅ K ₉	AS ₁₅ K ₁₀

Ana Süreç S₅	: İşletim Sistemi	Yöntem :	Ağırlıklı Geometrik Ortalama								
Alt Süreç AS₁₆	: Finansal Yönetim										
		T_kK_i	Sorularda Verilen Cevaplar								
Takım Üyeleri	Süreç Etkileşim Katsayısı T _k AS ₁₆	K₁₅₁	K₁₅₂	K₁₅₃	K₁₅₄	K₁₅₅	K₁₅₆	K₁₅₇	K₁₅₈	K₁₅₉	K₁₆₀
T ₁	0,6157	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4
T ₂	0,1014	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
T ₃	0,0943	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2	0,3
T ₄	0,0943	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2
T ₅	0,0943	0,2	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2	0,3
	Sonuçlar	0,2	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3
		AS ₁₆ K ₁	AS ₁₆ K ₂	AS ₁₆ K ₃	AS ₁₆ K ₄	AS ₁₆ K ₅	AS ₁₆ K ₆	AS ₁₆ K ₇	AS ₁₆ K ₈	AS ₁₆ K ₉	AS ₁₆ K ₁₀

Ek 24 Klasik İSZAG modeline göre bireysel yanıtlardan oluşturulan grup kararları

Ana Süreç S _r	Alt Süreç AS _j	Sorulara Verilen Cevaplar										Süreç Puanı (AS _j):
		K _i	K _{i+1}	K _{i+2}	K _{i+3}	K _{i+4}	K _{i+5}	K _{i+6}	K _{i+7}	K _{i+8}	K _{i+9}	
S ₁ puanı 7	AS ₁	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	2,7
	AS ₂	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	2,2
	AS ₃	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	2,1
S ₂ puanı 8,3	AS ₄	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	2,6
	AS ₅	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	2,7
	AS ₆	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	3,0
S ₃ puanı 7,3	AS ₇	0,3	0,3	0,2	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	2,4
	AS ₈	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	2,5
	AS ₉	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	2,4
S ₄ puanı 12,4	AS ₁₀	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,3	0,3	2,2
	AS ₁₁	0,4	0,4	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	2,9
	AS ₁₂	0,3	0,3	0,2	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	3,0
	AS ₁₃	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	2,0
	AS ₁₄	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1	2,3
S ₅ puanı 8,1	AS ₁₅	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	2,5
	AS ₁₆	0,2	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	3,2
	AS ₁₇	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,1	2,4
S ₆ puanı 5,5	AS ₁₈	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	2,2
	AS ₁₉	0,1	0,2	0,1	0,1	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	1,7
	AS ₂₀	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	1,6
Bütünsel Süreç Puanı												48,6

Ek 25 Önerilen İSZAG modeline göre süreç faktörlerinin belirtilen sözel değerleri

Ana Süreç S_r	Alt Süreç AS_j	Sorulara Verilen Cevaplar									
		K_i	K_{i+1}	K_{i+2}	K_{i+3}	K_{i+4}	K_{i+5}	K_{i+6}	K_{i+7}	K_{i+8}	K_{i+9}
S_1	AS_1	iyi	iyi	orta	orta	iyi	orta	iyi	iyi	orta	orta
	AS_2	orta	orta	orta	orta	orta	orta	orta	orta	iyi	orta
	AS_3	orta	orta	orta	iyi	orta	iyi	zayıf	zayıf	orta	orta
S_2	AS_4	iyi	iyi	orta	orta	iyi	iyi	iyi	iyi	iyi	orta
	AS_5	iyi	orta	iyi	iyi	iyi	iyi	iyi	orta	orta	iyi
	AS_6	iyi	iyi	iyi	iyi	iyi	iyi	iyi	iyi	çok iyi	iyi
S_3	AS_7	iyi	iyi	iyi	iyi	iyi	iyi	orta	orta	zayıf	zayıf
	AS_8	orta	iyi	orta	orta	orta	iyi	iyi	iyi	orta	iyi
	AS_9	iyi	iyi	iyi	iyi	iyi	orta	iyi	orta	orta	orta
S_4	AS_{10}	orta	orta	iyi	iyi	orta	orta	zayıf	zayıf	iyi	iyi
	AS_{11}	çok iyi	çok iyi	iyi	orta	iyi	orta	iyi	iyi	iyi	orta
	AS_{12}	iyi	iyi	orta	çok iyi	iyi	iyi	iyi	iyi	iyi	iyi
	AS_{13}	iyi	orta	orta	orta	orta	iyi	orta	orta	orta	orta
	AS_{14}	iyi	orta	orta	orta	iyi	iyi	iyi	iyi	zayıf	orta
S_5	AS_{15}	orta	orta	iyi	orta	orta	orta	iyi	iyi	iyi	iyi
	AS_{16}	orta	iyi	orta	iyi	iyi	çok iyi	çok iyi	iyi	iyi	iyi
	AS_{17}	iyi	iyi	orta	iyi	orta	orta	iyi	iyi	orta	orta
S_6	AS_{18}	iyi	iyi	orta	orta	orta	orta	orta	orta	orta	orta
	AS_{19}	orta	orta	zayıf	zayıf	iyi	orta	orta	orta	orta	zayıf
	AS_{20}	zayıf	orta	orta	zayıf	orta	orta	orta	zayıf	zayıf	orta

Ek 26 Önerilen İSZAG modeline göre süreç faktörlerinin bulanık değerleri

AS_j	K_i	K_{i+1}	K_{i+2}	K_{i+3}	K_{i+4}	K_{i+5}	K_{i+6}	K_{i+7}	K_{i+8}	K_{i+9}
AS_1	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,2 0,3 0,4	0,1 0,2 0,3	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3
AS_2	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,2 0,3 0,4	0,1 0,2 0,3
AS_3	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,2 0,3 0,4	0,1 0,2 0,3	0,2 0,3 0,4	0,0 0,1 0,2	0,0 0,1 0,2	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3
AS_4	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,1 0,2 0,3
AS_5	0,2 0,3 0,4	0,1 0,2 0,3	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,2 0,3 0,4
AS_6	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,3 0,4 0,5	0,2 0,3 0,4
AS_7	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,0 0,1 0,2	0,0 0,1 0,2
AS_8	0,1 0,2 0,3	0,2 0,3 0,4	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,1 0,2 0,3	0,2 0,3 0,4
AS_9	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,1 0,2 0,3	0,2 0,3 0,4	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3
AS_{10}	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,0 0,1 0,2	0,0 0,1 0,2	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4
AS_{11}	0,3 0,4 0,5	0,3 0,4 0,5	0,2 0,3 0,4	0,1 0,2 0,3	0,2 0,3 0,4	0,1 0,2 0,3	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,1 0,2 0,3
AS_{12}	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,1 0,2 0,3	0,3 0,4 0,5	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4
AS_{13}	0,2 0,3 0,4	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,2 0,3 0,4	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3
AS_{14}	0,2 0,3 0,4	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,0 0,1 0,2	0,1 0,2 0,3
AS_{15}	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,2 0,3 0,4	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4
AS_{16}	0,1 0,2 0,3	0,2 0,3 0,4	0,1 0,2 0,3	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,3 0,4 0,5	0,3 0,4 0,5	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4
AS_{17}	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,1 0,2 0,3	0,2 0,3 0,4	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3
AS_{18}	0,2 0,3 0,4	0,2 0,3 0,4	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3
AS_{19}	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,0 0,1 0,2	0,0 0,1 0,2	0,2 0,3 0,4	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,0 0,1 0,2
AS_{20}	0,0 0,1 0,2	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,0 0,1 0,2	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,1 0,2 0,3	0,0 0,1 0,2	0,0 0,1 0,2	0,1 0,2 0,3
Bütünsel Süreç Puanı										28,9 48,9 68,9

(Bulanık) (AS_j)	AS_j	(Kesin) (AS_j)
1,5 2,5 3,5	AS_1	2,4879
1,1 2,1 3,1	AS_2	2,1202
1,0 2,0 3,0	AS_3	2,0283
1,7 2,7 3,7	AS_4	2,6717
1,7 2,7 3,7	AS_5	2,6717
2,1 3,1 4,1	AS_6	3,0394
1,4 2,4 3,4	AS_7	2,3960
1,5 2,5 3,5	AS_8	2,4879
1,6 2,6 3,6	AS_9	2,5798
1,2 2,2 3,2	AS_{10}	2,2121
1,9 2,9 3,9	AS_{11}	2,8556
2,0 3,0 4,0	AS_{12}	2,9475
1,2 2,2 3,2	AS_{13}	2,2121
1,4 2,4 3,4	AS_{14}	2,3960
1,5 2,5 3,5	AS_{15}	2,4879
2,0 3,0 4,0	AS_{16}	2,9475
1,5 2,5 3,5	AS_{17}	2,4879
1,2 2,2 3,2	AS_{18}	2,2121
0,8 1,8 2,8	AS_{19}	1,8444
0,6 1,6 2,6	AS_{20}	1,6606
Bütünsel Süreç Puanı		48,7466

Ek 27 Önerilen İSZAG modeline göre faktör geliştirme değerlerinin hesaplanması

Alt Süreç	GD _j	Bulanık Faktör İlgili Dereceleri W _{AS_jK_i}			Geliştirme Derecesinin Faktör Bazında Dağılımı GD _j K _i			Mevcut Durumda Faktör Değerleri AS _j K _i			Geliştirilen Durumdaki Bulanık Faktör Değerleri GAS _j K _i			Yeni Faktör Değeri GAS _j K _i
AS ₁	2,5121	0,0644	0,1228	0,2158	0,1618	0,3085	0,5421	0,2	0,3	0,4	0,3618	0,6085	0,9421	0,6229
		0,0676	0,1300	0,2274	0,1698	0,3266	0,5713	0,2	0,3	0,4	0,3698	0,6266	0,9713	0,6389
		0,0697	0,1300	0,2391	0,1751	0,3266	0,6006	0,1	0,2	0,3	0,2751	0,5266	0,9006	0,5554
		0,0633	0,1185	0,2216	0,1590	0,2977	0,5567	0,1	0,2	0,3	0,2590	0,4977	0,8567	0,5288
		0,0773	0,1358	0,2508	0,1942	0,3411	0,6300	0,2	0,3	0,4	0,3942	0,6411	1,0300	0,6599
		0,0579	0,1026	0,1808	0,1455	0,2577	0,4542	0,1	0,2	0,3	0,2455	0,4577	0,7542	0,4847
		0,0528	0,0910	0,1575	0,1326	0,2286	0,3957	0,2	0,3	0,4	0,3326	0,5286	0,7957	0,5473
		0,0305	0,0497	0,0875	0,0766	0,1249	0,2198	0,2	0,3	0,4	0,2766	0,4249	0,6198	0,4421
		0,0337	0,0598	0,1205	0,0847	0,1502	0,3027	0,1	0,2	0,3	0,1847	0,3502	0,6027	0,3805
		0,0348	0,0598	0,1108	0,0874	0,1502	0,2783	0,1	0,2	0,3	0,1874	0,3502	0,5783	0,3757
AS ₂	1,5603	0,0762	0,1449	0,2564	0,1189	0,2261	0,4001	0,1	0,2	0,3	0,2189	0,4261	0,7001	0,4406
		0,0413	0,0932	0,1876	0,1064	0,1454	0,2927	0,1	0,2	0,3	0,1644	0,3454	0,5927	0,3677
		0,0952	0,1747	0,3010	0,1485	0,2726	0,4682	0,1	0,2	0,3	0,2485	0,4726	0,7682	0,4816
		0,0449	0,0956	0,1897	0,1070	0,1492	0,2960	0,1	0,2	0,3	0,1701	0,3492	0,5960	0,3713
		0,0491	0,1001	0,2022	0,1076	0,1562	0,3155	0,1	0,2	0,3	0,1766	0,3562	0,6155	0,3798
		0,0389	0,0792	0,1667	0,1060	0,1236	0,2601	0,1	0,2	0,3	0,1607	0,3236	0,5601	0,3481
		0,0470	0,0956	0,2022	0,1073	0,1492	0,3155	0,1	0,2	0,3	0,1733	0,3492	0,6155	0,3753
		0,0379	0,0747	0,1730	0,1059	0,1166	0,2699	0,1	0,2	0,3	0,1591	0,3166	0,5699	0,3455
		0,0459	0,0872	0,1834	0,1071	0,1361	0,2862	0,2	0,3	0,4	0,2716	0,4361	0,6862	0,4528
		0,0313	0,0550	0,1084	0,1048	0,0858	0,1691	0,1	0,2	0,3	0,1488	0,2858	0,4691	0,3052
AS ₃	2,5121	0,0449	0,0986	0,1918	0,1128	0,2477	0,4818	0,1	0,2	0,3	0,2128	0,4477	0,7818	0,4746
		0,0417	0,0856	0,1726	0,1048	0,2150	0,4336	0,1	0,2	0,3	0,2048	0,4150	0,7336	0,4452
		0,0652	0,1320	0,2494	0,1638	0,3316	0,6265	0,1	0,2	0,3	0,2638	0,5316	0,9265	0,5559
		0,0588	0,1198	0,2302	0,1477	0,3009	0,5783	0,2	0,3	0,4	0,3477	0,6009	0,9783	0,6181
		0,0439	0,0910	0,1918	0,1103	0,2286	0,4818	0,1	0,2	0,3	0,2103	0,4286	0,7818	0,4631
		0,0567	0,1123	0,2238	0,1424	0,2821	0,5622	0,2	0,3	0,4	0,3424	0,5821	0,9622	0,6042
		0,0394	0,0774	0,1641	0,0990	0,1944	0,4122	0,0	0,1	0,2	0,0990	0,2944	0,6122	0,3334
		0,0344	0,0658	0,1407	0,0864	0,1653	0,3535	0,0	0,1	0,2	0,0864	0,2653	0,5535	0,3013
		0,0824	0,1547	0,2941	0,2070	0,3886	0,7388	0,1	0,2	0,3	0,3070	0,5886	1,0388	0,6123
		0,0344	0,0628	0,1343	0,0864	0,1578	0,3374	0,1	0,2	0,3	0,1864	0,3578	0,6374	0,3891
AS ₄	1,9906	0,0445	0,1075	0,2159	0,1088	0,2140	0,4298	0,2	0,3	0,4	0,2886	0,5140	0,8298	0,5324
		0,0583	0,1262	0,2497	0,1161	0,2512	0,4971	0,2	0,3	0,4	0,3161	0,5512	0,8971	0,5680
		0,0424	0,0903	0,1890	0,1084	0,1798	0,3760	0,1	0,2	0,3	0,1844	0,3798	0,6760	0,4123
		0,0498	0,1121	0,2162	0,1099	0,2231	0,4702	0,1	0,2	0,3	0,1991	0,4231	0,7702	0,4570
		0,0477	0,0981	0,2159	0,1095	0,1953	0,4298	0,2	0,3	0,4	0,2950	0,4953	0,8298	0,5228
		0,0540	0,1168	0,2497	0,1107	0,2325	0,4971	0,2	0,3	0,4	0,3075	0,5325	0,8971	0,5561
		0,0551	0,1168	0,2464	0,1097	0,2325	0,5104	0,2	0,3	0,4	0,3097	0,5325	0,9104	0,5583
		0,0386	0,0748	0,1374	0,1076	0,1489	0,3133	0,2	0,3	0,4	0,2768	0,4489	0,7133	0,4731
		0,0299	0,0530	0,1035	0,1059	0,1055	0,2060	0,2	0,3	0,4	0,2595	0,4055	0,6060	0,4239
		0,0508	0,1044	0,2197	0,1011	0,2078	0,4971	0,1	0,2	0,3	0,2011	0,4078	0,7971	0,4526
AS ₅	2,1793	0,0446	0,1008	0,1960	0,0972	0,2197	0,4271	0,2	0,3	0,4	0,2972	0,5197	0,8271	0,5399
		0,0379	0,0733	0,1486	0,0826	0,1597	0,3238	0,1	0,2	0,3	0,1826	0,3597	0,6238	0,3903
		0,0463	0,0931	0,1874	0,1009	0,2029	0,4084	0,2	0,3	0,4	0,3009	0,5029	0,8084	0,5277
		0,0379	0,0702	0,1422	0,0826	0,1530	0,3099	0,2	0,3	0,4	0,2826	0,4530	0,7099	0,4775
		0,0522	0,1069	0,2090	0,1138	0,2330	0,4555	0,2	0,3	0,4	0,3138	0,5330	0,8555	0,5550
		0,0657	0,1328	0,2520	0,1432	0,2894	0,5492	0,2	0,3	0,4	0,3432	0,5894	0,9492	0,6064
		0,0323	0,0565	0,1077	0,0704	0,1231	0,2347	0,2	0,3	0,4	0,2704	0,4231	0,6347	0,4427
		0,0582	0,1191	0,2456	0,1268	0,2596	0,5352	0,1	0,2	0,3	0,2268	0,4596	0,8352	0,4960
		0,0593	0,1191	0,2456	0,1292	0,2596	0,5352	0,1	0,2	0,3	0,2292	0,4596	0,8352	0,4963
		0,0657	0,1282	0,2650	0,1432	0,2794	0,5775	0,2	0,3	0,4	0,3432	0,5794	0,9775	0,6048

Alt Süreç	GD _j	Bulanık Faktör İlgili Dereceleri W _{AS_jK_i}			Geliştirme Derecesinin Faktör Bazında Dağılımı GD _j K _i			Mevcut Durumda Faktör Değerleri AS _j K _i			Geliştirilen Durumdaki Bulanık Faktör Değerleri GAS _j K _i			Yeni Faktör Değeri GAS _j K _i
AS ₆	1,6578	0,0591	0,1246	0,2305	0,0980	0,2066	0,3821	0,2	0,3	0,4	0,2980	0,5066	0,7821	0,5216
		0,0539	0,1157	0,2243	0,0894	0,1918	0,3718	0,2	0,3	0,4	0,2894	0,4918	0,7718	0,5103
		0,0642	0,1291	0,2492	0,1064	0,2140	0,4131	0,2	0,3	0,4	0,3064	0,5140	0,8131	0,5317
		0,0560	0,1157	0,2367	0,0928	0,1918	0,3924	0,2	0,3	0,4	0,2928	0,4918	0,7924	0,5140
		0,0663	0,1291	0,2616	0,1099	0,2140	0,4337	0,2	0,3	0,4	0,3099	0,5140	0,8337	0,5351
		0,0431	0,0837	0,1516	0,0715	0,1388	0,2513	0,2	0,3	0,4	0,2715	0,4388	0,6513	0,4561
		0,0317	0,0599	0,1204	0,0526	0,0993	0,1996	0,2	0,3	0,4	0,2526	0,3993	0,5996	0,4200
		0,0307	0,0552	0,1142	0,0509	0,0915	0,1893	0,2	0,3	0,4	0,2509	0,3915	0,5893	0,4129
		0,0460	0,0920	0,2014	0,0763	0,1525	0,3339	0,3	0,4	0,5	0,3763	0,5525	0,8339	0,5678
		0,0481	0,0950	0,2139	0,0797	0,1575	0,3546	0,2	0,3	0,4	0,2797	0,4575	0,7546	0,4864

AS ₇	1,1554	0,0339	0,0762	0,1533	0,0392	0,0880	0,1771	0,2	0,3	0,4	0,2392	0,3880	0,5771	0,3964
		0,0473	0,1021	0,1965	0,0547	0,1180	0,2270	0,2	0,3	0,4	0,2547	0,4180	0,6270	0,4251
		0,0426	0,0945	0,1943	0,0492	0,1092	0,2245	0,2	0,3	0,4	0,2492	0,4092	0,6245	0,4186
		0,0351	0,0744	0,1619	0,0406	0,0860	0,1871	0,2	0,3	0,4	0,2406	0,3860	0,5871	0,3974
		0,0377	0,0783	0,1835	0,0436	0,0905	0,2120	0,2	0,3	0,4	0,2436	0,3905	0,6120	0,4049
		0,0927	0,1737	0,3044	0,1071	0,2007	0,3517	0,2	0,3	0,4	0,3071	0,5007	0,7517	0,5009
		0,0483	0,0975	0,2159	0,0558	0,1127	0,2495	0,1	0,2	0,3	0,1558	0,3127	0,5495	0,3335
		0,0714	0,1387	0,2591	0,0825	0,1603	0,2994	0,1	0,2	0,3	0,1825	0,3603	0,5994	0,3744
		0,0424	0,0823	0,1684	0,0490	0,0951	0,1946	0,0	0,1	0,2	0,0490	0,1951	0,3946	0,2168
		0,0420	0,0823	0,1900	0,0485	0,0951	0,2195	0,0	0,1	0,2	0,0485	0,1951	0,4195	0,2219

AS ₈	0,000	(geliştirmede öncelikli değil)
-----------------	-------	--------------------------------

AS ₉	0,000	(geliştirmede öncelikli değil)
-----------------	-------	--------------------------------

AS ₁₀	1,2105	0,0407	0,1041	0,2162	0,0493	0,1260	0,2617	0,1	0,2	0,3	0,1493	0,3260	0,5617	0,3413
		0,0417	0,1041	0,2232	0,0505	0,1260	0,2702	0,1	0,2	0,3	0,1505	0,3260	0,5702	0,3430
		0,0459	0,1025	0,2232	0,0556	0,1241	0,2702	0,2	0,3	0,4	0,2556	0,4241	0,6702	0,4342
		0,0501	0,1136	0,2510	0,0606	0,1375	0,3038	0,2	0,3	0,4	0,2606	0,4375	0,7038	0,4476
		0,0480	0,1088	0,2510	0,0581	0,1317	0,3038	0,1	0,2	0,3	0,1581	0,3317	0,6038	0,3534
		0,0490	0,1088	0,2580	0,0593	0,1317	0,3123	0,1	0,2	0,3	0,1593	0,3317	0,6123	0,3550
		0,0325	0,0647	0,1325	0,0393	0,0783	0,1604	0,0	0,1	0,2	0,0393	0,1783	0,3604	0,1974
		0,0323	0,0615	0,1302	0,0391	0,0744	0,1576	0,0	0,1	0,2	0,0391	0,1744	0,3576	0,1943
		0,0553	0,1183	0,2720	0,0669	0,1432	0,3293	0,2	0,3	0,4	0,2669	0,4432	0,7293	0,4556
		0,0532	0,1136	0,2720	0,0644	0,1375	0,3293	0,2	0,3	0,4	0,2644	0,4375	0,7293	0,4519

AS ₁₁	0,000	(geliştirmede öncelikli değil)
------------------	-------	--------------------------------

AS ₁₂	1,3737	0,0387	0,1008	0,2118	0,0532	0,1385	0,2909	0,2	0,3	0,4	0,2532	0,4385	0,6909	0,4569
		0,0527	0,1200	0,2471	0,0724	0,1648	0,3394	0,2	0,3	0,4	0,2724	0,4648	0,7394	0,4835
		0,0505	0,1152	0,2471	0,0694	0,1583	0,3394	0,1	0,2	0,3	0,1694	0,3583	0,6394	0,3885
		0,0548	0,1200	0,2612	0,0753	0,1648	0,3588	0,3	0,4	0,5	0,3753	0,5648	0,8588	0,5766
		0,0366	0,0768	0,1694	0,0503	0,1055	0,2327	0,2	0,3	0,4	0,2503	0,4055	0,6327	0,4263
		0,0409	0,0848	0,1906	0,0562	0,1165	0,2618	0,2	0,3	0,4	0,2562	0,4165	0,6618	0,4392
		0,0376	0,0736	0,1694	0,0517	0,1011	0,2327	0,2	0,3	0,4	0,2517	0,4011	0,6327	0,4239
		0,0527	0,1152	0,2612	0,0724	0,1583	0,3588	0,2	0,3	0,4	0,2724	0,4583	0,7588	0,4830
		0,0473	0,1008	0,2188	0,0650	0,1385	0,3006	0,2	0,3	0,4	0,2650	0,4385	0,7006	0,4605
		0,0452	0,0928	0,2118	0,0621	0,1275	0,2909	0,2	0,3	0,4	0,2621	0,4275	0,6909	0,4519

AS ₁₃	0,000	(geliştirmede öncelikli değil)
------------------	-------	--------------------------------

AS ₁₄	1,2105	0,0506	0,1179	0,2341	0,0613	0,1427	0,2834	0,2	0,3	0,4	0,2613	0,4427	0,6834	0,4469
		0,0485	0,1132	0,2341	0,0587	0,1370	0,2834	0,1	0,2	0,3	0,1587	0,3370	0,5834	0,3525
		0,0496	0,1132	0,2409	0,0600	0,1370	0,2916	0,1	0,2	0,3	0,1600	0,3370	0,5916	0,3541
		0,0361	0,0723	0,1446	0,0437	0,0875	0,1750	0,1	0,2	0,3	0,1437	0,2875	0,4750	0,3013
		0,0475	0,1085	0,2409	0,0575	0,1313	0,2916	0,2	0,3	0,4	0,2575	0,4313	0,6916	0,4410
		0,0517	0,1132	0,2547	0,0626	0,1370	0,3083	0,2	0,3	0,4	0,2626	0,4370	0,7083	0,4475
		0,0527	0,1132	0,2616	0,0638	0,1370	0,3167	0,2	0,3	0,4	0,2638	0,4370	0,7167	0,4489
		0,0506	0,1085	0,2616	0,0613	0,1313	0,3167	0,2	0,3	0,4	0,2613	0,4313	0,7167	0,4452
		0,0323	0,0597	0,1239	0,0391	0,0723	0,1500	0,0	0,1	0,2	0,0391	0,1723	0,3500	0,1913
		0,0401	0,0802	0,1790	0,0485	0,0971	0,2167	0,1	0,2	0,3	0,1485	0,2971	0,5167	0,3158

Alt Süreç	GD _j	Bulanık Faktör İlgili Dereceleri W _{AS_jK_i}	Geliştirme Derecesinin Faktör Bazında Dağılımı GD _j K _i	Mevcut Durumda Faktör Değerleri AS _j K _i	Geliştirilen Durumdaki Bulanık Faktör Değerleri GAS _j K _i	Yeni Faktör Değeri GAS _j K _i
-----------	-----------------	--	--	---	--	---

AS ₁₅	0,3392	0,0417	0,1013	0,2088	0,0141	0,0344	0,0708	0,1	0,2	0,3	0,1141	0,2344	0,3708	0,2437
		0,0652	0,1345	0,2645	0,0221	0,0456	0,0897	0,1	0,2	0,3	0,1221	0,2456	0,3897	0,2548
		0,0427	0,0981	0,2088	0,0145	0,0333	0,0708	0,2	0,3	0,4	0,2145	0,3333	0,4708	0,3327
		0,0442	0,1044	0,2111	0,0150	0,0354	0,0716	0,1	0,2	0,3	0,1150	0,2354	0,3716	0,2446
		0,0432	0,0965	0,2111	0,0147	0,0327	0,0716	0,1	0,2	0,3	0,1147	0,2327	0,3716	0,2430
		0,0577	0,1203	0,2575	0,0196	0,0408	0,0873	0,1	0,2	0,3	0,1196	0,2408	0,3873	0,2512
		0,0395	0,0886	0,2158	0,0134	0,0301	0,0732	0,2	0,3	0,4	0,2134	0,3301	0,4732	0,3310
		0,0502	0,1028	0,2436	0,0170	0,0349	0,0826	0,2	0,3	0,4	0,2170	0,3349	0,4826	0,3356
		0,0372	0,0759	0,1601	0,0126	0,0257	0,0543	0,2	0,3	0,4	0,2126	0,3257	0,4543	0,3256
		0,0389	0,0775	0,1903	0,0132	0,0263	0,0645	0,2	0,3	0,4	0,2132	0,3263	0,4645	0,3276

As ₁₆	1,5772	0,0533	0,1252	0,2523	0,0841	0,1975	0,3979	0,1	0,2	0,3	0,1841	0,3975	0,6979	0,4262
		0,0543	0,1252	0,2595	0,0856	0,1975	0,4093	0,2	0,3	0,4	0,2856	0,4975	0,8093	0,5178
		0,0522	0,1204	0,2595	0,0823	0,1899	0,4093	0,1	0,2	0,3	0,1823	0,3899	0,7093	0,4235
		0,0387	0,0915	0,2018	0,0610	0,1443	0,3183	0,2	0,3	0,4	0,2610	0,4443	0,7183	0,4680
		0,0355	0,0867	0,1946	0,0560	0,1367	0,3069	0,2	0,3	0,4	0,2560	0,4367	0,7069	0,4608
		0,0397	0,0963	0,2451	0,0626	0,1519	0,3866	0,3	0,4	0,5	0,3626	0,5519	0,8866	0,5734
		0,0376	0,0835	0,2018	0,0593	0,1317	0,3183	0,3	0,4	0,5	0,3593	0,5317	0,8183	0,5515
		0,0387	0,0867	0,2162	0,0610	0,1367	0,3410	0,2	0,3	0,4	0,2610	0,4367	0,7410	0,4676
		0,0470	0,1059	0,2667	0,0741	0,1670	0,4206	0,2	0,3	0,4	0,2741	0,4670	0,8206	0,5003
		0,0378	0,0787	0,2018	0,0596	0,1241	0,3183	0,2	0,3	0,4	0,2596	0,4241	0,7183	0,4560

AS ₁₇	0,0000	(geliştirmede öncelikli değil)
------------------	--------	--------------------------------

AS ₁₈	0,1548	0,0481	0,1123	0,2229	0,0074	0,0174	0,0345	0,2	0,3	0,4	0,2074	0,3174	0,4345	0,3137
		0,0524	0,1170	0,2364	0,0081	0,0181	0,0366	0,2	0,3	0,4	0,2081	0,3181	0,4366	0,3145
		0,0347	0,0733	0,1508	0,0054	0,0113	0,0233	0,1	0,2	0,3	0,1054	0,2113	0,3233	0,2181
		0,0421	0,0889	0,1846	0,0065	0,0138	0,0286	0,1	0,2	0,3	0,1065	0,2138	0,3286	0,2208
		0,0663	0,1357	0,2701	0,0103	0,0210	0,0418	0,1	0,2	0,3	0,1103	0,2210	0,3418	0,2279
		0,0389	0,0811	0,1711	0,0060	0,0126	0,0265	0,1	0,2	0,3	0,1060	0,2126	0,3265	0,2196
		0,0398	0,0811	0,1824	0,0062	0,0126	0,0282	0,1	0,2	0,3	0,1062	0,2126	0,3282	0,2200
		0,0372	0,0718	0,1666	0,0058	0,0111	0,0258	0,1	0,2	0,3	0,1058	0,2111	0,3258	0,2186
		0,0556	0,1170	0,2499	0,0086	0,0181	0,0387	0,1	0,2	0,3	0,1086	0,2181	0,3387	0,2255
0,0599	0,1217	0,2701	0,0093	0,0188	0,0418	0,1	0,2	0,3	0,1093	0,2188	0,3418	0,2265		

AS ₁₉	0,0954	0,0604	0,1348	0,2647	0,0058	0,0129	0,0253	0,1	0,2	0,3	0,1058	0,2129	0,3253	0,2140
		0,0583	0,1300	0,2647	0,0056	0,0124	0,0253	0,1	0,2	0,3	0,1056	0,2124	0,3253	0,2137
		0,0344	0,0851	0,1812	0,0033	0,0081	0,0173	0,0	0,1	0,2	0,0033	0,1081	0,2173	0,1161
		0,0361	0,0867	0,1931	0,0034	0,0083	0,0184	0,0	0,1	0,2	0,0034	0,1083	0,2184	0,1164
		0,0594	0,1300	0,2718	0,0057	0,0124	0,0259	0,2	0,3	0,4	0,2057	0,3124	0,4259	0,3066
		0,0371	0,0867	0,2003	0,0035	0,0083	0,0191	0,1	0,2	0,3	0,1035	0,2083	0,3191	0,2098
		0,0382	0,0867	0,2074	0,0036	0,0083	0,0198	0,1	0,2	0,3	0,1036	0,2083	0,3198	0,2100
		0,0392	0,0867	0,2146	0,0037	0,0083	0,0205	0,1	0,2	0,3	0,1037	0,2083	0,3205	0,2101
		0,0403	0,0867	0,2217	0,0038	0,0083	0,0212	0,1	0,2	0,3	0,1038	0,2083	0,3212	0,2103
		0,0414	0,0867	0,2289	0,0039	0,0083	0,0218	0,0	0,1	0,2	0,0039	0,1083	0,2218	0,1172

AS ₂₀	0,0021	0,0397	0,1066	0,2296	0,0001	0,0002	0,0005	0,0	0,1	0,2	0,0001	0,1002	0,2005	0,1052
		0,0376	0,1018	0,2296	0,0001	0,0002	0,0005	0,1	0,2	0,3	0,1001	0,2002	0,3005	0,1952
		0,0417	0,1066	0,2444	0,0001	0,0002	0,0005	0,1	0,2	0,3	0,1001	0,2002	0,3005	0,1952
		0,0427	0,1066	0,2519	0,0001	0,0002	0,0005	0,0	0,1	0,2	0,0001	0,1002	0,2005	0,1052
		0,0407	0,1018	0,2519	0,0001	0,0002	0,0005	0,1	0,2	0,3	0,1001	0,2002	0,3005	0,1952
		0,0417	0,1018	0,2593	0,0001	0,0002	0,0005	0,1	0,2	0,3	0,1001	0,2002	0,3005	0,1952
		0,0427	0,1018	0,2667	0,0001	0,0002	0,0006	0,1	0,2	0,3	0,1001	0,2002	0,3006	0,1953
		0,0468	0,1066	0,2815	0,0001	0,0002	0,0006	0,0	0,1	0,2	0,0001	0,1002	0,2006	0,1053
		0,0478	0,1066	0,2889	0,0001	0,0002	0,0006	0,0	0,1	0,2	0,0001	0,1002	0,2006	0,1053
		0,0305	0,0598	0,1235	0,0001	0,0001	0,0003	0,1	0,2	0,3	0,1001	0,2001	0,3003	0,1952

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi 07.07.1975

Doğum yeri Bornova / İzmir

Lise 1987-1993 Denizli Anadolu Lisesi

Lisans 1993-1997 Yıldız Teknik Üniversitesi Makine Fakültesi
Endüstri Mühendisliği Bölümü

Yüksek Lisans 1998-2000 Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Endüstri Müh. Anabilim Dalı,
Endüstri Müh. Programı

Doktora 2000-2006 Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Endüstri Müh. Anabilim Dalı,
Endüstri Müh. Programı

Çalıştığı kurum(lar)

1998-2003 Yıldız Teknik Üniversitesi
Endüstri Mühendisliği Bölümü Araştırma Görevlisi

2003-Devam ediyor Hürsan Havlu Üretim San ve Tic. A.Ş. / Denizli
Kalite Yönetimi Sistem Koordinatörü