

T.C.
GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

SANAYİ ALANLARININ ÇEVRESEL DEĞERLENDİRMESİNE
YÖNELİK ULUSAL ÖLÇEKTE BİR ÖNERİ: EcoINP MODELİ

GÜLTEN UZUN

DOKTORA TEZİ
MİMARLIK ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: DOÇ. DR. SANİYE KARAMAN ÖZTAŞ

MART 2024

T.C.
GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

SANAYİ ALANLARININ ÇEVRESEL
DEĞERLENDİRMESİNE YÖNELİK ULUSAL
ÖLÇEKTE BİR ÖNERİ: EcoINP MODELİ

GÜLTEN UZUN

DOKTORA TEZİ
MİMARLIK ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: DOÇ. DR. SANİYE KARAMAN ÖZTAŞ

MART 2024

T.R.
GEBZE TECHNICAL UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL

**A NATIONAL SCALE MODEL PROPOSAL FOR
ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF INDUSTRIAL
AREAS: EcoINP MODEL**

GULTEN UZUN

**A THESIS OF DOCTORATE
DEPARTMENT OF ARCHITECTURE**

ADVISOR: ASSOC. PROF. DR. SANİYE KARAMAN OZTAS

MARCH 2024

DOKTORA JÜRİ ONAY FORMU

GTÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulunun 19/02/2024 tarih ve 2024/15 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından 11/03/2024 tarihinde tez savunma sınavı yapılan Gülten UZUN'un tez çalışması Mimarlık Anabilim Dalında DOKTORA tezi olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ

ÜYE

(TEZ DANIŞMANI) : Doç. Dr. Saniye KARAMAN ÖZTAŞ

ÜYE

: Prof. Dr. Nilay COŞGUN

ÜYE

: Prof. Dr. Arzuhan Burcu GÜLTEKİN

ÜYE

: Doç. Dr. Cahide AYDIN İPEKÇİ

ÜYE

: Doç. Dr. Ömer Şükrü DENİZ

ONAY

Gebze Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulunun

...../...../..... tarih ve/..... sayılı kararı.

İMZA/MÜHÜR



İPEK ve METE'ye...

ÖZET

Sanayinin gelişmesi ile insanların dünyaya etkisi üst düzeylere çıkmış, bu da çevre açısından olumsuzlukları beraberinde getirmiştir. Eko Endüstriyel Parklar (EEP) ile endüstri kaynaklı çevre sorunlarının önüne geçilmekte, ayrıca döngüsel ekonomiye de katkı sağlanmaktadır. Ancak, uluslararası ölçekte endüstriyel ekoloji değerlendirmesi ile ilgili araştırmaların bulunmasına ve bazı modellerin geliştirilmesine rağmen bu modeller yerel verileri dikkate almakta, gelişmekte olan ülkelere uyarlanamamaktadır. Bu bağlamda, Türkiye’de Organize Sanayi Bölgelerinin (OSB) ve EEP olarak belirtilen alanların çevresel değerlendirmesinde kullanılan bir değerlendirme modeline rastlanılmamaktadır.

Tez çalışmasında ulusal ölçekte OSB ve EEP olarak adlandırılan alanlar için çevresel bir değerlendirme modelinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Çevresel amaç ve hedeflere bağlı olarak belirlenen kategori, alt kategori ve göstergeler öncelikle uluslararası araştırmalar ve çevresel değerlendirme sistemleri esas alınarak taslak olarak geliştirilmiştir. Taslak ölçütler ön uzman anket değerlendirmesi ile test edilmiştir. Modelin temelini oluşturan bu kategori, alt kategori ve göstergelerin revize edilmesine, genişletilmesine ya da daraltılmasına olanak tanıyan uzman görüşlerinin sistematik yöntemle temin edildiği iki aşamalı Delphi yöntemi kullanılmıştır. İlk anket süreci sonucunda revizeler yapılmış, revize edilmiş ikinci Delphi anketleri istatistiksel veriler ile hazırlanıp aynı uzman gruba gönderilmiştir. Elde edilen veri analizleri sonucunda modele yönelik 9 ana kategori, 26 alt kategori ve 97 gösterge geliştirilmiştir. “EcoINP” olarak adlandırılan modelin sınanmasında anket yöntemiyle ulaşılan veriler, istatistik programı SPSS ile analiz edilmiştir. Uzman değerlendirmesine bağlı olarak OSB ve EEP’lerin sürdürülebilirlik seviyelerine göre beş kademeli bir derecelendirme geliştirilmiştir. İstatistiksel yöntemler modelin uygunluğunu ve güvenilirliğini ortaya koymuştur. Geliştirilen model, sanayi bölgelerinin mevcut durumlarının sürdürülebilir olma seviyelerinin belirlenmesinde, kısa veya uzun vadede geliştirmeleri gereken kategori ve göstergelerinin tespit edilmesinde kullanılabilecektir. Ayrıca, modelin yeni tasarlanacak EEP’ler için rehber olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, Endüstriyel Ekoloji, Organize Sanayi Bölgeleri, Eko Endüstriyel Parklar, Çevresel Değerlendirme Sistemi

ABSTRACT

As a result of industrial developments, the human impact on the World has reached its peak, thus bringing environmentally negative consequences. Eco-industrial parks (EIPs) aim to prevent industry-related environmental problems and contribute to the circular economy. Although some research is available and models are designed at the global scale that relates to the industrial ecology assessment, such models mainly focus on local data and lack compatibility when adjusting to developing countries. In that regard, no assessment model is available designed for environmental assessment of the zones that are defined as EIPs or organized industrial zones in Türkiye.

This thesis aims to develop an environmental assessment model at the national level for the zones that are defined as organized industrial zones and EIPs. The study consists of a draft model that includes categories, sub-categories and indicators as defined by involving environmental aims and goals while focusing primarily on international research and environmental assessment systems. The draft criteria are tested through a preliminary expert assessment questionnaire. The study deployed a two-stage Delphi method which expert views are systematically obtained. Such expert views allowed us to revise, expand or limit these categories, sub-categories and indicators that form the basis of the model. Revisions are made as a result of the preliminary questionnaire. Revised Delphi questionnaires are then customized using statistical data and sent to the same expert group. As the outcome of the data analysis thus obtained, 9 main categories, 26 sub-categories and 97 indicators are developed. At verification of the “EcoINP” model, the data collected from the questionnaire is analyzed through SPSS statistics software. Subject to the expert analysis, a five-phase rating is developed in accordance with the sustainability levels of the organized industrial zones and EIPs. Statistical methodology proved the conformity and reliability of the model. The developed model can be used to determine the sustainability levels of the current situation of industrial zones and to identify the categories and indicators that need to be developed in the short or long term. The model may also serve as a guideline for newly designed EIPs.

Keywords: Sustainability, Industrial Ecology, Organized Industrial Zones, Eco Industrial Parks, Environmental Assessment System

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde, değerli bilgilerini benimle her zaman paylaşan, ne zaman danışmak istesem sabırla, ilgiyle ve de ivedilikle değerli vaktini bana ayıran, çalışmama katkı sağlamak için tüm imkanları sunan, Tezimin konusunu belirleme, yöntem geliştirme ve kaynaklara erişme aşamalarında her sorun yaşadığımda çözümün bir parçası olarak, samimiyetini benden esirgemeyen, gelecekte mesleki ve akademik hayatımda değerli bilgilerinden, yol göstericiliğinden faydalanmaya devam edeceğim çok değerli saygıdeğer danışman hocam Sayın Doç. Dr. Saniye KARAMAN ÖZTAŞ başta olmak üzere, tez izleme komisyonunda akademik gelişimime katkılarını esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Nilay COŞGUN ve Sayın Prof. Dr. Arzuhan Burcu GÜLTEKİN'e, Doktora çalışmalarına başladığım ilk yıllarda danışmanım iken emekliliği nedeniyle ayrılmak zorunda kalmasına rağmen akademik gelişimimde yol göstericiliğine devam eden Sayın Prof. Dr. Tülay Karadayı'ya, Gebze Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü'nde çalışmalarımı yürüttüğüm sürece desteğini gördüğüm tüm öğretim üyelerine teşekkür ederim.

Çalışmalarım süresince her konuda yardımcı ve destek olan gerek eğitim gerekse sosyal yaşantımda kendisini daima örnek aldığım, teşvik ve yönlendirmeleri ile her zaman ilerlememi sağlayan çok değerli ağabeyim Mehmet Şükrü Doğan'a ve eşine teşekkür ederim. Tez çalışmalarım sırasında beni her zaman cesaretlendiren, bu yolda her anlamda kendisinden güç aldığım, sevgi ve ilgisini esirgemeyerek beni her zaman destekleyen sevgili eşim Mehmet Zahit UZUN'a teşekkür ederim. Her durumda bana pozitif enerjisi ile moral kaynağı olan ve anlayış gösteren, çalışmalarımda bana rehberlik eden sevgili ablam Nurten Doğan'a ve bu yolda ilerlememde desteğini sınırlar ötesinde dahi esirgemeyen, her fırsatta araştırma yapmama imkân sağlayan çok değerli annem Cahide Doğan'a teşekkür ederim. Her zaman sonsuz sevgileriyle ve destekleriyle yanımda olan çok değerli babam Hıdır Doğan'a, kıymetli abim M.Cihat Doğan ve eşine, kıymetli kardeşim O.Emre Doğan ve eşine, teşekkür ederim. Sevgilerini ve desteklerini hep hissettiğim ikinci ailem dediğim kıymetli babam Selamet Uzun'a ve annem Sevim Uzun'a, sevgili kardeşlerim Rüveyda Uzun ve eşine, Mesut Uzun ve eşine, Şükrü Uzun ve eşine teşekkür ederim. Geleceğe dair umudum sevgili yeğenlerime ayrıca teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	vi
ABSTRACT	vii
TEŞEKKÜR	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiii
TABLolar/ÇİZELGELER DİZİNİ	xiv

1. GİRİŞ	1
1.1. Problemin Tanımlanması	2
1.2. Araştırmanın Amaç ve Kapsamı	3
1.3. Araştırmanın Yöntemi	5
1.3.1. Literatür Araştırması	5
1.3.2. Delphi Yöntemi	6
1.3.3. Analitik ve İstatistiksel Yöntemler	7
1.3.4. Anket Çalışması	8
1.4. Tezin Strüktürü	8
1.5. Sınırlılıklar ve Etik	9
2. SANAYİ ALANLARI VE ÇEVRESEL DEĞERLENDİRME SİSTEMLERİ	11
2.1. Sürdürülebilir Kalkınma, Endüstriyel Ekoloji ve Simbiyoz	15
2.1.1. Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (YDD)	19
2.1.2. Malzeme Akış Analizi	22
2.2. Eko Verimlilik ve Eko-Endüstriyel Parklar (EEP)	23
2.3. Dünya’da EEP Gelişimi	29
2.3.1. Kalundborg Endüstriyel Simbiyoz Ortaklığı	30
2.3.2. İtalya EEP Gelişimi	32
2.3.3. Vietnam EEP Gelişimi	33
2.3.4. Çin EEP Gelişimi	34
2.3.5. Tayland EEP Gelişimi	34
2.4. Çevresel Değerlendirme Sistemleri	36
2.4.1. Bina Düzeyinde Değerlendirme Sistemleri	40
2.4.2. Mahalle Düzeyinde Değerlendirme Sistemleri	42
2.4.2.1. LEED -ND	43
2.4.2.2. BREEAM Community	44
2.4.2.3. CASBEE-UD	45
2.4.2.4. UNIDO EEP Sistemi	47
2.5. Türkiye’de OSB’lerin Sürdürülebilirliğine Yönelik Çalışmalar	48
2.5.1. Yönetmelik ve Standartlar	50
2.5.1.1. OSB Kanunu	50
2.5.1.2. OSB Yer Seçim Yönetmeliği;	51

2.5.1.3. OSB Uygulama yönetmeliği;	51
2.5.1.4. Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) ve Sosyal Etki Değerlendirmesi (SED):	67
2.5.1.5. Çevre Yönetim Sistemi- ISO 14000- 14001:	53
3. METODOLOJİ: EcoINP MODELİ	56
3.1 Taslak Çevresel Etki Kategori, Alt Kategori ve Göstergelerin Belirlenmesi	57
3.1.1 Yönetim ve İzleme	60
3.1.2 Yer Seçimi ve Arazinin Etkin Kullanımı	61
3.1.3 Çevreye Duyarlı Bina	62
3.1.4 Kaynak-Enerji Yönetimi	62
3.1.5 Kaynak-Su Yönetimi	62
3.1.6 Atıklar ve atık malzeme yönetimi	63
3.1.7 Güvenlik ve Emniyet	63
3.1.8 Doğal Çevre, Biyoçeşitlilik ve İklim Değişikliği	64
3.1.9 Gürültü Kirliliği Kontrolü	64
3.2 Delphi Yöntemi ile Kapsam ve Görünüş Geçerliliğinin Sağlanması	66
3.2.1 Taslak Anketin Hazırlanması	68
3.2.2. Ön Anket ve Değerlendirilmesi	68
3.2.3 Uzmanların Belirlenmesi	69
3.2.4 Birinci Delphi Anketi ve Verilerin Analizi	70
3.2.5 İkinci Delphi Anketi ve Verilerin Analizi	76
3.3 EcoINP Modeli	81
4. EcoINP MODELİNİN SINANMASI	84
4.1 Örneklemenin Belirlenmesi	84
4.2. Pilot Uygulamaya Dayalı Doğrulama Anketinin Hazırlanması	85
4.3. Veri Analizi Aşamaları	86
4.3.1 Gruplar Arası Karşılaştırma- Anlamlılık Testleri	86
4.3.1.1. Post-Hoc – Tukey HSD Testleri	86
4.3.1.2. Anova Testi	87
4.3.2 Yapı Geçerliliğinin Test Edilmesi	89
4.3.2.1 Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA)	90
4.3.2.2 Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA)	101
4.3.2.3 Güvenirlik Testi	107
4.3.2.4 Uyum Geçerliliği, Benzeşme ve Ayırma Geçerliliği	108
4.3.2.5 Nomolojik Geçerlilik	110
5. BULGULAR	112
5.1 Yapı Geçerliliği ve Ölçeğin Güvenirlik Analizi Sonuçları ve Yorumlanması (AFA)	127
5.1.1 Yönetim ve İzleme	112
5.1.2 Yer Seçimi ve Arazinin Etkin Kullanımı	114
5.1.3 Çevreye Duyarlı Bina	117
5.1.4 Enerji	118
5.1.5 Su	121
5.1.6 Atık ve Malzeme Kullanımı	123
5.1.7 Güvenlik ve Emniyet	125
5.1.8. Doğal Çevre, Biyoçeşitlilik ve İklim Değişikliği	127
5.1.9 Gürültü Kirliliği	128
5.2. Yapı Geçerliliği ve Ölçeğin Güvenirlik Analizi Sonuçları ve Yorumlanması (DFA)	145
5.2.1 Yönetim ve İzleme	131

5.2.2 Yer Seçimi ve Arazinin Etkin Kullanımı	132
5.2.3 Çevreye Duyarlı Bina	135
5.2.4. Enerji	137
5.2.5. Su	139
5.2.6 Atık ve Malzeme Kullanımı	140
5.2.7 Güvenlik ve Emniyet	142
5.2.8 Doğal Çevre Biyoçeşitlilik ve iklim değişikliği	143
5.2.9 Gürültü Kirliliği Kontrolü	145
5.3. Tek Yön ANOVA, Tukey HSD ve Çoklu Karşılaştırma Analizi Sonuçları	146
5.3.1 Yönetim ve İzleme	146
5.3.2 Yer Seçimi ve Arazinin Etkin Kullanımı	147
5.3.3 Çevreye Duyarlı Bina	148
5.3.4 Enerji	148
5.3.5 Su	149
5.3.6 Atık ve Malzeme Kullanımı	150
5.3.7 Güvenlik ve Emniyet	151
5.3.8 Doğal Çevre – Biyoçeşitlilik ve İklim Değişikliği	151
5.3.9 Gürültü Kirliliği ve Kontrolü	152
5.4. EcoINP Modelinde Sanayi Alanlarının Derecelendirilmesi	153
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	157
KAYNAKLAR	160
ÖZGEÇMİŞ	173
TEZ ÇALIŞMASI KAPSAMINDA YAPILAN YAYINLAR	174
EKLER	175

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ANOVA	: Analysis of Variants
BM	: Birleşmiş Milletler
BREEAM	: Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology
CASBEE	: Comprehensive Assesment System for Built Environment Efficiency
CFI	: Comparative Fit Index
DGNB-UD	: Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen – Urban Districts
EcoINP	: Eko Endüstriyel Park
EEIA	: Çevresel Donanımlı Endüstriyel Bölgeler
EEP	: Eko Endüstriyel Park
HSD	: Honestly Significant Difference
ISO	: Uluslararası Standardizasyon Örgütü
KMO	: Kaiser-Meyer-Olkin testi
KOBİ	: Küçük ve Orta Boy İşletme
LEED	: Leadership in Energy and Environmental Design
LEED-ND	: LEED for Neighbourhood Development
OECD	: Ekonomik İş birliği ve Kalkınma Teşkilatı
OSB	: Organize Sanayi Bölgesi
PCSD	: Sürdürülebilir Kalkınma Konseyi
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
TTGV	: Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı
TOBB	: Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği
UNIDO	: Birleşmiş Milletler Kalkınma Örgütü
UNEP	: Birleşmiş Milletler Çevre Programı
YDD	: Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1: Sürdürülebilir Gelişmenin Venn Şeması	17
Şekil 2.2: Bir endüstri parkını EEP'ye dönüştürmenin şematik gösterimi	19
Şekil 2.3: Endüstriyel simbiyozda yaşam döngüsü tasarımı	21
Şekil 2.4: Malzeme Akış Analizi şematik gösterimi	22
Şekil 2.5: Çok az işlevsel ilişkiye sahip, ortak konumlu yeşil marka eko-endüstriler	25
Şekil 2.6: Ortak kullanıcı olanaklarına sahip kümelenmiş eko-endüstriler	26
Şekil 2.7: Ağ bağlantılı bir eko-endüstriyel sistem	27
Şekil 2.8: Kalundborg Endüstriyel Simbiyoz Bölgesi Enerji, Su ve Madde alışverişi ağı	31
Şekil 2.9: Eko-endüstriyel kalkınma göstergelerinin üç seviyesi	35
Şekil 2.10: LEED – BREAM ve B.E.S.T. Sertifika sistemlerinin Enerji, Su ve Malzeme ağırlıklandırma yüzdeleri	44
Şekil 2.11: EEP Değerlendirilmesine Yönelik Performans ve Sürekli İyileştirmeye Dayalı Çerçeve	48
Şekil 3.1: Taslak Çevresel Kategori ve Göstergelerin Belirlenme Yöntemi	57
Şekil 3.2: EcoINP modeli için geliştirilen Çevresel Kategori ve Alt Kategoriler	60
Şekil 3.3: Uzmanlar arası güvenilirlik tespiti için anket cevaplarının uyum analizi	73
Şekil 3.4: Uzmanlararası kapsam geçerlik tespiti için uyum analiz sonucu	79
Şekil 5.1: Ölçeğe ilişkin yamaç grafiği	113
Şekil 5.2: Ölçeğe ilişkin çizgi grafiği	116
Şekil 5.3: Ölçeğe ilişkin yamaç grafiği	118
Şekil 5.4: Ölçeğe ilişkin çizgi grafiği	120
Şekil 5.5: Ölçeğe ilişkin çizgi grafiği	122
Şekil 5.6: Ölçeğe ilişkin çizgi grafiği	124
Şekil 5.7: Ölçeğe ilişkin yamaç grafiği	126
Şekil 5.8: Ölçeğe ilişkin çizgi grafiği	128
Şekil 5.9: Ölçeğe ilişkin çizgi grafiği	130
Şekil 5.10: Ölçek doğrulayıcı faktör analizi diyagramı	131
Şekil 5.11: Ölçek doğrulayıcı faktör analizi diyagramı	133
Şekil 5.12: Ölçek doğrulayıcı faktör analizi diyagramı	135
Şekil 5.13: Ölçek doğrulayıcı faktör analizi diyagramı	137
Şekil 5.14: Ölçek doğrulayıcı faktör analizi diyagramı	138
Şekil 5.15: Ölçek doğrulayıcı faktör analizi diyagramı	140
Şekil 5.16: Ölçek doğrulayıcı faktör analizi diyagramı	142
Şekil 5.17: Ölçek doğrulayıcı faktör analizi diyagramı	143
Şekil 5.18: Ölçek doğrulayıcı faktör analizi diyagramı	145

TABLÖLAR DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 2.1: Bina Çevresel Değerlendirme Programları	41
Tablo 2.1: Bina Çevresel Değerlendirme Programları (Tablonun devamı)	42
Tablo 2.2: LEED-ND Çevresel Etki Göstergeleri	43
Tablo 2.2: LEED-ND Çevresel Etki Göstergeleri (Tablonun devamı)	44
Tablo 2.3: BREEAM Community Çevresel Etki Kategorileri	44
Tablo 2.4: CASBEE-UD Çevresel Etki Kategorileri	46
Tablo 2.5: Akıllı yeşil yerleşim kategorileri ve ağırlıklandırma yüzdeleri	45
Tablo 2.6: UNIDO Çevresel Etki Kategorileri	46
Tablo 3.1: Mevcut değerlendirme sistemlerindeki çevresel kategoriler ve EcoINP modeli için belirlenen ana kategoriler	58
Tablo 3.2: Taslak kategori, alt kategori ve göstergeler	65
Tablo 3.2: Taslak kategori, alt kategori ve göstergeler (Tablonun devamı)	66
Tablo 3.3: Delphi Anketinin değerlendirme düzeyi	68
Tablo 3.4: Delphi Birinci Tur Anketi	70
Tablo 3.4: Delphi Birinci Tur Anketi (Tablonun devamı)	71
Tablo 3.4: Delphi Birinci Tur Anketi (Tablonun devamı)	72
Tablo 3.5: Uzmanlar arasındaki uyumun yorumlanmasında yararlanılan Kappa istatistiği değer aralıkları	72
Tablo 3.6: 1. Delphi Anketi Sonucunda Uzman Görüşü Doğrultusunda Revize Edilen Kategori ve Göstergeler.	75
Tablo 3.6: 1. Delphi Anketi Sonucunda Uzman Görüşü Doğrultusunda Revize Edilen Kategori ve Göstergeler (Tablonun devamı)	76
Tablo 3.7: Delphi İkinci Tur Anketi	77
Tablo 3.7: Delphi İkinci Tur Anketi (Tablonun devamı)	78
Tablo 3.8: İkinci Delphi Oturumu Katılımcı Değerlendirme Sonuçları	80
Tablo 3.9: EcoINP Modelinin Nihai kategori, alt kategori ve göstergeleri	82
Tablo 3.9: EcoINP Modelinin Nihai kategori, alt kategori ve göstergeleri (Tablonun devamı)	83
Tablo 4.1: EcoINP Modelin Sınanmasında Yapı Geçerliliği ve Güvenirliliğinin Sağlanması Anketi	85
Tablo 4.2: EcoINP Modeli çevresel kategorilerinin çoklu karşılaştırma TuKey HsD ve tek yönlü ANOVA test analiz sonuçları	88
Tablo 4.2: EcoINP Modeli çevresel kategorilerinin çoklu karşılaştırma TuKey HsD ve tek yönlü ANOVA test analiz sonuçları (Tablonun devamı)	89
Tablo 4.3: Geçerlilik kanıtları elde edilmesinde Kullanılan Yaklaşımlar	89
Tablo 4.4: KMO Referans Aralıkları	91
Tablo 4.5: EcoINP Modelinin KMO ve Barlett's Test Analizi Sonuçları	92
Tablo 4.6: Açıklayıcı Faktör Analizi faktör sayısı belirlemek üzere yapılan analiz sonuçları özet tablosu	94
Tablo 4.7: Korelasyon Analiz Sonuçları	96
Tablo 4.8: Enerji Kategorisi Geçerlik ve Güvenirlilik Analiz Sonuçları	98
Tablo 4.9: Su Ölçeği Döndürme Öncesi ve Sonrası Yük Değerleri Analiz Sonuçları	99
Tablo 4.10: Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları Özet Tablosu	107

Tablo 4.11: İç Güvenirlik Testi Analiz Sonuçları	108
Tablo 5.1: Yönetim ve İzleme Ölçeği Geçerlik ve Güvenirlik Analiz Sonuçları	113
Tablo 5.2: Yer Seçimi ve Arazinin Etkin Kullanımı Ölçeği Geçerlik ve Güvenirlik Analiz Sonuçları	115
Tablo 5.3: Çevreye Duyarlı Bina Ölçeği Geçerlik ve Güvenirlik Analiz Sonuçları	117
Tablo 5.4: Enerji - Geçerlik ve Güvenirlik Analiz Sonuçları	119
Tablo 5.5: Su Kategorisi Geçerlik ve Güvenirlik Analiz Sonuçları	121
Tablo 5.6: Atık ve Malzeme Kullanımı Kategorisi Geçerlik ve Güvenirlik Analiz Sonuçları	123
Tablo 5.7: Güvenlik ve Emniyet Kategorisi Geçerlik ve Güvenirlik Analiz Sonuçları	125
Tablo 5.8: Doğal Çevre ve Biyoçeşitlilik Kategorisi Geçerlik ve Güvenirlik Analiz Sonuçları	127
Tablo 5.9: Gürültü Kirliliği Kategorisi Geçerlik ve Güvenirlik Analiz Sonuçları	129
Tablo 5.10: Ölçek Model Uyum Kriteri Uyum İyiliği İndeksi Referans Aralıkları	131
Tablo 5.11: Ölçek AVE ve CR Değerleri	132
Tablo 5.12: Ölçek Model Uyum Kriteri Uyum İyiliği İndeksi Referans Aralıkları ve Model Sonucu	134
Tablo 5.13: Ölçek AVE ve CR Değerleri	135
Tablo 5.14: Ölçek Model Uyum Kriteri Uyum İyiliği İndeksi Referans Aralıkları	136
Tablo 5.15: Ölçek AVE ve CR Değerleri	136
Tablo 5.16: Ölçek Model Uyum Kriteri Uyum İyiliği İndeksi Referans Aralıkları	138
Tablo 5.17: Ölçek AVE ve CR Değerleri	138
Tablo 5.18: Ölçek Model Uyum Kriteri Uyum İyiliği İndeksi Referans Aralıkları	139
Tablo 5.19: Ölçek AVE ve CR Değerleri	140
Tablo 5.20: Ölçek Model Uyum Kriteri Uyum İyiliği İndeksi Referans Aralıkları ve Model Sonucu	142
Tablo 5.21: Ölçek AVE ve CR Değerleri	141
Tablo 5.22: Ölçek AVE ve CR Değerleri	143
Tablo 5.23: Ölçek Model Uyum Kriteri Uyum İyiliği İndeksi Referans Aralıkları ve Model Sonucu	144
Tablo 5.24: Ölçek AVE ve CR Değerleri	144
Tablo 5.25: Ölçek Model Uyum Kriteri Uyum İyiliği İndeksi Referans Aralıkları	145
Tablo 5.26: Ölçek AVE ve CR Değerleri	146
Tablo 5.27: Gruplara İlişkin Karşılaştırma Analiz Sonuçları	146
Tablo 5.28: Gruplara İlişkin Karşılaştırma Analiz Sonuçları	147
Tablo 5.29: Gruplara İlişkin Karşılaştırma Analiz Sonuçları	148
Tablo 5.30: Gruplara İlişkin Karşılaştırma Analiz Sonuçları	149
Tablo 5.31: Gruplara İlişkin Karşılaştırma Analiz Sonuçları	149
Tablo 5.32: Gruplara İlişkin Karşılaştırma Analiz Sonuçları	150
Tablo 5.33: Gruplara İlişkin Karşılaştırma Analiz Sonuçları	151
Tablo 5.34: Gruplara İlişkin Karşılaştırma Analiz Sonuçları	152

Tablo 5.35: Gruplara İlişkin Karşılaştırma Analiz Sonuçları	152
Tablo 5.36: Envanterden Elde Edilen Puanların Dağılımlarına İlişkin Betimsel İstatistik Analiz Sonuçları	155
Tablo 5.37: Ölçeğin Aralık Genişliği	156



1. GİRİŞ

Doğası gereği yaşamının devamlılığını hedefleyen insanoğlu, hayatta kalma, barınma ve beslenme gibi temel gereksinimlerini karşılamak için doğayla mücadele içerisinde. İnsanın gereksinimlerinde zaman içerisinde çıkan farklılıklar, teknolojik ilerlemeler, kaynaklardan yoğun şekilde istifade edilmesi gibi nedenler çevresel bozulmalara yol açmıştır. Ölçsüz doğal kaynak tüketimi, doğada bulunan diğer canlılar için zarar verici boyutlara gelmiştir. Günümüzde, hayatı olumsuz şekilde etkileyen çevresel sorunlar yapay çevre kaynaklı hale gelmiştir (**Özmehmet, 2005**).

Sanayileşmenin 19. yüzyılda sergilediği hızlı gelişim, insan-çevre dengesinde bozulmalara yol açan çevre kirliliğinin önemli etkenleri arasına girmiştir. Sanayi devrimi, gereksinimlerinin artması, iş gücü istihdamı ve üretim hızının artması ile kentlerin hızla gelişmesine neden olmuştur. Organize Sanayi Bölgeleri (OSB), sanayileşme ve kentleşme ilişkisini düzenlemekte önem taşımakta, sanayi işletmelerinden kaynaklanan çevresel olumsuz etkileri denetlemeyi, işletmelerin toplu yerleştikleri alanlarda ekonomik üretimi kolaylıkla yapmalarını, ayrıca uygun şartlarda altyapı hizmetlerinden yararlanmalarını sağlamak suretiyle gelişmekte olan sanayilerin kapsamlı imkanlara kavuşmalarına imkân sunmaktadırlar (**Çezik, 1982**). Mekânsal, sosyal, ekonomik zaruretleri dikkate alan ve gelişmiş teknoloji kullanan sanayi, kendi yol açtığı sorunları çözebilecek, hatta kendinden kaynaklanmayan sorunların çözümüne de katkı sağlayabilecektir. Bu aşamada, sanayi tesislerinin yerleşecekleri alanların doğru seçimi önem taşımaktadır. Yanlış yer seçimleri altyapı yoksunluğu nedeniyle sağlıklı kentleşme ve bölgesel sorunlara sebep verebilecek, ayrıca ekonomik kaynakların kötüye kullanımına yol açabilecektir. Coğrafya veya iklim şartları bakımından uygunluk taşımayan arazi kullanımları, hava, su ve toprak kirliliğine sebebiyet vermek suretiyle doğal kaynaklar açısından bozulma, kirlenme ve kayıplara yol açabilmektedir (**TOBB,1993**).

Sürdürülebilir kalkınmanın temel hedeflerinden biri olan doğal kaynakların tüketiminin azaltılması ilkesi tüm dünyada benimsenmektedir. Araştırmalar ışığında etkin kaynak kullanımı, sürdürülebilir bir sanayi ve endüstriyel üretimin uygulanabilir kılınmasında zorunlu bir ihtiyaç olarak görülmektedir. OSB'lerin yapı büyüklükleri ve kaynak tüketim miktarları göz önüne alındığında sürdürülebilir OSB'lerin

geliştirilerek sistem içinde yenilenmesi gerekliliği kaçınılmaz olmuştur. Eko-Endüstriyel Park (EEP) kavramı ilk olarak “Indigo Development” şirketince ortaya konulmuş, Rio de Janerio şehrinde 1992 senesinde Birleşmiş Milletler tarafından gerçekleştirilen Çevre ve Kalkınma Konferansı sırasında ilk defa tanımı yapılmıştır. 1995 senesine gelindiğinde ise bu kavram sürdürülebilir kalkınma hedeflerini gerçekleştirmede en önemli alanlardan biri olmak üzere kabul edilmiştir. Anılan tarih sonrasında bilhassa Danimarka, Çin, ABD, Kanada, Hollanda, Japonya, Norveç, Almanya, İsveç, İtalya ve İsviçre’de önemli EEP projeleri hayata geçirilmiştir. **(Lambert vd., 2012)**. Bu bağlamda EEP’ler kaynakların ve enerjinin korunumu, toprak ve yeraltı sularında ve mevcut kullanım sularında kimyasal kirlenmenin önlenmesi, eko etkin hareketlilik sağlanması, ortak ve uygun altyapı tesislerinin barındırılması, bölgenin master planının olması gibi özellikleri bünyesinde barındırmasından ötürü ‘sürdürülebilir bir endüstri’ yaratmaktadır. Bir sanayi bölgesinde yer alan işletmeler kaynakları paylaşarak birbirleri ile iş birliği (simbiyoz) yaparsa EEP olarak sınıflandırılabilir.

1. 1. Problemin Tanımlanması

Indigo Development firması tarafından 1992’de ortaya çıkarılan EEP kavramı, 1995 yılına gelindiğinde sürdürülebilir kalkınmanın en önemli uygulama alanlarından biri olarak görülmüştür. Bu tarihten sonra Çin, Danimarka, Kanada, ABD, Hollanda, Almanya, Japonya, Norveç, İsveç, İsviçre ve İtalya EEP’ler konusunda önemli projeler gerçekleştirmiştir **(Lambert vd., 2012)**. EEP’ler yağmur suyunun kullanımı, su kaynaklarının korunumu, enerji korunumu, toprak ve yeraltı sularında, mevcut kullanım sularında kimyasal kirlenmenin korunması, eko etkin hareketlik sağlanması, atık suların arıtılması, yeniden kullanılması, ortak ve uygun altyapı tesislerini barındırması, yeşil enerji master planı olması, güneş enerjisinden yararlanılması gibi özellikleri bünyesinde barındırmasından ötürü sürdürülebilir bir endüstri yaratmaktadır **(PCDS,1997)**.

Türkiye’de OSB uygulamaları gelişmiş ülkelere göre daha yakın tarihte başlamış olmasına rağmen, ekonomik kalkınmanın temelini oluşturan sanayi sektörü kısa zamanda oldukça gelişmiştir. Türkiye’deki birçok OSB’nin üretim ve istihdam hacminin istenilen düzeyde olmadığı, OSB’lerin bölgede istenilen kalkınma hamlesini karşılamadığı ve bölgesel dengesizliklere çözüm üretmediği tartışılan bir konudur

(Duran B., 2019). Bunun yanında OSB'lerin bağılı bulundukları kentlerde meydana getirdiği sorunların çözümün beklediği gerçeği de bulunmaktadır. Bugünkü OSB kuruluş ve işletme mantığıyla gelecekte sürdürülebilir ekonomiler ile yarışamayacağı gibi bu eski model yaklaşımla çevreye ve kentlere de ciddi zararlar verilmektedir. Bugün birçok ülkede karşımıza çıkan Endüstri Bölgeleri, EEP'ler, Teknoparklar ve Yeşil OSB modelleri bu husustaki gerekliliğin göstergesidir. Türkiye henüz bu kavramları yeni yeni tanımakta, 1962 yılından bugüne oluşturulan OSB kavramı, 2000 yılında yayımlanan OSB Uygulama Yönetmeliğiyle sanayi üretimini tek boyutlu olarak sürdürmeye devam etmektedir. Oysa bugün Dünya'da sanayi üretimi sektörlerin de artmasıyla çok yönlü ve çok boyutlu bir hale gelmiştir **(Duran B., 2019).**

Uluslararası endüstriyel ekoloji değerlendirmesi ile ilgili çalışmalar ve tartışmaların literatürde bulunmasına ve bazı şirketlerin endüstriyel performanslarının sürdürülebilirliğini doğru değerlendirebilmesi için yöntemler geliştirmelerine rağmen, EEP değerlendirmesi için pratik olarak kullanılan bir çevresel gösterge kontrol listesi yoktur **(Yuning, 2009).** Bu bağlamda, hem mevcut OSB'lerin sürdürülebilirliğinin değerlendirilmesinde, geliştirilmesinde ve EEP'lere dönüştürülmesinde; hem de yeni tasarlanacak sanayi bölgelerinin sürdürülebilirliğinin sağlanmasında çevresel bir değerlendirme modeline ihtiyaç bulunmaktadır. Bu değerlendirme modellerinde kullanılacak kategori ve göstergelerin yerel koşulları dikkate alarak belirlenmesi ve değerlendirilmesi önemli olmaktadır.

1.2. Araştırmanın Amaç ve Kapsamı

Sürdürülebilirlik kavramının önemi sanayi devrimi ile hızla artan kirlilikler, küresel ısınma, ekolojik dengenin bozulması, hızlı nüfus artışı sonucu meydana gelen çarpık kentleşmeler ile artmaktadır. Bu bağlamda doğal kaynakların hızla tükeniyor olması ise çevre ile ilgili endişeleri arttırmaktadır.

Sürdürülebilirliğin ekonomik sürdürülebilirlik, çevresel sürdürülebilirlik ve sosyal sürdürülebilirlik olmak üzere üç temel ayağı bulunmaktadır. Ekonomik sürdürülebilirlik yaklaşımı, kaynak kullanım maliyetlerinin minimize edilerek ekonomik kaynakların uzun vadeli kullanılabilirliği adına gerekli önlemlerin alınması olarak ifade edilmektedir **(Şen vd., 2018).**

Sürdürülebilirliğin sosyal boyutu; insanlığın barınma, beslenme, sağlık gibi temel ihtiyaçlarının nasıl karşılanacağını ele almaktadır. Bu kavramların yanı sıra; sosyal adalet, sınıf farklılıklarının ortadan kaldırılması ve kaynaklara eşit ulaşım gibi konular da bu kapsamda değerlendirilebilmektedir (**Şen vd. 2018**).

Çevresel sürdürülebilirlik ise bu perspektifte, çevresel kaynakların korunmasını ve dış etkenlere karşı bağışıklığının artırılarak güçlendirilmesini amaçlamaktadır. Doğal kaynakların ve ekosistemin korunmasına yönelik hedefler bütünü, çevresel sürdürülebilirlik ilkesi kapsamında incelenebilmektedir. Dolayısıyla çevresel sürdürülebilirliğin hedefi biyolojik çeşitliliğin korunması ve devamlılığının sağlanmasıdır (**Şen vd., 2018**).

Çalışmanın amacı, sürdürülebilir kalkınma ve EEP'lerin önemi, Türkiye'deki sanayileşmenin hızlı gelişimi ve konuyla ilgili literatürdeki araştırma boşluğu göz önünde bulundurularak; organize sanayiler ve EEP'lerin Dünya ve Türkiye'deki mevcut durumunun tespit edilmesi, EEP'ler için çevresel kategori ve göstergelerinin belirlenerek bir değerlendirme modelinin geliştirilmesidir. Bu bağlamda sanayi bölgelerinin çevresel değerlendirme kapsamında derecelendirilmesi de çalışmanın amaçlarından biridir.

Çalışmanın amacına yönelik belirlenen araştırma soruları;

1. Mahalle ölçeğindeki bölgesel alanların ve sanayi bölgelerinin çevresel değerlendirilmesinde kullanılan mevcut çevresel kategori ve göstergeler nelerdir?
2. Türkiye'de EEP'ler şu anda nasıl geliştirilmektedir? Bu bağlamda yapılan çalışmalar nelerdir?
3. Türkiye için sanayi alanlarının çevresel yönden durumunun belirlenmesine ve değerlendirilmesine yönelik kategori ve göstergeler hangi yöntemle belirlenebilir?
4. Sanayi alanları için belirlenen kategori ve göstergelere yönelik pratik olarak kullanılacak bir çevresel değerlendirme modeli geliştirilebilir mi? Bu model ile sanayi alanları çevresel anlamda derecelendirilebilir mi? Model bu alanlar için geliştirilmesi gereken kategori ve göstergeleri ortaya koyabilir mi?

Dünya'da kalkınma kavramının dönemsel ihtiyaçlar neticesinde değişime uğradığı görülmektedir. Ancak gerçekleşen bu değişimler kalkınmanın yalnızca sosyal ve

ekonomik yönleri ile ilişkili olmuştur. Sanayi devriminin de bir sonucu olarak kaynakların hızla tükenmesi, çevresel sorunların ortaya çıkması gibi durumlar ise güncel kalkınma planlarının yetersizliğini ortaya koymuştur. Bu nedenle çalışmada geliştirilen değerlendirme modelinde sürdürülebilirliğin çevresel boyutu ele alınmış, sosyal ve ekonomik boyutu kapsam dışı bırakılmıştır.

Model için geliştirilen kategori, alt kategori ve göstergeler Türkiye koşulları göz önünde bulundurularak ilgili konuda uzman kişiler tarafından belirlenmiştir. Katılımcılar çevresel değerlendirmeye yönelik belirlenen amaç ve hedefler doğrultusunda uzmanlığı olan akademisyen, sanayi paydaşları ve devlet teşkilatındaki uzmanlardan seçilmiştir. OSB ve EEP'lere yönelik çevresel değerlendirme modelinde ele alınan çevresel etki kategorileri; yönetim ve izleme, yer seçimi ve arazinin etkin kullanımı, çevreye duyarlı bina, enerji, su, atık ve malzeme kullanımı, güvenlik ve emniyet, doğal çevre- biyoçeşitlilik, iklim değişikliği ve gürültü kirliliği kontrolüdür.

1.3. Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışmada OSB'lerin çevresel değerlendirilmesine yönelik mevcut durumun tespiti, modelin geliştirilmesi ve modelin sınanması için literatür yöntemi; modele yönelik çevresel kategori, alt kategori ve göstergelerin geliştirilmesinde Delphi yöntemi, verilerin analizinde ve modelin doğruluğunun sınanmasında ise analitik ve istatistiksel yöntemler kullanılmıştır.

1.3.1. Literatür Araştırması

Yerel ölçekte EEP modelinin geliştirilmesine yönelik taslak çevresel kategorilerin, alt kategorilerin ve göstergelerin belirlenmesinde, mevcut durumun değerlendirilmesinde literatür yöntemi kullanılmıştır. Çin ve Taylan'da geliştirilen EEP gösterge sistemleri, UNIDO'nun endüstriyel simbiyoz, endüstriyel parklar ile ilgili çalışmaları, LEED-ND'nin, Bream Community ve CASBEA-UD'nin eko-kasabalar veya eko-şehirler ile ilgili çevresel göstergeleri ve literatürdeki diğer ilgili eko-endüstriyel kalkınma ve sürdürülebilir kalkınma kavramları araştırılmıştır. Ayrıca Türkiye'de OSB'lere yönelik mevcut yasalar, yönetmelikler, çevre standartları ve tasarım kriterleri araştırılmıştır.

1.3.2. Delphi Yöntemi

Uzlaşma sağlama aracı olarak ifade edilen Delphi, bir problem durumuna ilişkin uzman görüşlerini sistematik bir şekilde elde eden bir tekniktir (**Quinn, 1986**).

Genel olarak Delphi tekniği katılımda gizlilik şartı ile grup tepkisinin istatistiksel analizinin yapılması ve kontrollü geri besleme özelliklerini kapsamaktadır (**Dalkey, 1972**). Delphi yöntemi, uzman görüşlerinin almak için farklı oturumlar halinde yapılır. Franklin ve Hart'a göre (2007) Delphi yönteminde süreci başlatacak olan ilk oturumun (anketin) oluşturulması en zor kısımdır. İlk turun, bir sonraki turların temelini teşkil ettiği ve ilham kaynağı olduğu için, genellikle zengin bir veri setini sağlaması amacı ile açık uçlu sorulardan oluşması gerekir (**Keeney vd., 2006; Linstone ve Turoff, 2002; Mitchell, 1991; Powell, 2003**). İlk turun yapılandırılmasında, farklı görüşme teknikleri ve odak grup görüşmeleri tercih edilebileceği gibi (**Belton vd., 2019; Eggers ve Jones, 1998**) alternatif yaklaşımlar da tercih edilebilir. Geliştirilen anketler posta, faks, e-posta ve çevrimiçi olarak iletilir (**Eggers ve Jones, 1998; Gordon, 1994**). Elektronik olarak verileri toplama, depolama, işleme, katılımcıların anonimlerinin sağlanması ve hızlı geri bildirim kolaylığı sağlaması dolayısı ile diğer veri toplama süreçlerine göre birçok artısının olduğu belirtilmektedir (**Witkin ve Altschuld, 1995**).

Delphi yöntemi zaman bağlamında değerlendirildiğinde, **Delbecg vd.'ne göre (1975)**, her bir değerlendirme oturumu için iki haftanın yeterli olacağı öngörülürken, **Gordon (1994)** oturumlar arasında yaklaşık üç haftanın olması gerektiğini, **Eggers ve Jones (1998)** ise 4 haftada her bir oturumun tamamlanması gerektiğini ifade etmiştir. Delphi sürecinde yer alan anketlerin hazırlanması ve analizleri de dahil olmak üzere sürecin tamamlanmasının 3-4 ayı bulacağını bununla birlikte daha uzun anketlerde özellikle ilk oturumdan ikinci oturuma geçişlerde ek süre verilmesi gerektiğini ifade eden araştırmacılar bulunmaktadır (**Hung vd., 2008**).

Bina değerlendirme programları çok boyutlu olarak kabul edilmekte ve fikir birliğine dayalı bir yaklaşım gerektirmektedir. Bu nedenle tez çalışmasında Delphi yöntemi, farklı uzman görüşleri esas alınarak çevresel kategori, alt kategori ve bu kategorilerin göstergelerinin belirlenmesinde kullanılmıştır. Delphi yönteminin kullanılmasıyla uzman katılımcıların farklı bakış açılarının yanında yaratıcılıklarından da yararlanılması amaçlanmıştır.

Literatür taraması sonucu belirlenen taslak kategori ve alt kategorilerin amaç, hedef ve göstergelerine yönelik hazırlanan anket tek bir uzman görüşü alınarak test edilmiştir. Ön anketten sonra Delphi oturumları için uzman katılımcılar belirlenerek 1. Delphi oturumuna yönelik anketler gönderilmiştir. Delphi yöntemi ardışık anketler yoluyla işlemektedir. Katılımcıların anketler ile veri elde etme süreci devam ederken oturumdan ayrılmaları verilerin gizliliği, zaman yönetimi ve kaybı açısından önemli sorunlar yaratabileceğinden, bu sorunların oluşmaması için katılımcılara araştırmanın süreci ve bütünselliği hakkında bir ön bilgi verilmiştir. Delphi yöntemi için, EEP'lere yönelik çevresel performans gösterge ve kriterlerinin belirlenmesiyle oluşturulan anketler katılımcılara e-mail yoluyla iletilmiştir. Araştırma süresince katılımcı bilgileri gizli tutulmuştur. Kategori ve göstergelerin uyum ve tutarlılık ilişkisine bakılarak (Kappa analizi) revizeler yapılmış, her alt kategori için OSB'lerin sürdürülebilirliğinin değerlendirilmesine yönelik göstergeler belirlenmiştir. Sonrasında revize edilen 2. Delphi anketleri istatistiksel veriler ile hazırlanıp tekrar aynı uzman gruba gönderilmiştir. Gelen veriler için kapsam ve görünüş geçerliliği analizi yapılmış çevresel değerlendirme modelinin son hali oluşturulmuştur.

Çalışmanın zaman planlamasında her Delphi anket aşaması için iki hafta süre verilmiştir. Anketler arası analizlerin yapılması ve sonrasında anket üzerinde revizyonların yapılarak bir sonraki anketin tasarlanması için ise ortalama dört hafta zaman ayrılmıştır. Tüm Delphi oturumlarının tamamlanması için altı aylık zaman dilimi kullanılmıştır.

1.3.3. Analitik ve İstatistiksel Yöntemler

Çalışmada veri analizine yönelik analitik ve istatistiksel olmak üzere iki yöntem kullanılmıştır. Literatür araştırması aşamasında analitik değerlendirmeler yapılarak anketler ve uzman katılımcıların geri beslemeleri ile elde edilen verilerde istatistiksel analizler yapılmıştır. İstatistiksel analizler için MS Excel tabloları, IBM SPSS 25 programı ve IBM AMOS 23 programı kullanılmıştır.

Delphi oturumları ve analizleri sonucunda OSB'lere yönelik nihai çevresel kategori, alt kategori ve göstergeler oluşturulmuş, modelin kapsam ve görünüş geçerliliği ve güvenilirliğini sınamak için de istatistiksel analizler yapılmış, taslak EEP değerlendirme modeline nihai şekli verilmiştir.

1.3.4. Anket Çalışması

Modelin sınanması aşamasında ise genişletilmiş uzman grubundan oluşan örnekleme hazırlanan anket sunulmuş, kategori, göstergeler ve önem düzeyleri ile ilgili görüşleri alınmıştır. Açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi ile EEP değerlendirme modeline son şekli verilmiştir.

Tez çalışmasında EcoINP modelinin adımlarına EK A'da yer verilmiştir.

1.4. Tezin Strüktürü

Çalışmanın birinci bölümünde çalışmanın teorik çerçevesine yer verilmektedir. Ayrıca bu çalışmanın yapılma nedenleri ve bu araştırmanın önemi açıklanmakta çalışmanın amaç, kapsam ve yöntemine yer verilmektedir.

Çalışmanın ikinci bölümü literatürü ve önceki araştırmaları gözden geçirerek araştırma için teorik bir temel oluşturmaktadır. Mahalle düzeyinde çevresel değerlendirme sistemlerinde ele alınan çevresel kategori ve göstergeler incelenmekte, EEP'ler konusunda yapılan uluslararası çalışmalar ve Türkiye'deki OSB'lerin sürdürülebilirliğine yönelik çalışmalar sunulmaktadır.

Çalışmanın üçüncü bölümü kritik bir değerlendirmeye ve belirlenen amaç ve hedefler doğrultusunda OSB ve EEP'lerin çevresel değerlendirilmesinde kullanılacak temel kategori, alt kategori ve göstergelere odaklanmaktadır. Bu çevresel belirleyiciler geliştirilen modelin temelini oluşturmaktadır. Nihai çevresel değerlendirme belirleyicilerinin oluşturulmasına yönelik adımlara, iki oturumdan oluşan Delphi yönteminin uygulandığı sürece, süreçteki veri analizine ve geliştirilen nihai modele yer verilmektedir.

Çalışmanın dördüncü bölümü geliştirilen modelin sınanmasına odaklanmaktadır. Bu doğrultuda belirlenen örneklem grubuna yapılan anket çalışmasına ve verilerin istatistiksel analizlerine yer verilmektedir. Ayrıca, OSB ve EEP'lerin çevresel sürdürülebilirliklerinin derecelendirilmesine yönelik sıralama ölçütleri ve düzeyleri belirlenmektedir.

Çalışmanın beşinci bölümünde EcoINP modelinde Sanayi Alanlarının Derecelendirilmesine yönelik bulgulara ve analiz sonuçlarına değinilmiştir. Ayrıca istatistiksel analizlerin bulguları her bir çevresel etki kategorisi için sunulmakta,

geliştirilen modelin güvenilirliği, uyum geçerlilikleri, katılımcı gruplar arasındaki farklılıklar analiz edilmektedir. Çevresel değerlendirme modeli ile sanayi bölgelerinin mevcut durumlarının çevresel sürdürülebilirlik seviyelerinin belirlenmesi, kısa veya uzun vadede geliştirmeleri gereken kategori ve göstergelerinin tespit edilmesi ve sanayi bölgelerinin mevcut kategori ve göstergelere göre derecelendirilmesi için önerilere yer vermektedir.

Sonuç bölümü araştırmayı özetleyerek, tez çalışmasının sonuçlarını ifade etmektedir. Geliştirilen çevresel değerlendirme modelinin faydalarına, sınırlılıklarına ve gelecekte yapılacak araştırma olanaklarına yer vermektedir.

1.5. Sınırlılıklar ve Etik

Çalışmanın en önemli sınırlılıklarından biri Delphi yönteminde uzman görüşlerinin elde edilmesine yönelik kontrollü geri besleme sürecinde yaşanmıştır. Uzmanların iki Delphi sürecine aktif katılımı için anket öncesinde süreç hakkında bilgilendirme yapılmış, süreç içinde de uzmanlarla iletişime geçilerek katılımları konusundaki süreklilikleri hatırlatılmıştır. Bu şekilde araştırma sonuçlarını önemli şekilde etkileyecek uzmanların başlangıçta araştırmaya katılıp sonradan ayrılmaları engellenmiştir. 1. Delphi anketi sürecinde belirlenen uzman kişiler ile tüm aşamalar tamamlanabilmiştir. 2. Delphi anketi sürecinde yalnızca bir uzman oturumdan ayrılmıştır.

Çalışmada yer alan anket çalışmasında katılımcıların temel demografik bilgileri ve iş hayatındaki deneyimleri ilgili bilgileri istenmiştir. Katılımda gizlilik Delphi yönteminin temel özelliklerinden biridir. Araştırma sürecinde sunulan düşüncelerin kime ait olduğu gizli tutulmaktadır. Bu sayede bireylerden çok fikirler öne çıkarılır, bazı tanınır uzman görüşlerinin koşulsuz onayı engellenir, hiçbir çekince olmadan yenilikçi fikirlerin katılımda gizlilik özelliği ile güvence altına alınması sağlanır (**Şahin, 2001**). Bu bağlamda, bu çalışmanın araştırma sürecinde katılımcı gizliliği sağlanmıştır.

Öz bildirime dayalı veri toplama yöntemi, çalışanların gerçek davranışlarının doğru bir temsilini tamamen sağlamak konusunda örneklemin temsiliyeti ve genellenmesinde hata payına ve örneklem yanlılığına sebep olabilmektedir (**Parker vd., 2019**). Katılımcıların veri toplama sürecine katkıları gönüllük esasına

dayandırılmış, örneklem modele yönelik belirlenen kategoriler doğrultusunda farklı alanlarda uzmanlıkları olan kişilerden seçilmiştir. SPSS veri analizi aşamasında çalışmaya katılan katılımcıların bilgileri tamamen anonim tutularak her katılımcı için bir kod atanmıştır. Çalışmada kullanılan anket çalışması için etik kurul onayı alınmıştır. Gebze Teknik Üniversitesi Bilimsel İnsan Araştırmaları Etik Kurulu'nun 21.03.2022 tarihli 2022/05-04 sayılı toplantısının E-43633178-050.02.04 nolu kararıyla çalışmanın etik açısından uygun olduğu belirtilmiştir.



2. SANAYİ ALANLARI VE ÇEVRESEL DEĞERLENDİRME SİSTEMLERİ

Organize Sanayi Bölgeleri (OSB), küçük sanayi bölgeleri, endüstri bölgeleri ve teknoparklar genel tanımlamada sanayi bölgeleri içinde yer almaktadır. Ortak amaçları sanayi sektörünün geliştirilmesine katkı sağlamak ve sektörün mekân taleplerine karşılık verilmesi olan bu alanlarla ilgili literatürde, kanun ve yönetmeliklerde ve bağlı bulundukları kuruluşların tüzüklerinde farklı tanımlamalara rastlanmaktadır.

Organize Sanayi Bölgesi (OSB); Ağır sanayi ve entegre tesisler dışında kalan, çeşitli sektörel üretimleri uyumlu ve birbiriyle tamamlayıcı bir nitelikte olan küçük ve/veya orta sanayi ölçek ve boyutundaki imalat ünitelerinin, kapsamlı bir biçimde sınırları tayin edilmiş bir alanda, yerleşimi, altyapısı, gerekli sosyal ve teknik hizmetleri ve ortak yapıları ile organize edilmiş bölgeleridir. Burada önemli bir özellik, yerleşimin ortak amaca uygun olması, alt yapının gereksinimlerin tamamını karşılaması, bina ve tesis açık alanları ile tesisatlarının belirli kriterlere göre standartlaşmasıdır. Keza istihdamın kentleşme olgusu ile birlikte sağlıklı ve gelişime açık olması, bölge ortak yapılarının tüm ihtiyaçları karşılaması istenmektedir (MMO, 2010).

Küçük Sanayi Siteleri (KSS); Genellikle aynı üretim kolunda, çeşitli mal ve hizmet imalatına yönelik atölye ve küçük fabrika ünitelerine çeşitli olanaklar sağlayan, altyapı ve gerekli sosyal-teknik hizmetleri ortak, diğer bakışla, esnaf ve sanatkarların toplandığı dükkân şeklindeki sanayi çarşıları da çok küçük ölçekli sınai altyapı organizasyonları olarak da ele alınabilir. Ortak özellik, satış hacmi, istihdam yapısı ve üretim yelpaze ile sınırlı, küçük ölçek ve boyutlu atölyeleri içermesidir (MMO, 2010).

Endüstri Bölgeleri (EB); Yatırımları teşvik etmek, yurt dışında çalışan Türk işçilerinin tasarruflarını Türkiye'de yatırıma yönlendirmek ve yabancı sermaye girişinin artmasını sağlamak amacıyla kurulan üretim bölgeleridir. Burada teknoloji transferi sağlamak, üretim ve istihdamı artırmak, böylece ekonomik gelişmeyi hızlandırmak öngörülmektedir. Bu bölgelerde yatırım yapmak isteyen yerli ve yabancı gerçek ve tüzel kişilerin doğrudan doğruya Bakanlığa başvurarak ön yer tahsis almaları gerekmektedir.

Teknolojik gelişmelerin alt yapısının kurulması amacıyla ve AR-GE, inovasyon çalışmalarına yönelik yatırımların teşvikini sağlamak üzere oluşturulan bölgelerdir. Üniversiteler ve bilimsel kurumlar bünyesinde olabildikleri gibi, organize sanayi

bölgesi kapsamında da yer alabilirler. Özel bir yönetim statüsü içinde; üniversiteler, özel ve tüzel kişiler veya şirketler, vakıf ve araştırma kurumları ortaklar arasında bulunmaktadır **(MMO, 2010)**.

Birleşmiş Milletler (UN) Örgütü'nce geliştirilen tanımda OSB'ler, birbiri ile uyum içinde gerçekleştirilen üretimlerin küçük ve orta ölçek endüstri tesislerinin planlanan bir alan içerisinde ve alt yapıdan ortaklaşa hizmet alarak yararlanmalarını esas alacak şekilde standart fabrika binaları içinde toplanmaları anlamına gelmektedir. Önceleri özel sektör yoluyla ekonomik gelir elde etme hedefiyle kurulan OSB'ler, İkinci Dünya Savaşı sonrasında devlet yatırımı şeklinde değerlendirilmiş, az gelişmiş ülkelerde ise KOBİ'lerin (Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler) yatırım ve üretimlerini geliştirip artırmaları gayesine hizmet edecek şekilde düzenlenmiştir **(Aslan, 2007)**.

Sanayi bölgelerinin Dünya'da bilinen ilk örneği ABD'de tekstil üretim tesislerinin doğal bir yığılması neticesinde bir araya gelmiş olmasıyla tespit edilmiştir. İşletmelerin bir araya gelerek değil de tasarlanarak bir plan dahilinde bir araya getirildiği ilk OSB olarak adlandırabileceğimiz Trafford Park 19. yüzyılın ikinci yarısında İngiltere'de kurulmuştur **(Shavinina, 2003)**.

18. yüzyılın ortalarında, sanayi devriminden sonra batı toplumlarında köklü değişikliklere ve büyük gelişmelere neden olmuş, nakliye ve imalat araçlarında yenilikçi değişimler kaydedilmiştir. Hızlı nüfus artışı ve belli bölgelerde nüfus yoğunlaşması nedeniyle, bu toplumların hızla makineleşmeye yöneliminde artış gözlenmiştir. Bu dönemde çarpık sanayileşme çarpık kentleşmeyi etkilemiş ve bu çarpıklık ülkelerin ortak sorunu olarak karşımıza çıkmaya başlamıştır **(Şenol, 2011)**. OSB'ler, İkinci Dünya Savaşının sonucunda devletlerin yeni yatırım alanları olmaya başlamıştır. Gelişmekte olan ülkeler tarafından savaş sonrası bu dönemde KOBİ'lerin geliştirilmesine büyük önem atfedilmiştir. OSB uygulamaları sanayileşmelerini geç tamamlayan ülkelerde ancak 1950 sonralarında başlamıştır **(Eyüpoğlu, 2005)**. Türkiye, bu ülkelerden birisidir.

Ülkemizde kuruluş gayelerine uygun tanımlamayla OSB'ler, kentleşmeyi yönlendirmek, sanayi kaynaklı çevresel sorunların önüne geçmek, uygun görülecek alanlarda sanayinin yapılmasını sağlamak, bilgi ve bilişim teknolojilerinden istifade etmek, imalat sanayiinin belirlenen plan dâhilinde kümelenmesini ve işletmelerin üretim verimliliğini geliştirmeyi hedeflemektedir. Sınırları belirlenmiş ve onaylanmış alanlar gerekli alt yapı teknik hizmetleriyle ihtiyaca bağlı belirlenecek sosyal donatı

alanları ve teknoparklar ile çevrelenmelidir. Diğer bir ifade ile OSB'ler bir plan dahilinde ve belirli sistemlerle sanayi için tahsis edilen işletmeleri ve 4562 sayılı OSB kanununa göre işletilmekte olan firmaların mal ve hizmet üretim bölgelerini kapsamaktadır **(Bilgin ve Ar, 2004)**.

OSB'ler iki ana hedefe yönelmiştir. Bunlar sanayiye daha az gelişmiş bölgelere yönlendirmek ve dağınık ve düzensiz kümelenmiş sanayi işletmelerinin planlı bir alan içerisinde bir arada bulunmasını sağlamaktır. Türkiye'de doğu ve batı bölgeleri arasında gelir düzeyi açısından, yatırımlar ve sosyal donatı alanları açısından doğu bölgelerinin aleyhine önemli bir farklılık söz konusudur. Bu durum göçün doğudan batıya doğru artmasına yol açmıştır. Gelişmiş şehirlerde oluşan nüfus artışı beraberinde plansız kentleşmeyi de getirmiş böylece yaşam kalitesinde azalma ve çevre sorunlarının ortaya çıkmasında ve artışında önemli bir neden olmaktadır. Bu sorunların önüne geçmek için 1960'lı yılların sonundan itibaren bölgeler arası gelir farklılıklarını azaltma amacını güden çalışmalar politikalar uygulanmıştır ve günümüzde de devam etmektedir. Bu yönde atılan ilk somut adım olarak ilerleme 1960 yılında Devlet Planlama Teşkilatı'nın kurulması ile atılmıştır ve sonrasında Beş Yıllık Kalkınma Planları hazırlanmıştır. Türkiye'nin ekonomik açıdan kalkınma hedefinin ve programlarının içerdiği en önemli politikalardan biri sanayinin teşvik edilmesi ve geliştirilmesidir. Bu amaçla 1961 yılında hazırlanan raporda Bursa'da bir pilot OSB'nin kurulması önerilmiştir. 1962 yılında Dünya Bankası'ndan alınan krediyle gerçekleştirilen ilk OSB kurulumu Bursa OSB'sinin kurulması ile hayata geçirilmiştir. Bursa OSB'nin açılmasından sonra Sanayi ve Ticaret Bakanlığı bünyesinde OSB'lere kredi sağlayan bir fon oluşturulmuştur. Bu fona devlet bütçesinden aktarılan fonlar ve kaynaklar kullanılarak öngörülen diğer OSB'lerin yapımına başlanabilmektedir **(Özden, 2016)**.

1960 sonrasında küçük ölçekli olarak gelişen sanayileşme olgusunun hız kazanmasına, daha çok yerleşme alanı dışında kalan boş ve ucuz alanlar üzerinde kendiliğinden plansız ve alt yapısız bir şekilde gelişen sanayi alanları çevresinde plansız konut alanlarının oluşumuna neden olmuştur. Bu süreçte plansız bir şekilde gelişen sanayi alanları, kentleşmeyi olumsuz bir şekilde etkileyerek yaşam kalitesi açısından sosyal ve çevresel olmak üzere önemli sorunlara neden olmuş ve iş yeri konut ilişkisi bağlamında sanayi alanlarında plansız konutların ve gecekondulaşmanın oluşmasını hız kazandırmıştır **(Özden, 2016)**.

Başlangıçta sanayicilerin altyapılı arsa gereksinimlerinin karşılanmasını sağlamak ve özel sektörün işletmelerinin ekonomik gelirlerini artırmak amacıyla kurulan sanayi bölgelerinin kuruluş amaçları Türkiye’de de zamanla farklılık göstererek genişletilmiştir. Bu kısımda OSB’lerin tanımından anlaşılması gereken sanayinin organizasyonu değildir. Bölgede sanayi bölgesinin kurulabilmesi için yer tahsisi, altyapı, çevre düzenlemesi gibi kriterlerin sağlanması yani o bölgenin organize edilmesi olmalıdır.

Doğru planlanmış OSB’lerin ülke, bağlı bulundukları küçük yerleşim ve bölgelere çeşitli faydaları bulunmaktadır. Bu faydalar; firmaların ortak çevre politikalarının oluşturulmasına, farklı alanlarda üretim yapan firmaların projelerin başka firmalarla birlikte başlatılmasına ve onların devam ettirilmesine katkı sağlaması, yerel doğal kaynakların daha verimli kullanılmasını sağlaması, çevre kirliliğinin azaltılmasına yardımcı olması, hammadde kullanımı ve enerji verimliliğini artırmak için firmalar arasında iş birliğini geliştirmesi, kurulduğu şehrin ve bölgenin kalkınmasına katkı sağlaması şeklinde sıralanabilmektedir.

Resmî gazetenin Şubat 2019 tarihli yayımında, Türkiye’de ise OSB’lerin kuruluş amaçları;

1. Sanayi işletmelerinin belirli bir alanda ortak alt ve üst yapılar kullanarak üretimlerine devam etmesini sağlamak, ortak arıtma tesisleri ile çevre kirliliğinin önlenmesini sağlamak,
2. Sanayileşmeyi ve kentleşmeyi yönlendirerek çevre sorunlarının önlenmesi, çevresel etki değerlendirme raporlarının düzenlenmesi ve denetlenmesini sağlamak,
3. Farklı sektörlerin bir araya getirilmesiyle sektörel yakınlaşmanın, etkileşimin sağlanması ve verimliliğin artırılmasını sağlamak,
4. Tarım alanlarının korunması, bu alanların sanayide kullanımının disipline edilmesi,
5. Bulundukları bölgelerin ekonomik kalkınmalarını sağlamak, daha az gelişmiş bölgelerde konumlanarak bölgenin kalkınma hedeflerine destek olmak, şehirlerde konumlanarak bölgenin sağladığı avantajlardan yararlanarak üretimin geliştirilmesine katkı sağlamak,

6. Bölgede gerçekleştirilen faaliyetlerin kurumlarca denetlenmesinin sağlanabilmesi,

7. Ağır sanayi işletmeleri kompleks kuruluşların değil, küçük ve orta ölçekli sanayi işletmelerinin bir arada bulunmasını sağlamak,

8. Bilgi ve bilişim teknolojilerinden yararlanmaktır, şeklinde ifade edilmiştir.

OSB'ler Türkiye'de karma ve ihtisas OSB'ler olarak ikiye ayrılırlar. İhtisas OSB'ler sadece belli bir üretim alanında çalışan endüstri kuruluşlarının, karma OSB'ler ise birbirinden farklı alanlarda çalışan endüstri kuruluşlarının bir araya geldiği OSB'leri ifade etmektedir (**Bayülken ve Kütükoğlu, 2012**). Türkiye'de OSB'lerin sektörel gruplandırılmasına bakıldığında sanayi bölgelerinin; ağaç ve ürünleri, ana metal, deri ürünleri, sağlık ve ona bağlı kimyasal ürünleri, elektrik, gaz, buhar, elektrikli donanım, elektronik ve optik, gıda ürünleri, giysiler, içecek ürünleri, kağıt ve karton ürünleri, kauçuk ve plastik, kimyasal ürünler, makine kurulumu, makine ve ekipmanları, matbaacılık, meden ve taş ocakçılığı, metal, kıymetli metal ürünleri, metalik olmayan ürünler mobilya, otomotiv, petrol ürünleri, tütün ürünleri, tekstil ürünleri olmak üzere sektörel kümелendiği görülmektedir. 2022 yılı itibariyle Türkiye'de toplam 386 OSB bulunmaktadır (**Web 1**).

2.1. Sürdürülebilir Kalkınma, Endüstriyel Ekoloji ve

Simbiyoz

Sürdürülebilir Kalkınma; 20.yy. başlarında çevre sorunlarının ortaya çıkması neticesinde 'çevre' ve 'ekoloji' kavramları birlikte kullanılmaya başlamıştır. Böylece çevrenin kalkınma ile ilişkisi kurularak çevre sorunlarına çözüm üretmek üzere platformlar oluşturulmaya başlanmıştır.

"Sürdürülebilir kalkınma" ibaresi ise Gro Harlem Brundtland tarafından, ilk kez 1987'de kullanılarak, Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu için hazırlanan "Ortak Geleceğimiz" raporunda tanımlanmıştır. Bu rapora göre, insanlık, gelecek kuşakların gereksinimlerine cevap verme yeteneğini tehlikeye atmadan, günlük ihtiyaçlarını temin ederek ve kalkınmayı sürdürülebilir kılma yeteneğine sahiptir (**Bourdeau, 1999**). 1987'de bu komisyon tarafından düzenlenen Ortak Geleceğimiz raporunda sürdürülebilir kalkınma kavramı geliştirilmiş, 1992'de Gündem 21 ve Rio de

Janeiro'da Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Zirvesi ile, kalkınma ile ilgili tartışmalarda önde gelen konulardan biri durumuna gelmiştir (**Adams, 2001**). Rio de Janeiro'da 1992 yılında tertiplenen BM Çevre ve Kalkınma Konferansı (Rio Konferansı), ülkelerin yönetim şekillerini çevreye duyarlı duruma dönüştürmeleri adına bir kavramsal çerçeve benimsemeleri ve çevresel ilkeleri kabul etmeleri adına atılmış önemli bir adımdır. Ülkelerin Binyıl Kalkınma Hedeflerine ulaşma çabalarının uyumlu hale getirilebilmesi ve Rio da yapılan Konferansın sonuçlarının paydaşlarca uygulanması için 2002 yılında, Johannesburg'da "Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi" gerçekleştirilmiştir. Birleşmiş Milletlerin 2015 yılında düzenlediği Gündem 2030'da BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri, Binyıl Kalkınma Hedeflerine ilaveten 17 hedef ve 169 alt hedef olarak kabul edilmiştir.

Sürdürülebilir yaklaşımlar, ekonomik kalkınma, turizm, tarım, endüstri, kentleşme/yapılaşma, ekosistem yönetimi, su kaynakları ve kirlilik yönetimi gibi sorunlarda ele alınmaktadır. En çok kabul gören tanımlardan biri olan İktisadi İş birliği ve Gelişme Teşkilatı'nın (OECD) tanımına göre sürdürülebilir kalkınma, günümüz kuşaklarının gereksinimlerinin gelecek kuşakların gereksinimlerinin karşılanmasında ödün verilmeden gerçekleştirilmesidir (OECD, 2001). Sürdürülebilir bir kalkınma hedefi için mevcut kaynakların korunması ve atıkların kontrol altına alınması gerekmektedir. Ancak, bu kavramın günümüz insanlığının karşı karşıya olduğu çevre sorunlarını çözebilmesi için eşitlik, adalet, toplumsallık, demokrasi, insani gereksinim ve çevresel değer kavramlarının bütünüyle kapsamı gerekmektedir (**Torunoğlu, 2003**).

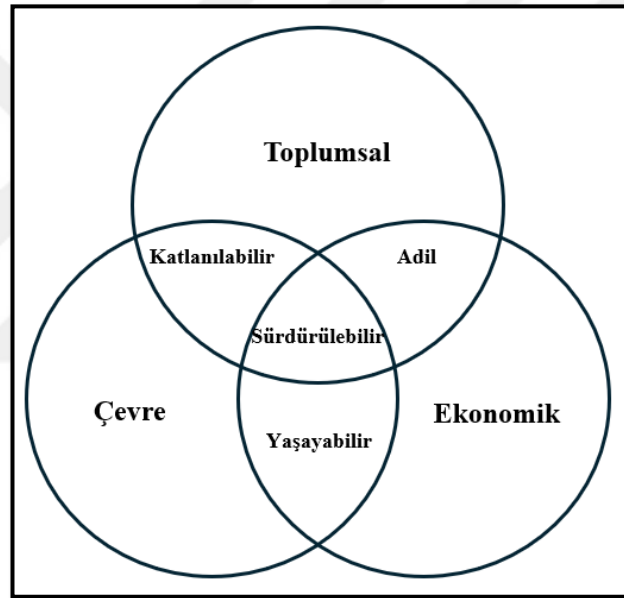
Temel olarak, **Şekil 2.1**'de gösterilen sürdürülebilirliğin üç ayağı bulunmaktadır. Bunlar;

Ekonomik sürdürülebilirlik; Sürekli mal ve hizmet üreten sistemler Ekonomik açıdan sürdürülebilir bir sistem demektir. Eko sürdürülebilirlik azalmayan bir ekonomik refah durumu sağlamalı, yönetilebilir düzeylerde hükümet ve dış borcu koruyabilmelidir ve tarımda veya endüstriyel üretimde zarar veren aşırı sektörel dengesizliklerden kaçınabilmelidir (**Harris,2000**).

Çevresel sürdürülebilirlik; çevrenin, insan yaşam biçimlerini ve ekonomik refahı sürdürmek için ekonomiye gerekli girdileri sağlama ve ekonominin ürettiği atıkları özümseme yeteneğidir (**Daly, 1997**). Çevresel olarak sürdürülebilir sistem, yenilenebilir kaynakların aşırı sömürülmesinden kaçınarak ve yenilenebilir olmayan

kaynakları yalnızca yatırımın yeterli olarak yapıldığı ölçüde tüketerek istikrarlı bir kaynak tabanını koruyan sistemlerdir. Bu aynı zamanda biyolojik çeşitliliğin, atmosferin istikrarlı ve ekonomik kaynaklar olarak sınıflandırılmayan diğer ekosistem fonksiyonlarının korunmasını da içermektedir (**Harris, 2000**).

Sosyal sürdürülebilirlik; bir toplumun bir yandan kendini yeniden üretmek için gerekli zenginlik yaratma araçlarını sürdürme yeteneği ve diğer yandan sosyal bütünleşmeyi ve uyumu teşvik etmek için ortak bir sosyal amaç oluşturma duygusudur (**Xu, 2005**). Sosyal açıdan dağıtımsal eşitlik, sağlık ve eğitim, toplumda cinsiyet eşitliği ve siyasi olarak hesap verebilir olma ve katılım olmak üzere yeterli sosyal hizmetlerin sağlanmasını amaçlayan sistemler sürdürülebilir sistemlerdir.



Şekil 2.1: Sürdürülebilir Gelişmenin Venn Şeması (**Web 2**).

Sürdürülebilirlik teriminin kökeni ekoloji bilimine aittir. Ekosistemin uzun vadede kendini sürdürebilmesi için gereken koşulları kapsamaktadır. Bu nedenle bazı araştırmalar, sürdürülebilirliğin, sürdürülebilir kalkınmanın çevresel boyutuna veya bir süreç, sürdürülebilir kalkınmanın ise ürüne yani son durumu açıkladığı ve kapsadığını savunmaktadır. Ancak, literatürde bu iki kavramın birbirinin yerine kullanıldığı çalışmalar da mevcuttur (**Holden vd., 2017**).

Endüstriyel Ekoloji; endüstri ile doğal ekosistem arasındaki ilişkinin, doğal sistemlerin işleyişini analiz ederek yalnızca daha verimli bir sanayileşme üretilmesinden ziyade

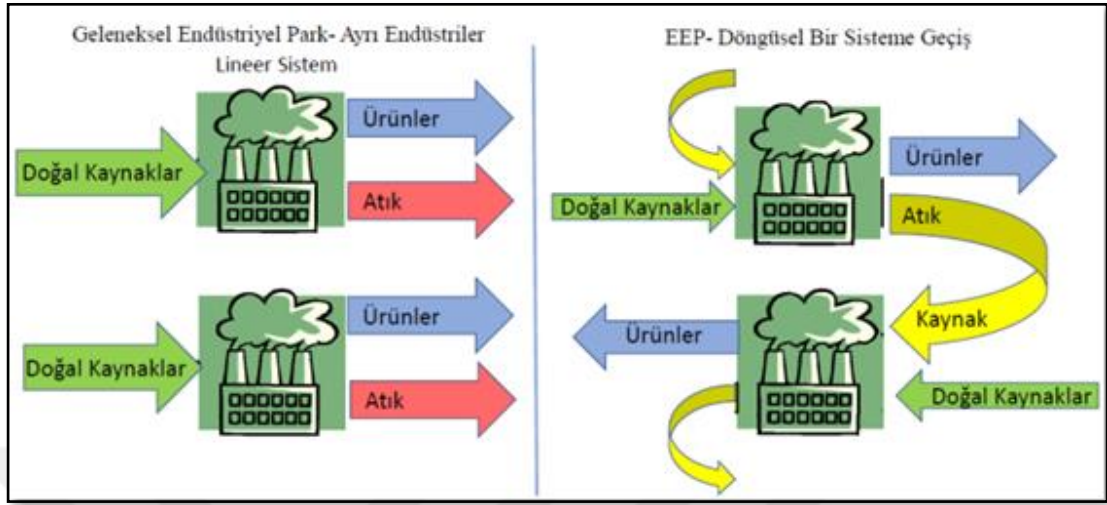
doğanın özelliklerine ve taşıma kapasitesine göre düzenlenmiş bir sanayi bütünü oluşturulmasını sağlamaktır. Özetle endüstriyel ekolojide, malzemeler ve enerji kullanımında, kaynak korunumu göz önünde bulundurularak işletmeler arasında malzeme alışverişi, ham madde, atık madde ve enerji değişimi yapılmasına olanak sağlanmaktadır.

Simbiyoz; biyolojide karşılıklı fayda sağlayarak farklı iki canlının tek bir yapıdaki canlı gibi birbirleriyle yardımlaşarak bir arada yaşamalarıdır. Mantarlar, algler ve likenler simbiyotik örnek olarak gösterilebilmektedir. Avrupa Komisyonu tarafından yapılan tanıma göre endüstriyel simbiyoz ise birbirinden bağımsız işletmelerin bir arada endüstriyel iş birliği yaptığı, hammadde-atık ve enerji değişiminin işletmeler arasında gerçekleştirilmesidir. Bir işletmenin atığı başka bir işletmede hammadde olarak kullanılabilir. Endüstriyel simbiyozun ekonomik bir değere ulaşabilmesi için yalnızca aynı sanayi bölgesindeki firmalar değil, coğrafi yakınlığı bulunan farklı alanlardaki işletmeler ve sanayi bölgelerinden atık malzeme akış şemasının yönetilmesi gerekmektedir. Bunun sağlanabilmesi için atık kaynaklarının bilgisinin ve malzeme değişim programını destekleyen bir ağ sisteminin kurulması, firmaların bu ağa katılımının sağlanması ve alan yönetimlerince izlenmesi gerekmektedir.

Frosch ve Gallopoulos tarafından ilk defa 1989 yılında ortaya konulan endüstriyel ekoloji konseptine göre endüstriyel sistemler doğal ekolojik sistemlere benzetilerek çevresel iyileştirme imkanlarının neler olduğu üzerinde durulmuştur. Böylece endüstriyel gelişim yeni bir perspektif kazanmıştır. Endüstriyel bölgeler doğal ekosisteme mümkün olabildiğince benzeyecek şekilde tasarlanmalıdır. Bu yöntemle enerji ve kaynakların optimum kullanımı sağlanmakta ve atık üretimi olmamaktadır (Heeres vd., 2004).

Endüstriyel ekolojinin şirketlere uygulanmasıyla ciddi tasarruf sağlanabilmektedir. Ancak geri dönüşüm maliyetini etkileyebilecek şekilde atıkların veya yan ürünlerin ölçek veya niteliğinden kaynaklı kısıtlamalar bulunmaktadır. Her durumda fayda sağlanabilmektedir. Suyu geri dönüştüren, eş zamanlı buhar ve elektrik üreten, endüstriyel gaz salınımı yapan, atık malzeme ve ürünleri yeniden işleyen şirketler maliyetlerini de azaltacaktır. Endüstriyel ekolojik konseptlerin tam olarak uyarlanması söz konusu olmasa da enerji ve hammadde taleplerini karşılamaya yardımcı olabilir ve atık azaltıcı etkisiyle maliyetleri düşürebilir. Büyük ölçekli doğalgaz veya elektrik

santralleri, enerji tesisleri veya petrol rafinerileri şirket veya fabrika düzeyinde bu yaklaşımın uyarlaması bakımından iyi birer fırsat teşkil etmektedir (Şekil 2.2).



Şekil 2.2: Bir endüstri parkını EEP'ye dönüştürmenin şematik gösterimi (Kim ve diğ., 2018).

Endüstriyel simbiyozun temel bileşenleri arasında öncelikle sistemin mevcut durumunun ortaya konması için kullanılan analitik araçlar gelmektedir. Endüstriyel simbiyozun uygulanmasında kullanılan başlıca sistem araçları olarak “Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (Life Cycle Assessment)”, “Malzeme Akış Analizi (Material Flow Analysis)” ve “Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri (Multiple Criteria Decision Making)” yer almaktadır. Bu araçlar hem mevcut durumun analizinde hem de karar vermeye yardımcı olmak amacıyla kullanılmaktadır (Özkan vd., 2018).

2.1.1. Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (YDD)

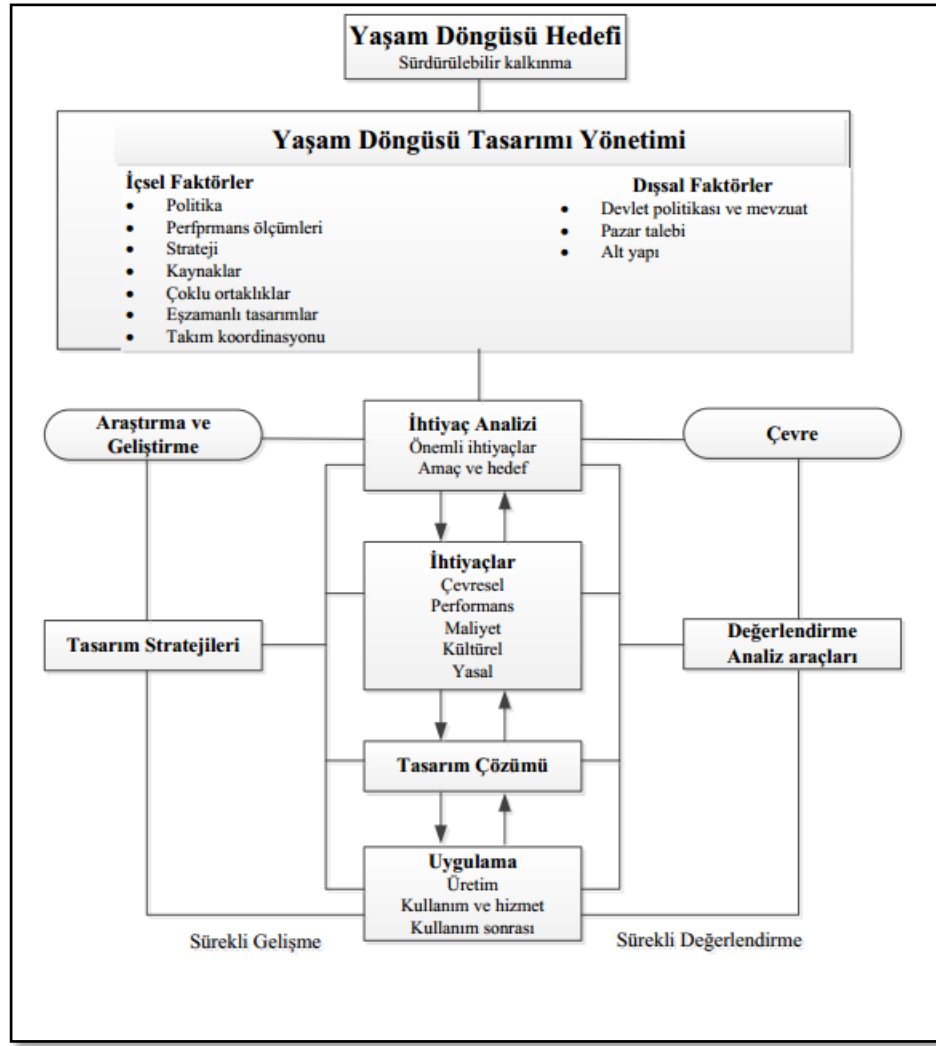
Sürdürülebilir mimarlık yaklaşımı, yapı sektöründen kaynaklı çevresel etkilerin azaltılmasında en önemli stratejilerden biri olarak kabul edilmektedir. Bu yaklaşımın, yapılı çevreye uygulanmasına yardımcı olan çeşitli yöntem ve araçlar bulunmaktadır. Bilimsel çalışmalarda güncelliğini arttırarak öneme sahip olan Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (YDD), yapıların yaşam döngüsü boyunca sürdürülebilirliğini değerlendirmek için kusursuz bir yöntem olarak kabul edilmektedir. YDD, bir yapının üretilmesi için ilk adım olan hammaddelerin çıkarılmasından başlayarak, yapı

üretimi, yapının kullanımı ve bu kullanım ömrü sonunda yok edilmesi aşamalarında meydana getirdiği çevresel etkilerin tespit edilmesini mümkün kılmaktadır **(Bruce-Hyrkäs, 2021)**. YDD yöntemi, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde artan kaynak tüketimini engellemek ve çevresel etkileri ortaya koymak için yapım sektöründe sürdürülebilirliğin geliştirilmesinde kullanılmaktadır **(Ortiz ve diğ, 2009)**.

YDD, bir ürün ya da hizmet üretiminde kullanılan hammaddelerin elde edilmesinden başlayarak ilgili tüm üretim, sevkiyat, tüketici tarafından kullanım ve kullanım sonrası atık olarak bertarafını da kapsayan yaşam döngüsünün farklı aşamalarındaki çevresel etkilerini belirlemek, raporlamak ve yönetmek için kullanılır. Söz konusu çevresel etkiler iklim değişikliği, stratosferik ozon tabakasındaki incelleme, ötrofikasyon, asidifikasyon, toksik salımlar gibi kategoriler bazında değerlendirilir. Endüstriyel ekolojinin tek bir kirleticiden bütünsel bir sisteme ve yaşam döngüsüne kadar geniş bir kapsamı bulunmaktadır. Bu nedenle, gerçekleştirilen tüm faaliyetlerin, kullanılan malzeme ve teknolojilerin yaşam döngüsü bağlamında çevresel etkilerinin dikkate alınması gerekmektedir. Bu kapsamda YDD endüstriyel ekolojinin uygulanması için de gerekli bir araçtır **(Garner A,1995)**. **Kurup vd., (2005)** eko endüstriyel değerlendirme yönteminin yaşam döngüsü düşüncesini benimsemesi gerektiğini belirtmiştir. Böylece hem sosyal hem ekonomik katkı sağlayan eko parkların çevresel faydalarından söz etmek mümkün olabilecektir. EEP'ler de en önemli çevresel başarılar, atık üretiminin ve yeni kaynak girdilerinin kullanım oranının azalmasıdır **(Dunn ve Steinemann, 1998)**.

Endüstriyel simbiyozun çevresel performanslarının yaşam döngüsü temelinde, tüm ağı yukarı ve aşağı akış etkileri bakımından değerlendirilmesine duyulan gereksinim göz ardı edilmemelidir **(Martin, 2015)**.

EEP'lerin dinamik bir sistem olarak yönetilmesindeki endüstriyel simbiyoz göstergelerini belirlemede YDD yöntemi kullanılmıştır **(Felicio, 2016)**.

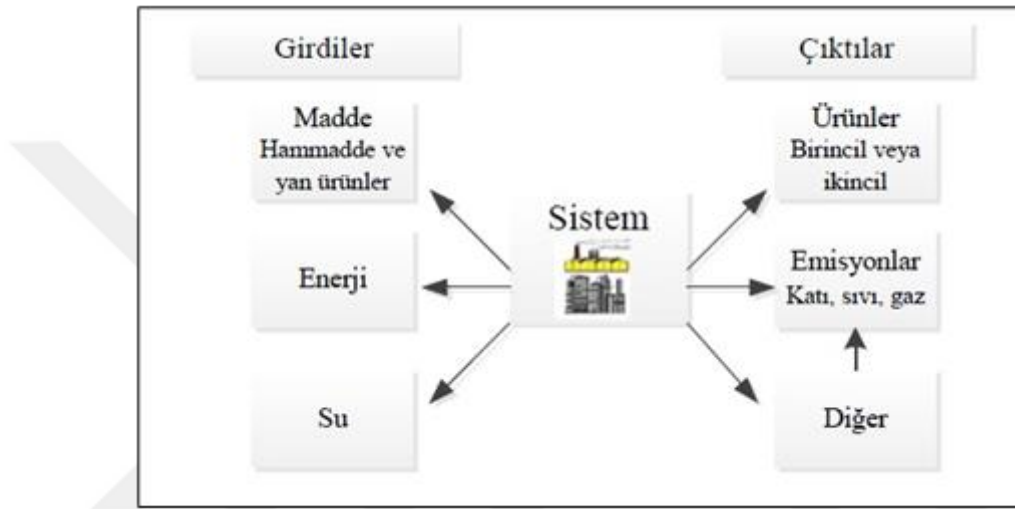


Şekil 2.3: Endüstriyel simbiyozda yaşam döngüsü tasarımı (Özkan vd. 2018).

YDD çalışmaları son yıllarda giderek önem kazanmış ve bugün dünyada içtiğimiz sudan evlerimizde kullanılan inşaat malzemeleri ve teknoloji ürünlerine kadar oldukça geniş bir alanda sürdürülebilir çevre anlayışını benimseyen her toplumda en önemli çalışmaları arasında yer almaktadır. Ayrıca Uluslararası Standardizasyon Örgütü, ISO 14040 ve 14044'e göre bir YDD'nin uygulanması için ilgili yönergeler ve gereksinimler sağlamaktadır. Ulusal olarak tamamlanmış bir yaşam döngüsü veri tabanı olmamakla birlikte oluşturma faaliyetleri halihazırda devam etmektedir (Şekil 2.3).

2.1.2. Malzeme Akış Analizi

Malzeme akış analizi; bir endüstriyel işletmenin malzeme veya maddelerin akışlarını ve stoklarını ölçmek için kullanılan analitik bir yöntemdir. Endüstriler arası iş birliklerin ve simbiyoz ilişkisinin kurulması, firmaların malzeme değişim ağına katılımları ve atık kaynak bilgisinin kendileri tarafından oluşturulması ve böylece oluşturulan sinerji ile firmalar arası eşleşmenin sağlanması ile mümkün olmaktadır (Şekil 2.4).



Şekil 2.4: Malzeme Akış Analizi şematik gösterimi (Özkan vd. 2018).

Ayrıca, işletmelerin kendi tesislerinde gerçekleştirebileceği malzeme akış analizleri, öncelikle tesis içerisinde alınabilecek önlemlerin belirlenmesi, sistem verimsizliklerinin giderilebilmesi ve daha sonraki dönemde sürdürülebilir simbiyotik ilişkiler geliştirebilmelerinin sağlanması açısından da bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır. Bunun yanında, bir EEP ya da bir endüstriyel simbiyoz ağı bütün olarak ele alındığında malzeme akış analizi, sistemin yönetimi, girdi-çıktılarının takibi ve performansın belirlenmesi gibi amaçlar doğrultusunda önemli hale gelmektedir. Bu kapsamda, genel (entegre) malzeme akışına ve dengesine bakıldığında, fosil yakıt kullanımının azaltılması ve yenilenebilir kaynak kullanımının artması, malzeme bazında üretim ve tüketim miktarları arasında denge sağlanması, her türlü kaynağın mümkün olduğunca geri kazanılarak döngüsel olarak kullanımının sağlanması önemli olmaktadır (Heeres ve diğ., 2004).

2.2. Eko Verimlilik ve Eko-Endüstriyel Parklar (EEP)

Eko-verimlilik, bir endüstride aynı teknolojiler kullanılarak sonuçta aynı birim başına üretim için daha az kaynak ve enerji tüketiminin ve daha az atık oluşumunun oluşturulması yaklaşımıdır. Böylece hem ekonomik hem çevresel fayda sağlanmaktadır. Eko-verimlilik, kavramsal olarak “temiz üretim” yaklaşımıyla örtüşmektedir. Her iki kavram da üretim sürecinde doğal kaynak ve enerji tüketiminin, toksik ve tehlikeli kimyasal kullanımının ve atık, atık su oluşumunun bütüncül bir anlayışla kontrol edilerek minimize edilmesi anlamına gelmektedir. “Eko-verimlilik” ifadesi, sanayici tarafından üretim verimliliği ile ilişkilendirilmekte ve kavramın benimsenmesini kolaylaştırmaktadır. Bu nedenle çoğu zaman “eko-verimlilik” ve “temiz üretim” kavramları birbirinin yerine kullanılmaktadır.

Sanayide iklim değişikliğine uyumun, temiz üretim ve eko-verimlilik uygulamaları ile sağlanabileceğinden hareket eden “Ortak Program” kapsamında, sanayide uyum ile ilgili çalışmalar Birleşmiş Milletler Endüstriyel Kalkınma Örgütü (UNIDO) ve Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV) tarafından yürütülmektedir. UNIDO, 1994 yılından bu yana “Ulusal Temiz Üretim Merkezlerinin Kurulması” programını yürütmektedir. Söz konusu programın hedefi özellikle gelişmekte olan ülkelerde, rekabetçi üretim ve çevresel gereklilikler arasındaki köprüyü kurarak, çevre dostu teknolojilerin yaygınlaşması ve bu alanda gerekli kapasitenin oluşturulmasını sağlamaktır. Türkiye’de “Ortak Program” çerçevesinde yürütülmekte olan UNIDO Eko-Verimlilik Programı kapsamında, sanayide temiz üretim ve eko-verimlilik konularındaki kapasitenin geliştirilmesi, Seyhan Havzası’nda (Adana, Niğde, Kayseri) pilot uygulamaların yapılması ve ulusal bazda yaygınlaştırılması hedeflenmiştir. Seyhan Havzası’nda ve Türkiye’nin birçok bölgesinde iklim değişikliğinin sanayiciyi doğrudan etkileyecek en belirgin etkisinin kullanılabilir su miktarının azalması olduğu öngörülmektedir. Bu noktadan yola çıkarak UNIDO Eko-Verimlilik Programı’nın odağını, üretimde su tüketiminin azaltılması oluşturmaktadır. Böylece, sanayide iklim değişikliği etkilerinin azaltılması ve iklim değişikliği risklerine uyum için eko-verimlilik ve temiz üretim çalışmalarının gerçekleştirilmesi hedeflenmekte, sanayi sektörü politikalarında çevresel ve ekonomik kazanımların birlikte öne çıkacağı değişimler beklenmektedir (**Web 3**).

Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi'nin tanımlamış olduğu eko verimliliğin yedi temel bileşeni; malzeme ve hizmetlerin yoğunluğunun azaltılması, malzeme ve hizmetlerin enerji yoğunluğunun azaltılması, malzemelerin toksik yayılımının azaltılması, yenilenebilir kaynakların sürdürülebilir kullanımının sağlanması, malzeme geri dönüşümünün geliştirilmesi, ürünlerin ömrünü uzatılması, malzeme ve hizmetlerin yoğunluğunun artırılmasıdır **(Web 4)**.

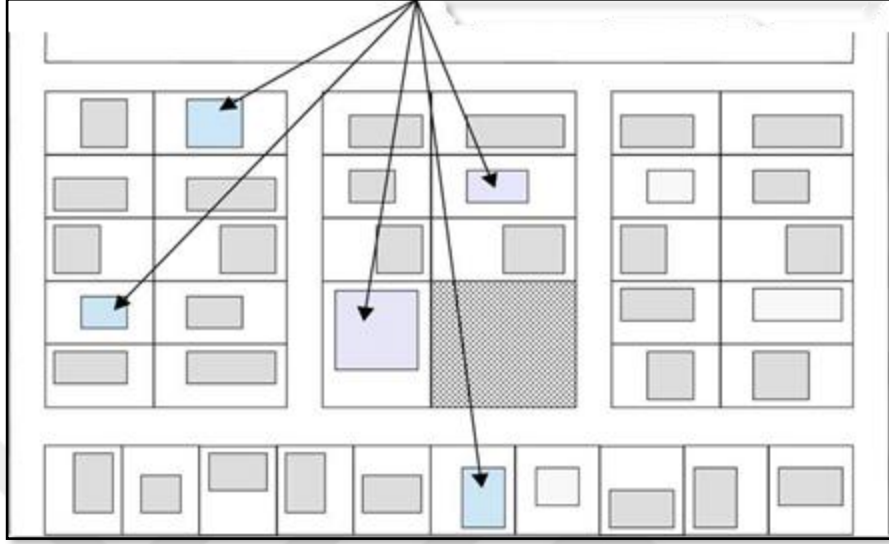
Endüstriyel ve ekolojik çevre arasındaki etkileşimi temel alan, disiplinler arası bir çevresel ve ekonomik yaklaşım olarak gelişen endüstriyel ekolojinin en önemli uygulama alanı Eko Endüstriyel Parklar (EEP)'dir.

EEP'ler ekolojiyi koruma ilkelerinin sanayi sektöründeki üretime uygulanmasından ortaya çıkan bir fikirdir. Bu parklar, endüstriyel ekolojinin arttırma, temiz üretim yapma ve atık yönetimine katma değer sağlama fikirlerini birleştirerek kalkınmanın hızlanmasını desteklemektedir. Kuruluşlar arasında sürdürülebilir tasarım, mimari, inşaat, iş birliği ve yenilikçilik, yeni teknolojiler ve bilgi paylaşımını teşvik ederler. Eko Parklar planlanırken, park içerisinde yer alan işletmelerin faaliyetler olarak birbirleri ile uyumsuz ayrı planlanması gerektiği, işletmeler arası uyumun bulunduğu firmaların ise bir arada konumlandırılması gerektiği kabul edilmelidir. Ortak yerleşim planlaması, bireysel ve kolektif endüstriyel işletmelere değer katmak için güçlü potansiyellere sahip yeni sinerjiler ve verimlilikler üretmektedir. Bu şekilde, atık malzemeler veya harcanan enerji, yakındaki endüstriler tarafından kullanılabilir. EEP'ler; yeşil endüstri parkları ve entegre EEP'ler olarak iki türlü karşımıza çıkmaktadır.

Yeşil endüstri parkları; temiz teknolojiler uygulayan işletmeleri içerir. Atıklarını işlerler ve/veya sera gazı salımlarını yerinde azaltırlar. Bunlara 'çevreye duyarlı' endüstriler denir. Bu parklarda yer alan firmalara sıkı anlaşmalar uygulanmaktadır. Sürdürülebilir endüstri gelişiminin örnekleri olarak tanıtılmaları mümkündür. Birçok EEP, az sayıda atık sinerjisi örneği olan yeşil parklardır. Buradaki işletmeler bu konumları yalnızca ürün ve hizmetlerinin tanıtımı ve markalaşması için kullanmaktadır.

Yeşil endüstriyel parklar, üretimin sürdürülebilirliğini geliştirmeye yardımcı olur. Firmaların bu parklara yerleşmeleri teşvik edilmektedir. Çünkü bu durumda daha temiz, çevreye karşı daha sorumlu üretime bağlılıklarını temsil edebilmektedirler. Ayrıca Yeşil Parklar çok sayıda çevreye duyarlı üreticiyi bir araya

getirerek işletmeler arası malzeme tedarikini ve üretilen ürünlerin dağıtılmasını kolaylıkla ilişkilendirerek temiz üretim potansiyellerine katma değer sağlamaktadır (Şekil 2.5).

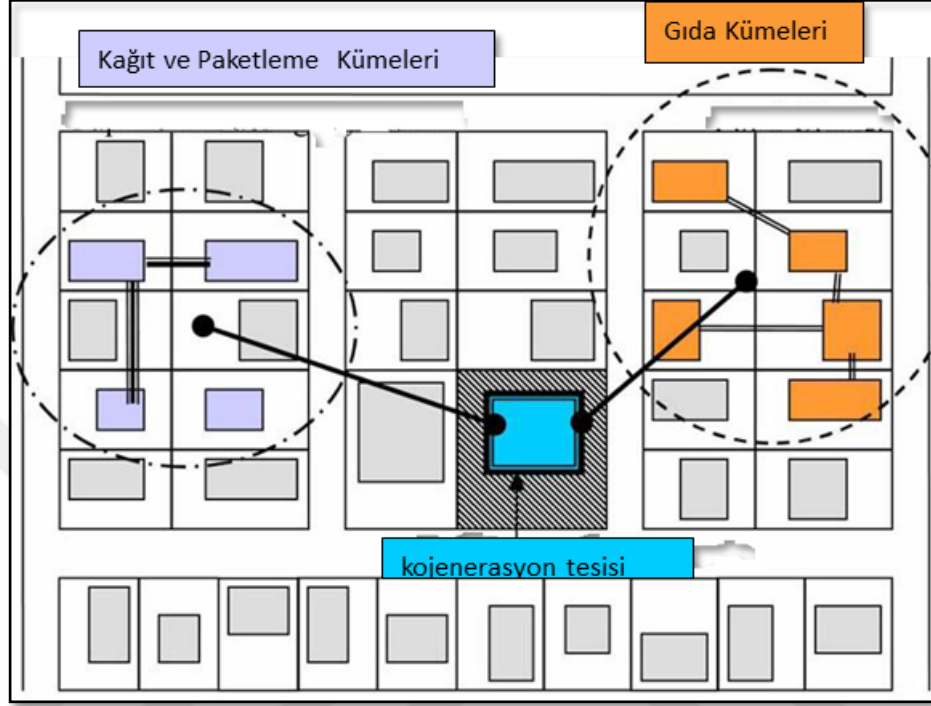


Şekil 2.5: Çok az işlevsel ilişkiye sahip, ortak konumlu yeşil marka eko-endüstriler (Roberts, 2004).

Entegre EEP'ler; Entegre EEP'ler, endüstriyel kümelenmelere dayalı endüstriyel ekolojilerin geliştirilmesini sağlamak için tasarlanmıştır. Bunlar, bir ürünün üretimden itibaren tüm süreçlerinin kontrol edildiği, üretim sürecinde birbirinden alakasız pek çok işlem olması durumunda tüm işlemlerin tek bir tesis bünyesinde uyumlu hale getirildiği tesislerdir. Bunlar, Kalundborg'daki gibi bir elektrik santrali veya büyük kimya tesisi gibi çeşitli çekirdek tesisleri içeren bir kompleks olabileceği gibi, ortak hizmetlerden (örneğin buhar veya elektrik) yararlanan daha sıradan imalatçı kümeleri de olabilmektedir.

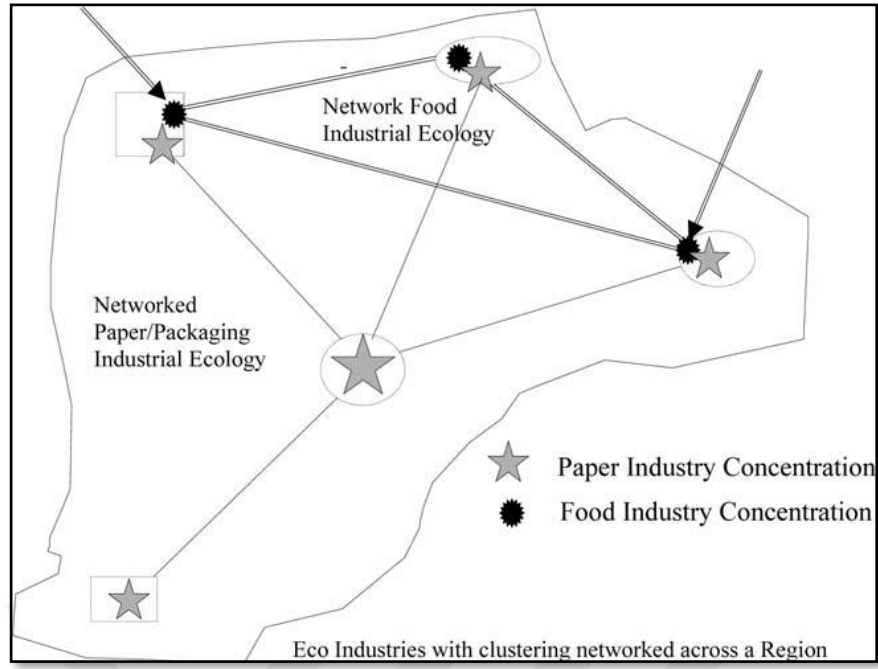
EEP'lerin sıfırdan planlanması ve tasarımı zordur. Bu tür bir entegre tesis için en uygun yerin ve endüstri türlerinin belirlenmesi için yerel ve bölgesel atık akışları hakkında bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca bu tür uzmanlaşmış sanayi kümelenmeleri için gereken altyapı oldukça değişkendir. Bazıları büyük miktarda atık su ve organik maddeyi idare edebilecek altyapıya ihtiyaç duyarken bazıları büyük hacimli atık su ve organik malzemeleri kaldırabilecek altyapı gerektirirken bazıları da solventler ve yeniden işlenmiş yağlayıcıların tahliyesi için farklı bir altyapı gerektirmektedir.

Böyle durumlarda yerleştirilmiş endüstriyel ekolojilerle ilgili teknik ve teknik olmayan parametrelerin bir Entegre EEP'nin planlanmasında dikkatle incelenmesi gerekir.



Şekil 2.6: Ortak kullanıcı olanaklarına sahip kümelenmiş eko-endüstriler (Roberts, 2004).

Ağa bağlı EEP sistemi: bazen çok uzak mesafelerde diğer EEP'ler ile stratejik bağlantılara sahip makro düzeyde bir EEP'yi temsil etmektedir (Şekil 2.6). Ağa bağlı EEP'ler, endüstriler ortak hedeflerini geliştirmek, iş birliklerini aktifleştirmek ve üretim kalitelerini arttırmak istediği durumlarda ortaya çıkmaktadır. Böylece bölgesel kümelenmiş firmaların üretim malzemelerini ham malzeme fiyatlarının altında fiyatlardan satın almalarına olanak sağlanmış olmaktadır. Ağa bağlı EEP'ler yeni endüstrilerin yaratılmasını da teşvik etmektedir (Şekil 2.7). ABD ve Avrupa'daki bazı gelişmiş endüstrilerde uygulanmaktadır. Burada uzmanlaşmış bilgi teknolojileri faaliyetleri, yeni ürün ve hizmetleri ve bunları destekleyen bilgileri kullanmak ve paylaşmak için stratejik ortaklıkla firmalar arası ilişkilerini yürütmektedir (Roberts, 2004).



Şekil 2.7: Ağ bağlantılı bir eko-endüstriyel sistem (Roberts, 2004).

EEP/Emlak Genel Konsepti; 1990'ların başında, Dalhousie Üniversitesi ve Cornell Üniversitesi'ndeki araştırmacılar, endüstriyel park gelişimi için kavramlar önermişlerdir (Cohen-Rosenthal, 1999; Cote, 1998). Indigo Development ilk olarak 1992'de EEP fikrini ortaya koymuş ve bu fikri 1993'te Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı'na sunmuştur. Ajans, Çevresel Teknoloji Girişimi olarak bir EEP projesi başlatmış ve 1995'te Sürdürülebilir Kalkınma Konseyi'nin (PCSD) EEP'leri araştırma projesi olarak benimsemesini tavsiye etmiştir.

Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı araştırma projesi eko-endüstriyel park (EEP)'i; enerji, su ve malzemeler dahil olmak üzere çevresel ve kaynak konularını yönetmede iş birliği yoluyla gelişmiş çevresel ve ekonomik performans arayan üretim ve hizmet işletmelerinden oluşan bir topluluk olarak tanımlamıştır. Birlikte çalışma ile işletmeler topluluğunun, her şirketin yalnızca bireysel performansını optimize ederse elde edeceği bireysel faydaların toplamından daha büyük bir toplu fayda arayacağı belirtilmiştir (Lowe ve diğerleri, 1996). Bir EEP'nin amacı, katılımcı firmaların ekonomik performansını artırmak ve olumsuz etkilerini en aza indirmektir. Bu yaklaşımın alt bileşenleri; park altyapısı ve tesislerinin yeni veya güçlendirilmiş tasarımlar olması, temiz üretim, kirliliğin önlenmesi, enerji verimliliği ve şirketler arası ortaklıktır. Ortaklaşa bir şirketler topluluğu endüstriyel bir

ekosistemdir. Bir EEP ayrıca, olumlu etkiler sağlamak için çevredeki topluluklar için faydalar geliştirir. Gerçek bir EEP olmak için; tek bir yan ürün değişimi veya değişim ağı ve buna bağlı bir geri dönüşüm iş kümesi ile çevre teknolojisi şirketlerinden oluşan bir grup ve ‘Yeşil’ ürünler üreten şirketler topluluğu yer almalıdır. Ayrıca EEP’ler tek bir çevre teması etrafında tasarlanmış (güneş enerjisiyle çalışan bir park), çevre dostu altyapısı veya inşaatı olan bir park olarak karma kullanımlı bir yapısal tasarım (endüstriyel, ticari ve konut) sağlamalıdır. Bu kavramların birçoğu bir EEP’ye dahil edilebilmesine rağmen, tamamen gelişmiş bir EEP vizyonunun daha kapsamlı olabilmesi için yenilenebilir enerji ve kaynak geri kazanımı dahil olmak üzere çeşitli çevresel kriterleri de barındırması ve geliştirmesi gerekmektedir. Bununla birlikte, geliştirilen her EEP çevresel kriter ile EEP’lerin diğer sosyal ve ekonomik yönlerini de barındırması gerekecektir. Parkın üye işletmeleri arasındaki etkileşimler parkın doğal çevresi ile olan ilişkisini ortaya koymalıdır. EEP tasarımının üç temel kategorisi aşağıda belirtilmiştir.

EEP veya Site; bir endüstri parkı, mülk sınırlaması yapılmış, çevre bağlantı yolları tamamlanmış, paydaşların ekonomik çıkarları yenilikçilik olan ve rekabet edebilme gücü bulunan, kendilerine ait özel kanunları olan, yönetim, bakım ve kontrol sorumlulukları iyi tanımlanmış, çevresel bir altyapısı bulunan alanlardır. Ayrıca, bir eko-endüstriyel mülkün veya parkın genellikle bir arsa üzerinde yer alması çevresel, ekonomik ve sosyal konulara odaklanan bir topluluk olarak çalışmasını zorunlu kılmaktadır. Bu topluluk genellikle mülk sahiplerini ve/veya yönetimini ve belki de bir kiracı iş birliğini içermektedir. Bazı yerlerde, iş birliği ortak ihtiyaçları yöneten tek bir kuruluş da olabilmektedir (Lowe, 2000).

Yan ürün değişimi; endüstriyel ekoloji kavramı, endüstriyel yan ürün değişimi kavramıdır. Bunlara aynı zamanda endüstriyel ekosistem, yan ürün sinerjisi, endüstriyel simbiyoz, endüstriyel geri dönüşüm ağı, yeşil eşleştirme ve sıfır emisyon ağları da denir. Temel amaç, bir endüstri parkı içinde malzeme, enerji ve su yan ürünleri için ticari bir sinerji yaratmaktır. Katılımcılar, kirliliği azaltmak, elden çıkarma maliyetlerini azaltmak ve genellikle yeni gelirler elde etmek için daha önce atılan kaynakları kullanmayı tercih etmektedirler. Özetle, yan ürün değişiminin, birbirlerinin yan ürünlerini atmak yerine onlardan yararlanmaya çalışan bir şirketler topluluğunun varlığı sonucuna varılabilir (Lowe, 2000).

Eko-endüstriyel Ağ; bir eko-endüstriyel ağ, çevresel, sosyal ve ekonomik performanslarını ortaklaşa geliştirmek isteyen bir şirketler topluluğu sonucu ortaya çıkan etkileşimdir. Bir eko-endüstriyel ağ, bir yan ürün değişiminin geliştirilmesinin ötesine geçerek çevre ve iş performansını iyileştirmek için de çalışmalıdır. Eko-endüstriyel ağlar, çevresel eğitim programları, toplum hizmeti programları ve diğer birçok ortak programı içerebilir **(Cohen-Rosenthal vd., 1996)**. EEP üyeleri, performanslarını artırmak ve hizmetlerini ve tesisleri paylaşmak için iş birliği içinde çalışmaktadır. Örneğin şirketler arasında yan ürün, enerji veya su alışverişi yapılmaktadır.

2.3. Dünya’da EEP Gelişimi

EEP ile ilgili çeşitli değerlendirme araçları mevcuttur. Farklılıkları ölçek ve değerlendirme sistemlerindedir. ABD'nin sürdürülebilir ekonomik refah endeksi vardır. Kentsel düzeyde, UNEP GEO-Cities Raporu Latin Amerika ve Karayipler bölgesindeki çeşitli şehirlerde başlatılırken, mahalle düzeyinde LEED-ND geliştirilmiş ve ABD'de çok sayıda projede pilot uygulama yapılmıştır **(Hyde vd., 2007)**. Ayrıca, EEP'lerin değerlendirmesini geliştirmek için çok sınırlı girişimlerin olduğu ve bu nedenle EEP'lere ilişkin üzerinde mutabık kalınan kriterler veya gösterge sistemlerinin olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte, eko-endüstrilerin etkililiğini belirleyen ve performansını değerlendirmek için göstergelerin geliştirilmesine rehberlik eden çok sayıda araştırma bulunmaktadır **(Agarwal ve Strachan, 2006)**. 1977'de, Birleşmiş Milletler Çevre Programı hem yeni hem de mevcut sanayi alanları için çevre yönergeleri ve kılavuzları önermiştir.

1. Yeni sanayi alanları için çevre yönergeleri; yeni bir sanayi bölgesi planlamak için gereken tüm teknik, ekonomik ve çevresel gereksinimleri içerir. Potansiyel müşterilerin tanımlanması, sahanın seçilmesi, potansiyel çevresel etkilerin değerlendirilmesi, potansiyel sosyo-ekonomik etkilerin değerlendirilmesi, sahanın tasarlanması, geliştirme yoğunluğunun artırılması, çevreye duyarlı inşaat yöntemlerinin kullanılması, çevreye uygun altyapının geliştirilmesi ve planlama için kılavuz ilkeler gibi çevresel yönetim seçeneklerini kapsamaktadır.

2. Mevcut sanayi siteleri için çevresel kılavuzlar; halihazırda faaliyet gösteren sanayi alanlarının çevresel yönetim performanslarını iyileştirmelerine yardımcı olmayı amaçlamıştır.

Bu kılavuzda üç aşama vardır. Bunlar mevcut çevresel koşulların ve sorunların değerlendirilmesi, çevresel yönetim performans hedeflerinin geliştirilmesi ve çevresel yönetim projelerinin uygulanmasıdır (**Azapagic ve Perdan, 2000**).

Chertow (2003)'e göre, her endüstriyel simbiyoz projesi birbirinden farklıdır ve başarılarını değerlendirmek için genel kriterler kullanmak doğru bir yaklaşımdır. Bu nedenle, EEP projeleri tekli, kapsamlı veya çoklu endüstriler gibi endüstri türlerine göre tanımlansa da Chertow tarafından ortaya konan beş hedef, temel soruları belirlemek ve eko-endüstriyel kalkınma değerlendirmeleri için genel kriterler belirlemek için kullanılabilir. Bu hedefler; kaynakların verimli paylaşımı, ekonomik kazanımlar, çevre kalitesinde kazanımlar, iş dünyası için insan kaynaklarının adil bir şekilde iyileştirilmesi ve yerel topluluk için insan kaynaklarının adil bir şekilde artırılmasıdır (**Agarwal ve Strachan, 2006; Chertow, 2003**).

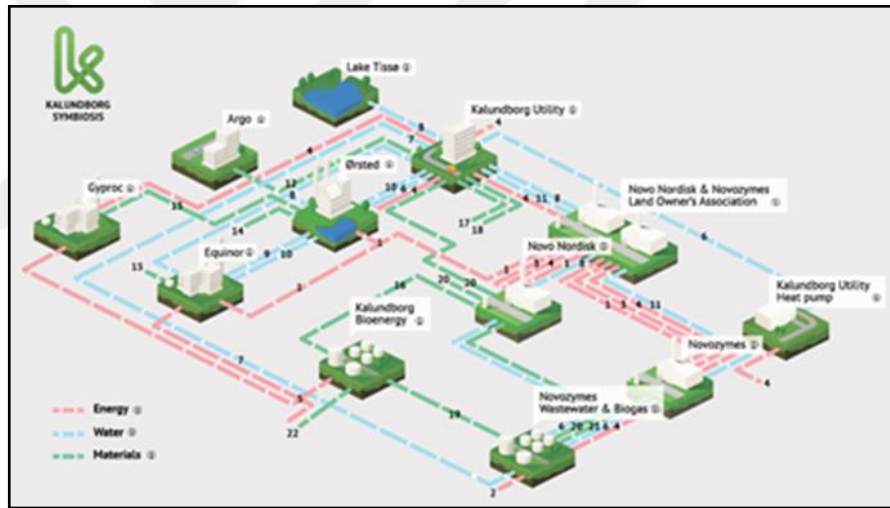
2.3.1. Kalundborg Endüstriyel Simbiyoz Ortaklığı

Dünya’da eko endüstriyel parklar incelendiğinde ilk örnek olarak Danimarka’da yer alan Kalundborg Endüstriyel Simbiyoz Ortaklığı olarak karşımıza çıkmaktadır. Kopenhag’ın dışında Zealand Bölgesi’nde yer alan Kalundborg ülkenin üçüncü büyük limanı olma özelliğinin yansısı Kuzey Avrupa’nın en büyük atık su arıtma tesisi ve ikinci büyük petrol rafinerisine sahiptir. Kalundborg Endüstriyel Simbiyoz uygulaması 1961 yılında Statoil firmasının rafineri için su ihtiyacının giderilmesi amacıyla başlamıştır. İlk uygulama Statoil ile Tisso Gölü arasında kurulan borularla hayata geçirilmiştir (**Web 7**).

Danimarka’nın Kalundborg şehrinde yer alan Kalundborg Endüstriyel simbiyozu üretime döngüsel yaklaşım getirerek dünyanın önde gelen endüstriyel simbiyozu olma amacıyla faaliyetine devam etmektedir. Bölgede şirketler ve kamu otoriteleri günümüzde karşı karşıya olduğumuz birtakım çevresel sorunları çözmek için birlikte çalışmaktadır. Simbiyoz, burada paylaşılan bir ortak değer yaratmak üzere kaynakların tedarik, paylaşım ve yeniden kullanımı aşamalarını ifade etmektedir ve yerel ortaklık

olarak anlaşılmaktadır. Diğer bir anlatımla bir şirketin yan ürünü diğer bir şirketin hammaddesini teşkil etmektedir (**Web 7**).

Kalundborg simbiyozunun misyonu; uzun vadede kaynakların sorumluluk bilinciyle kullanılarak sürdürülebilir faaliyet yürütmek, ekonomik, çevresel ve toplumsal görüşler arasında denge kurmaktır. Kalundborg simbiyozu, alandaki tüm üretim zincirlerini birbirleriyle bağlantılı hale getirip tam kaynak kullanımını hedeflemektedir. Simbiyoz, yeni katılımcılara cazip fırsatlar sunduğundan tüm şirketlerin bu alanda yatırımlarını gerçekleştirmeleri için teşvik etmektedir. 2015 yılında mevcut tüm akışların yaşam döngüsü değerlendirmesi temel alınarak Kalundborg simbiyoz ortaklığının finansal ve çevresel açıdan çeşitli faydalar sunduğu söylenebilmektedir. Örneğin, ortaklık sayesinde yıllık karbondioksit salınımı 635 bin ton azalmıştır (**Web 8**).



Şekil 2.8: Kalundborg Endüstriyel Simbiyoz Bölgesi Enerji, Su ve Madde alışverişi ağı (**Web 9**)

1980’li yıllarda henüz endüstriyel simbiyoz kavramı kullanılmazken, 1989 yılında Robert A. Frosch ve Nicholas E. Gallopoulos tarafından yayınlanan “İmalat için Stratejiler” adlı çalışmada ilk defa endüstriyel atıkların başka proseslerde hammadde olarak kullanılmasından bahsedilmiştir (**Şekil 2.8**). 1961 yılında Kalundborg bölgesinde gerçekleştirilen endüstriyel ortaklık 1996 yılında Kalundborg Simbiyoz Birliği’nin kurulmasıyla devam etmiştir. 2005 yılında İngiltere Ulusal Endüstriyel

Simbiyoz Programının başlatılması ve 2013 yılında Avrupa Endüstriyel Simbiyoz Derneği'nin kurulmasıyla bu kavram Avrupa genelinde yaygınlaştırılmıştır (**Web 10**).

2.3.2. İtalya EEP Gelişimi

1998'de İtalyan ulusal yasası APEA olarak bilinen “Ekolojik Olarak Donatılmış Sanayi Bölgeleri” kavramı tanıtılmış, 2009'da endüstriyel ekoloji yaklaşımıyla dikkat çeken Toskana bölgesinde gönüllü bir girişim başlatılmıştır. Toskana Yönetmeliği olarak bilinen yeni bölgesel yasa, EEP'lerin APEA sertifikası için plan ve kriterleri oluşturmuştur. Bu sertifika almaya yönelik program bölgesel düzeyde yönetilmekte, merkezi hükümet programın yönetilmesinde veya EEP'lerin yaygınlaştırılmasında herhangi bir rol oynamamaktadır. Kriterler, alanında uzmanların görüşleri alınarak hazırlanmıştır. Yasama eylemleri, Toskana'da eko endüstriyel kalkınma kavramlarını yaymayı hedeflemiştir. Bu, Toskana'daki bir mevzuat ile yerel politikacıları yeni planlamaya veya mevcut EEP'leri daha sürdürülebilir bir şekilde yeniden düzenlemeye teşvik etmeye çalıştığı ilk çalışmadır. Sürdürülebilir kalkınma alanında ana önemli bölgesel plan olan ‘Bölgesel Çevre ve Enerji Planı’, eko-endüstriyel politikaları ve APEA'yı izlenecek temel konular olarak tanımlamaktadır. Bölge hükümeti tarafından 2015'te yayınlanan yasa taslağı, APEA sertifikasını yaymak için kamu fonlarının mevcudiyetini doğrular nitelikte olup APEA'ya önemli referanslar içermektedir. Bölgesel Yönetmelik ile tanımlanan Toskana sertifikasyon planında, yönetim organı önemli bir rol oynamaktadır. Yönetim Organı, genellikle APEA'lar içinde bir dizi rol ve işlevi kapsayan karma bir kamu özel şirkettir (**Daddi T. ve diğ., 2015**). Programda sertifikasyon kriterleri minimum ve esnek gereksinimler olarak sınıflandırılmıştır. Minimum gereksinimler; şehir ve bölge planlama, altyapı ve yönetim kriterleri olarak ayrılmıştır. Esnek gereksinimler ise çevre sorunlarına göre ayrılmıştır. Gereksinimler Toskana'nın endüstriyel ekoloji konseptlerini uygulayan sertifikasyon planının bir parçasıdır.

Avrupa'da ilk kez, bir kamu kurumu tarafından benimsenen ve yönetilen bir yönetmelikle belirlenen gereksinimlere ve mekanizmalara dayalı olarak, endüstriyel alanlar için gönüllü bir sertifikasyon süreci oluşturulmuştur. Yönetmeliğin zayıf yönlerinden biri, sertifikaya yönelik kriterlerin yerine getirilip getirilmediğini kontrol eden denetimle bağlantılıdır. Sanayi bölgesinin bulunduğu belediyenin bu denetim sürecinde oynadığı önemli rol olumsuz bir yön olarak ifade edilebilir. Bu hususta

bölgesel hükümet tarafından akredite edilmiş bir özel değerlendiriciler sistemi geliştirilebilir. Diğer bir zayıflık, standartta yer alan kriterler ve göstergelerden kaynaklanabilir. Göstergeler endüstriyel ekoloji ve endüstriyel simbiyoz ilkelerine dayanan gereksinimleri belirlemektedir. Asgari kriterler göz önüne alındığında, özellikle enerji veya malzemelerin geri kazanımı ve/veya değişimine atıfta bulunan belirli göstergeler ile ekonomik performansa ilişkin göstergeler eksiktir. Kriterler esas olarak çevre sorunlarına odaklanmaktadır. Kriterlerin bölgesel yönetmelikler tarafından güncellenmesinde bu ilkelerin uygulanmasına daha fazla odaklanan yeni kriterler dahil edilebilir (Daddi ve diğ., 2016).

2.3.3. Vietnam EEP Gelişimi

Vietnam'daki EEP'lerin sosyo-ekonomik performans göstergelerini geliştirmeye yönelik yol gösterici felsefe, UNIDO, Dünya Bankası Grubu ve GIZ ortak çalışması EEP'ler için Uluslararası çerçevede oluşturulan ilkelerden alınmıştır. Uluslararası çerçeve, EEP'ler için ön koşullar ve performans göstergeleri olarak iki performans gereksinimi öngörmektedir.

Bir sanayi bölgesinin EEP olarak kabul edilebilmesi için ön koşullarla uyumlu olması gerekir. Ön koşulları tasarlarken, Vietnam için önerilen sosyo-ekonomik performans göstergesi çerçevesi, Dünya Bankası Grubu tarafından finanse edilen “Vietnam'daki EEP için Ulusal Teknik Kılavuzlar” kapsamında geliştirilen “minimum gereksinim kriterlerini” genişletmektedir. Böylece ekonomik, sosyal ve çevresel ön koşulu içeren kapsamlı bir minimum performans kriterleri setine ulaşılmıştır.

Performans göstergeleri, Vietnam için önerilen sosyo-ekonomik performans göstergesi çerçevesi, EEP'lerden gelen sosyal ve ekonomik performans gerekliliklerini sistematik olarak detaylandıran uluslararası çerçevede önerilen düzenlemeler ve yönergelerle aynı ilkelere dayanmaktadır. Uluslararası çerçeve, İş Sağlığı ve Güvenliği, şikâyet yönetimi ve topluma erişim gibi sosyal performans ölçüm temalarının yanı sıra istihdam yaratma, ekonomik değer yaratma ve KOBİ teşviki gibi ekonomik performans ölçüm temalarını önermektedir. Vietnam'daki EEP'ler için 10 sosyal ve 10 ekonomik performans göstergesi belirlenmiştir. Göstergelerin ölçümüne yönelik metodolojiyi tasarlarken “Vietnam'daki EEP için Ulusal Teknik Kılavuzlar” çalışmasına benzer ilkeler benimsenmiştir. Böylece, sosyal, ekonomik ve çevresel

göstergelerin tutarlı bir şekilde değerlendirilmesinin sağlanması hedeflenmiştir (Massard G. ve diğ, 2018).

2.3.4. Çin EEP Gelişimi

1984 yılında kurulan TEDA (Tianjin Economic and Technological Development Area) 2000 yılında eko-endüstrinin teşviki ile ilgilenmeye başlamış, bölgesel ISO14001 çevre yönetim sisteminin oluşturulmasında başı çekmiş ve 2001 yılında 'Ulusal ISO14001 Gösteri Parkı' olarak aday gösterilmiştir. 2001'de TEDA ve Birleşmiş Milletler Üniversitesi tarafından ortaklaşa düzenlenen "Çin-Japonya Döngüsel Ekonomi ve Sıfır Emisyon Çalıştayında, döngüsel ekonomi kavramı parkın gündeminin bir parçası olarak tanıtılmıştır. 2002 yılında TEDA, "Çin'in Çevre Yönetimi için Endüstriyel Gösteri Parkları" programına dahil edilmiş ve EEP geliştirmeye yönelik stratejiler belirlenerek uygulanmıştır. TEDA, 2004 yılında ulusal EEP olarak sertifikalandırılmıştır.

TEDA kapsamında 30 gösterge değerlendirilmiş ve Çin'in EEP Standartlarından atıfta bulunulan çoğu çevresel gösterge kriterini karşılamasına rağmen tüm sosyal noktalarda başarısız olduğu belirtilmiştir. Bu sonuç, Çin'in EEP değerlendirme sistemi ile uluslararası olarak geliştirilmiş teoriler arasındaki boşluğu göstermekte ve aynı zamanda Çin'deki bir sanayi parkının çevresel değerlendirilmesi için bütünsel bir gösterge sistemi geliştirmesinin önemini vurgulamaktadır. Ancak, 'Tianjin Ekonomik ve Teknolojik Kalkınma Alanında Döngüsel Ekonomi Alanının Uygulanması İçin Çalışma Planı'nda döngüsel ekonomi girişimlerine yönelik çabaların sonuçlandırıldığı ve döngüsel ekonomi için gündem sağlandığı belirtilmektedir. TEDA Ekonomik ve Sosyal Kalkınma İstatistik Raporu, TEDA'nın 2007 yılında "Verimli Enerji Kullanımının ve Çevrenin Korunmasına Yönelik Geçici Yönetmeliği" yayınlayıp bertarafın azaltılması ve döngüsel ekonominin geliştirilmesi uygulamalarında bulunduğu işaret etmektedir (Yuning O., 2009).

2.3.5. Tayland EEP Gelişimi

Tayland, Tayland Sanayi Sitesi Otoritesi (IEAT) ve Alman Teknik İş birliği ile 2000 yılında Eko Sanayi Siteleri ve Ağlarının Geliştirilmesi projesini başlatmıştır. Bu proje kapsamında beş pilot sanayi sitesi seçilmiştir (IEAT, 2012). Projenin hedefleri kaynak

tüketimini ve çevresel etkileri azaltmak, çevre kalitesini iyileştirmek, toplumun yaşam kalitesini yükseltmek, endüstriyel operasyonların toplum üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirmek, tüketim ve atık, arıtma ve bertaraf maliyetlerini en aza indirmek, azaltılmış hammadde maliyetleri ve azalan enerji ile iş başarısını artırmaktır **(Panyathanakun ve diğ., 2013)**. 2006 yılında, EEP gelişimi, Mahidol Üniversitesi, Eko Sanayi Araştırma ve Eğitim Merkezi'nden (Eco-IRTC) araştırmacılar tarafından tanıtılmıştır. Bu kapsamda endüstri ve akademi arasında iş birliği kurulmuş ve Tayland'daki endüstriyel sektörlerin eko-verimlilik değerlendirmesi için temel bir çerçeve hazırlanmıştır **(Charmondusit ve diğ., 2007)**. IEAT, sanayi sitelerindeki kirlilik endişeleri ve çeşitli çevresel sorunlar nedeniyle EEP geliştirme girişimleri konusunda 2010 yılında aktif adımlar atmıştır. Tayland hükümeti 2013'te eko-endüstriyel şehir gelişimi için ilk ana planı oluşturmuş ve IEAT mevcut tüm sanayi sitelerini 2019 yılına kadar EEP'ye dönüştürmek için bir plan hazırlamıştır. 2016'da on dokuz EEP geliştirilmiştir.

EEP'leri ve gelişimlerini desteklemek için 43 gösterge bulunmaktadır. EEP'lerin uygulanmasında öncelikle çevresel performans göstergeleri ölçülmektedir. EEP geliştiricilerine rehberlik etmek için üç katmanlı bir sistem geliştirilmiş ve uygulamanın yeşil seviyeden platin seviyesine çıkarılması planlanmıştır. Çalışmada, Tayland'da EEP'lerinin başarısının esas olarak çevresel performans göstergelerine dayandığı sonucuna varılmıştır **(Somchint P., S; Koottatep T., 2017)**.

Çalışmada çevresel performans göstergelerinin çoğu platin seviyesinin altına düştüğü bu nedenle, sanayi bölgelerinin EEP olarak sertifikalandırılabilmesi için Platin seviyesine ulaşması gerektiği vurgulanmaktadır **(Şekil 2.9)**.



Şekil 2.9: Eko-endüstriyel kalkınma göstergelerinin üç seviyesi

2.4. Çevresel Değerlendirme Sistemleri

Kaynakların hızla tükenmesi, acil atık yönetim ihtiyacı, geri dönüşüm endüstrisi eksikliği, endüstriyel modernleşme eksikliği, çevresel zararları giderme ihtiyacı, bölgesel kalkınma angajmanlarına gidilememesi gibi faktörler bölgelerin çevresel anlamdaki çalışmalarında aktif hale gelmesine yol açmıştır (**Van Berkel,2009**). Ayrıca, çevre mevzuatının katı olması ve artan piyasa değişkenleri, ekonomileri daha yenilikçi olmaya ve yeni ürün modelleri geliştirmeye sevk etmektedir (**Balkau,2002**). Bu sorunlara yanıt olarak ve önleyici çevre stratejisi olarak geliştirilen ‘Daha Temiz Üretim’, atık ve emisyon salımını azaltmayı ve üretim hatlarında doğal kaynakların verimli kullanımını iyileştirmeyi amaçlamaktadır (**Van Berkel ve diğ., 1997**).

Endüstriyel ekoloji birbirine fiziksel olarak yakın olup normalde birbirinden bağımsız çalışan iki veya daha fazla ekonomik işleyişin bir araya gelerek hem çevresel performansı hem de rekabet gücünü artıracak uzun süreli ortaklıklar kurması ve dayanışma içinde çalışmasını temsil eder. Bu yönüyle sanayi bölgeleri için tasarlanabilen çevre yönetim sistemleri ile bir işletmenin ürettiği yan ürün, atık veya atıklar bir diğer işletme için hammadde olarak kullanılabilir. Bu sayede endüstriyel kaynaklı çevre problemlerinin önüne geçmekle kalmayıp aynı zamanda ekonomik getiri de sağlanmış olmaktadır (**TTGV,2010**).

EEP’ler, literatürde esasen malzeme ve enerji akışlarının belirli kimyasal bağlantıları sağlama odağında yönetilmesi için bir yöntem olarak tanımlanmıştır (**Allen, Behmanish,1994**). Ayres, bir endüstriyel ekosistemde, ‘önde gelen’ endüstrilerin büyük atık yığınlarının önemli bir kısmını kullanma kapasitesine sahip bir veya birden fazla firma ile bağlantılı, ham veya işlenmiş malzemeleri ihraç eden en az bir büyük firmayı içermesi gerektiğini ifade etmektedir (**Ayres, 1995**). Buna karşılık, söz konusu firmalar atıkları kullanılabilir ürünlere dönüştüren uydu işletmelerle bağlantılı olabilir.

EEP’ler bir eko-endüstriyel park, enerji, su ve malzemeler dahil olmak üzere çevresel ve kaynaklara ilişkin hususların yönetiminde iş birliği yapmak suretiyle geliştirilmiş çevresel ve ekonomik performans hedefleyen imalat ve hizmet sektörlerinde faaliyet gösteren işletmeler topluluğudur (**Lowe ve diğ., 1996**). Birlikte çalışmak suretiyle bu işletme topluluğu, her bir işletmenin yalnızca kendi bireysel performansını optimize etmesi halinde işletmelerin tek başlarına elde edecekleri bireysel faydanın toplamından

daha büyük ortak bir faydayı arar **(Cote and Cohen-Rosenthal, 1998; Lowe, 1997)**. Lowe ve Warren bir, eko-endüstriyel parkın bu bahsedilen öğelerden birçoğunu içerebileceğini, ancak temel öğenin şirketlerin kendi aralarında ve doğal çevreyle etkileşimi olduğunu belirtmektedir **(Lowe, Warren J., 1996)**.

Endüstriyel ve ekolojik çevre arasındaki etkileşimi temel alan, disiplinler arası bir çevresel ve ekonomik yaklaşım olarak gelişen endüstriyel ekolojinin en önemli uygulama alanı EEP'lerdir. EEP'ler endüstriyel ekoloji kavramının endüstriyel alanlarda uygulanması olup yaratılan endüstriyel sinerjiden yararlanılarak atık üretimini ve çevreye etkisini en aza indiren hammadde ve enerji verimliliği yüksek endüstri bölgeleridir **(Şenlier ve Albayrak, 2003)**.

On dokuzuncu yüzyılın ortalarından itibaren endüstriyel faaliyetler, kendilerini meskûn mahal ve tarım arazilerinden izole etmek için belirli alanlarda gruplanmıştır **(Vidova, 2010)**. Bu yerler coğrafi ölçeğine göre endüstriyel bölge, alan veya park olarak adlandırılmıştır. **Peddle (1993)** tarafından yapılan tanıma göre, bir endüstriyel park ayırt edici özelliği paylaşılan altyapısı ve işletmelerin birbirlerine yakın konumlandığı, birçok firmanın eş zamanlı kullanımı için geliştirilmiş ve alt bölümlere ayrılmış arazi parçasıdır. Dünya genelinde ve bilhassa sanayileşen ve ekonomileri yükselen ülkelerde endüstriyel parkların sayısı zaman içerisinde istikrarlı şekilde artmıştır. Bazı ekonomik faaliyetleri belirli bir bölgede merkezileştirmenin temel faydası ekonomik büyüme ve gelişmeyi canlandırmak, daha fazla iş ve vergi geliri yaratacak şekilde refah ve istihdamı artırmak ve yaşam koşullarını iyileştirmektir **(The World Bank Group, 2008)**.

Küreselleşmeyle birlikte sanayi bölgeleri tüm dünyada kabul görmeye başlamış, bu sanayi kümelenmeleri özellikle Çin'de hızlı endüstriyel gelişimin yapıtaşı haline gelmiştir. Son yirmi yıl içerisinde birçok sanayi bölgesi geliştirilmiştir. Yabancı yatırımcıları çeken bu bölgeler ülkeye yeni sektörlerin ve teknolojilerin girişini hızlandırmıştır. Yabancı yatırımcıların ülkeye girişiyle birlikte Çin hükümetinin çevre yönetim yöntemleri açısından uluslararası normları benimsemesi de sağlanmıştır **(Geng et al., 2008)**. Çin'deki tüm bu ekonomik büyümeyle birlikte sanayi parkları, çevreyi, insan sağlığını ve güvenliğini olumsuz etkileyen sonuçlara da neden olmuştur. Bu sanayi bölgelerinden bazılarında yüksek kirlilik oranları ve buna bağlı olarak yükselen arıtma maliyetleri, artan güvenlik sorunları ve sağlık maliyetleri, biyolojik çeşitliliğin kaybı ve kıyı yönetimi için artan zorluklar gibi sorunlar ortaya çıkmıştır.

Mevcut doğal kaynak kıtlığı da dikkate alındığında, sanayi bölgelerinin etkisi önemli çevresel etkilere neden olmuştur **(Geng ve diğ., 2008)**.

Sürdürülebilir sanayi politikaları, sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleşmesi ve sürdürülebilir büyümenin hedeflerini tamamlamada sanayi alanlarının yapılandırılmasında genel bir sürdürülebilir sanayi kriterleri çerçevesi çizmektedir. Sürdürülebilir sanayi politikası genel sürdürülebilirlik kriterleri çerçevesi içinde; kaynakları sürdürülebilir kullanan, verimli üretim metotlarından yararlanan, üretim yaparken çevreye en az zarar veren, kimyasal madde kullanımından kaynaklı zararları en az seviyede tutan, iklim değişikliğine ve küresel ısınmaya sebep olan sera gazı emisyonlarını azaltıcı hedefler koyan, atık geri dönüştüren, tekrar kullanan, geri kazanımını önemseyen, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını artıran sanayiler ile tüm bunlara yönelik teknoloji geliştiren sanayi alanlarının varlığı, kriterleri yer almaktadır **(UNIDO, 2016)**.

Çevresel etki değerlendirilmesi konusunda akademik çalışmalarda çok sayıda yapı ölçeğinde çevresel göstergeler belirlenmiş ve sınıflandırılmış olup, bazı çalışmalarda söz konusu göstergelerin EEP ölçeğine uygunluğu **(Valenzuela-Venegas ve diğ., 2016)**, ve endüstriyel simbiyoz dinamikleri aracılığıyla EEP optimizasyon yöntemleri irdelenmiştir **(Felicio ve diğ., 2016; Kuznetsova ve diğ., 2016)**.

Birçok ülke sanayi alanlarının sürdürülebilirliğine yönelik kendi sistemlerini geliştirmiştir. İtalya’da ‘Çevresel Donanımlı Endüstriyel Bölgeler’ (EEIA) ulusal sınıflandırması **(Daddi ve diğ., 2016; Mannino ve diğ., 2015; Taddeo, 2016)**, Çin’de çevresel göstergeleri esas alan ve kaynak etkinliğini değerlendiren sertifikasyon sistemi **(Geng ve diğ., 2009)**, ABD’de Devens Enterprise şirketi tarafından yerel gösterge setleri **(Lowitt, 2008)** geliştirilmiştir. Bu yaklaşımların bazıları gelişmiş ülkelere yönelik olduğu için (İtalya), yukarıdan aşağıya yaklaşım sergiledikleri için (Çin) veya yerele özel oldukları için (Devens) gelişmekte olan veya geçiş sürecindeki ekonomilere uyarlanamamışlardır. Bilhassa, planlanan EEP girişimlerinin geçmişteki başarısızlıkları bilindiğinden, bu durum iş sektörlerinin etkin katılım sağlamadıkları gerekçesiyle ilişkilendirilmiş, bu da başarılı projelerin kendi içinde organize olmuş iş birliği gösteren ticari stratejilerden doğabileceği savını güçlendirmiştir **(Chertow ve Ehrenfeld, 2012; Gibbs ve Deutz, 2007)**.

Sanayi alanlarının sürdürülebilirliği konusundaki bir yaklaşım da ‘middle-out’ yaklaşımıdır. Bu yaklaşımda hükümet, endüstri, üniversite ve diğer kurumlardan

temsilciler, endüstriyel simbiyoz gelişimini destekleyebilecek yeterli bir bağlam yaratmak için olumlu bir geri bildirim sürecinde bir araya gelir. **Costa and Ferrao (2010)** endüstriyel simbiyoz alanında özel girişimleri desteklemek üzere ‘middle-out’ yaklaşımını önermiştir. Ancak bu metodoloji Portekiz ve oradaki simbiyozla has olup gelişmekte olan ülkelere uyarlanamamıştır. Gelişmekte olan veya geçiş süreçlerindeki ekonomiler için esnek, aşağıdan-yukarıya, süreklilik gösteren gelişim süreçlerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Kaynakların verimliliği artık uluslararası gündemde en önemli konu başlıkları arasında yer almaktadır. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri 2015-2030 ekonomi alanında söz sahibi yatırımcılar tarafından geniş kabul görmekte ve uygulanmaktadır. SKH kaynak verimliliğini pratiğe geçmesi gereken dolaylı bir hedef olarak tespit etmiştir. Birleşmiş Milletlerin bir kuruluşu olan UNIDO, birçok ülkede ekonomik kalkınmayı aktif şekilde desteklemektedir. UNIDO ile BM Çevre Programı UNEP, 1994 yılında gelişmekte olan ve geçiş dönemi ülkelerinde ‘Kaynak Verimliliği ve Temiz Üretim’ (Resource Efficient and Cleaner Production-RECP) temalı ortak projeyi başlatmıştır. Projenin hedefi, birçok ülkede Ulusal Temiz Üretim Merkezleri/Programları kurmak idi. RECP programı halihazırda 56 ülkedeki faaliyetleri kapsamaktadır (**Luken ve diğ.,2016**).

UNIDO ilk RECP faaliyetlerini 1997 senesinde Vietnam’da başlatmıştır. Vietnam Ulusal Temiz Üretim Merkezi 1998 senesinde kurulmuştur. UNIDO, İsviçre Ekonomik İşler Bakanlığı ve Küresel Çevre Fonu 2014 senedinden itibaren saha faaliyetlerini desteklemektedirler. Projenin iki temel amacı şudur: (1) sera gazı salımını, su tüketimini, su kirliliğini, kalıcı organik kirleticileri veya küresel kaygı uyandıran diğer kimyasalları azaltacak veya ortadan kaldıracak EEP yönetim sistemleri kurup uygulamak (2) endüstride inovatif, temiz, düşük karbon teknoloji ve uygulamalarını ortaya koymaktır. Proje ilk aşamalarından itibaren ulusal ve yerel idarelerin yanı sıra endüstriyel kiracıları sürece dahil ederek projeyi tasarlayanların EEP’ye yönelik kapsayıcı ve katılımcı bir yaklaşım geliştirmeleri için bir temel teşkil etmiştir.

EEP’lerin performansını değerlendirmek için çevresel göstergeler önem arz eder. Ancak, sadece Çin EEP için ulusal çapta bir örnek standart geliştirmiştir. 2006’dan beri standartlardaki göstergeler birçok defa yenilenmiş olup son versiyon 2015 yılında yayımlanmıştır. Çalışmaya göre, son versiyon muğlak göstergelerin üstesinden

gelerek yeni standartlar sistemine endüstriyel simbiyoz göstergelerini eklemek suretiyle bir önceki standarda kıyasla ilerleme kaydetmiştir. Ancak, çevre kirliliği, etkin risk önleme ve kontrolü gibi bazı kısıtlamalar Çin’de EEP’lerin gelecekteki gelişimi önünde önemli sınamalar arasında yer almaktadır. Yine de Çin’in EEP standartları ve göstergelerini dönüştürme deneyimi diğer ülkelerin EEP geliştirme girişimleri bakımından faydalı bir örnek kabul edilebilir **(Huang ve diğ., 2019)**.

Dünyada bugüne kadar birçok başarılı EEP projesi gerçekleşmiş olmasına rağmen, EEP’ler ile ilgili dünyaca kabul görmüş tasarım kriterlerini içeren, yeşil binaların sertifikalandırılmasına benzer bir yapı henüz bulunmamaktadır. Dolayısıyla dünyaca kabul gören bir EEP oluşumu bulunmamaktadır. EEP’lerin tasarım ve gelişimi çok yeni ve dinamik bir süreç olup, EEP’lerin nasıl tasarlanması gerektiği konusunda birçok öneri ve yaklaşım ortaya konmaktadır **(Fleig, 2000)**. Bu temel yaklaşımlar çerçevesinde, OSB’lerin EEP’lere dönüştürülmesi, çevresel sürdürülebilirlik kriterlerinin belirlenmesi ve geliştirilmesi gerekmektedir. Bu geliştirme sürecinin, öne çıkan değerlendirme programlarının karşılaştırılmasıyla başlaması gerekmektedir. Bu nedenle, aşağıdaki bölümlerde bina çevresel değerlendirme sistemlerine, mahalle düzeyinde çevresel değerlendirme sistemlerine ve EEP gelişimlerine yer verilmektedir.

2.4.1. Bina Düzeyinde Değerlendirme Sistemleri

Sürdürülebilir mimari ürünün çevresel etkilerinin değerlendirilmesinde esnek ve değişen koşullara uyum sağlayabilen, uzun kullanım ömrü olan bina tasarımı, enerjinin verimli kullanımı, kaynakların etkin kullanımı, atıkların azaltılması, temiz su kaynaklarının korunması, zararlı ve tehlikeli maddelerden sakınılması, sağlık ve güvenlik risklerinin en aza indirilmesi, sağlıklı iç mekân hava kalitesi sağlanması, biyolojik çeşitliliğin korunması kriterleri önemli olmaktadır **(Bourdeau, 1999)**. Bu bağlamda, 1990'larda ortaya çıkan “Bina Çevresel Değerlendirme Yöntemi” yapım sektörü ve paydaşları için bina inşaat faaliyetlerinin çevresel etkisinin azaltılmasında bir araçken **(Ding, 2008)**, günümüzde değerlendirmenin temel işlevlerinden biri olduğu ve buna bir tür üçüncü taraf tescili veya sertifikasyonunun eşlik ettiği bir araç olarak anlaşılabılır **(Leiringer, 2022)**. İlk ve etkili sertifikasyon programları arasında Birleşik Krallık'ta BREEAM (Bina Araştırma Kuruluşu Çevresel Değerlendirme Yöntemi- 1990'da tanıtıldı), Hong

Kong'da HK-BEAM (1996) ve ABD'de LEED (Enerji ve Çevre Tasarımında Liderlik-1998) yer alıyor **(Ding, 2008)**. Ulusal bağlamda, bina çevresel değerlendirme yöntemlerinin çoğu zaman içinde uyarlanmakta ve yeni versiyonları nispeten sık bir şekilde yayınlanmaktadır. Yeni bina çevresel değerlendirme yöntemlerinin eskileriyle rekabet edecek ve onların yerini alacak şekilde geliştirilmesi de alışılmadık bir durum değildir **(Cole 2006)**.

Bina çevresel değerlendirmesine yönelik yaygın olarak kullanılan sertifikasyon programları ve değerlendirme kriterleri **Tablo 2.1**'de sunulmaktadır.

Tablo 2.1: Bina Çevresel Değerlendirme Programları.

Program Adı	Açıklama	Ülke	Yıl	Değerlendirme Kriterleri
BREEAM	Yeni binalar, mevcut binalar, komüniteler ve eko konutlar için sertifika sistemi	İngiltere	1990	Bina yönetimi, sağlık ve iyi hal, enerji, su, arazi kullanımı ve ekoloji, ulaşım, malzeme, atıklar ve kirlilik
LEED	Yeni binalarda, mevcut binaların bakım, onarım ve işletilmesinde, ticari binalarda, okullarda, sağlık binalarında, konutlar	USA	1998	Sürdürülebilir alan, su verimliliği, enerji ve atmosfer, malzeme ve kaynak, iç ortam kalitesi, yenilikçi tasarım
CASBEE	Ön tasarım aşaması, mevcut ve yeni binalar ve renovasyon süresi	Japonya	2001	Enerji verimliliği, kaynak verimliliği, bölgesel çevre ve iç ortam kalitesi
BEAM Plus	Building Environmental Assessment Method	Honkong		Alan özellikleri, malzeme özellikleri, su kullanımı
HQE	Lojistik ve ticaret platformu, eğitim, ofisler, konutlar ve evler	Fransa	1992	Enerji kullanımı, iç ortam kalitesi, yenilikçi çözümler
MYCREST	Yeni ve mevcut binalar	Malezya	2016	Çevre kalitesi, enerji korunumu, sağlıklı, konforlu ve güvenli çözümler
BCA Green Mark Scheme	-	Singapur		Kentsel ısı adası etkisi, düşük karbon emisyonu, çevre yönetimi
GREEN STAR	Mevcut ve yeni binalar	Avustralya	2003	Enerji verimliliği, su verimliliği, çevresel koruma, iç ortam kalitesi, yenilikçi çözümler
DGNB	German Sustainable Building Council	Almanya	2007	Yönetim, iç ortam kalitesi, enerji, nakliye, su, malzeme, Alan kullanımı/ekoloji, emisyonlar, yenilikçi çözümler
GREEN GLOBES	Mevcut ve yeni binalar	Kanada	2000	Çevresel kalite, ekonomi sosyo-kültürel ve fonksiyonel kalite, teknoloji ve iş akış
				Enerji, iç ortam kalitesi, alan, su, kaynaklar, emisyonlar ve proje/çevre yönetimi

Tablo 2.1: Bina Çevresel Değerlendirme Programları (Tablonun Devamı).

Program Adı	Açıklama	Ülke	Yıl	Değerlendirme Kriterleri
Green Star-SA	Ofisler, konutlar ve perakende binalar	Güney Afrika		Yönetim, iç ortam kalitesi, enerji, nakliye, su, malzeme, alan kullanımı/ekoloji, emisyonlar, yenilikçi çözümler
SBAT	Mevcut ve yeni binalar-ofisler, konutlar, endüstriyel binalar	Güney Afrika		Ekolojik ayak izi, çevresel kalite, sosyal, ekonomik ve yenilikçi çözümler

Türkiye’de 2015 yılında Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği (ÇEDBİK) tarafından B.E.S.T konut sertifika sistemi geliştirilmiştir. Bu kapsamda konutlar bütünsel yeşil proje yönetimi, arazi kullanımı, su kullanımı, enerji kullanımı, sağlık ve konfor, malzeme ve kaynak kullanımı, konutta yaşam, işletme ve bakım, yenilikçilik olmak üzere 9 çevresel etki kategorisi değerlendirilmektedir. Bu sistemin amacı sağlıklı toplumlar, yaşanabilir bir çevre ve gelişmiş bir ekonomi yaratmak olarak tanımlanmakla birlikte, tasarımın ve yapı sürecinin her adımında çevresel etkinin nasıl azaltılabileceği üzerine odaklanmaktadır (**Web 5**). Ulusal ve yerel düzeyde geliştirilen diğer bir sertifika sistemi sürdürülebilir bina ve yerleşme uygulamalarının yaygınlaştırılması amaçlayan Ulusal Yeşil Sertifika Sistemi- YeS-TR’dir. YeS-TR kapsamındaki bina ölçeğinde çevresel etki kategorileri bütünsel bina tasarım, yapım ve yönetimi, yapı malzemesi ve yaşam döngüsü değerlendirmesi, iç ortam kalitesi, enerji verimliliği ve kullanımı, su ve atık yönetimi, bina inovasyondur. YeS-TR kapsamındaki yerleşme ölçeğinde çevresel etki kategorileri; bölge ve yakın çevre profili, sürdürülebilir arazi kullanım, ekoloji ve afet yönetimi, ulaşım ve hareketlilik, yerleşme/mahalle kentsel tasarım, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik, yerleşme inovasyon’ dur (**Web 6**).

2.4.2 Mahalle Düzeyinde Değerlendirme Sistemleri

Başlangıçta değerlendirme araçları yalnızca binaların çevresel performansları üzerinde odaklanmıştır. Yalnızca bina değerlendirme sistemlerinin varlığı, bina çevresi alanların ve orada yaşayan toplulukların faaliyetlerinin sürdürülebilirlik bağlamında değerlendirilmesinde yeterli olmayacağından mahalle düzeyinde değerlendirme araçlarına ihtiyaç duyulmuştur. Kendini meydana getiren parçalar sürdürülebilir

olmadığı müddetçe bir kentin genel sürdürülebilirliği sınırlı olmaktadır (**Choguill CL., 2008**).

ABD Yeşil Bina Konseyi (USGBC), 2009 yılında Mahalle Geliştirme değerlendirme ve sertifikasyon sistemi olan LEED-ND (LEED for Neighborhood Development) başlatmıştır. Almanya Sürdürülebilir Yapı Konseyi (DGNB-German Sustainable Building Council) 2011 yılında kentsel alanlara yönelik değerlendirme ve sertifikalandırma sistemi olan DGNB-UD (The German Sustainable Building Council assessment system for urban districts) sistemini geliştirmiştir. DGNB-UD çevresel kalite, ekonomik kalite, sosyokültürel ve fonksiyonel kalite, inovasyon ve tasarım süreci ve bölgesel öncelikli krediler kapsamında değerlendirme yapmaktadır. Her iki sistemin de amacı, kentsel alanların sürdürülebilirlik kriterlerine göre değerlendirilmesi ve sertifikalandırılmasıdır. Benzer şekilde, BREEAM'i geliştiren Bina Araştırma Kuruluşu, 2009 yılında topluluklara yönelik BREEAM Communities değerlendirme sistemini geliştirmiştir. Japonya Yeşil Yapı Konseyi ve Japonya Sürdürülebilir Bina Konsorsiyumu CASBEE-UD 2007'de kentsel tasarım değerlendirme sistemini başlatmıştır (**Joongwon ve diğ., 2015**).

2.4.2.1. LEED -ND

LEED-ND sertifikasyon sistemi çevresel etki kategorilerini 8 ana kategori ve onun alt kategorileri şeklinde gruplandırmıştır (**Tablo 2.2**).

Tablo 2.2: LEED-ND Çevresel Etki Kategorileri.

Kategori	Alt Kategori
Yer Seçimi	Yerin konumu, alanın özellikleri
	Altyapı
	Komşu binalar
	Isı adası etkisi
	Peyzajın getirileri
Biyçeşitlilik	Alandaki riskler
	Alanın ekolojisi
	Ötrofikasyon
	Habitat yönetim planı
Arazi Kullanımı	Biyçeşitlilik
	Yeşil alan / kahverengi alan
	Arazi yenileme ve geliştirme
Kaynak Tüketimi	Toplam enerji tüketimi
	Yenilenemez birincil enerji kullanımı
	Yenilenebilir birincil enerji kullanımı
	Daha fazla enerji kaynaklarının kullanımı
	Bina ekipmanlarının enerji verimliliği

Tablo 2.2: LEED-ND Çevresel Etki Kategorileri (Tablonun Devamı).

Kategori	Alt Kategori
Su Kullanımı	Gömülü enerji
	İçme suyu
	Gri su/Atık su
	Yağmur suyu
	Yüzey suları
	Bitki sulama
	Su verimliliği
	Gömülü su
Malzemeler ve Bileşenler	Su kirliliği
	Geri dönüştürülmüş, yeniden kullanılan malzemeler ve bileşenler
	Modüler ve standartlaştırılmış malzemeler ve bileşenler
	Sertifikalı malzemeler ve bileşenler
	Malzemenin hizmet ömrü
	Malzemelerden kaynaklanan riskler
	Yerel / bölgesel malzeme
	Sera gazı- karbondioksit (CO)
Emisyonlar	Sera gazı- metan (CH)
	Sera gazı- azot oksit (N O)
	Sera gazı- florlu gazlar
	Asitleştirme
	Ozon tabakasının incelenmesi
	Kirlilikler
	Tehlikeli atık
	Tehlikeli olmayan atık
Atık	Organik atık
	Organik olmayan atık
	Yapı atığı
	Radyoaktif atık

2.4.2.2 BREEAM Community

BREEAM Community sertifikasyon sistemine göre, çevresel etki kategorileri beş ana kategori ve onun alt kategorileri şeklinde gruplandırılmıştır (**Tablo 2.3**).

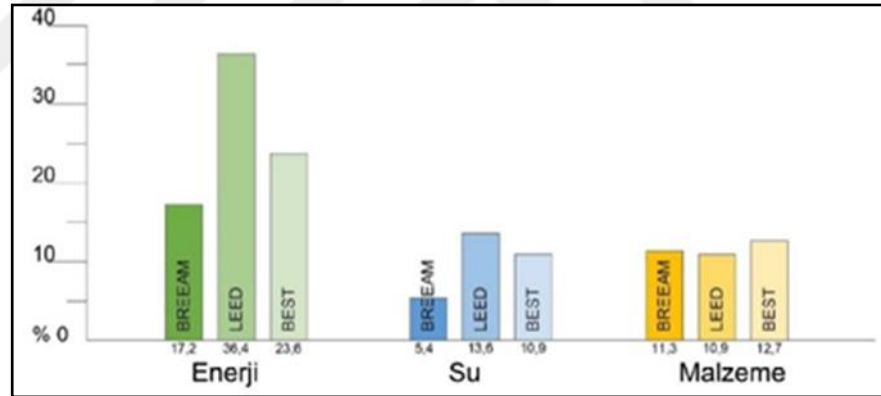
Tablo 2.3: BREEAM Community Çevresel Etki Kategorileri.

Kategori	Alt kategori
Sosyal ve ekonomik refah- Çevresel koşullar	Sel riski değerlendirme
	Gürültü kirliliği
	Mikro iklim
	İklim değişikliğine uyum
	Sel riski yönetimi
	Işık kirliliği
Sosyal ve ekonomik refah- Sosyal refah	Yeşil altyapı
Kaynaklar ve enerji	Enerji- su- ekoloji stratejisi

Tablo 2.3: BREEAM Community Çevresel Etki Kategorileri (Tablonun Devamı).

Kategori	Alt kategori
	Mevcut bina ve altyapı- sürdürülebilir bina
	Düşük çevresel etkili malzeme
	Kaynak verimliliği
	Ulaşım karbon salımları
	Arazi kullanımı
	Su kirliliği
Arazi kullanımı ve ekoloji	Yağmur suyu toplama
	Ekolojik değerin geliştirilmesi
	Peyzaj
Ulaştırma ve hareket	Güvenli ve cazip sokaklar
	Toplu taşıma tesisleri
	Toplu taşımaya erişim

Enerji, su yönetimi, malzeme, iklim değişikliği, arazi kullanımı- ekoloji ve atık mevcut sertifikasyon sistemlerinde en çok ele alınan çevresel etki kategorileridir. LEED'in enerji ve suya verdiği değerlendirme ağırlığı oldukça yüksektir (**Deligöz D., Kabak S. ve diğ., 2020**) (Şekil 2.10).



Şekil 2.10: LEED – BREEAM ve B.E.S.T. Sertifika sistemlerinin Enerji, Su ve Malzeme ağırlıklandırma yüzdeleri (Deligöz D., Kabak S. ve diğ., 2020).

2.4.2.3. CASBEE-UD

CASBEE UD çevresel etki kategorilerini dört ana kategori ve onun alt kategorileri şeklinde gruplandırmıştır (**Tablo 2.4**).

Tablo 2.4: CASBEE-UD Çevresel Etki Kategorileri.

Kategori	Alt Kategori	
Kaynaklar	Su kaynakları	Yağmur suyu kullanımı, artırılmış Su, Kanalizasyon
	Kaynakların geri dönüşümü	Ahşap malzeme, geri dönüşümlü malzeme, çöp ayırma
Doğa (yeşil doku ve biyolojik çeşitlilik)	Yeşil doku	Zemin Yeşilliği Çatı bahçesi ve düşey yeşil sistemler
	Biyolojik Çeşitlilik	Doğal kaynaklar, arazi şekli, habitat
Yapay doku (binalar)	Çevreye duyarlı bina	-
Güvenlik ve emniyet	Doğal afet riski	-

BREEAM, CASBEE ve LEED'in kentsel ölçekli değerlendirme sisteminin karşılaştırmalı analizi üzerine üç farklı ülkeden üç sistemi karşılaştıran **Ha N. (2012)**'nin çalışması üç sistemi değerlendirerek Akıllı Yeşil Kriterleri ortaya koymuştur (**Tablo 2.5**).

Tablo 2.5: Akıllı yeşil yerleşim kategorileri ve ağırlıklandırma yüzdeleri.

Kategoriler	Ağırlıklandırma oranları
Akıllı yeşil site	%21,79
Akıllı yeşil bina	%13,64
Akıllı yeşil altyapı	%11,85
Akıllı yeşil topluluk	%8,33
Akıllı yeşil bölgesel öncelik	%6,2
Akıllı yeşil su	%6,66
Akıllı yeşil kaynaklar	%4,93
Akıllı yeşil inşaat	%4,21
Akıllı yeşil ekonomi	%2,24

LEED-ND ve DGNB-UD, kentsel alanlar ve mahalleler için en kapsamlı sürdürülebilirlik değerlendirme ve sertifikasyon sistemlerindendir. Araştırma da Amerikan Yeşil Binalar Konseyi ve Alman Sürdürülebilir Binalar Konseyi'nin verileri doğrultusunda LEED-ND ve DGNB-UD'de beş farklı kategori grubu belirtilerek, iki sürdürülebilir kentsel bölge ve mahalle değerlendirme sisteminin karşılaştırmalı

analizi sonucunda ‘10 Akıllı Yeşil Şehir Kriteri’ belirlenmiştir. Bunlar akıllı yeşil site, akıllı yeşil taşımacılık, akıllı yeşil ekonomi, akıllı yeşil bina, akıllı yeşil altyapı, akıllı yeşil toplum, akıllı yeşil ekoloji, akıllı yeşil program, akıllı yeşil su ve akıllı yeşil inovasyondur (Joongwon L. ve diğ., 2015).

2.4.2.4. UNIDO EEP Sistemi

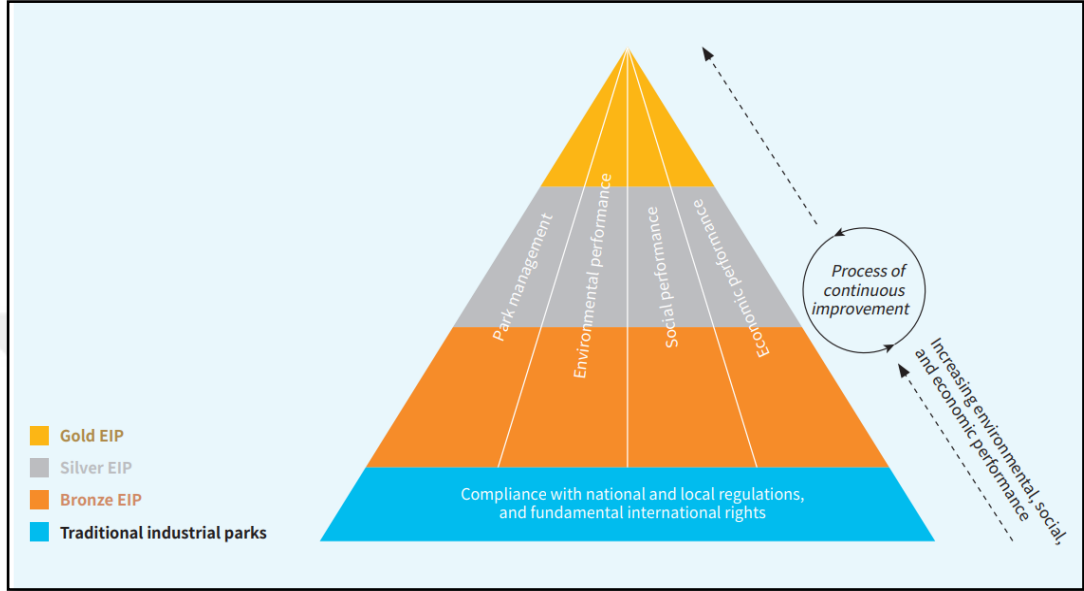
Birleşmiş Milletler Endüstriyel Kalkınma Teşkilatı’na (United Nations Industrial Development Organization- UNIDO) göre, EEP çevresel etki kategorileri altı ana kategori ve onun alt kategorileri şeklinde gruplandırılmıştır.

Tablo 2.6: UNIDO Çevresel Etki Kategorileri.

		Kategori	Alt Kategori	
Birleşmiş Endüstriyel Teşkilatı	Yönetim ve İzleme	Enerji	Çevre ve enerji yönetim sistemi	Milletler Kalkınma
			Enerji tüketimi	
			Yenilenebilir enerji ve temiz enerji	
	Su	Doğal Çevre ve İklim Değişikliği	Atık ısı enerjisi değişimi	
			Enerji verimliliği	
			Su tüketimi	
	Atık ve Malzeme Kullanımı	Atık ve Malzeme Kullanımı	Su arıtma	
			Su verimliliği, yeniden kullanım ve geri dönüşüm	
			Hava, sera gazı emisyonları, kirliliklerin önlenmesi	
	Atık ve Malzeme Kullanımı	Atık ve Malzeme Kullanımı	Atık / Ürüne göre yeniden kullanım ve geri dönüşüm	
			Atıkların bertarafı	
		Tehlikeli ve toksik malzeme		

(UNIDO)’na göre EEP’lerin çeşitliliği, faaliyetleri, coğrafi konumları ve politika ortamları göz önüne alındığında, bazı parkların ve firmaların belirli bir sürdürülebilirlik alanında başarılı olmaları beklenmektedir. **Şekil 2.11** kademeli bir sertifikasyon sistemi aracılığıyla EEP performansının değerlendirilmesine yönelik bir yaklaşım örneğini sunmaktadır. Geçerli tüm uluslararası, ulusal ve yerel düzenlemelere uygunluğun minimum gereklilik olması gerektiği anlayışından yola çıkarak, bu sistem birbirini takip eden üç performans düzeyi içermektedir. Bronz seviye sertifika, EEP Çerçevesi kapsamındaki minimum gereklilikleri karşılayan

endüstriyel parklara verilecektir. Gümüş ve altın seviyeleri, daha fazla gereksinimleri karşılayan EEP'lere ayrılacaktır. Bu sistem, her bir EEP'nin performansı hakkında daha net veriler ortaya koyacak, EEP'ler arasındaki rekabeti teşvik edecek ve her bir endüstriyel parkın sürekli gelişimini teşvik edecektir (UNIDO, 2017).



Şekil 2.11: EEP Değerlendirilmesine Yönelik Performans ve Sürekli İyileştirmeye Dayalı Çerçeve (WBG, UNIDO, GIZ ,2017).

UNIDO değerlendirme sistemi, hem yeni EEP'lerin yeşil alan planlanmasını ve geliştirilmesinin desteklenmesinde hem de mevcut sanayi parklarının EEP'lere dönüştürülmesinde uygulanabilmektedir.

2.5. Türkiye’de OSB’lerin Sürdürülebilirliğine Yönelik Çalışmalar

EEP'lere yönelik ulusal anlamda yapılan çalışmalara baktığımızda, BTC (Bakü-Tiflis-Ceyhan Boru Hattı) Şirketi ve Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı tarafından yürütülen Türkiye'nin ilk endüstriyel simbiyoz projesi olan “İskenderun Körfezi’nde Endüstriyel Simbiyoz Projesi” nin uygulama safhasında farklı sektörlerle çalışmalar yapılmıştır (Web 11). Bu proje, meyve posalarının hayvan yemi üretimine dönüşmesinde, tarımsal ve hayvansal atıkların enerji üretiminde kullanılmasında, pamuk tohumunun atığından biyoremediasyon ürünü üretilmesinde, atık yağdan elektrik üretimi, ömrünü tamamlayarak atık duruma gelen lastiklerden granül

üretilmesinde, hurda akülerden kurşun geri kazanımında ve demir çelik üretiminden açığa çıkan cürufun yol yapımında kullanılmasında çeşitli projeler üzerine endüstriyel simbiyoz çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Endüstriyel simbiyoz projesi ile İskenderun Körfezinde, yılda 330.000 ton atık yeniden kullanılmış, yılda 280.000 ton doğal kaynak korunmuş, yılda toplam 34.000.000 kWh toplam enerji tasarruf edilmiş, yılda 37.000 ton CO2 azaltımı sağlanmış, 6500 m3 yıllık su tasarruf edilmiş ve arazi kazancı ise 45.000 m2 olmuştur (**Özkan ve diğ., 2018**).

Türkiye’de artan çevre bilincinin bir etkisi olarak endüstri bölgelerinde verimliliği ve karşılığı artırırken ekolojik ayak izini azaltmaya yönelik yenilikçi çözümlere odaklanılmıştır. Bu çözümlerden biri de Yeşil OSB kurulmasıdır. Yeni bir kavram olarak yeşil OSB’ler; kaynak kullanımı, atık azaltımı, enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji kullanımını kapsayan bir grup çevresel hususları barındırmaktadır. Aynı zamanda ekonomik büyümeye ve sosyal refaha önem vererek doğal çevre ile uyumlu sanayi tesislerinin faaliyetlerini arttırmalarına olanak tanımaktadır (**Web 12**). Bu kapsamda Türk Standartları Enstitüsü ve Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı’nın ortaklaşa yürüttüğü çalışma neticesinde bu tez çalışmasının sunulmasından yaklaşık bir buçuk ay önce, Ocak-2024’te Yeşil OSB belgelendirme başvuru rehberi yayınlanmıştır. Güncel rehberde sürdürülebilir kalkınma amaçları doğrultusunda sürekli gelişim prensibi benimsenerek uluslararası standartlara ulaştırmak amaçlanmaktadır. Yeşil OSB ön kriterleri ve performans göstergeleri ile OSB’nin yönetsel ve izlemeye ilişkin performansının artırılması sağlamak; su, atık su, atık ve kaynakları yönetmek için sürdürülebilir araçlar sağlayarak ve OSB’lerin ayak izlerini en aza indirerek çevresel performanslarının artırılmasını sağlamak; iklim değişikliği sorunları ile çevre üzerindeki yerel ve küresel etkilerin ele alınmasını sağlamak, işçi hakları ve çalışma koşulları, cinsiyet, topluluk diyalogu, arazi edinimi ve sosyal altyapı dâhil olmak üzere toplumun ve çalışanların ihtiyaçlarını ele alarak sosyal performansın iyileştirilmesini sağlamak; OSB yöneticileri ve işletme sahipleri için ekonomik performansın artırılmasını sağlamaktır amaçlanmaktadır. Yeşil OSB’ler için OSB yönetim performansı, çevresel performans, sosyal performans ve ekonomik performans ele alınmaktadır (**Web 12**).

Yeşil OSB ile ilgili belirlenen ön kriterler;

1. OSB’de üretimde olan en az 1 firmanın yer alması.
2. OSB’deki atık sularının tümünün arıtılıyor olması.

3. OSB’de enerji üretim kaynağı olarak kömür kullanımının olmaması.
4. OSB’nin TSE tarafından TS EN ISO 14001 ve TS EN ISO 50001 standartlarından belgelendirilmiş olması.
5. İklim değişikliği ve sürdürülebilirlikle ilgili konuları izlemek ve yönetmek için organizasyonel yapıda bir birimin kurulması ve en az bir yetkin personel istihdam edilmesi.
6. OSB’nin en az temel seviye “Sıfır Atık Belgesine sahip olması, şeklinde sıralanmıştır.

Kapsam genelinde 17 adet çevresel, 6 adet sosyal, 5 adet yönetsel ve 10 adet ekonomik gösterge yer almaktadır.

OSB’ler Yeşil OSB belgesi alabilmek için her bir gösterge için 0-3 arası puanlar olarak 100 tam puan üzerinden platin, bronz, altın, gümüş ve derece yok şeklinde sınıflandırılabilir (TSE, 2024). Böylece Yeşil OSB’ye dönüşüm sürecinde kurulan pilot bölgelerde Yeşil OSB’ler ve kurulması planlanan yeni Yeşil OSB’lerle ilgili bir yönetim biriminin kurulması kararlaştırılmıştır. Bununla birlikte OSB’lerde bulunan mülk sahipleri ve katılımcıların Yeşil OSB ile ilgili yenilikçi girişimlere yönlendirilmesi, girişimlerin uygulanması ve denetlenmesi için OSB Bölge Müdürlüğü çatısı altında bir çevre yönetim biriminin oluşturulması hedeflenmiştir (TSE, 2024).

2.5.1. Yönetmelik ve Standartlar

Sanayi bölgelerine özgü politika, yönetmelik ve standartlarını; 4562 sayılı OSB Kanunu, OSB Yer Seçim Yönetmeliği, OSB Uygulama yönetmeliği, ÇED/SED, ISO 14000- 14001standartları, şeklinde gruplamamız mümkündür.

2.5.1.1. OSB Kanunu

Organize Sanayi Bölgelerinin kuruluş, yapım ve işletilmesi esaslarını düzenleyen 4562 sayılı OSB Kanunu’nun güncel hali 15 Nisan 2000 tarihinde Resmî Gazetede yayımlanmıştır. 10 Nisan 2023 tarihli sayısında yayımlanan kanun değişikliğine göre OSB Kanunu’na "Yeşil OSB" tanımı eklenmiştir. Kanunda; kaynak ve enerji verimliliği, yalın üretim, endüstriyel atık iş birliği ve çevreye duyarlı uygulamaları ile

öne çıkan çevresel, ekonomik, sosyal ve yönetsel açıdan Bakanlıkça belirlenen kriterler çerçevesinde Türk Standartları Enstitüsü tarafından sertifikalandırılan OSB'lerin 'Yeşil OSB' olarak adlandırılacağı belirtilmiştir.

2.5.1.2. OSB Yer Seçim Yönetmeliği;

OSB Yer Seçimi Yönetmeliğinin son hâli 02.02.2019 tarih ve 30674 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanmıştır. Yönetmeliğe göre; 1/100.000 ve/veya 1/25.000 ölçekli eşik analizi haritasında, hiçbir kurum ve kuruluşun yatırım ve proje alanına girmeyen, eğim ve jeolojik açıdan yapılaşmaya uygun olan, çevre düzeni planı olan, nazım imar planına uygun olan alanlar, Bakanlık tarafından yapılan tüm incelemeler neticesinde OSB kurulabilecek alanlar olarak belirlenmelidir. Etüt Raporunda; eşik analizi haritası oluşturulmak suretiyle, Bakanlık tarafından belirlenen sınırlı alanların haritalara işlenmesi, alanın özelliklerinin sıralanması ve etüt raporunun hazırlanmasında kullanılan kaynakların belirtilmesi gerekmektedir. Bakanlığın koordinatörlüğünde oluşturulan ve yönetmelikte geçen kurumların temsilcilerinin katılımı neticesinde, yer seçimi kararı komisyon üyelerinin oybirliği ile verilir. OSB alanı içinde kamuya ait arazi bulunması hâlinde; 5084 sayılı kanunun 2'nci maddesinde belirtilen illerde bedelsiz devredilir, diğer illerde ise harca esas değeri üzerinden satılır. Koruma alanları OSB yeri olarak değerlendirilmez. Seçilen alanda bulunan özel mülkiyete sahip olan araziler sahibinin rızasıyla satın alma veya kamulaştırma yoluyla elde edilir ve bu alanlar için Kamulaştırma Kanunu hükümleri uygulanır.

2.5.1.3. OSB Uygulama yönetmeliği;

OSB'ler ile ilgili 1966 yılında ilk yasal düzenleme yapılmış ve bu kapsamda, girişimci firmalara OSB kurma fonundan yapılacak ödemelerinin esaslarını belirlemek için OSB Kurma Fonu Yönetmeliği 25 Mayıs 1966 tarihli 12307 sayılı Resmî Gazete 'de yayımlanmıştır. Yönetmelik fondan verilecek borçların kapsamını belirlemek amacıyla düzenlenmiş ayrıca OSB'lerin kurulması aşamasında denetimleri ve arsa satışlarındaki düzenlemeleri içermektedir. OSB uygulamalarına yönelik hazırlanan yönetmelik 1967 yılında yeniden düzenlenerek 29.10.1967 tarih ve 12737 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanmıştır. 1982 yılında aynı konudaki düzenlemeler yeniden gözden geçirilmiş ve sanayinin desteklenmesinde kullanılan diğer fonları da içine alacak

şekilde geliştirilmiştir. 31.01.1982 tarihinde 17591 sayılı Resmî Gazete 'de nihai yönetmelik düzenlemesi hazırlanmış, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Fonlar Yönetmeliği olarak yayımlanmıştır (Öztürk 2012).

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın görev ve yetkilerinin belirtildiği Cumhurbaşkanlığı'nın 10.07.2018 tarihli ve 30474 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan kararnamesi madde 385/e fıkrasında; sanayi bölgelerinin ve üretimlerinin denetlenmesi, OSB'lerin kurulmaları, denetlenmeleri ve bu aşamada kredilendirilmelerine ilişkin faaliyetlerin Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın uhdesinde olduğu belirtilmiştir. Buna göre, OSB'ler için teknoloji geliştirme bölgesi, endüstri bölgesi, serbest bölge ve sanayi alanları için uygun alanları belirlemek ve bu alanlardan uygun olanların altyapılarını hazırlamak, mekânsal strateji planlarını yapmak, çevre düzeni planları ve 1/25.000 ölçekli nazım imar planlarında sanayi alanlarına ilişkin görüş vermek, endüstri bölgeleri ve OSB'lerin yer seçimine, planlanmasına, yapılaşmasına, imar planlarının yapılmasına, kuruluş ve işleyişine ilişkin yasal mevzuat ile verilen iş ve işlemlerin yürütmesini sağlamak, OSB'lerde kamu yararına olacak şekilde karar vermek ve endüstri bölgelerinde kamulaştırmaya işlemlerini yapmak, faaliyetlerini denetlemek, yerleşim alanları içerisinde bulunan sanayi bölgelerinin ve sanayi işletmelerinin yerleşim alanları dışına taşınması ve planlı sanayi alanları dışında faaliyetlerini sürdüren sanayi işletmelerinin planlı sanayi alanlarına taşınmasına ve tüm taşınma faaliyetleri yürütmek ve masraflarını kredi ile desteklemek ve OSB'ler ile ilgili bilgi ağı sistemi oluşturmak ve uygulamanın sonuçlarını gözlemekten sorumludur.

10.07.2018 tarihli ve 30474 sayılı Resmî Gazete'de OSB ve endüstri bölgelerinin yönetim birimleri ile personellerine yönelik eğitim faaliyetleri düzenlemek, bölge ve sanayi sitelerinin yurtiçinde ve yurtdışında tanıtımını yapmak ve yatırımcı bulunmasına yönelik çalışmalar yapmak, uygulamalarla ilgili olarak diğer ülkelere öncülük etmek Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın görev ve yetkileri arasında gösterilmiştir.

2.5.1.4. Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) ve Sosyal Etki

Değerlendirmesi (SED):

ÇED'in amacı; sürdürülebilir kalkınma çerçevesi içinde ekonomik ve sosyal gelişmeye engel olmaksızın, ekolojik çevre üzerinde baskı oluşturacak projelerle ilgili nihai kararı verirken ekonomik politikalar karşısında çevre değerlerini korumak, projelerin yapım aşamasında ortaya çıkacak olumsuz çevresel etkilerinin planlama aşamasında tespit edilmesi ve tedbirlerin alınmasını sağlamaktır. Bunu sağlarken ilgili tüm paydaşların bir arada olduğu, çekincelerin görüş ve önerilerin ortaya konulduğu demokratik ve şeffaf bir süreci kapsamaktadır (Akgül, 2010).

SED'in amacı; sürdürülebilir kalkınma çerçevesi içinde planlanan projelerin getireceği faydayı en yüksek seviyeye çıkarırken, bu gelişmelerin maliyetlerini, özellikle de bölgede yaşayan halkın ödemesi gereken mali külfeti en aza indirmektir. Kalkınma sürecindeki ülkelerde karar verici mekanizmaların bu maliyetleri önemsemeyerek öngörememesinden dolayı genellikle gözden kaçırılmaktadır. Bu maliyetleri ve etkilerini önceden belirleyebilmek için nasıl ve kim tarafından yapılacağına karar vermek gerekmektedir (Akgül, 2010).

SED daha sürdürülebilir ve daha eşitlikçi bir biyofiziksel ve sosyal çevre yaratmak için, politikalar, programlar, planlar, projeler ile yapılacak müdahalelerin ve bu müdahalelerden neticesinde meydana gelebilecek sosyal değişim süreçlerinin, sosyal çevre üzerindeki sonuçlarının önceden tahmin edilmesi, değerlendirilmesi ve yansıtılmasını kapsayan bir analiz yönetimidir (Vanclay, F.2002).

2.5.1.5. Çevre Yönetim Sistemi- ISO 14000- 14001:

Sürdürülebilir kalkınma hedeflerinde çevre yönetim sistemi kavramının önemi artmakta ve yapılan çalışmaların standartlara uygun olarak yapılması kaçınılmaz olmaktadır. Gelişmiş ülkeler sürdürülebilir kalkınma konusunda çalışarak ulusal çevre yönetim sistemlerini oluşturmuşlardır. Bu yeni oluşum, mal ve hizmet alanında sanayileşmiş ülkelerin kendi ulusal ve bölgesel koşullarına göre farklı yasal gerekliliklerini ve farklı çevre standartlarını uygulamaya koymalarını sağlamıştır. Avrupa ülkeleri, ABD ve Kanada gibi ülkelerde çevre etiketi ile ilgili onlarca farklı program uygulaması yapılmış ancak bu durum ticari bir engel olarak ortaya çıkmıştır (TSE, 1998; Güler, 1999). Neticede uluslararası ticaret yapan firmalarla ilgili olarak

özel standartlar geliştirme süreci ve çevre yönetim sistemi geliştirmeye başlanılmıştır. Burada esas olan, devletten, ülkeden, yerel ve bölgesel yasalardan bağımsız olarak, iş yapan tüm firmaların kullanabileceği bir çevre yönetim sistemini oluşturmaktır. Öngörülen bu çevre yönetim sisteminin standartları Uluslararası Standartlar Örgütü (International Standardization Organization-ISO) tarafından hazırlanmıştır. 1991 yılından itibaren çevre ile ilgili faaliyetlerin çeşitlilik göstermesi ve bu faaliyetlerin giderek artması ve ISO 9000 Kalite Yönetim Sistemi'nin başarı ile uygulanmasıyla ISO ve IEC (International Electrotechnic Commission) üye ülkelerinin uzmanlarının katılımıyla Stratejik Çevre Danışma Grubu (SAGE) kurulmuştur. SAGE çalıştaylar neticesinde uluslararası çevre yönetimi standartlarını hazırlamak üzere ISO T.C. 207 sayılı teknik komiteyi oluşturmuştur (**Bektaş, 1997**). Bu komitelerin çalışmaları sonucu 1996 yılında, çevre yönetim sistemi serisinin ilk standartları ve ISO 14001/Çevre Yönetim Sistemi Standardı yayınlanmıştır (**Us, 1999**).

ISO 14000 standartlar serisi sürdürülebilir gelişme ve çevre yönetimi konusunda bir uygulamadır. Ayrıca bu standartlar çevreyi koruma yaklaşımlarına gönüllülük esaslı ortak yaklaşımları geliştirmektedir. Bunların yanı sıra, ISO 14000 serisi çevreye etkilerin değerlendirilmesindeki uluslararası kuralları ve yöntemleri birbirleri ile uyumlu hale getirmekte, küresel ticaretin önündeki engelleri en aza indirmektedir. Firmaların ISO 14000 standartlarını kullanmaları bireysel isteklerine bağlıdır yani zorunlu tutulmamaktadır. Ancak uluslararası ticarete payını ve yerini almak isteyen çok uluslu firmalar uluslararası çevre yönetimi standartlarına uymak ve ISO 14000 uygulamalarına tabi olmalıdırlar. Böylece hem rekabet güçlerini arttırmak hem de sunacakları ürün ve hizmetlerde belirli bir kalite ve standardı müşterilerine sağlayabilmektedir. Ayrıca çevreye duyarlı bir profil sunmak açısından ISO 14000 işletmelere fayda sağlamaktadır (**Tavmergen, 1998**).

ISO 14000 uygulamalarının yararları; enerji ve diğer yenilenebilir kaynakların tüketiminde azalma sağlayacak alanlarının hızlı tespit edilmesi, kaynakların etkinliği ile elde edilen ekonomik kazancın artması, operasyonların verimli kullanılması, maliyetlerin belirli bir sistem dahilinde kontrol edilebilmesi, risklerin ve yükümlülüklerin azalması, çevreye ilişkin yasal ve diğer kurallar ile gerekliliklere uyum sağlanması, sanayi-hükümet ilişkilerinin geliştirilmesi, çevre korumasında çevre yönetim sistemlerini kullanan ve katkı sağlayan öncü işletmelere verilen ödül ve teşvikten yararlanılması, atıkların azaltılması ve kirliliğin önlenmesi, pay

sahiplerinden gelen çevre korunmasına ilişkin baskılara karşılık verilebilmesi, toplum yararına olumlu katkılarda bulunulması, teknolojik aktarma ve geliştirme imkanlarının kazanılması, tüketicinin çevreye konusunda beklentilerinin karşılanması, pazar payının arttırılmasında ve korunmasında katkılar sağlaması, “Yeşil” ürün pazarından ve bu pazarın karından pay elde edilmesi, ihalelerde rekabet gücü kazandırması, üstün ve kaliteli işgücü istihdamı yaratma hususunda ilgi sağlanması, sigorta işlemlerinde kirlilik konularının kapsam dışında tutulması ve değişen şartlara uyumlanmada elde edilen yetenek artışıdır **(Tavmergen, 1998)**.



3. METODOLOJİ: EcoINP MODELİ

Araştırma konusu şu anda mevcut olan bir değerlendirme sistemi ise, modelin amacı mevcut değerlendirme sisteminin performansını geliştirmek ve sistemin davranışını analiz etmektir. Araştırma konusu şu anda mevcut olmayan, ancak ileride uygulanabilecek bir değerlendirme sistemi ise, modelin amacı değerlendirme sisteminin kriterleri ve gösterge bileşenleri arasındaki ilişkileri içeren ölçme aracı olarak ideal yapıda ve geçerlilikte tasarlanmasıdır. Özetle model kavramı ‘gerçek değerlendirme sistemlerinin ön temsili’ olarak tanımlanabilmektedir (Paul, 1985).

Tez çalışmasında geliştirilen model;

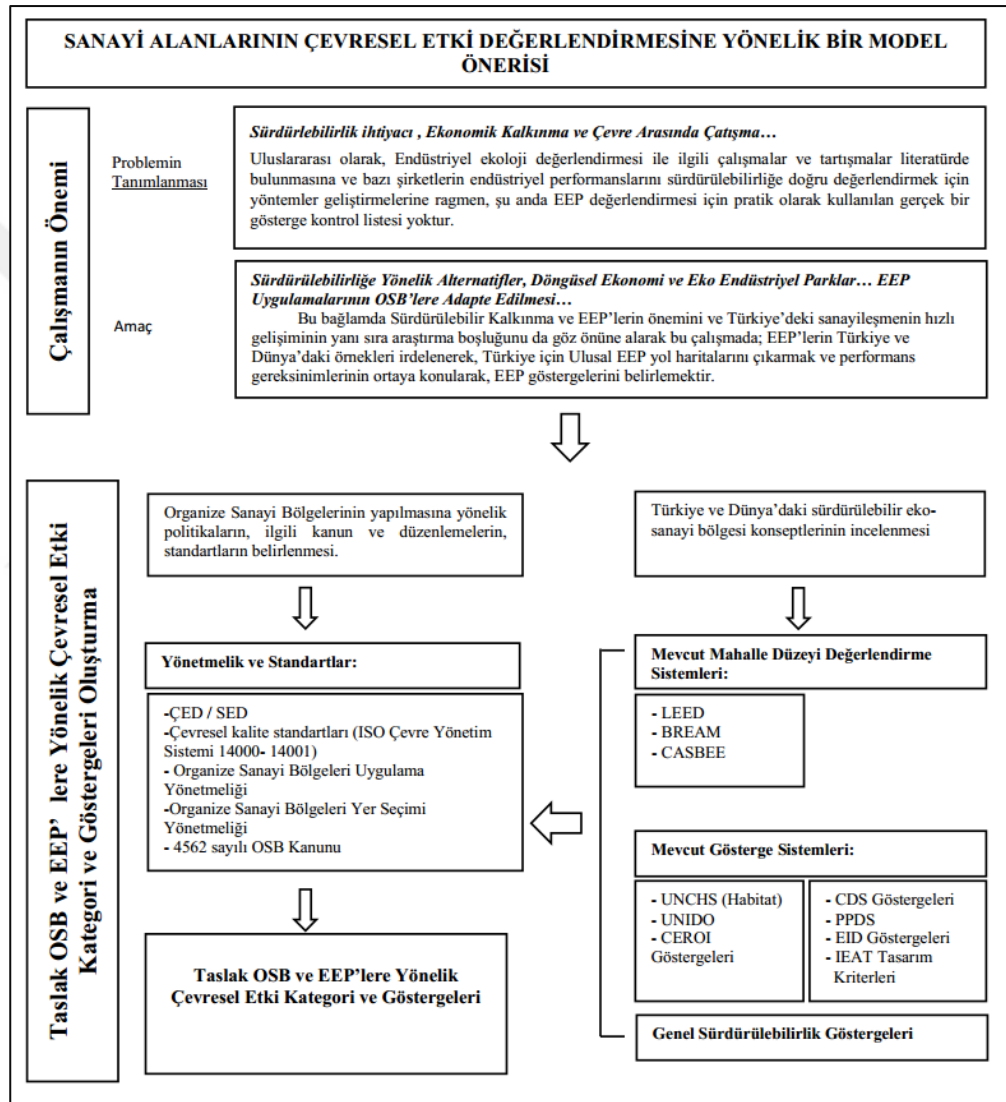
1. Bir OSB ya da EEP’nin çevresel etkilerini değerlendirmek,
2. OSB ve EEP’lere yönelik kolayca uygulanabilecek ve kullanılabilecek çevresel kategori ve bu kategorilerin ölçümelerini sağlayacak çevresel göstergeleri geliştirmek,
3. Değerlendirilen bölgelerin sürdürülebilirlik açısından derecelendirilmesini sağlamayı amaçlamaktadır.

Bu amaca yönelik öncelikle Türkiye’de mevcut durumun değerlendirilmesi için sanayi alanlarının çevresel değerlendirilmesine yönelik bir sistem olmadığından literatür araştırması yapılarak bir değerlendirme sisteminin taslak olarak geliştirilmesi, oluşturulan sistemin uzmanlar tarafından uzlaşma sağlama aracı ile değerlendirilmesi sağlanmaktadır. Ayrıca Türkiye’de, mevcut sanayi bölgelerinin sayısı, endüstriyel gelişmeden kaynaklanan çevresel sorunlar ve sağlık etkileri dikkate alındığında yeni bir sanayi bölgesi geliştirmek zaman alacağından geliştirilen değerlendirme modelinin mevcut sanayi alanlarının dönüşümüne de katkı sağlayacak düzeyde geliştirilmesi hedeflenmektedir.

Tez çalışmasında, sanayi alanlarının çevresel sürdürülebilirliğinin sağlanmasına yönelik geliştirilen model “Ekolojik Endüstriyel Parkları (Ecological INdustrial Parks) ifade eden “EcoINP Modeli” olarak adlandırılmaktadır.

3.1. Taslak Çevresel Etki Kategori, Alt Kategori ve Göstergelerin Belirlenmesi

Bu bölümde, eko-endüstriyel kalkınma ve EEP kavramlarına, mahalle düzeyi ve sanayi alanları için geliştirilen değerlendirme sistemlerindeki çevresel etki kategorilerine, kategori göstergelerinin değerlendirilme yöntemlerine yönelik literatür araştırmasından yararlanılmıştır.



Şekil 3.1: Taslak Çevresel Kategori ve Göstergelerin Belirlenme Yöntemi.

EEP'leri tanımlamak için Çin ve Taylan'da geliştirilen EEP gösterge sistemlerine, UNIDO'nun endüstriyel simbiyoz, endüstriyel parklar ile ilgili araştırmalarına, LEED-ND'nin, Bream Community ve CASBEA-UD'nin eko-kasabalar veya eko-şehirler ile

ilgili çevresel göstergelerine ve literatürdeki diğer ilgili eko-endüstriyel kalkınma ve sürdürülebilir kalkınma kavramlarına dayalı yapılan çalışmalar incelenmiştir. Ayrıca çalışmada Türkiye’de sanayi ve endüstriyel alanlar için ön gösterge sisteminin geliştirilmesi, uygun ölçüm ve kriterlerin belirlenmesi için mevcut yasalar, yönetmelikler ve çevre standartları araştırılmıştır (Şekil 3.1). Böylece bu çalışmada hem yeni eko-endüstriyel alanlarda hem de mevcut sanayi alanlarında kullanılmak üzere modele temel oluşturacak taslak çevresel ana kategori ve alt kategoriler geliştirilmiştir (Tablo 3.1).

Tablo 3.1: Mevcut Değerlendirme Sistemlerindeki Çevresel Kategoriler ve EcoINP Modeli için belirlenen ana kategoriler.

Kategoriler	Çin EEP Çevresel Göstergeleri / Tianjin Economic and Technological Development Area (TEDA) Geng et al., 2008	Thailand EEP Çevresel Göstergeleri	Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Örgütü / United Nations Industrial Development (UNIDO)	Yeni Delhi EEP Derecelendirme Sistemi / New Delhi Industrial Park Rating System (IPRS)	Bölge Planlama ve Tasarım Standartları - Göstergeleri - Precinct Planning and Design Standard (PPDS)	Şehir Geliştirme Stratejileri / Göstergeleri City Development Strategies (CDS)	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Yeşil OSB Belgelendirme Sistemi	İtalya APEA Modeli Ekolojik Donanımlı Üretim Alanı / Area Produttiva Ecologica e Attrezzata (APEA Model)	EcoINP Modeli
1 Yönetim ve izleme	✓	✓	✓				✓		✓
2 Yer Seçimi & Arazinin etkin kullanımı		✓		✓	✓	✓			✓
3 Çevreye Duyarlı Bina					✓	✓			✓
4 Enerji	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
5 Su	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
6 Atık ve malzeme kullanımı	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
7 Güvenlik ve Emniyet		✓							✓
8 Doğal çevre Biyoçeşitliliği ve iklim değişikliği			✓			✓			✓
9 Gürültü Kirliliği Kontrolü		✓				✓			✓

Eco-INP modelinde belirlenen 9 ana kategorinin tamamının bir arada yer aldığı bir değerlendirme sistemine rastlanılmamıştır. Ancak 9 kategorinin bazı ölçütleri mevcut modellerde yer almaktadır. EEP, işletmelerin çevre ve kaynak konularını yönetmede iş birliği yoluyla gelişmiş çevresel, ekonomik ve sosyal performans elde etmeye çalıştığı, ortak bir mülk üzerinde yer alan bir işletmeler topluluğudur. Bu nedenle en öncelikli kategorilerden biri “Yönetim ve İzleme” kategorisidir. Ayrıca bu alanlar, şirketlerin malzeme, enerji, su ve yan ürünlerinin fiziksel değişimi yoluyla diğer bir ifade ile endüstriyel simbiyoz yöntemi uygulaması ile firmalar arası rekabet avantajı

kazanılan, çevresel etkinin azaltıldığı ve böylece kapsayıcı ve sürdürülebilir kalkınmanın teşvik edildiği bir araç olmaktadırlar.

EEP'ler, pek çok avantajının yanı sıra kaynak verimliliğini ve döngüsel ekonomi uygulamalarını teşvik etmektedir. Aynı zamanda sürdürülebilir şehirlere önemli bir katkı sağlayarak şehirler ve endüstriler arasındaki uçurumun kapatılmasına yardımcı olarak köprü vazifesi görmektedir. Bu nedenle “Enerji, Su ve Atık Yönetimi” kaynak yönetiminde üç önemli kategori olarak EcoINP modelinde yer almıştır.

Sözkonusu yapılaşma olduğunda çevreye verilen zararın artması kaçınılmaz olacaktır. Bu nedenle yapıların “Çevreye Duyarlı Binalar” şeklinde planlanması EcoINP modelinin önemli ana kategorilerinden biri olarak yer almaktadır.

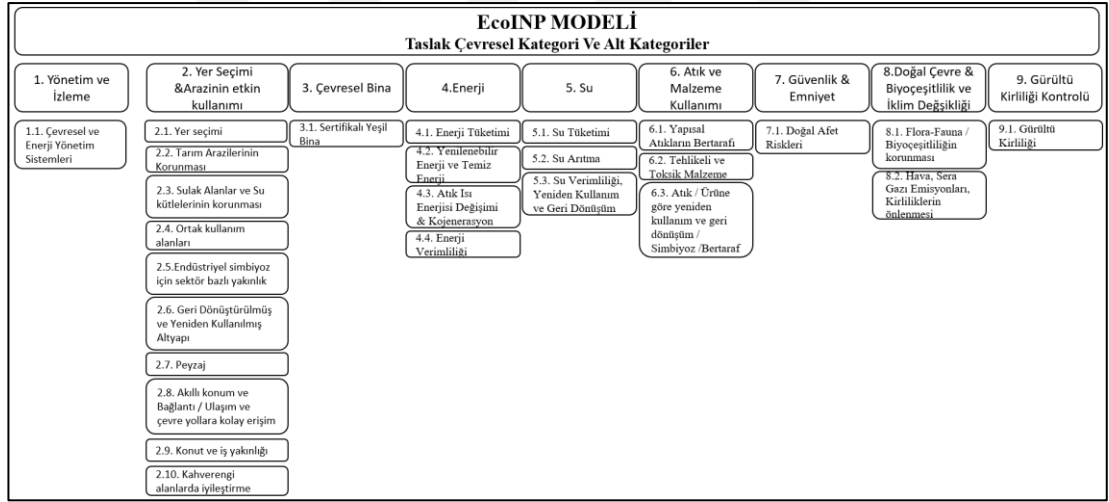
Kirlilik yalnızca atık ve atığın yol açtığı çevresel sorunlar olarak algılanmamalıdır. Çevresel gürültü kirliliğine maruz kalmanın insan sağlığı üzerinde zararlı etkilere yol açmaktadır. Sanayi alanlarının üretim tesisi olmaları ve gece gündüz aktif çalışma alanları olmalarından dolayı çevreye yaydıkları gürültü azımsanmamalıdır. Bu nedenle “Gürültü Kirliliği Kontrolü” önemli bir çevresel kategori olarak EcoINP modelinde yer almaktadır.

Fosil yakıt tüketimi, sanayi üretimindeki artış, arazi kullanımından kaynaklanan değişiklikler ve ormanların yok olması gibi insanların çevreye verdikleri çeşitli etkiler sonucunda, sanayi devriminden sonra atmosferde biriken sera gazları artmakta ve yerkürede doğal sera etkisi oluşmaktadır. Sera etkisinin en önemli sonucu, yerkürenin enerji dengesi üzerinde ilave bir ısınımsal zorlama meydana getirerek insanoğlunu küresel ısınma ve iklim krizi konuları ile karşı karşıya getirmesidir. Bu nedenle “Yer Seçimi ve Arazinin Etkin Kullanımı” ile “Doğal Çevre ve İklim Değişikliği” kategorileri EcoINP modelinin önemli kategorileri arasında yerini almıştır.

Son olarak yerel yönetmelik ve planlarda yer alan afetlerin önlenmesine yönelik çalışmalara uygun yapı inşaatı, deprem yönetmeliğine uygunluk, iklim değişikliğine uyum önlemlerini başarılı bir şekilde entegre etmek için kuraklık, yoğun yağış ve sel gibi doğa olaylarından kaynaklanan çevresel zararları önlemeye yönelik uyum ve tedbirlerin alınması gerekmektedir. Bu nedenle “Güvenlik ve Emniyet” kategorisi EcoINP modelinde yer almıştır.

Mevcut gösterge sistemlerinin incelenmesi ile taslak 9 ana çevresel kategori belirlenmiştir. Çalışmanın başlangıcında literatürden yapılan araştırmalar neticesinde

belirlenen 10 kategoriden ‘Akıllı konum ve Bağlantı’ ve ‘Altyapı ve Peyzaj’ ayrı birer kategori başlığı olarak yer almaktaydı. Daha sonra bu kategoriler ‘Yer Seçimi ve Arazinin Etkin Kullanımı’ kategorisi altında değerlendirilerek 8 ana kategori belirlenmiştir. Araştırmada çevresel gürültü kirliliğine maruz kalmanın insan sağlığı üzerinde meydana getirdiği zararlı etkileri göz önünde bulundurularak, sanayi alanlarındaki gürültünün kontrol altına alınması ve zararlı etkilerinin önüne geçilmesi görüşü ile ‘Gürültü Kirliliği’ kategorisi yeni bir ilave kategori olarak EcoINP modelinde yer alması uygun bulunmuştur. Böylece sanayi alanlarının çevresel değerlendirilmelerine yönelik geliştirilen EcoINP modeli taslak 9 ana kategoriden oluşacak şekilde planlaması yapılmıştır. Modelde yer alan 9 ana kategori; Yönetim ve izleme, Yer seçimi ve arazinin etkin kullanımı, Çevreye duyarlı bina, Kaynak-enerji yönetimi, Kaynak-su yönetimi, Atıklar ve atık malzeme yönetimi, Güvenlik ve emniyet, Doğal çevre, biyoçeşitlilik ve iklim değişikliği, Gürültü kirliliği kontrolüdür (Şekil 3.2).



Şekil 3.2: EcoINP modeli için geliştirilen taslak çevresel kategori ve alt kategoriler.

3.1.1. Yönetim ve İzleme

İyi ve kaliteli çevre yönetimini etkinleştirmek amaçlanmaktadır. Çevresel yönetim sistemleri alt kategori olarak belirlenmiştir. Park çevre yönetim biriminin varlığı, uluslararası standartlara uygun çevre yönetim sisteminin olması, park iş tüzüğü imzalamış sanayi bölgesindeki firmaların oranının %100 olması, park yönetimi tarafından firmaların çevresel etki değerlendirme planının gerçekleştirilmesine yönelik

raporlarının hazırlanması, çevresel etki değerlendirme planının olması, yerleşik firmaların enerji verimliliğini artırmak için destekleyici programların varlığı göstergeleri ile değerlendirilmektedir.

3.1.2. Yer Seçimi ve Arazinin Etkin Kullanımı

Alan kullanımını çevre dostu ve yerleşim alanı ile uyumlu hale getirmek amaçlanmaktadır. Yer seçimi, tarım arazilerinin korunması, sulak alanlar ve su kütlelerinin korunması, ortak kullanım alanları, endüstriyel simbiyoz için sektör bazlı yakınlık, geri dönüştürülmüş ve yeniden kullanılmış altyapı, peyzaj, akıllı konum ve bağlantı, konut ve iş yakınlığı, kahverengi alanlarda iyileştirme alt kategorileri belirlenmiştir. Yer seçiminde; bölgenin yerleşim planının yapılmış olması, konum için coğrafi durumun dikkate alınması, park ile mevcut yerleşim arasında tampon bölge olması, risk yönetim planının olması, alan kullanımını verimli ve çevre dostu hale getirmek üzere farklı kategorilerdeki endüstriyel fabrikaların güvenlik ilkelerine göre bölgelere ayrılmış olması, park içi imar planlaması yapılması göstergeleri belirlenmiştir. Tarım arazilerinin korunması; park çevresinde tarım arazilerinin, sulak alanların, mangrovların, milli parkların ve ormanlık alanların korunması göstergeleri ile değerlendirilmektedir. Sulak alanlar ve su kütlelerinin korunmasında; su kaynaklarının korunumu, sulak alanların korunması amacı ile imzalanan uluslararası protokollerden birine uygun olması göstergeleri dikkate alınmaktadır. Ortak kullanım alanlarında; kentle entegre olmayan parklarda mesleki eğitim tesisinin, okul yapısının, sağlık yapısının, konaklama yapısının ve itfaiye yapısının olması değerlendirilmektedir. Endüstriyel simbiyoz için sektör bazlı yakınlıkta; sektörel kümelenme, yıllık bazda üretimle mukayeseli azalmış atık hacmi değerlerinin azalmış olması, geri dönüşüm teşviklerinin olması, park tesisinin firmalar düzeyinde yaşam döngüsü analizi raporlarını hazırlaması göstergeleri ile değerlendirilmektedir. Geri dönüştürülmüş ve yeniden kullanılmış altyapıda endüstriyel ve evsel kanalizasyon bertarafının yapılması ele alınmaktadır. Peyzaj için gölgeleme sağlayan peyzaj yapılması, iklime uygun bitki seçilmesi, rüzgâr koruması sağlayan peyzaj, park çevresini saran iklime uygun yeşil bitki duvarları bulunması, iklime uygun, yatay ve düşey yeşil sistemlerin yapılması ele alınmaktadır. Akıllı konum ve bağlantı kategorisinde; nakliye için gerekli ortak araç havuzunun bulunması, park içerisinde elektrikli araç kullanımı, tesis girişinde ortak otopark tahsisinin yapılması, park

içerisinde bisiklet ve yaya yollarının varlığı, karayollarına, limanlara, demiryolu hatlarına yakınlık (bölgesel EEP), kent içine erişilebilirlik, bisiklet yollarının varlığı, herhangi bir toplu taşıma istasyonuna yakınlık (kentsel EEP) değerlendirilmektedir. Konut ve iş yakınlığında kentle entegre olmayan parklarda çalışanlar için konaklama yapısının varlığı; kahverengi alanlarda iyileştirme için kahverengi alanların yeşil alan olarak yeniden kullanılması ele alınmaktadır.

3.1.3. Çevreye Duyarlı Bina

Binaların çevresel etkilerinin azaltılması amaçlanmaktadır. Binaların çevresel etkilerini azaltmak için park tesisindeki binaların çevresel niteliklere uyumunun artırılması için park yönetimi tarafından farkındalık yaratılması, gerekli teşviklerin yapılması, sürdürülebilir sertifikalı toplam kat alanı yüzdesinin tüm alana oranının en az %50 olması halinde geçerli bir kategori olarak belirlenmiştir.

3.1.4. Kaynak-Enerji Yönetimi

Enerjinin verimli kullanılmasını amaçlayan kategori enerji tüketimi, yenilenebilir enerji ve temiz enerji, atık ısı enerjisi değişimi ve kojenerasyon, enerji verimliliği alt kategorilerini içermektedir. Enerji tüketimi ölçüm ve izleme sistemlerinin varlığı ile geri dönüşüm ve atık paylaşımı ile sağlanan enerji tüketim oranının azaltılması hedeflenmektedir. İklimlendirme için ortak ihtiyaçları olan park tesislerinin ortak ihtiyaçlarına uygun düzenleme yapılmış olması, üretim proseslerinde ortaya çıkan ısıнын diğer bir üretim prosesinde girdi olarak kullanılması ve kojenerasyon yapılması değerlendirilmektedir.

3.1.5. Kaynak-Su Yönetimi

Su kaynağının yeterli kullanımının sağlanması ve yüzey sularının kalitesinin iyileştirilmesi amaçlanmaktadır. Su tüketimi, su arıtma ve su verimliliği alt kategorilerini barındırmaktadır. Su tüketimi; su tüketimini izlemek için bir mekanizmanın varlığı, sanayi bölgesindeki firmaların yerel su kaynaklarından toplam su talebinin düşük oranda olması ve park genelinde su stresi durumunda talep yönetimi oluşturmak için bir mekanizmanın varlığı değerlendirilmektedir. Su arıtma; su arıtma tesisinin varlığı ve arıtılan atık suyun yakındaki ekosistemlerin sağlığını

etkilemeyecek nitelikte olması için çevre standardına uymasını içermektedir. Su verimliliği ise atık suyu toplama ve işleme tesisinin olması, yüzey suları toplama ve işleme tesisinin olması, park içinde yeniden kullanılan atık su oranının yüksek olması, yağmur suyu toplama ve yeniden kullanım sistemlerinin olmasını değerlendirmektedir.

3.1.6. Atıklar ve atık malzeme yönetimi

Atık ve kalıntıların etkin yönetiminin sağlanmasını amaçlamaktadır. Parktaki yeniden kullanılamayan atık malzemelerin toplanması ve doğru şekilde yönetilmesi için geliştirilen alt kategoriler; yapısal atıkların bertarafı, tehlikeli ve toksik malzemelerin kullanımının azaltılması, ürüne göre yeniden kullanım -geri dönüşüm/simbiyozdur. Yapısal atıkların bertarafı yapısal atığın çevresel etkilerinin göz önünde bulundurularak bertaraf edilmesini içermektedir. Tehlikeli ve toksik malzemelerin kullanımının azaltılmasında; tehlikeli maddelerin kullanımını azaltmak için net hedeflere sahip bir mekanizmanın varlığı, tehlikeli maddeleri park içinde geçici süreliğine depolayan bir sistemin varlığı, bunların bertaraf edilmek üzere atık yönetimine uygun bir yere nakledilmesini ele almaktadır. Ürüne göre yeniden kullanım ve geri dönüşüm/simbiyoz alt kategorisi için simbiyoza yönelik firmalar arası bilgi paylaşımı ağı kurulması, atıkların park tesisi içinde kendi faaliyetlerine göre yeniden kullanılması, endüstriyel simbiyoz ağlarına katılmak üzere döngüsel ekonomi uygulamalarını benimseyen imalat firmalarının oranının yüksek olması, atık yönetim sisteminin varlığı göstergelerini değerlendirmektedir.

3.1.7. Güvenlik ve Emniyet

Afet önleme ve azaltma araçlarının sağlanmasını amaçlamaktadır. İklim değişikliğine uyum önlemleri kapsamında doğal afet riskleri alt kategorisi geliştirilmiştir. İklim değişikliğine uyum önlemlerini başarılı bir şekilde entegre etmek için park yönetimi tarafından farkındalık yaratılması, iklim değişikliği nedeniyle meydana gelen çevresel zararları azaltmaya yönelik uyum tedbirlerinin hayata geçirilmesi ve afet durum planlanmasının yapılması ile değerlendirilmektedir.

3.1.8. Doğal Çevre, Biyoçeşitlilik ve İklim Değişikliği

Endüstri parkının ekosistem üzerindeki etkisinin azaltılması, kirliliğin ve sera gazı salımlarının azaltılması amaçlanmaktadır. Park tesisinde açık alan kullanımının minimize edilmesi için flora-fauna ve biyoçeşitliliğin korunması, sera gazı salımları ve kirliliklerin önlenmesi alt kategorilerinden oluşmaktadır.

3.1.9. Gürültü Kirliliği Kontrolü

Hızlı sanayi gelişimi ve denetimsiz şehirleşmeler suyu, havayı, toprağı kirleterek, yeşil alanların azalmasına ve yok olmasına yol açmakla kalmamakta, beraberinde insan yaşamının çevresindeki sessizliği de bozmaktadır. Özellikle büyük şehirlerde artan nüfus, nüfusa bağlı olarak artan sanayi ve ulaşım sektörü ile bu sektörlerdeki gelişmelerle birlikte kent insanının hayatına gürültüyü de dahil etmiştir. Gürültünün insan ve kent yaşamına dahil olması ile gürültüye neden olan kaynaklar, ölçüm yöntemleri, ölçüm metotları, gürültü düzeyi, azaltım tedbirleri vb. kavramlar geliştirilerek gürültü ölçülebilir ve tespit edilebilir hale gelmiştir. Bu kapsamda geliştirilen ‘Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi’ ne yönelik Yönetim Yönetmeliği’nin dördüncü maddesinde çevresel gürültüden söz edilerek ulaşımда kullanılan araçlardan, demiryolu, karayolu, denizyolu ve havayolu trafiğinden, açık alanda kullanılan teçhizat, şantiyelerden, sanayi üretim tesislerinden, atölyelerden, imalathanelerden, diğer işyerlerinden vb. ile rekreasyon alanları ve eğlence alanlarından gelen gürültü ile birey faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan istenmeyen ve rahatsızlık verici açık alan seslerinden bahsedilmektedir. Bu bağlamda sanayi bölgelerinin bulunduğu bölgelerde sürdürülebilir bir çevrenin temini için ‘Gürültü kirliliği kontrolünün’ bir ana kategori olarak çevresel gösterge listesine eklenmesi uygun görülmüştür.

Gürültü kirliliğinin çevre toplulukları rahatsız etmesinin önlenmesi amaçlanmaktadır. Çevre üzerinde etkisi olan bir risk yönetim çerçevesine sahip en büyük kirleticilerin endüstriyel parktaki oranının düşük olması, makine ve ekipmanlara gürültü önleyici takılması, gürültü kontrol ekipmanlarının kurulumu, park çevresinde gürültü önleyici ağaç bantlarının yapılması göstergeleri ile değerlendirilmektedir.

Modele yönelik taslak kategoriler, alt kategoriler ve göstergelerinin yer aldığı, her bir kategorinin amaç ve hedeflerinin belirlendiği liste **Tablo 3.1**’de sunulmaktadır.

Tablo 3.2: Taslak Kategori, Alt Kategori ve Göstergeler.

Taslak Kategoriler		Amaç	Hedef	Taslak Alt Kategoriler	Göstergeler
1	Yönetim ve izleme	İyi ve kaliteli çevre yönetimini etkinleştirmek	En uygun park yönetim modelini belirlemek için park yönetimi ile ilgili karar vermede stratejik bir yaklaşım oluşturmak, yerel, ulusal ve uluslararası standartlara tam uyum sağlamak.	1.1. Çevresel ve Enerji Yönetim Sistemleri	250'den fazla çalışanı olan ve uluslararası sertifikalı standartlara uygun bir çevre/enerji yönetim sistemine sahip yerleşik firmaların oranı. (ISO 14001), çevre yönetimi sistemlerine ilave olarak, LEED, BREAM gibi yeşil bina sertifikaları, diğer çevresel kirlilik önleme sertifikaları.
2	Yer Seçimi & Arazinin etkin kullanımı	Alan kullanımını çevre dostu ve yerleşim alanı ile uyumlu hale getirmek.	Yerleşik firmaların, bölgesel kalkınma hedeflerini öncelikli tutmak, verimli ve çevre dostu alan kullanımı, çevreye uygun endüstriyel lokasyon.	2.1. Yer seçimi	Mülkiyet durumu ve unvanı; İdari sınırlar, gelişmiş/inşa3 edilmiş kentsel alanların varlığı; etki alanı içindeki yerleşim yerleri ve yerleşim alanları; arazi kullanımı imar sınıflandırmaları, arazinin şekli, potansiyel endüstriyel kullanım ve kullanılabilir alan.
				2.2.Tarım Arazilerinin Korunması	Park çevresinde tarım arazilerinin, sulak alanların, mangrovarların, korunan alanların, milli parkların ve ormanlık alanların varlığı, organik tarım ve gıda işleme için küçük ve orta ölçekli çiftçilerin mali açıdan uygun üreticiler olarak kalmasına yardımcı olan iş modellerinin geliştirilmesi.
				2.3. Sulak Alanlar ve Su kütellerinin korunması	Hidroloji- nehirler, göller, akarsular ve su kütleleri, su kaynaklarının konumu (su alma kuyuları, sondaj kuyuları, rezervuarlar, su dağıtım şebekeleri), yağmur ormanlarına göre ikinci sırada yer alan ve dünyanın en çok üreten ekosistemleri olan sulak alan korunması için imzalan uluslararası çeşitli protokollere uygunluk.
				2.4. Ortak kullanım alanları	Park tesisi projesinin kentle etkileşiminin sağlandığı projelerde eğitim tesisleri ve kurumları, polis ve itfaiye istasyonları, hastaneler ve klinikler, ticari/perakende alanları ve ibadet yerleri; okul, kreş, atölye, seminer salonu, yemekhane, banka gibi tesislerinin gerekliliği, mevcut ise tüm yapı alanına göre oranı.
				2.5. Endüstriyel simbiyoz için sektör bazlı yakınlık	Sektörel kümelenme, kaynak ve bilgi paylaşımı, azaltılmış atık hacmi ve geri dönüşüm teşvikleri.
				2.6. Geri Dönüştürülmüş ve Yeniden	Mevcut su ve atık su alt yapısının kapasitesi, sürdürülebilir endüstriyel ve evsel kanalizasyon bertarafı, atık su ve yağmur suyu toplama tesislerinin konumu, kuyular, sondajlar, rezervuarlar, tanklar ve boru hatları.
				2.7. Peyzaj	Gölgeleme ve rüzgâr koruması sağlayan peyzaj, park çevresini saran yeşil bitki duvarları, yeşil çatılar ve düşey yeşil sistemler (yaşayan duvarlar).
				2.8. Akıllı konum ve Bağlantı / Ulaşım ve çevre yollara kolay erişim	Erişilebilirlik, otopark tahsisi, bisiklet yolları, araç havuzu, saha içinde elektrikli araç kullanımı, Ulusal karayolları, ana yollar ve tali yollar, demiryolu hatları, hafif raylı sistem ve metrolar, havaalanları ve hava limanları, deniz ve nehir (kanal) limanları, rıhtımlar ve iskeleler vb yakınlık.
				2.9. Konut ve iş	Lojman konseptinde sürdürülebilir apartmanlar, konaklama otelleri.
2.10. Kahverengi alanlarda	Mevcut veya yeni yapılacak olan yapay çevredeki tüm yapıların mevcut bina değerlendirme programlarından birine akredite olması.				
3	Çevreye Duyarlı Bina	Binaların çevresel etkilerini azaltmak.	Mevcut veya yeni yapılacak olan yapay çevredeki tüm yapıların mevcut değerlendirme programlarından birine akredite olması.	3.1. Sertifikalı Yeşil Bina	Sertifikalı toplam kat alanı yüzdesi.
4	Enerji	Enerjinin verimli kullanılmasını sağlamak.	Bölgede verimli enerji kullanımı, endüstriyel ısı geri kazanım stratejisi kurmak, atık ısı kullanımı için teşvik sistemi ve fiziksel ağ kurulması,	4.1. Enerji Tüketimi	Ölçüm ve izleme sistemlerinin mevcut olduğu, park tesislerinin ve firmalar düzeyinde enerji tüketiminin oranı.
				4.2. Yenilenebilir Enerji ve Temiz Enerji	Enerji tasarruflı mikro türbinler veya doğalgaz gücü ile kolaylaştırılan sistemleri kullanan, ısıtma ve soğutma için ortak ihtiyaçları olan park tesislerinin oranı.
				4.3. Atık Isı Enerjisi Değişimi & Kojenerasyon	Enerji tasarruflı mikro türbinler veya doğalgaz gücü ile kolaylaştırılan sistemleri kullanan, ısıtma ve soğutma için ortak ihtiyaçları olan park tesislerinin oranı.
				4.4. Enerji Verimliliği	Sanayi bölgesi yönetiminin kısa, orta ve uzun vadeli olarak belirlediği, sanayi bölgesi ve burada yerleşik bulunanlar için üretim birimi başına maksimum enerji yoğunluğu hedefleri, yıllık enerji tüketimindeki değişim.

Tablo 3.2: Taslak Kategori, Alt Kategori ve Göstergeler (Tablonun Devamı)

Taslak Kategoriler	Amaç	Hedef	Taslak Alt Kategoriler	Göstergeler
5	Su	Yeterli su miktarı, yağmur sularının toplanması, suyun yeniden kullanılması için fiziksel ağ kurulması.	5.1. Su Tüketimi	Sanayi bölgesindeki yerel su kaynakları veya yerel topluluklar üzerinde önemli olumsuz etkileri olmayan firmalardan gelen toplam su talebi.
			5.2. Su Arıtma	Sanayi bölgesi ve yerleşik firmalar tarafından üretilen, çevre standartlarına göre arıtılan endüstriyel atık su miktarı ve oranı.
			5.3. Su Verimliliği, Yeniden Kullanım ve Geri Dönüşüm	Sanayi parkı içinde veya dışında yeniden kullanılan parktaki firmalardan gelen toplam endüstriyel atık su oranı, yağmur suyu toplama ve yediden kullanım oranı.
6	Atık ve malzeme kullanımı	Sıfır Atık, yasal ilkelere uyum, atık takip sistemi kurmak	6.1. Yapısal atıkların bertarafı	EEP'lerdeki bina ve altyapı inşaatlarından kaynaklanan atık miktarı ve bertaraf edilen atık oranı.
			6.2. Tehlikeli ve toksik malzeme	Zehirli ve tehlikeli maddeleri uygun şekilde işleyen, depolayan, nakleden ve bertaraf eden firmaların oranı.
			6.3. Atık / Ürüne göre yeniden kullanım ve geri dönüşüm / Simbiyoz	Endüstriyel ekoloji; atık hacmini azaltmak ve yan ürünlerin yeniden kullanılabilir ürünlere dönüştürülmesi, değişim programına katılan firmalar, tehlikeli olmayan yeniden kullanılan katı atık yüzdesi.
7	Güvenlik ve Emniyet	Afet önleme ve azaltma araçlarının sağlanması.	7.1. Doğal afet riskleri	Yerel yönetmelik ve planlarda yer alan afetlerin önlenmesine yönelik çalışmalara uygun yapı inşaatı, deprem yönetmeliğine uygunluk, erozyon önleyici ve yüksek ateşe dayanıklı bitkilerin dikimi, yangınla mücadele için tahliye yolu.
8	Doğal çevre Biyoçeşitlilik ve iklim değişikliği	Firmaların Karbon ayak izlerinin azaltılması, teşvik programının yapılması, park çevresindeki rekreasyon alanlarının korunması.	8.1. Flora-Fauna / Biyoçeşitliliğin korunması	Yerli flora ve fauna için kullanılan parktaki minimum açık alan oranı. Meteorolojik özellikler (ortalama yağış, rüzgâr yönleri ve hızları dahil).
			8.2. Hava, Sera Gazı Emisyonları, Kirliliklerin önlenmesi	Ulusal düzenlemelerin ötesinde kirlilik/emisyon salımlarının yoğunluğunu ve kütle akışını azaltmak için kirlilik önleme ve emisyon azaltma stratejilerine sahip firmaların parktaki oranı. Çevre üzerindeki etkisi olan unsurları tanımlayan ve her bir çevresel boyuta bir önem düzeyi atayan, bir risk yönetim çerçevesine sahip endüstriyel parktaki en büyük kirleticilerin oranı.
9	Gürültü Kirliliği Kontrolü	Operasyonlardaki gürültünün ulusal düzenlemelerdeki maksimum gürültü sınırlarına uyumu.	9.1. Gürültü Kirliliği	Makine ve ekipmanlara takılan önleyiciler, gürültü kontrol ekipmanlarının kurulumu, park çevresinde gürültü önleyici ağaç bantları yapılması.

3.2. Delphi Yöntemi ile Kapsam ve Görünüş Geçerliliğinin Sağlanması

Taslak çevresel kategori, alt kategori ve bu kategorilerin göstergeleri belirlendikten sonra ulusal EcoINP çevresel değerlendirme modelinin oluşturulmasında Delphi yönteminin kullanılmasıyla uzmanların konuya farklı bakış açılarından ve deneyimlerinden yararlanılması amaçlanmaktadır.

Bir uzlaşma aracı olarak Delphi yöntemi, bir probleme ilişkin uzmanların o problem ile ilgili görüşlerinin bir düzen dahilinde bir araya toplandığı teknik olarak bilinmektedir (Quinn, 1986). Delphi yönteminde katılımcıların gizliliği, grup katılımcılarının tepkilerinin istatistiksel olarak analizi ve verilerin kontrollü bir şekilde geri beslemesinin yapılması olmak üzere üç temel özellik esas alınmaktadır (Dalkey, 1972).

Yalçınkaya (2021) çalışmasında, etki değerlendirme süreçlerinde bütüncül, çok yönlü ve sonuç odaklı fikirler üretme gerekliliğinden dolayı Delphi yöntemi ile, alanında nitelikli uzmanlardan oluşan farklı katılımcı grupları süreçlere dahil etmenin optimal kararların alınmasında önemli rol oynadığını vurgulamaktadır. Aynı çalışmada Delphi yönteminin çevresel değerlendirme süreçlerinde kolektif uzman görüşleri yapılanması ile istatistiksel yönden onaylanan sonuçlara ulaşmada denetimli, sistematik ve uygulanabilir bir araç olduğu belirtilmiştir. Bir çevresel etki değerlendirme modelinin geliştirildiği bu tez çalışmasında da fikir birliğine dayalı bir yaklaşım gerektirmesi nedeniyle Delphi yöntemi kullanılmıştır. Taslak olarak belirlenen çevresel kategori ve alt kategorileri, kategori göstergeleri araştırma alanında bir grup uzman ile yinelemeli Delphi yöntemi ile nihai haline getirilmiştir.

Delphi yönteminde katılımcılar uzmanlık alanındaki görüşlerini yansıtacak arka plan bilgisine sahip nitelikte olmalıdır. Katılımcılar, nitelikleri ve deneyimleri ile araştırma yapılan konuya derin ve farklı bir bakış açısı ile bakabilmeli, ayrıca konu hakkında önemli görüşleri olmalıdır. Delphi yönteminde küçük veya büyük sayılarda uzmanlardan oluşturulan gruplar ile çalışmak mümkündür. En az 7 kişilik alanında uzman katılımcı grup oluşturulmalıdır. Grup sayısının genişliği 100 ve daha yukarı sayılarda olabilmektedir. İdeal grup büyüklüğü ise 10-20 uzmandan oluşan gruplardır (**Şahin,2015**).

Delphi yönteminde oluşturulan ardışık anketler katılımcılara e-mail ve posta yoluyla iletilmektedir. Araştırma süresince ortaya atılan görüşlerin hangi katılımcıya ait olduğu anonim tutularak katılımcının kişisel özelliklerinden ziyade görüşlerinin önde tutulması sağlanmaktadır. Her bir anket sonrasında veriler istatistiki olarak analiz edilmekte, anketler revize edilip katılımcılara tekrar değerlendirmesi için gönderilmektedir.

Delphi yönteminde katılımcıların oturum süresince müdahil olmaları büyük önem arz etmektedir. Katılımcıların başlangıçta araştırmaya katılmaları ancak sonradan ayrılmaları olumsuzluk yaratabileceğinden, bu olumsuzluğun üstesinden gelmek için katılan uzmanlara araştırma süreci, anket sayısı, anket süresi ve içeriği gibi yapılan araştırmanın kapsamı ile ilgili açıklama yapmak önemlidir (**Şahin, 2001**).

3.2.1. Taslak Anketin Hazırlanması

EcoINP modeline yönelik gerekli tüm çevresel kriterlerin değerlendirilmesini sağlamak için 9 taslak kategori, kategoriye yönelik belirlenen amaç ve hedefler doğrultusunda 26 taslak alt kategori ve kategori göstergelerine yönelik iki bölümden oluşan bir anket hazırlanmıştır (Ek E). Anketin birinci bölümü uzman katılımcının adı, yaşı, cinsiyeti, eğitim düzeyi, mesleği, uzmanlık alanlarıyla ilgili sorulardan oluşmaktadır.

İkinci bölümü, EcoINP modeli için geliştirilen taslak kategori ve alt kategorilerinin, bunların ölçülmesi ve değerlendirilmesini sağlayan kategori göstergelerinin Likert ölçeğine göre 1-5 değerlendirme düzeyinde belirlenen anlamlar bağlamında değerlendirilmesine yöneliktir (Tablo 3.2). Ayrıca ilgili kategori, alt kategori ve gösterge ile ilgili ek kategori ve gösterge önerileri veya değişiklik önerileri ve yorumları anket kapsamında hazırlanan açık uçlu sorular ile elde edilmiştir. Son bölümünde ise uzmanların eklemek istedikleri konu ve genel görüşleri talep edilmiştir.

Tablo 3.3: Delphi Anketinin değerlendirme düzeyi.

Değerlendirme Düzeyi	Anlam
1	Kesinlikle Katılmıyorum
2	Katılmıyorum
3	Kısmen katılıyorum
4	Katılıyorum
5	Kesinlikle Katılıyorum

3.2.2. Ön Anket ve Değerlendirilmesi

EK 3'te yer alan anket, sanayi alanlarının çevresel etkileri ve EEP'lerin geliştirilmesi alanında çalışmalar yapan Şehir ve Bölge Planlama Bölümü'nden bir uzman öğretim üyesine uygulanmıştır. Anket sonucunda kategori ve göstergelere yönelik yorumlar, kategori ve göstergelere yönelik geri bildirimler alınmıştır. Bu ön değerlendirmeye göre 9 taslak kategori ve 26 taslak alt kategori sayısı aynı kalmış, içeriğinde revizeler yapılmıştır. Ana kategoriler altındaki her bir alt kategori için kategorilerin değerlendirilme ölçütlerini ifade eden kategori göstergeleri maddeler halinde ifade edilerek 29 gösterge geliştirilmiştir.

3.2.3. Uzmanların Belirlenmesi

Delphi yöntemi uzman bakış açısına dayanır ve araştırmanın güvenilirliği, bilgiyi sağlayan uzmanların güvenilirliğine bağlıdır. EcoINP modeline yönelik belirlenen kategori, alt kategori ve göstergelerin değerlendirilmesi için kategori alanlarındaki farklı uzmanlık alanlarından 9 uzman katılımcı belirlenmiştir. Panele katılan katılımcıların uzmanlık alanlarına göre gruplandığı ve katılımcı sayısının tüm gruplarda eşit olduğu çalışmalarda uzman sayısının 10-15 kişi ile sınırlanması mümkündür **(Delbecq vd., 1975)**. Ancak sayıların eşit olmadığı heterojen uzman gruplarında yüz veya daha üzeri bazı durumlarda binlerce uzman katılımcının katkısına ihtiyaç duyulduğu belirtilmektedir **(Gordon, 1994)**. Katılımcı sayısındaki artış çalışma konusu ile ilgili fazla bilgi toplamaya olanak sağlayarak konu ile ilgili çok yönlü bakış açıları kazandırmaktadır. Ancak bu durum olumlu katkı sağlamış gibi gözükmesine rağmen, konu ile ilgili uzmanlığı olmayan kişilerin çalışmaya farklı bir bakışı getirdiği durumlarda tartışmalara ve anlaşmazlık durumlarına yol açmaktadır. Bu durum çalışmanın zamanında ilerlemesinde olumsuz etki yapmaktadır. Bu durumda çok fazla katılımcı sayısından ziyade en elverişli sayıda uzman katılımcıların bir araya geldiği ve sayısının sınırlı tutulduğu oturumlar yapılması önerilmektedir **(Armstrong, 2001; Okoli & Pawlowski, 2004)**. Bu bağlamda çalışmada; grupların heterojenliğinin korunması amacı ile sanayi paydaşları, akademisyen ve devlet teşkilatlarından olmak üzere ilgili uzmanlık ve çalışma alanlarına göre katılımcılar belirlenmiştir.

Sanayi alanlarının geliştirilmesinde, EEP gelişiminde ve endüstriyel ekoloji konusunda bilimsel araştırmaları olan öğretim üyeleri, OSB'lerin planlanmasında ve işletilmesi süreçlerinde çevresel konulardan sorumlu yönetici ve çevre uzmanları, Sanayi Bakanlığı ve Marmara Kalkınma Ajansı gibi devlet teşkilatlarında OSB'lere yönelik çalışan uzmanlar seçilmiştir (Ek B). Böylece araştırmada, evreni temsil etmek üzere düzensiz bir örneklem oluşturulması yerine, araştırmada yöneltilecek soruları yanıtlamak üzere uzmanlık alan bilgisi bulunan kişilerin katılımcı olarak belirlendiği amaçlı örneklem türü kullanılmıştır **(Franklin & Hart, 2006; Skulmoski vd., 2007; Şahin, 2001)**.

Delphi oturumlarında özellikle, ardışık olarak yapılan oturumlara fazla zaman ayırmak gerektiğinden panelistlerin çalışmanın ortasında oturumdan ayrıldığı veya verilen süre

içinde anketlere dönüş sağlamadığı durumlar ile çokça karşılaşabilmektedir (Gordon, 1994; Hung vd., 2008). Araştırmalara bakıldığında bu sorunun ortadan kaldırılması için katılımcılara oturum süreci boyunca teşvik etmek için hatırlatma iletileri göndermek gerekmektedir (Hsu & Sandford, 2007). Bu durumda uzmanların fikirlerinin, diğer katılımcılardan farklı bakışlarından yararlanıldığını, yapılan çalışmaya uzmanlık alanı ile ilgili katkılarının önemini belirtmek, katılımcıların oturum süresince katkılarının alınması ve oturumda tutulmaları için motivasyon artırıcı bir etken olmuştur. Bu tez çalışmasında belli zaman aralıkları ile uzman katılımcılara anketleri zamanında ve eksiksiz cevaplamaları konusunda hatırlatma mesajları gönderilmiştir. Katılımcılarla kurulan iletişim neticesinde tüm oturumlar süresince yalnızca bir katılımcı ayrılmış, diğer tüm katılımcılar tüm anketlere eksiksiz katkı sağlamışlardır. Araştırmada 9 uzman katılımcının bağlı bulundukları kurumların iletişim bilgilerine ulaşarak ön görüşmelerde uzmanlara konu ve Delphi süreci ile ilgili bilgiler verilmiştir.

3.2.4. Birinci Delphi Anketi ve Verilerin Analizi

Ön anket çalışması ile revize edilen anket kullanılmıştır (Ek F). Seçilen uzmanlar, birinci ankete yönelik bir eko-sanayi bölgesinin geliştirilmesindeki sorunlar, tavsiyeler ve beklentilerle ilgili ek görüşlerini açıkça sunmuşlardır.

Tablo 3.4: Delphi Birinci Tur Anketi.

Taslak Kategori ve Alt Kategoriler				
Taslak Kategori	Amaç	Hedef	Taslak Alt Kategori	Gösterge
1 Yönetim ve izleme	İyi ve kaliteli çevre yönetimini etkinleştirmek	En uygun park yönetim modelini belirlemek için park yönetimi ile ilgili karar vermede stratejik bir yaklaşım oluşturmak, yerel, ulusal ve uluslararası standartlara tam uyum sağlamak.	1.1. Çevresel ve Enerji Yönetim Sistemleri	250'den fazla çalışanı olan ve uluslararası sertifikalı standartlara uygun bir çevre/enerji yönetim sistemine sahip yerleşik firmaların oranı. (ISO 14001), çevre yönetimi sistemlerine ilave olarak, LEED, BREAM gibi yeşil bina sertifikaları, diğer çevresel kirlilik önleme sertifikaları.
2 Yer Seçimi & Arazi kullanım etkin kullanımı	Alan kullanımını çevre dostu ve yerleşim alanı ile uyumlu hale getirmek.	Yerleşik firmaların, bölgesel kalkınma hedeflerini öncelikli tutmak, verimli ve çevre dostu alan kullanımı, çevreye uygun endüstriyel lokasyon.	2.1. Yer seçimi	Mülkiyet durumu ve unvanı; İdari sınırlar, gelişmiş/inşa3 edilmiş kentsel alanların varlığı; etki alanı içindeki yerleşim yerleri ve yerleşim alanları; arazi kullanımı imar sınıflandırmaları, arazinin şekli, potansiyel endüstriyel kullanım ve kullanılabilir alan.
			2.2. Tarım Arazilerinin Korunması	Park çevresinde tarım arazilerinin, sulak alanların, mangrovların, korunan alanların, milli parkların ve ormanlık alanların varlığı, organik tarım ve gıda işleme için küçük ve orta ölçekli çiftçilerin mali açıdan uygun üreticiler olarak kalmasına yardımcı olan iş modellerinin geliştirilmesi.

Tablo 3.4: Delphi Birinci Tur Anketi (Tablonun Devamı).

Taslak Kategori ve Alt Kategoriler					
Taslak Kategori		Amaç	Hedef	Taslak Alt Kategori	Gösterge
				2.3. Sulak Alanlar ve Su kütlelerinin korunması	Hidroloji- nehirler, göller, akarsular ve su kütleleri, su kaynaklarının konumu (su alma kuyuları, sondaj kuyuları, rezervuarlar, su dağıtım şebekeleri), yağmur ormanlarına göre ikinci sırada yer alan ve dünyanın en çok üretken ekosistemleri olan sulak alan korunması için imzalan uluslararası çeşitli protokollere uygunluk.
				2.4. Ortak kullanım alanları	Park tesisi projesinin kente etkileşiminin sağlandığı projelerde eğitim tesisleri ve kurumları, polis ve itfaiye istasyonları, hastaneler ve klinikler, ticari/perakende alanları ve ibadet yerleri; okul, kreş, atölye, seminer salonu, yemekhane, banka gibi tesislerinin gerekliliği, mevcut ise tüm yapı alanına göre oranı.
				2.5. Endüstriyel simbiyoz için sektör bazlı yakınlık	Sektörel kümelenme, kaynak ve bilgi paylaşımı, azaltılmış atık hacmi ve geri dönüşüm teşvikleri.
				2.6. Geri Dönüştürülmüş ve Yeniden Kullanılmış Altyapı	Mevcut su ve atık su alt yapısının kapasitesi, sürdürülebilir endüstriyel ve evsel kanalizasyon bertarafı, atık su ve yağmur suyu toplama tesislerinin konumu, kuyular, sondajlar, rezervuarlar, tanklar ve boru hatları.
				2.7. Peyzaj	Gölgeleme ve rüzgâr koruması sağlayan peyzaj, park çevresini saran yeşil bitki duvarları, yeşil çatılar ve düşey yeşil sistemler (yaşayan duvarlar).
				2.8. Akıllı konum ve Bağlantı / Ulaşım ve çevre yollara kolay erişim	Erişilebilirlik, otopark tahsisi, bisiklet yolları, araç havuzu, saha içinde elektrikli araç kullanımı, Ulusal karayolları, ana yollar ve tali yollar, demiryolu hatları, hafif raylı sistem ve metrolar, havaalanları ve hava limanları, deniz ve nehir (kanal) limanları, rıhtımlar ve iskeleler vb yakınlık.
				2.9. Konut ve iş yakınlığı	Lojman konseptinde sürdürülebilir apartmanlar, konaklama otelleri.
				2.10. Kahverengi alanlarda iyileştirme	Mevcut veya yeni yapılacak olan yapay çevredeki tüm yapıların mevcut bina değerlendirme programlarından birine akredite olması.
3	Çevreye Duyarlı Bina	Binaların çevresel etkilerini azaltmak.	Mevcut veya yeni yapılacak olan yapay çevredeki tüm yapıların mevcut	3.1. Sertifikalı Yeşil Bina	Sertifikalı toplam kat alanı yüzdesi.
4	Enerji	Enerjinin verimli kullanılmasını sağlamak.	Bölgede verimli enerji kullanımı, endüstriyel ısı geri kazanım stratejisi kurmak, atık ısı kullanımı için teşvik sistemi ve fiziksel ağ kurulması,	4.1. Enerji Tüketimi	Ölçüm ve izleme sistemlerinin mevcut olduğu, park tesislerinin ve firmalar düzeyinde enerji tüketiminin oranı.
				4.2. Yenilenebilir Enerji ve Temiz Enerji	Enerji tasarruflu mikro türbinler veya doğalgaz gücü ile kolaylaştırılan sistemleri kullanan, ısıtma ve soğutma için ortak ihtiyaçları olan park tesislerinin oranı.
				4.3. Atık Isı Enerjisi Değişimi & Kojenerasyon	Enerji tasarruflu mikro türbinler veya doğalgaz gücü ile kolaylaştırılan sistemleri kullanan, ısıtma ve soğutma için ortak ihtiyaçları olan park tesislerinin oranı.
				4.4. Enerji Verimliliği	Sanayi bölgesi yönetiminin kısa, orta ve uzun vadeli olarak belirlediği, sanayi bölgesi ve burada yerleşik bulunanlar için üretim birimi başına maksimum enerji yoğunluğu hedefleri, yıllık enerji tüketimindeki değişim.
5	Su	Su kaynağının yeterli kullanımını sağlamak ve yüzey sularının kalitesini iyileştirmek.	Yeterli su miktarı, yağmur sularının toplanması, suyun yeniden kullanılması için fiziksel ağ kurulması.	5.1. Su Tüketimi	Sanayi bölgesindeki yerel su kaynakları veya yerel topluluklar üzerinde önemli olumsuz etkileri olmayan firmalardan gelen toplam su talebi.
				5.2. Su Arıtma	Sanayi bölgesi ve yerleşik firmalar tarafından üretilen, çevre standartlarına göre arıtılan endüstriyel atık su miktarı ve oranı.
				5.3. Su Verimliliği, Yeniden Kullanım ve Geri Dönüşüm	Sanayi parkı içinde veya dışında yeniden kullanılan parktaki firmalardan gelen toplam endüstriyel atık su oranı, yağmur suyu toplama ve yediden kullanım oranı.
6	Atık ve malzeme kullanımı	Atık ve kalıntıların etkin yönetimini sağlamak	Sıfır Atık, yasal ilkelere uyum, atık takip sistemi kurmak	6.1. Yapısal atıkların bertarafı	EEP'lerdeki bina ve altyapı inşaatlarından kaynaklanan atık miktarı ve bertaraf edilen atık oranı.
				6.2. Tehlikeli ve toksik malzeme	Zehirli ve tehlikeli maddeleri uygun şekilde işleyen, depolayan, nakleden ve bertaraf eden firmaların oranı.

Tablo 3.4: Delphi Birinci Tur Anketi (Tablonun Devamı).

Taslak Kategori ve Alt Kategoriler					
Taslak Kategori		Amaç	Hedef	Taslak Alt Kategori	Gösterge
				6.3. Atık / Ürüne göre yeniden kullanım ve geri dönüşüm / Simbiyoz	Endüstriyel ekoloji; atık hacmini azaltmak ve yan ürünlerin yeniden kullanılabilir ürünlere dönüştürülmesi, değişim programına katılan firmalar, tehlikeli olmayan yeniden kullanılan katı atık yüzdesi.
7	Güvenlik ve Emniyet	Afet önleme ve azaltma araçlarının sağlanması.	Çevre ve güvenlik bilgi merkezine sahip olmak.	7.1. Doğal afet riskleri	Yerel yönetmelik ve planlarda yer alan afetlerin önlenmesine yönelik çalışmalara uygun yapı inşaatı, deprem yönetmeliğine uygunluk, erozyon önleyici ve yüksek ateşe dayanıklı bitkilerin dikimi, yangınla mücadele için tahliye yolu.
8	Doğal çevre Biyoçeşitlilik ve iklim değişikliği	Endüstri parkının ekosistem üzerindeki etkisini azaltmak, Kirliliği ve Sera Gazı Emisyonlarını azaltmak.	Firmaların Karbon ayak izlerinin azaltılması, teşvik programının yapılması, park çevresindeki rekreasyon alanlarının korunması.	8.1. Flora-Fauna / Biyoçeşitliliğin korunması	Yerli flora ve fauna için kullanılan parktaki minimum açık alan oranı. Meteorolojik özellikler (ortalama yağış, rüzgâr yönleri ve hızları dahil).
				8.2. Hava, Sera Gazı Emisyonları, Kirliliklerin önlenmesi	Ulusal düzenlemelerin ötesinde kirlilik/emisyon salınımının yoğunluğunu ve kütle akışını azaltmak için kirlilik önleme ve emisyon azaltma stratejilerine sahip firmaların parktaki oranı. Çevre üzerinde etkisi olan unsurları tanımlayan ve her bir çevresel boyuta bir önem düzeyi atayan, bir risk yönetim çerçevesine sahip endüstriyel parktaki en büyük kirleticilerin oranı.
9	Gürültü Kirliliği Kontrolü	Gürültü kirliliğinin çevre toplulukları rahatsız etmesini önlemek.	Operasyonlardaki gürültünün ulusal düzenlemelerdeki maksimum gürültü sınırlarına uyması	9.1. Gürültü Kirliliği	Makine ve ekipmanlara takılan önleyiciler, gürültü kontrol ekipmanlarının kurulumu, park çevresinde gürültü önleyici ağaç bantları yapılması.

Tablo 3.4'te yer alan göstergelerden oluşan ve EK D'de sunulan ilk tur anketlerinden elde edilen veriler, bu süreçte seçilen uzmanların anketlerinden elde edilen yanıtların uyum ve tutarlılık ilişkisi ile analiz edilmiştir. Veri analizi aşamasında, SPSS istatistik programı kullanılarak uzmanlar tarafından verilen cevapların güvenilirlik analizi yapılmıştır. Uzmanlar arası güvenilirlik tespitinde, iki kişiden daha fazla katılımcı arasında oluşan uyumu belirlemek için kullanılan **Fleiss (1971)** genelleştirilmiş Kappa istatistiğinden yararlanılmıştır (**Tablo 3.5**).

Tablo 3.5: Uzmanlar arasındaki uyumun yorumlanmasında yararlanılan Kappa İstatistiği değer aralıkları.

κ	Uyumun Gücü
< 0,00	Zayıf
0,00 – 0,20	Önemsiz
0,21 – 0,40	Düşük
0,41 – 0,60	Orta
0,61 – 0,80	Önemli
0,81 – 1,00	Çok Yüksek

1. Delphi anketinin kappa istatistiği analiz sonuçları **Landis ve Koch (1977)** tarafından önerilen uyum düzeyleri kullanılarak yorumlanmıştır (**Şekil 3.3**).

Symmetric Measures					
		Value	Asymptotic Standard Error ^a	Approximate T ^b	Approximate Significance
Interval by Interval	Pearson's R	,906	,039	24,734	,000 ^c
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	,903	,039	24,244	,000 ^c
Measure of Agreement	Kappa	,868	,041	13,690	,000
N of Valid Cases		135			

a. Not assuming the null hypothesis.
b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.
c. Based on normal approximation.

Şekil 3.3: Uzmanlar arası güvenilirlik tespiti için anket cevaplarının uyum analizi.

Şekil 3.4'te görüleceği üzere, analiz sonucunda modelin uygulayıcılar arası güvenilirliğinin ,868 olarak bulunarak çok yüksek olduğu görülmektedir. Araştırmanın bu aşamasında, Kappa analizi sonuçlarına göre göstergelerin uygunluğu belirlenmiş, uzmanlardan alınan görüşler doğrultusunda belirlenen kategori ve alt kategorilerin eklenmesi ve çıkarılması aşamasına geçilmesinin uygun olduğuna karar verilmiştir. Birinci Delphi anketi sonucunda, uzmanlardan gelen geri bildirimler ve öneriler ile her bir kategori yeniden düzenlenmiş ve ikinci Delphi anketinin tasarlanması aşamasına geçilmiştir.

Birinci Delphi anketi sonucunda uzmanlardan gelen görüşler neticesinde her bir gösterge tek bir ölçütü değerlendirecek şekilde revize edilmiştir. Bu bağlamda aşağıdaki düzenlemeler yapılmıştır.

Yönetim ve İzleme Kategorisi (Yİ): (ISO 14001), “çevre yönetim sistemlerine ek olarak, yeşil bina sertifikaları ve diğer kirlilik önleme sertifikalarına sahip firma sayısının artırılması için park yönetiminin bu sertifikalara sahip olması” hususunda Park yönetimi tarafından firmalara danışmanlık hizmeti sağlanmasının daha uygun olacağı görüşü bildirilmiş, parkın içindeki firmaların bu belgelere sahip olma sayısının bir referans teşkil etse de kendi öz iradesi ile bu belgeleri almak istemeyen firmalar için bu göstergenin puanlamayı olumsuz etkileyeceği vurgulanmıştır. Sonuç olarak uzmanların bu konuda yasal bir zorunluluğu olmayan bu belgeleri almamış olması o endüstriyel park yönetiminin performansını etkilemeyecektir. Onun yerine park

yönetiminin bu sertifikalara sahip olması şartı ile, firmaların da bu sertifikaya sahip olmasına yönelik destekleyici programların yapılmasını ifade eden 4.ve 6. göstergeler öngörülmüştür **(Tablo 3.6)**.

Yer Seçimi ve Arazinin etkin kullanımı kategorisi (YSAEK); Ulaşım yakıt tüketiminden dolayı karbon salımına neden olmaktadır. “Mobilite problemlerinin çevre dostu ve karbon salımı içermeyen yöntemlerle planlanması ayrı bir kriter olarak değerlendirilebileceği” önerisi ile park içerisinde elektrikli araç kullanımı, park kullanıcıları için tesis girişinde ortak otopark tahsisinin yapılması ve park içerisinde bisiklet yollarının yapılması başlıklarını içeren; 39. 40. ve 41. Park göstergeleri öngörülmüştür. “Park tesisi projesinin kentle etkileşiminin sağlandığı projelerde eğitim tesisleri ve kurumları, polis ve itfaiye istasyonları, hastaneler ve klinikler, ticari/perakende alanları ve ibadet yerleri; okul, kreş, atölye, seminer salonu, yemekhane, banka gibi tesislerinin gerekliliği, mevcut ise tüm yapı alanına göre oranı yerine bu altyapıların varlığının sorgulandığı bir kriterin daha uygun olabileceği”, böylece ortak mesleki eğitim tesisinin, ortak yemekhane ve okul (ilköğretim ve okul öncesi) tesisinin varlığı, sağlık yapısının varlığı, polis ve itfaiye tesisleri ile konaklama hizmeti verebilecek bir otel yapısının varlığı başlıklarını içeren 19., 20., 21. göstergeler ile 22., 23., 24. ve 25. göstergeler öngörülmüştür **(Tablo 3.6)**.

Enerji kategorisi (E); Doğalgaz kömürden daha az kirliliğe neden olsa da karbon salımı olmayan bir enerji kaynağı olmadığı görüşü ile ‘doğalgaz gücü ile kolaylaştırılan sistemleri kullanan tesisler’ ibaresi gözden geçirilmiş ve yerine 55.gösterge yani ‘Düşük karbon emisyonlu sistemlerin kullanımı’ maddesi öngörülmüştür. Bunun dışında “belirli firmaların üretim proseslerinde ortaya çıkan ısıнын da enerji tüketimini azaltmak üzere kullanılabilir bir girdi olduğu, bu kullanımın sağladığı tasarrufa yönelik bir kriter eklenebileceği” görüşü ile 54. gösterge yani “atık paylaşımı ile sağlanan enerji tasarrufu neticesinde, tespit edilen toplam enerji tüketim oranının azalması” maddesi eklenmiştir **(Tablo 3.6)**. “Yenilenebilir enerji kaynakları, geçişli enerji ve kojenerasyon teknolojisi öne çıkarılabilmek” görüşü ile 58. ve 59. göstergelerde “parkın, paylaşılan hizmetlere katkısını artırma planlarıyla mevcut yenilenebilir enerjiden yararlanması (Örneğin güneş enerjili sokak lambaları)” ve “Yapı çatı alanlarının güneş enerji sistemlerinden yararlanılmak üzere değerlendirilmesi” eklenmiştir **(Tablo 3.6)**.

Atık ve Malzeme Kullanımı kategorisi (AVMK); “Her firma zehirli ve tehlikeli atıkla çalışmayabileceğinden, bu gruptaki maddelerle çalışan firmalar arasında uygun şekilde işleyen, depolayan, nakleden ve bertaraf eden firmaların oranı” daha uygun bir gösterge olarak önerilmiştir. “Atıkların toplanması depolanması ve geri kazanımı/bertarafı çevresel riskleri yüksek prosesler olduğundan endüstriyel bölgelerde faaliyetleri de pek tercih edilmemektedir. Çünkü atıkların riskleriyle birlikte haşere vb. riskleri bu tür alanlarda çalışanların sağlıklarını da ciddi riske atabileceğinden atıkların yönetimi daha uygun alanlarda yapılması faydalı olabileceği” görüşü ile “tehlikeli maddelerin kullanımını azaltmak için bu maddeleri park içinde geçici süreliğine depolayan bir sistem ve tehlikeli maddelerin bertaraf edilmek üzere atık yönetimine uygun bir yere nakledilmesinin sağlanması gibi hedefleri bulunan mekanizmaların varlığının tespit edilmesine imkan sunan” 82., 83. ve 84. göstergeler öngörülmüştür (**Tablo 3.6**).

Güvenlik ve Emniyet kategorisi için (GE); “Afet toplanma alanları, afet öncesi ve afet sonrası senaryoların oluşturulması konularının da ele alınması gerekliliği” görüşü ile afet planları yapılması ve toplanma alanlarının belirlenmesini içeren 91. ve 92. göstergeler öngörülmüştür (**Tablo 3.6**).

Tablo 3.6: 1. Delphi Anketi Sonucunda Uzman Görüşü Doğrultusunda Revize Edilen Kategori ve Göstergeler.

Taslak Kategori	Taslak Alt Kategori	Hedef	Göstergenin Bileşeni	Kod
Yönetim ve izleme	1.1. Çevresel ve Enerji Yönetim Sistemleri	Uluslararası sertifikalı standartlara uygun bir çevre/enerji yönetim sistemine sahip yerleşik firmaların oranı. (ISO 14001), çevre yönetim sistemlerine ek olarak, LEED, BREAM gibi yeşil bina sertifikaları, diğer kirlilik önleme sertifikaları.	4. Park yönetimi tarafından, firmaların çevresel etki değerlendirme planının gerçekleştirilmesine yönelik raporlarının hazırlanması.	G4
			6. Yerleşik firmaların, enerji verimliliğini artırmak için destekleyici programların varlığı.	G6
Yer Seçimi & Arazinin etkin kullanımı	2.4. Ortak kullanım alanları	Park tesisi projesinin kentle etkileşiminin sağlandığı projelerde eğitim tesisleri ve kurumları, polis ve itfaiye istasyonları, hastaneler ve klinikler, ticari/perakende alanları ve ibadet yerleri; okul, kreş, atölye, seminer salonu, yemekhane, banka gibi tesislerinin gerekliliği, mevcut ise tüm yapı alanına göre oranı.	1. Ortak mesleki eğitim tesisinin varlığı. (Sektörel ortaklıkta hizmet veren Meslek okulu)	G19
			2. Park tesisinde ortak yemekhane yapısının varlığı.	G20
			3. Park tesisinde orta öğretimi karşılamak üzere Okul yapısının varlığı. (Okul öncesi ve ilköğretim, seminer salonu barındıran)	G21
			4. Park tesisinde sağlık hizmeti karşılamak üzere klinik yapısının olması.	G22
			5. Park tesisinde Polis İstasyonu yapısının olması.	G23
			6. Park tesisinde İtfaiye İstasyonu yapısının olması.	G24
			7. Park tesisinde Konaklama yapısının olması. (Otel)	G25
	2.8. Akıllı konum ve Bağlantı / Ulaşım ve çevre yollara kolay erişim	(Bölgesel EEP) Erişilebilirlik, otopark tahsis, araç havuzu, saha içinde elektrikli araç kullanımı, Ulusal karayolları, ana yollar ve tali yollar, demiryolu hatları, hafif raylı sistem ve metrolar, havaalanları ve hava limanları, deniz ve nehir (kanal) limanları, rıhtımlar ve iskeleler vb. yakınlık.	2. Park içerisinde elektrikli araç kullanımı (Shuttle)	G39
			3. Park kullanıcıları için tesis girişinde ortak otopark tahsisinin yapılması.	G40

Tablo 3.6: 1. Delphi Anketi Sonucunda Uzman Görüşü Doğrultusunda Revize Edilen Kategori ve Göstergeler (Tablonun Devamı).

Taslak Kategori	Taslak Alt Kategori	Hedef	Göstergeyi Bileşeni	Kod
		(Kentsel EEP) Erişilebilirlik, Bisiklet yolları, yaya yolları, otopark tahsis, araç havuzu, saha içinde elektrikli araç kullanımı,	4. Park içerisinde bisiklet yollarının varlığı,	G41
Enerji	4.1. Enerji Tüketimi	Ölçüm ve izleme sistemlerinin mevcut olduğu, park tesislerinin ve firmalar düzeyinde geri dönüşüm ya da atık paylaşımı ile sağlanan tasarruf neticesinde tespit edilen enerji tüketiminin oranı.	3. Atık paylaşımı ile sağlanan enerji tasarrufu neticesinde, tespit edilen toplam enerji tüketim oranının azalması.	G54
	4.2. Yenilenebilir Enerji ve Temiz Enerji	Enerji tasarruflu mikro türbinler veya doğalgaz gücü ile kolaylaştırılan sistemleri kullanan, ısıtma ve soğutma için ortak ihtiyaçları olan park tesislerinin oranı.	1. Düşük karbon emisyonlu sistemlerin kullanımı.	G55
			4. Yapı çatı alanlarının güneş enerji sistemlerinden yararlanılmak üzere değerlendirilmesi (Güneş Paneli).	G58
			5. Parkın, paylaşılan hizmetlere katkısını artırma planlarıyla mevcut yenilenebilir enerjiden yararlanması. (Örneğin güneş enerjili sokak lambaları)	G59
Atık ve malzeme kullanımı	6.2. Tehlikeli ve toksik malzeme	Zehirli ve tehlikeli maddeleri uygun şekilde işleyen, depolayan, nakleden ve bertaraf eden firmaların oranı.	1. Tehlikeli maddelerin kullanımını azaltmak için net hedeflere sahip bir mekanizmanın varlığı.	G82
			2. Tehlikeli maddeleri park içinde geçici süreliğine depolayan bir sistemin varlığı.	G83
			3. Tehlikeli maddelerin bertaraf edilmek üzere atık yönetimine uygun bir yere nakledilmesi.	G84
Güvenlik ve Emniyet	7.1. Doğal afet riskleri	Yerel yönetmelik ve planlarda yer alan afetlerin önlenmesine yönelik çalışmalara uygun yapı inşaatı, deprem yönetmeliğine uygunluk, erozyon önleyici ve yüksek ateşe dayanıklı bitkilerin dikimi, yangınla mücadele için tahliye yolu.	3. Afet toplanma alanlarının belirlenmesi.	G91
			4. Afet durum planlanmasının yapılması. (Afet öncesi ve sonrası senaryolarının hazırlanması)	G92

3.2.5. İkinci Delphi Anketi ve Verilerin Analizi

İkinci Delphi anketinde üç düzeyde değerlendirme kriteri kullanılmıştır. Bunlar;

- 1) Gösterge hiç uygun değil (ölçekten çıkartılmalı)
- 2) Gösterge kısmen uygun (düzeltmeler yapıldıktan sonra kullanılabilir)
- 3) Gösterge uygun (bu haliyle ölçekte yer alabilir)’dur.

Göstergeler, her bir gösterge yalnızca bir hedefi ölçecek şekilde geliştirilerek madde madde yazılmıştır. Bu kapsamda 100 adet kategori göstergesi geliştirilmiştir. Uzman gruba geliştirilen göstergeler sunularak, ölçülmek istenen kavramı ne derece ölçtüğü konusunda fikirleri alınmıştır (**Tablo 3.6**).

Tablo 3.7: Delphi İkinci Tur Anketi.

Taslak Kategori	Taslak Alt Kategori	Göstergenin Bileşeni	Kod
1	Yönetim ve izleme	1.1. Çevresel ve Enerji Yönetim Sistemleri	1. Park yönetiminin varlığı.
			2. Park yönetiminin uluslararası standartlara uygun bir çevre yönetim sisteminin olması.
			3. Park iş tüzüğü imzalamış sanayi bölgesindeki firmaların oranının %100 olması.
			4. Park yönetimi tarafından, firmaların çevresel etki değerlendirme planının gerçekleşmesine yönelik raporlarının hazırlanması.
			5. Çevresel etki değerlendirme planının olması.
			6. Yerleşik firmaların, enerji verimliliğini artırmak için destekleyici programların varlığı.
2	Yer Seçimi & Arazinin etkin kullanımı	2.1. Yer seçimi	1. Park çevresinde tarım arazilerinin korunması.
			2. Park çevresinde sulak alanların korunması.
			3. Park çevresinde mangrovların korunması.
			4. Park çevresinde Milli parkların korunması.
			5. Park çevresinde ormanlık alanların korunması.
		2.2. Tarım Arazilerinin Korunması	1. Park çevresinde tarım arazilerinin korunması.
			2. Park çevresinde sulak alanların korunması.
			3. Park çevresinde mangrovların korunması.
			4. Park çevresinde Milli parkların korunması.
			5. Park çevresinde ormanlık alanların korunması.
		2.3. Sulak Alanlar ve Su kütellerinin korunması	1. Hidroloji; su kaynaklarının korunumu. (Nehirler, göller, akarsular ve su kütellerinin yönetimine temel oluşturan girdilerin ölçülmesi; yağışın ölçülmesi, bölgenin ortalama yağış yüksekliği)
			2. Yağmur ormanlarından sonra dünyanın en üretken ekosistemleri olan sulak alanların korunması amacı ile imzalan uluslararası protokollerden birine uygun olması. (Örneğin: Ramsar sözleşmesi).
		2.4. Ortak kullanım alanları	1. Ortak mesleki eğitim tesisinin varlığı. (Sektörel ortaklıkta hizmet veren Meslek okulu)
			2. Park tesisinde ortak yemekhane yapısının varlığı.
			3. Park tesisinde orta öğretimi karşılamak üzere Okul yapısının varlığı. (Okul öncesi ve ilkokul, seminer salonu barındıran)
			4. Park tesisinde sağlık hizmeti karşılamak üzere klinik yapısının olması.
			5. Park tesisinde Polis İstasyonu yapısının olması.
			6. Park tesisinde İtfaiye İstasyonu yapısının olması.
			7. Park tesisinde Konaklama yapısının olması. (Otel)
		2.5. Endüstriyel simbiyoz için sektör bazlı yakınlık	1. Sektörel kümelenme; Bir işletmenin diğer işletmeler ile kuracağı olası simbiyotik iş birlikleri için park tesisinde buna göre kümelenmesi.
			2. Yıllık bazda üretimle mukayeseli azalmış atık hacmi değerlerinin azalmış olması.
			3. Park Yönetimince geri dönüşüm teşviklerinin olması.
			4. Yaşam döngüsünün farklı aşamalarındaki çevresel etkilerinin belirlenmesi için, Park tesisinin firmalar düzeyinde yaşam Döngüsü Analizi Raporlarını hazırlaması.
		2.6. Geri Dönüştürülmüş ve Yeniden Kullanılmış Atyapı	1. Çevresel kirlilikleri önleme adına, endüstriyel kanalizasyon bertarafının yapılması
			2. Çevresel kirlilikleri önleme adına, evsel kanalizasyon bertarafının yapılması
		2.7. Peyzaj	1. Park içinde gölgeleme sağlayan peyzaj yapılması.
			2. Peyzaj düzenlemesinde iklim uygun bitki seçilmesi.
			3. Park içinde rüzgâr koruması sağlayan peyzaj yapılması.
			4. Park çevresini saran yeşil bitki duvarları bulunması.
			5. Park tesisinde yatay yeşil sistemlerin yapılması. (Yeşil çatılar)
			6. Park tesisinde dikey yeşil sistemlerin yapılması. (Yaşayan yeşil bitki duvarları).
		2.8. Akıllı konum ve Bağlantı / Ulaşım ve çevre yollara kolay erişim	1. Park yönetiminde kurulmuş, nakliye için gerekli ortak araç havuzunun bulunması.
			2. Park içerisinde elektrikli araç kullanımı (Shuttle)
			3. Park kullanıcıları için tesis girişinde ortak otopark tahsisinin yapılması.
			4. Park içerisinde bisiklet yollarının varlığı,
			5. Park içerisinde yaya yollarının varlığı,
			6. (Bölgesel EEP) Ulusal karayollarına yakın olması
			7. (Bölgesel EEP) Limanlara yakın olması
			8. (Bölgesel EEP) Demiryolu hatlarına yakın olması
			9. (Kentsel EEP) Kent içine erişilebilirlik, bisiklet yollarının varlığı.
			10. (Kentsel EEP) Kent içine erişilebilirlik, herhangi bir toplu taşıma istasyonuna yakınlık.
		2.9. Konut -iş yakınlığı	1. Park çalışanları için konaklama yapısının varlığı. (Lojman)
		2.10. Kahverengi alanlarda iyileştirme	1. Yapay çevredeki tüm yapıların bina değerlendirme programlarından birine akredite olması.
			2. Kahverengi alanların yeşillendirilmesi. (yeşil alan olarak yeniden kullanılması)
3	Çevreye Duyarlı Bina	3.1. Sertifikalı Yeşil Bina	1. Sertifikalı toplam kat alanı yüzdesinin tüm alana olan oranının (büyük eşit) %50 olması.
4	Enerji	4.1. Enerji Tüketimi	1. Enerji tüketimi ölçüm ve izleme sistemlerinin mevcut olması.
			2. Geri dönüşüm ile sağlanan enerji tasarrufu neticesinde tespit edilen toplam enerji tüketim oranının azalması.
			3. Atık paylaşımı ile sağlanan enerji tasarrufu neticesinde, tespit edilen toplam enerji tüketim oranının azalması.
		4.2. Yenilenebilir Enerji ve Temiz Enerji	1. Düşük karbon emisyonlu sistemlerin kullanımı.

Tablo 3.7: Delphi İkinci Tur Anketi (Tablonun Devamı).

Taslak Kategorisi		Taslak Alt Kategorisi	Göstergenin Bileşeni	Kod			
			2. Enerji tasarruflu mikro türbinler kullanan park tesislerinin varlığı. (Türbin: Elektriğin kullanılacağı bölgede üretimi sağlayan, 200 kW'tan daha küçük güçlü üniteler)	G56			
			3. İklimlendirme (Isıtma ve soğutma) için ortak ihtiyaçları olan park tesislerinin tespit edilmesi.	G57			
			4. Yapı çatı alanlarının güneş enerji sistemlerinden yararlanılmak üzere değerlendirilmesi (Güneş Paneli).	G58			
			5. Parkın, paylaşılan hizmetlere katkısını artırma planlarıyla mevcut yenilenebilir enerjiden yararlanması. (Örneğin güneş enerjili sokak lambaları)	G59			
			6. Biyokütle kaynaklarından farklı yakıt türleri üretilmesi.	G60			
		4.3. Atık Isı Enerjisi Değişimi & Kojenerasyon	1. Park Yönetimi tarafından geliştirilen parktaki büyük enerji tüketen firmalar için ısı geri kazanımı fırsatlarını belirlemek için endüstriyel ısı geri kazanım stratejilerinin varlığı.	G61			
			2. Park yönetimi tarafından ortak ısı değişim ağları kurularak parktaki firmaların ağa fiziksel katılımın sağlanması. (ısı ve enerji değişim)	G62			
			3. Atık ısı kullanımı için bir teşvik sisteminin varlığı. (ısı ve enerji değişim)	G63			
			4. Kendi enerjisini üreterek parkta tüketilen toplam enerjinin en az yüzde 10-20'sini tüketen firmaların varlığı.	G64			
			5. Kojenerasyon yapılması. (Tek bir yakıtla ihtiyaç duyulan enerjilerin eş zamanlı olarak birlikte üretilerek kullanıcıya sağlanması. Birden fazla enerji kaynağından yararlanmak yerine sadece doğalgaz faturası ödeyerek diğer enerjileri de elde etmek)	G65			
			6. Üretim proseslerinde ortaya çıkan ısının, diğer bir üretim prosesinde girdi olarak kullanılması. (Örneğin önemli miktarda dondurucu kapasitesine sahip bir gıda ürünleri deposu atmosfere aşırı ısıyı atarken yanında bulunan büyük bir üretim tesisi deposu da bu ısıyı kullanabilir).	G66			
		4.4. Enerji Verimliliği	1. Sanayi bölgesi yönetiminin vadeli olarak belirlediği, burada yerleşik bulunanlar için üretim birimi başına maksimum enerji yoğunluğu hedeflerinin olması.	G67			
		2. Yıllık enerji tüketimindeki birim üretim başına değişimin ölçülmesi.	G68				
		3. Park tesisinde, sera gazı emisyonlarını azaltmak için enerji verimliliği stratejilerinin varlığı.	G69				
		4. Enerji verimliliği sertifikasına sahip firmaların varlığı.	G70				
	5	Su	5.1. Su Tüketimi	1. Park genelinde, su tüketimini izlemek için bir mekanizmanın varlığı.	G71		
			2. Park genelinde, su stresi durumunda talep yönetimi oluşturmak için bir mekanizmanın varlığı.	G72			
			3. Sanayi bölgesindeki firmaların yerel su kaynaklarından toplam su talebinin düşük oranda olması.	G73			
			4. Su kaynaklarından (nehirler ve yeraltı suyu kaynakları gibi) su çıkarma işleminin sürdürülebilir seviyelerde yapılması. (Sürdürülebilir seviye: iş temeline kıyasla daha düşük su kullanımını teşvik etmelidir.)	G74			
5.2. Su Arıtma		1. Park içerisinde su arıtma tesisinin varlığı.	G75				
		2. Arıtılan atık suyun, yakındaki ekosistemlerin sağlığını etkilemeyecek nitelikte olması için çevre standardına uyması. (Çevre Standardı Belgesi olmalı)	G76				
5.3. Su Verimliliği, Yeniden Kullanım ve Geri Dönüşüm		1. Park tesisinde açık alanlardaki atık suyu toplama- işleme tesisinin olması. (Gri suların çevre düzenlemede kullanılması)	G77				
		2. Yüzey suları toplama – işleme tesisinin olması (Yağmur sularının peyzaj sulamada kullanılması için)	G78				
		3. Park içinde yeniden kullanılan atık su oranının yüksek olması.	G79				
		4. Yağmur suyu toplama ve yeniden kullanım sistemlerinin olması.	G80				
6	Atık ve malzeme kullanımı	6.1. Yapısal atıkların bertarafı	1. EEP'lerdeki çevre tanzim inşaatlarından kaynaklanan atığın çevresel etkileri göz önünde bulundurularak bertaraf edilmesi.	G81			
		6.2. Tehlikeli ve toksik malzeme	1. Tehlikeli maddelerin kullanımını azaltmak için net hedeflere sahip bir mekanizmanın varlığı.	G82			
			2. Tehlikeli maddeleri park içinde geçici süreliğine depolayan bir sistemin varlığı.	G83			
			3. Tehlikeli maddelerin bertaraf edilmek üzere atık yönetimine uygun bir yere nakledilmesi.	G84			
		6.3. Atık / Ürüne göre yeniden kullanım ve geri dönüşüm / Simbiyoz	1. Simbiyoz için firmalar arası bilgi paylaşımı ağı kurulması.	G85			
			2. Atıkların park tesisi içinde kendi faaliyetlerine göre yeniden kullanılması.	G86			
			3. Parkta Endüstriyel Simbiyoz Ağlarına katılmak üzere döngüsel ekonomi uygulamalarını benimseyen imalat firmalarının oranının yüksek olması.	G87			
			4. Parktaki yeniden kullanılmayan atık malzemelerin toplanmasını, doğru şekilde yöneten bir atık yönetim sisteminin varlığı. (Örneğin, uygun çöplüklerde bertaraf edilmesi, uygun yakma fırınında yakılması)	G88			
7	Güvenlik ve Emniyet	7.1. Doğal afet riskleri	1. İklim değişikliğine uyum önlemlerini başarılı bir şekilde entegre etmek için park yönetimi tarafından farkındalık yaratılması.	G89			
			2. İklim değişikliği nedeniyle meydana gelen çevresel zararları azaltmaya yönelik uyum tedbirlerinin hayata geçirilmesi. (Kuraklık, yoğun yağış ve sel gibi doğa olaylarından kaynaklanan çevresel zararları önleme)	G90			
			3. Afet toplanma alanlarının belirlenmesi.	G91			
			4. Afet durum planlanmasının yapılması. (Afet öncesi ve sonrası senaryolarının hazırlanması)	G92			
			8	Doğal çevre Biyoçeşitlilik ve iklim değişikliği	8.1. Flora-Fauna / Biyoçeşitliliğin korunması	1. Park tesisinde açık alan oranının yapı alanına göre fazla olması. (Açık alan: Endüstriyel kullanım için tahsis edilmemiş ancak doğal ve yerli flora-faunayı korumak için kullanılan alan)	G93
						2. Flora ve Faunanın korunması için meteorolojik özelliklerin değişimlerinin ölçülmesi. (ort. yağış, rüzgâr yönleri ve hızı dahil)	G94
						3. Biyoçeşitliliğin korunması adına mümkün olan yerlerde sanayi parkının, doğal ekosistem ile bütünleşmesi.	G95
					8.2. Hava, Sera Gazı Emisyonları, Kirliliklerin önlenmesi	1. Ulusal düzenlemelerin ötesinde, kirlilik yoğunluğunu azaltmak için emisyon azaltma stratejilerine sahip firmaların parktaki oranının yüksek olması.	G96
9	Gürültü Kirliliği Kontrolü	9.1. Gürültü Kirliliği	1. Çevre üzerinde etkisi olan bir risk yönetim çerçevesine sahip en büyük kirleticilerin endüstriyel parktaki oranının düşük olması.	G97			
			2. Makine ve ekipmanlara gürültü önleyici takılması.	G98			
			3. Gürültü kontrol ekipmanlarının kurulumu.	G99			
			4. Park çevresinde gürültü önleyici ağaç bantları yapılması.	G100			

İkinci Delphi anketi sonrasında elde edilen veriler ile her maddeye özgü Kapsam Geçerlilik Oranı (Content Validity Ratio, CVR) elde edilmiştir. Kapsam Geçerlilik Oranını elde etmek için aşağıdaki formül kullanılmaktadır.

$$\text{Kapsam geçerlilik oranı (CVR)} = \text{NG}/(\text{N}/2) - 1$$

Bu formülde NG, maddenin hedeflenen yapıyı ölçtüğü söyleyen uzman sayısını, N ise tüm uzman sayısını temsil etmektedir. Bu formül doğrultusunda elde edilen değerler -1 ile +1 arasında değişmektedir. Kapsam geçerlilik oranının -1 bulunması tüm uzmanların maddenin ölçekte bulunmaması gerektiği konusunda mutabakata vardığının göstergesi olurken, +1 bulunması uzmanların mutlak kabul konumunda olduğunu ifade etmektedir (Ayre ve Scally 2014).

Ölçek geliştirme çalışmalarındaki en kritik noktalardan biri de kapsam geçerliliğidir. Ölçek maddelerinin geliştirilmesinde uzman görüşüne başvurularak maddelerin ölçülmek istenen fenomen veya kavramı ne derecede ölçtüğü konusunda fikirler alınabilir. Geçerlilik kavramı testin veya ölçeğin bir özelliği değil ölçekten elde edilen sonuçların bir göstergesidir (Web 13).

Tez çalışmasında kapsam geçerlilik oranı ve kapsam geçerlilik indeksi hesaplandıktan sonra genel olarak kapsam geçerlilik oranı 0 ve -1 olan durumlarda kategori ya da göstergenin hedeflenen değerlendirmeyi ölçmediği sonucu çıkartılmıştır ve ölçekten çıkartılması kararı için tekrar literatür ile karşılaştırılarak maddenin ölçekte bulunmaya devam edip etmeyeceğine karar verilmiştir. Uzlaşma sağlanan gösterge maddeleri üzerinde, katılımcıların önerileri doğrultusunda düzenlemeler yapılmıştır. Böylece 100 adet olan gösterge sayısı 96'ya düşürülmüştür.

Symmetric Measures				
	Value	Asymptotic Standard Error	Approximate T'b	Approximate Significance
Measure of Agreement Kappa	,915	,048	11,058	,000
N of Valid Cases	100			

a. Not Assuming the null hypothesis
b. Using the asymptotic standart error assuming the null hypothesis.

Şekil 3.4: Uzmanlar arası kapsam geçerliliği tespitine yönelik uyum analizi sonucu.

Şekil 3.4'te görüleceği üzere, analiz sonucunda modelin kapsam geçerlilik oranının ,915 olarak bulunması yani +1'e yakın çıktığından uzmanların mutlak kabul konumunda olduğunu ifade etmektedir.

İkinci Delphi anketi sonucunda uzmanlardan gelen görüşler neticesinde her bir maddenin ölçülmek istenen kavramı ne derece ölçtüğü ve ölçekten çıkarılmasının ya da kalmasının kararı verilmiştir. Bu bağlamda aşağıdaki düzenlemeler yapılmıştır.

Ölçekten çıkarılan dört göstergenin her biri için uzman görüşleri aşağıda **Tablo 3.8**'de gösterilmiştir. “Park tesisinde ortak yemekhane yapısının varlığı- (G20) ve polis istasyonu yapısının olmasının (G23) sanayi parkının çevresel boyutuna artı değer katacak bir gösterge olmaması” görüşü ile EcoINP modelinden çıkarılmıştır. “Yapay çevredeki tüm yapıların bina değerlendirme programlarından birine akredite olması (G49)” göstergesi ise “çevresel değerlendirmenin park tesisi sınırları içerisinde kalmasının daha uygun olacağı” görüşü ile ayrıca uzmanların “birden fazla madde ölçekten çıkarılmalı” görüşünden dolayı modelden çıkarılması uygun görülmüştür. “Afet toplanma alanlarının belirlenmesi (G91) göstergesi ise sürdürülebilirliğin sosyal boyutunu kapsadığından” ve “afet öncesi ve sonrası senaryoların hazırlanması maddesinin (G92) kapsamında değerlendirildiğinden” modelden çıkarılması uygun görülmüştür.

Tablo 3.8: İkinci Delphi Oturumu Katılımcı Değerlendirme Sonuçları.

Uzman katılımcılar	G20 Park tesisinde ortak yemekhane yapısının varlığı	G23 Park tesisinde Polis İstasyonu yapısının olması.	G49 Yapay çevredeki tüm yapıların bina değerlendirme programlarından birine akredite olması.	G91 Afet toplanma alanlarının belirlenmesi.
U1	3	2	3	3
U2	3	3	3	3
U3	3	3	3	3
U4	3	3	3	3
U5	1	3	1	3
U6	*	*	*	*
U7	1	1	1	3
U8	2	2	2	2
U9	3	2	1	2

* uzman katılımcının bu oturumda puanlama yapmadığını ifade etmektedir.

Birden fazla alt boyuta sahip olan yapı hakkında bilgi sahibi olabilmek adına anketlerin açık uçlu bölümünde uzmanların önerileri de alınmıştır. Bu aşamada model içinde bulunmayan ama uzmanların önerdiği gösterge ölçeğe dâhil edilmiştir. Böylece 96 adet olan gösterge sayısı 97'ye yükseltilmiştir. “Çevreye Duyarlı Bina” kategorisinin alt kategorisi olarak ‘sertifikalı toplam kat alanı yüzdesinin tüm alana olan oranının (büyük eşit) %50 olması’ gerekliliği yer almaktaydı. Ancak “akredite bir sertifika almanın getirdiği maddi yük neticesi ile bu göstergenin tüm parkın çevresel durumunu etkilemesinin yerine sanayi alanı içerisindeki firmaların kendi girişimlerine bağlı olmasını gerektiğinden park tesisindeki binaların çevresel niteliklere başarılı bir şekilde uyumlu olmalarının artırılması için park yönetimi tarafından farkındalık yaratılmasının, gerekli teşviklerin yapılmasının da ilave bir çevresel gösterge olarak ölçekte yer almasının daha uygun olacağı” görüşü ile modele eklenmesi uygun görülmüştür (**Tablo 3.6**).

İkinci Delphi oturumu sonunda örneklem tam sayımına ulaşıldığından ve uzmanlar arası kapsam geçerlilik oranı yüksek çıktığından Delphi yönteminde bir sonraki aşamaya ihtiyaç duyulmamıştır. Böylece toplamda yapılan iki Delphi oturumları neticesinde fikir birliği sağlanmıştır.

3.3. EcoINP Modeli

Mevcut OSB’lerin EEP hedeflerinin gerçekleştirilmesine katkı sağlayacak, yeni endüstriyel alanların tasarlanmasında ve uygulanmasında inşaat sektöründeki paydaşlara çevresel etkilerinin azaltılmasında ve sürdürülebilir yapımda rehber olabilecek kategori ve alt kategorilerin yer aldığı EcoINP modelinin nihai halini **Tablo 3.9**’da görmek mümkündür.

Böylece Dokuz ana kategori ve Yirmi altı alt kategori ve Doksan yedi göstergeden oluşan EcoINP Modelinin sınanması aşamasına geçilmiştir.

Tablo 3.9: EcoINP Modelinin Nihai Kategori, Alt Kategori ve Göstergeleri.

Kategori	Alt Kategori	Gösterge'nin Bileşeni	Kod
1	Yönetim ve izleme	1.1. Çevresel ve Enerji Yönetim Sistemleri	G1
		1. Park çevre yönetim biriminin varlığı.	G2
		2. Park yönetiminin uluslararası standartlara uygun bir çevre yönetim sisteminin olması.	G3
		3. Park iş tüzüğü imzalanmış sanayi bölgesindeki firmaların oranının %100 olması.	G4
		4. Park yönetimi tarafından, firmaların çevresel etki değerlendirme planının gerçekleşmesine yönelik raporlarının hazırlanması.	G5
		5. Çevresel etki değerlendirme planının olması.	G6
2	Yer Seçimi & Arazinin etkin kullanımı	6. Yerleşik firmaların, enerji verimliliğini artırmak için destekleyici programların varlığı.	G7
		1. Sanayi Bölgesinin, tasarım sürecinin bir parçası olarak, master planının yapılmış olması.	G8
		2. Konum için coğrafi durum dikkate alınması.	G9
		(Heyelan, sel gibi afetlerin dikkate alınması).	G10
		3. Park ile mevcut yerleşim arasında tampon bölge olması.	G11
		4. Risk Yönetim Planının olması.	G12
		(Alan kullanımını verimli ve çevre dostu hale getirmek üzere, farklı kategorilerdeki endüstriyel fabrikaların güvenlik ilkelerine göre bölgelere ayrılmış olması).	G13
		5. Park içi imar planlaması yapılması. (Zoning)	G14
		1. Park çevresinde tarım arazilerinin korunması.	G15
		2. Park çevresinde sulak alanların korunması.	G16
	2.2. Tarım Arazilerinin Korunması	3. Park çevresinde mangrovların korunması.	G17
		4. Park çevresinde Millî parkların korunması.	G18
		5. Park çevresinde ormanlık alanların korunması.	G19
		1. Hidroloji; su kaynaklarının korunumu.	G20
		(Nehirler, göller, akarsular ve su kütlelerinin yönetimine temel oluşturan girdilerin ölçülmesi; yağışın ölçülmesi, bölgenin ortalama yağış yüksekliği)	G21
	2.3. Sulak Alanlar ve Su kütlelerinin korunması	2. Yağmur ormanlarına göre ikinci sırada yer alan ve dünyanın en çok üreten ekosistemleri olan sulak alan korunması için imzalan uluslararası protokollerden birine uygun olması.	G22
		(Örneğin: Ramsar sözleşmesi).	G23
		1. Kentle entegre olmayan parklarda ortak mesleki eğitim tesisinin varlığı. (Sektörel ortaklıkta hizmet veren Meslek okulu)	G24
		2. Kentle entegre olmayan parklarda eğitim-öğretimi karşılamak üzere okul yapısının varlığı. (okul öncesi ve ilköğretim vs. seminer salonu barındıran)	G25
		3. Kentle entegre olmayan parklarda sağlık hizmeti karşılamak için sağlık yapısının olması.	G26
	2.4. Ortak kullanım alanları	4. Park tesisinde İtfaiye İstasyonu yapısının olması.	G27
		5. Kentle entegre olmayan parklarda Konaklama yapısının olması. (Otel)	G28
		1. Sektörel kümelenme; Bir işletmenin diğer işletmeler ile kuracağı olası simbiyotik iş birlikleri için park tesisinde buna göre kümelenmesi.	G29
		2. Yıllık bazda üretimle mukayeseli azalmış atık hacmi değerlerinin azalmış olması.	G30
		3. Park Yönetimince geri dönüşüm teşviklerinin olması.	G31
	2.5. Endüstriyel simbiyoz için sektör bazlı yakınlık	4. Yaşam döngüsünün farklı aşamalarındaki çevresel etkilerinin belirlenmesi için, Park tesisinin firmalar düzeyinde yaşam Döngüsü Analizi Raporlarını hazırlaması.	G32
		1. Çevresel kirlilikleri önleme adına, endüstriyel kanalizasyon bertarafının yapılması	G33
		2. Çevresel kirlilikleri önleme adına, evsel kanalizasyon bertarafının yapılması	G34
		1. Park içinde gölgeleme sağlayan peyzaj yapılması.	G35
		2. Peyzaj düzenlemesinde iklimle uygun bitki seçilmesi.	G36
3	Çevreye Duyarlı Bina	3. Park içinde rüzgâr koruması sağlayan peyzaj yapılması.	G37
		4. Park çevresini saran iklime uygun yeşil bitki duvarları bulunması.	G38
		5. Park tesisinde iklime uygun, yatay yeşil sistemlerin yapılması. (Yeşil çatılar)	G39
		6. Park tesisinde iklime uygun düşey yeşil sistemlerin yapılması. (Yaşayan duvarlar)	G40
		1. Park yönetimince kurulmuş, nakliye için gerekli ortak araç havuzunun bulunması.	G41
		2. Park içerisinde elektrikli araç kullanımı (Shuttle)	G42
		3. Park kullanıcıları için tesis girişinde ortak otopark tahsisinin yapılması.	G43
		4. Park içerisinde bisiklet yollarının varlığı.	G44
		5. Park içerisinde yaya yollarının varlığı.	G45
		6. (Bölgesel EEP) Ulusal karayollarına yakın olması.	G46
	2.8. Akıllı konum ve Bağlantı / Ulaşım ve çevre yollara kolay erişim	7. (Bölgesel EEP) Limanlara yakın olması.	G47
		8. (Bölgesel EEP) Demiryolu hatlarına yakın olması.	G48
		9. (Kentsel EEP) Kent içine erişilebilirlik, bisiklet yollarının varlığı.	G49
		10. (Kentsel EEP) Kent içine erişilebilirlik, herhangi bir toplu taşıma istasyonuna yakınlık.	G50
		1. Kentle entegre olmayan parklarda çalışanlar için konaklama yapısının varlığı. (Lojman)	G51
	2.9. Konut ve iş yakınlığı	2. Kahverengi alanların yeşillendirilmesi. (Yeşil alan olarak yeniden kullanılması)	G52
		1. Park tesisindeki binaların çevresel niteliklere başarılı bir şekilde uyumlu olmalarının artırılması için park yönetimi tarafından farkındalık yaratılması, gerekli teşviklerin yapılması.	G53
		2. Sertifikalı toplam kat alanı yüzdesinin tüm alana olan oranının (büyük eşit) %50 olması.	G54
		1. Enerji tüketimi ölçüm ve izleme sistemlerinin mevcut olması.	G55
		2. Geri dönüşüm ile sağlanan enerji tasarrufu neticesinde tespit edilen toplam enerji tüketim oranının azalması.	G56
4	Enerji	3. Atık paylaşımı ile sağlanan enerji tasarrufu neticesinde, tespit edilen toplam enerji tüketim oranının azalması.	G57
		1. Düşük karbon emisyonlu sistemlerin kullanımı.	G58
		2. Enerji tasarruflu mikro türbinler kullanan park tesislerinin varlığı.	G59
		(Türbin: Elektriğin kullanılacağı bölgede üretimi sağlayan, 200 kW'tan daha küçük güçlü üniteler)	G60
		3. İklimlendirme (Isıtma ve soğutma) için ortak ihtiyaçları olan park tesislerinin ortak ihtiyaçlarına uygun düzenleme yapılmış olması.	G61
		4. Yapı çatı alanlarının güneş enerji sistemlerinden yararlanılmak üzere değerlendirilmesi (Güneş Paneli).	G62
		5. Parkın, paylaşılan hizmetlere katkısını artırma planlarıyla mevcut yenilenebilir enerjiden yararlanması.	G63
		(Örneğin güneş enerjili sokak lambaları)	G64
		6. Bıyokütle kaynaklarından farklı yakıt türleri üretilmesi.	G65
		1. Park Yönetimi tarafından geliştirilen parktaki büyük enerji tüketen firmalar için ısı geri kazanımı fırsatlarını belirlemek için endüstriyel ısı geri kazanım stratejilerinin varlığı.	G66
	4.3. Atık Isı Enerjisi Değişimi & Kojenerasyon	2. Park yönetimi tarafından ortak ısı değişim ağları kurularak parktaki firmaların ağa fiziksel katılımı sağlanması. (ısı ve enerji değişim)	G67
		3. Atık ısı kullanımı için bir teşvik sisteminin varlığı. (ısı ve enerji değişim)	G68
		4. Kendi enerjisini üretirken parkta tüketilen toplam enerjinin en az yüzde 10-20'sini tüketen firmaların varlığı.	G69

Tablo 3.9: EcoINP Modelinin Nihai Kategori, Alt Kategori ve Göstergeleri
(Tablonun Devamı).

Kategori	Alt Kategori	Gösterge Bileşeni	Kod
5	Su	5. Kojenerasyon yapılması. (Tek bir yakıtla ihtiyaç duyulan enerjilerin eş zamanlı olarak birlikte üretilerek kullanıcıya sağlanması. Birden fazla enerji kaynağından yararlanmak yerine sadece doğalgaz faturası ödeyerek diğer enerjileri de elde etmek)	G63
		6. Üretim proseslerinde ortaya çıkan ısının, diğer bir üretim prosesinde girdi olarak kullanılması. (Örneğin önemli miktarda dondurucu kapasitesine sahip bir gıda ürünleri deposu atmosfere aşırı ısıyı atarken yanında bulunan büyük bir üretim tesisi deposu da bu ısıyı kullanabilir).	G64
		4.4. Enerji Verimliliği	
		1. Sanayi bölgesi yönetiminin vadeli olarak belirlediği, burada yerleşik bulunanlar için üretim birimi başına maksimum enerji yoğunluğu hedeflerinin olması. (Yıllık hedeflere ulaşma raporları olmalı)	G65
		2. Yıllık enerji tüketimindeki birim üretim başına değişimin ölçülmesi.	G66
		3. Park tesisinde, sera gazı emisyonlarını azaltmak için enerji verimliliği stratejilerinin varlığı.	G67
		4. Enerji verimliliği sertifikasına sahip firmaların varlığı.	G68
		1. Park genelinde, su tüketimini izlemek için bir mekanizmanın varlığı.	G69
		2. Park genelinde, su stresi durumunda talep yönetimi oluşturmak için bir mekanizmanın varlığı.	G70
		3. Sanayi bölgesindeki firmaların yerel su kaynaklarından toplam su talebinin düşük oranda olması.	G71
6	Atık ve malzeme kullanımı	4. Su kaynaklarından (nehirler ve yeraltı suyu kaynakları gibi) su çıkarma işleminin sürdürülebilir seviyelerde yapılması. (Sürdürülebilir seviye: iş temeline kıyasla daha düşük su kullanımını teşvik etmelidir.)	G72
		5.2. Su Arıtma	
		1. Park içerisinde su arıtma tesisinin varlığı.	G73
		2. Arıtılan atık suyun, yakındaki ekosistemlerin sağlığını etkilemeyecek nitelikte olması için çevre standardına uyması. (Çevre Standardı belgesi olmalı)	G74
		5.3. Su Verimliliği, Yeniden Kullanım ve Geri Dönüşüm	
		1. Park tesisinde atık suyu toplama- işleme tesisinin olması. (Gri suların çevre düzenlemede kullanılması)	G75
		2. Yüzey suları toplama – işleme tesisinin olması (Yağmur sularının peyzaj sulamada kullanılması için)	G76
		3. Park içinde yeniden kullanılan atık su oranının yüksek olması.	G77
		4. Yağmur suyu toplama ve yeniden kullanım sistemlerinin olması.	G78
		1. EEP'lerdeki çevre tanımlı inşaatlardan kaynaklanan atığın çevresel etkileri göz önünde bulundurularak bertaraf edilmesi.	G79
7	Güvenlik ve Emniyet	6.2. Tehlikeli ve toksik malzeme	
		1. Tehlikeli maddelerin kullanımını azaltmak için net hedeflere sahip bir mekanizmanın varlığı.	G80
		2. Tehlikeli maddeleri park içinde geçici süreliğine depolayan bir sistemin varlığı.	G81
		3. Tehlikeli maddelerin bertaraf edilmek üzere atık yönetimine uygun bir yere nakledilmesi.	G82
		6.3. Atık / Ürüne göre yeniden kullanım ve geri dönüşüm / Simbiyoz	
		1. Simbiyoz için firmalar arası bilgi paylaşımı ağı kurulması.	G83
		2. Atıkların park tesisi içinde kendi faaliyetlerine göre yeniden kullanılması.	G84
		3. Parkta Endüstriyel Simbiyoz Ağlarına katılmak üzere döngüsel ekonomi uygulamalarını benimseyen imalat firmalarının oranının yüksek olması.	G85
		4. Parktaki yeniden kullanılmayan atık malzemelerin toplanmasını, doğru şekilde yöneten bir atık yönetim sisteminin varlığı. (Örneğin, uygun çöplüklerde bertaraf edilmesi, uygun yakma firmında yakılması)	G86
		1. İklim değişikliğine uyum önlemlerini başarılı bir şekilde entegre etmek için park yönetimi tarafından farkındalık yaratılması.	G87
8	Doğal çevre Biyoçeşitlilik ve iklim değişikliği	7.1. Doğal afet riskleri	
		1. İklim değişikliği nedeniyle meydana gelen çevresel zararları azaltmaya yönelik uyum tedbirlerinin hayata geçirilmesi. (Kuraklık, yoğun yağış ve sel gibi doğa olaylarından kaynaklanan çevresel zararları önleme)	G88
		3. Afet durum planlanmasının yapılması. (Afet öncesi ve sonrası senaryolarının hazırlanması)	G89
		8.1. Flora-Fauna / Biyoçeşitliliğin korunması	
		1. Park tesisinde açık alan kullanımının minimize edilmesi. (Açık alan: Endüstriyel kullanım için tahsis edilmemiş ancak doğal ve yerli flora-faunayı korumak için kullanılan alan)	G90
		2. Flora ve Faunanın korunması için meteorolojik özelliklerin değişimlerinin ölçülmesi. (Ort. yağış, rüzgâr yönleri ve hızı dahil)	G91
		3. Biyoçeşitliliğin korunması adına mümkün olan yerlerde sanayi parkının, doğal ekosistem ile bütünleşmesi.	G92
		8.2. Hava, Sera Gazı Emisyonları, Kirliliklerin önlenmesi	
		1. Ulusal düzenlemelerin ötesinde, kirlilik yoğunluğunu azaltmak için emisyon azaltma stratejilerine sahip firmaların parktaki oranının yüksek olması.	G93
		9.1. Gürültü Kirliliği	
9	Gürültü Kirliliği Kontrolü	1. Çevre üzerinde etkisi olan bir risk yönetim çerçevesine sahip en büyük kirleticilerin endüstriyel parktaki oranının düşük olması.	G94
		2. Makine ve ekipmanlara gürültü önleyici takılması.	G95
		3. Gürültü kontrol ekipmanlarının kurulumu.	G96
		4. Park çevresinde gürültü önleyici ağaç bantları yapılması.	G97

4. EcoINP MODELİNİN SINANMASI

EcoINP modelinin sınanmasında bir pilot uygulama çalışması yapılmıştır. Ölçek geliştirme aşamalarının ilki gösterge maddelerinin ölçekle uyumu ile ölçeğin iç geçerliliği hakkında bilgi edinmektir (Seçer, 2015). Gösterge analizleri ve güvenilirlik analizleri ile ölçek maddelerine ilişkin bilgi kazanılmaktadır (Özdamar, 2016). DeVellis (2014)'e göre geliştirilen modelin ölçülmek istenen yapısı, madde havuzu, ölçme tipi (Likert, Thurstone, Guttman vb.) maddelerin uzmanlarca yeniden gözden geçirilmesi, örnekleme uygulama, güvenilirlik ve geçerlik çalışması ve ölçeğin uzunluğuna karar verilmesi gibi basamaklardan geçmesi gereklidir.

4.1. Örneklemin Belirlenmesi

EcoINP modeli akademi, devlet teşkilatı ve sanayi paydaşları ya da OSB'lerin çevre yönetim biriminden oluşan bir örneklem gruba uygulanarak bir pilot çalışma yapılmış ve sınanmıştır. Uzman seçiminde Delphi yönteminde katılım sağlayan uzmanlardan tamamen farklı yeni bir örneklem grubu oluşturulmuştur. Delphi tekniğinde olduğu gibi akademisyen, sanayi paydaşları ve devlet teşkilatından oluşan 3 grup katılımcı belirlenmiştir. Devlet Teşkilatı katılımcı grubunu oluşturmak üzere sanayi alanlarının geliştirilmesinde deneyime sahip ilgili kurumlarda görevli ve bu alanlarda deneyimi olan 11 kişi belirlenmiştir. Akademi bölümünü oluşturan katılımcı grubu için ekosistemlerde veya sanayi alanlarının geliştirilmesinde bilimsel araştırmaları ve uzmanlığı olan 11 uzman akademisyen belirlenmiştir. Endüstriyel park geliştirme veya yönetimi ile ilgili çevre alanında iş deneyimi olan 11 OSB yetkilisi belirlenmiştir (Ek C).

Grup ortalamaları ve bunlara bağlı işlemleri analiz eden istatistiksel bir yöntem olan ANOVA varyans homojenliği, varsayımı ihlalleri bakımından örneklem boyutları (grupların N sayıları) eşit olduğu durumda yüksek düzeyde güçlü (robust) çıkmaktadır. Buna karşın, örneklem boyutları eşit olmadığı durumlarda ise, ANOVA varyans homojenliği ihlaller karşısında güçlü (robust) çıkmamakta veya bu halde test sonuçları güvenilir bulunmamaktadır (Field, 2009; Green ve Salkind, 2014). Denek sayısı 30'dan az olmamalıdır. Gruplar arası denek sayısı birbirine eşit ya da çok yakın olmalıdır (Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, 2007). Bu nedenle çalışmada tüm katılımcı

sayısı $N > 30$ olacak şekilde ve her örneklem eşit katılımcı sayısından oluşacak şekilde oluşturulmuştur

Araştırma dahilinde, evreni temsil edecek rastgele bir örneklem belirlemek yerine, araştırma sorularını yanıtlayabilecek yeterliliği bulunan uzmanların katılımcı olarak belirlendiği bir örneklem türü olarak ‘amaçlı örneklem’ oluşturulmuştur. Çalışmada gruplarda yer alan uzmanların tamamına ulaşılmıştır.

4.2. Pilot Uygulamaya Dayalı Doğrulama Anketinin Hazırlanması

Pilot uygulama anketi, kapsam ve görünüş geçerliliğinin belirlenmesi için EcoINP modelinde belirlenen kategori, alt kategori ve kategori gösterge bileşenleri için her bir göstergeye önem derecesi belirlemek üzere beş düzeyde değerlendirme kriteri kullanılmıştır. 5’li Likert anketinde yer alan düzeyler; 1) en düşük değere sahip gösterge, 2) düşük değere sahip gösterge, 3) orta değere sahip gösterge, 4) yüksek değere sahip gösterge, 5) en yüksek değere sahip gösterge olacak şekilde düzenlenmiştir.

Tablo 4.1 EcoINP Modelinin Sınanmasında Yapı Geçerliliği ve Güvenirliliğinin Sağlanması Anketi.

Kategori	Alt Kategori	Göstergenin Bileşeni	Önem Düzeyi					Kod
			1	2	3	4	5	
1. Yönetim ve izleme	1.1. Çevresel Yönetim Sistemleri	1. Park çevre yönetim biriminin varlığı.						G1
		2. Park yönetiminin uluslararası standartlara uygun bir çevre yönetim						G2
		3. Park iş tüzüğü imzalamış sanayi bölgesindeki firmaların oranının %100						G3
		4. Park yönetimi tarafından, firmaların çevresel etki değerlendirme planının gerçekleştirilmesine yönelik raporlarının						G4
		5. Çevresel etki değerlendirme planının olması.						G5
		6. Yerleşik firmaların, enerji verimliliğini artırmak için destekleyici programların						G6

Anket öncesi belirlenen uzmanlara konu ile ilgili önceki yapılan çalışmalar hakkında bilgiler verilmiştir. Çalışmanın literatür taramasından, amaç ve kapsamından, kategori ve gösterge geliştirme aşamalarından ve Delphi anketlerinden bahsedilmiştir.

4.3. Veri Analizi Aşamaları

Veri analizi aşamasında istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Açıklayıcı Faktör Analizi, Doğrulayıcı Faktör analizi, Güvenirlik testleri yapıldıktan sonra sonuçları SPSS programı kullanılarak analiz edilmiştir. Betimsel tarama, Aritmetik ortalama tekniği, Korelasyon oluşturulması, ANOVA, Tukey HSD ve Post Hoc testleri yapılmıştır. Böylece uzmanlar tarafından alınan veriler MS Excel tablolarına işlenmiş, çıkan istatistik sonuçları bağlamında yorumlanmıştır.

Açıklayıcı faktör analizi, Betimsel İstatistik Analizi ve iç tutarlılık güvenirlik katsayısı (Cronbach Alpha) analizleri IBM SPSS 25 programında; doğrulayıcı faktör analizi ise IBM AMOS 23 programında yapılmıştır. Hem Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) hem de Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) ‘maksimum likelihood’ yöntemi yani modelin parametrelerini maksimum olabilirlik, en iyileyerek tahmin edilmesi yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

4.3.1 Gruplar Arası Karşılaştırma- Anlamlılık Testleri

Tek Yönlü Anova analizi, parametrik bir test olup grupların birbirlerinden farklı olup olmadığı hakkında bilgi sahibi olmamıza imkân sunar. Bu farklılığa bakmak için ise post-hoc testlere başvurmak gerekmektedir.

Post-hoc analizlerin çalışma prensibinde grupların ikiyeşerli karşılaştırılması yapılmaktadır. İkiyeşerli grup karşılaştırmasında bağımsız gruplar için bağımsız örneklem t-testleri yapılmaktadır. EcoINP modelinde de ikiden fazla grup ortalama karşılaştırması yapılacağı için post hoc testleri kullanılmıştır.

4.3.1.1. Post-Hoc – Tukey HSD Testleri

Tukey HSD testi; I. Tip hatanın sabit bulunduğu, diğer bir anlatımla ortalama karşılaştırılmasından kaynaklı hataların çıktığı ihtimalde deneme hatalarını denetlemeye yarayan ve her bir grup bakımından gözlem sayısının eşit çıktığı hallerde kullanılmaktadır. Tukey HSD testi aracılığıyla denemedeki grup sayısı artsa da ortaya çıkan deneme hatası artışları kontrol edilebilmektedir (Hayran ve Özdemir, 1996; Clever ve Scarisbrick, 2001; Mason ve diğ., 2003). Verilerin değerlendirilmesinde

tüm gruplar arasında varyans homojenliği sağlandığından çoklu karşılaştırma testlerinden Tukey HSD seçilmiştir.

Post-hoc analizlerinde grupların ikişerli karşılaştırmasında bağımsız gruplar için bağımsız örneklem t-testleri yapılmaktadır. Gruplara göre normal dağılıma sahip sayısal veriler, gruplar arasında homojen dağılmış sayısal veri varyansları, ANOVA testi neticesinde gruplar arası anlamlı fark çıkması Tukey testi kullanımı için karşılanması gereken durumlardır. Tukey (honestly significant difference) testi sıklıkla başvurulmuş bir yöntem olup gruplardaki örneklem sayılarının eşit olmasını zaruri kılar **(Tukey, 1949)**.

Bu çalışmada yukarıda bahsedilen tüm kriterler sağlandığından çoklu karşılaştırma Tukey HSD testi yapılmış ve analiz sonuçlarının özeti **Tablo 4.2**'de verilmiştir. Tüm gruplar için analiz bulguları ve yorumlanması her bir kategori için ayrı ayrı hazırlanmıştır ve çalışmanın 'yapı geçerliliği ve güvenilirlik analizleri sonuçlarının yorumlandığı' 5.bölümünde detaylıca yer verilmiştir.

4.3.1.2. Anova Testi

One-way ANOVA testi veya diğer bir söyleyişle 'tek yönlü varyans analizi', bağımsız grup ortalamaları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunup bulunmadığını test etmekte yararlanılan bir araçtır. Üç ya da daha çok sayıda grup özelinde aritmetik ortalamalar için kümülatif bir karşılaştırma yapılarak en az biri anlamlı çıktığı durumda ANOVA sonucunun da anlamlı olduğu söylenmelidir. ANOVA testi parametrik bir test olduğundan ve kullanılabilmesi bakımından parametrik testlerin zorunlu kıldığı koşulların sağlanması elzemdir **(Web 14)**.

Parametrik testler ortalamalar üzerinden fonksiyon görürken parametrik olmayan testler ise medyan değer üzerinden fonksiyon görmektedir. Medyan değer, basit bir anlatımla, sıralanmış veri setinde yer alan orta değer şeklinde izah edilebilir. Sahip oldukları değişik özelliklerden dolayı parametrik ve parametrik olmayan testlerin farklılık arz eden avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Parametrik testlerin işlev görmesi için normal dağılıma uygunluk gösteren veriler, eşit grup varyansları, aralık veya oransal ölçekte ölçümlenmiş veriler, her bir grup bakımından yeterli örneklem büyüklüğü gerekmektedir **(Web 14)**.

Bu bağlamda yapılan çalışmada 5’li Likert ölçeği kullanılarak verilerin aralık ölçeğinde ölçülmesi yapılmıştır. Grup varyanslarının eşit olması, her bir grup için örneklem büyüklüğünün eşit ve yeterli olmasından dolayı uzman grupları arasında anlamlı farkın ölçülmesi için ANOVA testi yapılması uygun görülmüştür.

Çalışmada anlamlılık seviyesi $*p<0,05$ olarak alınmıştır. **Nuzzo (2014)** çalışmasında p-değerinin istatistikte en yaygın ölçü şekli olduğu belirtilmektedir. Bokai ve ark. (2019) ise p-değerini bilimsel olarak yapılan yayınların istatistik terminolojilerinden en ünlü olanıdır şeklinde ifade etmişlerdir.

Tablo 4.2: EcoINP Modeli Çevresel Kategorilerinin Çoklu Karşılaştırma Tukey HsD ve Tek yönlü ANOVA Testlerinin Analiz Sonuçları.

	Grup → Model	N		S	F	p	Fark
Yönetim ve İzleme	Akademisyen	11	4,54	,358	4,946	,014*	Akademisyen & Devlet Teşkilatı
	Devlet Teşkilatı	11	3,71	,754			
	Sanayi Paydaşları	11	3,85	,794			
	Toplam	33	4,04	,743			
Yer Seçimi ve Arazinin Etkin Kullanımı	Akademisyen	11	4,23	,320	6,378	,005*	Sanayi Paydaşı & Akademisyen
	Devlet Teşkilatı	11	3,85	,352			
	Sanayi Paydaşları	11	3,59	,553			
	Toplam	33	3,89	,487			
Çevreye Duyarlı Bina	Akademisyen	11	3,90	,320	1,323	,281*	Sanayi Paydaşı & Akademisyen & Devlet Teşkilatı
	Devlet Teşkilatı	11	3,40	,352			
	Sanayi Paydaşları	11	3,27	,553			
	Toplam	33	3,53	,487			
Enerji	Akademisyen	11	4,61	,267	6,336	,005*	Sanayi Paydaşı & Akademisyen
	Devlet Teşkilatı	11	4,31	,488			
	Sanayi Paydaşları	11	3,76	,820			
	Toplam	33	4,22	,660			
Su	Akademisyen	11	4,54	,304	1,184	,320*	Sanayi Paydaşı&Akademi
	Devlet Teşkilatı	11	4,50	,521			
	Sanayi Paydaşları	11	4,13	1,018			
	Toplam	33	4,39	,687			
Atık ve Malzeme Kullanımı	Akademisyen	11	4,58	,360	2,016	,015*	Sanayi Paydaşı & Akademisyen & Devlet Teşkilatı
	Devlet Teşkilatı	11	4,50	,399			
	Sanayi Paydaşları	11	4,15	,757			
	Toplam	33	4,41	,553			
Güvenlik ve Emniyet	Akademisyen	11	4,72	,360	3,879	,032*	Sanayi Paydaşı & Akademisyen
	Devlet Teşkilatı	11	4,03	,822			
	Sanayi Paydaşları	11	3,93	,879			
	Toplam	33	4,23	,788			

Tablo 4.2: EcoINP Modeli Çevresel Kategorilerinin Çoklu Karşılaştırma Tukey HsD ve Tek yönlü ANOVA Testlerinin Analiz Sonuçları (Tablonun Devamı).

	Grup → Model	N		S	F	p	Fark
Doğal Çevre, Biyoçeşitlilik ve İklim Değişikliği	Akademisyen	11	4,11	,491	2,477	,101*	Sanayi Paydaşı & Akademisyen & Devlet Teşkilatı
	Devlet Teşkilatı	11	3,56	,613			
	Sanayi Paydaşları	11	3,54	,871			
	Toplam	33	3,74	,708			
Gürültü Kirliliği ve Kontrolü	Akademisyen	11	4,20	,620	4,592	,018*	Sanayi Paydaşı & Akademisyen & Devlet Teşkilatı
	Devlet Teşkilatı	11	3,45	,332			
	Sanayi Paydaşları	11	3,50	,880			
	Toplam	33	3,71	,720			

Grup-model değişkeni gruplarına ilişkin tek yönlü varyans analizi sonuçları **Tablo 4.2**'de incelendiğinde model önerisi aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerine bakıldığında elde edilen bulgular EcoINP modelinde gruplardaki görüşlerde anlamlı farklılıklar olduğuna işaret etmektedir. Çoklu karşılaştırma Tukey HSD sonuçları, her kategori için anlamlı farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu göstermektedir.

4.3.2. Yapı Geçerliliğinin Test Edilmesi

Yapı geçerliliği, ölçekten elde ettiğimiz verilerin ve bu verilerin gerçekte hangi verilerle ilişkili olduğunun açıklık kazandırılması için yapılmaktadır. Ölçekte yer alan maddelerin bütün maddelerle ilişki içerisinde olması gerekmektedir. Hazırlanan testte ölçmek istenilen yapı kısımları ile gerçekte neyi ölçmek istiyorsak sorulan sorularla o ölçülmelidir. Geçerlilik kanıtlarının elde edilmesinde analitik yaklaşım ve istatistiksel yaklaşım olmak üzere iki yöntem kullanılmaktadır (**Tablo 4.3**). EcoINP modeli ile ilgili yapılan bu çalışmada her iki yaklaşıma da yer verilmiştir.

Tablo 4.3: Geçerlilik Kanıtlarının Elde Edilmesinde Kullanılan Yaklaşımlar.

Analitik Yaklaşım	İstatistiksel Yaklaşım
- Sistematik incelemeler ve uzman görüşleri ile gerçekleştirilen değerlendirmeler. - Değerlendirmeler öznedir. - Çoğu durumda zaman, emek ve maliyet bakımından daha ekonomiktir.	- Çeşitli veri analizi teknikleri (Korelasyon, varyans analizi, faktör analizi vb.) teknikler kullanılarak gerçekleştirilen değerlendirmeler. - Değerlendirmeler nesneldir. - Çoğu durumda zaman, emek ve maliyet bakımından ekonomik değildir.

Faktör analizi, yapı geçerlilik çalışmaları ile yakından bir ilişki kurmaktadır. Bilhassa, ölçek geliştirilmesi sürecinde ortaya konulan ölçeğin, ölçmek istediğimiz özelliğin hangi boyutlarında ölçüm yaptığını ortaya koymak/ keşfetmek veya mevcut durumda geliştirilen ölçeğin fiili durumda beklediğimiz türden ölçüm yapıp yapmadığını doğrulamak veya yanlışlamak maksadıyla faktör analizinden yararlanılabilmektedir **(Web 15)**.

Keşfedici türdeki faktör analizi, iki değişik yöntemin ortak isimlendirmesidir. İlk yöntem, ‘temel bileşenler analizi’ olarak, ikinci yöntem ‘faktör analizi’ olarak isimlendirilmektedir. Diğer bir anlatımla, ‘temel bileşenler analizi’ faktör analizi olarak karşımıza çıkmaktadır. ‘Temel bileşenler analizi’ ile ‘faktör analizi’, esasen benzer görünen fakat değişik amaçlara yönelik hazırlanan yöntemleri ifade etmektedir **(Web 15)**.

Faktör analizi veya temel bileşenler analizi hangi durumlarda kullanılacağına baktığımızda amaca göre tercihte bulunulmasında yarar görülmektedir. Amaç çok sayıda değişkeni ihtiva ettikleri ortak bilgiyi dayanak tutup söz konusu değişkenlerin bileşkesi teşkil eden daha az sayıdaki değişkenle ifade etmek olduğunda temel bileşenler analizi kullanmak daha faydalı olabilecektir. Öte yandan amaç eğer, belirli ortak varyansa sahip olan çok sayıdaki değişkenin ardında gizli değişkeni tanımlamak olduğunda faktör analizi tercih edilmelidir **(Web 15)**.

Temel bileşenler analizinde, analize tabi tutulan değişkenler bakımından ortak varyans veya değişkenlerin özgül varyansları şeklinde ayırım gözetilmezken, faktör analizinde, analize tabi değişkenler bakımından özgül varyansları belirlenmek suretiyle bu varyanslar analiz dışına çıkartılmaktadır **(Web 15)**.

4.3.2.1. Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA)

Modelin sınanması aşamasında katılan panelistlerden gelen veriler ışığında yapı geçerliliği ve güvenirliliği test edilmesi gerekmektedir. Bunun için birinci aşamada faktör analizi yapılmıştır. Faktör analizi kavramı, aynı yapıyı ölçmekte olan birden çok değişken arasından, daha az sayıda ve tanımlanabilir özelliği olan anlamlı değişkenler bulma amacı taşıyan çok değişkenli bir istatistik çalışmasına karşılık gelmektedir. Teknik anlatımla, ‘açımlayıcı faktör analizi’ p sayıda bir araya getirilen değişkenin sayıca daha az, ilişkili olmayan yeni tür değişkenler elde etmek için kullanılan çok

değişkenli bir istatistik anlamı taşımaktadır (**Büyüköztürk, 2018**). Bu süreçte amaçlanan değişkenler arasında bulunan ilişkilerden yararlanmak suretiyle yeni yapılar keşfetmek ise “Açımlayıcı Faktör Analizi” yapılmaktadır. Öte yandan, önceden tespit edilen hipotez veya kuramsal bir yapının doğrulanması amaçlanmakta ise “Doğrulamalı Faktör Analizi” yapılmaktadır. Bu modelde açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Hipotezin doğruluğu için yapılan Doğrulamalı Faktör Analizi ise ayrı bir bölümde incelenmiştir.

Verilerin Faktör Analizi İçin Uygunluğunun Değerlendirilmesi; katılımcılardan temin ettiğimiz veri setinin faktör analizine uygunluğunu saptamak üzere korelasyon matrisi, Kaiser-Meyer-Olkin testi, Barlett testinin uygulanması aşamalarıdır.

Korelasyon, iki ya da ikiden çok değişkenin arasında herhangi bir ilişki bulunup bulunmadığını, eğer ilişki mevcut ise söz konusu ilişki miktarı ve yönünü sayısal anlamda tespit etmek için kullanılmaktadır. İki değişkenin kendi arasındaki ilişki derecesi ‘korelasyon katsayısı’ olarak isimlendirilmektedir.

KMO (Kaiser-Mayer-Olkin) Testi: Kaiser-Meyer-Olkin testinde alt sınırın 0.50 değeri olması gerekmekte, $KMO \leq 0.50$ değerleri için veri kümesinin faktör karşılığı çıkmamaktadır (**Field, 2000**). Kaiser-Meyer-Olkin testinin neticesinde, 0.50 altında bir değer çıkması durumunda faktör analizi sürdürülmemelidir (**Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2012**). Diğer bir anlatımla, KMO analiz bakımından örneklemin yeterliliği veya yetersizliğini göstermektedir. KMO değerinin 0 ila 1 arasında çıktığı durumlarda 1’e yakınlık örneklemin faktör analizine uygunluğunu gösterir. KMO değerinin her durumda 0,50 üzerinde çıkması gerekir (**Tablo 4.4**).

Tablo 4.4: KMO Referans Aralıkları (Şencan, 2005).

KMO Değeri	Referans Aralığı
Zayıf Düzey	0.6-0.7
İyi Düzey	0.8-0.9
Düşük Düzey	0.5-0.6
Orta Düzey	0.7- 0.8
Mükemmel Düzey	0.9 ve üzeri

Barlett Testi: Veri matrisinin birim matris olarak saptanıp saptanmayacağına, değişkenler arasında yeterli korelasyon bulunup bulunmadığına karar vermek için

Barlett testinden yararlanılır. P değeri <0,05 durumunda veri seti faktör analizine uygun olmaktadır (**Tablo 4.5**).

Tablo 4.5: EcoINP Modelinin KMO ve Barlett's Test Analizi Sonuçları.

	Örneklemin Yeterliliğinin Testi	Bartlett Küresellik Testi		
	Kaiser-Mayer-Olkin Testi	Yaklaşık Ki-Kare	df	Sig.
1.Yönetim ve İzleme	0.676	64.357	15	0.000
2.Yer Seçimi & Arazinin Etkin Kullanımı	0.724	52.579	18	0.000
3.Çevreye Duyarlı Bina	0.500	5.246	1	0.022
4. Enerji	0.628	1062.579	171	0.000
5. Su	0.753	466.400	45	0.000
6. Atık ve Malzeme Kullanımı	0.673	196.376	28	0.000
7.Güvenlik ve Emniyet	0.627	43.881	3	0.000
8.Doğal çevre Biyoçeşitlilik ve İklim Değişikliği	0.578	99.316	6	0.000
9. Gürültü Kirliliği Kontrolü	0.657	47.211	6	0.000

EcoINP Modelinin **Tablo 4.5**'te verilen sonuçlarından görüleceği üzere KMO değerlerinin tamamı 0,50 üzerinde çıkmış ve Barlett küresellik testi ise P değeri <0,05 sağlayarak 'anlamlı' sonuç vermiştir.

Faktör Sayısının Belirlenmesi; Çizgi grafiği, özdeğer, korelasyon matrisi ve varyans yüzdeleri yöntemleri maddeler arasında bir ilişki ortaya koyabilecek faktör sayısını tespit için kullanılmaktadır (**Çokluk ve ark., 2012**). Evreni temsil etmesi için seçilen uzman grubun en önemli özelliği bağlı bulundukları evreni temsil yeteneğinin olmasıdır. Çalışmada örneklem tam sayımına ulaşılmıştır diğer bir ifade ile akademi, sanayi paydaşları ve devlet teşkilatından uzman kişilere ulaşılarak gerekli bilgiler elde edilmiştir. Böylece örneklem hacmi yeterli bulunmuş ve faktör sayısı belirleme aşamasına geçilebilmiştir.

Faktör sayısının tespitinde özdeğere göre tespit, çizgi grafiği ile tespit, açıklanan varyans oranına göre tespit ve korelasyon matrisi kullanılmaktadır.

Özdeğere göre belirleme; Gerek faktörler tarafından izah edilen varyansı hesaplamak gerek önemli faktör sayısına karar vermek için kullanılan bir katsayı olarak karşımıza çıkmaktadır. Scree test kriteri, bir faktörün öz değerlere göre çizilen çizgi grafiği analizini esas alır. Çizgi grafiğinde, yüksek ivmeli ve hızlı düşüş kaydedilen faktör ‘önemli faktör’ sayısı olmaktadır. Faktör analizinde, başlangıçta, genel itibariyle 1 veya 1’den daha büyük özdeğer içeren faktörler önemli faktörler olarak kullanılmaktadır.

Faktörde bulunan değişken veya maddelere yönelik faktör yük değerinin 0.45 ve üzerinde çıkması arzu edilen bir durum olarak karşımıza çıkar. Bu durumda, ‘faktör altında sıralanan maddelerin incelenen yapıyı ölçtüğü’ yorumu getirilebilecektir **(Büyüköztürk,2018)**. **Stevens (2002)**, açıkladığı varyansın yaklaşık %16 çıktığı, 0.40 üzeri değer taşıyan faktör yüklerinin yoruma tabi tutulması gerektiğini tespit etmiştir. **Kline’a göre (1994)**, faktör yüklerinin değer olarak 0.60 üzerinde çıkması halinde ‘yüksek’, 0.30’dan büyük olması halinde ‘orta’ yükseklikte değerlendirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Faktör yükleri, değişken ile maddenin ilgili faktörle ilişkisini açıklayan katsayıdır. Bu nedenle, anılan katsayının negatif veya pozitif değer taşıması yorumlama bakımından farklılık ortaya çıkarmaz. İlişkinin yüksek çıkması önemlidir. Bu çerçevede, tüm faktörlerde belirlenen kesme puanını altında faktör yükü taşıyan maddelerin-değişkenlerin çıkartılması söz konusu olacaktır. Joliffe Kriteri’ne göre ise 0.7 ve daha büyük değerli özdeğer ($\hat{\lambda} > 0.7$) sayısı kadar faktör alınmasının uygun olacağını ileri sürülmektedir. Ancak araştırmacı, analiz sonuçlarına göre bu eşik değeri arttırabilir **(Kalaycı,2006)**.

Tablo 4.6'da EcoINP modelinde faktörler bakımından ortak varyans (communalities) oranlarına bakıldığında, analize tabi tutulan maddelerin 1’den büyük öz değere sahip kaç faktör altında kümelendiği görülebilmektedir.

Ayrıca modelde yer alan her bir kategori için ayrı ayrı açıklanan ortak varyans analizleri çalışmanın ‘yapı geçerliliği ve güvenirlik analizleri sonuçlarının yorumlandığı’ 5.bölümünde detaylı bir şekilde verilmiştir.

Açıklanan Varyans Oranına göre Belirleme; faktör ortak varyansı, testin güvenirliğini yorumlamada kullanılır. Bir değişkene ilişkin faktörlerin açıkladıkları ortak varyans, değişkenin faktör yük değerlerinin kareleri toplamına eşittir. Faktör ortak varyansının yüksek bir değer taşıması, modele ilişkin açıklanan toplam varyansı artırmaktadır **(Kline, 1994)**.

İyi bir faktör çözümlemesinde en az sayıdaki faktörler aracılığıyla en yüksek varyansı açıklamak amaçlanmalıdır. Toplam varyansın %50-75'inin açıklandığı analiz, 'geçerli analiz' şeklinde nitelendirilmektedir (Şencan, 2005). Literatürde çalışmalar incelendiğinde varyansın üçte ikisini yani %66'sını sağlaması talep edilmektedir, ancak %40 ile %60 arası olması yeterlidir (Alpar, 2011).

EcoINP modelinde maddelerdeki açıklanan toplam varyans oranının ve ölçeğe ilişkin varyans oranının çoğunluğu, analizde 'önemli faktör' şeklinde karşımıza çıkan kaç faktör tarafından açıklandığı özet olarak hazırlanan **Tablo 4.6**'da verilmiştir.

Sözkonusu faktörlerin ölçeğe yönelik açıkladığı varyans oranlarını da aynı tablodan okumak mümkün olacaktır. Maddelerle ilgili tanımlanan faktörlerin ortak varyansının hangi sayılar arasında değişkenlik arzettiği saptanmış **Tablo 4.6**'da faktör ortak varyansı olarak verilmiştir. Component Matris tablosunu incelediğimizde sözkonusu maddelerin hepsinin birinci faktör yük değerleri hangi değer aralığında sıralandığını da görmek mümkündür.

EcoINP modelinde yer alan her bir kategori için ayrı ayrı açıklanan ortak varyans analizleri çalışmanın 'yapı geçerliliği ve güvenirlik analizleri sonuçlarının yorumlandığı' 5.bölümünde bölümünde detaylı bir şekilde verilmiştir.

Çizgi Grafiği ile Belirleme; Çizgi Grafiği birbirleri ile ilişkili olan faktörler ile ilgili genel bir bakış açısı verir. EcoINP Modelinde Çizgi grafik sonrası faktör sayıları **Tablo 4.6**'dan görülmektedir.

Tablo 4.6: Açımlayıcı Faktör Analizi Faktör Sayısı Belirlemek Üzere Yapılan Analiz Sonuçları Özet Tablosu.

Yapı Geçerliliği ve Güvenirliği Analiz Sonuçları- Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA)									
	1.Yönetim ve İzleme	2.Yer Seçimi & Arazinin Etkin Kullanımı	3.Çevreye Duyarlı Bina	4. Enerji	5. Su	6. Atık ve Malzeme Kullanımı	7.Güvenlik ve Emniyet	8.Dogal çevre Biyoçeşitlilik ve İklim Değişikliği	9. Gürültü Kirliliği Kontrolü
Gösterge Sayısı	6 madde	41 madde	2 madde	19 madde	10 madde	8 madde	3 madde	4 madde	2 madde
Çizgi Grafik Öncesi Faktör Sayısı	1 faktör	10 faktör	1 faktör	4 faktör	3 faktör	3 faktör	1 faktör	2 faktör	1 faktör
Çizgi Grafik Sonrası Faktör Sayısı	1 faktör	9 faktör	1 faktör	4 faktör	3 faktör	2 faktör	1 faktör	2 faktör	1 faktör
Toplam Açıklanan Varyans Yüzdesi (Total Variance Explained)	%50,95	%90,2	%69,8	%90,12	%93,90	%74,18	%73,57	%85,77	%50,54
Faktör Ortak Varyansı (Communalities)	0,417-0,681	0,704-0,992	0,699	0,815-0,980	0,881-0,975	0,566-0,901	0,528-0,857	0,604-0,982	0,423-0,631

EcoINP modelinin “Güvenlik ve Emniyet” ölçme aracı için çizilen Çizgi Grafiği incelenmiş olup ölçme aracındaki kategorilerin özdeğeri >1 olan kaç faktör altında birleştiği görülmektedir.

EcoINP modelinde yer alan her bir kategori için ayrı ayrı çizgi grafikler hazırlanmış ve çalışmanın ‘yapı geçerliliği ve güvenirlik analizleri sonuçlarının yorumlandığı’ 5.bölümde detaylı bir şekilde verilmiştir.

Korelasyon Matrisi; ‘Madde toplam puan korelasyonu’, toplam test puanı ile ölçek maddelerinden elde edilen puan ilişkisinin incelenmesine dayanan tutarlılık hesaplama yöntemi olarak tanımlanır (**Tezbaşaran, 2008**).

Veri matrisinde bulunan değişkenlerin varyansları kendi aralarında önemli farklılık göstermesi ve değişkenlerin ölçü birimleri farklı olması halinde, faktör analizi standart veri matrislerinden temin edilen kovaryans veya korelasyon matrislerine göre yapılmaktadır (**Özdamar ve Dinçer, 1987**).

Faktör analizi yönteminin, Temel Bileşenler Analizine benzediği söylenebilir. Her iki yöntem de veri indirgeme içermektedir. Ancak, faktör analizinde değişkenlerin gruplaması yapılarak ortak faktör tanımlama yapılmaktadır (**Özdamar ve Dinçer, 1987**).

Ölçek bakımından iç tutarlılık değerlendirilmesi amacı taşıyan madde toplam puan korelasyonu analizinde korelasyon katsayı değerleri 0,30 ve üzerinde olmalıdır (Gözüm ve Aksayan, 2002). Bir maddeye yönelik hesapladığımız korelasyon katsayısının, sıfır ya da çok daha düşük bir değer çıkması halinde, korelasyon katsayısı, maddenin diğer maddelerle ölçülmek istenen durumu ölçme bakımından yetersiz kaldığını ortaya koymaktadır. Düşük korelasyona sahip maddeler nihai ölçek ile ölçmek istediğimiz durumun ölçümüne çok az katkı sağlayabilmektedir. Birbirleri ile ilişkisi düşük veya ilişkisiz maddelerin bir araya getirilmesiyle oluşan ölçek düşük güvenirlik ve geçerlikte olacaktır (**Tezbaşaran, 2008**). Ölçek ifadeleri bakımından karşımıza çıkan aksamaların saptandığı ve öngörülen düzeltmelerin gerçekleştirildiği madde analizi neticesinde düşük korelasyonlara sahip maddelerin çıkarılması gerektiği ve nihai ölçeğe dahil edilmemesi gerektiği belirtilmektedir (**Tezbaşaran, 2008**).

Araştırma sonuçları arasındaki çift yönlü ilişkilere ilişkin analizler Pearson Korelasyonlar Çarpımı yöntemi ile yapılmış ve **Tablo 4.7**’de gösterilmiştir.

Tablo 4.7: Korelasyon Analiz Sonuçları.

	Yönetim ve İzleme	Yer Seçimi ve Arazinin Etkin Kullanımı	Çevreye Duyarlı Bina	Enerji	Su	Atık ve Malzeme Kullanımı	Güvenlik ve Emniyet	Doğal Çevre Biyoçeşitlilik ve İklim Değişikliği	Gürültü Kirliliği Kontrolü
Yönetim ve İzleme	1								
Yer Seçimi ve Arazinin Etkin Kullanımı	,462**	1							
Çevreye Duyarlı Bina	,466**	,500**	1						
Enerji	,553**	,542**	,382*	1					
Su	0,319	,615**	0,231	,665**	1				
Atık ve Malzeme Kullanımı	,634**	,507**	,515**	,775**	,690**	1			
Güvenlik ve Emniyet	0,272	,549**	0,268	,476**	,488**	,473**	1		
Doğal Çevre Biyoçeşitlilik ve İklim Değişikliği	,354*	,736**	,588**	,430*	,476**	,443**	,446**	1	
Gürültü Kirliliği Kontrolü	,477**	,643**	,446**	0,293	0,328	,435*	0,297	,555**	1

*p<.05 **p<.01

EcoINP modelinde yer alan faktörler arasındaki ilişkiye ait korelasyon analiz sonuçları **Tablo 4.7**'de incelendiğinde, yönetim ve izleme faktörü ile yer seçimi ve arazinin etkin kullanımı faktörü arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir ilişkinin olduğu bulgusuna ulaşılmıştır [$r=,462$ $p<,05$].

Faktör Döndürme; Aralarında yüksek ilişki çıkan maddeleri bir araya getirmek için Faktör döndürme yöntemine başvurulur. Bu yöntem sayesinde daha kolay faktör yorumu yapılabilir (Tabachnick ve Fideli, 2001). İki grup faktör yöntemi bulunmaktadır: Dik (Ortogonal) döndürme ve eğik (Oblique) döndürme. Varimax, Quartimax ve Equamax yöntemleri sık kullanılan dik döndürme yöntemleridir. En yaygın eğik döndürme yöntemleri arasında Direk Oblimin ve Promax döndürme yöntemleri bulunmaktadır.

Dik döndürme yöntemlerinde, faktör korelasyonu bulunmadığı için faktör yükleri matrisi, sadece faktörlerle orijinal değişkenler arasındaki korelasyonlara tekabül etmemekte, ayrıca standart hale getirilmiş regresyon katsayıları olarak da değerlendirilmektedir. Bu sebeple, dik döndürme yöntemleri bakımından sadece

faktör yükleri matrisinin temin edilmesi ve yorumlanması yeterlidir (**Pett ve diğ., 2003**). En sık kullanılan döndürme yöntemi Varimax döndürme yöntemi olup **Kaiser (1958)** tarafından geliştirilmiştir. Varimax döndürme yöntemi döndürülmeyen faktör yükleri matrisi sütunlarını basit hale getirmeyi amaçlamaktadır. Bu nedenle varimax döndürmesinde basit yapıya ulaşmak için faktör yükleri matrisinin sütunları göz önünde bulundurulur. Varimax döndürmesinde, herhangi bir faktördeki yükler maksimize edilirken, diğer faktörlerdeki yükler minimize edilmeye çalışır. Böylece bir faktördeki yükler maksimum çıkarken diğerlerinde bu yük düşük kalır.

Araştırmacının amacı temelde veriler ile en uygun sonuçları almak ise, genel kural olarak, eğik döndürme; sonuçların genellenebilir olması, diğer bir ifadeyle gelecekteki en uygun çözüm amaçlanıyorsa dik döndürme tavsiye edilmektedir. Öte yandan, anılan döndürme yöntemlerinden her ikisini de sonuçları çoğu zaman benzerlik taşıdığı için, yorumlamada kolaylık sağlamak adına uygulamada ekseriyetle dik döndürme yöntemi kullanılmaktadır (**Büyüköztürk, 2002**). Maddelerin faktörlere dağılımını belirlemek bakımından zorlayıcı neden çıkmadıkça Varimax dik döndürme yönteminin kullanılması tavsiye edilmektedir (**Tabachnick ve Fidell, 2007**).

Bu çalışmada ölçeğin yapı geçerliliğini ölçümlemek, faktörleri yorumlamak, açık ve anlamlı olmalarını sağlamak için IBM SPSS 25 programında Varimax dik döndürme kullanılarak Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) yapılmıştır.

Faktör Döndürme Sonrası Madde Seçimi; Döndürme işlemi uygulandıktan sonra değişkenlerle ilgili açıklanan toplam varyans değişmemekte, ancak faktörler tarafından açıklanan varyans bakımından değişiklikler oluşmaktadır. Faktörlere ilişkin özdeğerlerin döndürme sonrası farklılaşması bu değişikliğe yol açmaktadır.

Faktörde yer alan maddelerin faktör yüklerinin karelerinin toplamı özdeğere eşittir. Öz değerler, değişken sayısına bölüldüğünde ilgili faktörün açıkladığı varyans oranını verecektir. Faktörlere ilişkin öz değerler döndürme işlemi sonrasında birbirine yaklaşır. Bu durum, faktörlerin açıkladığı varyansların da birbirlerine yaklaşması demektir. Örnek olarak, en yüksek özdeğer sahip birinci faktörün özdeğeri bir miktar azalırken, ikinci faktör özdeğerinde bir miktar artış kaydedilir. Faktör sıralaması değişmemektedir. Bu sayede, açıkladıkları varyans oranları birbirlerine biraz daha yaklaşmaktadır. Döndürme işlemi ardından faktörlerce açıklanan varyans değişimleri kimi durumda çok belirgin olmakta, kimi durumlarda ise çok düşük kalabilmektedir.

AFA hesaplaması yapılırken öncelikle döndürme işlemi gerçekleştirmeksizin faktör sayısına karar vermek daha doğru bir tercih olacaktır. Daha sonra, çok faktörlü bir yapı oluşması halinde faktörler arasındaki korelasyon katsayıları incelenmeli ve hangi döndürme yönteminin kullanılacağına karar verilmelidir.

Tablo 4.8'de enerji kategorisinin döndürme sonrası yük değerlerini görmek mümkündür. Örnek bu tabloda yer alan faktör ortak varyansı ve faktör yük değerlerinin yorumlanması her bir kategori için ayrı ayrı hazırlanmış ve çalışmanın yapı geçerliliği ve güvenirlik analizleri sonuçlarının yorumlandığı 5.bölümde sunulmuştur.

Tablo 4.8: Enerji Kategorisi Geçerlik ve Güvenirlik Analiz Sonuçları.

Madde No	Faktör Ortak Varyansı	Faktör Yük Değeri	Döndürme Sonrası Yük Değerleri			
			ET	YETE	AIEDK	EV
G1	,948	,555	,938			
G2	,980	,624	,908			
G3	,815	,597	,768			
G4	,919	,887		,860		
G5	,926	,849		,904		
G6	,866	,851		,818		
G7	,912	,861		,880		
G8	,916	,869		,877		
G9	,927	,837		,904		
G10	,909	,539			,948	
G11	,823	,645			,833	
G12	,897	,551			,939	
G13	,951	,611			,961	
G14	,947	,668			,940	
G15	,852	,636			,875	
G16	,818	,667				,805
G17	,930	,692				,846
G18	,885	,837				,712
G19	,902	,857				,708
Açıklanan Varyans			Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)=,628			
Toplam=% 90,127			Bartlett's Test of Sphericity			
ET=% 53,029			Approx. Chi-Square=1062,579			
YETE=%22,379			df=171			
AIEDK=% 9,373			Sig=,000			
EV=% 5,346						

Faktör yük değeri; Maddeler ile faktörler arasındaki ilişkiyi açıklayan katsayı olarak faktör yük değeri kullanılır. Maddelerin içinde bulundaki faktörde yer alan yük değerlerinin yüksek değer taşıması beklenmelidir. Bir faktörle yüksek düzeyde ilişki ortaya koyan maddelerin oluşturduğu bir küme bulunması durumu, söz konusu maddelerin birlikte bir kavramı, yapıyı, faktörü ölçtüğü şeklinde yorumlanmalıdır.

Her bir faktör bakımından hesapladığımız faktör yükleri aynı zamanda ilgili faktör ile değişken arasındaki korelasyonu göstermektedir. Bu sayede, bir değişken ile yüksek derecede korelasyon gösteren faktör bulunması halinde, ilgili değişken anılan faktörde bulunan değişkenler ile bir fenomeni açıklamak için kullanılabilecektir (**Özdamar ve Dinçer, 1987**).

Hangi değişkenin hangi ortak faktör yapısını açıklanmak için dikkate alınması gerektiğini belirlemek için değişkenlerin faktörlere göre yükleri büyüklük sırasına sokularak belirlenebilir. Bu işlem ile değişkenlerin hangi faktörlerde yer alabilecekleri her faktörde her bir değişkenin ağırlıklarının büyüklük sırasına göre dizilmesi ile belirlenir (**Özdamar ve Dinçer, 1987**). Genel olarak, faktör yük değerleri 0,30 ve daha yüksek olan maddeleri iyi derecede ayırt ettiği, 0,40 ve üzerinde ise maddelerin çok iyi olduğu kabul edilmektedir (**Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2013**). **Tabachnick ve Fidell (2013)**'e göre, yapılan ölçümlerde faktör yükünün en az 0.45 olması gerektiği vurgulanmıştır.

Tablo 4.9: Su Ölçeği Döndürme Öncesi ve Sonrası Yük Değerleri Analiz Sonuçları.

Madde No	Döndürme Öncesi Yük Değerleri			Döndürme Sonrası Yük Değerleri		
	ST	SA	SVYKGD	ST	SA	SVYKGD
G69	,832	-,475		,939		
G70	,839	-,499		,958		
G71	,859	-,473		,947		
G72	,861	-,483		,957		
G73			,961			,973
G74			,967			,976
G75	,857	,451			,914	
G76	,765	,588			,953	
G77	,817	,459			,894	
G78	,755	,574			,934	

Tablo 4.9'da su kategorisinin döndürme öncesi ve sonrası yük değerlerini görmek mümkündür. Örnek bu tabloda yer alan döndürme öncesi yük değerlerinin arasındaki farkın en az 0,10 olmasına dikkat edilmiştir. Bu değerlere uyularak varimax döndürme sonucu oluşan tabloda aralarında 0.10'dan daha az fark olan madde olmadığı görülmüştür.

Binişiklik; bazı durumlarda, bir madde birden çok faktörde yüksek yük değeri taşıyabilmektedir. Bu tür maddeler binişik olarak nitelendirilmekte ve ölçekten çıkartılması önerilmektedir. Açımlayıcı faktör analizinde nihai amaç bir özelliği ölçen maddeleri belirli bir başlık altında toplamak olmaktadır.

Literatüre bakıldığında bir maddenin binişik olduğunu söyleyebilmek için; çapraz yük veren maddeler diğer faktörlerdeki yükün en az iki katı olmalıdır (**Hinkin, 1998**). Faktör yükleri arasında en az .10'luk fark bulunması durumu (**Büyüköztürk, 2018**) aralarındaki farktan bağımsız olarak en az iki faktördeki faktör yük değerinin .50 ve üzeri olması (**Costello & Osborn, 2005**) şeklinde yorumlanmaktadır.

Faktör analizinde ölçekte yer alan ve aynı yapıyı ölçmeyen maddelerin çıkarılmasında faktör yüklerine bakılmaktadır. Faktör yükleri 0,40 ya da daha yüksek olduğu durumlarda, maddenin faktörlerdeki en yüksek yük değeri ile bu değerden sonraki en yüksek yük değeri arasındaki farkın en az 0,10 olması kabul edilmeli ve ortak faktör varyansına da bakılmalıdır. Bu sonuçlara bakılarak varimax döndürme sonrası gelişen tabloda aralarında 0.10'dan daha az fark olan maddeler binişik maddelerdir. Eğer tek bir faktör var ise binişiklik sorunu olmayacaktır.

EcoINP modelinde döndürme sonrası faktör yük değerlerine bakıldığında binişik madde yer almadığı görülmektedir.

Faktör Ortak Varyanslarının Belirlenmesi; en az sayıda faktör ile en yüksek varyans açıklanması iyi bir faktör çözümlenmesi olarak değerlendirilmektedir. Bir analizin toplam varyansın %50-75'ini açıklayabilmesi halinde bu analiz geçerli bir analiz olarak kabul edilmektedir.

Birinci faktör, değişkenlerle mümkün olan iyi ilişkiyi kurabilmektedir. Toplam varyansın en yüksek değeri alır. Birinci faktör bütün veri setinde varyansın en iyi özetleyicisidir ve genel faktör olarak adlandırılmaktadır (**Patır, 2008**). Takip eden her faktör ise açıklanmayan varyansın en fazlasını açıklamaya çalışır. Diğer faktörler kendi öz değerlerini maksimize etmeye çalışmaktadır.

Faktörlerin Adlandırılması; açımlayıcı faktör analizi sonucunda faktörlerin adlandırılabilmesi için modelde yer alan tüm kategori ve alt kategoriler ile göstergelerin yeniden okunması ve hepsinde ortak olan yapı göz önünde bulundurularak bu faktörlere yeniden isim verilmesi gerekmektedir. Ancak çalışmanın başında kategori ve alt kategoriler hazırlanırken maddeler ortak kümeler halinde düzenlenmesi için birinci ve ikinci Delphi anketinde uzmanlara sorularak oluşturulmuş ve puanlayıcılar arası uyum sağlanmıştır.

4.3.2.2. Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA)

Önceden belirlenen yapının doğrulanmasını test etmek için doğrulayıcı faktör analizinden yararlanılmaktadır (**Şimşek, 2007**). Bu süreçte modelin elde edilen veriyi hangi oranda iyi açıkladığına bakmak için uyum iyiliği indekslerine bakılmalıdır. Uyum iyiliği testleri, model hakkında verilecek kabul ve ret kararı için belirleyici olmaktadır. Bu testler, Ki-kare teşkil eden bir modelin veri tabanına mutlak uygunluğunu değerlendiren önemli bir testtir (**Bollen, 1989**). Ki-kare testinin örneklem büyüklüğüne duyarlılığı bulunmaktadır. Örneklem sayısının 200'ün üstüne çıktığı durumlarda genel olarak güvenilir sonuçlar vermediği belirtilmektedir (**Schumacker ve Lomax, 1996**). Bu testte normal ki-kare testinin tersi olarak ki-kare değerinin mümkün olduğunca düşük olması amaçlanır. Ki-kare testinde diğer önemli bir ölçüt de serbestlik derecesidir. Ki-kare, serbestlik derecesinin büyük çıktığı durumlarda anlamlı sonuçlar vermektedir. Bu test, ki-kareyi daha az örnek büyüklüğüne bağımlı hale getiren bir yöntemdir. Ki-karenin serbestlik derecesi kısmından elde edilir. İlgili değerin 3'ten küçük olması arzu edilmektedir (**Ayyıldız ve Cengiz, 2006**).

DFA, gözlemlediğimiz değişkenlerin daha küçük bir yapıyı hangi derecede iyi temsil ettiğini test etmek için kullanılan bir yöntemdir. Doğrulayıcı faktör analizinde tündengelim stratejisi gündeme gelmektedir. Hangi değişkenlerin birlikte faktörleşeceği önermesi araştırmanın bir önceki evresinde Açımlayıcı Faktör analizi bölümünde tamamlanmıştır. Böylece değişkenlerin kuramsal yapıya hangi ölçüde uyduğu saptanmaya çalışılır.

Açımlayıcı faktör analizinde gözlenen değişkenler yardımıyla verideki faktör yapısı belirlenmeye çalışılırken, doğrulayıcı faktör analizinde araştırmacı tarafından

belirlenen kuramsal yapının veride var olup olmadığı test edilir. Aynı zamanda doğrulayıcı faktör analizi açımlayıcı faktör analiziyle belirlenen yapıların uygunluğunun test edilmesinde kullanılır.

AFA ile hızlı bir şekilde maddelerin gireceği alt boyutu ve birden fazla boyuta giren maddeleri görebilir ilgili değişiklikleri yaparak modeli veriye göre oluşturabiliriz. Bu durum AFA'nın en önemli özelliğidir. DFA'nın en önemli özelliği ise bizim kafamızdaki modele verinin uyup uymamasının incelenmesidir **(Schumacker and Lomax 2004)**. Yani AFA 'da uygun modeli kısa sürede oluşturabiliriz fakat bu modelin bilimsel bir açıklaması olmalıdır. Örneğin bir maddenin girdiği alt boyutun teorik olarak da o alt boyuta uygun olması gerekir.

Varsayılan teorik yapının verilere hangi ölçüde iyi uyduğunu tespit etmek **(Effendi, vd., 2019)** veya verilerin önceden tasarlanmış faktör yapısına uyumluluğunu tespit etmek için Doğrulayıcı Faktör Analizine başvurulmaktadır **(Henrica vd., 2005)**. Bu yöntem, yapı geçerliliği değerlendirilmesinde kullanılan en yaygın yöntemler arasında yer almaktadır **(Alavi vd., 2020)**. Çalışmanın bir önceki bölümlerinde EcoINP modeli için Açımlayıcı Faktör Analizi yapılarak teorik yapı oluşturulmuştur ve bu bölümde de teorik modelin doğrulanması yapılacaktır.

Örtük Değişkenli Tek ve Çok Faktörlü Doğrulayıcı Faktör Analizi: Açımlayıcı faktör analizi; faktörler ve değişkenler arasındaki ilişkileri ortaya koymak amacıyla, temel bileşenlerden hangilerini gösterdiği saptamak, özelliklerin arka planında yer alan örtük yapıyı ya da örtük değişkenleri tespit etmek için kullanılmaktadır **(Şencan, 2005; Yalçın, 2009)**.

DFA ise daha önceden yaratılan model marifetiyle gözlemlenen değişkenlerden hareketle gizli değişkenler oluşturma amacı taşıyan bir işlemdir. Bu analiz, genel olarak ölçek geliştirme ve geçerlilik analizlerinde kullanılmaktadır. Önceden belirlenmiş yapının doğrulanması hedeflenmektedir. Çok sayıda ölçülen veya gözlenen değişken tarafından temsil edilen gizli yapıları ihtiva eden, çok değişkenli istatistik analizlerini tanımlamak için başvurulmaktadır **(Aytaç vd., 2010)**

Yapısal eşitlik modelleme (YEM) yöntemi, başta davranış bilimleri, sosyal bilimler, eğitim bilimleri, pazarlama ve sağlık bilimleri olmak üzere çeşitli bilim dallarınca kullanılmaktadır. Bu yöntem, belirli bir teoriye dayalı gözlemlenebilen ve gözlemlenemeyen değişkenlerin ilişkisel ve nedensel bir model dahilinde

tanımlanmasını esas alan çok değişkenli istatistik yöntemidir **(Meydan ve Şeşen,2015)**.

YEM modellemesinde, değişkenler bakımından ölçüm hataları Hata Faktörü şeklinde gösterilir. Bu faktörler, yalnızca bir gözlenen değişkenin etkisinde kalan hata faktörleridir. Kalıntı faktör, ölçüm hatası, artık faktör, değişkenlerdeki hata ve özgün faktör şeklinde de isimlendirilmektedir. Ortak faktörler, doğrudan gözlenemeyen ya da ölçülemeyen ancak onu temsil eden bazı gözlenen değişkenler marifetiyle ölçülebilen yapılardır. Latent, gizli, örtük değişkenler, gizil şeklinde de isimlendirilmektedir.

Açımlayıcı faktör analizinde tanımlama, yüklere bakılmak suretiyle faktör altında yapılmakta ve aynı özellikteki faktörler aynı alt boyut altında sıralanmaktadır. DFA örtük değişken ile gözlenen değişken ve gözlenen diğer değişkenler arasındaki kurulan modelin uyumuna bakılmak üzere kullanılan gelişmiş bir test etme yöntemidir. DFA, AFA'ya göre daha karmaşık bir tekniktir. Gizli değişkenler bakımından varsayımı test etmek amacıyla ilerleyen aşamalarda başvurulmaktadır **(Tabachnick vd., 2007)**.

Doğrulamalı faktör modelinde parametre tahmini yalnızca birinci basamağı oluşturmaktadır. Açıklayıcı bir analizde, bir modelin uygunluğunun ne şekilde yükseltileceğini belirten bazı göstergeler gereklidir. Buna karşın, doğrulamalı analizde test edilmesi beklenen özel nitelikli hipotezler bulunmaktadır. Bu amaçlara yönelik farklı teknikler söz konusu olabilmektedir. Her bir parametreyi istatistiksel açıdan anlamlılık testine tabi tutmak için her bir parametrenin tahmin değerleri ve standart hataları kullanılmaktadır. χ^2 uyum iyiliği (goodness of fit) testi, modelin genel uyumu için ve hesaplamalarda karşılaştırma yapmak için kullanılabilir. Uyum fonksiyonları çeşitlerine dayalı indekslerle en iyi uyum modelini bulmak amacıyla bu yöntemle başvurulabilir.

Model Uyumuna Bakılması: Ki-kare(X^2) serbestlik derecesi testi; ileri seviye istatistiklerde yaygın olarak kullanılan bir normallik/uyum testidir. Bu testlerin kullanımında birden fazla amaç güdülmektedir. Gruplar arası fark bulunup bulunmadığını test etmek, gruplar-arası homojenliği test etmek, gözlemlenen dağılımın istenilen teorik dağılıma uyumluluğunu test etmek için bu yöntemle başvurulabilmektedir. Bilhassa uyum amaçlı uygulamalarda yokluk hipotezinin reddedilmesi arzulanmamaktadır. Buna karşın yapısal eşitlik modellerinde, birden çok uyum indeksi incelemeye tabi tutulur ve bunların büyük bir bölümü ki-kare

istatistiğindeki belirli düzeltmelerden üretilmiştir. Ki-Kare testindeki-kare değeri yükseldikçe, aşırı tanımlamaya konu model bakımından uyumluluk kademeli olarak kötüleşmektedir. Bu test, örneklemin büyüklüğünden doğrudan etkilenmektedir. Örneklem büyüdüğü oranda veri uyumu da zorlaşmaktadır.

Karşılaştırmalı Uyum İndeksine Bakılması (Comparative Fit Index -CFI): Artırımlı uyum indeksi türü olan Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (CFI), teste tabi tutulan modelin açık kovaryans matrisi ile kurulan alternatif modele ne ölçüde üstünlüğe sahip olduğunu değerlendirmek için kullanılır (**Cangur & Ercan, 2015**). CFI indeksi, bize bir kovaryans matrisinde açıklanan varyans düzeyini göstermektedir. CFI değeri 0 ila 1 arasında değişebilmektedir. CFI değerimizin yüksek çıkması kurulan modelin iyi bir model uyumu sağladığı şeklinde yorumlanmalıdır. CFI değerinin 0,95'e yakın veya daha yüksek bir değer olması beklenmektedir (**Hu & Bentler, 1999**). CFI, Ki-kare testine nazaran örneklemelerden etkilenmesi daha düşüktür (**Fan vd., 2016**). CFI değerinin 0,90 ila 0,95 arası çıkması halinde 'kabul edilebilir düzey', şayet 0,95 üzerinde çıkması halinde 'iyi düzey' uyumdan bahsetmek mümkündür (**Hu & Bentler, 1999; Marsh, Hau & Wen, 2004**). Yukarıda bahsedilen kabul edilebilir aralıkların yanı sıra, CFI değeri bakımından 0,80 üzeri çıkan durumların da 'kabul edilebilir düzey' uyum gösterdiği yorumlarına rastlanmaktadır (**Chow, Snowden & McConnerll, 2001**).

CFI, NFI istatistiğinin geliştirilmiş bir versiyonu olduğu söylenebilir. Bu versiyon, örnek büyüklüğünü hesaba dahil etmekte olup küçük örneklemelerde dahi iyi sonuçlar vermektedir. Bu yönüyle en çok başvuru alan ve kabul görmekte olan istatistikler arasında yer almaktadır.

Bentler ve Bonett tarafından geliştirilen [0;1] aralığında yer alan Normlaştırılmış uyum indeksi (Normed Fit Index) formülü şu şekildedir:

$$NFI = \frac{F_b - F_m}{F_b} = 1 - \frac{F_m}{F_b} = \frac{x_b^2 - x_m^2}{x_b^2}$$

Bu formülde;

NFI; Normlaştırılmış uyum indeksi (Normed Fit Index), F_b ve x_b baz model için uyum fonksiyon değerini ve x^2 tahmin değerlerini göstermektedir. NFI değerinin 0'a yakın bir değer çıkması 'zayıf uyum' 1'e yakın çıkması 'iyi uyum' düzeyini göstermektedir.

Varsayımsal modelin gözlemlenen değişkene uyumu kabul edilebilir düzeyde olması için NFI değerinin 0,80 ila 0,89 arasında, iyi uyum göstermesi için 0,90 ve üzerinde bir değerde olması arzu edilmektedir.

Yaklaşık Hata Yüzdelерinin Karekökü (Root mean square error of approximation-RMSEA); Uyum iyiliği kriteri bakımından formüsel bir açılıma denk düşmektedir. Bu hataların asgari düzeyde tutulması amaçlanmaktadır. Böylece, RMSEA değerinin 0,05'ten daha az çıkması halinde 'iyi uyum'; 0,08 değeri ana kütleyle yaklaşımda makul hata payı; 0,10 değeri orta düzey hata payı olarak yorumlanmaktadır. Değerin 0,10'dan büyük çıkması zayıf zayıf uyuma düzeyi olarak değerlendirilmektedir (Eid, 2012).

$$RMSEA = \sqrt{\max\left\{\left(\frac{F(\theta)}{df} - \frac{1}{n}\right), 0\right\}}$$

Mutlak Uyum İndekslerine Bakılması (GFI): Literatüre bakıldığında çok sayıda anlamlılık testi ve uyum indeksi testi geliştirildiği görülmektedir. İlgili testler genellikle uyum iyiliği indeksi şeklinde isimlendirilmektedir. Başlıca mutlak uyum indeksleri arasında AGFI ve GFI testleri yer almaktadır (Tezcan, 2008).

GFI (Uyum iyiliği indeksi, Goodness of Fit Index); Doğrulayıcı faktör analizi, esasen, veri-model uyumunu araştırmaya yarayan bir yöntemdir. Model ile veriler arasında bir uyuma bulunması halinde, yapısal bir geçerlilik temin edilmektedir. Tek boyutlu ölçekler bakımından Model-veri uyumu "tek boyutluluk geçerliliği" sağlamaktadır. Model-veri uyumuyla ilgili karar, bir dizi hesaplamayla elde edilen indeks değerlerine dayanmaktadır. İndeks değerlerinden biri GFI indeksi (Goodness of Fit Index) olarak isimlendirilen "Uyuma Derecesi İndeksi – UDİ" değeridir. Uyuma derecesi indeksi, ilk başta öngörülen model ile verilere dayalı kovaryans matrisinin uyuma oranını belirlemeyi amaçlamaktadır. UDİ değeri 0 ila 1 arasında değişmektedir. 0,80 ila 0,89 arası değerler 'makul' değerlendirilmektedir. 0,90 üzerindeki değerler iyi uyumun varlığını göstermektedir (Eid, 2012).

GFI, varsayılan modelde hesaplanan ve gözlenen değişkenler arasındaki genel kovaryans miktarını göstermektedir. Regresyon analizindeki R² gibi açıklanabilir. Örnek hacminin çok sayıda bulunması GFI değerini yüksek çıkarmakta, bu nedenle doğru sonuç alınmasını engelleyebilmektedir. GFI değeri 0 ila 1 arasında değişkenlik

arz etmektedir. GFI değerin 0.90 üzerinde olması iyi bir model göstergesi şeklinde yorumlanmaktadır (Ayyıldız ve Cengiz, 2006).

Uyum iyiliği indeksleri S'in (gözlenen değişken varyans-kovaryans matrisi) Σ ile açıklanan bağıl varyans kovaryans büyüklüğüne tekabül etmektedir. Regresyondaki belirginlik katsayılarına benzemektedir.

$$GF1 = 1 - \frac{F[S, \Sigma(\hat{\theta})]}{F[S, \Sigma(\theta)]}$$

Karmaşık modeller bakımından uyum iyiliği indeksi iyi sonuçlar vermemektedir. Bu durumlar için Uyum iyiliği indeksi yerine gözlemlenen değişken sayısı ve modelin serbestlik derecesine göre düzenlenen ve düzeltilmiş uyum iyiliği indeksi geliştirilmiştir. AGFI, şeklinde adlandırılan bu uyum iyiliği indeksi; örneklem genişliği ile düzenlenmiş GFI uyum indeksidir ve örneklem büyük olduğu durumlarda tercih edilmektedir. EcoINP modelinde örneklem, alanında uzman hedef kitleden olduğundan AGFI değerlerine bakılması öngörülmemiştir.

Artık Temelli Uyum İndekslerine bakılması (RMR) (SRMR): Ortalama Hataların Karekökü (Root Mean Square Residual, RMR); Elde edilen korelasyonlar arasındaki farkların karelerinin aritmetik ortalamasının karekökü, Ortalama hataların karekökü (RMR) olarak tanımlanmaktadır. RMR 0 ile 1 arasında değerler alırken 0'a yakın değerler modelin uyumluluğunu gösterir. RMR indeksi 0.05 ve daha az olması durumunda mükemmel model uyumunu gösterirken, 0.08'e kadar olan değerler de kabul edilebilirdir (Meydan, Şeşen 2015).

RMR indeksi hesaplamak için her bir artık ögenin karesi alınır, karelerin toplanmasıyla elde edilen toplam artık sayısına bölünür ve bu ortalama kare artıkların kare kökü alınır.

SRMR (Standardized-Root Mean Square Residual); Standartlaştırılmış artıklar SRMR için kullanılır. RMR bakımından değerin 0 olması mükemmel uyum düzeyine işaret eder. Sıfırdan büyük değerleri yorumlamak güçlük arz etmektedir. SRMR için 0,08'den küçük değerlerin uygun düzey olduğu belirtilmektedir.

SRMR; standartlaştırılmış ortalama hataların kareköküdür. Bu değer sıfıra yaklaştıkça test edilen modelin daha iyi uyum iyiliği gösterdiği anlaşılır. Standardize edilmiş

şekline SRMR uyum iyilik indeksi denir (**Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk 2010; Wang and Wang 2012**).

EcoINP Modelinin doğrulayıcı Faktör Analizine yönelik tüm sonuçlar çalışmanın ‘yapı geçerliliği ve güvenilirlik analizleri sonuçlarının yorumlandığı’ 5.bölümünde ayrı ayrı verilmiştir. Ancak **Tablo 4.10**’dan anlaşılacağı üzere tüm kategorilerin iyi uyum indeksleri ve kabul edilebilir uyum indekslerinin karşılaştırmalı oranları görülmektedir.

Genel olarak EcoINP model sonuçları ve model uyum kriteri uyum iyiliği indeksi referans aralıkları **Tablo 4.10**’da incelendiğinde tüm kategorilerin tek faktörlü modelde uyum iyiliklerinin oldukça iyi olduğu görülmektedir. Kategorilerin uyum geçerliliğine ilişkin AVE (Average Variance Extracted) değeri, CR (Composite Reliability) değeri bulunmuştur. AVE değerinin ,50’den CR değerinin ise ,70’ten büyük değerleri sahip olması ölçme aracının birbiriyle uyum içerisinde olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.10: Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları Özet Tablosu (DFA).

Uyum İndeksleri			Model Sonucu								
Model Uyum Kriteri	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum	Yönetim ve İzleme	Yer Seçimi ve Arazinin Etkin Kullanımı	Çevreye Duyarlı Bina	Enerji	Su	Atık ve Malzeme Kullanımı	Güvenlik ve Emniyet	Doğal Çevre, Biyoçeşitlilik ve İklim Değişikliği	Gürlütlü Kirliliği Kontrolü
χ^2 Uyum Testi	$0,05 < p \leq 1$	$0,01 < p \leq 0,05$	,346	,000	,726	,000	,003	,245	,126	,148	,893
CMIN/SD	$\chi^2 / sd \leq 3$	$\chi^2 / sd \leq 5$	8,951/8=1,119	984,021/741=1,328	1,254/3=,418	462,404/145=3,189	58,552/32=1,830	21,720/18=1,207	12,547/14=,896	3,823/2=1,912	,225/2=,113
Karşılaştırmalı Uyum İndeksi											
CFI	$,97 \leq CFI$	$,95 \leq CFI$	,915	,955	,996	,901	,956	,981	,995	,982	1,000
RMSEA	$RMSEA \leq 0,05$	$RMSEA \leq 0,08$	,061	,046	,002	,074	,045	,070	,004	,007	,000
Mutlak Uyum İndeksleri											
GFI	$0,90 \leq GFI$	$0,85 \leq GFI$	,915	,879	,975	,886	,875	,874	,921	,945	,997
Artık Temelli Uyum İndeksleri											
RMR	$0 < RMR \leq 0,05$	$0 < RMR \leq 0,08$	,073	,076	,004	,059	,035	,055	,047	,039	,015
Uyum Geçerliliği											
AVE	$,50 \leq AVE$	-	,520	,559	,924	,603	,694	,662	,728	,649	,596
CR	$0,70 < CR$	-	,721	,762	,864	,735	,817	,768	,845	,774	,708

4.3.2.3. Güvenirlik Testi

Tek uygulamada güvenilirlik katsayısı katılımcıların verdiği cevaplar üzerinden hesaplanmaktadır. Cronbach Alfa katsayısı 0 ila 1 arasında bir değer alır ve Cronbach Alfa katsayısının 0’a (sıfıra) yakın olması ölçeğin güvenilirmez olduğunu, bu katsayının

1'e yaklaşması ise ne kadar güvenilir olduğunu ifade etmektedir. Bu katsayı değerinin 0,7 üzerinde çıkması beklenmektedir (**Pallant, 2017**). Cronbach Alfa katsayısının tatmin edici değerleri ise 0,8 ve üzeridir.

Çalışmanın veri toplama aşamasında 5'li likert ölçeğinden yararlanılmıştır. Ölçek geliştirme üzerine yapılan Likert ölçekli çalışmalarda güvenilirlik testi için genellikle croanbach alpha testi kullanılmıştır.

Güvenirlik, her bir madde için tespit edilen tek bir α değeri de olabilir, tüm maddelere ait ölçeğin genel ortalama bir α değeri de olabilir. Tüm maddeler için elde edilen α değeri o anketin toplam güvenilirliğini ortaya koymaktadır ve kabul edilebilir değer 0.5 ve büyük olmasıdır (**Özdamar, 2002**). Bu bağlamda EcoINP modelinde her bir kategori için ayrı ayrı güvenilirlik testi yapılmış ve her bir kategori için ayrı alfa değeri bulunmuştur. Bulunan alfa değerlerinin tamamının 0.5 üzerinde olduğu **Tablo 4.11**'de görülmektedir.

Tablo 4.11: İç Güvenirlik Testi Analiz Sonuçları.

İç Güvenirlik Testi			
	Alt Kategori Sayısı	Gösterge Sayısı	Cronbach's Alpha
Yönetim ve İzleme	1	6	0.802
Yer Seçimi & Arazinin Etkin Kullanımı	10	41	0.921
Çevreye Duyarlı Bina	1	2	0.569
Enerji	4	19	0.949
Su	3	10	0.891
Atık ve Malzeme Kullanımı	3	8	0.798
Güvenlik ve Emniyet	1	3	0.811
Doğal çevre Biyoçeşitlilik ve İklim Değişikliği	2	4	0.629
Gürültü Kirliliği Kontrolü	1	4	0.785

4.3.2.4. Uyum Geçerliliği, Benzeşme ve Ayırma Geçerliliği

Doğrulayıcı faktör analizi dahilinde benzeşme bakımından geçerlilik farklı kriterlerle anlaşılmaktadır. İlk ölçüt “bireysel madde güvenilirliği” olarak karşımıza çıkmaktadır. Standart elde edilen değer 0,50 ve üzerinde bir değer olması gerekmektedir. İkinci ölçüt Cronbach Alfa değeriyle benzerlik taşıyan “Bileşik Güvenirlik” (BG) değeridir.

Bu değerin standardı 0,70 üzerinde bir değer olmasıdır. Üçüncü ölçüt “Çıkarılan Ortalama Varyans- ÇOV (Average Variance Extracted - AVE) olup standardı değerinin 0,50’nin üzerinde olmasıdır. Öte yandan, **Psaila ve Vagner (2007)** 0,40 üzerindeki AVE değerleri de kabul edilebilir değerler olarak nitelendirmiştir (**Psaila ve Wagner, 2007**).

Fornell ve Larcker (1981)’e göre AVE değerini hesaplamak için sırayla yapılması gereken işlemler şunlardır (**Baxter ve Woodside, 2011**): İlk aşamada, faktör yüklerinin her birinin karesi alınarak toplanır. Bu toplam değer “Faktör Yükleri Kareleri Toplamı” (FYKT) olarak isimlendirilir. İkinci adımda, maddelerin hata varyansları toplanmaktadır. Yapılan bu işlem, Hata Varyansları Toplamı (HTVT) olarak isimlendirilir. Üçüncü adımda ise, ilk adımda bulunan FYKT değeri (FYKT + HTVT) toplamına bölünmektedir. Örnek olarak, üç maddeli bir yapı araştırılmakta ise AVE değerinin hesaplanmasında kullanılacak işlem sırası şu şekilde olmaktadır: $AVE = (0,762 + 0,772 + 0,822) = 1,84$. Maddelerin hata varyansı değerleri toplamı $HTVT = .51 + .36 + .19 = 1,06$ ’dır. Buna göre, $AVE = 1,84 / (1,84 + 1,06) = 0,63$.

$$AVE = \frac{\sum \lambda_i^2}{\sum \lambda_i^2 + \sum \text{var}(\epsilon_i)}$$

AVE’nin karekökü alınan değerlerinin aynı kavramsal yapıdaki boyutlar arasındaki korelasyon değerinden büyük çıkması halinde ayırışma geçerliliğinin bulunduğu anlaşılmaktadır. Ayırışma geçerliliği analizin yapabilmemiz kavramsal yapının birden fazla boyutlu (faktörlü) olmasına bağlıdır. Türkiye’deki OSB’lerin EEP’lere dönüştürülmesine yönelik çalışmamızda Average Variance Extracted (AVE) değeri excel ortamında manuel yöntemle hesaplanmıştır.

Kompozit Güvenilirlik (Composite reliability – CR) gizli bir yapıyı temsil eden ölçülmüş değişkenlerin güvenilirlikleri ve iç tutarlılıklarının ölçüsü şeklinde ifade edilmektedir. CR ölçümü yapı geçerliliği değerlendirilmeden önce yapılmalıdır. Ölçeğin değerlendirilmek istenen yapıyı fiiliyatta ölçüp ölçmediğini veya işler hale getirip getirmediğini tahmin etmek için bu yöntemle başvurulmaktadır (**Sarmento &**

Costa, 2019). Maksimum Güvenirlik MaxR(H) değeri CR katsayısından daha büyük olması gerektiği bildirilmektedir (Raykov, Gabler & Dimitrov, 2016).

Ayrıca ölçeğe ilişkin saptanan CR değerlerinin AVE değerlerinden büyük olması gerekmektedir. Ayrıca AVE değerinin 0,50'den yüksek olması beklenmektedir. CR değerinin 0.70'in üzerinde olduğu durumda benzeşme geçerliğinin olduğu söyleyebilmektedir (Psaila ve Roland, 2007).

$$CR = \frac{(\sum_{i=1}^n \lambda_i)^2}{(\sum_{i=1}^n \lambda_i)^2 + (\sum_{i=1}^n \delta_i)}$$

Composite Reliability Formula

4.3.2.5. Nomolojik Geçerlilik

Yapısal geçerliliğin bir bölümü olan Nomolojik Geçerlilik ölçek içinde ölçülen kavramların diğer kavramlarla ilişkisinin literatürde daha önce yapılan çalışmalarla hangi düzeyde örtüştüğünü ve benzerliklerini ortaya koyan bir analiz aşamasıdır. Diğer bir ifade ile literatür ile tutarlılık ilişkisini kontrol etmektedir. **Cronbach ve Meehl (1955)** ölçeğin yapısal geçerliğini saptamak için nomolojik geçerliliğine de bakılması gerektiğini belirtmiştir.

Benzer anlamları ölçen yapıların birbirleri ile olan ilişkilerinin oranının kuvvetliliği mevcutta kullanılan veya yeni geliştirilen ölçeğin "meşru" veya "nomolojik" olduğu bilgisini vermektedir. 'Meşru' kelimesi 'doğal yasa' anlamına gelmektedir. Ayrıca 'Nomo' latince hukuk ve yasaların bütünü anlamına da gelmektedir.

Ölçeğin yapısının nomolojik olarak geçerli olduğunu anlayabilmek için iki yöntem kullanılmaktadır. Birinci yöntem niteliksel olarak tanımlama yapmaktır. Niteliksel tanımlama için literatür incelemesi yapılarak kavramsal yapının ne düzeyde ölçüldüğü ve ortaya konulduğu incelenerek bir yorum yapılır. Bu kısım literatür özeti kısmında Türkiye'de OSB'lerin EEP'lere dönüştürülmesi ile ilgili literatürdeki araştırma boşluğu göz önüne alınarak çalışmanın yöntemi kısmında da belirtilmiştir. Özet bir ifade ile Türkiye'de endüstriyel ekoloji değerlendirmesi ile ilgili çalışmalar ve tartışmalar literatürde bulunmasına ve bazı OSB'lerin ve şirketlerin endüstriyel performanslarını sürdürülebilirliğe doğru değerlendirmek için yöntemler

geliştirmelerine rağmen, şu anda EEP değerlendirmesi için pratik olarak kullanılan gerçek bir Ulusal bir gösterge kontrol listesi bulunmamaktadır şeklinde yorumlanmıştır. İkinci yöntem ise gözleme dayalı dediğimiz görgül araştırma verilerinin yorumlanmasıdır. Bu yöntemde korelasyon analizleri, rota (path) analizleri ve Yapısal Eşitlik Analizi (YEM) neticesinde bulunan ağırlık değerlerine bakılmaktadır.

Araştırmanın bu bölümünde birincil olarak kavramsal yapının tüm alt boyutlarının toplamaları veya ortalama puanları arasındaki korelasyona ve kavramsal yapının genel toplam puanları ile ortalama puanları arasında açıklanan korelasyon değerleri incelenmiştir. Alt boyutların kavramsal yapının genel puanı ile belli bir korelasyon katsayısına sahip olduğu kabul edilmiş böylece alt boyutların gizli kavramsal yapıyı ölçtüğü ve meşru olduğu belirtilebilmektedir **(Richard G. Netemeyer, 2003)**.

5. BULGULAR

EcoINP modelinin geliştirilmesinde elde edilen analiz sonuçları yapıma aşamaları ve sıralarına göre düzenlenerek bu bölümde sunulmuştur.

5.1. Yapı Geçerliliği ve Ölçeğin Güvenirlik Analizi

Sonuçları ve Yorumlanması (AFA)

Analiz sonuçları EcoINP modelindeki her bir çevresel etki kategorisi için ayrı ayrı hesaplanmıştır.

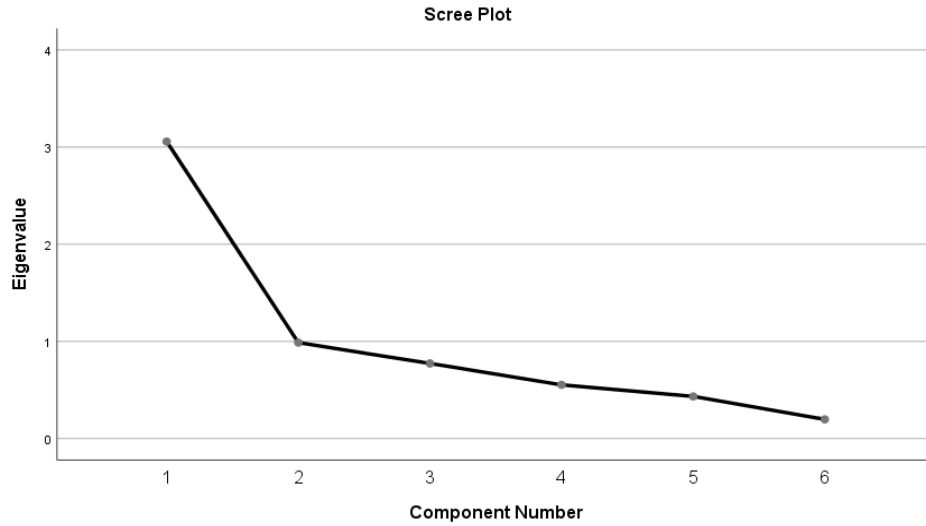
5.1.1. Yönetim ve İzleme

EcoINP modeli, “Yönetim ve İzleme” ölçme aracı için açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Tüm veri yapıları bakımından faktör analizi uygunluk göstermeyebilmektedir. Faktör analizi bakımından verilerin uygunluk denetimi Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Barlett’in küresellik testlerine başvurulmuştur. Elde edilen sonuçlardan ($KMO=,676$, $sig=,000$) görüleceği üzere KMO değeri ,50 üzerinde çıkmış, Barlett testi ise ‘anlamlı’ sonuç vermiştir. Faktörler bakımından ortak varyans (communalities) tablolarına bakıldığında, analize tabi tutulan altı madde 1’den büyük öz değere sahip tek faktörde kümelendiği saptanmıştır. Tek faktörün ölçeğe yönelik açıkladığı varyans oranı %50,951 olarak karşımıza çıkmaktadır. Maddelerle ilgili tanımlanan tek faktör bakımından ortak varyansların ,417 ile ,681 arasında değişkenlik arzettiği saptanmıştır. Maddelerdeki açıklanan toplam varyans oranının ve ölçeğe ilişkin varyans oranının çoğunluğu, analizde ‘önemli faktör’ şeklinde karşımıza çıkan dört faktör tarafından açıklandığı görülmüştür. Component Matrix tablosunu incelediğimizde ilgili 6 maddenin hepsinin birinci faktör yük değerleri ,645 ve üstü değerler şeklinde sıralanmıştır. Söz konusu saptama, ölçeğin genel faktörü bulunduğunu açıklamaktadır (**Tablo 5.1**).

Tablo 5.1. Yönetim ve İzleme Kategorisi Geçerlik ve Güvenirlik Analizi Sonuçları.

Madde No	Faktör Ortak Varyansı	Faktör Yük Değeri
G1	,528	,726
G2	,450	,671
G3	,417	,645
G4	,681	,825
G5	,497	,705
G6	,485	,696

Açıklanan Varyans Toplam=% 50,951	Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)=,676 Bartlett's Test of Sphericity Approx. Chi-Square=64,357 df=15 Sig=,000
--------------------------------------	--



Şekil 5.1: Ölçeğe İlişkin Yamaç Grafiği.

EcoINP modeli envanterinin “Yönetim ve İzleme” ölçme aracı için çizilen Çizgi Grafik **Şekil 5.1**’de incelendiğinde 6 maddelik ölçme aracının özdeğeri >1 olan tek bir faktör altında birleştiği görülmektedir.

Güvenirlik, katılımcıların ölçekte yer alan sorulara verdikleri cevaplar arasındaki tutarlılık ilişkisi olarak tanımlanmaktadır. Güvenirlik, ölçeğin ölçmek istediği özelliği ne derece doğru ölçtüğü ile ilgilenmektedir ve ölçeğin güvenilirlik katsayısı olarak hesaplanan korelasyon (r), ölçekte verilen puanların puanlayıcılar arası farklılıklarının gerçek veya hata faktörüne ne düzeyde bağımlı olduğuna yorum yapabilmek için

kullanılmaktadır. Yönetim ve İzleme ölçeği Cronbach alfa güvenirlik katsayısı olarak ($r=,802$) bulunmuştur. Puanlayıcılar arası gözlenen ölçek puanlamalarındaki farkın %80,2 oranında gerçek fark olduğunu %19,8 oranında hatayı karşıladığını göstermektedir. Adı geçen ölçeğin Cronbach alfa (α) katsayısının .50 ve daha üzerinde çıkması ölçek puanlarının güvenilir olduğunu göstermek için uygun değer olarak kabul edilmektedir.

5.1.2. Yer Seçimi ve Arazinin Etkin Kullanımı

EcoINP modeli envanterinin “Yer Seçimi ve Arazinin Etkin Kullanımı” ölçme aracı için açımlayıcı faktör analizi uygulanmıştır. Veri yapılarının tamamı bakımından faktör analizi uygunluk göstermeyebilmektedir. Faktör analizi bakımından verilerin uygunluk denetimi Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Barlett’in küresellik testlerine başvurulmuştur. Elde edilen sonuçlardan ($KMO=,724$, $sig=,000$) görüleceği üzere KMO değeri ,50 üzerinde çıkmış, Barlett testi ise ‘anlamlı’ sonuç vermiştir.

Faktörler bakımından ortak varyans tablolarına bakıldığında, analize tabi tutulan kırk bir maddenin 1’den büyük öz değere sahip dokuz faktörde kümelendiği saptanmıştır. Dokuz faktörün ölçeğe yönelik ortaya koydukları varyans %90,210 olarak karşımıza çıkmaktadır. Maddelerle ilgili tanımlanan dokuz faktör bakımından ortak varyansların, 704 ila ,992 arasında değişkenlik arz ettiği saptanmıştır. Maddelerdeki açıklanan toplam varyans oranının ve ölçeğe ilişkin varyans oranının çoğunluğu, analizde ‘önemli faktör’ şeklinde karşımıza çıkan dokuz faktör tarafından açıklandığı görülmüştür. Component matrix tablosunu incelediğimizde 41 maddenin hepsinin birinci faktör yük değerleri ,510 ve üstü değerler şeklinde sıralanmıştır. Söz konusu saptama, ölçeğin genel faktörü bulunduğunu açıklamaktadır.

Döndürme öncesinde birinci faktörün ortaya koyduğu varyansın % 30,375 çıkması genel bir faktör bulunduğuna dair diğer bir delil teşkil eder.

Tablo 5.2. Yer Seçimi ve Arazinin Etkin Kullanımı Kategorisi Geçerlik ve Güvenirlik Analiz Sonuçları.

Madde No	Faktör Ortak Varyansı	Faktör Yük Değeri	Döndürme Sonrası Yük Değerleri								
			YS	TAK	SA	OKA	ES	GDA	P	AKU	KYKA
G7	,933	,599	,926								
G8	,962	,628	,930								
G9	,815	,565	,690								
G10	,958	,642	,923								
G11	,958	,642	,923								
G12	,893	,614		,720							
G13	,893	,614		,720							
G14	,639	,497		,723							
G15	,906	,667		,792							
G16	,882	,534		,811							
G17	,959	,632			,928						
G18	,959	,632			,928						
G19	,862	,600				,632					
G20	,941	,754				,806					
G21	,941	,731				,864					
G22	,928	,719				,863					
G23	,822	,488				,820					
G24	,704	,539					,622				
G25	,868	,510					,700				
G26	,764	,506					,683				
G27	,723	,584					,776				
G28	,942	,509						,883			
G29	,942	,509						,883			
G30	,940	,845							,950		
G31	,971	,882							,963		
G32	,951	,872							,953		
G33	,937	,859							,948		
G34	,992	,888							,973		
G35	,992	,888							,973		
G36	,931	,892								,921	
G37	,961	,915								,945	
G38	,970	,930								,947	
G39	,976	,916								,947	
G40	,976	,916								,947	
G41	,977	,918								,95,	
G42	,977	,918								,950	
G43	,977	,918								,950	
G44	,708	,623								,504	
G45	,982	,939								,954	
G46	,880	,485									,716
G47	,698	,541									,634

Açıklanan Varyans

Toplam=% 90,210

YS=% 30,375

TAK=%20,439

SA=% 11,059

OKA=% 7,596

ES=% 6,202

GDA=% 4,950

P=% 3,942

AKU=% 3,176

KYKA=% 2,471

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)=,724

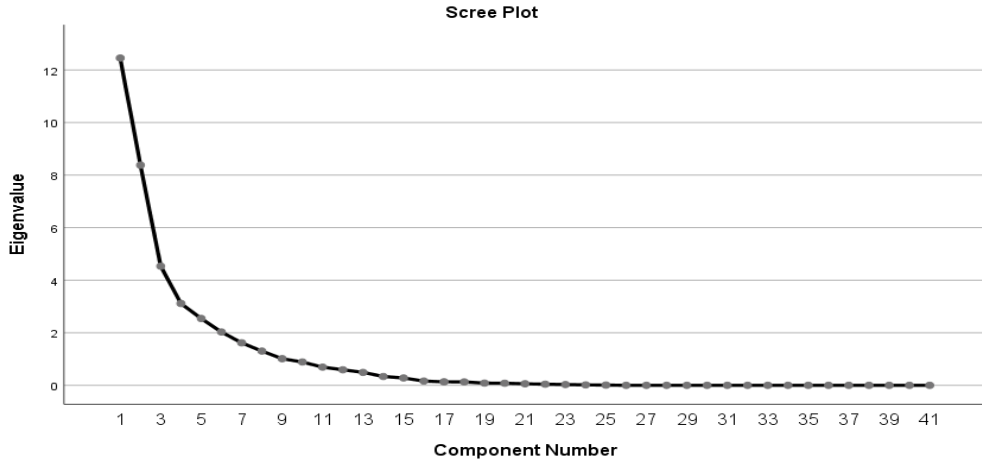
Bartlett's Test of Sphericity

Approx. Chi-Square=52,579

df=18

Sig=,000

Dokuz önemli faktörü içeriğindeki maddelerden dolayı kolaylıkla tanımlayabilmek için ‘rotated component matrix’ incelemeye tabi tutulduğunda; Yer Seçimi (YS), Tarım Arazilerinin Korunması (TAK), Sulak Alanlar ve Su Kütlelerinin Korunması (SA), Ortak Kullanım Alanları (OKA), Endüstriyel Simbiyoz İçin Sektörel Bazlı Yakınlık (ES), Geri Dönüştürülmüş ve Yeniden Kullanılmış Altyapı (GDA), Peyzaj (P), Akıllı Konum ve Bağlantı, Ulaşım (AKU), Konut ve İş Yakınlığı, Kahverengi Alanlarda İyileştirme (KYKA) şeklinde dokuz faktörde yüksek yük değerleri içerdikleri saptanmıştır. Bu analizlerin ardından Yer Seçimi ve Arazinin Etkin Kullanımı ölçeği yapı geçerliliği olan bir ölçme aracıdır denilebilir. Ölçeğe ilişkin Grafik Şekil 5.2’de verilmiştir.



Şekil 5.2: Ölçeğe İlişkin Çizgi Grafiği.

EcoINP modeli envanterinin “Yer Seçimi ve Arazinin Etkin Kullanımı” ölçme aracı için çizilen Çizgi Grafik Şekil 5.2’de incelendiğinde 41 maddelik ölçme aracının özdeğeri >1 olan dokuz faktör altında birleştiği görülmektedir.

Güvenirlilik, katılımcıların ölçekte yer alan sorulara verdikleri cevaplar arasındaki tutarlılık ilişkisi olarak tanımlanmaktadır. Güvenirlilik, ölçeğin ölçmek istediği özelliği ne derece doğru ölçtüğü ile ilgilenmektedir ve ölçeğin güvenirlilik katsayısı olarak hesaplanan korelasyon (r), ölçeğe verilen puanların puanlayıcılar arası farklılıklarının gerçek veya hata faktörüne ne düzeyde bağımlı olduğuna yorum yapabilmek için kullanılmaktadır. Yer Seçimi ve Arazinin Etkin Kullanımı ölçeği Cronbach alfa güvenirlilik katsayısı olarak ($r=,921$) bulunmuştur. Puanlayıcılar arası gözlenen ölçek puanlamalarındaki farkın %92,1 oranında gerçek fark olduğunu % 7,9 oranında hatayı karşıladığını göstermektedir. Adı geçen ölçeğin Cronbach alfa (α) katsayısının .50 ve

daha üzerinde çıkması ölçek puanlarının güvenilir olduğunu göstermek için uygun değer olarak kabul edilmektedir.

5.1.3. Çevreye Duyarlı Bina

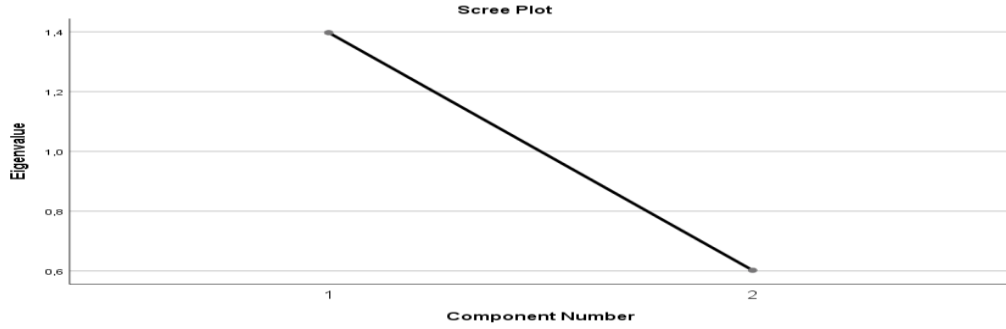
EcoINP modeli envanterinin “Çevreye Duyarlı Bina” ölçeği için açımlayıcı faktör analizi uygulanmıştır. Veri yapılarının tamamı için faktör analizi uygunluk göstermeyebilmektedir. Faktör analizi bakımından verilerin uygunluk denetimi Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Barlett’in küresellik testlerine başvurulmuştur. Elde edilen sonuçlardan (KMO=,500, sig=,000) görüleceği üzere KMO değeri ,50 üzerinde çıkmış, Barlett testi ise ‘anlamlı’ sonuç vermiştir. Faktörler bakımından ortak varyans tablolarına bakıldığında, analize tabi tutulan iki maddenin 1’den büyük öz değere sahip tek faktörde kümelendiği saptanmıştır. Söz konusu tek faktörün ölçeğe yönelik ortaya koyduğu varyans %69,875 olarak karşımıza çıkmaktadır. Maddelerle ilgili tanımlanan tek faktör bakımından ortak varyansların ,699 çıktığı saptanmıştır. Maddelerdeki açıklanan toplam varyans oranının ve ölçeğe ilişkin varyans oranının çoğunluğu, analizde ‘önemli faktör’ şeklinde karşımıza çıkan tek faktör tarafından açıklandığı görülmüştür. Component matrix tablosunu incelediğimizde iki maddenin birinci faktör yük değerleri ,836 ve üstü değerler şeklinde sıralanmıştır. Söz konusu saptama, ölçeğin genel faktörü bulunduğunu açıklamaktadır (**Tablo 5.3**).

Tablo 5.3: Çevreye Duyarlı Bina Kategorisi Geçerlik ve Güvenirlik Analiz Sonuçları.

Madde No	Faktör Ortak Varyansı	Faktör Yük Değeri
G48	,699	,836
G49	,699	,836
Açıklanan Varyans Toplam=% 69,875		Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)=,500 Bartlett's Test of Sphericity Approx. Chi-Square=5,246 df=171 Sig=,022

Birinci faktörün yol açtığı varyansın %69,875 olması da genel bir faktörün varlığının bize göstermektedir. Bu analizlere bakarak Çevreye Duyarlı Bina ölçeği yapı

geçerliliği sağlanmış ölçme aracı olarak kabul edilebilmektedir. Ölçeğe ilişkin Grafik **Şekil 5.3**'te verilmiştir.



Şekil 5.3: Ölçeğe İlişkin Yamaç Grafiği.

EcoINP modeli envanterinin “Çevreye Duyarlı Bina” ölçme aracı için çizilen Çizgi grafik **Şekil 5.3**'te incelendiğinde 2 maddelik ölçme aracının özdeğeri >1 olan tek faktör altında birleştiği görülmektedir.

Güvenirlik, katılımcıların ölçekte yer alan sorulara verdikleri cevaplar arasındaki tutarlılık ilişkisi olarak tanımlanmaktadır. Güvenirlik, ölçeğin ölçmek istediği özelliği ne derece doğru ölçtüğü ile ilgilenmektedir ve ölçeğin güvenilirlik katsayısı olarak hesaplanan korelasyon (r), ölçeğe verilen puanların puanlayıcılar arası farklılıklarının gerçek veya hata faktörüne ne düzeyde bağımlı olduğuna yorum yapabilmek için kullanılmaktadır. Çevreye Duyarlı Bina ölçeği Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı olarak ($r=.569$) bulunmuştur. Puanlayıcılar arası gözlenen ölçek puanlamalarındaki farkın %56,9 oranında gerçek fark olduğunu %43,1 oranında hatayı karşıladığını göstermektedir. Adı geçen ölçeğin Cronbach alfa (α) katsayısının .50 ve daha üzerinde çıkması ölçek puanlarının güvenilir olduğunu göstermek için uygun değer olarak kabul edilmektedir.

5.1.4. Enerji

EcoINP modeli envanterinin “Enerji” ölçme aracı için açımlayıcı faktör analizi uygulanmıştır. Veri yapıları tamamı bakımından faktör analizi uygunluk göstermeyebilmektedir. Faktör analizi bakımından verilerin uygunluk denetimi Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Barlett'in küresellik testlerine başvurulmuştur. Elde edilen sonuçlardan ($KMO=.628$, $sig=.000$) görüleceği üzere KMO değeri .50 üzerinde çıkmış, Barlett testi ise ‘anlamlı’ sonuç vermiştir. Faktörler bakımından ortak varyans

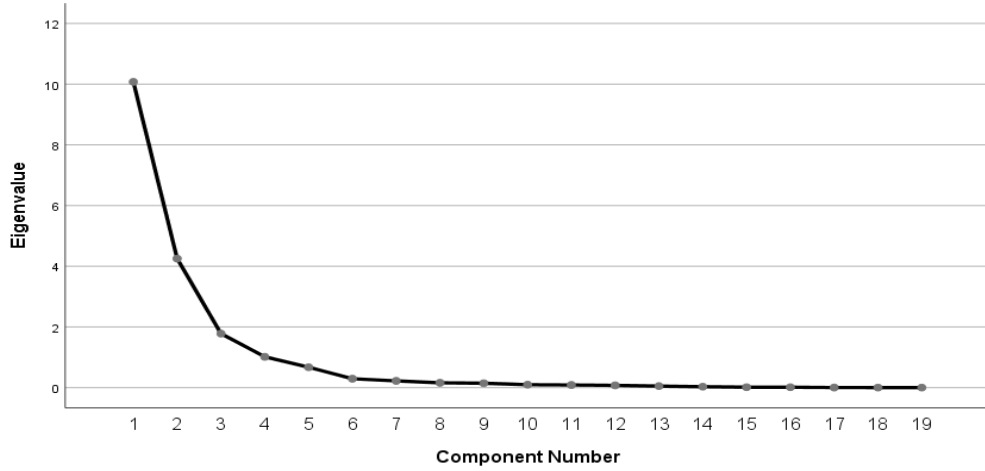
tablolarına bakıldığında, analize tabi tutulan 19 maddenin 1’den büyük öz değere sahip dört faktörde kümelendiği saptanmıştır. Söz konusu dört faktörün ölçeğe yönelik ortaya koyduğu varyans %90,127 olarak karşımıza çıkmaktadır. Maddelerle ilgili tanımlanan dört faktör bakımından ortak varyansların ,815 ila ,980 arasında değişkenlik arz ettiği saptanmıştır. Maddelerdeki açıklanan toplam varyans oranının ve ölçeğe ilişkin varyans oranının çoğunluğu, analizde ‘önemli faktör’ şeklinde karşımıza çıkan dört faktör tarafından açıklandığı görülmüştür. Component matris tablosunu incelediğimizde söz konusu 19 maddenin birinci faktör yük değerleri ,539 ve üstü değerler şeklinde sıralanmıştır. Söz konusu saptama, ölçeğin genel faktörü bulunduğunu açıklamaktadır (Tablo 5.4).

Tablo 5.4: Enerji- Geçerlik ve Güvenirlik Kategorisi Analiz Sonuçları.

Madde No	Faktör Ortak Varyansı	Faktör Yük Değeri	Döndürme Sonrası Yük Değerleri			
			ET	YETE	AIEDK	EV
G50	,948	,555	,938			
G51	,980	,624	,908			
G52	,815	,597	,768			
G53	,919	,887		,860		
G54	,926	,849		,904		
G55	,866	,851		,818		
G56	,912	,861		,880		
G57	,916	,869		,877		
G58	,927	,837		,904		
G59	,909	,539			,948	
G60	,823	,645			,833	
G61	,897	,551			,939	
G62	,951	,611			,961	
G63	,947	,668			,940	
G64	,852	,636			,875	
G65	,818	,667				,805
G66	,930	,692				,846
G67	,885	,837				,712
G68	,902	,857				,708
Açıklanan Varyans			Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)=,628			
Toplam=% 90,127			Bartlett's Test of Sphericity			
ET=% 53,029			Approx. Chi-Square=1062,579			
YETE=%22,379			df=171			
AIEDK=% 9,373			Sig=,000			
EV=% 5,346						

Döndürme öncesinde birinci faktörün açıkladığı varyans oranının %53,029 olması bize genel bir faktörün varlığını göstermektedir. Ancak, dört önemli faktöre bağlı maddeler açısından daha kolay açıklanabilmesi için döndürme sonrası değerlere

bakıldığında; Enerji Tüketimi (ET), Yenilenebilir Enerji ve Temiz Enerji (YETE), Atık Isı Enerjisi Değişimi ve Kojenerasyon (AIEDK) ve Enerji Verimliliği (EV) şeklinde açıklanan dört faktörün yüksek yük değeri taşıdıkları tespit edilmiştir. Bu analizlere bakarak enerji ölçeğinin yapı geçerliliği sağlanmış olduğu söylenebilmektedir. Ölçeğe ilişkin Şekil 5.4'te çizgi grafik verilmiştir.



Şekil 5.4: Ölçeğe İlişkin Çizgi Grafiği.

EcoINP modeli envanterinin “Enerji” ölçeği için çizilen scree plot grafiği Şekil 5.4'te incelendiğinde 19 maddelik ölçeğin özdeğeri >1 olan dört faktör altında birleştiği görülmektedir.

Güvenirlilik, katılımcıların ölçeğe yer alan sorulara verdikleri cevaplar arasındaki tutarlılık ilişkisi olarak tanımlanmaktadır. Güvenirlilik, ölçeğin ölçmek istediği özelliği ne derece doğru ölçtüğü ile ilgilenmektedir ve ölçeğin güvenirlilik katsayısı olarak hesaplanan korelasyon (r), ölçeğe verilen puanların puanlayıcılar arası farklılıklarının gerçek veya hata faktörüne ne düzeyde bağımlı olduğuna yorum yapabilmek için kullanılmaktadır.

Enerji ölçeği Cronbach alfa güvenirlilik katsayısı olarak ($r=,949$) bulunmuştur. Puanlayıcılar arası gözlenen ölçek puanlamalarındaki farkın %94,9 oranında gerçek fark olduğunu %5,1 oranında hatayı karşıladığını göstermektedir. Adı geçen ölçeğin Cronbach alfa (α) katsayısının .50 ve daha üzerinde çıkması ölçek puanlarının güvenilir olduğunu göstermek için uygun değer olarak kabul edilmektedir.

5.1.5. Su

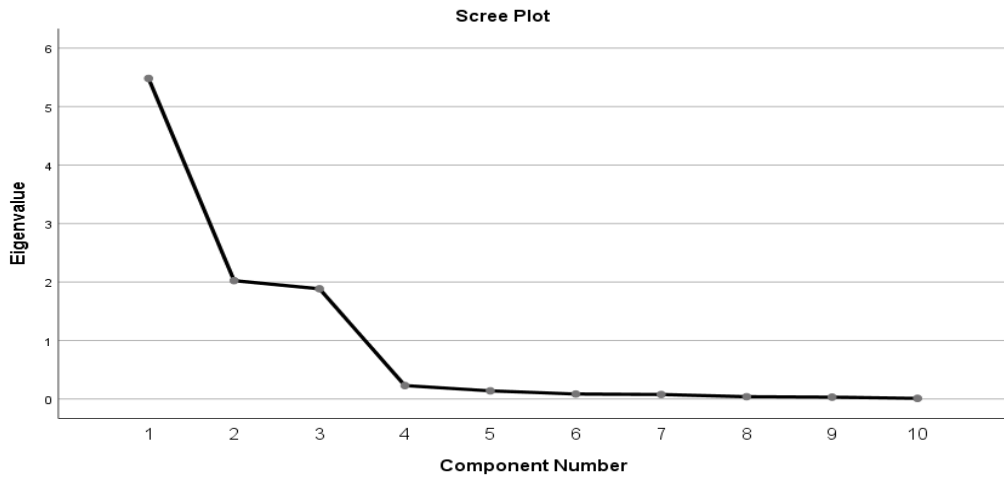
“Su” ölçe me aracı için aç ımlayıcı faktör analizi uygulanmıştır. Veri yapıları tamam ı bakım ından faktör analizi uygunluk göstermeyebilmektedir. Faktör analizi bakım ından verilerin uygunluk denetimi Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Barlett’in küresellik testlerine başvurulmuştur. Elde edilen sonuçlardan (KMO=,753, sig=,000) görüleceğ i üzere KMO değ eri ,50 üzerinde çıkmış, Barlett testi ise ‘anlamlı’ sonuç vermiştir.

Faktörler bakım ından ortak varyans tablolarına bakıldığında, analize tabi tutulan 10 maddenin 1’den büyük öz değ ere sahip tek faktörde kümелendiğ i saptanmıştır. Üç faktörün ölçeğ e yönelik ortaya koyduğ u varyans %93,905 olarak karş ımıza çıkmaktadır. Maddelerle ilgili tanımlanan üç faktör bakım ından ortak varyansların ,881 ila ,975 arasında değ işkenlik arz ettiğ i saptanmıştır. Maddelerdeki açıklanan toplam varyans oranının ve ölçeğ e ilişkin varyans oranının çoğ unluğ u, analizde ‘önemli faktör’ şeklinde karş ımıza çıkan üç faktör tarafından açıklandığ ı görülmüştür. Component matris tablosunu incelediğ imizde 10 maddenin birinci faktör yük değ erleri ,755 ve üstü değ erler şeklinde sıralanmıştır. Söz konusu saptama, ölçeğ in genel faktörü bulunduğ unu açıklamaktadır (**Tablo 5.5**).

Tablo 5.5: Su Kategorisi Geçerlik ve Güvenirlik Analiz Sonuçları.

Madde No	Faktör Ortak Varyansı	Faktör Yük Değ eri	Döndürme Sonrası Yük Değ erleri		
			ST	SA	SVYKGD
G69	,932	,832	,939		
G70	,961	,839	,958		
G71	,962	,859	,947		
G72	,975	,861	,957		
G73	,952	,961		,973	
G74	,955	,967		,976	
G75	,938	,857			,914
G76	,934	,765			,953
G77	,881	,817			,894
G78	,899	,755			,934
Açıklanan Varyans			Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)=,753		
Toplam=% 93,905			Bartlett's Test of Sphericity		
ST=% 54,815			Approx. Chi-Square=466,400		
SA=%20,244			df=45		
SVYKVG D=% 18,846			Sig=,000		

Döndürme öncesinde birinci faktörün açıkladığı varyans oranının %54,81 çıkması bize genel bir faktörün mevcut bulunduğuna dair diğer bir delil teşkil etmektedir. Bununla birlikte, üç önemli faktörün içeriğinde yer alan maddelerin açıklanabilmesi için döndürme sonrası oranlara bakıldığında; Su Tüketimi (ST), Su Arıtma (SA) ve Su Verimliliği, Yeniden Kullanım ve Geri Dönüşüm (SVYKGD) üç faktörde yüksek yük değerleri aldığı tespit edilmiştir. Bu analizlerden sonra Su ölçeği yapı geçerliliği sağlanmış bir ölçüm aracı olarak kabul edilebilmektedir. Ölçeğe ilişkin Çizgi Grafik Şekil 5.5'te verilmiştir.



Şekil 5.5: Ölçeğe İlişkin Çizgi Grafiği.

EcoINP modeli envanterinin “Su” ölçme aracı için çizilen Çizgi Grafiği Şekil 5.5'te incelendiğinde 10 maddelik ölçme aracının özdeğeri >1 olan üç faktör altında birleştiği görülmektedir.

Güvenirlilik, kişilerin test dahilinde her bir maddeye karşılık verdikleri cevaplar bakımından tutarlılık ortaya konulması şeklinde tanımlanabilmektedir. Güvenirlilik, diğer bir ifadeyle test aracılığıyla ölçmek istediğimiz özelliğin ne derece doğru ölçüldüğüyle ilgili olmaktadır. Ölçekte verilen puanların puanlayıcılar arası farklılıklarının gerçek veya hata faktörüne ne düzeyde bağımlı olduğuna yorum yapabilmek için kullanılmaktadır. Su ölçeğine baktığımızda güvenirlilik katsayısı ($r=,891$) bulunmuştur. Oranında gerçek fark olduğunu %89,1 oranında gerçek fark olduğunu %10,9 oranında hatayı karşıladığını göstermektedir. Adı geçen ölçeğin Cronbach alfa (α) katsayısının .50 ve daha üzerinde çıkması ölçek puanlarının güvenilir olduğunu göstermek için uygun değer olarak kabul edilmektedir.

5.1.6. Atık ve Malzeme Kullanımı

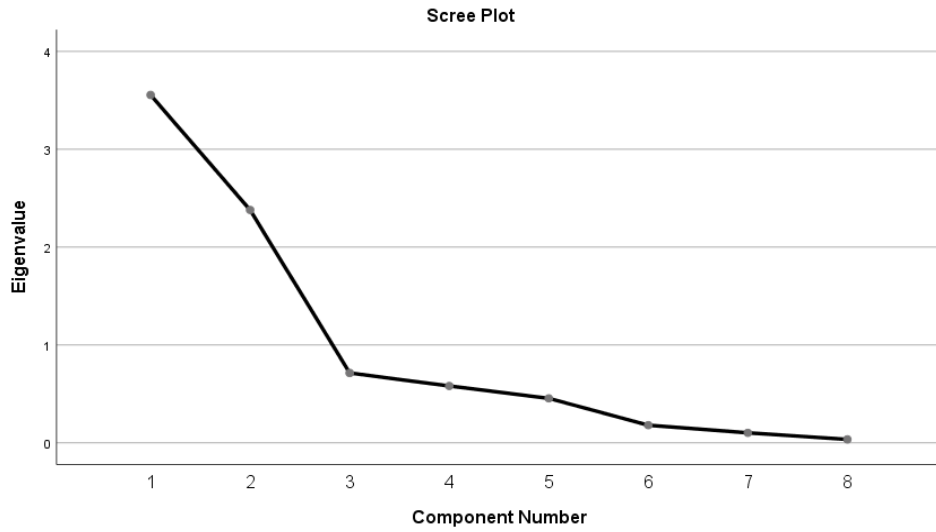
EcoINP modeli envanterinin “Atık ve Malzeme Kullanımı” ölçme aracı açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Veri yapıları tamamı bakımından faktör analizine uygunluk göstermeyebilmektedir. Faktör analizi bakımından verilerin uygunluk denetimi Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Barlett’in küresellik testlerine başvurulmuştur. Elde edilen sonuçlardan (KMO=,673, sig=,000 görüleceği üzere KMO değeri ,50 üzerinde çıkmış, Barlett testi ise ‘anlamlı’ sonuç vermiştir.

Faktörler bakımından ortak varyans tablolarına bakıldığında, analize tabi tutulan 8 maddenin 1’den büyük öz değere sahip üç faktör altında kümelendiği saptanmıştır. İlgili faktörlerin ölçeğe yönelik açıkladığı varyans %74,181 olarak karşımıza çıkmaktadır. Maddelerle ilgili tanımlanan iki faktör bakımından ortak varyansların ,566 ila ,901 arasında değişkenlik arz ettiği saptanmıştır. Maddelerdeki açıklanan toplam varyans oranının ve ölçeğe ilişkin varyans oranının çoğunluğu, analizde ‘önemli faktör’ şeklinde karşımıza çıkan iki faktör tarafından açıklandığı görülmüştür. Component matris tablosunu incelediğimizde 8 maddenin hepsinin birinci faktör yük değerleri ,454 ve üstü değerler şeklinde sıralanmıştır. Söz konusu saptama, ölçeğin genel faktörü bulunduğunu açıklamaktadır (**Tablo 5.6**).

Tablo 5.6: Atık ve Malzeme Kullanımı Kategorisi Geçerlik ve Güvenirlik Analiz Sonuçları.

Madde No	Faktör Ortak Varyansı	Faktör Yük Değeri	Döndürme Sonrası Yük Değerleri	
			YAB	TTM
G79	,427	,649	,547	
G80	,901	,574	,932	
G81	,849	,518	,912	
G82	,566	,454	,738	
G83	,897	,866		,947
G84	,825	,807		,908
G85	,849	,859		,918
G86	,621	,778		,752
Açıklanan Varyans Toplam=% 74,181 YAB=% 44,437 TTM=% 29,744			Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)=,673 Bartlett's Test of Sphericity Approx. Chi-Square=196,376 df=28 Sig=,000	

Döndürme öncesi birinci faktörün açıkladığı varyans oranının %44,437 çıkması bize genel bir faktörün mevcut bulunduğuna dair diğer bir delil teşkil eder. Bununla birlikte, iki önemli faktörün içeriğindeki maddelerin açıklanabilmesi için döndürme sonrası değerlere bakıldığında; Yapısal Atıkların Bertarafı (YAB) ve Tehlikeli ve Toksik Malzeme (TTM) dört faktörün yüksek yük değeri taşıdığı tespit edilmiştir. Bu analizlere göre enerji ölçeğinin yapı geçerliliği sağlanmıştır. Ölçeğe ilişkin **Şekil 5.6**'da Çizgi Grafik verilmiştir.



Şekil 5.6: Ölçeğe İlişkin Çizgi Grafik.

“Atık ve Malzeme Kullanımı” ölçeği için çizilen Çizgi Grafik **Şekil 5.6**'da incelendiğinde 8 maddelik ölçeğin özdeğeri >1 olan üç faktör altında birleştiği görülmektedir.

Güvenirlilik, katılımcıların ölçeğe yer alan sorulara verdikleri cevaplar arasındaki tutarlılık ilişkisi olarak tanımlanmaktadır. Güvenirlilik, ölçeğin ölçmek istediği özelliği ne derece doğru ölçtüğü ile ilgilenmektedir ve ölçeğin güvenirlik katsayısı olarak hesaplanan korelasyon (r), ölçeğe verilen puanların puanlayıcılar arası farklılıklarının gerçek veya hata faktörüne ne düzeyde bağımlı olduğuna yorum yapabilmek için kullanılmaktadır. Atık ve Malzeme Kullanımı ölçeği Cronbach alfa güvenirlik katsayısı olarak ($r=,798$) bulunmuştur. Puanlayıcılar arası gözlenen ölçek puanlamalarındaki farkın %79,8 oranında gerçek fark olduğunu %20,2 oranında hatayı karşıladığını göstermektedir. Adı geçen ölçeğin Cronbach alfa (α) katsayısının .50 ve

daha üzerinde çıkması ölçek puanlarının güvenilir olduğunu göstermek için uygun değer olarak kabul edilmektedir.

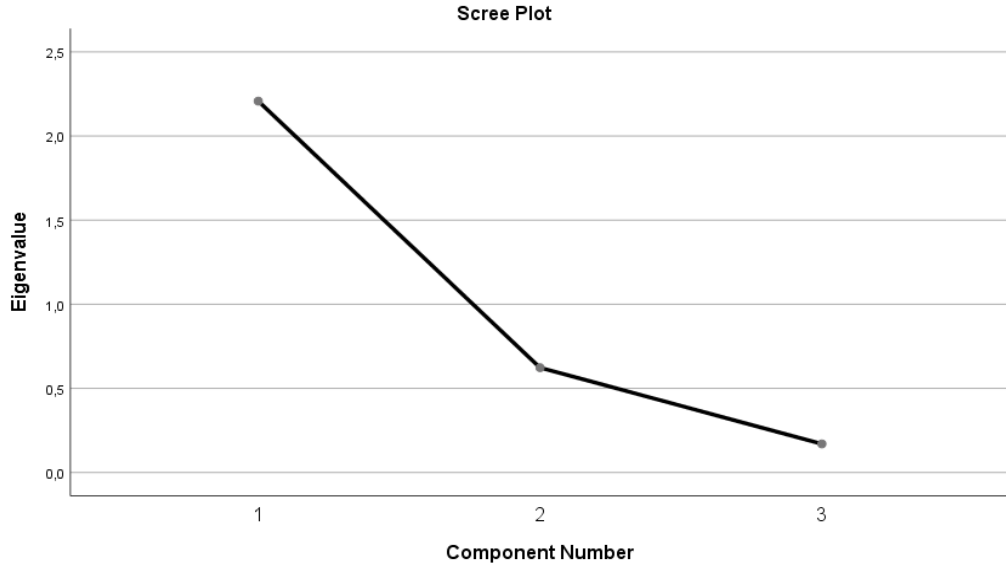
5.1.7. Güvenlik ve Emniyet

EcoINP modeli envanterinin “Güvenlik ve Emniyet” ölçeği için açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Tüm veri yapıları bakımından faktör analizi uygunluk göstermeyebilmektedir. Faktör analizi bakımından verilerin uygunluk denetimi Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Barlett’in küresellik testlerine başvurulmuştur. Elde edilen sonuçlardan (KMO=,627, sig=,000) görüleceği üzere KMO değeri ,50 üzerinde çıkmış, Barlett testi ise ‘anlamlı’ sonuç vermiştir. Faktörler bakımından ortak varyans tablolarına bakıldığında, analize tabi tutulan 3 maddenin 1’den büyük öz değere sahip tek faktör altında kümelendiği saptanmıştır. Söz konusu tek faktörün ölçeğe yönelik açıkladığı varyans %73,575 olarak karşımıza çıkmaktadır. Maddelerle ilgili tanımlanan tek faktör varyansının ,528 ile ,857 arasında değişkenlik arz ettiği saptanmıştır. Maddelerdeki açıklanan toplam varyans oranının ve ölçeğe ilişkin varyans oranının çoğunluğu, analizde ‘önemli faktör’ şeklinde karşımıza çıkan bu tek faktör tarafından açıklandığı görülmüştür. Component Matris tablosunu incelediğimizde 3 maddenin hepsinin birinci faktör yük değerleri ,727 ve üstü değerler şeklinde sıralanmıştır. Söz konusu saptama, ölçeğin genel faktörü bulunduğunu açıklamaktadır (Tablo 5.7).

Tablo 5.7: Güvenlik ve Emniyet Kategorisi Geçerlik ve Güvenirlik Analiz Sonuçları.

Madde No	Faktör Ortak Varyansı	Faktör Yük Değeri
G87	,822	,907
G88	,857	,926
G89	,528	,727
Açıklanan Varyans Toplam=% 73,575	Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)=,627 Bartlett's Test of Sphericity Approx. Chi-Square=43,881 df=3 Sig=,000	

Bu analizlerden sonra Güvenlik ve Emniyet ölçeği yapı geçerliliği olan bir ölçme aracı olarak kabul edilebilmektedir. Ölçeğe ilişkin **Şekil 5.7**'de Çizgi Grafik verilmiştir.



Şekil 5.7: Ölçeğe İlişkin Yamaç Grafiği.

EcoINP modeli envanterinin “Güvenlik ve Emniyet” ölçme aracı için çizilen Yamaç Grafiği **Şekil 5.7**'de incelendiğinde 2 maddelik ölçme aracının özdeğeri >1 olan tek faktör altında birleştiği görülmektedir.

Güvenirlik, katılımcıların ölçekte yer alan sorulara verdikleri cevaplar arasındaki tutarlılık ilişkisi olarak tanımlanmaktadır. Güvenirlik, ölçeğin ölçmek istediği özelliği ne derece doğru ölçtüğü ile ilgilenmektedir ve ölçeğin güvenirlik katsayısı olarak hesaplanan korelasyon (r), ölçekte verilen puanların puanlayıcılar arası farklılıklarının gerçek veya hata faktörüne ne düzeyde bağımlı olduğuna yorum yapabilmek için kullanılmaktadır. Güvenlik ve Emniyet ölçeği Cronbach alfa güvenirlik katsayısı olarak ($r=,811$) bulunmuştur. Puanlayıcılar arası gözlenen ölçek puanlamalarındaki farkın %81,1 oranında gerçek fark olduğunu %18,9 oranında hatayı karşıladığını göstermektedir. Adı geçen ölçeğin Cronbach alfa (α) katsayısının .50 ve daha üzerinde çıkması ölçek puanlarının güvenilir olduğunu göstermek için uygun değer olarak kabul edilmektedir.

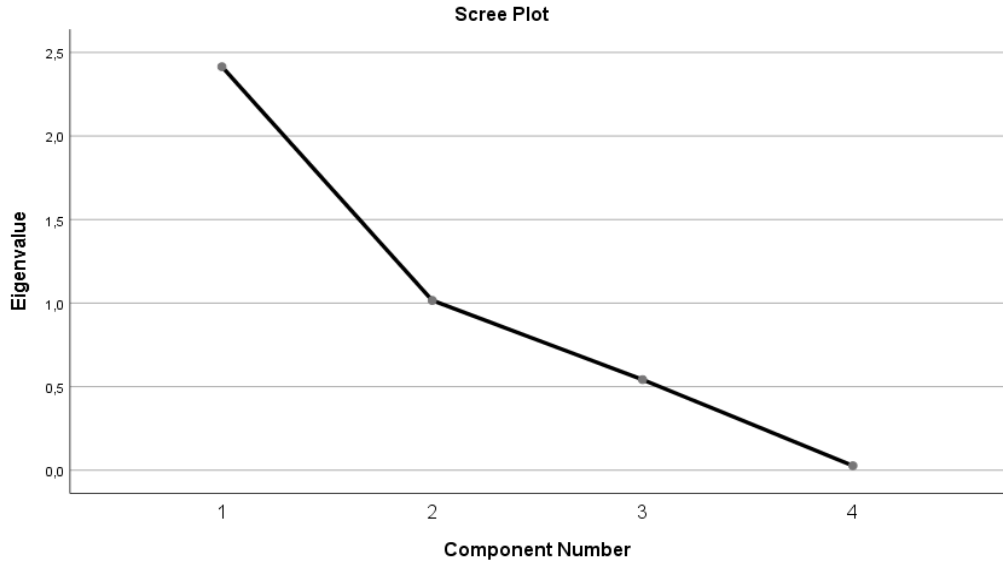
5.1.8. Doğal Çevre, Biyoçeşitlilik ve İklim Değişikliği

EcoINP modeli envanterinin “Doğal Çevre ve Biyoçeşitlilik” ölçme aracı için açılımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Tüm veri yapıları bakımından faktör analizi uygunluk göstermeyebilmektedir. Faktör analizi bakımından verilerin uygunluk denetimi Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Barlett’in küresellik testlerine başvurulmuştur. Elde edilen sonuçlardan (KMO=,578, sig=,000) görüleceği üzere KMO değeri ,50 üzerinde çıkmış, Barlett testi ise ‘anlamlı’ sonuç vermiştir. Faktörler bakımından ortak varyans tablolarına bakıldığında, analize tabi tutulan 4 maddenin madde 1’den büyük öz değere sahip iki faktör altında kümelendiği saptanmıştır. Söz konusu iki faktörün ölçeğe yönelik açıkladığı varyans %85,772 olarak karşımıza çıkmaktadır. Maddelerle ilgili tanımlanan iki faktörün ortak varyansının ,604 ila ,982 arasında değişkenlik arz ettiği saptanmıştır. Maddelerdeki açıklanan toplam varyans oranının ve ölçeğe ilişkin varyans oranının çoğunluğu, analizde ‘önemli faktör’ şeklinde karşımıza çıkan iki faktör tarafından açıklandığı görülmüştür. Component Matris tablosunu incelediğimizde 4 maddenin hepsinin birinci faktör yük değerleri ,755 ve üstü değerler şeklinde sıralanmıştır. Söz konusu saptama, ölçeğin genel faktörü bulunduğunu açıklamaktadır (**Tablo 5.8**).

Tablo 5.8: Doğal Çevre ve Biyoçeşitlilik Kategorisi Ölçeği Geçerlik ve Güvenirlik Analiz Sonuçları.

Madde No	Faktör Ortak Varyansı	Faktör Yük Değeri	Döndürme Sonrası Yük Değerleri	
			FFBK	HSGEKÖ
G90	,982	-	,991	
G91	,699	,960		,954
G92	,917	,958		,956
G93	,604	,755		,765
Açıklanan Varyans			Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)=,578	
Toplam=% 85,772			Bartlett's Test of Sphericity	
FFBK=% 60,369			Approx. Chi-Square=99,316	
HSGEKÖ =% 25,403			df=6	
			Sig=,000	

Döndürme öncesinde birinci faktörün açıkladığı varyans oranının %60,369 çıkması genel bir faktörün varlığını göstermektedir. Bu analizlerden sonra Doğal Çevre ve Biyoçeşitlilik ölçeği yapı geçerliliği olan bir ölçme aracıdır denilebilir. **Şekil 5.8**’de Ölçeğe ilişkin Çizgi Grafik verilmiştir.



Şekil 5.8: Ölçeğe İlişkin Çizgi Grafik.

Organize sanayi bölgelerinin (OSB) eko endüstriyel parklara dönüştürülmesine yönelik bir model önerisi envanterinin “Doğal Çevre ve Biyoçeşitlilik” ölçme aracı için çizilen Çizgi Grafiği **Şekil 5.8**'de incelendiğinde 4 maddelik ölçme aracının özdeğeri >1 olan iki faktör altında birleştiği görülmektedir.

Güvenirlik, katılımcıların ölçekte yer alan sorulara verdikleri cevaplar arasındaki tutarlılık ilişkisi olarak tanımlanmaktadır. Güvenirlik, ölçeğin ölçmek istediği özelliği ne derece doğru ölçtüğü ile ilgilenmektedir ve ölçeğin güvenilirlik katsayısı olarak hesaplanan korelasyon (r), ölçekte verilen puanların puanlayıcılar arası farklılıklarının gerçek veya hata faktörüne ne düzeyde bağımlı olduğuna yorum yapabilmek için kullanılmaktadır. Doğal Çevre ve Biyoçeşitlilik ölçeği Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı olarak ($r=,629$) olarak bulunmuştur. Puanlayıcılar arası gözlenen ölçek puanlamalarındaki farkın %62,9 oranında gerçek fark olduğunu %37,1 oranında hatayı karşıladığını göstermektedir. Adı geçen ölçeğin Cronbach alfa (α) katsayısının .50 ve daha üzerinde çıkması ölçek puanlarının güvenilir olduğunu göstermek için uygun değer olarak kabul edilmektedir.

5.1.9. Gürültü Kirliliği

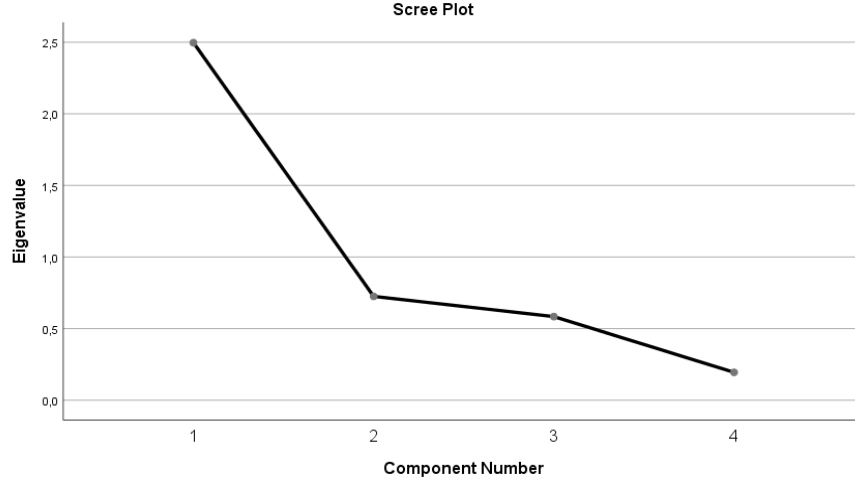
EcoINP modeli envanterinin “Gürültü Kirliliği” ölçme aracı için açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Veri yapıları tamamı bakımından faktör analizine uygunluk

göstermeyebilmektedir. Faktör analizi bakımından verilerin uygunluk denetimi Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Barlett'in küresellik testlerine başvurulmuştur. Elde edilen sonuçlardan (KMO=,657, sig=,000) görüleceği üzere KMO değeri ,50 üzerinde çıkmış, Barlett testi ise 'anlamlı' sonuç vermiştir. Faktörler bakımından ortak varyans tablolarına bakıldığında, analize tabi tutulan 4 maddenin 1'den büyük öz değere sahip iki faktör altında kümelendiği saptanmıştır. Söz konusu faktörlerin ölçeğe yönelik açıkladığı varyans %62,41 olarak karşımıza çıkmaktadır. Maddelerle ilgili tanımlanan faktörlerin ortak varyansının ,423 ile ,631 arasında değişkenlik arz ettiği saptanmıştır. Maddelerdeki açıklanan toplam varyans oranının ve ölçeğe ilişkin varyans oranının çoğunluğu, analizde 'önemli faktör' şeklinde karşımıza çıkan iki faktör tarafından açıklandığı görülmüştür (**Tablo 5.9**).

Tablo 5.9: Gürültü Kirliliği Kategorisi Geçerlik ve Güvenirlik Analiz Sonuçları.

Madde No	Faktör Ortak Varyansı	
G94	,423	
G95	,578	
G96	,864	
G97	,631	
Açıklanan Varyans Toplam=% 62,41		Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)=,657 Bartlett's Test of Sphericity Approx. Chi-Square=47,211 df=6 Sig=,000

Bu analizlerden sonra Gürültü Kirliliği ölçeği ölçme aracı olarak yapı geçerliliği sağlanmıştır denilebilmektedir. Ölçeğe ilişkin **Şekil 5.9**'da Yamaç grafiği verilmiştir.



Şekil 5.9: Ölçeğe İlişkin Çizgi Grafik.

Organize sanayi bölgelerinin (OSB) eko endüstriyel parklara dönüştürülmesine yönelik bir model önerisi envanterinin “Gürültü Kirliliği Kontrolü” ölçme aracı için çizilen Çizgi grafik **Şekil 5.9**’da incelendiğinde 2 maddelik ölçme aracının özdeğeri >1 olan tek faktör altında birleştiği gözlenmektedir.

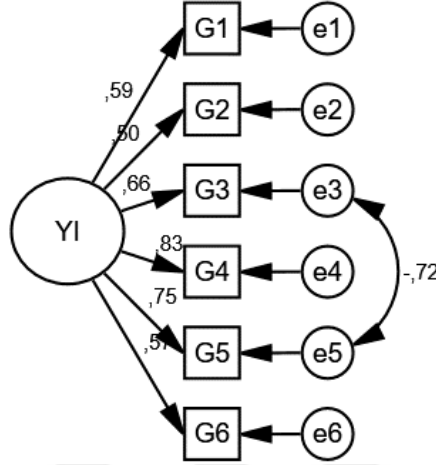
Güvenirlik, katılımcıların ölçekte yer alan sorulara verdikleri cevaplar arasındaki tutarlılık ilişkisi olarak tanımlanmaktadır. Güvenirlik, ölçeğin ölçmek istediği özelliği ne derece doğru ölçtüğü ile ilgilenmektedir ve ölçeğin güvenilirlik katsayısı olarak hesaplanan korelasyon (r), ölçekte verilen puanların puanlayıcılar arası farklılıklarının gerçek veya hata faktörüne ne düzeyde bağımlı olduğuna yorum yapabilmek için kullanılmaktadır. Gürültü Kirliliği Kontrolü ölçeği Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı olarak ($r=,785$) bulunmuştur. Puanlayıcılar arası gözlenen ölçek puanlamalarındaki farkın %78,5 oranında gerçek fark olduğunu %21,5 oranında hatayı karşıladığını göstermektedir. Adı geçen ölçeğin Cronbach alfa (α) katsayısının .50 ve daha üzerinde çıkması ölçek puanlarının güvenilir olduğunu göstermek için uygun değer olarak kabul edilmektedir.

5.2. Yapı Geçerliliği ve Ölçeğin Güvenirlik Analizi Sonuçları ve Yorumlanması (DFA)

Yapı Geçerliliği ve Ölçeğin Güvenirlik Analizi Sonuçları her bir çevresel etki kategorisi için verilmiştir.

5.2.1. Yönetim ve İzleme

Yönetim ve izleme kategorisinin doğrulayıcı faktör analizi (DFA) diyagramı **Şekil 5.10**'da uyum iyiliği indeksleri **Tablo 5.10**'da verilmiştir.



Şekil 5.10: Ölçek Doğrulayıcı Faktör Analizi Diyagramı.

Yönetim ve izleme “Çevresel Yönetim Sistemleri” örtük değişkeni için faktör yüklenmeleri [,578-,839] arasında değişmektedir. Model uyum kriteri uyum iyiliği indeksi referans aralıkları **Tablo 5.10**'da verilmiştir.

Tablo 5.10: Ölçek Model Uyum Kriteri Uyum İyiliği İndeksi Referans Aralıkları ve Model Sonucu (**Bayram, 2013**).

Model Uyum Kriteri	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum	Model Sonucu
χ^2 Uyum Testi	$0,05 < p \leq 1$	$0,01 < p \leq 0,05$	,346
CMIN / SD	$\chi^2 / sd \leq 3$	$\chi^2 / sd \leq 5$	$8,951/8=1,119$
Karşılaştırmalı Uyum İndeksleri			
CFI	$,97 \leq CFI$	$,95 \leq CFI$	,915
RMSEA	$RMSEA \leq 0,05$	$RMSEA \leq 0,08$	,061
Mutlak Uyum İndeksleri			
GFI	$0,90 \leq GFI$	$0,85 \leq GFI$	,915
Artık Temelli Uyum İndeksleri			
RMR	$0 < RMR \leq 0,05$	$0 < RMR \leq 0,08$	,073

Genel olarak model sonuçları ve model uyum kriteri uyum iyiliği indeksi referans aralıkları **Tablo 5.10**'da incelendiğinde yönetim ve izleme ölçeği tek faktörlü modelde uyum iyiliklerinin oldukça iyi olduğu görülmektedir (**Meydan ve Şeşen, 2015; Karagöz, 2016**).

Yönetim ve izleme ölçeği uyum geçerliliğine (AVE, CR) ilişkin analiz sonuçları **Tablo 5.11**'de verilmiştir.

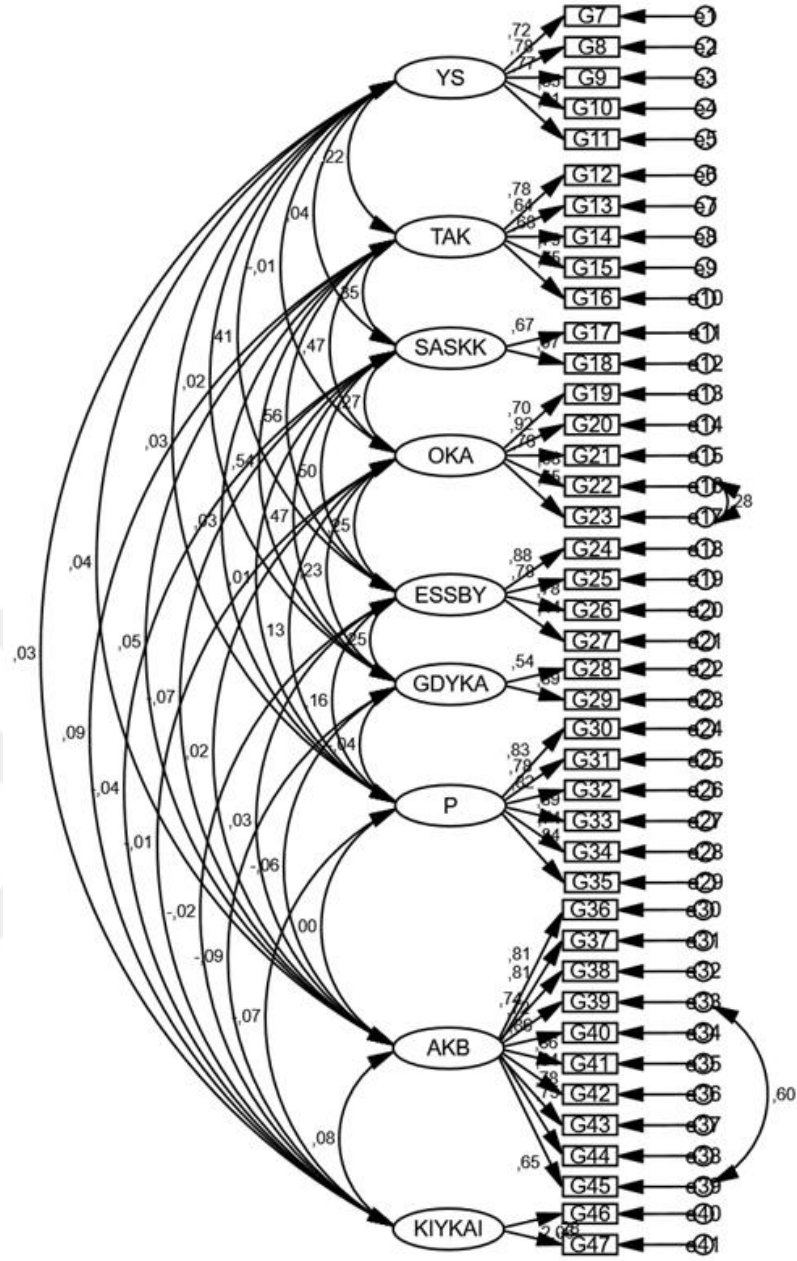
Tablo 5.11: Ölçek AVE ve CR Değerleri.

Ölçek	AVE	CR
Yönetim ve İzleme	,520	,721
Genel	,520	,721

Yönetim ve izleme ölçeği uyum geçerliliğine ilişkin AVE (Average Variance Extracted) değeri ,520 CR (Composite Reliability) değeri ,721 bulunmuştur. AVE değerinin ,50'den CR değerinin ise ,70'ten büyük değerleri sahip olması ölçme aracının birbiriyle uyum içerisinde olduğunu göstermektedir (**Kartal ve Bardakçı, 2018**).

5.2.2. Yer Seçimi ve Arazinin Etkin Kullanımı

Yer seçimi ve arazinin etkin kullanımı kategorisinin doğrulayıcı faktör analizi diyagramı **Şekil 5.11**'de uyum iyiliği indeksleri **Tablo 5.12**'de verilmiştir.



Şekil 5.11: Ölçek Doğrulayıcı Faktör Analizi Diyagramı.

Yer Seçimi ve Arazinin Etkin Kullanımı “Yer Seçimi” örtük değişkeni için faktör yüklenmeleri [,605-,854] arasında, “Tarım Arazilerinin Korunması” örtük değişkeni için faktör yüklenmeleri [,641-,790] arasında, “Sulak Alanlar ve Su Kütlelerinin Korunması” örtük değişkeni için faktör yüklenmeleri [,675-,965] arasında, “Orta Kullanım Alanları” örtük değişkeni için faktör yüklenmeleri [,547-,918] arasında, “Endüstriyel Simbiyoz İçin Sektör Bazlı Yakınlık” örtük değişkeni için faktör yüklenmeleri [,441-,878] arasında, “Geri Dönüştürülmüş ve Yeniden Kullanılmış Altyapı” örtük değişkeni için faktör yüklenmeleri [,605-,854] arasında, “Peyzaj” örtük

değişkeni için faktör yüklenmeleri [,780-,891] arasında, “Akıllı Konum ve Bağlantı/Ulaşım ve Çevre Yollara Kolay Erişim” örtük değişkeni için faktör yüklenmeleri [,643-,863] arasında, “Konut ve İş Yakınlığı” örtük değişkeni için faktör yüklenmeleri [,777-,996] arasında, “Kahverengi Alanlarda İyileştirme” örtük değişkeni için faktör yüklenmeleri [,650-,808] arasında değişmektedir. Model uyum kriteri uyum iyiliği indeksi referans aralıkları **Tablo 5.12**’de verilmiştir.

Tablo 5.12: Ölçek Model Uyum Kriteri Uyum İyiliği İndeksi Referans Aralıkları ve Model Sonucu (Bayram, 2013).

Model Uyum Kriteri	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum	Model Sonucu
X ² Uyum Testi	$0,05 < p \leq 1$	$0,01 < p \leq 0,05$	,000
CMIN / SD	$X^2 / sd \leq 3$	$X^2 / sd \leq 5$	984,021/741=1,328
Karşılaştırmalı Uyum İndeksleri			
CFI	$,97 \leq CFI$	$,95 \leq CFI$	,955
RMSEA	$RMSEA \leq 0,05$	$RMSEA \leq 0,08$	,046
Mutlak Uyum İndeksleri			
GFI	$0,90 \leq GFI$	$0,85 \leq GFI$	,879
Artık Temelli Uyum İndeksleri			
RMR	$0 < RMR \leq 0,05$	$0 < RMR \leq 0,08$	,076

Genel olarak model sonuçları ve model uyum kriteri uyum iyiliği indeksi referans aralıkları **Tablo 5.12**’de incelendiğinde yer seçimi ve arazinin etkin kullanımı ölçeği çok faktörlü modelde uyum iyiliklerinin oldukça iyi olduğu görülmektedir (Meydan ve Şeşen, 2015; Karagöz, 2016).

Yer seçimi ve arazinin etkin kullanımı uyum geçerliliğine ilişkin analiz sonuçları **Tablo 5.13**’te verilmiştir.

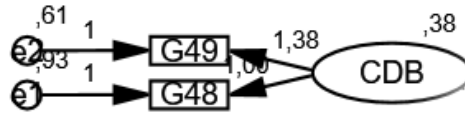
Tablo 5.13: Ölçek AVE ve CR Değerleri.

Ölçek	AVE	CR
Yer Seçimi	,578	,741
Tarım Arazilerinin Korunması	,541	,741
Sulak Alanlar ve Su Kütlelerinin Korunması	,621	,786
Orta Kullanım Alanları	,587	,732
Endüstriyel Simbiyoz İçin Sektör Bazlı Yakınlık	,502	,782
Geri Dönüştürülmüş ve Yeniden Kullanılmış Altyapı	,506	,724
Peyzaj	,567	,791
Akıllı Konum ve Bağlantı/Ulaşım ve Çevre Yollara Kolay Erişim	,549	,741
Konut ve İş Yakınlığı	,612	,838
Kahverengi Alanlarda İyileştirme	,523	,739
Genel	,559	,762

Yer seçimi ve arazinin etkin kullanımı ölçeği uyum geçerliliğine ilişkin AVE (Average Variance Extracted) değeri ,559 CR (Composite Reliability) değeri ,762 bulunmuştur. AVE değerinin ,50'den CR değerinin ise ,70'ten büyük değerleri sahip olması ölçme aracının birbiriyle uyum içerisinde olduğunu göstermektedir (**Kartal ve Bardakçı, 2018**).

5.2.3. Çevreye Duyarlı Bina

Çevreye duyarlı bina kategorisinin doğrulayıcı faktör analizi diyagramı **Şekil 5.12**'de uyum iyiliği indeksleri **Tablo 5.14**'te verilmiştir.

**Şekil 5.12:** Ölçek Doğrulayıcı Faktör Analizi Diyagramı.

Çevreye duyarlı bina “Sertifikalı Yeşil Bina” örtük değişkeni için faktör yüklenmeleri [1,382-1,000] arasında değişmektedir. Model uyum kriteri uyum iyiliği indeksi referans aralıkları **Tablo 5.14**'te verilmiştir.

Tablo 5.14: Ölçek Model Uyum Kriteri Uyum İyiliği İndeksi Referans Aralıkları (Bayram, 2013).

Model Uyum Kriteri	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum	Model Sonucu
X ² Uyum Testi	0,05 < p ≤ 1	0,01 < p ≤ 0,05	,726
CMIN / SD	X ² /sd ≤ 3	X ² /sd ≤ 5	1,254/3=,418
Karşılaştırmalı Uyum İndeksleri			
CFI	,97 ≤ CFI	,95 ≤ CFI	,996
RMSEA	RMSEA ≤ 0,05	RMSEA ≤ 0,08	,002
Mutlak Uyum İndeksleri			
GFI	0,90 ≤ GFI	0,85 ≤ GFI	,975
Artık Temelli Uyum İndeksleri			
RMR	0 < RMR ≤ 0,05	0 < RMR ≤ 0,08	,004

Genel olarak model sonuçları ve model uyum kriteri uyum iyiliği indeksi referans aralıkları **Tablo 5.14**'te incelendiğinde çevreye duyarlı bina ölçeği tek faktörlü modelde uyum iyiliklerinin oldukça iyi olduğu görülmektedir (**Meydan ve Şeşen, 2015; Karagöz, 2016**).

Çevreye duyarlı bina ölçeği uyum geçerliliğine ilişkin analiz sonuçları **Tablo 5.15**'te verilmiştir.

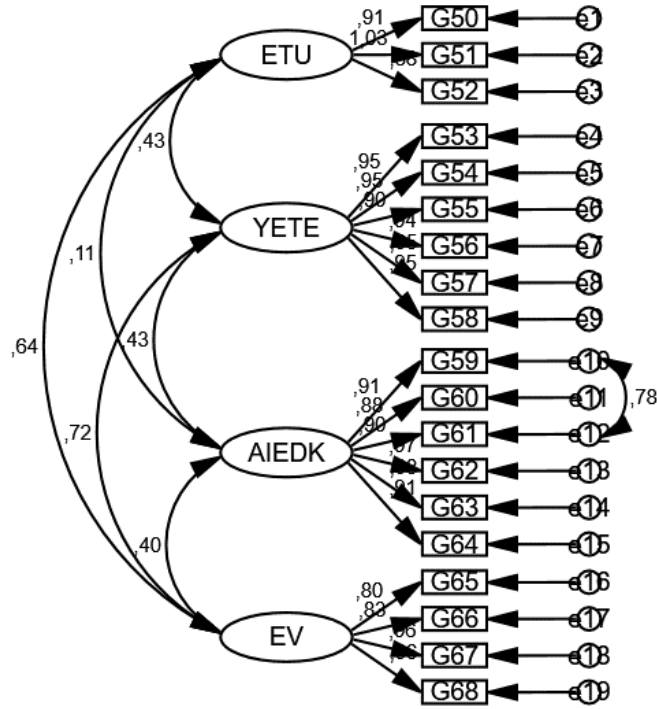
Tablo 5.15: Ölçek AVE ve CR Değerleri.

Ölçek	AVE	CR
Çevreye Duyarlı Bina	,924	,864
Genel	,924	,864

Çevreye duyarlı bina kategorisinin uyum geçerliliğine ilişkin AVE değeri ,924 CR değeri ,864 bulunmuştur. AVE değerinin ,50'den CR değerinin ise ,70'ten büyük değerleri sahip olması ölçme aracının birbiriyle uyum içerisinde olduğunu göstermektedir (**Kartal ve Bardakçı, 2018**).

5.2.4. Enerji

Enerji kategorisinin doğrulayıcı faktör analizi diyagramı **Şekil 5.13**'te uyum iyiliği indeksleri **Tablo 5.15**'te verilmiştir.



Şekil 5.13: Ölçek Doğrulayıcı Faktör Analizi Diyagramı.

Enerji “Enerji Tüketimi” örtük değişkeni için faktör yüklenimleri [,883-1,035] arasında, “Yenilenebilir Enerji ve Temiz Enerji” örtük değişkeni için faktör yüklenimleri [,902-,952] arasında, “Atık Isı Enerjisi Değişimi ve Kojenerasyon” örtük değişkeni için faktör yüklenimleri [,876-,975] arasında, “Enerji Verimliliği” örtük değişkeni için faktör yüklenimleri [,798-,962] arasında değişmektedir. Model uyum kriteri uyum iyiliği indeksi referans aralıkları **Tablo 5.16**'da verilmiştir.

Tablo 5.16: Ölçek Model Uyum Kriteri Uyum İyiliği İndeksi Referans Aralıkları (Bayram, 2013).

Model Uyum Kriteri	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum	Model Sonucu
X ² Uyum Testi	0,05 < p ≤ 1	0,01 < p ≤ 0,05	,000
CMIN / SD	X ² /sd ≤ 3	X ² /sd ≤ 5	462,404/145=3,189
Karşılaştırmalı Uyum İndeksleri			
CFI	,97 ≤ CFI	,95 ≤ CFI	,901
RMSEA	RMSEA ≤ 0,05	RMSEA ≤ 0,08	,074
Mutlak Uyum İndeksleri			
GFI	0,90 ≤ GFI	0,85 ≤ GFI	,886
Artık Temelli Uyum İndeksleri			
RMR	0 < RMR ≤ 0,05	0 < RMR ≤ 0,08	,059

Genel olarak model sonuçları ve model uyum kriteri uyum iyiliği indeksi referans aralıkları **Tablo 5.16**'da incelendiğinde enerji ölçeği çok faktörlü modelde uyum iyiliklerinin oldukça iyi olduğu görülmektedir (Meydan ve Şeşen, 2015; Karagöz, 2016).

Enerji ölçeği uyum geçerliliğine ilişkin analiz sonuçları **Tablo 5.17**'de verilmiştir.

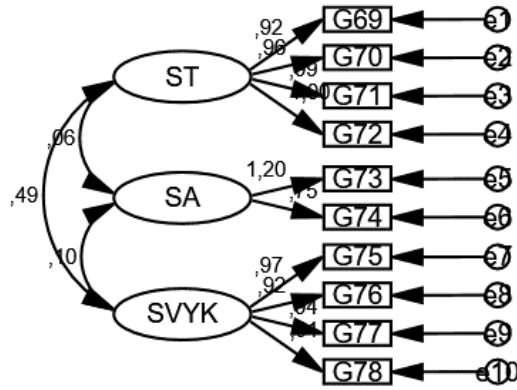
Tablo 5.17: Ölçek AVE ve CR Değerleri.

Ölçek	AVE	CR
Enerji Tüketimi	,512	,747
Yenilenebilir Enerji ve Temiz Enerji	,502	,712
Atık Isı Enerjisi Değişimi ve Kojenerasyon	,643	,776
Enerji Verimliliği	,754	,705
Genel	,603	,735

Enerji ölçeği uyum geçerliliğine ilişkin AVE değeri ,603 CR değeri ,735 bulunmuştur. AVE değerinin ,50'den CR değerinin ise ,70'den büyük değerleri sahip olması ölçme aracının birbiriyle uyum içerisinde olduğunu göstermektedir (Kartal ve Bardakçı, 2018).

5.2.5. Su

Su kategorisinin doğrulayıcı faktör analizi diyagramı **Şekil 5.14**'te uyum iyiliği indeksleri **Tablo 5.18**'de verilmiştir.



Şekil 5.14: Ölçek Doğrulayıcı Faktör Analizi Diyagramı.

Su “Su Tüketimi” örtük değişkeni için faktör yüklenimleri [,924-,998] arasında, “Su Arıtma” örtük değişkeni için faktör yüklenimleri [,754-1,203] arasında, “Atık Isı Enerjisi Değişimi ve Kojenerasyon” örtük değişkeni için faktör yüklenimleri [,906-,972] arasında değişmektedir. Model uyum kriteri uyum iyiliği indeksi referans aralıkları **Tablo 5.18**'de verilmiştir.

Tablo 5.18: Ölçek Model Uyum Kriteri Uyum İyiliği İndeksi Referans Aralıkları ve Model Sonucu (**Bayram, 2013**).

Model Uyum Kriteri	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum	Model Sonucu
χ^2 Uyum Testi	$0,05 < p \leq 1$	$0,01 < p \leq 0,05$	,003
CMIN / SD	$\chi^2 / sd \leq 3$	$\chi^2 / sd \leq 5$	58,552/32=1,830
Karşılaştırmalı Uyum İndeksleri			
CFI	$,97 \leq CFI$	$,95 \leq CFI$	,956
RMSEA	$RMSEA \leq 0,05$	$RMSEA \leq 0,08$	,045
Mutlak Uyum İndeksleri			
GFI	$0,90 \leq GFI$	$0,85 \leq GFI$	,875
Artık Temelli Uyum İndeksleri			
RMR	$0 < RMR \leq 0,05$	$0 < RMR \leq 0,08$	,035

Genel olarak model sonuçları ve model uyum kriteri uyum iyiliği indeksi referans aralıkları **Tablo 5.18**'de incelendiğinde su ölçeği çok faktörlü modelde uyum iyiliklerinin oldukça iyi olduğu görülmektedir (**Meydan ve Şeşen, 2015; Karagöz, 2016**).

Su ölçeği uyum geçerliliğine ilişkin analiz sonuçları **Tablo 5.19**'da verilmiştir.

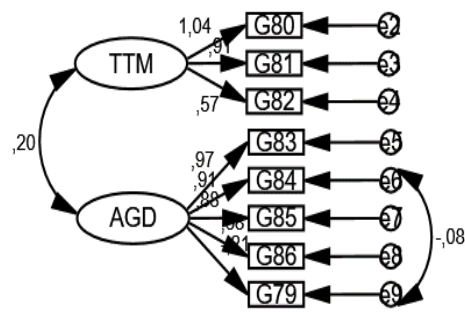
Tablo 5.19: Ölçek AVE ve CR Değerleri.

Ölçek	AVE	CR
Su Tüketimi	,724	,845
Su Arıtma	,712	,816
Su Verimliliği, Yeniden Kullanım ve Geri Dönüşüm	,645	,789
Genel	,694	,817

Su ölçeği uyum geçerliliğine ilişkin AVE değeri ,694 CR değeri ,817 bulunmuştur. AVE değerinin ,50'den CR değerinin ise ,70'den büyük değerleri sahip olması ölçme aracının birbiriyle uyum içerisinde olduğunu göstermektedir (**Kartal ve Bardakçı, 2018**).

5.2.6. Atık ve Malzeme Kullanımı

Atık ve malzeme kullanımı kategorisinin doğrulayıcı faktör analizi diyagramı **Şekil 5.15**'te uyum iyiliği indeksleri **Tablo 5.20**'de verilmiştir.



Şekil 5.15: Ölçek Doğrulayıcı Faktör Analizi Diyagramı.

Atık ve Malzeme Kullanımı “Tehlikeli ve Toksik Malzeme” örtük değişkeni için faktör yüklenmeleri [,575-1,039] arasında, “Atık/Ürüne Göre yeniden Kullanım ve Geri Dönüşüm/Simbiyoz/Bertaraf/Yapısal Atıkların Bertarafı” örtük değişkeni için

faktör yüklenmeleri [,685-,965] arasında değişmektedir. Model uyum kriteri uyum iyiliği indeksi referans aralıkları **Tablo 5.20**'de verilmiştir.

Tablo 5.20: Ölçek Model Uyum Kriteri Uyum İyiliği İndeksi Referans Aralıkları ve Model Sonucu (**Bayram, 2013**).

Model Uyum Kriteri	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum	Model Sonucu
χ^2 Uyum Testi	$0,05 < p \leq 1$	$0,01 < p \leq 0,05$	,245
CMIN / SD	$\chi^2 / sd \leq 3$	$\chi^2 / sd \leq 5$	21,720/18=1,207
Karşılaştırmalı Uyum İndeksleri			
CFI	$,97 \leq CFI$	$,95 \leq CFI$	,981
RMSEA	$RMSEA \leq 0,05$	$RMSEA \leq 0,08$	,070
Mutlak Uyum İndeksleri			
GFI	$0,90 \leq GFI$	$0,85 \leq GFI$	,874
Artık Temelli Uyum İndeksleri			
RMR	$0 < RMR \leq 0,05$	$0 < RMR \leq 0,08$	,055

Genel olarak model sonuçları ve model uyum kriteri uyum iyiliği indeksi referans aralıkları **Tablo 5.20**'de incelendiğinde atık ve malzeme kullanımı ölçeği çok faktörlü modelde uyum iyiliklerinin oldukça iyi olduğu görülmektedir (**Meydan ve Şeşen, 2015; Karagöz, 2016**).

Atık ve malzeme kullanımı ölçeği uyum geçerliliğine ilişkin analiz sonuçları **Tablo 5.21**'de verilmiştir.

Tablo 5.21: Ölçek AVE ve CR Değerleri.

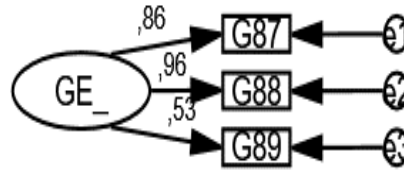
Ölçek	AVE	CR
Tehlikeli ve Toksik Malzeme	,610	,712
Atık/Ürüne Göre yeniden Kullanım ve Geri Dönüşüm/Simbiyoz/Bertaraf/Yapısal Atıkların Bertarafı	,714	,824
Genel	,662	,768

Atık ve malzeme kullanımı ölçeği uyum geçerliliğine ilişkin AVE değeri ,662 CR değeri ,768 bulunmuştur. AVE değerinin ,50'den CR değerinin ise ,70'ten büyük

değerleri sahip olması ölçme aracının birbiriyle uyum içerisinde olduğunu göstermektedir (Kartal ve Bardakçı, 2018).

5.2.7. Güvenlik ve Emniyet

Güvenlik ve emniyet kategorisinin doğrulayıcı faktör analizi diyagramı Şekil 5.16’da uyum iyiliği indeksleri Tablo 5.21’de verilmiştir.



Şekil 5.16: Ölçek Doğrulayıcı Faktör Analizi Diyagramı.

Güvenlik ve emniyet “Doğal Afet Riskleri” örtük değişkeni için faktör yüklenmeleri [,525-,962] arasında değişmektedir. Model uyum kriteri uyum iyiliği indeksi referans aralıkları Tablo 5.21’de verilmiştir.

Tablo 5.20: Ölçek Model Uyum Kriteri Uyum İyiliği İndeksi Referans Aralıkları ve Model Sonucu (Bayram, 2013).

Model Uyum Kriteri	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum	Model Sonucu
χ^2 Uyum Testi	$0,05 < p \leq 1$	$0,01 < p \leq 0,05$	,126
CMIN / SD	$\chi^2 / sd \leq 3$	$\chi^2 / sd \leq 5$	12,547/14=,896
Karşılaştırmalı Uyum İndeksleri			
CFI	$,97 \leq CFI$	$,95 \leq CFI$	,995
RMSEA	$RMSEA \leq 0,05$	$RMSEA \leq 0,08$	,004
Mutlak Uyum İndeksleri			
GFI	$0,90 \leq GFI$	$0,85 \leq GFI$	,921
Artık Temelli Uyum İndeksleri			
RMR	$0 < RMR \leq 0,05$	$0 < RMR \leq 0,08$	,047

Genel olarak model sonuçları ve model uyum kriteri uyum iyiliği indeksi referans aralıkları **Tablo 5.21**'de incelendiğinde güvenlik ve emniyet ölçeği tek faktörlü modelde uyum iyiliklerinin oldukça iyi olduğu görülmektedir (**Meydan ve Şeşen, 2015; Karagöz, 2016**).

Güvenlik ve emniyet ölçeği uyum geçerliliğine ilişkin analiz sonuçları **Tablo 5.22**'de verilmiştir.

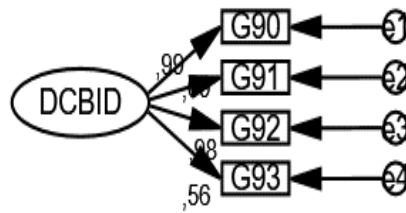
Tablo 5.22: Ölçek AVE ve CR Değerleri.

Ölçek	AVE	CR
Yönetim ve İzleme	,728	,845
Genel	,728	,845

Güvenlik ve emniyet ölçeği uyum geçerliliğine ilişkin AVE değeri ,728 CR değeri ,845 bulunmuştur. AVE değerinin ,50'den CR değerinin ise ,70'ten büyük değerleri sahip olması ölçme aracının birbiriyle uyum içerisinde olduğunu göstermektedir (**Kartal ve Bardakçı, 2018**).

5.2.8. Doğal Çevre Biyoçeşitlilik ve iklim değişikliği

Tehlikeli ve toksik malzeme doğal çevre biyoçeşitlilik ve iklim değişikliği kategorisinin doğrulayıcı faktör analizi diyagramı **Şekil 5.17**'de uyum iyiliği indeksleri **Tablo 5.23**'te verilmiştir.



Şekil 5.17: Ölçek Doğrulayıcı Faktör Analizi Diyagramı.

Tehlikeli ve toksik malzeme doğal çevre biyoçeşitlilik ve iklim değişikliği “Flora-Fauna/Biyoçeşitliliğin Korunması/Hava, Sera Gazı Emisyonları, Kirliliklerin önlenmesi” örtük değişkeni için faktör yüklenmeleri [,565-,993] arasında

değişmektedir. Model uyum kriteri uyum iyiliği indeksi referans aralıkları **Tablo 5.23**'te verilmiştir.

Tablo 5.23: Ölçek Model Uyum Kriteri Uyum İyiliği İndeksi Referans Aralıkları ve Model Sonucu (Bayram, 2013).

Model Uyum Kriteri	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum	Model Sonucu
χ^2 Uyum Testi	$0,05 < p \leq 1$	$0,01 < p \leq 0,05$	,148
CMIN / SD	$\chi^2 / sd \leq 3$	$\chi^2 / sd \leq 5$	$3,823/2=1,912$
Karşılaştırmalı Uyum İndeksleri			
CFI	$,97 \leq CFI$	$,95 \leq CFI$	,982
RMSEA	$RMSEA \leq 0,05$	$RMSEA \leq 0,08$	,007
Mutlak Uyum İndeksleri			
GFI	$0,90 \leq GFI$	$0,85 \leq GFI$	,945
Artık Temelli Uyum İndeksleri			
RMR	$0 < RMR \leq 0,05$	$0 < RMR \leq 0,08$	,039

Genel olarak model sonuçları ve model uyum kriteri uyum iyiliği indeksi referans aralıkları **Tablo 5.23**'de incelendiğinde tehlikeli ve toksik malzeme doğal çevre biyoçeşitlilik ve iklim değişikliği ölçeği tek faktörlü modelde uyum iyiliklerinin oldukça iyi olduğu görülmektedir (Meydan ve Şeşen, 2015; Karagöz, 2016).

Tehlikeli ve toksik malzeme doğal çevre biyoçeşitlilik ve iklim değişikliği ölçeği uyum geçerliliğine ilişkin analiz sonuçları **Tablo 5.24**'te verilmiştir.

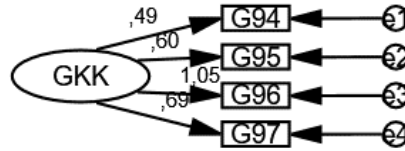
Tablo 5.24: Ölçek AVE ve CR Değerleri.

Ölçek	AVE	CR
Tehlikeli ve Toksik Malzeme Doğal Çevre Biyoçeşitlilik ve İklim Değişikliği	,649	,774
Genel	,649	,774

Tehlikeli ve toksik malzeme doğal çevre biyoçeşitlilik ve iklim değişikliği ölçeği uyum geçerliliğine ilişkin AVE değeri ,649 CR değeri ,774 bulunmuştur. AVE değerinin ,50'den CR değerinin ise ,70'ten büyük değerleri sahip olması ölçme aracının birbiriyle uyum içerisinde olduğunu göstermektedir (Kartal ve Bardakçı, 2018).

5.2.9. Gürültü Kirliliği Kontrolü

Gürültü kirliliği kontrolü kategorisinin doğrulayıcı faktör analizi diyagramı **Şekil 5.18**'de uyum iyiliği indeksleri **Tablo 5.25**'te verilmiştir.



Şekil 5.18: Ölçek Doğrulayıcı Faktör Analizi Diyagramı.

Gürültü kirliliği kontrolü “Gürültü Kirliliği” örtük değişkeni için faktör yüklenmeleri $[.492-1,051]$ arasında değişmektedir. Model uyum kriteri uyum iyiliği indeksi referans aralıkları **Tablo 5.25**'te verilmiştir.

Tablo 5.25: Ölçek Model Uyum Kriteri Uyum İyiliği İndeksi Referans Aralıkları ve Model Sonucu (Bayram, 2013).

Model Uyum Kriteri	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum	Model Sonucu
χ^2 Uyum Testi	$0,05 < p \leq 1$	$0,01 < p \leq 0,05$	,893
CMIN / SD	$\chi^2 / sd \leq 3$	$\chi^2 / sd \leq 5$	,225/2=,113
Karşılaştırmalı Uyum İndeksleri			
CFI	,97 $\leq$ CFI	,95 $\leq$ CFI	1,000
RMSEA	RMSEA $\leq$ 0,05	RMSEA $\leq$ 0,08	,000
Mutlak Uyum İndeksleri			
GFI	0,90 $\leq$ GFI	0,85 $\leq$ GFI	,997
Artık Temelli Uyum İndeksleri			
RMR	0 < RMR $\leq$ 0,05	0 < RMR $\leq$ 0,08	,015

Genel olarak model sonuçları ve model uyum kriteri uyum iyiliği indeksi referans aralıkları **Tablo 5.25**'te incelendiğinde gürültü kirliliği kontrolü ölçeği tek faktörlü modelde uyum iyiliklerinin oldukça iyi olduğu görülmektedir (**Meydan ve Şeşen, 2015; Karagöz, 2016**).

Gürültü kirliliği kontrolü ölçeği uyum geçerliliğine ilişkin analiz sonuçları **Tablo 5.26**'da verilmiştir.

Tablo 5.26: Ölçek AVE ve CR Değerleri.

Ölçek	AVE	CR
Gürültü Kirliliği Kontrolü	,596	,708
Genel	,596	,708

Gürültü kirliliği kontrolü ölçeği uyum geçerliliğine ilişkin AVE değeri ,596 CR değeri ,708 bulunmuştur. AVE değerinin ,50'den CR değerinin ise ,70'ten büyük değerleri sahip olması ölçme aracının birbiriyle uyum içerisinde olduğunu göstermektedir (Kartal ve Bardakçı, 2018).

5.3. Tek Yön ANOVA, Tukey HSD ve Çoklu Karşılaştırma Analizi Sonuçları

Çoklu Karşılaştırma, Tek Yön Anova, Tukey HSD Analizi Sonuçları her bir çevresel etki kategorisi için verilmiştir.

5.3.1. Yönetim ve İzleme

Yönetim ve izleme kategorisi için analiz sonuçları aşağıda belirtilmektedir.

Tablo 5.27: Gruplara İlişkin Karşılaştırma Analiz Sonuçları.

Grup → Model (Yönetim ve İzleme)	N	$\bar{X}$	S	F	p	Fark
Akademisyen	11	4,54	,358			
Devlet Teşkilatı	11	3,71	,754			
Sanayi Paydaşları	11	3,85	,794	4,946	,014*	Akademisyen & Devlet Teşkilatı
Toplam	33	4,04	,743			

Tüm gruplar arasında varyans homojenliği sağlanmıştır. Bu nedenle çoklu karşılaştırma testi Tukey HSD seçilmiştir. Anlamlılık seviyesi $*p<0,05$ olarak alınmıştır.

Grup- model değişkeni gruplarına ilişkin tek yönlü varyans analizi sonuçları **Tablo 5.27**'de incelendiğinde model önerisi aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Akademisyen 4,54±,358 Devlet Teşkilatı 3,71±,754 Sanayi Paydaşları 3,85±,794 genel toplamda ise **4,04±,743** bulunmuştur. Bu bulgu grupların, organize sanayi bölgelerinin (OSB) EKO endüstriyel parklara dönüştürülmesine yönelik bir model önerisinde görüşlerinin anlamlı farklılık gösterdiğini işaret etmektedir [$F_{(2-30)}=4,946$ $p=,014^*$]. Çoklu karşılaştırma Tukey HSD sonuçları incelendiğinde anlamlı farklılığın akademisyen ve devlet teşkilatı grupları arasında olduğunu göstermektedir. Betimsel istatistik analiz sonuçları incelendiğinde akademisyenlerin lehine bir artışın var olduğu söylenebilmektedir.

5.3.2. Yer Seçimi ve Arazinin Etkin Kullanımı

Yer seçimi ve arazinin etkin kullanımı kategorisi için analiz sonuçları aşağıda belirtilmektedir.

Tablo 5.28: Gruplara İlişkin Karşılaştırma Analiz Sonuçları.

Grup → Model (Yer Seçimi ve Arazinin Etkin Kullanımı)	N	$\bar{X}$	S	F	p	Fark
Akademisyen	11	4,23	,320	6,378	,005*	Sanayi Paydaşı & Akademisyen
Devlet Teşkilatı	11	3,85	,352			
Sanayi Paydaşları	11	3,59	,553			
Toplam	33	3,89	,487			

Tüm gruplar arasında varyans homojenliği sağlanmıştır. Bu nedenle çoklu karşılaştırma testi Tukey HSD seçilmiştir. Anlamlılık seviyesi $*p<0,05$ olarak alınmıştır.

Grup- model değişkeni gruplarına ilişkin tek yönlü varyans analizi sonuçları **Tablo 5.28**'de incelendiğinde model önerisi aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Akademisyen 4,23±,320 Devlet Teşkilatı 3,85±,352 Sanayi Paydaşları 3,59±,553 genel toplamda ise **3,89±,487** bulunmuştur. Bu bulgu grupların, EcoINP modelinde uzman görüşlerinin anlamlı farklılık gösterdiğine işaret etmektedir [$F_{(2-30)}=6,378$ $p=,005^*$]. Çoklu karşılaştırma Tukey HSD sonuçları incelendiğinde anlamlı farklılığın

sanayi paydaşı ve akademisyen grupları arasında olduğunu göstermektedir. Betimsel istatistik analiz sonuçları incelendiğinde akademisyenlerin lehine bir artışın var olduğu söylenebilmektedir.

5.3.3. Çevreye Duyarlı Bina

Çevreye duyarlı bina kategorisi için analiz sonuçları aşağıda belirtilmektedir.

Tablo 5.29: Gruplara İlişkin Karşılaştırma Analiz Sonuçları

Grup → Model (Çevreye Duyarlı Bina)	N	$\bar{X}$	S	F	p	Fark
Akademisyen	11	3,90	,320	1,323	,281*	Sanayi Paydaşı & Akademisyen & Devlet Teşkilatı
Devlet Teşkilatı	11	3,40	,352			
Sanayi Paydaşları	11	3,27	,553			
Toplam	33	3,53	,487			

Tüm gruplar arasında varyans homojenliği sağlanmıştır. Bu nedenle çoklu karşılaştırma testi Tukey HSD seçilmiştir. Anlamlılık seviyesi $*p<0,05$ olarak alınmıştır.

Grup→ model değişkeni gruplarına ilişkin tek yönlü varyans analizi sonuçları **Tablo 5.29**'da incelendiğinde model önerisi aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Akademisyen $3,90\pm,320$ Devlet Teşkilatı $3,40\pm,352$ Sanayi Paydaşları $3,27\pm,553$ genel toplamda ise **$3,53\pm,487$** bulunmuştur. Bu bulgu grupların, OSB'lerin EEP'lere dönüştürülmesine yönelik bir model önerisinde görüşlerinin anlamlı farklılık gösterdiğini işaret etmektedir [$F_{(2-30)}=1,323$ $p=,281*$]. Çoklu karşılaştırma Tukey HSD sonuçları incelendiğinde anlamlı farklılığın sanayi paydaşı, akademisyen ve devlet teşkilatı grupları arasında olduğunu göstermektedir. Betimsel istatistik analiz sonuçları incelendiğinde akademisyenlerin var olduğu söylenebilmektedir.

5.3.4. Enerji

Enerji kategorisi için analiz sonuçları aşağıda belirtilmektedir.

Tablo 5.30: Gruplara İlişkin Karşılaştırma Analiz Sonuçları.

Grup → Model (Enerji)	N	$\bar{X}$	S	F	p	Fark
Akademisyen	11	4,61	,267	6,336	,005*	Sanayi Paydaşı & Akademisyen
Devlet Teşkilatı	11	4,31	,488			
Sanayi Paydaşları	11	3,76	,820			
Toplam	33	4,22	,660			

Tüm gruplar arasında varyans homojenliği sağlanmıştır. Bu nedenle çoklu karşılaştırma testi Tukey HSD seçilmiştir. Anlamlılık seviyesi $*p<0,05$ olarak alınmıştır.

Grup→ model değişkeni gruplarına ilişkin tek yönlü varyans analizi sonuçları **Tablo 5.30**'da incelendiğinde model önerisi aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Akademisyen 4,61±,267Devlet Teşkilatı 4,31±,488 Sanayi Paydaşları 3,76±,820 genel toplamda ise **4,22±,660** bulunmuştur. Bu bulgu grupların, OSB'lerin EEP'lere dönüştürülmesine yönelik bir model önerisinde görüşlerinin anlamlı farklılık gösterdiğini işaret etmektedir [$F_{(2-30)}=6,336$ $p=,005*$]. Çoklu karşılaştırma Tukey HSD sonuçları incelendiğinde anlamlı farklılığın sanayi paydaşı ve akademisyen grupları arasında olduğunu göstermektedir. Betimsel istatistik analiz sonuçları incelendiğinde akademisyenlerin lehine bir artışın var olduğu söylenebilmektedir.

5.3.5. Su

Su kategorisi için analiz sonuçları aşağıda belirtilmektedir.

Tablo 5.31: Gruplara İlişkin Karşılaştırma Analiz Sonuçları.

Grup → Model (Su)	N	$\bar{X}$	S	F	p	Fark
Akademisyen	11	4,54	,304	1,184	,320*	Sanayi Paydaşı & Akademisyen & Devlet Teşkilatı
Devlet Teşkilatı	11	4,50	,521			
Sanayi Paydaşları	11	4,13	1,018			
Toplam	33	4,39	,687			

Tüm gruplar arasında varyans homojenliği sağlanmıştır. Bu nedenle çoklu karşılaştırma testi Tukey HSD seçilmiştir. Anlamlılık seviyesi $*p<0,05$ olarak alınmıştır.

Grup→ model değişkeni gruplarına ilişkin tek yönlü varyans analizi sonuçları **Tablo 5.31**'de incelendiğinde model önerisi aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Akademisyen 4,54±,304 Devlet Teşkilatı 4,50±,521 Sanayi Paydaşları 4,13±1,018 genel toplamda ise **4,39±,687** bulunmuştur. Bu bulgu grupların, OSB'lerin EEP'lere dönüştürülmesine yönelik bir model önerisinde görüşlerinin anlamlı farklılık gösterdiğini işaret etmektedir [$F_{(2-30)}=1,184$ $p=,320*$]. Çoklu karşılaştırma Tukey HSD sonuçları incelendiğinde anlamlı farklılığın sanayi paydaşı ile akademisyen ve akademisyen ile devlet teşkilatı grupları arasında olduğunu göstermektedir. Betimsel istatistik analiz sonuçları incelendiğinde akademisyenlerin lehine bir artışın var olduğu söylenebilmektedir.

5.3.6. Atık ve Malzeme Kullanımı

Atık ve malzeme kullanımı kategorisi için analiz sonuçları aşağıda belirtilmektedir.

Tablo 5.32: Gruplara İlişkin Karşılaştırma Analiz Sonuçları.

Grup → Model (Atık ve Malzeme Kullanımı)	N	$\bar{X}$	S	F	p	Fark
Akademisyen	11	4,58	,360	2,016	,015*	Sanayi Paydaşı & Akademisyen & Devlet Teşkilatı
Devlet Teşkilatı	11	4,50	,399			
Sanayi Paydaşları	11	4,15	,757			
Toplam	33	4,41	,553			

Tüm gruplar arasında varyans homojenliği sağlanmıştır. Bu nedenle çoklu karşılaştırma testi Tukey HSD seçilmiştir. Anlamlılık seviyesi $*p<0,05$ olarak alınmıştır.

Grup→ model değişkeni gruplarına ilişkin tek yönlü varyans analizi sonuçları **Tablo 5.32**'de incelendiğinde model önerisi aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Akademisyen 4,58±,360 Devlet Teşkilatı 4,50±,399 Sanayi Paydaşları 4,15±,757 genel toplamda ise **4,41±,553** bulunmuştur. OSB'lerin EEP'lere Çoklu karşılaştırma

Tukey HSD sonuçları incelendiğinde anlamlı farklılığın sanayi paydaşı ile akademisyen ve akademisyen ile devlet teşkilatı grupları arasında olduğunu göstermektedir. Betimsel istatistik analiz sonuçları incelendiğinde akademisyenlerin lehine bir artışın var olduğu söylenebilmektedir.

5.3.7. Güvenlik ve Emniyet

Güvenlik ve emniyet kategorisi için analiz sonuçları aşağıda belirtilmektedir.

Tablo 5.33: Gruplara İlişkin Karşılaştırma Analiz Sonuçları.

Grup → Model (Güvenlik ve Emniyet)	N	$\bar{X}$	S	F	p	Fark
Akademisyen	11	4,72	,360	3,879	,032*	Sanayi Paydaşı & Akademisyen
Devlet Teşkilatı	11	4,03	,822			
Sanayi Paydaşları	11	3,93	,879			
Toplam	33	4,23	,788			

Tüm gruplar arasında varyans homojenliği sağlanmıştır. Bu nedenle çoklu karşılaştırma testi Tukey HSD seçilmiştir. Anlamlılık seviyesi $*p<0,05$ olarak alınmıştır.

Grup→ model değişkeni gruplarına ilişkin tek yönlü varyans analizi sonuçları **Tablo 5.33**'te incelendiğinde model önerisi aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Akademisyen 4,72±,360 Devlet Teşkilatı 4,03±,822 Sanayi Paydaşları 3,93±,879 genel toplamda ise **4,23±,788** bulunmuştur. Bu bulgu grupların, OSB'lerin EEP'lere dönüştürülmesine yönelik bir model önerisinde görüşlerinin anlamlı farklılık gösterdiğini işaret etmektedir [$F_{(2-30)}=3,879$ $p=,032^*$]. Çoklu karşılaştırma Tukey HSD sonuçları incelendiğinde anlamlı farklılığın sanayi paydaşı ve akademisyen grupları arasında olduğunu göstermektedir. Betimsel istatistik analiz sonuçları incelendiğinde akademisyenlerin lehine bir artışın var olduğu söylenebilmektedir.

5.3.8. Doğal Çevre – Biyoçeşitlilik ve İklim Değişikliği

Doğal çevre-biyoçeşitlilik ve iklim değişikliği kategorisi için analiz sonuçları aşağıda belirtilmektedir.

Tablo 5.34: Gruplara İlişkin Karşılaştırma Analiz Sonuçları.

Grup → Model (Doğal Çevre – Biyoçeşitlilik ve İklim)	N	$\bar{X}$	S	F	p	Fark
Akademisyen	11	4,11	,491	2,477	,101*	Sanayi Paydaşı & Akademisyen & Devlet Teşkilatı
Devlet Teşkilatı	11	3,56	,613			
Sanayi Paydaşları	11	3,54	,871			
Toplam	33	3,74	,708			

Tüm gruplar arasında varyans homojenliği sağlanmıştır. Bu nedenle çoklu karşılaştırma testi Tukey HSD seçilmiştir. Anlamlılık seviyesi $*p<0,05$ olarak alınmıştır.

Grup→ model değişkeni gruplarına ilişkin tek yönlü varyans analizi sonuçları **Tablo 5.34**'te incelendiğinde model önerisi aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Akademisyen 4,11±,491 Devlet Teşkilatı 3,56±,613 Sanayi Paydaşları 3,54±,871 genel toplamda ise **3,74±,708** bulunmuştur. Bu bulgu grupların, OSB'lerin EEP'lere dönüştürülmesine yönelik bir model önerisinde görüşlerinin anlamlı farklılık gösterdiğini işaret etmektedir [$F_{(2-30)}=2,477$ $p=,101*$]. Çoklu karşılaştırma Tukey HSD sonuçları incelendiğinde anlamlı farklılığın sanayi paydaşı ile akademisyen ve akademisyen ile devlet teşkilatı grupları arasında olduğunu göstermektedir. Betimsel istatistik analiz sonuçları incelendiğinde akademisyenlerin lehine bir artışın söz konusu olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

5.3.9. Gürültü Kirliliği ve Kontrolü

Gürültü kirliliği ve kontrolü kategorisi için analiz sonuçları aşağıda belirtilmektedir.

Tablo 5.35: Gruplara İlişkin Karşılaştırma Analiz Sonuçları.

Grup → Model (Gürültü Kirliliği ve Kontrolü)	N	$\bar{X}$	S	F	p	Fark
Akademisyen	11	4,20	,620	4,592	,018*	Sanayi Paydaşı & Akademisyen & Devlet Teşkilatı
Devlet Teşkilatı	11	3,45	,332			
Sanayi Paydaşları	11	3,50	,880			
Toplam	33	3,71	,720			

Tüm gruplar arasında varyans homojenliği sağlanmıştır. Bu nedenle çoklu karşılaştırma testi Tukey HSD seçilmiştir. Anlamlılık seviyesi $*p<0,05$ olarak alınmıştır.

Grup→ model değişkeni gruplarına ilişkin tek yönlü varyans analizi sonuçları **Tablo 5.35**'te incelendiğinde model önerisi aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Akademisyen $4,20\pm,620$ Devlet Teşkilatı $3,45\pm,332$ Sanayi Paydaşları $3,50\pm,880$ genel toplamda ise **$3,71\pm,720$** bulunmuştur. Bu bulgu EcoINP modelinde grup görüşlerinde anlamlı farklılık gösterdiğini işaret etmektedir [$F_{(2-30)}=4,592$ $p=,018^*$]. Çoklu karşılaştırma Tukey HSD sonuçları incelendiğinde anlamlı farklılığın sanayi paydaşı ile akademisyen ve akademisyen ile devlet teşkilatı grupları arasında olduğunu göstermektedir. Betimsel istatistik analiz sonuçları incelendiğinde akademisyenlerin lehine bir artışın var olduğu söylenebilmektedir.

5.4. EcoINP Modelinde Sanayi Alanlarının Derecelendirilmesi

EcoINP modelinde sanayi alanlarının derecelendirilmesinde Betimsel İstatistik Analizi kullanılmıştır. Üzerinde çalışma yürütülecek verileri tanımsızın kurulan bir model her ne kadar başarılı bir sonuç ortaya koysa da modelin yorumlanması aşamasında güçlük yaşanması kaçınılmaz olacaktır. Bu yüzden, model kurma aşamasından önce, veriler hakkında betimsel analiz yürütmek suretiyle söz konusu verilerin ne anlattıklarına bakılması önemli bir gerekliliktir (**Web 16**).

Betimsel istatistik analizi; verilerin anlamlı hale getirilmesi olarak yorumlanabilir. Bu çalışmada betimsel istatistik analizinde aritmetik ortalama, standart sapma, varyans analizi, çarpıklık- basıklık katsayılarından yararlanılmıştır.

Aritmetik ortalama; bir değişkende mevcut bulunan değerlerin toplam değişkenin içerdiği birim sayısına bölüldüğünde elde ettiğimiz ortalamadır. Yorumlanması standart sapma aracılığıyla yapılmalıdır. Öte yandan, çoğunluk verisinden belirgin surette sapmakta olan değerler (aykırı değer) bulunmakta ise bu durumda aritmetik ortalama ölçütünün kullanışlı olmadığı söylenebilir. Bu yöntem simetrik dağılım (normal dağıldığı) halinde başvurmak gerekmektedir (**Web 16**).

Aritmetik ortalama hesaplaması yapılırken, değışkeni teşkil eden değerler toplamı, değer sayısı toplamına bölünür.

$$\bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i$$

Standart sapma ölçüsü; verilerin ortalamadan uzaklığını göstermektedir. Standart sapma küçük bir değer ise veri ortalamaya yakın bir yerde bulunur ve homojenlik arz eder. Standart sapma daha büyük bir değer ise bu kez veriler ortalama değerden sapma eğiliminde olup homojenlik durumu azalmaktadır. Sonuç olarak, standart sapma varyansın kareköküdür.

Varyans analizinde; varyans, standart sapmanın karesine eşit olup birden çok değışken dağılımında bu değışkenlerin kendi aralarındaki kıyaslamayı yapmamıza yardımcı olur.

Çarpıklık (Skewness); çarpıklık katsayısı, histogram dağılımındaki çan eğrisinin sola ya da sağa çarpıklığını ifade eden bir katsayıdır. Çarpıklık katsayısının işareti negatif (-) ise dağılım sağa, pozitif (+) ise dağılım sola çarpıktır. Çarpıklık katsayısının negatif (-) olması katılımcı verilerinin ortalamasının sağında (büyük değerlerde) yoğunlaştığını, pozitif (+) olması ise ortalamasının solunda (küçük değerlerde) yoğunlaştığını gösterir. Çarpıklık ve Basıklık katsayılarının sıfır (0) olması ideal bir normal dağılım olduğunu gösterir. Bu katsayıların büyümesi normallikten uzaklaşmaya işaret eder (**Pallant, 2017; Field, 2009**).

Basıklık (Kurtosis); dağılımın şekliyle ilgili bilgi edinmeyi sağlar. Normal dağılım için çarpıklık ve basıklık katsayılarının hangi aralıklarda olması konusunda literatürde üzerinde anlaşılmış bir referans aralığı yoktur (**Mangiafico, 2016**). Bununla birlikte çarpıklık ve basıklık katsayılarının -1 ve +1 aralığında olması, normal dağılımla ilgili kabul edilebilir, sınır değerler olarak kullanılabilir. Ancak normal bir dağılımda Pearson basıklık değeri 3 olmalıdır (**Mangiafico, 2016; Büyüköztürk, 2010**).

EcoINP modeline yönelik envanterden elde edilen aritmetik ortalama, standart sapma, çarpıklık ve basıklık değerlerinin dağılımlarına ilişkin betimsel istatistik analiz sonuçları **Tablo 5.36**'da verilmiştir.

Tablo 5.36: Envanterden Elde Edilen Puanların Dağılımlarına İlişkin Betimsel İstatistik Analiz Sonuçları.

Değişkenler	Aritmetik ortalama	Standart sapma	Referans aralığı	Çarpıklık	Basıklık
Yönetim ve İzleme	4,04	,743	4	-1,005	,482
Yer Seçimi ve Arazinin Etkin Kullanımı	3,89	,488	4	-1,071	1,154
Çevreye Duyarlı Bina	3,53	,976	4	-,386	-,038
Enerji	4,23	,661	5	-1,292	1,987
Su	4,39	,687	5	-2,054	2,844
Atık ve Malzeme Kullanımı	4,41	,553	5	-1,195	1,245
Güvenlik ve Emniyet	4,23	,788	5	-,698	-,869
Doğal Çevre Biyoçeşitlilik ve İklim Değişikliği	3,74	,708	4	-,336	-,139
Gürültü Kirliliği Kontrolü	3,72	,720	4	-,030	,747
Envanter Genel Puan	4,05	,478	4	-1,100	,941

Envanterden elde edilen puanların dağılımlarına ilişkin betimsel istatistik analiz sonuçlarında, basıklık ve çarpıklık değerleri ± 3 değerleri arasında yer almaktadır (**Tablo 5.36**). Bu bulgu, envanterden elde edilen puanların dağılımının normal olduğu anlamına gelmektedir (**Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2012; Field, 2000; Tabachnick & Fidel, 2001**). Envanterin bölümlerinden aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerinin **Tablo 5.36’da** yorumlanması için kesme noktalarının referans aralıkları belirlenmiştir.

Referans aralığına göre envanterdeki puanlar karşılaştırıldığında yönetim izleme kategorisi, yer seçimi ve arazinin etkin kullanımı, çevreye duyarlı bina, doğal çevre biyoçeşitlilik ve iklim değişikliği, gürültü kirliliği kontrolü “4”; enerji, su, atık ve malzeme kullanımı, güvenlik ve emniyet “5” puanlarına karşılık gelmektedir. Öte yandan envanter genel puanı aritmetik ortalama ve standart sapma puanı $4,05 \pm ,478$ bulunmuştur. Bu değer envanterin referans aralığında 4’e karşılık gelmektedir.

Envanterden elde edilen puanlar neticesinde sanayi alanlarının değerlendirmesi için 5 kademeli bir grup değerlendirmesi sonucuna ulaşılmıştır. Kademeli gruplandırma oluştururken öncelikle ranj aralığı (dizi genişliği) belirlenmiştir. Dizi genişliği puanların hangi aralıkta değişkenlik gösterdiğini belirten istatistiklerdir ve gözlenen ölçümlerin en büyüğü ile en küçüğü arasındaki farktır. 5’li Likert ölçeğinde en yüksek

puan 5 ve en düşük puan ise 1 olduğundan ranj aralığı $5-1=4$ 'tür. Ölçeğin aralık genişliği, “dizi genişliği/yapılacak grup sayısı” (Tekin, 2002) formülü ile hesaplanması göz önünde tutularak $4/5=0,80$ olarak bulunmuştur. Böylece araştırma bulgularının değerlendirilmesinde kullanılan aritmetik ortalama aralık genişliği **Tablo 5.37**'de gösterilmiştir.

Tablo 5.37: Ölçeğin Aralık Genişliği.

Aralık Genişliği	Derecelendirme
1,00 -1,79	5.Grup Sanayi Bölgesi
1,80 -2,59	4.Grup Sanayi Bölgesi
2,60- 3,39	3.Grup Sanayi Bölgesi
3,40- 4,19	2.Grup Sanayi Bölgesi
4,20 -5,00	1.Grup Sanayi Bölgesi

Bu verilerin analizi neticesinde beş kademeli sanayi bölgesi düzeyinde sıralama tanımlanabilmektedir:

1. Grup OSB: (4,20-5,00 puan aralığı); EEP gelişiminde tüm göstergelerin tamamlandığı OSB grubudur.

2. Grup OSB: (3,40-4,19 puan aralığı); EEP gelişiminde kısa vadede tüm göstergelerin tamamlanacağı ve 1.Grup sanayi alanları düzeyinde değerlendirilecek OSB grubudur.

3. Grup OSB: (2,60-3,39 puan aralığı); EEP gelişiminde uzun vadede tüm göstergelerin tamamlanacağı OSB grubudur.

4. Grup OSB: (1,80-2,59 puan aralığı); EEP gelişiminde göstergelerin planlandığı OSB grubudur.

5.Grup OSB: (1,00-1,79 puan aralığı); EEP gelişiminde göstergelerin hiç planlanmadığı OSB grubudur.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Birçok ülke ve bölge sürdürülebilirlik bağlamında yerel değerlendirme sistemlerini geliştirmektedir. Bu yaklaşımlar ya gelişmiş ülkeleri ilgilendirdiklerinden ya da yukarıdan aşağıya yaklaşım sergilediklerinden veya yerel verileri dikkate aldığından dolayı gelişmekte olan ülkelere uyarlanamamaktadır. Bu çalışmada EEP yol haritalarının geliştirilmesine yönelik çevresel kategori, alt kategori ve göstergeleri belirlenerek EcoINP modeli geliştirilmiştir. Modeli değerlendirilirken modelin faydaları, kısıtlamaları ve süreçte karşılaşılan zorluklar belirlenmiştir. Bu model, mevcut OSB'lerin EEP hedeflerinin gerçekleştirilmesine katkı sağlayacak, yeni endüstriyel alanların tasarlanmasında ve uygulanmasında inşaat sektöründeki paydaşlara çevresel etkilerinin azaltılmasında ve sürdürülebilir yapımda rehber olabilecektir. Bu bakımdan değerlendirildiğinde model, sanayi alanlarının çevresel açıdan değerlendirilmesi için güvenilirlik ve geçerliği istatistiksel analizler sonucu ispat edilmiş bir değerlendirme sistemidir.

EcoINP modeli; sanayi alanları yatırımcıları, mimarlar ve şehir plancılar tarafından tasarım aşamasında kılavuz model olarak kullanabilecektir. Ayrıca endüstriyel park değerlendirmesi için yer tahsisi yapan Bakanlık ve yerel yönetimlerin ilgili birimleri tarafından ve sanayi bölgesi çevre denetim birimleri tarafından kullanılabilir.

Modelin geliştirme sürecinde belirlenen kategori, alt kategori ve göstergeler akademi, devlet teşkilatı ve sanayi paydaşlarından seçilmiş uzman değerlendirmesi (kontrollü geri besleme), pilot uygulamaya dayalı sına ve istatistiksel analizler ile nihai durumu oluşturulmuştur. EcoINP modeli, mevcut çevresel değerlendirme sistemleri göz önünde bulundurulduğunda ele alınan kategori sayıları ve çeşitlilikleri, ölçülebilir göstergeleri ile bütüncül bir değerlendirme sağlayabilmektedir. Ayrıca bütüncül değerlendirmenin yanında, sanayi alanlarının değerlendirilmesinde her bir kategori ayrı bir ölçek gibi kabul edilmek suretiyle puanlanarak ve aritmetik ortalamaları alınıp daha sonra ölçeğin aralık genişliğinde hangi grup OSB'ye karşılık geldiği değerlendirilebilmektedir. Model sadece ulusal ölçekte değil, belirlenen çevresel etki kategorilerinin yerel önem dereceleri dikkate alınarak geliştirilmek suretiyle farklı bölgelerde de kullanılabilir özelliktedir.

Modelin güvenilirlik ve geçerlik çalışmaları için akademi, devlet teşkilatı ve sanayi alanında çevresel konularda araştırma yapan, çalışan ve deneyimli olan 33 uzman seçilmiştir. Böylece uzman katılımcıların yer aldığı amaçlı örneklem grubu oluşturulmuştur. Model, açımlayıcı faktör analizi (AFA) ve doğrulayıcı faktör analizi (DFA) ile elde edilen istatistiklere dayalı olarak değerlendirilmiştir. AFA sonuçlarına göre ölçeğin faktör deseni analiz edilmiş ve her bir faktör için faktör yük değeri belirlenmiştir. Güvenilirlik analizi, ölçeğin tamamı için Cronbach Alpha değerinin en düşük .569 en yüksek .949 olduğunu ve bu sonuçların yüksek düzeyde güvenilirliğe işaret ettiğini göstermiştir. DFA sonuçlarına göre CMIN/DF, NFI, CFI, GFI ve RMSEA değerleri her kategori için tespit edilmiştir. Uyum indeksi sonuçları, çok boyutlu ölçeğin uyumunun kabul edilebilir düzeyde olduğunu göstermiştir. Bu istatistikler, 9 kategori, 26 alt kategori ve 97 göstergeden oluşan EcoINP modelinin uyum istatistiklerine göre doğrulandığını ve doğrulayıcı faktör analizleri sonucunda uyum indekslerinin yeterliliğinin sağlandığını göstermektedir. Bulgular ölçeğin istatistiksel olarak geçerli ve güvenilir olduğunu desteklemektedir. Çalışma sonuçlarına dayanarak, ortalama puanlarda bazı farklılıklar olsa da uzmanların her bir göstergeye verdikleri önem düzeyi konusunda karar birliği sağlanmıştır.

Referans aralığına göre envanterdeki puanlar karşılaştırıldığında; kategorilerin önem düzeyine göre 5 üzerinden aldıkları puanlar belirlenmiştir. Enerji, Su, Atık ve Malzeme Kullanımı, Güvenlik ve Emniyet “5”; Yönetim İzleme ,Yer Seçimi ve Arazinin Etkin Kullanımı , Çevreye Duyarlı Bina, Doğal Çevre Biyoçeşitlilik ve İklim Değişikliği, Gürültü Kirliliği Kontrolü kategorileri ise “4” puanlarına karşılık gelmektedir. Ayrıca envanter genel puanı aritmetik ortalama ve standart sapma puanı $4,05 \pm ,478$ bulunmuştur. Bu değer envanterin referans aralığında “4” puana karşılık geldiğini göstermektedir. Bu bağlamda, ulusal ölçekte sanayi bölgelerinin çevresel açıdan değerlendirilmesinde önem düzeyi en yüksek çevresel göstergeleri enerji, su, atık, malzeme kullanımı, güvenlik ve emniyet kategorileri altındadır. Sanayi bölgelerinde çevresel kalkınmanın gerçekleştirilmesi için hükümet ve karar vericiler tarafından enerji verimliliğine ilişkin politikalar teşvik edilmelidir. Böylece verimli enerji politikaları, salımların ve hava kalitesinin kontrolüne de yardımcı olacaktır. Ayrıca devletin kurum içi atıkları enerji politikalarına ve bu tür girişimler için teşvik planlarına dahil ederek atık yönetimi için yeni politikalar geliştirmesi önemli olacaktır.

Uzmanların tutum ve görüşleri doğrultusunda EcoINP modeli kapsamında 5 kademeli bir çevresel derecelendirme düzeyi belirlenmiştir. Bu bağlamda, sanayi alanları için 1.Grup OSB en yüksek yeşil seviyeye sahip sanayi alanlarını, 5.Grup OSB ise en düşük yeşil seviyeye sahip sanayi alanlarını işaret etmektedir. Model içinde geliştirilen bu gruplandırma sanayi bölgelerinin sürdürülebilirlikleri açısından karşılaştırmalarına olanak sağlayacak, kısa ve uzun vadede geliştirmeleri gereken kategori, alt kategori ve göstergelere yönelik çalışmaların teşvikinde etkili olabilecektir.

Tez çalışmasında EcoINP modeli çevresel performansa dayalı bir değerlendirme sunmaktadır. Ancak sanayi bölgeleri küçük ölçekli yaşam bölgeleri olduğundan, sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik ve sosyal performansının da değerlendirilmesi önemli olmaktadır. Gelecekte yapılacak araştırmalar ile model bu yönlerden geliştirilmeye açıktır.

EcoINP modelinde kullanıcıların veri girme ve sonuçları analiz etmelerinde kolaylık sağlanması adına bilgisayar destekli yazılım geliştirilebilir. Böylece sanayi alanlarının ortak erişim sağlayacağı platformlar elde edilerek hem ağa bağlı endüstriyel etkileşimleri sağlanabilir, hem de çevresel değerlendirme sisteminin öncü adımları atılarak ekonomik büyümeye ivme kazandırılabilir. Ayrıca, sanayi ağındaki bilginin diğer ülkelere aktarılması da önemlidir. Yalnızca ulusal ölçekte kalmayıp, başta komşu uluslar olmak üzere ekonomik kalkınma bölgesinde de ortaklık yaptığımız devletler ile bilgi alışverişi için ağ kurulması, böylece atık azaltımı için simbiyoz ortaklıklarının önünün açılması ve döngüsel ekonominin gelişimine katkı sağlanabilir. EcoINP modeli sanayi alanlarında yer alan yatırımcı firmaların üretkenliğinin ve performansının artmasını da sağlayabilir.

KAYNAKLAR

- Adams, W. M. (2001). Green Development: Environment and Sustainability in the Third World
- Agarwal, A., & Strachan, P. (2006). Literature review on eco-industrial development initiatives around the world and the methods employed to evaluate their performance/ effectiveness (Report). Consultancy Report prepared for Databuild Ltd. and National Industrial Symbiosis Programme. Aberdeen, The Robert Gordon University.
- AKGÜL, U. (2010). Sürdürülebilir kalkınma: uygulamalı antropolojinin eylem alanı. *Antropoloji*(24), 133-164.
- Alavi, M., Visentin, D. C., Thapa, D. K., Hunt, G. E., Watson, R., & Cleary, M. L. (2020b). Chisquare for model fit in confirmatory factor analysis. *J Adv Nurs.*, 76, 2209-2211.
- Allen, DT and Behmanesh, N (I 994) 'Wastes as raw materials' in Allenby, B R and Richards, D J (eds) *The Greening of Industrial Ecosystems* National Academy Press, Washington, DC
- Alpar R., (2011). Çok değişkenli istatistiksel yöntemler. Ankara. 3 baskı sf. 288
- Armstrong, J. S. (2001). Principles of forecasting: A handbook for researchers and practitioners. Kluwer Academic Publishers.
- Aslan E., 2007, Türkiye’de Organize Sanayi Bölgeleri ve Küçük Sanayi Sitelerinde İhtiyaç Duyulan Meslekler ile Yeterince Karşılanamayan Meslekler Ve Bu Konuda İşkur’un Rolü, Uzmanlık Tezi, Türkiye İş Kurumu Genel Müdürlüğü, Ankara, 2007, (s.4).
- Aytaç M., Öngen B. (2012), “Doğrulamalı Faktör Analizi İle Yeni Çevresel Paradigma Ölçeğinin Yapı Geçerliliğinin İncelenmesi”, *İstatistikçiler Dergisi* 5.
- Ayre, C., & Scally A. J. (2014). Critical values for Lawshe’s content validity ratio: revisiting the original methods of calculation. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 47 (1), 79–86. doi: 10.1177/0748175613513808.
- Ayres, R. U., Van Den Bergh, J., & Gowdy, J. M. (1998), "Viewpoint: Weak versus Strong Sustainability", Tinbergen Institute Discussion Papers No. 98-103/3, Tinbergen Institute, Amsterdam/Rotterdam, <http://www.tinbergen.nl/discussionpaper/?paper=1257> (20.08.2014).
- Ayyıldız, H., Cengiz, E., & Ustasüleyman, T. (2006). Üretim Ve Pazarlama Bölüm Çalışanları Arası Davranışsal Değişkenlerin Firma Performansı Üzerine Etkisine İlişkin Yapısal Bir Model Önerisi. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* (17), 21-38.
- Balkau, F., 2002. Industrial estate as model ecosystems. In: *A Handbook of Industrial Ecology*. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, p. 680.

Bayülken, Y. ve Kütükoğlu, C. (2012) Organize Sanayi Bölgeleri, Küçük Sanayi Siteleri, Teknoparklar, Düzeltilmiş 4. Baskı, TMMOB Makine Mühendisleri Odası, Ankara

Bektaş, H. (1997) Çevre Yönetim Sistemi uygulamaları ISO 14000 ve EMAS, Çevre ve Mühendis Dergisi, 15, 28-29.

Belton, I., MacDonald, A., Wright, G., & Hamlin, I. (2019). Improving the practical application of the Delphi method in group-based judgment: A six-step prescription for a well-founded and defensible process. *Technological Forecasting and Social Change*, 147, 72-82. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.07.002>

Bilgin, M. ve AR, H. (2004). İstanbul Organize Sanayi Bölgeleri ve Siteleri. İstanbul: İTO Yayını.

Bokai, W., Zhirou, Z., Hongyue, W., Xin, M T, & Changyong, F. (2019). The p-value and model specification in statistics, *General Psychiatry*, 32(3): e100081.

Bollen, K. A. (1989). *Structural equations with latent variables*. New York, NY: Wiley

Bourdeau, L. (1999) Sustainable Development and the Future of Construction: A Comparison of Visions from Various Countries. *Building Research and Information* <https://doi.org/10.1080/096132199369183>

Bruce-Hyrkäs, T. (2021). Building Life Cycle Assessment White Paper. Discover Why You Need LCA to Build Sustainably. Retrieved from <https://www.oneclicklca.com/building-lifecycle-assessment-white-paper/> ((Erişim Tarihi: 15.03.2021)).

Büyüköztürk, Ş. (2002). Faktör analizi: Temel kavramlar ve ölçek geliştirmede kullanımı. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 8 (32)

Büyüköztürk, Şener. (2010) Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı, 11. Baskı, Pegem Akademi, Ankara
bası

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F., (2013). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (14. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınevi.

Cangur, S., Ercan, I. (2015). Comparison of model fit indices used in structural equation modeling under multivariate normality. *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, 14(1), 152-167.

Chertow, M. (2003). Evaluating the success of eco-industrial development. In E. Cohen-Rosenthal (Ed). *Eco-industrial strategies: Unleashing synergy between Economic Development and the Environment*. Sheffield: Greenleaf Publishing.

Chertow, M., Ehrenfeld, J., 2012. Organizing self-organizing systems. *J. Ind. Ecol.* 16, 13e27. <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2011.00450.x>.

Clever, A. G., ve Scarisbrick, D. H. (2001). Practical statistics and experimental design for plant and crop science. Jon Wiley and Sons Ltd., U.K., ISBN:0471899089, pp. 182-217.

Choguill, C. L. (2008). Developing sustainable neighbourhoods. *Habitat International*

Chow, J. C. C., Snowden, L. R., & McConnell, W. (2001). A Confirmatory Factor Analysis of the BASIS-32 in Racial And Ethnic Samples. *The Journal of Behavioral Health Services and Research*, 28(4), 400-411.

Cohen Rosenthal, Edward, (1999), *Handbook on Codes, Covenants, Condition and Restrictions for Eco Industrial Parks*.

Cohen-Rosenthal, E., McGalliard, T.N., & Bell, M. (1996). Designing eco-industrial parks. *Industry and the Environment*

Cole, R.J., 2006. Shared markets: coexisting building environmental assessment methods. *Building research & information*, 34 (4), 357–371.

Costa, I., Ferr~ ao, P., 2010. A case study of industrial symbiosis development using a middle-out approach. *J. Clean. Prod.* 18, 984e992. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.03.007>.

Costello, A. B. ve Osborne, J. W. (2005). Best practices in exploratory factor analysis: Four recommendationsfor getting the most from your analysis. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 10(7).

Cote, Raymond and E. Cohen-Rosenthal, (1998), “Designing eco-industrial parks: a synthesis of some experiences”, *Journal of Cleaner Production*.

Çezik, A., Eraydın, A., Türkiye’de Organize Sanayi Bölgeleri (1961-1981), DPT Yayınları No:1839, Ankara, 1982.

Çokluk, Ö. S., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, S. (2012). Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve lisrel uygulamaları. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2012). Sosyal Bilimler İçin Çok Değişkenli İstatistik: SPSS ve Lisrel Uygulamaları, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.

Daly, H. E. (1997). Forum: Georgescu-Roegen versus Solow/Stiglitz. *Ecological Economic*

Daddi, T.; Iraldo, F. (2015); ‘Eco-industrial parks development and integrated management challenges: Findings from Italy’. *Sustainability* (2015), 7, 10036–10051

Daddi ve diğ., (2016); 'Exploring the link between institutional pressures and environmental management systems effectiveness: An empirical study', *Journal of Environmental Management* Volume 183, Part 3, 2016, 647-656. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.09.025>

Daddi, T., Iraldo, F., Frey, M., Gallo, P., Gianfrate, V., 2016. Regional policies and ecoindustrial development: the voluntary environmental certification scheme of the eco-industrial parks in Tuscany (Italy). *Post Foss. Carbon Soc. Regen. Prev. Eco-Ind. Dev.* 114, 62e70. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.04.060>

Dalkey, N. C., (1972) "Studies In The Quality Of Life: Delphi and Decision Making". Lexington, MA: Lexington Books.

Delbecq, A. L., Van de Ven, A. H., & Gustafson, D. H. (1975). Group techniques for program planning: A guide to nominal group and Delphi processes. Scott, Foresman & Company

DeVellis, R. F. (2014). Ölçek geliştirme kuram ve uygulamalar (3. baskı). (T. Totan, Çev. Ed.). Ankara: Nobel Akademi Yayınları. (Orijinal çalışma basım tarihi 2012).

Ding, G.K., 2008. Sustainable construction-the role of environmental assessment tools. *Journal of environmental management*, 86 (3), 451–464.

Dunn, B. and Steinemann, A. (1998) Industrial Ecology for Sustainable Communities. *Journal of Environmental Planning and Management*, 41, 661-672. <https://doi.org/10.1080/09640569811353>

Duran, B., 2019, Organize Sanayi Bölgelerinin Dönüşümünde Sürdürülebilir Kalkınma Odaklı Yeni Bir Model: Yeşil Osb Yaklaşımı, Yüksek Lisans Tezi, Atılım Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Eid, A. (2012). Higher education R&D and productivity growth: An empirical study on high income OECD countries. *Education Economics*, 20 (1), 53-68.

Effendi, M., Matore, E. M., Khairani, A. Z., & Adnan, R. (2019). Exploratory factor analysis (EFA) for adversity quotient (AQ) instrument among youth. *Journal of Critical Reviews*, 6(6), 234-242.

Eggers, R. M., & Jones, C. M. (1998). Practical considerations for conducting Delphi studies: The oracle enters a new age. *Educational Research Quarterly*, 21(3), 53–66.

Eyuboğlu, D., (2005), 2000'li Yıllarda Organize Sanayi Bölgelerimiz. *Verimlilik Dergisi*, 2005/ 3, Milli Prodüktivite Merkezi, 21

Felicio, M., Amaral, D., Esposto, K., Gabarrell Durany, X., 2016. Industrial symbiosis indicators to manage eco-industrial parks as dynamic systems. *J. Clean. Prod.* 118, 54e64. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.01.031>.

Felicio M, Amaral D, Esposto K, Durany XG, 2016. Industrial symbiosis indicators to manage eco-industrial parks as dynamic systems. *J Clean Prod* 2016.

Field, A. (2009) *Discovering Statistics Using SPSS*. 3rd Edition, Sage Publications Ltd., London.

Field, A. (2000). *Discovering statistics using SPSS for windows*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications Ltd.

Fleig, A. K. (2000). *Eco-industrial parks: A strategy towards industrial ecology in developing and newly industrialised countries*. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH.

Franklin, K. K., & Hart, J. K. (2007). Idea generation and exploration: Benefits and limitations of the policy delphi research method. *Innovative Higher Education*, 1, 237–246.

Garner A, Keoleian GA. *Industrial Ecology: An Introduction*. In *Pollution Prevention and Industrial Ecology*. USA: National Pollution Prevention Center for Higher Education, 1995.

Geng, Y., Zhang, P., Cote, R.P., & Fujita, T. (2008). Assessment of the national eco-industrial park standard for promoting industrial ecology in China. *Journal of Industrial Ecolog*, 13(1), 15-26. doi:10.1111/j.1530-9290.2008.00071.x

Geng, Y., Zhang, P., Cote, R.P., Fujita, T., 2009. Assessment of the national eco-industrial park standard for promoting industrial symbiosis in China. *J. Ind. Ecol.* 13, 15e26. <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2008.00071.x>

Gibbs, D., Deutz, P., 2007. Reflections on implementing industrial ecology through eco-industrial park development. *Mater. Flow Anal. Mater. Flow Manag* 15, 1683e1695. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2007.02.003>.

Green, Samuel B. ve Salkind, Neil J. (2014) *Using SPSS for Windows and Macintosh: Analyzing and Understanding Data*, (Seventh Edition), Pearson, New Jersey

Gordon, T. J. (1994). The Delphi method. *AC/UNU Millennium Project: Futures Research Methodology*, 2(3), 1- 30.

Gözüm S, Aksayan S. *Kültürlerarası ölçek uyarlaması için rehber II: Psikometrik Özellikler ve Kültürlerarası Karşılaştırma*. HEMAR-G Hemşirelik Araştırma Dergisi 2002; 4(2):9-20.

Güler, F. (1999) *Küçük ve orta ölçekli bir işletmede Çevre Yönetim Sistemi Standardının uygulaması*, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Ha, N.; Seo, H.; Choi, J.; Yoon, Y. Score Comparison of the Foreign Environmental Communities Certification System - Focused on CASBEE UD, BREEAM C, LEED ND; *Journal of Korean Institute of Architectural Sustainable Environment and Building Systems*, Seoul, Korea. 2013.06.07; pp152-157; <http://www.dbpia.co.kr.sa.skku.edu:8080/Article/3233264DWA>

Harris, J. (2000). Basic Principles of Sustainable Development, Dimensions of Sustainable Development

Hayran M. Özdemir O. (1996)b Bilgisayar, istatistik ve tıp. 2.basım. Medikomat.

Heeres, R. R., Vermeulen, W. J. V. and DE Walley, F. B. (2004) Eco-industrial park initiatives in the USA and the Netherlands: first lessons. *Journal of Cleaner Production*, 12, 985-995.

Holden, E., Linnerud, K. ve Banister, D. (2017). The Imperatives Of Sustainable Development, Sustainable Development

Hung, H. L., Altschuld, J. W., & Lee, Y. F. (2008). Methodological and conceptual issues confronting a crosscountry Delphi study of educational program valuation. *Evaluation and Program Planning*, 31, 191– 198. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2008.02.005>

Hsu, C. C., & Sandford, B. A. (2007). The Delphi technique: Making sense of consensus. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 12(10), 1-8. <https://doi.org/10.7275/pdz9-th90>

Henrica C.W. de Vet, H. C. D., Adèr, H. J., Terwee, C. B., & Pouwer, F. (2005). Are factor analytical techniques used appropriately in the validation of health status questionnaires? A systematic review on the quality of factor analysis of the SF36. *Quality of Life Research*, 14, 1203-1218.

Hinkin, T. R. (1998). A Brief Tutorial on the Development of Measures for Use in Survey Questionnaires. *Organizational Research Methods*, 1, 104-121. <http://dx.doi.org/10.1177/109442819800100106>

Hung, H. L., Altschuld, J. W., & Lee, Y. F. (2008). Methodological and conceptual issues confronting a crosscountry Delphi study of educational program valuation. *Evaluation and Program Planning*, 31, 191– 198. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2008.02.005>

Hyde, R.A., Moore, R., Kavanagh, L., Schianetz, K., Prasad, D., Blair, J., Watt, M., Bayada, B., & Hair, A. (2007). Planning and design standard for improving sustainability of neighborhoods and precincts. Gold Coast, Australia: CRC for Sustainable Tourism.

Hu, L.-t., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6(1), 1–55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>

Joongwon L., Jiyoung P., Thorsten S. (2015), Comparative Analysis of LEED-ND & DGNB-UD Rating System, 8th Conference of the International Forum on Urbanism (IFoU), DOI: 10.3390/ifou-C004

Kabak S., Deligöz D., Sağlam Aktan A.İ., (2020), Analysis of Green Building Certification Systems Used in Residential Buildings in Turkey, Context of the Resource Conservation, GRID - Architecture Planning and Design Journal, DOI: 10.37246/grid.743045

Kalaycı, Şeref (Editör), (2006), SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri, 2. bs., sf:322, Asil Yayın Dağıtım, Ankara.

Keeney, S., Hasson, F., & McKenna, H. (2006). Consulting the oracle: Ten lessons from using the Delphi technique in nursing research. *Journal of Advanced Nursing*, 53(2), 205–212. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2006.03716.x>

Kim, K.H. (2018); ‘Noise Indicators for Size Distributions of Airborne Particles and Traffic Activities in Urban Areas’, *Sustainability in Transportation and the Built Environment*, 10(12), 4599. <https://doi.org/10.3390/su10124599>

Kline, P. (1994). *An Easy Guide To Factor Analysis*: New York: Routledge

Kurup, B., Altman, W. and Van Berkel, R. (2005) Triple bottom line accounting applied for industrial symbiosis. Australian Life Cycle Assessment Society Conference. Sydney, Australia.

Kuznetsova, E., Zio, E., Farel, R., 2016. A methodological framework for EcoIndustrial Park design and optimization. *J. Clean. Prod.* 126, 308e324. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.03.025>.

Lambert, A.J.D.; and Boons, F.A., (2012); ‘Eco-industrial parks: stimulating sustainable development in mixed industrial parks’ *Technovation* 22.

Leiringer, R., vd., 2022. In search of sustainable construction: the role of building environmental assessment methods as policies enforcing green building. *Construction management and economics*, 40 (2), 104–122.

Linstone, H. A., & Turoff, M. (2002) *The Delphi method: Techniques and applications*. Addison-Wesley Educational Publishers Inc.

Lowitt, P.C., 2008. Devens redevelopment. *J. Ind. Ecol.* 12, 497e500. <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2008.00078.x>

Lowe, E., Morrow, S.R., & Holmes, D. (1996). *Field book for development of an eco-industrial park*. Retrieved from www.indigodev.com

Lowe, E. A., (1997). Creating by-product resource exchanges: strategies for eco-industrial parks. *Journal of Cleaner Production*, 5, 57.

Lowe, E.; Warren, J., (1996). *The Source of Value: An Executive Briefing and Sourcebook on Industrial Ecology*; PNNL-10943 Pacific Northwest National Laboratory: Richland, DC, USA, 1996.

Lowe, E., Morrow, S.R., & Holmes, D. (1996). Field book for development of an eco-industrial park. www.indigodev.com

Lowe, E.A. (2000). Introduction to eco-industrial parks and networks. www.indigodev.com

Luken, R.A., Van Berkel, R., Leuenberger, H., Schwager, P., 2016. A 20-year retrospective of the national cleaner production centres programme. *J. Clean. Prod.* 112 (Part 1), 1165e1174. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.07.142>.

Mangiafico, Salvatore S. (2016) Summary and Analysis of Extension Program Evaluation in R, version 1.18.1., Rutgers Cooperative Extension, New Brunswick, NJ.

Mannino, I., Ninka, E., Turvani, M., Chertow, M., 2015. The decline of eco-industrial development in Porto Marghera, Italy. *J. Clean. Prod.* 100, 286e296. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.03.054>.

Marsh, H. W., Hau, K.-T., & Wen, Z. (2004). In Search of Golden Rules: Comment on Hypothesis-Testing Approaches to Setting Cutoff Values for Fit Indexes and Dangers in Overgeneralizing Hu and Bentler's (1999) Findings. *Structural Equation Modeling*, 11(3), 320–341. https://doi.org/10.1207/s15328007sem1103_2

Martin M, Svensson N, Eklund M. Who gets the benefits? An approach for assessing the environmental performance of industrial symbiosis. *J Clean Prod* 2015.

Mason, R. L., Gunst, R. F., ve Hess, J. L. (2003). Statistical design and analysis of experiments with application to engineering and science. (pp. 200-214). New Jersey: John Wiley & Sons. <https://epubs.siam.org/doi/pdf/10.1137/1.9781611971149>. bm

Massard G. ve diğ, (2018); ‘Standards requirements and a roadmap for developing eco-industrial parks in Vietnam *Journal of Cleaner Production*’; 188, 2018, 80-91, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.137>

Massard, G; Tabin, N; Mitchell, S; ve diğ, (2018); A harmonized European training syllabus for thoracic surgery: report from the ESTS-ERS task force. *Eur J Cardiothorac Surg* 2018; in press [<https://doi.org/10.1093/ejcts/ezy206>].

Meydan, C. H. ve Şeşen, H. (2015). Yapısal eşitlik modellemesine AMOS uygulamaları, Ankara: Detay Yayınları.

Mitchell, V. W. (1991). The Delphi technique: An exposition and application. *Technology Analysis & Strategic Management*, 3(4), 333–358. <https://doi.org/10.1080/09537329108524065>

MMO, 2010, Organize Sanayi Bölgeleri Küçük Sanayi Siteleri Teknoparklar, Oda Raporu, Tmmob Makina Mühendisleri Odası, MMO/2010/530 ISBN: 978-9944-89-961-1

NETEMEYER, Richard G., W. O. Bearden ve S. Sharma (2003), *Scaling Procedures: Issues and Application*, Sage Publications, Inc., California.

Nuzzo, R. (2014). Scientific method: Statistical errors. *Nature*, 506:150–152. O’Leary, T.J. (2021) Rigor, Reproducibility, and the P value (Commentary). *The American Journal of Pathology*, 191(5): 806-808.

Okoli C., & Pawlowski, S. D. (2004). The Delphi method as a research tool: An example, design considerations and applications. *Information & Management*, 42, 15-29. <https://doi.org/10.1016/j.im.2003.11.002>

Ortiz, O. Castells, F. ve Sonnemann, G. (2009). Sustainability in the construction industry: A review of recent developments based on LCA, *Construction and Building Materials*.

Özdamar, K., Dinçer, K.S. (1987). Bilgisayarla ıstatistik Değerlendirme ve Veri Analizi. Bilim Teknik Kitapevi:İstanbul.

Özdamar, K. (2016). Eğitim Sağlık ve Davranış Bilimlerinde Ölçek ve Test Geliştirme Yapısal Eşitlik Modellemesi. Eskişehir: Nisan Kitabevi, s:45-54.

Özden E.,2016–Megaron Dergisi;11(1):106-124, DOI: 10.5505/MEGARON.2016.29200).

Özkan A., (2008) Kentsel Katı Atık Yönetim Sistemlerinin Oluşturulmasında Farklı Tekniklerin Kullanımı. Phd, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, Türkiye, 2008).

Özkan, A., Günkaya, Z., Özdemir, A., Banar, M. (2018). Sanayide Temiz Üretim Ve Döngüsel Ekonomiye Geçişte Endüstriyel Simbiyoz Yaklaşımı: Bir Değerlendirme. *Anadolu University Journal of Science and Technology B - Theoretical Sciences*. <https://doi.org/10.20290/aubtdb.332377>

Özmehmet, E., 2005, Sürdürülebilir mimarlık bağlamında Akdeniz iklim tipi için bir bina modeli önerisi / A sustainable architectural building model proposal for Mediterranean climatic zones, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Öztürk,F. (2012). Kümeleme analizi ve uygulaması. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Sümbüloğlu, Kadir ve Sümbüloğlu, Vildan. (2007). Biyoistatistik, Hatiboğlu Basım ve Yayım, Sf 79, Ankara.

Şeker, H., & Gençdoğan, B. (2014). Psikolojide ve Eğitimde Ölçme Aracı Geliştirme (2. Basım b.). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık, s:4-5.

Pallant, J. (2017). SPSS kullanma kılavuzu SPSS ile adım adım veri analizi. (S. Balcı ve B. Ahi, Çev.). Ankara: Anı Yayıncılık.

Panyathanakun ve diğ., (2013); ‘Development of eco-industrial estates in Thailand: initiatives in the northern region community-based eco-industrial estate’, *Journal of Cleaner Production*, 51, 2013, 71-79. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.09.033>

Patır, Sait, Yıldız M.Selami (2008): “İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü Öğrencilerinin Sayısal Derslerdeki Başarısızlık Nedenleri Ve Çözüm Önerileri”, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi, C.13, S.1 S.293-315.

Paul N. Finlay, Mathematical Modelling In Business Decision Making, Croom Helm .. 1985, s. 35.

Peddle, M.T. (1993) Planned Industrial and Commercial Development in the United States: A Review of the History, Literature, and Empirical Evidence Regarding Industrial Parks and Research Parks. *Economic Development Quarterly*, 7, 107-124. <https://doi.org/10.1177/089124249300700110>

Pett, M.A., Lackey, N.R. and Sullivan, J.J. (2003) Making Sense of Factor Analysis: The Use of Factor Analysis for Instrument Development in Health Care Research. SAGE Publications, Thousand Oaks. <http://dx.doi.org/10.4135/9781412984898>

Psaila, Giuseppe and Roland Wagner, (2007), E-Commerce and Web Technologies: 8th International Conference, EC-Web 2007, Regensburg, Germany, September 3-7, Proceedings, Vol. 4655, Springer, 2007.

Powell, C. (2003). The Delphi technique: Myths and realities. *Journal of Advanced Nursing*, 41(4), 376–382. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2648.2003.02537.x>

President’s Council on Sustainable Development (PCSD). (1996). Sustainable America: A new consensus. Washington, DC: GPO.

Quinn, P. (1986), "Utilization-Focused Evaluation." Newbury Park, CA: Sage Publications.

Raykov, T., & Marcoulides, G.A. (2006). A first course in structural equation modeling. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Roberts, B. H. (2004) The application of industrial ecology principles and planning guidelines for the development of eco-industrial parks: an Australian case study. *Journal of Cleaner Production*.

Saekman, H.,(1975), "Delphi Critique: Expert Opinion",Lexington, MA: Lexington Books.

Seçer, İ. (2015). SPSS ve LIREL ile Pratik Veri Analizi Analiz Raporlaştırma (2. Baskı b.). Ankara: Anı Yayıncılık, s:59.

Shavinina, L., 2003, The international-handbook-on-innovation, Département des Sciences Administratives, Université du Québec,Canada, 2003. DOI:10.1016/B978-0-08-044198-6.X5000-1) <https://www.sciencedirect.com/book/9780080441986/>

Skulmoski, G. J., Hartman, F. T., & Krahn, J. (2007). The Delphi method for graduate research. *Journal of Information Technology Education*, 6, 1-21.

Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (1996). A beginner's guide to structural equation modeling. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Somchint, P.; Koottatep, T., (2017); Environmental Performance Indicators as the Key for Eco-Industrial Parks in Thailand, Journal of Clean Production. DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.04.076

Şahin, A. E. (2001). Eğitim araştırmalarında Delphi tekniği ve kullanımı. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20(20), 215-220.

Şen, H., Kaya A., Alpaslan, B., (2018) Sürdürülebilirlik Üzerine Tarihsel ve Güncel Bir Perspektif. Ekonomik Yaklaşım.

Şencan, H. (2005). Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenilirlik ve geçerlilik. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Şenlier, F. N., & Albayrak, A. N., (2003), Endüstriyel Ekoloji: Planlamaya Ekolojik Yaklaşım. Planlama, no.2003, 26-29.

Şenol, F. (2011). Organize Sanayi Bölgelerinin (OSB) Teknik ve Sosyal Donatı Alanları Açısından İrdelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, (s.41).

Şimşek, Ö. F. (2007). Yapısal eşitlik modellemesine giriş: Temel ilkeler ve LISREL uygulamaları. Ankara: Ekinoks Yayınevi.

Tabachnick, B.G. and Fidell, L.S. (2001) Using Multivariate Statistics. 4th Edition, Allyn and Bacon, Boston.

Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). Using multivariate statistics (6th ed.), Boston: Allyn and Bacon.

Taddeo, R., 2016. Local industrial systems towards the eco-industrial parks: the model of the ecologically equipped industrial areas. J. Clean. Prod. 131, 189e197. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.05.051>.

Tavmergen, İ. (1998) ISO 14000 Çevre Yönetim Sistemleri uygulama aşamaları ve uygulayanlara sağladığı faydalar, Dış Ticaret Dergisi, 9.

Tezbaşaran A., (2008) Likert Tipi Ölçek Hazırlama Kılavuzu. 2008;[Elektronik sürüm]. URL: http://www.academia.edu/1288035/Likert_Tipi_Ölçek_Hazırlama_Kılavuz, 20 Mart 2017.

The World Bank Group, 2008. Special Economic Zones - Performance, Lessons Learned, and Implications for Zone Development. The World Bank Group, IFC, FIAS, Washington DC.

TOBB,1993, Çevre Kurulu Raporu, TOBB Yay., Ankara, 1993, (s.138).

Torunoglu, E. (2003). Tübitak Vizyon 2023: Panel için notlar: Sürdürülebilir kalkınma paradigması üzerine ön notlar. Ankara: Tübitak.

TTGV (2010) ‘Türkiye’de Temiz (Sürdürülebilir) Üretim Uygulamalarının Yaygınlaştırılması İçin Çerçeve Koşulların ve Ar-Ge İhtiyacının Belirlenmesi Projesi Sonuç Raporu’, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı.

TSE (1998) TS EN ISO 14001, Çevre Yönetimi–Çevre Yönetim Sistemleri–Özellikler ve Kullanım Kılavuzu, Ankara.

TSE (2014) Yeşil OSB Belgelendirme Başvuru Rehberi, Türk Standartları Enstitüsü & Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Ankara.

Tukey, J.W. (1949) Comparing Individual Means in the Analysis of Variance. *Biometrics*, 5, 99-114. <https://doi.org/10.2307/3001913>

UNIDO, (2016), Industrial Development Report 2016: The Role of Technology and Innovation in Inclusive and Sustainable Industrial Development, UNIDO Publications, Viyana.

UNIDO, 2017. Cleaner Production Tool Kit.
[https://www.unido.org/sites/default/files/files/2021-04/ An International Framework For Eco-Industrial Parks](https://www.unido.org/sites/default/files/files/2021-04/An%20International%20Framework%20for%20Eco-Industrial%20Parks.pdf)

Us, A. T. (1999) Çevresel sorunlar açısından Çevre Yönetim Sistemi gereksinimi ve bir uygulama önerisi, Yüksek Lisans Tezi, İ. Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Van Berkel, R., Willems, E. & Lafleur, M. (1997). Development of an Industrial Ecology Toolbox for the Introduction of Industrial Ecology in Enterprises - I. *Journal of Cleaner Production*, 5 (1-2), (11-25).

Van Berkel, R., Willems, E. & Lafleur, M. (2009). Industrial and urban symbiosis in Japan: Analysis of the Eco-Town program 1997–2006 - *Journal of Environmental Management*, DOI: 10.1016/j.jenvman.2008.11.010

Vanclay, F. (2002) “Social Impact Assessment”, (Responding to Global Environmental Change vol. 4, of Encyclopedia of Global Environmental Change series) T. Munn, (Ed.), Chichester: Wiley, 387–93.

Vidova J., (2010), Industrial Parks - History, Present and its Influence to the Employment, Review of Economic Perspectives, DOI: 10.2478/v10135-009-0008-1

WBG, UNIDO, and GIZ (World Bank Group, United Nations Industrial Development Organization, and Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit). 2017. An International Framework for Eco-Industrial Parks.

Witkin, B. R., & Altschuld, J. W. (1995). Planning and conducting needs assessment: A practical guide. Sage Publications, Inc.

Xu, W., Ma, J., Wang, W., 2005. A review of studies on the influence of ENSO events on the climate in China. Journal of the Meteorological Sciences 2, 212–219 (in Chinese).

Yalçinkaya, N. M. (2021). Etki değerlendirme süreçlerinde kullanılan analitik araçlar kapsamında Delphi tekniğinin uygulanabilirliği. Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 14(4), 1566-1580.

Yuning O. (2009), A Way Forward: ‘An Indicator System for Eco-industrial Parks in China’, doktora tezi.

Web 1: www.osbuk.org.tr, erişim tarihi 05.aralık.2024.

Web 2: <https://tr.wikipedia.org>

Web 3: Güney ege kalkınma ajansı www.geka.gov.tr

Web 4: Birleşmiş Milletler, “Greening of Economic Growth Series,” UN.org. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/785eco.pdf>.

Web 5: <https://www.cedbik.org>

Web 6: <https://sustainablefuture.com.tr/yesil-sertifika-yestr/>

Web 7: www.symbiosis.dk/en/

Web 8: Symbiosis Institute. (2011) Homepage of the Kalundborg Industrial Symbiosis Activities. online www.symbiosis.dk

Web 9: www.symbiosis.dk/en/

Web 10: www.symbiosis.dk/en/

Web 11: www.temizuretimmerkezi.org

Web12:https://webdosya.csb.gov.tr/db/meslekihizmetler/menu/yesilyerlesme-degerlendirme-kilavuzu_20210611120354.pdf

Web 13: Ölçek Geliştirme Aşamaları - <https://h5p.org/h5p/embed/620139>

Web 14 <https://istatistikhocam.com/parametrik-ve-parametrik-olmayan-testler/>

Web 15: Ölçek Geliştirme Aşamaları - <https://h5p.org/h5p/embed/620139>

Web 16: <https://medium.com/datarunner/veri-bilimi-i%C3%A7in-i%C7%9C%87statistik-ii-betimleyici-i%C7%9C%87statistikler-dec4240ff53c>

ÖZGEÇMİŞ

Gülten UZUN Lisans öğrenimimi 2006 yılında İstanbul Haliç Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Mimarlık Bölümünde, Yüksek Lisans öğrenimimi 2016 yılında Gebze Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Ana Bilim Dalında tamamladı. 2006 – 2013 yılları arasında Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Fen İşleri Dairesi Başkanlığı Etüt-Proje Bölümünde, 2013 – 2014 yılları arasında Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Fen İşleri Dairesi Başkanlığı Yapı İşleri Bölümünde Mimar olarak çalıştım. Buradaki çalışmalarım süresince, Kocaeli Büyükşehir Belediyesince yürütülen projelerin hazırlık, ihale ve bina yapım aşamalarında Mimar olarak çalıştım. 2019-2023 yılları arasında Tahran’da Ekonomik İş birliği Teşkilatı’nda Uluslararası Memur olarak görev yaptım. İyi seviyede İngilizce ve başlangıç düzeyinde Arapça, Fransızca ve Farsça bilmekteyim.



TEZ ÇALIŞMASI KAPSAMINDA YAPILAN YAYINLAR

Uzun G., Öztaş S.K., (2024), “Eko Endüstriyel Parklar İçin Ulusal Ölçekte Çevresel Kategori ve Göstergelerin Belirlenmesi”, Online Journal of Art and Design, ISSN: 2301 – 2501, Volume (12), Issue (3), July – 2024.



EKLER

Ek-A: EcoINP Modelinin Geliştirilmesinde Uygulanan Adımlar

Ek-B: Delphi Oturumlarına Katılan Uzman Panelistler Listesi

Ek-C: Modelin Sınanması Aşamasına Katılan Uzman Panelistler Listesi

Ek-D: Anket- Delphi Öncesi Ön Uzman Değerlendirmesi

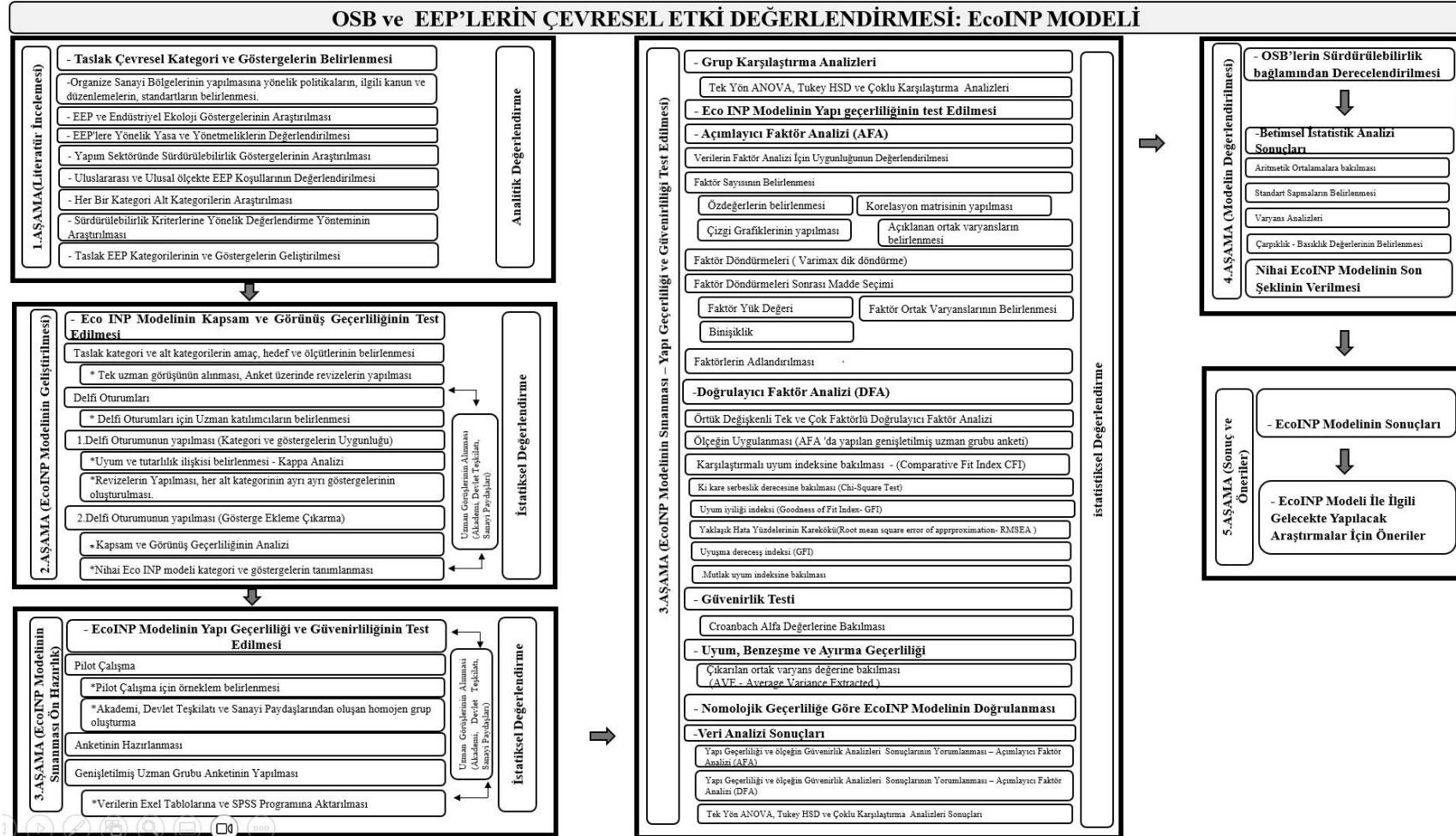
Ek-E: Anket- Delphi 1. Oturum Uzman Değerlendirmesi

Ek-F: Anket- Delphi 2. Oturum Uzman Değerlendirmesi

Ek-G: Anket- Modelin Sınanması Aşaması Uzman Değerlendirmesi

Ek-H: Anket- GTÜ Etik Uygunluk Belgesi

EK A: EcoINP modelinin geliştirilmesinde uygulanan adımlar



Ek-B: Delphi Oturumlarına Katılan Uzman Panelistler Listesi

	Adı-Soyadı	Çalıştığı Kurum	Çalışma Alanı
Akademiisyenler	Doç. Dr. Zeynep Gamze MERT	Gebze Teknik Üniversitesi Şehir ve Bölge Planlama	Sanayi hizmet ilişkisi, Eko endüstriyel Park Kapsamında Enerji Verimliliği,
	Doç. Dr. Gülşen AKMAN	Kocaeli Üniversitesi Endüstri Mühendisliği	Eko endüstriyel Park Kapsamında Enerji Verimliliği
	Doç. Dr. Ayşenur ALBAYRAK	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Şehir ve Bölge Planlama	Endüstriyel Ekoloji ve EEP'lerin Türkiye'de Uygulanabilirliği
Sanayi Alanından Paydaşlar	Zeynep Nil SÖNMEZ	GOSB	GOSB Müdürü (Mimar)
	Adem ARICI	OSTİM	Bölge Müdürü (Mimar)
	Funda YILMAZ	GOSB	Çevre Birimi
Devlet	Aziz Onur ALADAĞ	Marmara Kalkınma Ajansı	Proje Uygulama Birimi Başkanı
	Eyüp GÜDER	Sanayi Bakanlığı	Türkiye'de OSB'lerin EEP'lere Dönüşümü
	Cihan USTA	Sanayi Bakanlığı	Dünya Bankası Türkiye Organize Sanayi Bölgeleri Projesi

Ek-C: Modelin Sınanması aşamasına Katılan Uzman Panelistler Listesi

No	Adı-Soyadı	Çalıştığı Kurum
Akademi	1 Prof. Dr. Necibe Aydan SAT	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Çevre Mühendisliği
	2 Prof. Dr. Ayşegül TANIK	Anadolu Üniversitesi Çevre Mühendisliği
	3 Prof. Dr. Gökçen KILINÇ	Anadolu Üniversitesi Çevre Mühendisliği
	4 Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Emre DİNÇER	Karabük Üniversitesi Mimarlık
	5 Dr.Öğr. Üyesi Mehmet Mutlu	Karabük Üniversitesi Mimarlık
	6 Arş.Gör. Fuat Fidan	Gebze Teknik Üniversitesi Şehir ve Bölge Planlama
	7 Doç. Dr. Tuğçe Demirdelen	Adana Alparslan Türkeş Üniversitesi
	8 Prof. Dr. Meltem ERDEM KAYA	İstanbul Teknik Üniversitesi
	9 Dr.Öğr.Üyesi Pınar ÖZYILMAZ KÜÇÜKYAĞCI	Gebze Teknik Üniversitesi
	10 Dr. Öğretim Üyesi Güliz SALİHOĞLU	Gebze Teknik Üniversitesi
	11 Dr. Öğretim Üyesi Hande APAK	Yıldız Teknik Üniversitesi
Sanayi Alanından Paydaşlar	12 Özkan ÖZBEK	Adana Hacı Sabancı Organize Sanayi Bölgesi
	13 Abdulkadir İNAN	OSTİM Organize Sanayi Bölgesi
	14 Ali ÖZSOY	Kırıkkale Organize Sanayi Bölgesi
	15 Funda KARABORAN	Manisa Organize Sanayi Bölgesi
	16 İsmail TATLICI	Akçaabat Organize Sanayi Bölgesi
	17 Serdal SIRLIBAŞ	Adana Hacı Sabancı Organize Sanayi Bölgesi
	18 Muammer KARADAŞ	İzmir Atatürk Organize Sanayi Bölgesi
	19 Sadiye DİŞBUDAK	Asım Kibar Organize Sanayi Bölgesi
	20 Selva Ünlü DURVAK	Gebze Plastikçiler Organize Sanayi Bölgesi
	21 Halit ENDEŞ	Kandıra Gıda İhtisas Organize Sanayi Bölgesi
	22 Enise Dilek Demir	Ankara Sanayi Odası 2. ve 3.Organize Sanayi Bölgesi
Devlet Teşkilatları	23 Hakkı Gökhan ELÜSTÜN	İzmir Kalkınma Ajansı
	24 Sena GÜRİSOY	İzmir Kalkınma Ajansı
	25 Emine Bilgen EYMİRLİ	İzmir Kalkınma Ajansı
	26 Dursun Murat GÜLTEKİN	Marmara Kalkınma Ajansı
	27 Abdulkadir USLU	Marmara Kalkınma Ajansı
	28 Berfu Özge YILDIZ	Marmara Kalkınma Ajansı
	29 Kemal Devrim Oğuz	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
	30 Rovshan Mirzayev	Ekonomik İşbirliği Teşkilatı
	31 Hüseyin Özün Yamaç	Kıbrıs Türk Sanayi Odası
	32 Ahmet YELTEKİN	Kıbrıs Türk Sanayi Odası
	33 Merve KÖR	Dökümcüler İhtisas OSB Müdürlüğü

Ek-D: Anket - Delphi Öncesi Ön Uzman Değerlendirmesi

EKO ENDÜSTRİYEL PARKLARIN (EEP) ÇEVRESEL PERFORMANSININ DEĞERLENDİRİLMESİNE VE ORGANİZE SANAYİ BÖLGELERİNİN EKO ENDÜSTRİYEL PARKLARA DÖNÜŞTÜRÜLMESİNE YÖNELİK BİR MODEL ÖNERİSİ

Değerli Araştırmacı;

Bu anket, Gebze Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı'nda gerçekleştirilen doktora tez çalışması kapsamında, 'Eko Endüstriyel Parkların (EEP) Çevresel Performansının Değerlendirilmesine' yönelik bölgesel öncelikli kriterler göz önünde bulundurularak ilgili çevresel etki kategorilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmaktadır. Bu bağlamda, ulusal EEP çevresel etki kategori ve kriterlerinin belirlenmesi için uzman görüşlerinin alınması ve nihai kontrol listesinin oluşturulması planlanmaktadır.

Anket iki bölümden oluşmaktadır: Birinci bölümde genel bilgileriniz, ikinci bölümde Eko Endüstriyel Parkların Çevresel Performansının Değerlendirilmesine Yönelik Başlık Ve Alt Başlıkları Tablo 1'de yer alan anlamlar bağlamında değerlendirmeniz beklenmektedir. Ayrıca bir Eko Endüstriyel Park değerlendirme yönteminin geliştirilmesi için önerilerinizi ve hazırlanan açık uçlu soruya görüşlerinizi açıkça ifade etmeniz beklenmektedir. Anketin tamamlanmasının 20-30 dakikanızı alması beklenmektedir. Bu projeye katılımınız gönüllüdür. Tüm yorumlar, yanıtlar ve katılımcıların isimleri gizli tutulacaktır. Anketlerin nihai bulguları araştırma projesinin bitiminde size geri bildirilecektir.

Tablo 1: Anketteki Her Yanıt Düzeyinin Anlamı

Değerlendirme Düzeyi	Anlam
1	Kesinlikle Katılmıyorum
2	Katılmıyorum
3	Kısmen katılıyorum
4	Katılıyorum
5	Kesinlikle Katılıyorum

Yapacağınız değerli yardım ve katkılarınız için şimdiden teşekkür ederim.

Araştırmacı

Yüksek Mimar Gülten UZUN

Uzman Anketi: 1

BÖLÜM 1: Temel Bilgiler

1.Yaş:

2. Cinsiyet:

☐ Kadın

☐ Erkek

3. Egitim Durumu

☐ İlköğretim

☐ Lisansüstü

☐ Lise

☐ Diğer (doktora)

☐ Üniversite

4. Meslek

☐ Kamu çalışanı

☐ Sanayi Yatırımcısı

☐ Akademisyen

☐ Diğer

5.Mesleki Pozisyon .

.....

BÖLÜM 2: Eko Endüstriyel Parkların Çevresel Performansının Değerlendirilmesine Yönelik Taslak Başlık Ve Alt Başlıklar

Taslak Başlık		Amaç	Hedef	Taslak Alt Başlık	Ölçüt	Katılıyorum ↔ Katılmıyorum				
						5	4	3	2	1
1	Yönetim ve izleme	İyi ve kaliteli çevre yönetimini etkinleştirmek	En uygun park yönetim modelini belirlemek için park yönetimi ile ilgili karar vermede stratejik bir yaklaşım oluşturmak, yerel, ulusal ve uluslararası standartlara tam uyum sağlamak.	1.1. Çevresel ve Enerji Yönetim Sistemleri	250'den fazla çalışanı olan ve uluslararası sertifikalı standartlara uygun bir çevre/enerji yönetim sistemine sahip yerleşik firmaların oranı. (ISO 14001), çevre yönetim sistemlerine ek olarak, LEED, BREAM gibi yeşil bina sertifikaları, diğer kirlilik önleme sertifikaları.					
Açık uçlu soru		Lütfen ‘Taslak Başlık ve Alt Başlıklar’ ile ilgili varsa ek kriter önerinizi veya mevcut kriterler ile ilgili değişiklik önerilerinizi ve yorumlarınızı belirtiniz								
2	Yer Seçimi & Arazinin etkin kullanımı	Alan kullanımını çevre dostu ve yerleşim alanı ile uyumlu hale getirmek.	Yerleşik firmaların, bölgesel kalkınma hedeflerini öncelikli tutmak, verimli ve çevre dostu alan kullanımı, çevreye uygun endüstriyel lokasyon.	2.1. Yer seçimi	Mülkiyet durumu ve unvanı; İdari sınırlar; gelişmiş/inşa edilmiş kentsel alanların varlığı; etki alanı içindeki yerleşim yerleri ve yerleşim alanları; arazi kullanımı imar sınıflandırmaları; arazinin şekli, potansiyel endüstriyel kullanım ve kullanılabilir alan.					
				2.2. Tarım Arazilerinin Korunması	Park çevresinde tarım arazilerinin, sulak alanların, mangrovların, korunan alanların, milli parkların ve ormanlık alanların varlığı, organik tarım ve gıda işleme için küçük ve orta ölçekli çiftçilerin mali açıdan uygun üreticiler olarak kalmasına yardımcı olan iş modellerinin geliştirilmesi.					

Taslak Başlık	Amaç	Hedef	Taslak Alt Başlık	Ölçüt	Katılıyorum ↔ Katılmıyorum				
					5	4	3	2	1
			2.3. Sulak Alanlar ve Su kütellerinin korunması	Hidroloji - nehirler, göller, akarsular ve su kütelleri, su kaynaklarının konumu (su alma kuyuları, sondaj kuyuları, rezervuarlar, su dağıtım şebekeleri), yağmur ormanlarından sonra dünyanın en üretken ekosistemleri olan sulak alanların korunması amacı ile imzalan uluslararası çeşitli protokollere uygunluk.					
			2.4. Ortak kullanım alanları	Eğitim tesisleri ve kurumları, polis ve itfaiye istasyonları, hastaneler ve klinikler, ticari/perakende alanları ve ibadet yerleri; okul, kreş, atölye, seminer salonu, yemekhane, banka gibi tesislerin tüm yapı alanına göre oranı.					
			2.5. Endüstriyel simbiyoz için sektör bazı yakınlık	Sektörel kümelenme, kaynak ve bilgi paylaşımı, azaltılmış atık hacmi ve geri dönüşüm teşvikleri.					
			2.6. Geri Dönüştürülmüş ve Yeniden Kullanılmış Altyapı	Mevcut su ve atık su alt yapısının kapasitesi, sürdürülebilir endüstriyel ve evsel kanalizasyon bertarafı, atık su ve yağmur suyu toplama tesislerinin konumu, kuyular, sondajlar, rezervuarlar, tanklar ve boru hatları.					
			2.7. Peyzaj	Gölgeleme ve rüzgar koruması sağlayan peyzaj, park çevresini saran yeşil bitki duvarları, yeşil çatılar ve düşey yeşil sistemler (yaşayan duvarlar).					
			2.8. Akıllı konum ve Bağlantı / Ulaşım ve çevre yollara kolay erişim	Erişilebilirlik, otopark tahsisi, bisiklet yolları, araç havuzu, saha içinde elektrikli araç kullanımı, Ulusal karayolları, ana yollar ve tali yollar, demiryolu hatları, hafif raylı sistem ve metrolar, havaalanları ve hava limanları, deniz ve nehir (kanal) limanları, rıhtımlar ve iskeleler vb yakınlık.					
			2.9. Konut ve iş yakınlığı	Lojman konseptinde sürdürülebilir apartmanlar, konaklama otelleri.					

Taslak Başlık	Amaç	Hedef	Taslak Alt Başlık	Ölçüt	Katılıyorum ↔ Katılmıyorum				
					5	4	3	2	1
			2.10. Kahverengi alanlarda iyileştirme	Mevcut veya yeni yapılacak olan yapay çevredeki tüm yapıların mevcut bina değerlendirme programlarından birine akredite olması.					

Açık uçlu soru	Lütfen ‘Taslak Başlık ve Alt Başlıklar’ ile ilgili varsa ek kriter önerinizi veya mevcut kriterler ile ilgili değişiklik önerilerinizi ve yorumlarınızı belirtiniz	
-----------------------	--	--

3		Çevreye Duyarlı Bina	Binaların çevresel etkilerini azaltmak.	Mevcut veya yeni yapılacak olan yapay çevredeki tüm yapıların mevcut	3.1. Sertifikalı Yeşil Bina	Sertifikalı toplam kat alanı yüzdesi.					
----------	--	-----------------------------	---	--	------------------------------------	---------------------------------------	--	--	--	--	--

Açık uçlu soru	Lütfen ‘Taslak Başlık ve Alt Başlıklar’ ile ilgili varsa ek kriter önerinizi veya mevcut kriterler ile ilgili değişiklik önerilerinizi ve yorumlarınızı belirtiniz	
-----------------------	--	--

4	Enerji	Enerjinin verimli kullanılmasını sağlamak.	Bölgede verimli enerji kullanımı, endsütriyel ısı geri kazanım stratejisi kurmak, atık ısı kullanımı için teşvik sistemi ve fiziksel ağ kurulması,	4.1. Enerji Tüketimi	Ölçüm ve izleme sistemlerinin mevcut olduğu, park tesislerinin ve firmalar düzeyinde enerji tüketiminin oranı.					
				4.2. Yenilenebilir Enerji ve Temiz Enerji	Enerji tasarruflu mikro türbinler veya doğalgaz gücü ile kolaylaştırılan sistemleri kullanan, ısıtma ve soğutma için ortak ihtiyaçları olan park tesislerinin oranı.					
				4.3. Atık Isı Enerjisi Değişimi & Kojenerasyon	Enerji tasarruflu mikro türbinler veya doğalgaz gücü ile kolaylaştırılan sistemleri kullanan, ısıtma ve soğutma için ortak ihtiyaçları olan park tesislerinin oranı.					

Taslak Başlık		Amaç	Hedef	Taslak Alt Başlık	Ölçüt	Katılıyorum  Katılmıyorum				
						5	4	3	2	1
				4.4. Enerji Verimliliği	Sanayi bölgesi yönetiminin kısa, orta ve uzun vadeli olarak belirlediği, sanayi bölgesi ve burada yerleşik bulunanlar için üretim birimi başına maksimum enerji yoğunluğu hedefleri, yıllık enerji tüketimindeki değişim.					
Açık uçlu soru		Lütfen ‘Taslak Başlık ve Alt Başlıklar’ ile ilgili varsa ek kriter önerinizi veya mevcut kriterler ile ilgili değişiklik önerilerinizi ve yorumlarınızı belirtiniz								
5	Su	Su kaynağının yeterli kullanımını sağlamak ve yüzey sularının kalitesini iyileştirmek.	Yeterli su miktarı, yağmur sularının toplanması, suyun yeniden kullanılması için fiziksel ağ kurulması.	5.1. Su Tüketimi	Sanayi bölgesindeki yerel su kaynakları veya yerel topluluklar üzerinde önemli olumsuz etkileri olmayan firmalardan gelen toplam su talebi.					
				5.2. Su Arıtma	Sanayi bölgesi ve yerleşik firmalar tarafından üretilen, çevre standartlarına göre artılan endüstriyel atık su miktarı ve oranı.					
				5.3. Su Verimliliği, Yeniden Kullanım ve Geri Dönüşüm	Sanayi parkı içinde veya dışında yeniden kullanılan parktaki firmalardan gelen toplam endüstriyel atık su oranı, yağmur suyu toplama ve yediden kullanım oranı.					
Açık uçlu soru		Lütfen ‘Taslak Başlık ve Alt Başlıklar’ ile ilgili varsa ek kriter önerinizi veya mevcut kriterler ile ilgili değişiklik önerilerinizi ve yorumlarınızı belirtiniz								
6	Atık ve malzeme kullanımı	Atık ve kalıntıların etkin yönetimini sağlamak	Sıfır Atık, yasal ilkelere uyum, atık takip sistemi kurmak	6.1. Yapısal atıkların bertarafı	EEP’lerdeki bina ve altyapı inşaatlarından kaynaklanan atık miktarı ve bertaraf edilen atık oranı.					



Taslak Başlık		Amaç	Hedef	Taslak Alt Başlık	Ölçüt	Katılıyorum ↔ Katılmıyorum				
						5	4	3	2	1
				6.2. Tehlikeli ve toksik malzeme	Zehirli ve tehlikeli maddeleri uygun şekilde işleyen, depolayan, nakleden ve bertaraf eden firmaların oranı.					
				6.3. Atık / Ürüne göre yeniden kullanım ve geri dönüşüm /	Endüstriyel ekoloji; atık hacmini azaltmak ve yan ürünlerin yeniden kullanılabilir ürünlere dönüştürülmesi, değişim programına katılan firmalar, tehlikeli olmayan yeniden kullanılan katı atık yüzdesi.					
Açık uçlu soru		Lütfen ‘Taslak Başlık ve Alt Başlıklar’ ile ilgili varsa ek kriter önerinizi veya mevcut kriterler ile ilgili değişiklik önerilerinizi ve yorumlarınızı belirtiniz								

7	Güvenlik ve Emniyet	Afet önleme ve azaltma araçlarının sağlanması.	Çevre ve güvenlik bilgi merkezine sahip olmak.	7.1. Doğal afet riskleri	Yerel yönetmelik ve planlarda yer alan afetlerin önlenmesine yönelik çalışmalara uygun yapı inşaatı, deprem yönetmeliğine uygunluk, erozyon önleyici ve yüksek ateşe dayanıklı bitkilerin dikimi, yangınla mücadele için tahliye yolu.					
Açık uçlu soru		Lütfen ‘Taslak Başlık ve Alt Başlıklar’ ile ilgili varsa ek kriter önerinizi veya mevcut kriterler ile ilgili değişiklik önerilerinizi ve yorumlarınızı belirtiniz								

Taslak Başlık	Amaç	Hedef	Taslak Alt Başlık	Ölçüt	Katılıyorum ↔ Katılmıyorum				
					5	4	3	2	1
8	Doğal çevre Biyoçeşitlilik ve iklim değişikliği	Endüstri parkının ekosistem üzerindeki etkisini azaltmak, Kirliliği ve Sera Gazı Emisyonlarını azaltmak.	Firmaların Karbon ayak izlerinin azaltılması, teşvik programının yapılması, park çevresindeki rekreasyon alanlarının korunması.	8.1. Flora-Fauna / Biyoçeşitliliğin korunması	Yerli flora ve fauna için kullanılan parktaki minimum açık alan oranı. Meteorolojik özellikler (ortalama yağış, rüzgâr yönleri ve hızları dahil).				
				8.2. Hava, Sera Gazı Emisyonları, Kirliliklerin önlenmesi	Ulusal düzenlemelerin ötesinde kirlilik/emisyon salınımının yoğunluğunu ve kütle akışını azaltmak için kirlilik önleme ve emisyon azaltma stratejilerine sahip parktaki firmaların oranı. Çevre üzerinde etkisi olan unsurları tanımlayan ve; her bir çevresel boyuta bir önem düzeyi atayan, bir risk yönetim çerçevesine sahip endüstriyel parktaki en büyük kirleticilerin oranı.				

Açık uçlu soru	Lütfen ‘Taslak Başlık ve Alt Başlıklar’ ile ilgili varsa ek kriter önerinizi veya mevcut kriterler ile ilgili değişiklik önerilerinizi ve yorumlarınızı belirtiniz	
-----------------------	--	--

9	Gürültü Kirliliği Kontrolü	Gürültü kirliliğinin çevre toplulukları rahatsız etmesini önlemek.	Operasyonlardaki gürültünün ulusal düzenlemelerdeki maksimum gürültü sınırlarına uyması	9.1. Gürültü Kirliliği	Makine ve ekipmanlara takılan önleyiciler, gürültü kontrol ekipmanlarının kurulumu, park çevresinde gürültü önleyici ağaç bantları yapılması.				
---	-----------------------------------	--	---	-------------------------------	---	--	--	--	--

Açık uçlu soru	Lütfen ‘Taslak Başlık ve Alt Başlıklar’ ile ilgili varsa ek kriter önerinizi veya mevcut kriterler ile ilgili değişiklik önerilerinizi ve yorumlarınızı belirtiniz	
-----------------------	--	--

Ek-E: Anket- Delphi 1. Oturum Uzman Değerlendirmesi

ORGANİZE SANAYİ BÖLGELERİNİN (OSB) EKO ENDÜSTRİYEL PARKLARA DÖNÜŞTÜRÜLMESİNE YÖNELİK BİR MODEL ÖNERİSİ

Değerli Araştırmacı;

Bu anket, Gebze Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı'nda gerçekleştirilen doktora tez çalışması kapsamında, 'Eko Endüstriyel Parkların (EEP) Çevresel Performansının Değerlendirilmesine' yönelik bölgesel öncelikli kriterler göz önünde bulundurularak ilgili çevresel etki kategorilerinin belirlenmesi ve bu kategorilerin değerlendirilmesine yönelik bir model geliştirilmesi amacıyla yapılmaktadır. Bu bağlamda, Ulusal EEP çevresel etki kategorilerinin, çevresel alt kategorilerinin ve göstergelerinin belirlenmesi için uzman görüşlerinin alınması ve nihai kontrol listesinin oluşturulması planlanmaktadır.

Anket üç bölümden oluşmaktadır: Birinci bölümde genel bilgilerinizi belirtmeniz, ikinci bölümde ise Eko Endüstriyel Parkların Çevresel Performansının Değerlendirilmesine Yönelik Kategori ve Alt Kategorilerini Tablo 1'de yer alan anlamlar bağlamında değerlendirmeniz beklenmektedir. Ayrıca bir Eko Endüstriyel Park değerlendirme yönteminin geliştirilmesi için önerilerinizi ve hazırlanan açık uçlu sorulara görüşlerinizi ifade etmeniz beklenmektedir. Üçüncü bölümde ise ilave etmek istediğiniz görüşlerinizi belirtmeniz istenmektedir. Anketin tamamlanmasının 20-30 dakikanızı alacağı düşünülmektedir. Bu projeye katılımınız gönüllüdür. Tüm yorumlar, yanıtlar ve katılımcıların isimleri gizli tutulacaktır. Anketlerin nihai bulguları araştırma çalışmasının bitiminde size geri bildirilecektir.

Tablo 1: Anketteki Her Yanıt Düzeyinin Anlamı

Değerlendirme Düzeyi	Anlam
1	Kesinlikle Katılmıyorum
2	Katılmıyorum
3	Kısmen katılıyorum
4	Katılıyorum
5	Kesinlikle Katılıyorum

Yapacağınız değerli yardım ve katkılarınız için şimdiden teşekkür ederim.

Araştırmacı

Yüksek Mimar Gülten UZUN

BÖLÜM 2 : Eko Endüstriyel Parkların Çevresel Performansının Değerlendirilmesine Yönelik Taslak Kategori ve Alt Kategoriler

Taslak Kategori	Amaç	Hedef	Taslak Alt Kategori	Gösterge	Katılıyorum ↔ Katılmıyorum				
					5	4	3	2	1
1	Yönetim ve izleme	İyi ve kaliteli çevre yönetimini etkinleştirmek	En uygun park yönetim modelini belirlemek için park yönetimi ile ilgili karar vermede stratejik bir yaklaşım oluşturmak, yerel, ulusal ve uluslararası standartlara tam uyum sağlamak.	1.1. Çevresel ve Enerji Yönetim Sistemleri	Uluslararası sertifikalı standartlara uygun bir çevre/enerji yönetim sistemine sahip yerleşik firmaların oranı. (ISO 14001), çevre yönetim sistemlerine ek olarak, LEED, BREAM gibi yeşil bina sertifikaları, diğer kirlilik önleme sertifikaları.				
Açık uçlu soru		Lütfen 'Taslak Kategori ve Alt Kategoriler' ile ilgili varsa önerinizi veya göstergeler ile ilgili değişiklik önerilerinizi ve yorumlarınızı belirtiniz.							
2	Yer Seçimi & Arazinin etkin kullanımı	Alan kullanımını çevre dostu ve yerleşim alanı ile uyumlu hale getirmek.	Yerleşik firmaların, bölgesel kalkınma hedeflerini öncelikli tutmak, verimli ve çevre dostu alan kullanımı, çevreye uygun endüstriyel lokasyon.	2.1. Yer seçimi	Mülkiyet durumu ve unvanı; İdari sınırlar, gelişmiş/inşa edilmiş kentsel alanların varlığı; etki alanı içindeki yerleşim yerleri ve yerleşim alanları; arazi kullanımı imar sınıflandırmaları, arazinin şekli, potansiyel endüstriyel kullanım ve kullanılabilir alan.				
				2.2. Tarım Arazilerinin Korunması	Park çevresinde tarım arazilerinin, sulak alanların, mangrovların, korunan alanların, milli parkların ve ormanlık alanların varlığı, organik tarım ve gıda işleme için küçük ve orta ölçekli çiftçilerin mali açıdan uygun üreticiler olarak kalmasına yardımcı olan iş modellerinin geliştirilmesi.				

Taslak Kategori	Amaç	Hedef	Taslak Alt Kategori	Gösterge	Katılıyorum ↔ Katılmıyorum				
					5	4	3	2	1
			2.3. Sulak Alanlar ve Su kütellerinin korunması	Hidroloji- nehirler, göller, akarsular ve su kütelleri, su kaynaklarının konumu (su alma kuyuları, sondaj kuyuları, rezervuarlar, su dağıtım şebekeleri), yağmur ormanlarından sonra dünyanın en üretken ekosistemleri olan sulak alanların korunması amacı ile imzalan uluslararası çeşitli protokollere uygunluk.					
			2.4. Ortak kullanım alanları	Park tesisi projesinin kentle etkileşiminin sağlandığı projelerde eğitim tesisleri ve kurumları, polis ve itfaiye istasyonları, hastaneler ve klinikler, ticari/perakende alanları ve ibadet yerleri; okul, kreş, atölye, seminer salonu, yemekhane, banka gibi tesislerinin gerekliliği, mevcut ise tüm yapı alanına göre oranı.					
			2.5. Endüstriyel simbiyoz için sektör bazlı yakınlık	Sektörel kümelenme, kaynak ve bilgi paylaşımı, azaltılmış atık hacmi ve geri dönüşüm teşvikleri.					
			2.6. Geri Dönüştürülmüş ve Yeniden Kullanılmış Altvapı	Mevcut su ve atık su alt yapısının kapasitesi, sürdürülebilir endüstriyel ve evsel kanalizasyon bertarafı, atık su ve yağmur suyu toplama tesislerinin konumu, kuyular, sondajlar, rezervuarlar, tanklar ve boru hatları.					
			2.7. Peyzaj	Gölgeleme ve rüzgâr koruması sağlayan peyzaj, park çevresini saran yeşil bitki duvarları, yeşil çatılar ve düşey yeşil sistemler (yaşayan duvarlar).					
			2.8. Akıllı konum ve Bağlantı / Ulaşım ve çevre yollara kolay erişim	(Bölgesel EEP) Erişilebilirlik, otopark tahsisi, araç havuzu, saha içinde elektrikli araç kullanımı, Ulusal karayolları, ana yollar ve tali yollar, demiryolu hatları, hafif raylı sistem ve metrolar, havaalanları ve hava limanları, deniz ve nehir (kanal) limanları, rıhtımlar ve iskeleler vb yakınlık.					
				(Kentsel EEP) Erişilebilirlik, Bisiklet yolları, yaya yolları, otopark tahsisi, araç havuzu, saha içinde elektrikli araç kullanımı,					
			2.9. Konut ve iş yakınlığı	Lojman konseptinde sürdürülebilir apartmanlar, konaklama otelleri.					



Taslak Kategori		Amaç	Hedef	Taslak Alt Kategori	Gösterge	Katılıyorum ↔ Katılmıyorum					
						5	4	3	2	1	
				2.10. Kahverengi alanlarda iyileştirme	Mevcut veya yeni yapılacak olan yapay çevredeki tüm yapıların mevcut bina değerlendirme programlarından birine akredite olması.						
Açık uçlu soru		Lütfen ‘Taslak Kategori ve Alt Kategoriler’ ile ilgili varsa önerinizi veya göstergeler ile ilgili değişiklik önerilerinizi ve yorumlarınızı belirtiniz.									
3		Çevreye Duyarlı Bina	Binaların çevresel etkilerini azaltmak.	Mevcut veya yeni yapılacak olan yapay çevredeki tüm yapıların mevcut	3.1. Sertifikalı Yeşil Bina	Sertifikalı toplam kat alanı yüzdesi.					
Açık uçlu soru		Lütfen ‘Taslak Kategori ve Alt Kategoriler’ ile ilgili varsa önerinizi veya göstergeler ile ilgili değişiklik önerilerinizi ve yorumlarınızı belirtiniz.									
4	Enerji	Enerjinin verimli kullanılmasını sağlamak.	Bölgede verimli enerji kullanımı, endüstriyel ısı geri kazanım stratejisi kurmak, atık ısı kullanımı için teşvik sistemi ve fiziksel ağ kurulması,	4.1. Enerji Tüketimi	Ölçüm ve izleme sistemlerinin mevcut olduğu, park tesislerinin ve firmalar düzeyinde geri dönüşüm ya da atık paylaşımı ile sağlanan tasarruf neticesinde tespit edilen enerji tüketiminin oranı.						
				4.2. Yenilenebilir Enerji ve Temiz	Enerji tasarruflu mikro türbinler veya doğalgaz gücü ile kolaylaştırılan sistemleri kullanan, ısıtma ve soğutma için ortak ihtiyaçları olan park tesislerinin oranı.						
				4.3. Atık Isı Enerjisi Değişimi & Kojenerasyon	Enerji tasarruflu mikro türbinler veya doğalgaz gücü ile kolaylaştırılan sistemleri kullanan, ısıtma ve soğutma için ortak ihtiyaçları olan park tesislerinin oranı.						



Taslak Kategori		Amaç	Hedef	Taslak Alt Kategori	Gösterge	Katılıyorum ↔ Katılmıyorum				
						5	4	3	2	1
				6.2. Tehlikeli ve toksik malzeme	Zehirli ve tehlikeli maddeleri uygun şekilde işleyen, depolayan, nakleden ve bertaraf eden firmaların oranı.					
				6.3. Atık / Ürüne göre yeniden kullanım ve geri dönüşüm / Simbiyoz	Endüstriyel ekoloji; atık hacmini azaltmak ve yan ürünlerin yeniden kullanılabilir ürünlere dönüştürülmesi, değişim programına katılan firmalar, tehlikeli olmayan yeniden kullanılan katı atık yüzdesi ve atık değişim piyasasına getirebileceği ekonomik değerın bertaraf maliyetinden yüksek olması.					

Açık uçlu soru	Lütfen ‘Taslak Kategori ve Alt Kategoriler’ ile ilgili varsa önerinizi veya göstergeler ile ilgili değişiklik önerilerinizi ve yorumlarınızı belirtiniz.	
-----------------------	--	--

7	Güvenlik ve Emniyet	Afet önleme ve azaltma araçlarının sağlanması.	Çevre ve güvenlik bilgi merkezine sahip olmak.	7.1. Doğal afet riskleri	Yerel yönetmelik ve planlarda yer alan afetlerin önlenmesine yönelik çalışmalara uygun yapı inşaatı, deprem yönetmeliğine uygunluk, erozyon önleyici ve yüksek ateşe dayanıklı bitkilerin dikimi, yangınla mücadele için tahliye yolu.					
----------	----------------------------	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--

Açık uçlu soru	Lütfen ‘Taslak Kategori ve Alt Kategoriler’ ile ilgili varsa önerinizi veya göstergeler ile ilgili değişiklik önerilerinizi ve yorumlarınızı belirtiniz.	
-----------------------	--	--

Ek-F: Anket- Delphi 2. Oturum Uzman Değerlendirmesi

ORGANİZE SANAYİ BÖLGELERİNİN (OSB) EKO ENDÜSTRİYEL PARKLARA DÖNÜŞTÜRÜLMESİNE YÖNELİK BİR MODEL ÖNERİSİ

Değerli Araştırmacı;

Bu anket, Gebze Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı'nda gerçekleştirilen doktora tez çalışması kapsamında, 'Eko Endüstriyel Parkların (EEP) Çevresel Performansının Değerlendirilmesine' yönelik bölgesel öncelikli kriterler göz önünde bulundurularak ilgili çevresel etki kategorilerinin belirlenmesi ve bu kategorilerin değerlendirilmesine yönelik bir model geliştirilmesi amacıyla yapılmaktadır. Bu bağlamda, Ulusal EEP çevresel etki kategorilerinin, çevresel alt kategorilerinin ve göstergelerinin belirlenmesi için uzman görüşlerinin alınması ve nihai kontrol listesinin oluşturulması planlanmaktadır.

Anket tek bölümden oluşmaktadır: bu bölümde Eko Endüstriyel Parkların Çevresel Performansının Değerlendirilmesine Yönelik Göstergeleri Tablo 1'de yer alan anlamlar bağlamında değerlendirmeniz beklenmektedir. Anketin tamamlanmasının 20-30 dakikanızı alacağı düşünülmektedir. Bu projeye katılımınız gönüllüdür. Tüm yorumlar, yanıtlar ve katılımcıların isimleri gizli tutulacaktır. Anketlerin nihai bulguları araştırma çalışmasının bitiminde size geri bildirilecektir.

Tablo 1: Anketteki Her Yanıt Düzeyinin Anlamı

Gösterge Hiç uygun değil:	Gösterge ölçekten çıkartılmalı.
Gösterge Kısmen uygun:	Gösterge önerilen düzeltmeler yapıldıktan sonra kullanılabilir.
Gösterge Uygun:	Gösterge bu haliyle ölçekte yerini alabilir.

Yapacağınız değerli yardım ve katkılarınız için şimdiden teşekkür ederim.

Araştırmacı

Yüksek Mimar Gülten UZUN

BÖLÜM 1:

Hiç uygun değil:	Gösterge ölçekten çıkartılmalı.
Kısmen uygun:	Gösterge önerilen düzeltmeler yapıldıktan sonra kullanılabilir.
Uygun:	Gösterge bu haliyle ölçekte yerini alabilir.

Taslak Kategori	Taslak Alt Kategori	Göstergenin Bileşeni	Gösterge			Açıklama	Kod
			Hiç Uygun Değil	Kısmen Uygun	Uygun		
1. Yönetim ve izleme	1.1. Çevresel Yönetim Sistemleri	1. Park yönetiminin varlığı.					1
		2. Park yönetiminin uluslararası standartlara uygun bir çevre yönetim sisteminin olması.					2
		3. Park iş tüzüğü imzalamış sanayi bölgesindeki firmaların oranının %100 olması.					3
		4. Park yönetimi tarafından, firmaların çevresel etki değerlendirme planının gerçekleşmesine yönelik raporlarının hazırlanması.					4
		5. Çevresel etki değerlendirme planının olması.					5
		6. Yerleşik firmaların, enerji verimliliğini artırmak için destekleyici programların varlığı.					6
Önerilen Düzeltmeler veya Göstergeler							

Hiç uygun değil:	Gösterge ölçekten çıkartılmalı.
Kısmen uygun:	Gösterge önerilen düzeltmeler yapıldıktan sonra kullanılabilir.
Uygun:	Gösterge bu haliyle ölçekte yerini alabilir.

Taslak Kategori	Taslak Alt Kategori	Göstergenin Bileşeni	Gösterge			Açıklama	Kod
			Hiç Uygun Değil	Kısmen Uygun	Uygun		
2.Yer Seçimi & Arazinin etkin kullanımı	2.1. Yer seçimi	1.Sanayi Bölgesinin, tasarım sürecinin bir parçası olarak, master planının yapılmış olması.					7
		2. Konum için coğrafi durumun dikkate alınması. (Heyelan, sel gibi afetlerin dikkate alınması).					8
		3. Park etrafında mevcut yerleşim arasında tampon bölge olması.					9
		4. Risk Yönetim Planının olması. (Alan kullanımını verimli ve çevre dostu hale getirmek üzere, farklı kategorilerdeki endüstriyel fabrikaların güvenlik ilkelerine göre bölgelere ayrılmış olması).					10
		5. Park içi imar planlaması yapılması. (Zoning)					11
	2.2.Tarım Arazilerinin Korunması	1. Park çevresinde tarım arazilerinin korunması.					12
		2. Park çevresinde sulak alanların korunması.					13
		3. Park çevresinde mangrovların korunması.					14
		4. Park çevresinde Milli parkların korunması.					15
		5. Park çevresinde ormanlık alanların korunması.					16
	2.3. Sulak Alanlar ve Su kütlelerinin korunması	1. Hidroloji; su kaynaklarının korunumu. (Nehirler, göller, akarsular ve su kütlelerinin yönetimine temel oluşturan girdilerin ölçülmesi; yağışın ölçülmesi, bölgenin ortalama yağış yüksekliği)					17
		2.Yağmur ormanlarından sonra dünyanın en üretken ekosistemleri olan sulak alanların korunması amacı ile imzalan uluslararası protokollerden birine uygun olması. (Örneğin: Ramsar sözleşmesi).					18
	2.4. Ortak kullanım alanları	1. Ortak mesleki eğitim tesisinin varlığı. (Sektörel ortaklıkta hizmet veren Meslek okulu)					19
		2. Park tesisinde ortak yemekhane yapısının varlığı,					20
		3. Park tesisinde orta öğretimi karşılamak üzere Okul yapısının varlığı. (okul öncesi ve ilkokul, seminer salonu barındıran)					21

Hiç uygun değil:	Gösterge ölçekten çıkartılmalı.
Kısmen uygun:	Gösterge önerilen düzeltmeler yapıldıktan sonra kullanılabilir.
Uygun:	Gösterge bu haliyle ölçekte yerini alabilir.

Taslak Kategori	Taslak Alt Kategori	Göstergenin Bileşeni	Gösterge			Açıklama	Kod
			Hiç Uygun Değil	Kısmen Uygun	Uygun		
		4. Park tesisinde sağlık hizmeti karşılamak üzere klinik yapısının olması.					22
		5. Park tesisinde Polis İstasyonu yapısının olması.					23
		6. Park tesisinde İtfaiye İstasyonu yapısının olması.					24
		7. Park tesisinde Konaklama yapısının olması. (Otel)					25
	2.5. Endüstriyel simbiyoz için sektör bazı yakınlık	1. Sektörel kümelenme; Bir işletmenin diğer işletmeler ile kuracağı olası simbiyotik iş birlikleri için park tesisinde buna göre kümelenmesi.					26
		2. Yıllık bazda üretimle mukayeseli azalmış atık hacmi değerlerinin azalmış olması.					27
		3. Park Yönetimince geri dönüşüm teşviklerinin olması.					28
		4. Yaşam döngüsünün farklı aşamalarındaki çevresel etkilerinin belirlenmesi için, Park tesisinin firmalar düzeyinde yaşam Döngüsü Analizi Raporlarını hazırlaması.					29
	2.6. Geri Dönüştürülmüş ve Yeniden Kullanılmış Altyapı	1. Çevresel kirlilikleri önleme adına, endüstriyel kanalizasyon bertarafının yapılması					30
		2. Çevresel kirlilikleri önleme adına, evsel kanalizasyon bertarafının yapılması					31
	2.7. Peyzaj	1. Park içinde gölgeleme sağlayan peyzaj yapılması.					32
		2. Peyzaj düzenlemesinde iklimle uygun bitki seçilmesi.					33
		3. Park içinde rüzgâr koruması sağlayan peyzaj yapılması.					34
		4. Park çevresini saran yeşil bitki duvarları bulunması.					35
		5. Park tesisinde yatay yeşil sistemlerin yapılması. (Yeşil çatılar)					36
		6. Park tesisinde düşey yeşil sistemlerin yapılması. (Yaşayan yeşil bitki duvarları).					37

Hiç uygun değil:	Gösterge ölçekten çıkartılmalı.
Kısmen uygun:	Gösterge önerilen düzeltmeler yapıldıktan sonra kullanılabilir.
Uygun:	Gösterge bu haliyle ölçekte yerini alabilir.

Taslak Kategorisi	Taslak Alt Kategorisi	Göstergenin Bileşeni	Gösterge			Açıklama	Kod
			Hiç Uygun Değil	Kısmen Uygun	Uygun		
	2.8. Akıllı konum ve Bağlantı / Ulaşım ve çevre yollara kolay erişim	1. Park yönetimince kurulmuş, nakliye için gerekli ortak araç havuzunun bulunması.					38
		2. Park içerisinde elektrikli araç kullanımı (Shuttle)					39
		3. Park kullanıcıları için tesis girişinde ortak otopark tahsisinin yapılması.					40
		4. Park içerisinde bisiklet yollarının varlığı,					41
		5. Park içerisinde yaya yollarının varlığı,					42
		6. (Bölgesel EEP) Ulusal karayollarına yakın olması					43
		7. (Bölgesel EEP) Limanlara yakın olması					44
		8. (Bölgesel EEP) Demiryolu hatlarına yakın olması					45
		9. (Kentsel EEP) Kent içine erişilebilirlik, bisiklet yollarının varlığı.					46
		10.(Kentsel EEP) Kent içine erişilebilirlik, herhangi bir toplu taşıma istasyonuna yakınlık.					47
	2.9. Konut ve iş yakınlığı	1. Park çalışanları için konaklama yapısının varlığı. (Lojman)					48
	2.10. Kahverengi alanlarda iyileştirme	1. Yapay çevredeki tüm yapıların bina değerlendirme programlarından birine akredite olması.					49
		2. Kahverengi alanların yeşillendirilmesi. (yeşil alan olarak yeniden kullanılması)					50
Önerilen Düzeltmeler veya Göstergeler							



Hiç uygun değil:	Gösterge ölçekten çıkartılmalı.
Kısmen uygun:	Gösterge önerilen düzeltmeler yapıldıktan sonra kullanılabilir.
Uygun:	Gösterge bu haliyle ölçekte yerini alabilir.

Taslak Kategori	Taslak Alt Kategori	Göstergenin Bileşeni	Gösterge			Açıklama	Kod
			Hiç Uygun Değil	Kısmen Uygun	Uygun		
3.Çevreye Duyarlı Bina	3.1. Sertifikalı Yeşil Bina	1. Sertifikalı toplam kat alanı yüzdesinin tüm alana olan oranının (büyük eşit) %50 olması.					51
Önerilen Düzeltmeler veya Göstergeler							



Hiç uygun değil:	Gösterge ölçekten çıkartılmalı.
Kısmen uygun:	Gösterge önerilen düzeltmeler yapıldıktan sonra kullanılabilir.
Uygun:	Gösterge bu haliyle ölçekte yerini alabilir.

Taslak Kategori	Taslak Alt Kategori	Göstergenin Bileşeni	Gösterge			Açıklama	Kod
			Hiç Uygun Değil	Kısmen Uygun	Uygun		
4. Enerji	4.1. Enerji Tüketimi	1. Enerji tüketimi ölçüm ve izleme sistemlerinin mevcut olması.					52
		2. <u>Geri dönüşüm</u> ile sağlanan <u>enerji tasarrufu</u> neticesinde tespit edilen toplam enerji tüketim oranının azalması.					53
		3. <u>Atık paylaşımı</u> ile sağlanan <u>enerji tasarrufu</u> neticesinde, tespit edilen toplam enerji tüketim oranının azalması.					54
	4.2. Yenilenebilir Enerji ve Temiz Enerji	1. Düşük karbon emisyonlu sistemlerin kullanımı.					55
		2. Enerji tasarruflu mikro türbinler kullanan park tesislerinin varlığı. (Türbin: Elektrikğin kullanılacağı bölgede üretimi sağlayan, 200 kW'tan daha küçük güçlü üniteler)					56
		3. İklimlendirme (Isıtma ve soğutma) için ortak ihtiyaçları olan park tesislerinin tespit edilmesi.					57
		4. Yapı çatı alanlarının güneş enerji sistemlerinden yararlanılmak üzere değerlendirilmesi (Güneş Paneli).					58
		5. Parkın, paylaşılan hizmetlere katkısını artırma planlarıyla mevcut yenilenebilir enerjiden yararlanması. (Örneğin güneş enerjili sokak lambaları)					59
		6. Biyokütle kaynaklarından farklı yakıt türleri üretilmesi.					60

Hiç uygun değil:	Gösterge ölçekten çıkartılmalı.
Kısmen uygun:	Gösterge önerilen düzeltmeler yapıldıktan sonra kullanılabilir.
Uygun:	Gösterge bu haliyle ölçekte yerini alabilir.

Taslak Kategori	Taslak Alt Kategori	Göstergenin Bileşeni	Gösterge			Açıklama	Kod
			Hiç Uygun Değil	Kısmen Uygun	Uygun		

	4.3. Atık Isı Enerjisi Değişimi & Kojenerasyon	1. Park Yönetimi tarafından geliştirilen parktaki büyük enerji tüketen firmalar için ısı geri kazanımı fırsatlarını belirlemek için endüstriyel ısı geri kazanım stratejilerinin varlığı.					61
		2. Park yönetimi tarafından ortak ısı değişim ağları kurularak parktaki firmaların ağa fiziksel katılımın sağlanması. (ısı ve enerji değişim)					62
		3. Atık ısı kullanımı için bir teşvik sisteminin varlığı. (ısı ve enerji değişim)					63
		4. Kendi enerjisini üreterek parkta tüketilen toplam enerjinin <u>en az</u> yüzde 10-20'sini tüketen firmaların varlığı.					64
		5. Kojenerasyon yapılması. (Tek bir yakıtlı ihtiyaç duyulan enerjilerin eş zamanlı olarak birlikte üretilerek kullanıcıya sağlanması. Birden fazla enerji kaynağından yararlanmak yerine sadece doğalgaz faturası ödeyerek diğer enerjileri de elde etmek)					65
		6. Üretim proseslerinde ortaya çıkan ısının, diğer bir üretim prosesinde girdi olarak kullanılması. (Örneğin önemli miktarda dondurucu kapasitesine sahip bir gıda ürünleri deposu atmosfere aşırı ısıyı atarken yanında bulunan büyük bir üretim tesisi deposu da bu ısıyı kullanabilir).					66
	4.4. Enerji Verimliliği	1. Sanayi bölgesi yönetiminin vadeli olarak belirlediği, burada yerleşik bulunanlar için <u>üretim birimi başına</u> maksimum enerji yoğunluğu hedeflerinin olması,					67
		2. Yıllık enerji tüketimindeki <u>birim üretim başına</u> değişimin ölçülmesi.					68
		3. Park tesisinde, sera gazı emisyonlarını azaltmak için enerji verimliliği stratejilerinin varlığı.					69
		4. <u>Enerji verimliliği</u> sertifikasına sahip firmaların varlığı.					70

Önerilen Düzeltmeler veya Göstergeler	
---------------------------------------	--

Hiç uygun değil:	Gösterge ölçekten çıkartılmalı.
Kısmen uygun:	Gösterge önerilen düzeltmeler yapıldıktan sonra kullanılabilir.
Uygun:	Gösterge bu haliyle ölçekte yerini alabilir.

Taslak Kategori	Taslak Alt Kategori	Göstergenin Bileşeni	Gösterge			Açıklama	Kod
			Hiç Uygun Değil	Kısmen Uygun	Uygun		
5. Su	5.1. Su Tüketimi	1. Park genelinde, su tüketimini izlemek için bir mekanizmanın varlığı.					71
		2. Park genelinde, su stresi durumunda talep yönetimi oluşturmak için bir mekanizmanın varlığı.					72
		3. Sanayi bölgesindeki firmaların yerel su kaynaklarından toplam su talebinin düşük oranda olması.					73
		4. Su kaynaklarından (nehirler ve yeraltı suyu kaynakları gibi) su çıkarma işleminin sürdürülebilir seviyelerde yapılması. (Sürdürülebilir seviye: iş temeline kıyasla daha düşük su kullanımını teşvik etmelidir.)					74
	5.2. Su Arıtma	1. Park içerisinde su arıtma tesisinin varlığı.					75
		2. Arıtılan atık suyun, yakındaki ekosistemlerin sağlığını etkilemeyecek nitelikte olması için çevre standardına uyması. (Çevre Standardı Belgesi olmalı)					76
	5.3. Su Verimliliği, Yeniden Kullanım ve Geri Dönüşüm	1. Park tesisinde açık alanlardaki atık suyu toplama- işleme tesisinin olması. (Gri suların çevre düzenlemede kullanılması)					77
		2. Yüzey suları toplama – işleme tesisinin olması (Yağmur sularının peyzaj sulamada kullanılması için)					78
		3. Park içinde <u>yeniden kullanılan atık su oranının</u> yüksek olması.					79
		4. Yağmur suyu toplama ve yeniden kullanım sistemlerinin olması.					80

Önerilen Düzeltmeler veya Göstergeler	
---------------------------------------	--



Hiç uygun değil:	Gösterge ölçekten çıkartılmalı.
Kısmen uygun:	Gösterge önerilen düzeltmeler yapıldıktan sonra kullanılabilir.
Uygun:	Gösterge bu haliyle ölçekte yerini alabilir.

Taslak Kategori	Taslak Alt Kategori	Göstergenin Bileşeni	Gösterge			Açıklama	Kod
			Hiç Uygun Değil	Kısmen Uygun	Uygun		
6. Atık ve Malzeme Kullanımı	6.1. Yapısal atıkların bertarafı	1. EEP'lerdeki çevre tanzim inşaatlarından kaynaklanan atığın çevresel etkileri göz önünde bulundurarak bertaraf edilmesi.					81
	6.2. Tehlikeli ve toksik malzeme	1. Tehlikeli maddelerin kullanımını azaltmak için net hedeflere sahip bir mekanizmanın varlığı.					82
		2. Tehlikeli maddeleri park içinde <u>geçici süreliğine</u> depolayan bir sistemin varlığı.					83
		3. Tehlikeli maddelerin bertaraf edilmek üzere atık yönetimine uygun bir yere nakledilmesi.					84
		6.3. Atık / Ürüne göre yeniden kullanım ve geri dönüşüm / Simbiyoz /Bertaraf	1. Simbiyoz için firmalar arası bilgi paylaşımı ağı kurulması.				
	2. Atıkların park tesisi içinde kendi faaliyetlerine göre yeniden kullanılması.						86
	3. Parkta Endüstriyel Simbiyoz Ağlarına katılmak üzere döngüsel ekonomi uygulamalarını benimseyen imalat firmalarının oranının yüksek olması.						87
	4. Parktaki yeniden kullanılamayan atık malzemelerin toplanmasını, doğru şekilde yöneten bir atık yönetim sisteminin varlığı. (örneğin, uygun çöplüklerde bertaraf edilmesi, uygun yakma fırınında yakılması)						88
Önerilen Düzeltmeler veya Göstergeler							



Hiç uygun değil:	Gösterge ölçekten çıkartılmalı.
Kısmen uygun:	Gösterge önerilen düzeltmeler yapıldıktan sonra kullanılabilir.
Uygun:	Gösterge bu haliyle ölçekte yerini alabilir.

Taslak Kategori	Taslak Alt Kategori	Göstergenin Bileşeni	Gösterge			Açıklama	Kod
			Hiç Uygun Değil	Kısmen Uygun	Uygun		
7.Güvenlik ve Emniyet	7.1. Doğal afet riskleri	1. İklim değişikliğine uyum önlemlerini başarılı bir şekilde entegre etmek için park yönetimi tarafından farkındalık yaratılması.					89
		2. İklim değişikliği nedeniyle meydana gelen çevresel zararları azaltmaya yönelik uyum tedbirlerinin hayata geçirilmesi. (Kuraklık, yoğun yağış ve sel gibi doğa olaylarından kaynaklanan çevresel zararları önleme)					90
		3. Afet toplanma alanlarının belirlenmesi.					91
		4. Afet durum planlanmasının yapılması. (Afet öncesi ve sonrası senaryolarının hazırlanması)					92
Önerilen Düzeltmeler veya Göstergeler							

Ek-G: Anket – Modelin Sınanması Aşaması Uzman Değerlendirmesi

ORGANİZE SANAYİ BÖLGELERİNİN (OSB) EKO ENDÜSTRİYEL PARKLARA DÖNÜŞTÜRÜLMESİNE YÖNELİK BİR MODEL ÖNERİSİ

Değerli Araştırmacı;

Bu anket, Gebze Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı'nda gerçekleştirilen doktora tez çalışması kapsamında, 'Eko Endüstriyel Parkların (EEP) Çevresel Performansının Değerlendirilmesine' yönelik bölgesel öncelikli kriterler göz önünde bulundurularak ilgili çevresel etki kategorilerinin belirlenmesi ve bu kategorilerin değerlendirilmesine yönelik bir model geliştirilmesi amacıyla yapılmaktadır. Bu bağlamda, Ulusal EEP çevresel etki kategorilerinin, çevresel alt kategorilerinin ve göstergelerinin belirlenmesi için uzman görüşlerinin alınması ve nihai kontrol listesinin oluşturulması planlanmaktadır.

Anket tek bölümden oluşmaktadır: bu bölümde Eko Endüstriyel Parkların Çevresel Performansının Değerlendirilmesine Yönelik Göstergeleri Tablo 1'de yer alan anlamlar bağlamında değerlendirmeniz beklenmektedir. Bu projeye katılımınız gönüllüdür. Tüm yorumlar, yanıtlar ve katılımcıların isimleri gizli tutulacaktır. Anketlerin nihai bulguları araştırma çalışmasının bitiminde size geri bildirilecektir.

Tablo 1: Anketteki Her Yanıt Düzeyinin Anlamı

Değerlendirme Düzeyi	Anlam (Göstergenin Önem Düzeyi)
1	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde en düşük değere sahip gösterge.
2	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde düşük değere sahip gösterge.
3	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde orta değere sahip gösterge.
4	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde yüksek değere sahip gösterge.
5	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde en yüksek değere sahip gösterge.

Yapacağınız değerli yardım ve katkılarınız için şimdiden teşekkür ederim.

Araştırmacı

Yüksek Mimar Gülten UZUN



BÖLÜM 1:

Değerlendirme Düzeyi	Anlam (Göstergenin Önem Düzeyi)
1	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde en düşük değere sahip gösterge.
2	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde düşük değere sahip gösterge.
3	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde orta değere sahip gösterge.
4	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde yüksek değere sahip gösterge.
5	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde en yüksek değere sahip gösterge.

Taslak Kategori	Taslak Alt Kategori	Göstergenin Bileşeni	Önem Düzeyi					Kod
			1	2	3	4	5	
1. Yönetim ve izleme	1.1. Çevresel Yönetim Sistemleri	1. Park çevre yönetim biriminin varlığı.						1
		2. Park yönetiminin uluslararası standartlara uygun bir çevre yönetim sisteminin olması.						2
		3. Park iş tüzüğü imzalamış sanayi bölgesindeki firmaların oranının %100 olması.						3
		4. Park yönetimi tarafından, firmaların çevresel etki değerlendirme planının gerçekleşmesine yönelik raporlarının hazırlanması.						4
		5. Çevresel etki değerlendirme planının olması.						5
		6. Yerleşik firmaların, enerji verimliliğini artırmak için destekleyici programların varlığı.						6

Değerlendirme Düzeyi	Anlam (Göstergenin Önem Düzeyi)
1	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde en düşük değere sahip gösterge.
2	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde düşük değere sahip gösterge.
3	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde orta değere sahip gösterge.
4	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde yüksek değere sahip gösterge.
5	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde en yüksek değere sahip gösterge.

Taslak Kategori	Taslak Alt Kategori	Göstergenin Bileşeni	Önem Düzeyi					Kod
			1	2	3	4	5	
2.Yer Seçimi & Arazinin etkin kullanımı	2.1. Yer seçimi	1.Sanayi Bölgesinin, tasarım sürecinin bir parçası olarak, master planının yapılmış olması.						7
		2. Konum için coğrafi durumun dikkate alınması. (Heyelan, sel gibi afetlerin dikkate alınması).						8
		3. Park ile mevcut yerleşim arasında tampon bölge olması.						9
		4. Risk Yönetim Planının olması. (Alan kullanımını verimli ve çevre dostu hale getirmek üzere, farklı kategorilerdeki endüstriyel fabrikaların güvenlik ilkelerine göre bölgelere ayrılmış olması).						10
		5. Park içi imar planlaması yapılması. (Zoning)						11
	2.2.Tarım Arazilerinin Korunması	1. Park çevresinde tarım arazilerinin korunması.						12
		2. Park çevresinde sulak alanların korunması.						13
		3. Park çevresinde mangrovların korunması.						14
		4. Park çevresinde Milli parkların korunması.						15
		5. Park çevresinde ormanlık alanların korunması.						16
	2.3. Sulak Alanlar ve Su kütlelerinin korunması	1. Hidroloji; su kaynaklarının korunumu. (Nehirler, göller, akarsular ve su kütlelerinin yönetimine temel oluşturan girdilerin ölçülmesi; yağışın ölçülmesi, bölgenin ortalama yağış yüksekliği)						17
		2.Yağmur ormanlarından sonra dünyanın en üretken ekosistemleri olan sulak alanların korunması amacı ile imzalan uluslararası protokollerden birine uygun olması. (Örneğin: Ramsar sözleşmesi).						18
	2.4. Ortak kullanım alanları	1. Kentle entegre olmayan parklarda ortak mesleki eğitim tesisinin varlığı. (Sektörel ortaklıkta hizmet veren Meslek okulu)						19
		2. Kentle entegre olmayan parklarda eğitim-öğretimi karşılamak üzere okul yapısının varlığı. (okul öncesi ve ilkokul vs. seminer salonu barındıran)						20

Değerlendirme Düzeyi	Anlam (Göstergenin Önem Düzeyi)
1	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde en düşük değere sahip gösterge.
2	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde düşük değere sahip gösterge.
3	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde orta değere sahip gösterge.
4	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde yüksek değere sahip gösterge.
5	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde en yüksek değere sahip gösterge.

Taslak Kategori	Taslak Alt Kategori	Göstergenin Bileşeni	Önem Düzeyi					Kod
			1	2	3	4	5	
		3. Kentle entegre olmayan parklarda sağlık hizmeti karşılamak bir sağlık yapısının olması.						21
		4. Park tesisinde İtfaiye İstasyonu yapısının olması.						22
		5. Kentle entegre olmayan parklarda Konaklama yapısının olması. (Otel)						23
	2.5. Endüstriyel simbiyoz için sektör bazlı yakınlık	1. Sektörel kümelenme; Bir işletmenin diğer işletmeler ile kuracağı olası simbiyotik iş birlikleri için park tesisinde buna göre kümelenmesi.						24
		2. Yıllık bazda üretimle mukayeseli azalmış atık hacmi değerlerinin azalmış olması.						25
		3. Park Yönetimince geri dönüşüm teşviklerinin olması.						26
		4. Yaşam döngüsünün farklı aşamalarındaki çevresel etkilerinin belirlenmesi için, Park tesisinin firmalar düzeyinde yaşam Döngüsü Analizi Raporlarını hazırlaması.						27
	2.6. Geri Dönüştürülmüş ve Yeniden Kullanılmış Altyapı	1. Çevresel kirlilikleri önleme adına, endüstriyel kanalizasyon bertarafının yapılması						28
		2. Çevresel kirlilikleri önleme adına, evsel kanalizasyon bertarafının yapılması						29
	2.7. Peyzaj	1. Park içinde gölgeleme sağlayan peyzaj yapılması.						30
		2. Peyzaj düzenlemesinde iklim uygun bitki seçilmesi.						31
		3. Park içinde rüzgâr koruması sağlayan peyzaj yapılması.						32
		4. Park çevresini saran iklime uygun yeşil bitki duvarları bulunması.						33
		5. Park tesisinde iklime uygun, yatay yeşil sistemlerin yapılması. (Yeşil çatılar)						34
		6. Park tesisinde iklime uygun düşey yeşil sistemlerin yapılması. (Yaşayan duvarlar)						35



Değerlendirme Düzeyi	Anlam (Göstergenin Önem Düzeyi)
1	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde en düşük değere sahip gösterge.
2	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde düşük değere sahip gösterge.
3	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde orta değere sahip gösterge.
4	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde yüksek değere sahip gösterge.
5	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde en yüksek değere sahip gösterge.

Taslak Kategori	Taslak Alt Kategori	Göstergenin Bileşeni	Önem Düzeyi					Kod
			1	2	3	4	5	

	2.8. Akıllı konum ve Bağlantı / Ulaşım ve çevre yollara kolay erişim	1. Park yönetimince kurulmuş, nakliye için gerekli ortak araç havuzunun bulunması.							36
		2. Park içerisinde elektrikli araç kullanımı (Shuttle)							37
		3. Park kullanıcıları için tesis girişinde ortak otopark tahsisinin yapılması.							38
		4. Park içerisinde bisiklet yollarının varlığı.							39
		5. Park içerisinde yaya yollarının varlığı.							40
		6. (Bölgesel EEP) Ulusal karayollarına yakın olması.							41
		7. (Bölgesel EEP) Limanlara yakın olması.							42
		8. (Bölgesel EEP) Demiryolu hatlarına yakın olması.							43
		9. (Kentsel EEP) Kent içine erişilebilirlik, bisiklet yollarının varlığı.							44
		10.(Kentsel EEP) Kent içine erişilebilirlik, herhangi bir toplu taşıma istasyonuna yakınlık.							45
	2.9. Konut ve iş yakınlığı	1. Kentle entegre olmayan parklarda çalışanlar için konaklama yapısının varlığı. (Lojman)							46
	2.10. Kahverengi alanlarda iyileştirme	1. Kahverengi alanların yeşillendirilmesi. (Yeşil alan olarak yeniden kullanılması)							47



Değerlendirme Düzeyi	Anlam (Göstergenin Önem Düzeyi)
1	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde en düşük değere sahip gösterge.
2	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde düşük değere sahip gösterge.
3	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde orta değere sahip gösterge.
4	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde yüksek değere sahip gösterge.
5	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde en yüksek değere sahip gösterge.

Taslak Kategori	Taslak Alt Kategori	Göstergenin Bileşeni	Önem Düzeyi					Kod
			1	2	3	4	5	
3.Çevreye Duyarlı Bina	3.1. Sertifikalı Yeşil Bina	1. Park tesisindeki binaların çevresel niteliklere başarılı bir şekilde uyumlu olmalarının artırılması için park yönetimi tarafından farkındalık yaratılması, gerekli teşviklerin yapılması.						48
		2. Sertifikalı toplam kat alanı yüzdesinin tüm alana olan oranının (büyük eşit) %50 olması.						49

Değerlendirme Düzeyi	Anlam (Göstergenin Önem Düzeyi)
1	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde en düşük değere sahip gösterge.
2	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde düşük değere sahip gösterge.
3	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde orta değere sahip gösterge.
4	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde yüksek değere sahip gösterge.
5	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde en yüksek değere sahip gösterge.

Taslak Kategori	Taslak Alt Kategori	Göstergenin Bileşeni	Önem Düzeyi					Kod
			1	2	3	4	5	
4. Enerji	4.1. Enerji Tüketimi	1. Enerji tüketimi ölçüm ve izleme sistemlerinin mevcut olması.						50
		2. <u>Geri dönüşüm</u> ile sağlanan <u>enerji tasarrufu</u> neticesinde tespit edilen toplam enerji tüketim oranının azalması.						51
		3. <u>Atık paylaşımı</u> ile sağlanan <u>enerji tasarrufu</u> neticesinde, tespit edilen toplam enerji tüketim oranının azalması.						52
	4.2. Yenilenebilir Enerji ve Temiz Enerji	1. Düşük karbon emisyonlu sistemlerin kullanımı.						53
		2. Enerji tasarruflu mikro türbinler kullanan park tesislerinin varlığı. (Türbin: Elektriğin kullanılacağı bölgede üretimi sağlayan, 200 kW'tan daha küçük güçlü üniteler)						54
		3. İklimlendirme (Isıtma ve soğutma) için ortak ihtiyaçları olan park tesislerinin ortak ihtiyaçlarına uygun düzenleme yapılmış olması.						55
		4. Yapı çatı alanlarının güneş enerji sistemlerinden yararlanılmak üzere değerlendirilmesi (Güneş Paneli).						56
		5. Parkın, paylaşılan hizmetlere katkısını artırma planlarıyla mevcut yenilenebilir enerjiden yararlanması. (Örneğin güneş enerjili sokak lambaları)						57
		6. Biyokütle kaynaklarından farklı yakıt türleri üretilmesi.						58

Değerlendirme Düzeyi	Anlam (Göstergenin Önem Düzeyi)
1	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde en düşük değere sahip gösterge.
2	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde düşük değere sahip gösterge.
3	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde orta değere sahip gösterge.
4	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde yüksek değere sahip gösterge.
5	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde en yüksek değere sahip gösterge.

Taslak Kategori	Taslak Alt Kategori	Göstergenin Bileşeni	Önem Düzeyi					Kod
			1	2	3	4	5	
	4.3. Atık Isı Enerjisi Değişimi & Kojenerasyon	1. Park Yönetimi tarafından geliştirilen parktaki büyük enerji tüketen firmalar için ısı geri kazanımı fırsatlarını belirlemek için endüstriyel ısı geri kazanım stratejilerinin varlığı.						59
		2. Park yönetimi tarafından ortak ısı değişim ağları kurularak parktaki firmaların ağı fiziksel katılımın sağlanması. (ısı ve enerji değişim)						60
		3. Atık ısı kullanımı için bir teşvik sisteminin varlığı. (ısı ve enerji değişim)						61
		4. Kendi enerjisini üreterek parkta tüketilen toplam enerjinin <u>en az</u> yüzde 10-20'sini tüketen firmaların varlığı.						62
		5. Kojenerasyon yapılması. (Tek bir yakıtla ihtiyaç duyulan enerjilerin eş zamanlı olarak birlikte üretilerek kullanıcıya sağlanması. Birden fazla enerji kaynağından yararlanmak yerine sadece doğalgaz faturası ödeyerek diğer enerjileri de elde etmek)						63
		6. Üretim proseslerinde ortaya çıkan ısının, diğer bir üretim prosesinde girdi olarak kullanılması. (Örneğin önemli miktarda dondurucu kapasitesine sahip bir gıda ürünleri deposu atmosfere aşırı ısıyı atarken yanında bulunan büyük bir üretim tesisi deposu da bu ısıyı kullanabilir).						64
	4.4. Enerji Verimliliği	1. Sanayi bölgesi yönetiminin vadeli olarak belirlediği, burada yerleşik bulunanlar için <u>üretim birimi başına</u> maksimum enerji yoğunluğu hedeflerinin olması. (Yıllık hedeflere ulaşma raporları olmalı)						65
		2. Yıllık enerji tüketimindeki <u>birim üretim başına</u> değişimin ölçülmesi.						66
		3. Park tesisinde, sera gazı emisyonlarını azaltmak için enerji verimliliği stratejilerinin varlığı.						67
		4. <u>Enerji verimliliği</u> sertifikasına sahip firmaların varlığı.						68



Değerlendirme Düzeyi	Anlam (Göstergenin Önem Düzeyi)
1	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde en düşük değere sahip gösterge.
2	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde düşük değere sahip gösterge.
3	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde orta değere sahip gösterge.
4	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde yüksek değere sahip gösterge.
5	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde en yüksek değere sahip gösterge.

Taslak Kategori	Taslak Alt Kategori	Göstergenin Bileşeni	Önem Düzeyi					Kod
			1	2	3	4	5	
5. Su	5.1. Su Tüketimi	1. Park genelinde, su tüketimini izlemek için bir mekanizmanın varlığı.						69
		2. Park genelinde, su stresi durumunda talep yönetimi oluşturmak için bir mekanizmanın varlığı.						70
		3. Sanayi bölgesindeki firmaların yerel su kaynaklarından toplam su talebinin düşük oranda olması.						71
		4. Su kaynaklarından (nehirler ve yeraltı suyu kaynakları gibi) su çıkarma işleminin sürdürülebilir seviyelerde yapılması. (Sürdürülebilir seviye: iş temeline kıyasla daha düşük su kullanımını teşvik etmelidir.)						72
	5.2. Su Arıtma	1. Park içerisinde su arıtma tesisinin varlığı.						73
		2. Arıtılan atık suyun, yakındaki ekosistemlerin sağlığını etkilemeyecek nitelikte olması için çevre standardına uyması. (Çevre Standardı Belgesi olmalı)						74
	5.3. Su Verimliliği, Yeniden Kullanım ve Geri Dönüşüm	1. Park tesisinde atık suyu toplama- işleme tesisinin olması. (Gri suların çevre düzenlemede kullanılması)						75
		2. Yüzey suları toplama – işleme tesisinin olması (Yağmur sularının peyzaj sulamada kullanılması için)						76
		3. Park içinde <u>yeniden kullanılan atık su oranının</u> yüksek olması.						77
		4. Yağmur suyu toplama ve yeniden kullanım sistemlerinin olması.						78

Değerlendirme Düzeyi	Anlam (Göstergenin Önem Düzeyi)
1	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde en düşük değere sahip gösterge.
2	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde düşük değere sahip gösterge.
3	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde orta değere sahip gösterge.
4	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde yüksek değere sahip gösterge.
5	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde en yüksek değere sahip gösterge.

Taslak Kategori	Taslak Alt Kategori	Göstergenin Bileşeni	Önem Düzeyi					Kod
			1	2	3	4	5	
6. Atık ve Malzeme Kullanımı	6.1. Yapısal atıkların bertarafı	1. EEP'lerdeki çevre tanzim inşaatlarından kaynaklanan atığın çevresel etkileri göz önünde bulundurarak bertaraf edilmesi.						79
	6.2. Tehlikeli ve toksik malzeme	1. Tehlikeli maddelerin kullanımını azaltmak için net hedeflere sahip bir mekanizmanın varlığı.						80
		2. Tehlikeli maddeleri park içinde geçici süreliğine depolayan bir sistemin varlığı.						81
		3. Tehlikeli maddelerin bertaraf edilmek üzere atık yönetimine uygun bir yere nakledilmesi.						82
	6.3. Atık / Ürüne göre yeniden kullanım ve geri dönüşüm / Simbiyoz / Bertaraf	1. Simbiyoz için firmalar arası bilgi paylaşımı ağı kurulması.						83
		2. Atıkların park tesisi içinde kendi faaliyetlerine göre yeniden kullanılması.						84
		3. Parkta Endüstriyel Simbiyoz Ağlarına katılmak üzere döngüsel ekonomi uygulamalarını benimseyen imalat firmalarının oranının yüksek olması.						85
		4. Parktaki yeniden kullanılamayan atık malzemelerin toplanmasını, doğru şekilde yöneten bir atık yönetim sisteminin varlığı. (Örneğin, uygun çöplüklerde bertaraf edilmesi, uygun yakma fırınında yakılması)						86



Değerlendirme Düzeyi	Anlam (Göstergenin Önem Düzeyi)
1	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde en düşük değere sahip gösterge.
2	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde düşük değere sahip gösterge.
3	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde orta değere sahip gösterge.
4	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde yüksek değere sahip gösterge.
5	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde en yüksek değere sahip gösterge.

Taslak Kategori	Taslak Alt Kategori	Göstergenin Bileşeni	Önem Düzeyi					Kod
			1	2	3	4	5	
7.Güvenlik ve Emniyet	7.1. Doğal afet riskleri	1. İklim değişikliğine uyum önlemlerini başarılı bir şekilde entegre etmek için park yönetimi tarafından farkındalık yaratılması.						87
		2. İklim değişikliği nedeniyle meydana gelen çevresel zararları azaltmaya yönelik uyum tedbirlerinin hayata geçirilmesi. (Kuraklık, yoğun yağış ve sel gibi doğa olaylarından kaynaklanan çevresel zararları önleme)						88
		3. Afet durum planlanmasının yapılması. (Afet öncesi ve sonrası senaryolarının hazırlanması)						89



Değerlendirme Düzeyi	Anlam (Göstergenin Önem Düzeyi)
1	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde en düşük değere sahip gösterge.
2	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde düşük değere sahip gösterge.
3	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde orta değere sahip gösterge.
4	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde yüksek değere sahip gösterge.
5	Eko Endüstriyel Park Gelişiminde en yüksek değere sahip gösterge.

Taslak Kategori	Taslak Alt Kategori	Göstergenin Bileşeni	Önem Düzeyi					Kod
			1	2	3	4	5	

9. Gürültü Kirliliği Kontrolü	9.1. Gürültü Kirliliği	1. Çevre üzerinde etkisi olan bir risk yönetim çerçevesine sahip en büyük kirleticilerin endüstriyel parktaki oranının düşük olması.						94
		2. Makine ve ekipmanlara gürültü önleyici takılması.						95
		3. Gürültü kontrol ekipmanlarının kurulumu.						96
		4. Park çevresinde gürültü önleyici ağaç bantları yapılması.						97

Ek-H: Etik Uygunluk Belgesi (2 Sayfa)

Evrak Tarih ve Sayısı: 29.03.2022-E.53327

 T.C.
GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
İnsan Araştırmaları Etik Kurulu

Sayı : E-43633178-050.02.04-53327 29.03.2022
Konu : İnsan Araştırmaları Etik Kurul Kararı
(2022/05-04)

Sayın Gülten UZUN

İlgi : 21.03.2022 tarihli ve E-52176 sayılı yazınız.

İlgi yazıya istinaden yapmış olduğunuz başvuru, Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurulu'nun 28.03.2022 tarih ve 2022/05 oturum sayılı toplantısında incelenmiş ve değerlendirilmiştir. "Organize Sanayi Bölgelerinin Eko Endüstriyel Parklara Dönüştürülmesine Yönelik Bir Model Önerisi" başlıklı proje kapsamında kullanacağınız belgelerin etik açısından bir sakıncası olmamakla birlikte, tarafınıza iletilen bu yazıyı "Etik Uygunluk" belgesi niteliğinde değerlendirmenizi rica ederim.

Prof.Dr. Hüseyin İNCE
Başkan

Ek:Karar (1 Adet)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Doğrulama Kodu :BSA44KDLB2 Pin Kodu :31152 Belge Takip Adresi : <https://turkiye.gov.tr/cbd?ck=5466&cd=BSA44KDLB2&eS=53327>
Adres:GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ, İnsan Araştırmaları Etik Kurulu, 41400, Gebze/KOCAELİ Bilgi için: Dilara GÜRBULAK
Telefon:+90 262 605 (10 00) Faks:+90 262 653 84 90 Unvanı: Raportör
Elektronik Ağ:www.gtu.edu.tr Tel No: 0262 605 10 54



Belge 1/2

	T.C. GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARARLARI
Oturum Tarihi: 28.03.2022	Oturum Sayısı: 2022/05

KARAR:05-04) Üniversitemiz Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı Doktora Programı öğrencisi Gülten UZUN'un 21.03.2022 tarih ve 52176 sayılı başvurusu görüşüldü ve aşağıdaki şekilde değerlendirildi.

Başvuru Tarihi:	21.03.2022
Protokol Sıra No:	05-03
Sorumlu Araştırmacıların Adı:	Gülten UZUN-Doç. Dr. Saniye KARAMAN ÖZTAŞ
Çalıştığı Birim:	Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı
Proje Çalışmasının Adı:	"Organize Sanayi Bölgelerinin Eko Endüstriyel Parklara Dönüştürülmesine Yönelik Bir Model Önerisi"
Toplantı Tarihi ve Oturum Sayısı:	28.03.2022 – 2022/05-04
Değerlendirme:	

Araştırmanın Amacı:

Bu çalışmada günümüzde sanayi ve endüstriyel alanlarda yapım sektöründen kaynaklı çevre sorunlarının ortaya konulması ve bu sorunların önlenmesi için gerekli çözüm önerisi olarak Eko Endüstriyel Park (EEP)'lerin ele alınması düşünülmektedir. Bu bağlamda sürdürülebilir kalkınma ve EEP'lerin önemi, Türkiye'deki sanayileşmenin hızlı gelişimi ve konuyla ilgili literatürdeki araştırma boşluğu göz önünde bulundurularak;
 *Organize sanayiler ve EEP'lerin sürdürülebilirlik açısından dünya ve Türkiye'deki durumunun tespit edilmesi,
 *Türkiye için Ulusal EEP yol haritalarının çıkarılması, EEP'ler için çevresel kategori ve kriterlerinin belirlenerek bir değerlendirme listesinin oluşturulması,
 *EEP'ye yönelik Türkiye için belirlenen kriter ve kategoriler için bir değerlendirme modelinin geliştirilmesi,
 *Geliştirilen model ile mevcut organize sanayi bölgelerinin ve eko-endüstriyel parkların sürdürülebilir gelişimine ve sürdürülebilirliğinin değerlendirilmesine katkı sağlanması,
 *Yeni tasarlanacak EEP'ler için bir kılavuz oluşturması planlanmaktadır.
 Bununla birlikte, Eko Endüstriyel Parkların faydaları konusunda yapım sektöründeki paydaşların ve kamunun farkındalığının artırılmasına katkı sağlanacağı da düşünülmektedir.

Araştırmanın Gerekçesi:

Uluslararası olarak, Endüstriyel ekoloji değerlendirmesi ile ilgili çalışmalar ve tartışmalar literatürde bulunmasına ve bazı şirketlerin endüstriyel performanslarını sürdürülebilirliğe doğru değerlendirmek için yöntemler geliştirmelerine rağmen, şu anda EEP değerlendirmesi için pratik olarak kullanılan gerçek bir gösterge kontrol listesi bulunmamaktadır. Bu bağlamda Doktora çalışmasında Sürdürülebilir Kalkınma ve EEP'lerin önemini ve Türkiye'deki sanayileşmenin hızlı gelişiminin yanı sıra araştırma boşluğunu da göz önüne alarak bu çalışmada; EEP'lerin Türkiye ve Dünya'daki örnekleri irdelenerek, Türkiye için Ulusal EEP yol haritalarını çıkarmak ve performans gereksinimlerinin ortaya konularak, EEP göstergelerini belirlemektir.

Araştırmanın Yöntemi:

Bu çalışmada öncelikle uluslararası ve ulusal ölçekte EEP'ler için mevcut durumun tespit edilmesine yönelik literatür taraması yapılacaktır. EEP'lere yönelik taslak çevresel kategori ve kriterlerin belirlenmesi planlanmaktadır. Bu noktada devlet teşkilatı, üniversite, OSB'lerin çevre sorumluları gibi bir uzman ekibin belirlenerek bu taslağın değerlendirilmesi ve sonrasında nihai çevresel kategori ve kriterlerin oluşturulması hedeflenmektedir. Daha sonra bu kriterlere yönelik değerlendirme yönteminin belirlenmesi ve modelin geliştirilmesi planlanmaktadır. Sonrasında modelin mevcut bir sanayi bölgesi için sınanması ve değerlendirilmesi düşünülmektedir.

Çalışmaya Katılacak İnsanlarda Aranacak Özellikler:

*Bilim, mühendislik veya sanayi sitelerinin geliştirilmesinde deneyime sahip ilgili alanlarda arka plan bilgisi olan kişiler,
 *Ekosistemlerde veya sanayi sitelerinin geliştirilmesinde teori ve felsefe uzmanlığı olan kişiler,
 *Endüstriyel park geliştirme veya yönetimi ile ilgili bir çevre alanında iş deneyimi olan kişiler,
 *Eko endüstriyel parkların geliştirilmesi ile ilgili bilgili ve kabul edilebilir projelerde yer almış veya projeleri tamamlamış mimari ekip liderleri, tercih edilmiştir.

Kullanılacak Psikolojik ve Teknik Yöntemler