

EKOLOJİK PLANLAMA SÜRECİNDE STRATEJİK ÇEVRESEL ETKİ DEĞERLENDİRMESİ VE BARTIN ŞEHİRİ ÜZERİNDE BİR ÖRNEK ÇALIŞMA*

Selma ÇELİKİYAY

ZKÜ Bartın Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, BARTIN

ÖZET

Doğal kaynakları göz önüne almayan fiziki planlamalar sonucu, doğal kaynak değerleri tahrip edilmekte ve taşıma kapasiteleri zorlanarak yenilenemez hale gelmektedir. Gerek bugünkü kuşakların gerekse gelecek kuşakların yaşam ortamlarının tehlikeye atılmaması için doğal kaynakların akılcı bir şekilde ve tüketilmeden kullanımı gerekmektedir. Bu ise planlama süreçlerinde doğal ve ekolojik dengenin gözetilmesi, arazi kullanımları ile doğal kaynaklar arasındaki etkileşimin hesaba katılması ve izlenmesi ile sağlanabilecektir. Ekolojik planlama, doğal kaynakların doğru ve akılcı bir şekilde yönetilmesini sağlayacak temeli oluşturmaktadır. Bu çalışmada, ekolojik planlama sürecinin başlangıcında yer alması gereken stratejik çevresel etki değerlendirmesinin önemi vurgulanarak Bartın örneğinde mevcut arazi kullanımları ile doğal kaynakların etkileşimi irdelenmiştir. Yöntem olarak ekolojik risk analizi yöntemine dayandırılan çalışmada, Bartın'daki mevcut arazi kullanımlarından kaynaklanan olumsuz etkilerin doğal potansiyel üzerinde yol açabileceği zarar olasılıklarının neler olabileceği irdelenerek, toprak, su, biyotop ve biyoiklim potansiyeli üzerindeki mevcut ve olası etkiler araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda, mevcut kullanımlardan kaynaklanan olumsuz etkilerin oluşturduğu sorunlu alanları içeren ekolojik risk haritası oluşturulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ekolojik planlama, Ekolojik risk analizi, Stratejik çevresel etki değerlendirmesi.

STRATEGIC ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT IN ECOLOGICAL PLANNING PROCESS AND A CASE STUDY ON BARTIN CITY

ABSTRACT

Without considering natural resources, physical plans have caused natural resources to be destroyed. It is necessary that natural and ecological balance should be considered in order to sustainability of living conditions both of today's generation and of generations in future. Thus, taking account for interaction between natural resources and land uses ecological planning process could provide that natural resources will be used without exhausted in a rational way. In this study based on ecological risk analysis, interaction between existing land uses and natural resources in Bartın case has been investigated. By mean of strategic environmental impact assessment, negative impacts of existing land uses on soil, water, biotope and bioclimate potentials have been investigated. At the result of the study, the areas carrying ecological risk have been determined and an ecological risk map was acquired.

Keywords: Ecological planning, Ecological risk analysis, Strategic environmental impact assessment.

1. GİRİŞ

Ülkeler toplumlarının kalkınma ve gelişmeleri için sosyo-ekonomik kararlar alarak ülke, bölge ve yerel alan düzeyinde fiziksel mekana planlayarak yansıtırlar. Ancak yerleşim alanlarına ilişkin çeşitli işlevleri yüklenen arazi kullanım kararları, belirli alanlardaki ekonomik eylemleri etkilediği gibi, bu eylemler de fiziksel mekanı ve

* Selma Çelikiyay tarafından 2005 yılında YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsünde hazırlanan "Arazi Kullanımlarının Ekolojik Eşik Analizi İle Belirlenmesi Bartın Örneğinde Bir Deneme" başlıklı doktora tezinin çevre sorunları bölümü ile stratejik çevresel etki değerlendirmesi bölümünden yararlanılmıştır.

bu onların üzerinde yer aldığı topoğrafyayı, toprağı, flora ve fauna gibi doğal biyotopları ve giderek genelde ekolojik yapıyı olumsuz etkilemekte, bunun sonucu çevre sorunlarını yaratmaktadır. Bu bağlamda konu yarar-maliyet kuramına göre incelendiğinde, kısa dönemlerde sosyo-ekonomik yararlar getiren bu karar ve uygulamalar, uzun dönemlerde doğal varlıkların yok olması ile tüm topluma mal edilen olumsuz ekolojik maliyetleri ortaya çıkarmaktadır (Atabay, 1991).

Ekolojik planlama, sosyo-ekonomik gelişme hedeflerinin doğal sistemlerle çelişmediğı, uzun süreli ekonomik yararın maksimize edilebileceğı bir planlama yöntemidir. Sürdürülebilirliğin de ön koşulu olan doğal kaynakların tüketilmeden kullanımı, ancak çevrenin doğal ve kültürel değerlerinin araştırılması ve analizi ile, değerlendirme süreçlerinde de bu analizlerin kullanımı ile olasıdır (Atabay, 2002). Ekolojik değerlendirmelerin amacı, doğal kaynaklar üzerinde insan eylemleri ve fiziki etmenler nedeniyle oluşan olumsuz etkileri saptayabilmektir. Ekolojik planlama, daha çok arazi kullanımına yöneltilmiş olan mekansal planlama süreci ile doğal kaynaklara yönelik etki değerlendirmesi süreci arasında bir bağ oluşturmakta ve doğal kaynakların etkili bir biçimde yönetilmesinin temelini oluşturmaktadır. Bugünkü kullanımıyla çevresel etki değerlendirmesi, fiziki planlar yapıldıktan ve sektörel arazi kullanımları belirlendikten sonra bir projenin uygulanması söz konusu olduğunda yapılmaktadır. Bu içeriğı ile çevresel etki değerlendirmesi; planlama sonrası, faaliyet öncesi bir etki değerlendirmesi çalışmasıdır.

Ancak, öncelikle doğal kaynakların ekolojik ve biyolojik açıdan risklerinin ortaya konulması ve planların buna göre hazırlanması gerekmektedir. Planlama sürecinde günün koşulları kadar gelecekteki etkilerin de göz önüne alınması stratejik planlamanın bir gereğidir. Gelecekte ortaya çıkabilecek olumsuz çevresel etkileri önceden kestirip, doğal kaynaklar üzerinde oluşabilecek riskleri hesaba katarak yapılacak çevresel etki değerlendirmeleri, sosyo-ekonomik gelişme hedeflerinin doğal sistemlerle çelişmediğı planlama süreçlerine ilişkin çalışmaların en önemli aşamasını oluşturmaktadır.

Stratejik bir düzeyde çevresel etki değerlendirmesi, bir faaliyete ilişkin proje basamağına uygulanan çevresel etki değerlendirmesinin aksine, daha çok faaliyet öncesi bir yaklaşıma dayanmaktadır. Stratejik ve çevre duyarlı planlamanın en önemli aracı ve aynı zamanda da sürdürülebilir kalkınmanın uygulamaya dönük bir aracı olan çevresel etki değerlendirmesinin daha kapsamlı ve üst boyutu olan stratejik çevresel etki değerlendirmesi; ülke-bölge ve yerel alan planlaması düzeyinde çevre için alınan bütüncül önlem ve kararları kapsamaktadır.

Ülkemizde yapılan fiziki planların doğal kaynakların ekolojik yapılarını yeteri kadar göz önüne almadan yapılması çok çeşitli çevre sorunlarını gündeme getirmektedir. Bu bağlamda ekolojik planlamanın önemini vurgulamak için Bartın yerleşmesi üzerinde bir araştırma yapılmış, stratejik çevresel etki değerlendirmesinin plan öncesinde ve ekolojik planlama sürecinin başlangıcında yapılması önerisi bağlamında mevcut kullanımlarla doğal kaynakların etkileşimleri irdelenerek, planlama süreçlerinde göz önüne alınması gereken ekolojik risk alanları belirlenmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1 Materyal

Araştırma alanı, Bartın ili belediye mücavir alanı ile sanayi bölgelerini de kapsayacak şekilde belirlenmiştir. Araştırmada, materyal olarak aşağıdaki harita, analiz ve ölçüm raporlarından yararlanılmıştır.

- 1/25000 ölçekli Bartın ili toprak haritası (Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü APK Daire Başkanlığı, 2004, Ankara), araştırma alanına ilişkin toprak grupları, arazi kullanım yetenek sınıfları, toprak derinliğı, erozyon durumu, arazi tipleri ve yerleşilmemiş alandaki mevcut arazi kullanımları, Bartın ili toprak haritası aracılığı ile sayısal ortama aktarılarak analizleri yapılmıştır.
- Bartın Çevre Durum Rehberi (İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, 2003),
- Sanayi atık analizleri (İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, 2003),
- Sanayi tesisleri emisyon ölçüm raporları (İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, 2003)

Bilgisayar yazılım ve programları

Araştırmadaki çoklu katman işlemleri, yüzey analizleri coğrafi bilgi sistemi ile yapılmıştır. Araştırma alanına ilişkin tüm verilerin sayısal ortama aktarılması, sayısallaştırılan verilerle harita üretilmesi işlemleri ArcVIEW 3.2 yazılımı ile yapılmıştır.

2.2. Metot

Bartın ili yerleşik alanına ilişkin stratejik çevresel etki değerlendirmesi kapsamında, mevcut arazi kullanımları ile doğal kaynaklar arasındaki ilişkilerin analizi ve değerlendirilmesinde ekolojik risk analizi yönteminden yararlanılmıştır. Ekolojik risk analizi ile olumsuz etkilerin yoğunluğu, olumsuz etkiye karşı duyarlılık, kullanıma uygunluk faktörleri saptanarak, potansiyel etkinin yoğunluğuna ve ortamın buna karşı duyarlılık derecesine bağlı olan risk faktörü belirlenmiştir. Riskin bulunmasında rol oynayan ölçütlerin genellikle ekolojik özellikler olması nedeniyle, bunların ifade biçimlerinin kesin sayısal niteliklerde olması olanaksız olduğundan risk kademeleri derecelendirmelerle yorumlanabilmektedir.

Bu çalışma kapsamında, Bartın kentinin yerleşilmiş alanlarındaki mevcut arazi kullanımlarından kaynaklanan, doğal potansiyel üzerinde oluşan biyolojik ve ekolojik olumsuz etkiler ile bunların zararlarına ilişkin elde edilebilen konulardaki bilgilere ve verilere dayandırılarak stratejik düzeyde çevresel etki değerlendirmesi (StCED) yapılmıştır. Stratejik çevresel etki değerlendirmesi kapsamında, ekolojik risk analizi yönteminden (Yücel, 1989), (Landesamt für Umweltschutz, 1987), (Bachfischer, 1978) ve “Zarar verenler-Oluşturduğu etkiler-Zarar görenler” matrisinden (Bierhals vd., 1974) yararlanılarak, mevcut kullanımlardan kaynaklanan olumsuz etkiler belirlenmiş, ancak olumsuz etkilerin derecesini saptamak çok sayıda uzmanlık alanını kapsayan ölçümlerin yapılmasını gerektirdiğinden ve söz konusu ölçümler mevcut olmadığından, “olumsuz etkilerin derecesinin belirlenmesi” çalışma kapsamı dışında tutulmuştur. Genel bir yaklaşımla bu olumsuz etkilerin doğal potansiyel üzerinde yol açabileceği zarar olasılıklarının neler olabileceği irdelenerek, toprak, su, biyotop ve biyoiklim potansiyeli üzerindeki mevcut ve olası etkiler araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda da mevcut kullanımlardan kaynaklanan ve ekolojik risk taşıyan sorunlu alanlar belirlenmiştir.

3. BARTIN KENTİNİN ÇEVRE SORUNLARI

Doğal yaşam ortamlarının korunabilmesi için öncelikle toprak, su, hava gibi doğal değerlerin ve iklimsel değerlerin olumsuz baskılardan korunması gerekir. Bunun için öncelikli olarak kent ekosisteminin kendini yenileme ve temizleme gücünün korunması, bozulmaması esastır. Bartın ilinde evsel, tarımsal ve endüstriyel faaliyetler ile ulaşım faaliyetlerinden kaynaklanan hava, su ve toprak kirlenmesinden söz etmek mümkündür.

3.1. Hava Kirliliği

Aerosol ve partiküllerden kaynaklanan hava kirliliği, canlılar için yaşam ortamını oluşturan diğer iki temel öge olan su ve toprağın da kirlenmesine yol açmakta, ayrıca flora, fauna ve insan sağlığı üzerinde de olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Bartın’da hava kirleticilerinin “flora ve fauna” üzerindeki etkilerine ilişkin hiçbir araştırma yapılmamıştır. Bu nedenle hava kirleticilerinden etkilenerek nesli yok olma tehlikesi yaşayan flora ve fauna türleri bilinmemektedir. Bartın atmosferine salınan kirleticilerden en önemlileri olarak, sera gazı etkisi olan karbon dioksit ile yarım yanma sonucu oluşan karbon monoksit ve partiküler maddeler sıralanabilir.

Bartın İli’nde özellikle kentsel mekanlarda ısınma amaçlı olarak konut ve işyerlerinde çoğunlukla TTK kömür havzasında üretilen taş kömürü ve türleri kullanılmaktadır. Bu kömürlerde kükürt oranı % 0.5 ile % 0.7 arasında değişmektedir. Ancak hava kalitesi ölçümleri yapılmamasına karşın, bu kömürlerde uçucu madde oranı % 30'lara vardığı için özellikle kış aylarında, rüzgar hızının 1.5 m/sn’den az olduğu günlerde, duman kirliliğinin yüksek olduğu gözlemlenmektedir. Kış mevsiminde de baca gazları, yerleşmenin nehir seviyesindeki alanlarından tepe yamaçlarına kadar olan kısımda hava kirliliğine yol açmaktadır.

Bartın Çayı havzasında bulunan 117 sanayi işletmesi, yakma sistemlerinde ağırlıklı olarak kömür ve LPG kullanılmaktadır. Ancak, Bartın Çimento ve Bartın Öztüre Kireç Fabrikasında kükürt dioksit emisyonu oluşturacak fosil kaynaklı petrokok yakıt olarak kullanılmaktadır. 2872 sayılı Çevre Kanunu’nun ilgili hükümleri

gereğince 02.11.1986 tarih ve 19269 sayılı Resmi gazete’de yayınlanarak yürürlüğe giren Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği (HKKY), her türlü kaynak ve kaynaklardan yayılan emisyonlara sınırlamalar getirmiştir. HKKY kapsamında araştırma alanı içerisinde kurulu sanayilerin baca gazı emisyon ölçümleri sonucu, çimento fabrikasının döner fırın elektro bacasından yayılan karbonmonoksit gazının kütleli debisi sınır değerlerin üzerinde tespit edilmiştir (Çizelge 3.1). Kireç fabrikasına ilişkin baca gazı emisyon ölçümleri sonucu, fırın bacalarından yayılan kirleticilerden karbonmonoksit gazının kütleli debisi sınır değerlerin üzerinde tespit edilmiştir. Işıklar tuğla fabrikasına ilişkin emisyon ölçümleri sonucunda da, baca yüksekliğinin ve baca gazı hızının sınır değerlere uymadığı belirlenmiştir.

Bartın İlinde 12.693 adet hafif araç (Özel araç ve 3.5 tondan küçük diğer hafif araçlar), 4.026 adet ağır araç (3.5 tondan ağır araçlar) bulunmaktadır (Kaynak: İl Emniyet Müdürlüğü). İldeki araçların % 83.5’ i benzinli, % 16.5’ i ise dizel yakıt kullanmaktadır. Sayıları giderek artan ancak henüz yüzde oranı saptanmayan LPG’ li otomobiller de bulunmaktadır. Ancak Bartın İlinde hava kalitesi ölçümleri hiç yapılmamıştır ve trafikten kaynaklanan kirliliğin hava kalitesine etkisi bilinmemektedir.

Çizelge 3.1 Çimento fabrikası bacasından yayılan kirletici gazların kütleli debileri (Bartın İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, 2004 yılı emisyon ölçüm raporu)

	Birim	1.ölçüm	2.ölçüm	3.ölçüm	Ortalama	Sınır değerler
CO	Kg/h	19,7391	19,9616	19,7993	19,8333	5
SO ₂	Kg/h	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	100
NO _x	Kg/h	8,6689	8,6689	8,5739	8,6372	20
NO ₂	Kg/h	12,9591	12,9591	12,8171	12,9118	

3.2. Su Kirliliği

Artan nüfus ve gelişen teknolojiye bağlı olarak artan su ihtiyacı, ancak mevcut su kaynakları ile karşılanabilmektedir. Teknolojik gelişim sonucu ortaya çıkan kirliliğin etkisiyle mevcut su kaynaklarının kullanılabilir miktarında azalma olmaktadır. Araştırma alanında, hava kirliliği bölümünde belirtilen kirlenmelerin yanı sıra, tarımsal ilaç ve gübre kullanımı ile evsel ve endüstriyel atıklar nedeniyle yeraltı sularının yapay kirlenmesi söz konusudur.

Bartın Çayı ve kollarının oluşturduğu havzada insan yerleşimlerinden ve insan faaliyetlerinden kaynaklanan kirlilik yükü 2.305 ton BOİ/yıl’ dır. Bu kirlenmenin % 22’ si Bartın şehrinden kaynaklanmaktadır. Havzada gerek belediye sınırları içindeki yerleşimlerden, gerekse mücavir alan veya kırsal alandaki yerleşimlerden akarsu yataklarına yılda ortalama 40.150 ton katı atık atılmaktadır. Endüstriyel kirlenme yükü olarak; Bartın Çayı ve kollarının oluşturduğu havzada kurulu hiçbir tesisin deşarj izni bulunmadığı halde, sanayi tesislerinden yılda: 43 ton BOİ, 136 ton KOİ, 1.976 ton yağ ve gres, 2.986 ton askıda katı madde atılmaktadır. Böylece toplam endüstriyel ve evsel kirlenme yükleri olarak:

- 2.348 ton BOİ/yıl,
- 136 ton KOİ/yıl,
- 2 ton yağ ve gres,
- Akarsu yataklarında akış rejimini engelleyecek kadar sediment ve katı atık Karadeniz’e taşınmaktadır.

Araştırma alanında Bartın Çayı kenarında kurulmuş olan sanayi tesislerinden Bartın Çimento fabrikası ve Barkisan kireç fabrikasına ilişkin atık su analizlerinde, bazı parametreler sınır değerlerin üzerinde tespit edilmiştir (Çizelge 3.3, 3.4).

Çizelge 3.3 Bartın Çimento fabrikasına ilişkin atık su analiz sonuçları (Kaynak: TC Çevre ve Orman Bakanlığı Çevre Yönetimi Gn. Md. Çevre referans laboratuvarı raporu)

PARAMETRELER	BİRİM	SKKY Tablo 21.1 SINIR DEĞER		ÖLÇÜLEN DEĞER
		2 SAATLİK	24 SAATLİK	
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)	mg/l	180	120	93
Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı (BOİ) ₅	mg/l	50	45	49
Askıda katı madde	mg/l	70	45	25
pH		6-9	6-9	7.5

Çizelge 3.4 Barkisan kireç fabrikasına ilişkin atık su analiz sonuçları (Kaynak: TC Çevre ve Orman Bakanlığı Çevre Yönetimi Gn. Md. Çevre referans Laboratuvarı raporu)

PARAMETRELER	BİRİM	SKKY Tablo 21.1 SINIR DEĞER		ÖLÇÜLEN DEĞER
		2 SAATLİK	24 SAATLİK	
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)	mg/l	180	120	228
Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı (BOİ) ₅	mg/l	50	45	65
Askıda katı madde	mg/l	70	45	50
pH		6-9	6-9	7.5

I. Organize sanayi bölgesinde faaliyet gösteren tekstil fabrikasına ilişkin atık su analizinde de; biyokimyasal oksijen ihtiyacı (BOİ)₅, kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ), sülfür, yağ ve gres ile pH parametrelerinin değerlerinin sınır değerlerin çok üzerinde olduğu İl Çevre ve Orman Müdürlüğünce tespit edilmiştir (Çizelge 3.5).

İl Sağlık Müdürlüğünce düzenlenen bakteriyolojik kontrol raporlarında Bartın Çayı' ndaki coliform bakterileri miktarı oldukça yüksek bulunmaktadır. Bunun başlıca iki önemli nedeni vardır:

1. Şehir merkezlerinin kanalizasyon sularını direkt çaya vermesi,
2. Kırsal alanlardaki hayvan dışkı ve artıklarının, yağmur sularıyla oluşan yüzey akış sularıyla çaya ulaşmasıdır.

Gerçekten, kırsal alanlarda kanalizasyon sularının arazide açılan çukurlara verilmesine karşın; çay etrafında toplu halde bulunan Hasankadı, Kumluca ve Kozcağız Beldeleri ve Bartın İli gibi yerleşim birimlerinde kanalizasyon suları hiçbir arıtma işlemine tabi tutulmadan doğrudan çaya verilmektedir.

Çizelge 3.5 Ersan tekstil fabrikasına ilişkin atık su analiz sonuçları (Kaynak: TC Çevre ve Orman Bakanlığı Çevre Yönetimi Gn. Md. Çevre referans Laboratuvarı raporu) (Çelikyay, 2005b)

PARAMETRELER	BİRİM	SKKY Tablo 10.3 SINIR DEĞER		ÖLÇÜLEN DEĞER
		2 SAATLİK	24 SAATLİK	
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)	mg/l	90	60	195
Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı (BOİ) ₅	mg/l	250	200	322
Askıda katı madde (AKM)	mg/l	160	120	8
Amonyum azotu (NH ₄ ⁺ -N)	mg/l	5	.....	<0,2
Serbest klor	mg/l	0,3	.....	0,30
Toplam from	mg/l	2	.....	0,135
Sülfür (S ⁻²)	mg/l	0,1	.....	0,06
Sülfür	mg/l	1	.....	>20
Yağ ve Gres	mg/l			
pH		6-9	6-9	10,2

Bartın Çayı ve havzası çoğu insan faaliyetlerinden kaynaklanan fizyolojik atıklarla, endüstriyel atıklarla ve yanlış arazi kullanımları nedeniyle kirletilmekte ve su kalitesi her gün giderek artan bir hızla değer kaybına uğramaktadır. Bu nedenle Bartın ili plajları, Türkiye Çevre Eğitim Vakfı tarafından değerlendirilerek mavi bayrak ile ödüllendirilen plaj kapsamından çıkarılmıştır.

Çizelge 3.6 Araştırma alanındaki sanayi tesislerine ilişkin atık tipleri (Kaynak: Karpuzcu,1996'dan yararlanılarak düzenlenmiştir.)

Sanayi cinsi		Atık tipi	Atıkların bileşimi
Gıda sanayi		Ayıklama bakiyesi	Organikler
Tekstil	Yünlü,sentetik, pamuklu	Çamur	Asitler,alkaliler, metal tuzları, fenoller, oksitleyiciler, boyalar, yanıcı çözücüler
Kağıt ve selüloz sanayi		Hazırlama çamurları, proses çamurları, sıvı atıklar, uçucu kütler	Sülfatlar, organikler, sabunlar, sülfidler, merkaptanlar
Kimya sanayi	Plastik,sentetik	Çamur	Çinko tuzlar, fenoller, asitler
	Boya, vernik	Çamur	Metal tuzları, diğer toksit maddeler
Taşa toprağa dayalı sanayi		Çamurlar, partiküller, cüruf, maden ve öğütme tozları	
Metal işleme sanayi		Krom kaplama çamuru, fosfatlama çamuru, galvanizleme çamuru, elektrikli kaplama çamuru	Metal tuzları, asitler, yağlar, alkaliler, siyanürler

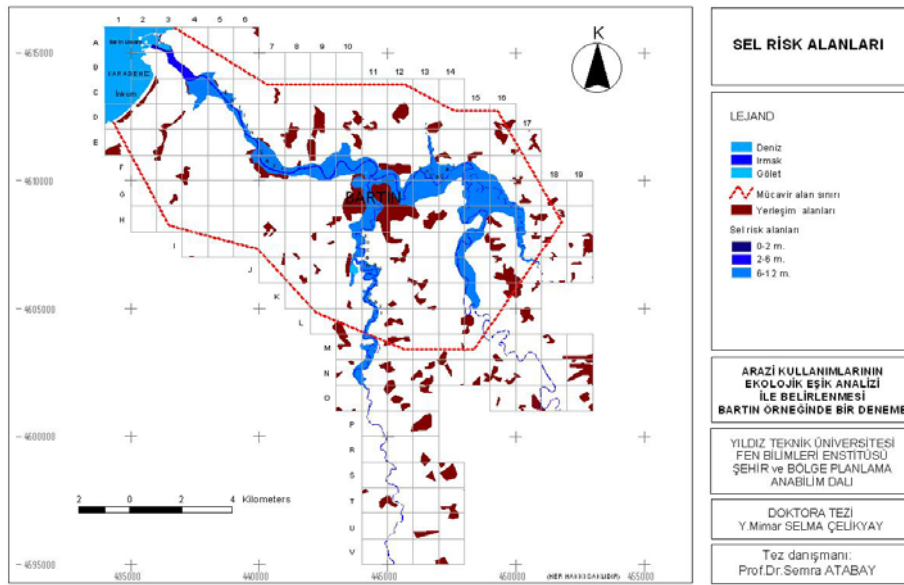
3.3. Toprak kirliliği

En önemli doğal kaynak olan toprak, hem tehlikeli, hem de zararlı atıklarla önlem alınmadan kirlenmektedir. Halbuki toprak, üzerinde yetişen yeşil örtüsü, kültür bitkileri, üzerinde yaşayan canlıları ve bünyesinde oluşturduğu mikrobiyolojik canlılarla çok uzun yıllar içerisinde kendisini yenileyebilen, iyi kullanılmadığı ve korunmadığı takdirde kısa sürede kaybedilen canlı bir kaynaktır (Uzun, 1992). Toprak kirliliği oluşumuna kimyasal kirlenme ve atmosferik kirlenme neden olmaktadır. Sanayi kenti olmayan Bartın ilinde bu konuda herhangi bir tespit yapılmamıştır. Ancak, İl Tarım Müdürlüğünden alınan bilgilere göre, ilde 1 yılda 4750 kg pestisit ve 5800 lt sıvı zirai mücadele ilacı kullanıldığı bilinmektedir.

3.4. Sel Taşkın Alanları

Araştırma alanında Bartın Çayı'nı oluşturan Kocaçay ve Kocanaz çayları boyunca, akarsuyun her iki tarafındaki alanlar taşkın alan sınırları içinde kalmaktadır. Dere ve çaylar düzenli bir rejime sahip olmadıklarından sık sık taşkın olayı yaşanmaktadır. Mayıs 1998'de uzun yıllar boyunca görülmemiş bir büyüklükte sel baskını yaşanmış ve yerleşmenin + 12 m. kotuna kadar tüm ova kısmı sular altında kalmıştır. Bunun en önemli nedenleri, Bartın İlinden geçerek denize ulaşan akarsuların yukarı havzalarında orman alanlarına müdahale edilmiş olunması nedeniyle toprağın su tutma kapasitelerinin azalması ve akarsu yataklarının ıslah edilmemesidir. Sel baskını öncesi uzun bir süre bol yağışın olması ve daralmış olan akarsu yataklarının da hızla gelen su hacmini taşıyamaması nedeniyle ırmak yatağında yol bulamayan su kısa sürede yükselmiş ve ilde yüzyılın en büyük sel baskını yaşanmıştır (Şekil 3.1).

Yağış ve taşkın neden olduğu heyelanlar sonucunda büyük miktarda sediment nehir yataklarında ve tarımsal alanlarda çökelmiş, bazı akarsu yatakları sedimentle tıkanmıştır. Kıyı erozyonu yerleşim alanlarında hasara yol açmış, yollar ve köprüler erozyon nedeniyle hasara uğramıştır. Ayrıca köprülerin yıkılması taşkın ve sediment birikimi etkilerinin artmasına yol açmış, taşkın koruma altyapısı da önemli oranda hasara uğramıştır (DSİ Raporu, 2000). Ayrıca araştırma alanı içerisinde bulunan ormanlık alanların tepe yamaçlarındaki ağaçların sıklığı, diken ve çalılırların varlığı, orman içindeki aklanların kapanmasına, kunduz barajlarının oluşmasına, yağışlı havalarda kunduz barajlarında biriken suların çatlak ve yarıklara daha fazla miktarda sızmasına ve suyun etkisiyle ormanlık alanlarda heyelan meydana gelmesine, yaka seli oluşmasına neden olmaktadır. Bugüne kadar taşkından koruma ve ıslah çalışmaları yeterince yapılmadığı için yerleşim alanları ve tarımsal alanlar sel baskınları nedeniyle zarar görmekte, kıyı oyulmaları ve arazi kayıplarına neden olmaktadır.



Şekil 3.1 Sel risk alanları (Çelikyay, 2005b)

4. STRATEJİK ÇEVRESEL ETKİ DEĞERLENDİRMESİ

Stratejik çevresel etki değerlendirmesi kapsamında, genel bir yaklaşımla yerleşilmiş alanlardaki mevcut kullanımlardan kaynaklanan olumsuz etkilerin neler olduğu ve bu olumsuz etkilerin doğal potansiyel üzerinde yol açabileceği zarar olasılıkları belirlenmiştir. Başka bir deyişle; doğal potansiyel üzerinde ekolojik açıdan risk oluşturan mevcut kullanımlar belirlenmiştir.

Yerleşilmiş alanlarda doğal faktörler üzerinde etki oluşturan ve olumsuz çevresel etki yaratan mevcut kullanımlar; tarımsal ve endüstriyel kullanımlar, çöp depolama ve yoğun trafiğin bulunduğu ulaşım aksları üzerindeki ulaşım faaliyetleridir (Şekil 4.1). Bartın yerleşmesine ilişkin çevre sorunlarını oluşturan ve elde edilebilen kirlilik verileri göz önüne alınarak araştırma alanında tarımsal faaliyetlerden, endüstriyel faaliyetlerden, ulaşımdan kaynaklanan ve doğal faktörler üzerinde zarar oluşturan olumsuz etkilere ilişkin matrisler düzenlenmiştir (Çizelge 4.1, 4.2, 4.3).

4.1. Tarımsal faaliyetlerin doğal kaynaklar üzerindeki olumsuz etkileri

Arazilerin tarım amaçlı kullanımı sonucu, bir yandan toprağın üretim yeteneğinden yararlanılarak insanların besin gereksinimi karşılanırken, aynı zamanda tarımsal faaliyetlerde kimyasal maddelerin kullanımı sonucu toprak, su, iklim ve biyotop potansiyeli zarar görmektedir (Çizelge 4.1). Tarım alanları genellikle senede en az bir kere ilaçlanmaktadır. Bu yolla DDT vb. pestisitler toprakta birikmektedir. Verimli, işlenmiş topraklar çok fazla canlı unsur içerdiğinden, zehirlerin toprakta birikmesi son derece tehlikelidir. Tarım alanlarında esas bileşimi azot ve fosfor olan suni gübreler tarım arazilerine verilmektedir. Özellikle azot toprağın içinde taşınarak yeraltı sularına karışmaktadır. Ayrıca tarım alanlarındaki fazla azot ve fosfor bileşikleri yağmur suları ile taşınarak yüzey sularına karışmakta ve ötrofikasyona neden olmaktadır (Karpuzcu, 1996).

Çizelge 4.1 Araştırma alanındaki tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan olumsuz çevresel etkiler (Kaynak: Yücel 1996'dan yararlanılarak düzenlenmiştir.) (Çelikyay, 2005b)

Olumsuz etkiler	Tarımsal faaliyetler											
	Doğal alanların tarıma açılması	Mineral gübre kullanımı	Pestisit kullanımı	Toprağın işlenmesi	Sulama (temiz su ile)	Drenaj	Biyolojik mücadele	Mekamik mücadele	Anız yakma	Bitkisel çevreleme	Yapay çevreleme	Monokültür ve sera alanları
Toprak üst tabakasının incelmesi ve erozyon oluşumu				•								
Toprağın kimyasal dengesinin değişimi		•										
Toprak pH'sının değişimi		•										
Topraktaki besin maddelerinin yıkanması					•	•						
Toprakta tuzluluğun artması					•							
Toprakta karbon miktarının artması								•				
Toprak içi faunanın zarar görmesi		•	•	•				•				
Toprağın biyolojik verimliliğinin azalması			•					•				
Yüzey sularının kirlenmesi		•	•									
Taban sularının kirlenmesi		•	•									
Havadaki nem seviyesinin değişimi					•							
Havada gaz emisyonunun artması								•				
Havada toz emisyonunun artması				•								
Doğal bitki türlerinin zarar görmesi	•		•			•		•				
Baskın bitki türlerinin oluşumu			•									
Hayvan türlerinin zarar görmesi	•		•			•	•	•				
Uçucu hayvanların zarar görmesi			•									
Baskın hayvan türlerinin oluşumu			•				•					
Biyotopların bölünmesi	•								•	•		
Yaşama ortamlarının tahribi	•		•									
Doğal peyzaj görünümünün değişimi	•									•	•	
Monotonluk	•									•	•	

Çizelge 4.2 Araştırma alanındaki endüstriyel faaliyetlerden kaynaklanan olumsuz çevresel etkiler (Çelikyay, 2005b)

Olumsuz etkiler	Endüstriyel faaliyetler	Çimento Sanayi	Kireç Sanayi	Taş ocakları	Tuğla Sanayi	Kiremit sanayi	Tekstil Sanayi	Metal Sanayi	Konserve Sanayi	Plastik Sanayi	Kimya Sanayi
		Hava kirlenmesi	Kimyasal	•	•					•	•
	Partiküler	•							•		
Su kirlenmesi	Fiziksel			•	•						
	Kimyasal	•	•			•				•	
	Biyolojik										
Toprak kirlenmesi	Ağır metallerle							•			
	Mineral yağlarla							•			
	Biyositlerle										
Gürültü kirlenmesi						•					
Koku kirlenmesi		•	•								
Katı atık oluşumu		•	•	•	•			•			

4.2. Endüstriyel faaliyetlerin doğal kaynaklar üzerindeki olumsuz etkileri

Araştırma alanındaki doğal faktörler üzerinde olumsuz etki oluşturan endüstriyel kullanımlar çimento, kireç, tuğla, kiremit, tekstil, metal, konserve, plastik, kimya sanayilerine ilişkin tesislerden ve taş ocaklarından kaynaklanmaktadır. Araştırma alanındaki endüstriyel kullanımdan kaynaklanan faaliyetler hava, su, toprak kirlenmesine neden olmakta, bunun yanı sıra gürültü, koku kirliliğine de yol açmakta ve katı atık oluşturmaktadır (Çizelge 4.2). Bartın Çayı kenarına kurulmuş olan sanayi tesisleri, bir yandan atık suları ile Bartın Çayını kirlenmekte, bir yandan da yerleşme için hakim rüzgar yönü olan kuzey-batıda bulunmalarından dolayı, yerleşik alan üzerinde hava kirliliği oluşturmakta ve baca gazları nedeniyle insan sağlığı açısından tehlike yaratmaktadır.

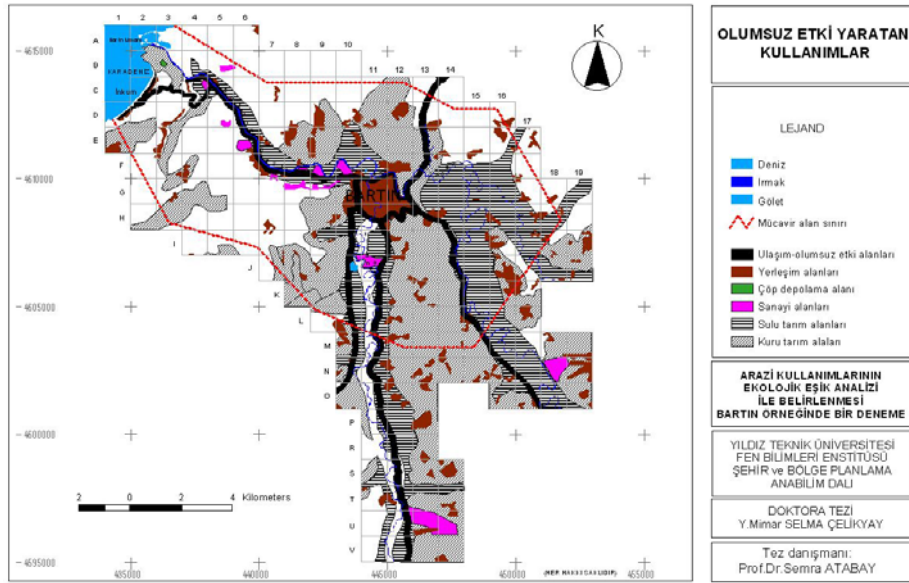
4.3. Ulaşım faaliyetlerinin doğal kaynaklar üzerindeki olumsuz etkileri

Ulaşım sistemi faunadaki tür zenginliğinin azalmasına neden olmakta ve karayolları trafiği ile biyotoplar önemli ölçüde tahrip edilmektedir (Çizelge 4.3). Yol, üzerindeki ulaşım faaliyetleriyle, çevresindeki doğal yapıyı sürekli olarak etkileyen bir kirlenme kaynağıdır. Araçların eksoz gazı bileşiminde bulunan Pb,3,4 Be Benzopyrin, CO₂ ve kurumlu maddeler, aldehit, azot oksitleri ve kükürtlü bileşikler trafik yoğunluğuna, yoldan uzaklığa, yol genişliğine ve rüzgar hızına bağlı olarak etki oluşturmaktadır (May ve Plassmann 1973; Altan 1982'den). Ulaşım faaliyetleri nedeniyle toprak üzerinde biriken kurşun, karbonhidratlar, organik maddeler, yağ ve lastik içerikli toz artıkları hem toprak kalitesini düşürmekte, hem de toprak mikroorganizmalarını etkilemektedir. Heilenz'e (1970) göre topraktaki kurşun miktarı yol ortasından itibaren uzaklık arttıkça azalmaktadır¹ (Altan, 1982).

Çizelge 4.3 Araştırma alanında ulaşım kullanımı ile ilgili faaliyetlerin olumsuz çevresel etkileri (Kaynak:Bierhals vd. 1974 ile Yücel 1997'den yararlanılarak düzenlenmiştir.) (Çelikyay, 2005b)

Kullanımlar Olumsuz etkiler	Trafik	Dinlenme tesisleri	Benzin istasyonu	Araç bakım onarım istasyonu	Buz için tuz kullanımı	Yol kenarında sanayi faaliyetleri
	Hava sıcaklığının artması	•				
Güneş ışınlarının yansımalarının artması	•					
Havada partikül madde artışı	•					
Havada gaz emisyonlarının artışı	•					•
Gürültü	•					
Alan kaybı		•	•			•
Toprakta kurşun birikmesi	•		•			
Toprağın kimyasal yapısının değişmesi	•		•	•	•	•
Toprağın biyolojik yapısının bozulması			•	•	•	
Taban suyu kirlenmesi	•	•	•	•	•	•
Yüzey sularının kirlenmesi	•	•	•	•	•	•
Katı atık oluşumu		•	•	•		•
Bitki gelişiminin zarar görmesi	•					•
Faunanın zarar görmesi	•					
Doğal peyzaj görüntüsünün bozulması	•					•

¹ Heilenz'e göre, yoldan 100 m. mesafede topraktaki kurşun miktarı, normal topraktaki kurşun miktarına eşittir.



Şekil 4.1 Bartın yerleşmesinde olumsuz etki yaratan mevcut kullanımlar (Çelikyay, 2005b)

Çizelge 4.3'deki etki matrisinden ve Helinenz'in yoldan uzaklığa göre topraktaki kurşun değerleri değişimi çizelgesinden yararlanarak, araştırma alanındaki ana yol niteliğinde ve üstünde yoğun trafik yükü bulunan ulaşım akslarının her iki tarafında 100 m. genişlikteki alanlar toprak potansiyeli açısından olumsuz etki alanları olarak belirlenmiştir (Şekil 4.1). Araştırma alanı bütünü içerisindeki ana ulaşım akslarını oluşturan yolların tümü, eğim açısından sağladığı kolaylık nedeniyle düz ya da düze yakın eğimli alanlar üzerinde bulunmaktadır. Bu ise I. sınıf tarım arazilerinde hem alan kaybına hem de tarım arazilerindeki toprak yapısının bozulmasına neden olmaktadır.

4.4. Ekolojik Risk Taşıyan Alanlar

Mevcut kullanımlarla doğal faktörlerin etkileşim analizi sonucunda, araştırma alanında doğal potansiyel üzerinde olumsuz etki yaratan, yerleşmiş alanlardaki mevcut kullanımların olumsuz etkilerinden yola çıkarak, Bartın'a ilişkin çevre sorunları bölümündeki tesbit edilmiş olan verilere de dayanarak aşağıdaki olumsuz etki ve kullanıma duyarlılık matrisleri düzenlenmiştir (Çizelge 4.4 - 4.8).

Çizelge 4.4 Araştırma alanında toprak potansiyeli açısından olumsuz etki ve kullanıma duyarlılık durumu (Çelikyay, 2005b)

Etki oluşturan faktörler	Olumsuz etki	Kullanıma duyarlılık
Tarım	■	YOK
Ulaşım	■	■
Metal sanayi	■	■
Sel taşkın alanları	■	■

Çizelge 4.5 Araştırma alanında su potansiyeli açısından olumsuz etki durumu (Çelikyay, 2005b)

Etki oluşturan kullanım	Olumsuz etki
Tarım	■
Ulaşım	■
Taş ocakları	■
Tuğla sanayi	■
Çimento sanayi	■
Kireç sanayi	■
Tekstil sanayi	■

Çizelge 4.6 Araştırma alanında biyoiklim potansiyeli açısından olumsuz etki durumu (Çelikyay, 2005b)

Etki oluşturan kullanım	Olumsuz etki
Sulu tarım	■
Çimento sanayi	■
Kireç sanayi	■
Konserve sanayi	■
Plastik sanayi	■
Kimya sanayi	■

Çizelge 4.7 Araştırma alanında biyotop potansiyeli açısından olumsuz etki durumu (Çelikyay, 2005b)

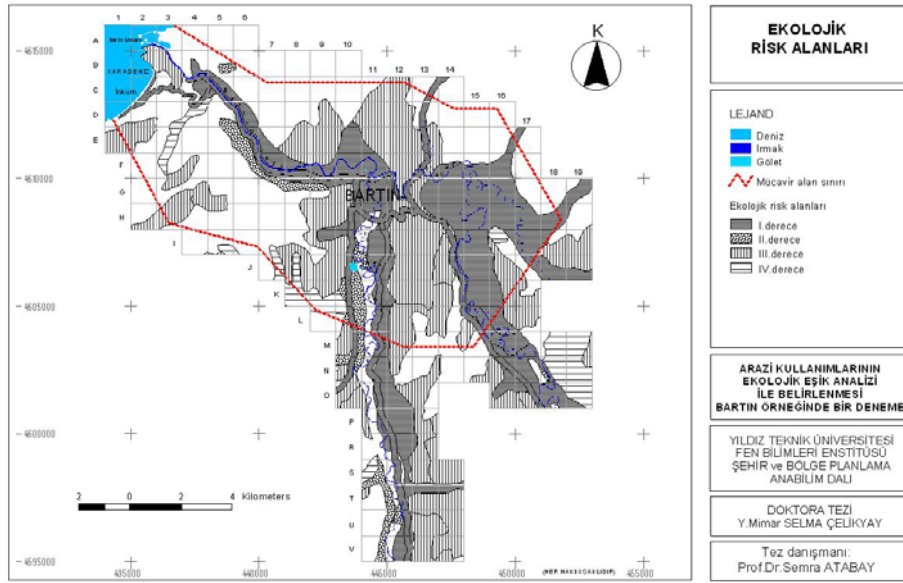
Etki oluşturan faktörler	Olumsuz etki
Tarım	■
Çimento sanayi	■
Kireç sanayi	■
Ulaşım	■
Sel taşkın alanları	■

Mevcut sulu tarım kullanımında olan alanlarda, toprak, su ve biyotop potansiyeli üzerinde olumsuz etki oluşmaktadır. Mevcut kuru tarım kullanımındaki alanlarda, toprak ve biyotop potansiyeli üzerinde olumsuz etki oluşmaktadır. Sanayi alanlarından çimento ve kireç fabrikalarının etrafında toprak, su, biyotop ve biyoiklim potansiyeli üzerinde olumsuz etki oluşmaktadır. Tuğla fabrikaları da toprak, su ve biyotop potansiyeli üzerinde olumsuz etki oluşturmaktadır. Yoğun trafiğin olduğu ulaşım akslarının etrafında toprak, su, biyotop ve biyoiklim potansiyeli üzerinde olumsuz etki oluşmaktadır. Ayrıca, Bartın-İnkum karayolunun bir kısmı, Bartın Çayı kenarındaki doğal sit alanının içerisinden geçmekte olup, özellikle yaz aylarında üzerinde aşırı trafik yükü bulunan bu yolun oluşturduğu olumsuz etkiler Bartın Çayı etrafındaki alanların ekolojik ve biyolojik yapısına zarar vermektedir. Sel risk alanlarını oluşturan sel taşkın alanlarında da, toprak, su ve biyotop potansiyelleri üzerinde zarar oluşmuş ve Bartın Çayı kıyısındaki alanların doğal, ekolojik ve biyolojik yapısı zarar görmüştür.

Çizelge 4.8 Araştırma alanında mevcut kullanımlarla doğal potansiyelin etkileşim matrisi (Çelikyay, 2005b)

Faktörler	Olumsuz etkilenen potansiyeller			
	Toprak	Su	Biyoiklim	Biyotop
Sulu tarım		■	■	■
Tarım	■			■
Çimento sanayi		■	■	■
Kireç sanayi		■	■	■
Tuğla sanayi		■		
Taş ocakları		■		■
Plastik sanayi			■	
Kimya sanayi		■	■	
Metal sanayi	■			■
Tekstil sanayi		■		
Konserve sanayii			■	
Ulaşım	■	■	■	■
Sel taşkın alanları	■	■		■

Yukarıdaki olumsuz etki matrislerine göre düzenlenen olumsuz etki haritalarının üst üste çakıştırılması ile, araştırma alanına ilişkin doğal potansiyeller açısından ekolojik risk olasılığı olan alanlar belirlenerek ekolojik risk haritası oluşturulmuştur (Şekil 4.2).



Şekil 4.2 Bartın yerleşmesinde ekolojik risk alanları (Çelikiyay, 2005b)

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Çalışma sonucunda, Bartın yerleşik alanı ve etrafındaki yerleşilmiş alanlardaki mevcut kullanımlardan kaynaklanan olumsuz etkilerin ve duyarlılık alanlarının büyük bir alanı kapladığı belirlenmiştir. Bu nedenle, Bartın yerleşmesine ilişkin planlama süreçlerinde, sektörel arazi kullanımları açısından uygunluk taşıyan alanların değerlendirilebilmesi için, öncelikle ekolojik risk taşıyan alanların göz önüne alınması, toprak, su, biyotop ve biyoiklim potansiyeli üzerinde olumsuz etki oluşturarak zarara yol açan mevcut kullanımların sonlandırılması veya teknik önlemlerin alınması, bu alanlarda ekolojik ve biyolojik iyileştirme çalışmalarının yapılması gerekmektedir (Çelikiyay, 2005b).

Bartın Çayı, ülkemizde düzenli su yolu ulaşımına olanaklı ender akarsulardan biri olarak, yerleşmenin oluşumuna kaynaklık eden tarihi ve kültürel öneme sahip bir doğal kaynaktır. Bu içeriği ile ülkemizde tek örnek niteliğindeki Bartın Çayı'nın yanlış arazi kullanımları sonucu oluşan kirlilikten arındırılması, dolayısıyla kirlenerek etkilerin yok edilmesi ve yanlış arazi kullanımlarının sonlandırılması gerekmektedir. Doğal, ekolojik ve biyolojik özellikleri ve zenginliği nedeniyle I. derece doğal sit alanı kapsamına alınan Bartın Çayı boyundaki alanların koruma öncelikli ve tarım, balıkçılık, avcılık, turizm ve rekreasyon potansiyeli taşıyan kısımlarının ise koruma-kullanma dengesi gözetilerek değerlendirilmesi gerekmektedir. İlde taşkın koruma yatırımları hızlandırılmalı, sel baskını ve taşkın koruma için alınacak teknik önlemlerle Bartın Çayı boyunca yer alan doğal sit alanının zarar görmemesi sağlanmalıdır. Su yönetimi, atık su yönetimi, katı atık yönetimi, hava kalitesinin korunması ve sürdürülebilirliği için kapsamlı bir çevre yönetimine gereksinim vardır. Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre Belediyece en uygun atık toplama, taşıma ve uzaklaştırma sisteminin seçilmesi, "katı atık yönetimi" açısından ivedi olarak teknik ve yönetsel önlemlerin alınması gerekmektedir. İlgili kurumlar arasında işbirliği sağlanarak, katı atık depolama alanlarının seçiminde su havzaları, yeraltı su kaynakları, deniz, göl ve akarsu kaynakları dikkate alınmalı, yöredeki belediyeler için ayrı ayrı depolama alanı belirlemek yerine ortak çözüme giderek depolama ve çöplerin tümünün bertaraf edilmesi konusunda kaynakların ortak kullanılması sağlanmalıdır. Şu anda belediye tarafından Bartın yerleşmesine ilişkin tüm çöplerin depolanması amacıyla kullanılmakta olan alan, hem İnkumu sahil beldesine yakınlığı, hem de İnkumu'na ve Bartın limanına yönelik bakı olanaklarını içermesi nedeniyle turizm ve rekreasyon potansiyeli kapsamında değerlendirilmesi gereken öncelikli alanlardan biridir. Ancak bu kapsamda değerlendirilebilmesi için, alandaki çöp depolama işleminin ivedilikle sonlandırılması ve biyolojik onarım yapılarak canlandırılması gerekmektedir (Çelikiyay, 2005b).

Kentlerimizin kırsal alanlara doğru hızlı gelişmesi bir taraftan değerli tarım alanlarının kaybolmasına neden olurken, diğer taraftan tarım alanlarının uygun olmayan, erozyon vb. sakıncaları bulunan alanlara kaymasına ve

mevcut alanlarda tarımsal ürünü arttırma amacıyla daha yoğun kimyasalların kullanılmasına ve tüm ekosistemin nitelik ve niceliğinde kayıplara neden olmaktadır. Doğal kaynak potansiyelini göz önüne almayan fiziki planların yol açtığı yanlış arazi kullanımlarının olumsuz etkileri sonucunda çevresel kirlenme artmakta, doğal kaynakların taşıma kapasiteleri zorlanmakta, bu ise doğal kaynakların kendini yenileme potansiyelini riske sokmaktadır.

Bu nedenle, stratejik planlamanın bir koşulu olarak doğal kaynakların akılcı kullanımının ve sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesi için her tür ve her ölçekteki planlama sürecinin başlangıcında çevresel etki değerlendirmeleri yapılmalı, kullanımlar ile doğal kaynaklar arasındaki etkileşim sürekli olarak izlenmelidir. Ülkemizdeki planlama pratiğinde, stratejik çevresel etki değerlendirmeleri planlama süreçlerinin başlangıcında yer aldığı zaman, ekolojik temele dayalı ve doğal kaynakları göz önüne alan, sürdürülebilir kaynak kullanımını sağlayan planlar üretilbilecektir.

KAYNAKLAR

- Altan, T. 1982, Çukurova'da Bilgisayar Yardımı ile Bölgesel Ölçekte Ekolojik Peyzaj Planlaması Uygulaması ve Alan Kullanış Önerisinin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma, Çukurova Üniversitesi Yayınları, 161, Adana.
- Atabay, S. 1991, "Doğal Çevreye Uyumlu Planlama", Cumhuriyet Gazetesi, 5 Kasım 1991, İstanbul.
- Atabay, S. 1998, "Ekolojik Planlama" Doktora Dersi Notları, YTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Atabay, S. 2002, Çevre Duyarlı Yerel Yönetimler, Yayın No: YTÜ.MF.SBP-02.0663, İstanbul.
- BİÇM, 2003, Bartın Çevre Envanteri, Bartın İl Çevre Müdürlüğü.
- Çelikyay, S. 2004, "Ekolojik Planlamanın Gerekliliği", V.Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, 5-8 Ekim 2004, Bolu-Abant, 561-567.
- Çelikyay, S. 2005a, "Çevre Düzeni Planlarında Stratejik Çevresel Etki Değerlendirmesi", I.Çevre ve Ormancılık Şurası, 21-24 Mart, Antalya. www.suracevreorman.gov.tr/teblig.html
- Çelikyay, S. 2005b, Arazi Kullanımlarının Ekolojik Eşik Analizi İle Belirlenmesi Bartın Örneğinde Bir Deneme, YTÜ Fen Bilimleri, Doktora Tezi, İstanbul.
- Diaz, M., Illera, J., C. and Hedo, D. 2001, "Strategic Environmental Assessment of Plans and Programs: A Methodology for Estimating Effects on Biodiversity", Environmental Management Vol.28, no.2, New York, 267-279.
- Karpuzcu, M. 1996, Çevre Kirlenmesi ve Kontrolü, Kubbealtı Neşriyatı, İstanbul.
- Yücel, M. 1996, Çevresel Etki Değerlendirmesi, Çukurova Üniversitesi Yayınları, 124, Adana.
- Yücel, M. 1997, Çukurova Deltasında Seyhan Nehri İle Yumurtalık Körfezi Arasında Kalan Kesimde Ekolojik Riziko Analizi, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma Proje No:BAP-PM-96/03, Adana.
- Yücel, M. 2001, Çevresel Etki Değerlendirmesi, Baki Kitabevi, Adana.