

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**NEHİRLERDE REKREASYONEL AKTİVİTELERİN
ÇEVRESEL ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Çevre Müh. Ali Emrullah GÜVEN

Enstitü Anabilim Dalı : ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Bülent ŞENGÖRÜR

Eylül 2007

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**NEHİRLERDE REKREASYONEL AKTİVİTELERİN
ÇEVRESEL ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Çevre Müh. Ali Emrullah GÜVEN

Enstitü Anabilim Dalı : ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ

Bu tez 11 / 09 /2007 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Bülent ŞENGÖRÜR
Jüri Başkanı

Yrd. Doç. Dr. Asude ATEŞ
Üye

Prof. Dr. Hasan ARMAN
Üye

TEŞEKKÜR

Öncelikle çalışmamda desteğini esirgemeyen Prof. Dr. Bülent ŞENGÖRÜR hocama, manevi olarak hep yanımda olan ve güç veren sevgili ailem, yeni doğan sevgili yeğenlerim ve Duygu KARACAN ve sevgili ailesine, benimle beraber sabahlayan ve yardımcı olan Cengizhan BALTA, Serhat TAŞKIRAN, Alican CEBE, Sertaç KABAKÇI ve tüm arkadaşlarıma, tüm kardeşlerime ve bizden yardımlarını esirgemeyen tüm Fen Bilimleri Enstitüsü Personeline teşekkür ederim.

En içten sevgi ve saygılarımla..

Çevre Müh. Ali Emrullah GÜVEN

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
TABLolar LİSTESİ.....	x
ÖZET.....	xi
SUMMARY.....	xii
BÖLÜM 1.	
GİRİŞ.....	1
1.1. Rekreasyon.....	1
1.2. Çevre.....	2
1.3. Rekreasyon Ekolojisi.....	3
BÖLÜM 2.	
NEHİRLERDE YAPILABİLECEK REKREASYONEL AKTİVİTELER VE SU KALİTE KRİTERLERİ.....	6
2.1. Nehirlerde Yapılabilecek Rekreasyonel Faaliyetler.....	6
2.1.1. Yüzme.....	6
2.1.2. Rafting.....	7
2.1.3. Su kayağı.....	7
2.1.4. Kano.....	8
2.1.5. Jet-ski.....	9
2.1.6. Piknik.....	10
2.1.7. Gezinti.....	10
2.1.8. Kamp aktivitesi.....	11

2.1.9. Balıkçılık.....	11
2.2. Nehirlerde Rekreatif Faaliyetler İçin Gereken Su Kalite Kriterleri.....	12
2.2.1. Türkiye’de yüzme suyu kalite kriterleri.....	12
2.2.2. Avrupa’da yüzme suyu kalite kriterleri.....	19
2.2.3. Yüzme suyu kalite kriterleri üzerine Türkiye – Avrupa ilişkileri.....	24
BÖLÜM 3.	
REKREASYONEL FAALİYETLERLE MEYDANA GELEN MEKANİK KUVVETLER.....	
3.1. Statik Kuvvetler.....	27
3.2. Düz Zeminlerde Aktif Kuvvetler.....	31
3.3. Engebeli Zeminlerde Zemin Basıncı Değişimleri.....	34
3.4. Su Ortamlarına Ait Durumlar.....	35
3.4.1. Dalgalanma.....	35
3.4.2. Doğrudan etki.....	37
3.5. Havada Mekanik Kuvvetler.....	37
BÖLÜM 4.	
REKREASYONEL KULLANIMLARIN ÇEVRESEL ETKİLERİ.....	
4.1. Nehirlerde Rekreatif Faaliyetlerin Fiziksel Etkileri.....	40
4.1.1. Su temelli faaliyetler.....	40
4.1.1.1. Dalgalanma.....	41
4.1.1.2. Türbülans ve bulanıklık.....	43
4.1.1.3. Pervane etkisi	44
4.1.1.4. Botların doğrudan teması.....	44
4.1.2. Kıyı temelli faaliyetler.....	46
4.1.2.1. Ateş yakmak.....	47
4.1.2.2. Çiğnemek (ezmek).....	47
4.2. Nehirlere Rekreatif Atık Su Boşaltımı.....	51
4.2.1. Mikro-organizmalar.....	53
4.2.2. Su yosunları.....	53

4.2.3. Yüksek bitkiler.....	55
4.2.4. Omurgasızlar.....	55
4.2.5. Kirli sulardan bulaşan hastalıklar.....	56
4.3. Nehirlerde Petrol ve Yağ Yayılımı.....	58
4.4. Rekreatyoneel Faaliyetlerin Diğer Etkileri.....	61
4.4.1. Bitkisel yaşama etkileri.....	61
4.4.2. Toprak üzerindeki etkileri.....	63
4.4.3. Yaban hayatına etkileri.....	63
4.4.4. Çöpler.....	66
BÖLÜM 5.	
NEHİR KIYISI İDARESİ VE BÜYÜK NEHİR UYGULAMASI.....	67
5.1. Nehir Yönetiminin Gerçekleri ve Hızlı Değerlendirme	
Metotlarının Önemi.....	67
5.2. Değerlendirme Tablosu.....	67
5.3. Büyük Nehir Durum Analizi.....	69
BÖLÜM 6.	
REKREASYONEL FAALİYETLERİN ÇEVRESEL ETKİLERİNE KARŞI	
ALINABİLECEK ÖNLEMLER.....	73
BÖLÜM 7.	
SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	76
KAYNAKLAR.....	79
ÖZGEÇMİŞ.....	85

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

EEC	: Avrupa Ekonomi Komisyonu
EMS (MPN)	: En muhtemel sayı
Mad.	: Madde
AT	: Avrupa Topluluğu
SKKY	: Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği
İ.Ö.	: Milattan önce
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
GI	: Gastrointestinal
CL	: Güvenlik sınırı çizgisi
EPA	: Çevre Koruma Ajansı
USEPA	: Amerika Çevre Koruma Ajansı
GM	: Geometrik ortalama
ÇED	: Çevresel Etki Değerlendirme
SÇD	: Stratejik Çevresel Değerlendirme
Min.	: Minimum
SPSS	: Sosyal bilimler için istatistiksel bir yazılım
BOİ	: Biyolojik oksijen ihtiyacı
KOİ	: Kimyasal oksijen ihtiyacı
Km	: Kilometre
°C	: Santigrad derece
mg	: Miligram
L,l,lt	: Litre
ml	: Mililitre
cm ²	: Santimetre kare
%	: Yüzde
Fh	: Yatay kuvvet

Fv	: Dikey kuvvet
F _l	: Yanal kuvvet
R	: Bileşke kuvvet
N	: Newton
h	: Saat
sn	: Saniye
m ²	: Metre kare
gC	: Gram karbon
JTU	: Jakson bulanıklık ünitesi
cm ³	: Santimetre küp
Km ²	: Kilometre kare

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1.	Temel rekreasyonel etkilerin arasındaki etkileşimler.....	4
Şekil 2.1.	Çoruh nehri ve köprülü kanyonda rafting aktiviteleri.....	7
Şekil 2.2.	Su kayağı aktivitesi.....	7
Şekil 2.3.	Çift ve tek kişilik kano görüntüsü.....	8
Şekil 2.4.	Jet-ski aktivitesi.....	9
Şekil 2.5.	Nehir kenarı yürüyüş.....	10
Şekil 2.6.	Nil nehrinde gezinti.....	10
Şekil 2.7.	Yazılı kanyon-kütü sivrisi kral yolu.....	11
Şekil 2.8.	Yazılı kanyon.....	11
Şekil 2.9.	Kamp alanı.....	11
Şekil 3.1.	Zeminlerde sıkışmanın zamandan etkilenmesi.....	28
Şekil 3.2.	Eski inşalara ait bulunan izler.....	31
Şekil 3.3.	Yürürken meydana gelen kuvvetlerin yönü.....	32
Şekil 3.4.	Yanal, dikey ve yatay kuvvetler.....	33
Şekil 3.5.	Eğim açısı ve kuvvetler arasındaki ilişki.....	34
Şekil 3.6.	Bir atın toynağı ile sarfedilen kuvvetlerin kaydı.....	34
Şekil 3.7.	Botun hareket ederek suyun yerini alması.....	36
Şekil 3.8.	Bir botun çapa atmış şekli.....	38
Şekil 4.1.	Bitkilerde botların darbeleri.....	41
Şekil 4.2.	Bir nehrin aşağı kısımlarındaki tortu birikimi.....	44
Şekil 4.3.	Kıyı erozyonuna sebep olan ve etkileyen bazı faktörler.....	45
Şekil 4.4.	Bir akarsuyun rekreasyonel kullanımının etkileri.....	49
Şekil 4.5.	Su kıyısı bitki yaşamının tür sayısında çiğnemenin etkisi.....	50
Şekil 4.6.	Organizmaların nüfuslarındaki değişimlerin şematik temsili.....	54
Şekil 4.7.	Tatlı su omurgasız hayvanların bazı türleri.....	56

Şekil 4.8. Sudaki entrokok konsantrasyonlarının ve gastrointestinal semptomların geliştiği yüzüçüleri oranı..... 59

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1.	Kıta içi su kaynaklarının sınıflarına göre kalite kriterleri.....	12
Tablo 2.2.	Yüzme ve rekreasyon amacıyla kullanılan suların sağlanması gereken kalite kriterleri.....	14
Tablo 2.3.	Deniz suyunun genel kalite kriterleri.....	16
Tablo 2.4.	Yüzme ve rekreasyon amacıyla kullanılan suların sağlanması gereken kalite kriterleri.....	21
Tablo 2.5.	Rekreasyon amacıyla kullanılan kıyı ve deniz sularının sağlanması gereken standart değerler.....	25
Tablo 2.6.	Göller,göletler,bataklıklar ve baraj haznelerinin Ötrifikasyon kontrolü sınır değerleri.....	26
Tablo 3.1.	Zemin temas alanları ile zemin basınçları.....	30
Tablo 4.1.	Erozyona suya ait bitkilerin hassasiyeti.....	42
Tablo 4.2.	Rideau nehrinde,bota binmenin etkilerine dair sonuçlar.....	46
Tablo 4.3.	Kıyı bitki yaşamında insanların etkileri.....	50
Tablo 4.4.	Evrensel kanalizasyon suyunun ana bileşenleri ve sabit bileşenleri.....	52
Tablo 4.5.	Yoğun ve hafif kullanılan suların kirliliği.....	53
Tablo 4.6.	Bazı su bazlı hastalıklar ve onlara sebep olan organizmalar.....	57
Tablo 4.7.	Rekreasyonel sular için Avrupa,Kanada ve Amerika standartları.	59
Tablo 4.8.	Çeşitli rekreasyonel faaliyetlerin sonucu oluşan rahatsızlık seviyelerinin sayısallaştırılması.....	65
Tablo 5.1.	Nehir kıyısındaki ekolojik etkilerin hesaplanması.....	69
Tablo 5.2.	Büyük nehir kıyısındaki etkiler.....	71

ÖZET

Anahtar kelimeler: Rekreatyonel aktivitelere, Nehir, Su kalitesi, Çevresel etkiler

Teknolojinin gelişmesi, nüfus ve kentleşmenin artışı ile insanların açık hava rekreatyonuna olan talebi gün geçtikçe artmaktadır. Çeşitli rekreatyonel aktivitelerle meydana gelen çevresel etkiler ve bunların olası etkilerinin bilinmesi, bu etkilere karşı önlemler geliştirilmesini ve insanların çevre bilincine daha çabuk ulaşabilmelerini sağlayacaktır. Bu çalışmada, rekreatyonel faaliyetlerin nehir ekosistemleri üzerindeki etkileri üzerinde durulmuştur. Nehirlerde yapılabilecek rekreatyonel faaliyetler, yüzme suyu kalite standartları ve rekreatyonel faaliyetler sonucu meydana gelen mekanik kuvvetler tanımlanmıştır. Rekreatyonel kullanım sonucu su, toprak, bitki ve yaban hayatı üzerinde birçok olumsuz etki meydana gelmektedir. Özellikle yoğun rekreatyonel kullanım, çevrede geri dönüşü olmayan tahribatlara sebep olmaktadır. Rekreatyonel faaliyetlerin olumsuz etkilerine karşı, denetimlerin sıkı tutulması, etkili çözüm yolları geliştirilmesi ve en önemlisi insanlara çevre bilincinin aşılması gerekmektedir.

ENVIRONMENTAL EFFECTS OF RECREATIONAL ACTIVITIES IN RIVERS

SUMMARY

Key Words: Recreational Activities, River, Water Quality, Environmental Influences

The need of people for outdoor recreation increases from day to day with the development of technology and increase of population and urbanization. The environmental influences arising from various recreational activities and awareness of the possible influences of such activities shall lead to the introduction of measures against such influences and development of environmental awareness by people. In this study, we have focused on the influences of recreational activities on river ecosystems. The recreational activities to be carried out in rivers, the quality standarts for swimming water and mechanical forces arising out of recreational activities have been defined. Many adverse effects appear on water, earth, plants and wild life as a result of recreational use. Especially intense recreational use gives rise to irreparable damages in the environment. The inspections should be strict and new and effective solutions should be introduced and most importantly environmental awareness should be developed against the adverse effects of recreational activities.

BÖLÜM 1. GİRİŞ

Tüm toplumların amacı refah düzeylerini artırmaktır. Bunun içinde ellerindeki üretim faktörlerini en verimli şekilde kullanma yoluna gitmektedirler. Üretim faktörlerinden biri de rekreasyondur. Rekreasyon faaliyetlerinde bulunurken elimizdeki verileri en iyi şekilde kullanarak temiz ve sağlıklı çevre için itina etmemiz gerekmektedir.

İnsanların rekreasyon kavramını, onlara bahşedilmiş bir sınırsız özgürlük olarak görmeleri, iç güdüsel olarak doğaya karşı verilen savaş, kentleşmenin ve teknolojinin ilerlemesiyle insanların daha fazla rekreasyonel faaliyetlere yönelmesi gibi daha birçok neden yüzünden, doğanın aşırı ve bilinçsiz kullanılması çevresel varlıkları tahrip etmektedir. Unutulmamalıdır ki, koruma-kullanma felsefesi benimsenerek turizm faaliyeti yapıldığı takdirde potansiyel kullanıp yok edilmemiş olur.

1.1. Rekreasyon

Rekreasyon kavramı genel olarak şu şekilde tanımlayabiliriz: İnsanın, yoğun çalışma yükü, rutin hayat tarzı veya olumsuz çevresel etkilerden tehlikeye giren veya olumsuz etkilenen bedeni ve ruhi sağlığını tekrar elde etmek, korumak veya devam ettirmek, aynı zamanda zevk ve haz almak amacıyla, kişisel doyum sağlayacak, tamamen çalışma ve zorunlu ihtiyaçlar için ayrılan zaman dışında kalan bağımsız ve bağlantısız boş zaman içinde, isteğe bağlı ve gönüllü olarak ferdi veya grup içinde seçerek yaptığı etkinliklere rekreasyon denir (Karaküçük, 1997).

Rekreasyon kavramının daha geniş açıklanabilmesi için şu tanımlayıcı ifadeler kullanılabilir:

1. Rekreasyon boş zamanda yapılır, kar gayesi taşıyan bir iş değildir.

2. Rekreasyonda kişi; gönüllü olarak ve tamamen kendi arzusu ile etkinliklerde bulunur.
3. Rekreasyon faaliyetleri, katılana zevk veren, mutlu eden ve neşelendiren bir tarzda olur.
4. Rekreasyon faaliyeti, kişisel ve toplumsal fayda sağlar.
5. Toplumsal değerlere aykırı değildir. Yemek yemek, uyumak gibi hayati önem taşımaz (Tuzcuoğulları, 1996).

1.2. Çevre

Çevre, canlıları çevreleyen, onları etkileyen ve onlardan etkilenen tüm aktörlerin toplamıdır (Tuzcuoğulları, 1996). Genel bir tanımla çevre, insan faaliyetleri ve canlı varlıklar üzerinde hemen yada süre içerisinde dolaylı yada dolaysız bir etkide bulunabilecek fiziksel, kimyasal, biyolojik ve toplumsal etkenlerin belirli bir zamandaki toplamı veya insan ve diğer tüm canlı varlıkları ile birlikte, doğanın ve doğadaki insan yapısı öğelerinin bütünü olan çevre, her iki yönüyle de, yani hem doğal çevre hem de insan yapısı çevre olarak insanoğlunun esenliği ve temel insan haklarından yararlanılması için ve hatta, hayatın kendisi için gerekli görülmektedir.

Burada doğal çevre, doğal etki ve güçlerin oluşturduğu, insan müdahalesine maruz kalmamış veya bütün bir müdahalenin henüz değiştiremediği doğal varlıkları ifade etmektedir.

Yapay çevre ise, insanlığın var oluşundan bugüne kadar süregelen sosyoekonomik evrim sürecinde, doğal çevreden de yararlanarak insan eliyle oluşturulan değer ve varlıklardır. Yapay çevre, doğal çevreden yararlanabildiği ölçüde gelişmiştir. Bu gelişim, sosyoekonomik ve teknolojik değişme ve gelişmeler paralelinde, doğal çevre aleyhine işleyen insan-doğa ilişkisine ortam hazırlayarak çevre sorunlarının da oluşmasına neden olmuştur (Karaküçük, 1997).

1.3. Rekreasyon ekolojisi

Rekreasyon ekolojisi, Mienecke (1928), Klecka (1937) ve Bates (1935,1938) tarafından nitel gözlemlerle başlamıştır. Bayfield (1971), Cole (1978), Blom (1977) ve diğer araştırmacıların çabalarıyla, 1960 sonrasında gözlemsel ve deneysel çalışmalarla süregelmektedir (Liddle, 1997).

Açık hava rekreasyonu insanların günümüzde vakitlerinin bir çoğunu kapalı mekanlarda geçirmesinden dolayı giderek artan bir popülerlik kazanmıştır. Bu gelişimin başlangıcı birkaç yüzyıl öncesine kadar dayanmaktadır. Endüstri devriminin başlangıcıyla beraber insanlar iş imkanlarının daha fazla olması nedeniyle şehirlere göç etmeye başlayıp yaşama alanlarını kısıtlamışlardır.

1. ve 2. dünya savaşlarını takiben kişisel motorlu araç kullanımı, insanların hareket kabiliyetini artmıştır. Bu hareket kabiliyeti insanların şehirden uzak yerlere daha kolay ulaşmasını sağlamıştır. Fakat şehir dışındaki bozulmamış doğaya ulaşım, burada bulunan eko-sistemi zedelemeye başlamıştır.

Dünya nüfusunun günümüzde 6 milyar civarında olması. Eko-turizme olan talebi artırmıştır. Gelişen teknolojiyle beraber uzun mesafe seyahatleri de artık bir lüks olmaktan çıkmıştır. Her geçen sene daha fazla insan dünyanın bozulmamış doğasını görmek için uzun mesafeleri kat etmektedir. Fakat bu ziyaretler kısa süreli olsa, artan insan sayısı yüzünden ekosistemde kalıcı etkiler bırakmaktadır.

Vahşi doğada dolaşan herkes, ondan önce gezen birinin nasıl etkiler meydana getirdiğini, bıraktığı izlerden anlayabilir. Bunun için en iyi örnek, *Poa annua* otudur. *Poa annua* otu asitli topraklarda büyür fakat çiğnendiği zaman çok kolay bir şekilde ölür. Bu tür örnekler rekreasyon ekolojisinin temel konularındandır (Liddle, 1997).

Büyük Dünya Savaşlarını yaşayan ve savaş sonrası açlık tehlikesi ile karşı karşıya kalan insanlık, bir taraftan artan dünya nüfusu ve gelişen teknoloji ile birlikte yeni sorunların sahibi olurken diğer taraftan da içinde buldukları gaflet uykusu ile

çok ekolojik bozulmalara neden olabilmektedir. Bu çalışmada, nehirlerde yapılan rekreasyonel etkinlikler ve bu etkinliklerin çevre üzerindeki etkileri üzerinde durulmuştur.

BÖLÜM 2. NEHİRLERDE YAPILABİLECEK REKREASYONEL AKTİVİTELER VE SU KALİTE KRİTERLERİ

2.1. Nehirlerde yapılabilecek rekreasyonel faaliyetler

Boş zamanları değerlendirme, eğlenme veya dinlenme yani rekreasyon, insanlar tarafından genelde yeşillik bir yerde, bir akarsu kenarında yada bir deniz kıyısında stres atma amaçlı yapılabilecek faaliyetler bütünü olarak algılanmaktadır. Su sadece hayatta kalabilmek için ihtiyaç duyduğumuz bir gereksinim değil, aynı zamanda rekreasyonel faaliyetlerimizin de en vazgeçilmez ögesidir. İnsanların rekreasyonel amaçla yaptıkları aktiviteler zaman içerisinde çeşitli spor dallarına da temel oluşturmuştur. Hem eğlenmek, hem de spor yapmak düşüncesi insanlar için oldukça cazip bir fikirdir.

Akarsu sporları 1800'lerde kano ve kayak ile başlar. Bireysel çabalarla gelişen bu sporların kitlelere yayılması ise rafting sporuyla olmuştur.

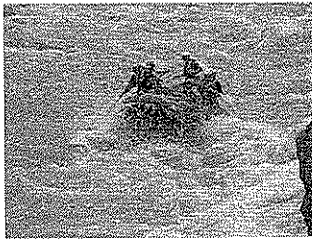
2.1.1. Yüzme

Nehirlerde rekreasyonun en önemli aktivitesi olmakla beraber, insanlık tarihiyle ortaya çıkan bir aktivite, bir spordur. Nehir, göl, deniz yani su kelimesi geçince akla gelen ilk aktivite yüzmedir. Hem sağlık, hem eğlence, hem de olası durumlarda hayatta kalabilmek için herkesin bilmesi ve geliştirmesi gereken bir aktivitedir. Burada adı geçen su temaslı aktiviteleri yapabilmek için ilk şart yüzme bilmektir. Aksi takdirde, eğlence yada spor olarak yapmayı amaçladığımız aktivite olası kötü sonuçlara sebep olabilir.

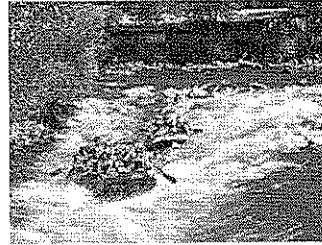
2.1.2. Rafting

Rafting “raft” adı verilen botlarla, debisi yüksek nehirlerde yapılan bir spordur. Bu botlar, Amerika’da, önceleri (1900’lerin başında) akarsularda güvenlik olarak yük taşımada kullanılmıştır. Raft, her türlü akarsuda hareket edebilecek yapısı ve yapıldığı sağlam malzeme nedeniyle akarsu taşımacılığında tercih edilmektedir. II.dünya savaşı sırasında çıkartma amaçlı olarak kullanılan botlar diğer ülkelerinde dikkatini çekmiş ve yaygınlaşmıştır. Spor amaçlı kullanım da yine Amerika’da başlamıştır. Keşif amaçlı akarsu yolculukları ve çeşitli etkinlikler yapmak üzere kurulan bir kulüp 1973 yılında “Sobek Expedition” adını alarak dünyanın çeşitli ülkelerinde, rafting adına keşifler yapmıştır. Ülkemizde bulunan Çoruh nehri’ni de ilk bu ekip geçmiştir.

Türkiye’de rafting yapılan belli başlı noktalar: Köprüçay, Dalaman, Alara, Dim çayı, Çoruh, Düzce Melen, Eşen, Manavgat, Zamantı, Fırtına, Maçka, Tortum ve Barhal’dır (www.geziciyak.com).



(a)



(b)

Şekil 2.1. (a) Çoruh nehri ve (b) Köprülü kanyon’da rafting aktiviteleri (www.geziciyak.com)

2.1.3. Su kayağı



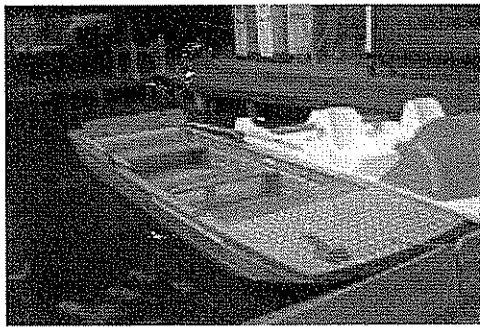
Şekil 2.2. Su kayağı aktivitesi (www.geziciyak.com)

Su kayağı, suyun üzerinde yapılan bir su sporudur. Bu aktivite ilk defa Ralph Samuelson tarafından 1922 yılında Lake City, Minnesota'da gerçekleştirilmiştir. Su kayağı dalgasız deniz, nehir, göl, gibi çevre koşullarının uygun olduğu birçok ülkede popüler bir spor dalı haline gelmiştir.

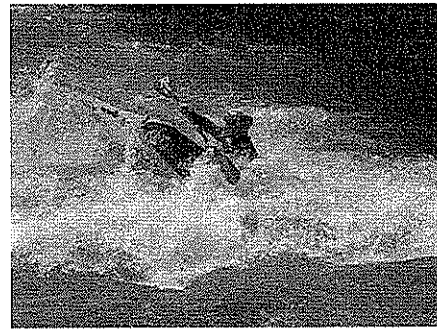
Standart su kayakları önceleri ağaçtan yapılmaktaydı, günümüzde ise su kayağı yapımında cam elyafı kullanılmaktadır. Bu kayaklarda kayakçının ayağını yerleştirebileceği bir yer olmaktadır. Bir sürat teknesinin arkasındaki ipe tutunarak bu kayak üzerinde gitmeye çalışılır. Acemiler için motor hızı 25–35 km, tecrübeliler için 45–55 km olarak ayarlanabilir. Çıplak ayakla yapmak için en az 60 km hız gereklidir. Sınır motor tarafından konsada kayakçılar ağırlık verdikleri tarafa göre yönlerini değiştirebilir, ipi kısa süreli de olsa bırakabilir, iple sıçrayabilirler (<http://tr.wikipedia.org>).

2.1.4. Kano

Kano; güvertesi olmayan kürekli, buharlı veya motorlu tekne anlamına gelmektedir. Bu tekneler tahtadan bazen de alüminyumdan yapılmaktadır (<http://tr.wikipedia.org>). Kızılderililer tarafından nehir ve göllerde ulaşım ve taşıma amaçlı kullanılmış olan kanolar, günümüzde spor ve eğlence amaçlı kullanılmaktadır.



(a)



(b)

Şekil 2.3. (a) Çift kişilik kano, (b) Tek kişilik kano (Göksu nehri – Mersin) (www.baktabul.com)

Kano amatör olarak genellikle göllerde ve debisi çok yüksek olmayan akarsularda yapılan bir doğa sporu çeşididir. Profesyonel kano sporu tek kişilik kanolarla debisi

yüksek hızın sularda yapılmaktadır. Amatör kano aktivitesi ise çoğunlukla 2-3 kişilik kanolarla, gezme amaçlı yapılmaktadır.

Türkiye’de genellikle kano yapılabilecek sahalar ve dönemleri:

Çoruh nehri (Artvin) : Haziran – Ekim arası

Köprüçay (Antalya) : Nisan – Ekim arası

Dalaman Çayı (Antalya) : Nisan – Ekim arası

Göksu Nehri (Mersin) : Nisan – Ekim arası

Zamantı Irmağı (Kayseri) : Haziran – Ekim arası

Göksu Çayı (Adana) : Haziran – Ekim arası

Sarısu (Kandıra) : Aralık – Mayıs arası

Melen Çayı (Bolu) : Aralık – Mayıs arası

Fırtına Deresi (Rize) : Haziran – Eylül arası

Berta Çayı (Artvin) : Haziran – Ekim arası

Barhal Deresi (Rize) : Haziran – Eylül arası

Oltu Çayı (Erzurum) : Haziran – Ekim arası

Harşit Çayı (Gümüşhane) : Haziran – Ekim arası (www.baktabul.com).

2.1.5. Jet-ski

Bir veya iki kişiyi taşımak üzere tasarlanmış ve bir su motoruyla çalışan su aracıdır. Motosikletlerinkine benzer direksiyonları bulunmaktadır. Su üzerinde giden sürat motorlarıdır da denilebilmektedir. Yüksek hızı dolayısıyla çok fazla rağbet görmektedir. Fakat son yıllarda çeşitli kazalara sebep olmasından dolayı kullanım alanları ve hız limitlerine bazı sınırlamalar getirilmiştir (<http://tr.wikipedia.org>).



Şekil 2.4. Jet-ski aktivitesi (<http://tr.wikipedia.org>)

2.1.6. Piknik

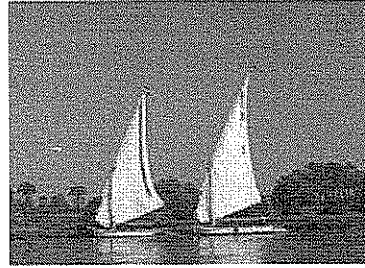
Kelime anlamı olarak; kırdan yenen yemek, açık alanda yemek yemek ve eğlenmek için yapılan günübirlik gezinti veya suyu, yeşilliği olan mesire yeri anlamlarına gelmektedir (<http://tr.wikipedia.org>). Açık hava rekreasyonunun kişinin işgücünü arttıran, sosyal ve psikolojik yapısını olumlu yönde etkileyen bir faktör oluşu göz önüne alındığında, kırsal yeşil alanların ve ormanların, insan yaşamı ve mutluluğu için taşıdığı önem her geçen gün biraz daha artmaktadır. Piknik en çok yapılan ve akla gelen açık hava rekreasyonudur. Özellikle ülkemiz insanını göz önüne alırsak, “mangalını, topunu, yiyeceğini alıp şöyle bir yeşillik dere kenarı” şeklindeki söylevlere kulağımız oldukça aşınadır diyebiliriz.

2.1.7. Gezinti

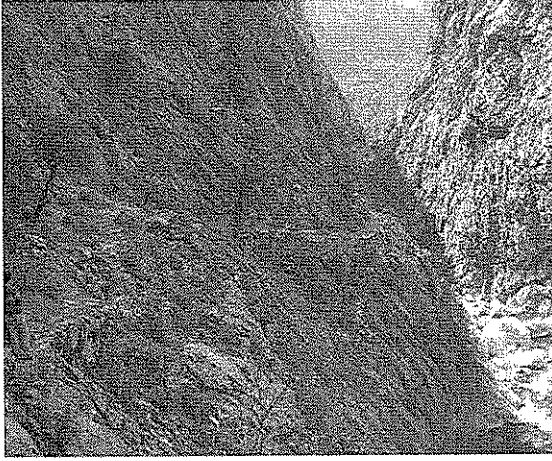
Nehirler için gezinti, ya bir araç (sandal, tekne, kano, raft..vb..) vasıtasıyla uygun nehirlerde yada nehir kıyısından yürüyerek yapılabilmektedir. Bir araç vasıtasıyla gezinti yapabilmek için suyun genelde sakin akması ve doğal engellerin tehlike teşkil etmemesi gerekmektedir. Yürüyerek yapılan gezinti daha çok nehir kıyısından merak, spor, stres atma.vb.. amaçlarla yapılmaktadır (<http://tr.wikipedia.org>).



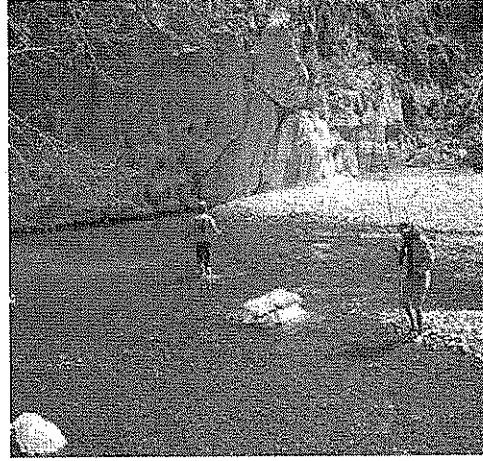
Şekil 2.5. Nehir kenarı yürüyüş
(www.baktabul.com)



Şekil 2.6. Nil nehrinde gezinti (www.baktabul.com)



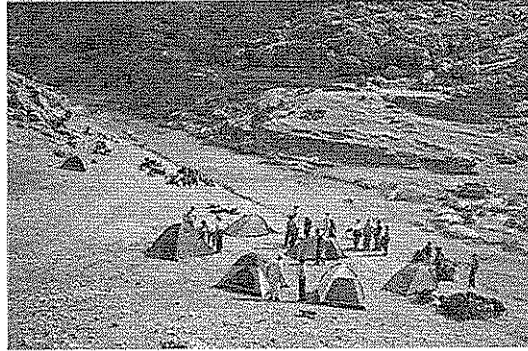
Şekil 2.7. Yazılı kanyon – kütü sivrisi kral yolu



Şekil 2.8. Yazılı kanyon - Isparta

2.1.8. Kamp aktivitesi

Doğa ile iç içe olmanın en heyecan verici yollarından biridir. Dağcılık, izcilik, trekking.vb.. faaliyetler içerisinde yapılabildiği gibi tek başına da belli yerlerde yapılabilen bir aktivitedir. İnsanoğlunun yerleşik yaşama geçmeden önce olağan yaşantısı olan kamp yaşantısı, yerleşik yaşam ve sonrasında günümüz şehir hayatında rahatlamak ve eğlenmek amaçlı olarak ilgi duyulan bir faaliyet haline gelmiştir.



Şekil 2.9. Kamp alanı (Köklüce kanyonu – Gaziantep) (www.baktabul.com)

2.1.9. Balıkçılık

Balıkçılık en dar anlamıyla denizlerde, göllerde ve akarsularda balıkların çeşitli yöntemlerle avlanmasıdır. Spor ve eğlence amacıyla yapılan balıkçılığa amatör balıkçılık denir. Besin gereksinimi karşılamak için yapılan balıkçılık ise ticari

balıkçılık olarak adlandırılır. Rekreasyon, balıkçılığın spor ve eğlence kısmını kapsamaktadır.

İnsanların en eski çağlardan bu yana balık avladıkları bilinmektedir. Günümüzden 5 bin yıl öncesinden kalma, kemikten yapılmış ve bugün kullanılan örneklerine benzeyen iğneler bulunmuştur (<http://tr.wikipedia.org>).

2.2. Nehirlerde rekreasyonel faaliyetler için gereken su kalite kriterleri

Nehirler, yüzeysel sular kapsamında ele alınır. Bunlar yüzeysel suların birleşmesinden meydana gelirler ve çoğunlukla yeraltı sularından beslenirler.

2.2.1. Türkiye’de yüzme suyu kalite kriterleri

Yüzeysel sular şu şekilde sınıflandırılır;

- Sınıf I : Yüksek kaliteli su,
- Sınıf II : Az kirlenmiş su,
- Sınıf III : Kirli su,
- Sınıf IV : Çok kirlenmiş su.

Tablo 2.1’ de sınıflandırma için geçerli su kalite parametreleri ve bunlara ait sınır değerleri Sınıf I, II, III ve IV için ayrı ayrı verilmiştir. Bir su kaynağının bu sınıflardan herhangi birine dahil edilebilmesi için bütün parametre değerleri, o sınıf için verilen parametre değerleriyle uyum halinde bulunmalıdır.

Tablo 2.1. Kıtaçi su kaynaklarının sınıflarına göre kalite kriterleri (www.cevreorman.gov.tr)

SU KALİTE PARAMETRELERİ	SU KALİTE SINIFLARI			
	I	II	III	IV
A) Fiziksel ve inorganik- kimyasal Parametreler				
1) Sıcaklık (°C)	25	25	30	> 30
2) pH	6.5-8.5	6.5-8.5	6.0-9.0	6.0-9.0 dışında
3) Çözülmüş oksijen (mg O ₂ /L) ^a	8	6	3	< 3
4) Oksijen doygunluğu (%) ^a	90	70	40	< 40
5) Klorür iyonu (mg Cl ⁻ /L)	25	200	400 ^b	> 400
6) Sülfat iyonu (mg SO ₄ ⁼ /L)	200	200	400	> 400
7) Amonyum azotu (mg NH ₄ ⁺ -N/L)	0.2 ^c	1 ^c	2 ^c	> 2

Tablo 2.1 (Devam)

8) Nitrit azotu (mg NO ₂ ⁻ -N/L)	0.002	0.01	0.05	> 0.05
9) Nitrat azotu (mg NO ₃ ⁻ -N/L)	5	10	20	> 20
10) Toplam fosfor (mg P/L)	0.02	0.16	0.65	> 0.65
11) Toplam çözülmüş madde (mg/L)	500	1500	5000	> 5000
12) Renk (Pt-Co birimi)	5	50	300	> 300
13) Sodyum (mg Na ⁺ /L)	125	125	250	> 250
B) Organik parametreler				
1) Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) (mg/L)	25	50	70	> 70
2) Biyolojik oksijen ihtiyacı (BOİ) (mg/L)	4	8	20	> 20
3) Toplam organik karbon (mg/L)	5	8	12	> 12
4) Toplam kjeldahl-azotu (mg/L)	0.5	1.5	5	> 5
5) Yağ ve gres (mg/L)	0.02	0.3	0.5	> 0.5
6) Metilen mavisi ile reaksiyon veren yüzey aktif maddeleri (MBAS) (mg/L)	0.05	0.2	1	> 1.5
7) Fenolik maddeler (uçucu) (mg/L)	0.002	0.01	0.1	> 0.1
8) Mineral yağlar ve türevleri (mg/L)	0.02	0.1	0.5	> 0.5
9) Toplam pestisid (mg/L)	0.001	0.01	0.1	> 0.1
C) İnorganik kirlenme parametreleri^d				
1) Civa (µg Hg/L)	0.1	0.5	2	> 2
2) Kadmiyum (µg Cd/L)	3	5	10	> 10
3) Kurşun (µg Pb/L)	10	20	50	> 50
4) Arsenik (µg As/L)	20	50	100	> 100
5) Bakır (µg Cu/L)	20	50	200	> 200
6) Krom (toplam) (µg Cr/L)	20	50	200	> 200
7) Krom (µg Cr ⁺⁶ /L)	Ölçülmeyecek kadar az	20	50	> 50
8) Kobalt (µg Co/L)	10	20	200	> 200
9) Nikel (µg Ni/L)	20	50	200	> 200
10) Çinko (µg Zn/L)	200	500	2000	> 2000
11) Siyanür (toplam) (µg CN/L)	10	50	100	> 100
12) Florür (µg F ⁻ /L)	1000	1500	2000	> 2000
13) Serbest klor (µg Cl ₂ /L)	10	10	50	> 50
14) Sülfür (µg S ⁼ /L)	2	2	10	> 10
15) Demir (µg Fe/L)	300	1000	5000	> 5000
16) Mangan (µg Mn/L)	100	500	3000	> 3000
17) Bor (µg B/L)	1000 ^e	1000 ^e	1000 ^e	> 1000
18) Selenyum (µg Se/L)	10	10	20	> 20
19) Baryum (µg Ba/L)	1000	2000	2000	> 2000
20) Alüminyum (mg Al/L)	0.3	0.3	1	> 1
21) Radyoaktivite (pCi/L)				
alfa-aktivitesi	1	10	10	> 10
beta-aktivitesi	10	100	100	> 100
D) Bakteriolojik parametreler				
1) Fekal koliform(EMS/100 mL)	10	200	2000	> 2000
2) Toplam koliform (EMS/100 mL)	100	20000	100000	> 100000

Rekreasyonel amaçlı kullanım için I. ve II. Sınıf sular kullanılabilir. Sağlık amacıyla kullanılan sular ile yüzme havuzlarındaki sular haricindeki yüzme ve rekreasyonel amaçlı kullanılan sulara uygulanacak kriterlerin belirlenmesi, izlenmesi, denetlenmesi ve raporlanması ile ilgili teknik ve idari esasları kapsayan, insan

sağlığını ve çevreyi korumak üzere, yüzme ve rekreasyon amaçlı kullanılan suların kalitesini belirlemek ve bu suların başta mikrobiyolojik olmak üzere her türlü kirletici ile kirlenmesinin engellenmesini sağlamak amacıyla bir yüzme suyu kalite yönetmeliği hazırlanmıştır (Tablo 2.2) (www.cevreorman.gov.tr).

Tablo 2.2. Yüzme ve rekreasyon amacıyla kullanılan suların sağlanması gereken kalite kriterleri (www.cevreorman.gov.tr)

	Parametreler	K		Z	Minimum Örnek alma sıklığı	Analiz ve inceleme metodu
A	Mikrobiyolojik					
1	Toplam koliform /100 ml	1000	500 (2015 yılı)	10000	İki haftada bir (1)	Membran Filtre
2	Fekal koliformlar /100 ml	200	100 (2015 yılı)	2000	İki haftada bir (1)	Membran Filtre
3	Fekal streptokok /100 ml	100		1000	İki haftada bir (1)	Membran Filtre
4	Salmonella /1 litre	-		0	(2)	Membran Filtre
5	Entero virüsler PFU/10 litre	-		0	(2)	Membran Filtre (Virüse yönelik)
B	Fiziko-kimyasal					
6	pH	-		6 ila 9 (0)	(2)	pH 7 ve 9'da kalibrasyonla elektrometri
7	Renk	-		Renkte olağan dışı bir değişiklik olmamalı (0)	İki haftada bir (1) (2)	Görsel inceleme yada Pt. Co ölçüğünde standartlarla fotometrik olarak
8	Mineral yağlar mg/l	-		Su yüzeyinde görünür film tabaka ve koku olmamalı	İki haftada bir (1) (2)	Görsel yada kokusal inceleme yada uygun bir miktar kullanarak ayırıştırma ve kuru atığın tartılması
9	Metilen mavisiyle mg/l reaksiyona giren (lauril-sülfat) yüzey aktif maddeler	≤0,3		Kalıcı olmayan köpük	İki haftada bir (1) (2)	Görsel inceleme yada metilen mavisi ile spektrometrik absorpsiyon
10	Toplam Fenol mg/l C ₆ H ₅ OH	≤0,005		Fenolün özel kokusu bulunmayacak ≤0,005	İki haftada bir (1) (2)	Fenolün özel kokusunun olmadığına doğrulanması veya 4-aminoantipyrine absorpsiyon spektrofotometrisi (4 AAP) metodu

Tablo 2.2 (Devam)

11	Işık geçirgenliği (m)	2	1(0)	İki haftada bir (1)	Secchi diski ile
12	Çözülmüş oksijen oksijene doygunluk yüzdesi	80 – 120	-	(2)	Winkler metodu ya da elektrometrik metod (oksijen metre)
13	Katran kalıntıları ve ağaç, plastik maddeler, şişeler, cam kaplar, plastik, kauçuk benzeri ve diğer yüzen maddeler	Bulunmamalı		İki haftada bir (1)	Görsel inceleme
14	Amonyum mg/L NH ₄			(3)	Absorpsiyon spektrofotometrisi, Nessler metodu, yada indofenol mavisi metodu
15	Kjeldahl Azotu mg/L N			(3)	Kjeldahl metodu.
C Kirlenme göstergesi olarak görülen diğer maddeler					
16	Pestisitler mg/l (paratilon, HCH, dieldrin)			(2)	Uygun solventlerle ekstraksiyon ve kromatografik yöntemlerle belirleme
17	Ağır Metaller: mg/l -Arsenik As -Kadmiyum Cd -Krom VI CrVI -Kurşun Pb -Civa Hg			(2)	Genellikle ekstraksiyonu takiben Atomik Absorpsiyon Spektrofotometrisi Veya ICP-OES yöntemi
18	Toplam Siyanür mg/l CN			(2)	Özel bir ayıraç kullanarak absorpsiyon spektrofotometrisi
19	Nitrat- mg/l NO ₃ Fosfat mg/l PO ₄			(2)	Özel bir ayıraç kullanarak absorpsiyon spektrofotometrisi

K= Kılavuz, Z= Zorunlu,

(0) Olağanüstü Coğrafik ve/veya Meteorolojik şartların olduğu durumlarda limit değerler geçilebilir.

(1) Önceki yıllarda alınan örneklerin bu tablodan çok daha iyi sonuç verdiğinde, suyun kalitesini düşürmesi muhtemel yeni bir faktör görülmediğinde, yetkili makamlar örnek alma sıklığını 2 kat azaltabilirler (2 hafta yerine 4 hafta gibi).

(2) yüzme alanında yapılan incelemenin bu maddenin var olduğunu yada suyun kalitesinin bozulduğunu göstermesi halinde, yetkili makamlarca konsantrasyon kontrol edilir. Ve kontrol sonucunda SKKY, Deniz Suyunun Genel Kalite Kriterleri Tablo 4'te belirtilen standart değerlerin aşıldığının tespiti durumunda Bakanlıkça gerekli önlemler alınır (Tablo 2.3).

(3) Suyun ötrifikasyonuna yönelik bir eğilim görüldüğünde bu parametrelerin yetkili otoriteler tarafından kontrol edilmesi gerekir (www.cevreorman.gov.tr).

Tablo 2.3. Deniz suyunun genel kalite kriterleri (www.cevreorman.gov.tr)

Parametre	Kriter	Düşünceler
pH	6.0-9.0	-
Renk ve bulanıklık	Doğal	Doğal suiçi yaşam için gerekli fotosentez aktivitesinin, ölçüm derinliğindeki normal değerini % 90'dan fazla etkilemeyecek kadar olmalıdır.
Yüzer madde	-	Yüzer halde yağ, katran vb. sıvılarla çöp vb. sıvırlara çöp vb. katı maddeler bulunamaz.
Askıda katı madde (mg/L)	30	-
Çözünmüş oksijen (mg/L)	Doygunluğun % 90'ından fazla	Çözünmüş oksijen değerleri derinlik boyunca izlenmelidir.
Parçalanabilir organik kirleticiler	-	Seyreldikten sonra çözünmüş oksijen varlığını yukarıda öngörülen değerden daha fazla tehlikeye düşürecek miktarda olmamalıdır.
Ham petrol ve petrol türevleri (mg/L)	0.003	Su, biyota ve sedimanda ayrı değerlendirilmeli ve tercihen hiç bulunmamalıdır.
Radyoaktivite	-	Söz konusu deniz ortamına ait doğal radyoaktivite tür ve seviyeleri aşılmayacaktır. Yapay radyoaktivite ölçülmeyecek düzeyde bulunacaktır.
Üretkenlik	-	Söz konusu deniz ortamına ait mevsimsel üretkenlik seviyeleri korunacaktır.
Zehirlilik	Bulunmayacak	
Fenoller (mg/L)	0.001	
Çeşitli ağır metaller		
Bakır, (mg/L)	0.01	
Kadmiyum, (mg/L)	0.01	
Krom, (mg/L)	0.1	
Kurşun, (mg/L)	0.1	
Nikel, (mg/L)	0.1	
Çinko, (mg/L)	0.1	
Civa, (mg/L)	0.004	
Arsenik, (mg/L)	0.1	
Amonyak, (mg/L)	0.02	

Yüzme ve rekreasyon amacıyla kullanılan sularda aranacak fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik parametreler Tablo 2.2'de verilmiştir. Yüzme ve rekreasyon amacıyla kullanılan suların bu parametrelerde belirtilen sınır değerlere uygun olması sağlanmalıdır. Yüzme ve rekreasyon alanlarına olumsuz yönde etki eden ve edebilecek potansiyel kirletici kaynakların miktarını ve içeriğini tespit etmek, kirliliği kaynağında durdurmak amacıyla, coğrafik ve topoğrafik verileri de

kapsayacak şekilde, akarsu, göl ve deniz sularının periyodik olarak incelenmesi çalışmaları ilgili kurumların mevzuatı çerçevesinde yürütülür.

Ve yine yönetmelikte yüzme ve rekreasyon amacıyla kullanılan suların korunması amacıyla uyulması gereken esaslar şu şekildedir;

a) Yüzme ve rekreasyon amacıyla kullanılan su ortamlarına her türlü atık suyun deşarj edilmesi yasaktır. Bu su ortamlarını besleyen akarsu ve kuru derelere söz konusu su ortamlarının kalitesini değiştirecek şekilde atık su deşarjına izin verilmemektedir.

b) Her türlü katı atığın ve artıkların yüzme ve rekreasyon amacıyla kullanılan su ortamlarına atılmasına izin verilmemektedir.

c) Yüzme ve rekreasyon amacıyla kullanılan su ortamlarına atık su arıtım tesislerinden yapılacak deşarjlar, söz konusu su ortamlarını olumsuz yönde etkilemeyecek şekilde yapılmalıdır.

d) 31.12.2004 tarihli ve 25687 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği içinde yer alan denizlerin kirletilmesinin önlenmesi ile ilgili hükümler geçerlidir.

Yüzme ve rekreasyon suyu olarak kullanılan alanlarda yapılacak olan izleme çalışmasında belirlenecek numune alma noktaları, vali başkanlığında başta il teşkilatları temsilcileri olmak üzere ilgili diğer idare temsilcilerinden oluşan bir komisyon marifetiyle belirlenir. Komisyon, numune alma noktalarının belirlenmesi, belirlenen noktaların değerlendirilmesi ve ihtiyaç duyulduğunda bu noktaların revizyonunun gerçekleştirilmesi amacıyla bir kere yüzme sezonu başı, bir kerede yüzme sezonu sonu olmak üzere yılda iki kez toplanır. Belirlenen numune alma noktaları her yıl düzenli olarak Bakanlığa bildirilmektedir.

Yüzme ve rekreasyon amaçlı kullanılan sulardan numune alınması sırasında aşığıdaki kurallara uyulur;

a) Numune alımına yüzme sezonunun başlamasından 15 gün önce başlanır ve numuneler Tablo 2.2’de belirtilen aralıklarla aynı numune noktasından alınır. Bakanlık ve/veya Sağlık Bakanlığı ve adı geçen bakanlıkların il teşkilatlarınca yapılan inceleme, denetim veya örnekleme çalışmaları sonucunda, yüzme suyunun kalitesine olumsuz etkide bulunabilecek maddelerin boşaltıldığı yada boşaltılmasının muhtemel olduğu anlaşılırsa veya su kalitesinde bir düşüş olduğundan şüphelenilirse ilave örnek alınır.

b) Numuneler, günlük ortalama yüzücü sayısının en yüksek olduğu yerlerden, tercihen su yüzeyinin 30 cm. altından alınır. Mineral yağ araştırması için numune alınması söz konusu olduğunda, numune su yüzeyinden alınır.

c) Bakteriyolojik parametrelerin analizi için alınacak numune miktarı en az 350-450 ml.’dir. Numuneler steril, kahverenginde nötr cam şişelere alınır. Şişe ağzları steril cam, kauçuk vs. tıpa ile kapatılır, etiketlenir ve 24 saat içinde laboratuvara ulaştırılarak analizi yapılır.

d) Fiziksel ve kimyasal parametrelerin analizi için alınacak numune miktarı en az 1 litre olmalı ve Tablo 2.2’de yer alan parametrelerden toplam fenol, toplam siyanür ve ağır metal analizleri için numune alımı sırasında numuneye özel uygun koruma yöntemleri uygulanır ve numunelerin yirmi dört saat içinde laboratuvara ulaştırılması sağlanır.

e) Numuneler +4°C’de soğutma kalıpları bulunan termoizole kutularda muhafaza edilir.

Herhangi bir amaçla kullanım açısından sınıflamaya alınmış olsun yada olmasın tüm yüzme ve rekreasyonel amaçlı kullanılan suların sağlıklı bir ortam halinde muhafazası için, yüzme ve rekreasyon amacıyla kullanılan sular, Tablo 2.2’de verilen kalite kriterlerini sağlamalıdır. Tablo 2.2’de yer alan parametrelere ilişkin ölçüm sonuçları;

a) Alınan örneklerin % 95'inde test sonuçları Tablo 2.2'de belirtilen zorunlu değerleri sağlaması,

b) Diğer bütün durumlarda; toplam koliform ve fekal koliform parametreleri için numunelerin % 80'inde, diğer parametrelerin ise % 90'ında test sonuçları Tablo 2.2'de yer alan kılavuz değerlerini sağlaması,

c) Numunelerin, %5, 10 veya 20'sinin parametre değerlerine uygun olmadığı durumlarda, mikrobiyolojik parametreler, pH ve çözünmüş oksijen parametreleri hariç, diğer parametreler için alınan numunelerin her birinde ilgili sütunlarda verilen değerlerden en fazla % 50 oranında sapma olması,

durumlarında uygun kalite kriterleri olarak kabul edilmektedir.

Yüzme ve rekreasyon amaçlı kullanılan suların kalite kriterinin sağlanmasında; Tablo 2.2'de verilen parametreler için zorunlu değerler tanımlanmış olup olmadığına bakılmaksızın kılavuz değerlere uyum sağlamak için idare gerekli tedbirleri alır veya aldırır. Beklenmedik hava ve jeolojik şartlarda alınan örneklerin analizlerinde Tablo 2.2'deki (0) olarak işaretlenen parametrelere ait değerlerden sapmalar ve Yüzme suyunun doğal zenginleşmeye uğraması nedeniyle Tablo 2.2'deki belirtilen belli parametrelerin belirlenen değerlerden sapması durumları istisna kabul edilir (www.cevreorman.gov.tr).

2.2.2. Avrupa'da yüzme suyu kalite kriterleri:

Avrupa'da Konseyin 8.12.1975 tarih ve 76/160 sayılı yönergesi ile düzenlenen bu konuda, önce yüzme suları kavramının içeriği açıklanmaktadır. Buna göre terepatik amaçlı sular ile havuz suları dışında kalan, gerek yetkili makamlarca yüzülmesine açıkça izin verilen, gerek yüzülmesi yasaklanmamış alanlarda yeralan hem deniz suyu hem de akan yada durağan tatlı sular, yüzme suları olarak tanımlanmaktadır.

Yüzme sularının sahip olması gereken kalite koşullarının belirlenmesinde iki

değişik unsur üzerinde durulmaktadır. Birinci unsur suların kalite özellikleri, ikinci unsur ise suların analizinde ve denetiminde başvurulacak yöntem ve tekniklerdir. Tabloda üç grup parametrenin kabul edildiği görülmektedir (Tablo 2.4),

- i) Mikrobiyolojik parametreler
- ii) Fiziko-kimyasal parametreler
- iii) Diğer kirletici parametreler

Bu parametrelerle ilgili olarak iki tür değer belirlenmesi söz konusu olmaktadır;

- a) I (Imperative) kolonunda yer alan ve üye devletlerin bu değer altında standartları kabul etmesi ilke olarak, yasak olan zorunlu değerler,
- b) G (Guide) kolonunda yer alan ve yol gösterici nitelikteki değerler; üye devletler yalnızca bu değerlere ulaşmaya gayret sarfetme yükümlülüğü altındadır. Bütün parametreler için her zaman her iki değer de belirlenmemiştir. Örneğin dışkısal streptokok ve oksijen gibi, bazı parametreler için hedef değer belirlenmişken zorunlu değerler belirlenmemiştir.

Söz konusu listede adı yer almakla birlikte Toplulukça hiçbir standart değer belirtilmemiş maddelere ilişkin olarak üye devletler herhangi standart belirleme yoluna gidebilecekleri gibi, bu yola başvurmayıp, kendilerini serbest hissetme hakkına da sahiptir. Üye devletler topluluğun belirlediği ve yukarıda gösterilen değerlerin daha da üstünde standartlar belirleme yetkisine sahiptirler ancak parametrelere ait daha önce bazı değerleri kabul etmiş bulunuyorlarsa ve bu değerler topluluğunkilerden üstünse eski durumu kötüleştirme anlamına gelen topluluk değerini kabul etme hakkına sahip değildir (Mad. 7).

Tablo 2.4. 76/160/EEC Direktifi, Yüzme ve rekreasyon amacıyla kullanılan suların sağlanması gereken kalite kriterleri (76/160/EEC)

	Mikrobiyolojik parametreler	G	I	Min. numune alma sıklığı	İnceleme ve Analiz metodları
1	Toplam koliform/100ml	500	10 000	İki haftada bir (1)	Çeşitli tüplerde mayalanma. Bir pekiştirme ortamında pozitif tüplerin altkültürlemesi. Şüpheli kolonilerde kimlik teşhisi ve altkültürleme, endo-agar, tergitol laktoz agar gibi uygun bir ortamda yetiştirme ve membran filtre veya MPN (En olası miktar)'e göre hesaplama.
2	Fekal koliform/100ml	100	2000	İki haftada bir (1)	
3	Fekal Streptokok/100ml	100	-	(2)	Litsky metodu. MPN (En olası miktar)'e göre hesaplama veya Membran filtreleme. Uygun bir ortamda kültürleme.
4	Salmonella/litre	-	0	(2)	Membran filtreleme ile konsantrasyon. Standart bir ortamda aşılama. Teşhis etme – izolasyon agarında zenginleştirme – altkültürleme.
5	Entero Virüsler PFU/10litre	-	0	(2)	Santrifüjleme ve pekiştirici veya Flokülasyon filtreleme ile konsantre etmek
	Fiziko-Kimyasal Parametreler	G	I	Min numune alma sıklığı	İnceleme ve Analiz metodları
6	pH			(2)	pH 7 ve 9'da kalibrasyonla
7	Renk	-	Renkte olağan dışı bir değişiklik olmamalı (0)	İki haftada bir (1) (2)	Görsel inceleme yada Pt. Co ölçüğünde standartlarla fotometrik olarak
8	Mineral Yağlar mg/litre	≤0,3	Su yüzeyinde görünür film tabaka ve koku olmamalı	İki haftada bir (1) (2)	Görsel yada kokusal inceleme yada uygun bir miktar kullanarak ayırıştırma ve kuru atığın tartılması
9	Metilen mavisiyle mg/l reaksiyona giren (lauril-sülfat) yüzey aktif maddeler	≤0,3	Kalıcı olmayan köpük	İki haftada bir (1) (2)	Görsel inceleme yada metilen mavisi ile spektrometrik absorpsiyon
10	Toplam Fenol mg/l C ₆ H ₅ OH	≤0,005	Fenolün özel kokusu bulunmayacak ≤0,005	İki haftada bir (1) (2)	Fenolün özel kokusunun olmadığına doğrulanması Veya 4-aminoantipyrine absorpsiyon spektrofotometrisi (4 AAP) metodu

Tablo 2.4 (Devam)

11	Işık geçirgenliği (m)	2	1(0)	İki haftada bir (1)	Secchi diski ile
12	Çözülmüş oksijen oksijene doygunluk yüzdesi	80 – 120	-	(2)	Winkler metodu ya da elektrometrik metod (oksijen metre)
13	Katran kalıntıları ve ağaç, plastik maddeler, şişeler, cam kaplar, plastik, kauçuk benzeri ve diğer yüzen maddeler	Bulunmamalı		İki haftada bir (1)	Görsel inceleme
14	Amonyum mg/L NH ₄	-	-	(3)	Absorpsiyon spektrofotometrisi, Nessler metodu, yada indofenol mavisi metodu
15	Kjeldahl Azotu mg/L N	-	-	(3)	Kjeldahl metodu.
	Kirlenmenin göstergesi olarak dikkate alınan diğer maddeler	G	I	Min. numune alma sıklığı	İnceleme ve Analiz metodları
16	Pestisitler mg/l (paratilon, dieldrin) HCH,	-	-	(2)	Uygun solventlerle ekstraksiyon ve kromatografik yöntemlerle belirleme
17	Ağır Metaller: mg/l -Arsenik As -Kadmiyum Cd -Krom VI CrVI -Kurşun Pb -Civa Hg	-	-	(2)	Genellikle ekstraksiyonu takiben Atomik Absorpsiyon Spektrofotometrisi Veya ICP-OES yöntemi
18	Toplam Siyanür mg/l CN	-	-	(2)	Özel bir ayıraç kullanarak absorpsiyon spektrofotometrisi
19	Nitrat- mg/l NO ₃ Fosfat mg/l PO ₄	-	-	(2)	Özel bir ayıraç kullanarak absorpsiyon spektrofotometrisi

G= Kılavuz, I= Zorunlu,

(0) Olağanüstü Coğrafik ve/veya Meteorolojik şartların olduğu durumlarda limit değerler geçilebilir.

(1) Önceki yıllarda alınan örneklerin bu tablodan çok daha iyi sonuç verdiğinde, suyun kalitesini düşürmesi muhtemel yeni bir faktör görülmediğinde, yetkili makamlar örnek alma sıklığını 2 kat azaltabilirler (2 hafta yerine 4 hafta gibi).

(2) Yüzme alanında yapılan incelemenin bu maddenin var olduğunu yada suyun kalitesinin bozulduğunu göstermesi halinde, yetkili makamlarca konsantrasyon kontrol edilir. Ve kontrol sonucunda belirtilen standart değerlerin aşıldığının tespiti durumunda gerekli önlemler alınır.

(3) Suyun ötrifikasyonuna yönelik bir eğilim görüldüğünde bu parametrelerin yetkili otoriteler tarafından kontrol edilmesi gerekir (76/160/EEC).

Üye devletler 1975 yılında çıkarılan yönergenin tebliğ tarihinden itibaren, 10 yıl içinde belirlenen standartlara ulaşmak zorunda tutulmuştur (Mad. 4/1). Tebliğ

tarihinden sonra açılacak yüzme alanlarında ise baştan itibaren standartlar sağlanmak zorundadır (Mad. 4/2).

Yönerge ile belirtilen standartlara, geçiş dönemi içinde, hangi yöntemler ve değerler çerçevesinde ulaşılabileceği ve üye devletlerin takdirine bırakılan değerlerin belirlenmesi her bir üye devletin, ilke olarak, tek başına değerlendirmesine bırakılmıştır. Üye devletler ilgili tedbirleri aldıktan sonra, ilki tebliğ tarihinden 4 yıl sonra olmak üzere düzenli olarak AT'ye rapor sunmak zorundadır (Mad. 13). Komşu üye devletlerin yüzme suları birbirini etkiliyorsa, bu ülkelerin ortak tedbirler ve kalite belirlemeleri yapmaları kabul edilmektedir (Mad. 4/4). Bu son durumda topluluk da karara katılabilir. Bu 4 yıl içinde söz-konusu yönerge ile belirlenen parametrelerin öngörülen standart değerlere uygunluğunun kontrolü üye devletler makamlarına bırakılmıştır. Böylece ilgili ulusal makamlar yönergede belirlenen sıklıkta ve aynı yerlerden örnek olarak bunları belirli aralıklarla inceleyeceklerdir (Mad.6).

Bir yüzme suyu alanının belirlenen standartlara uygun olduğunun kabul edilmesi için iki koşulun yerine getirilmiş olması zorunludur. Birinci koşul, belirli aralıklarla alınan örneklerin "I" kolonunda belirtilen değerlere %95 oranında, toplam ve fekal koli bakterileri için %80 oranında, öteki durumlarda da %90 oranında uygun olmasıdır (Mad. 5/1). İkinci koşul ise %5-20 arası standartlara uygun düşmeyebilecekleri kabul edilen yüzme sularının pH ve çözülmüş oksijen (Ç.O.) parametreleri dışında, belirtilen değerlerin en az %50 değerini tutturmaları olmaktadır. Ancak sel baskını gibi doğal afetler sonucu bu değerlerin geçilebileceği istisnası konmaktadır (Mad. 5/2).

Süre konusuna ilişkin olarak, üye devletlerin 10 yıllık süreyi aşabilecekleri bazı koşullar da kabul edilmektedir (Mad. 4/3). Böyle bir isteği olan ülke, AT komisyonuna ilgili yüzme alanıyla ilgili bir plan sunarak bunun gerekçelerini bildirmelidir. Komisyon isteği inceledikten sonra uygun önerisini Konsey'e yapmaktadır.

Belirlenen standart değerlerdeki istisnalara gelince; kamu sağlığının gerekleri de gözönünde tutularak, olağanüstü meteorolojik yada coğrafi koşullar nedeniyle biç

bulunmaması gereken bazı maddelerin bulunabileceği kabul edilmektedir (Mad. 8). Yönerge ve ekinde belirtilen standart değerlerin ve analiz yöntemlerinin zaman içinde değiştirilmesi mümkündür (Mad. 9). Bu amaçla bir "Teknik Gelişmelere Uyum" komitesi kurulmuştur. Komisyon temsilcisinin başkanı olduğu bu komitenin standartları yada analiz yöntemlerinden birini değiştirebilmesi için böyle bir istekte bulunulması, daha sonra konu hakkında bir rapor hazırlanması ve çoğunlukla kabul edilmesi gerekir (76/160/EEC).

2.2.3. Yüzme suyu kalite kriterleri üzerine Türkiye ve Avrupa ilişkileri

Türkiye, Avrupa Topluluğunun 76/160 sayılı yönergesine karşılık Türkiye'de 1272 sayılı Çevre Kanuna dayalı olarak 4 Eylül 1988 tarihli Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinde" yüzme suları kaliteleri, kıyı ve denizler ile kıta içi su kaynakları da ayrı ayrı, fakat "rekreasyonel" kullanım amaçları içinde değerlendirilmektedir.

SKKY Tablo 3'te (Tablo 2.5) öngörülen kalitenin bozulmasına sebep olanlar için Çevre Kanununun 3301 sayılı kanunla değişik 24. maddesinde belirtilen makamlarca cezai işlemler yapılacağı hükme bağlanmıştır.

SKKY Tablo 3'te (Tablo 2.5) mikrobiyolojik ve fizikokimyasal parametreler yer almaktadır. Mikrobiyolojik parametrelerden toplam koliform verilmiştir. 76/160 da ayrıca verilen diğer üç parametre olan fekal streptokok, Salmonella ve bağırsak virüsü doğrudan sağlık makamlarınca kontrol altında tutulan parametreler olduğundan SKKY Tablo 3'de (Tablo 2.5) yer almamaktadır.

Zehirlilik, parçalanabilir organik kirleticiler ve ağır metaller parametreleri Tablo 4'te (Tablo 2.3) verilen deniz suyunun genel kalite kriterleri içinde yer aldığından Tablo 3'te (Tablo 2.5) ayrıca belirtilmiştir. 76/160 sayılı Yönergenin ekinde kontrol altında tutulması gerekli parametreler için verilmiş sayısal değerler ile bir mukayese yapıldığında Türkiye'de öngörülen toplam koliform ve fekal koliform limitlerinin AT yönergesinde uyulması istenen ikinci kolondaki değerlerden 10 defa daha sıkı, birinci kolondakilerden ise iki defa daha toleranslı olduğu görülmektedir. Fenol

içinse yine hedef değer 0.005 mg/lt'lik bir limit verilmiş, zorunlu değerden ise yine 10 defa daha toleranslı bir değer verilmiştir. Diğer değerler de 76/160'a uygun olarak sıralanmaktadır.

Tablo 2.5. Rekreasyon amacıyla kullanılan kıyı ve deniz sularının sağlanması gereken standart değerler (www.cevreorman.gov.tr).

Parametre	Standart	Düşünceler
Renk	Doğal	Estetik açıdan deniz suyunun doğal renginden farklı olmamalıdır.
Koku ve tat	Doğal	Doğal koku ve tadı dışında olamaz.
Işık geçirgenliği	2 metreden fazla	Estetik açıdan deniz suyunun doğal bulanıklığından farklı olmamalıdır. Bu değer Secchi disk ölçümüyle 2 metreden az olamaz.
pH	6-9	
Yağ ve gres (mg/L)		Estetik açıdan deniz suyunun doğal yağ ve gres içeriğinden farklı olmamalıdır.
Toplam koliform (EMS/100 mL)	1000	15 günde bir periyodik, şüpheli durumlarda ise İdarenin isteği üzerine; çoklu tüp fermentasyon veya membran filtre tekniği ile
Fekal Streptococ(EMS/100 mL)	100	Membran filtre tekniği ile
Enterovirus(PSU/10 L)	0	Membran filtre tekniği ile
Fekal koliform (EMS/100 mL)	200	
Metilen mavisi ile reaksiyon veren yüzey aktif maddeler (mg/L)	Kalıcı köpük teşkil etmeyecek seviyede olacaktır. Ayrıca 0.3 mg/L lauril sülfat eşdeğerinin altında olmalıdır.	Herhangi bir şüpheli durumda ilgili İdarenin isteği üzerine yapılan analiz üzerinden mg/L lauril sülfat eşdeğeri olarak
Fenoller (mg/L)	Fenol kokusu duyulmayacak kadar az olacak ancak 0.005 mg/L'nin altında olması gerekir.	Herhangi bir şüpheli durumda ilgili İdarenin isteği üzerine fenol analizi yapıtıp verilen değer aşılması gerekir.
Çözünmüş oksijen	Doğunluğu % 80'den az olmayacaktır.	
Katran kalıntıları ve yüzen maddeler	Bulunmayacaktır.	

Kıta içi yüzeysel sularda "yüzme suyu olarak yararlanılması halinde, su kirliliği kontrolü yönetmeliğinin 7. maddesinin A bendine göre sınıf 1 "Yüksek Kaliteli" suların yüzme gibi vücut teması gerektiren amaçlara uygun olduğu görülmektedir. Birinci sınıf su kalite limitleri 76/160 ta hedef gösterilen değerlerden çok daha sıkı limitlerdir. II. sınıf sular ise yine yüzme suları olarak kullanılabilir ancak toplam

koliform parametresi ayrıca kontrol edilmelidir. II. sınıf sular için gerekli limitler yine Tablo 2.1'de verilmiştir. Durağan yüzeysel sulardan göl, gölet ve baraj rezervuarlarında rekreasyon amaçlı kullanımlar için verilen Tablo-2 (Tablo 2.6)'de yer alan toplam azot ve toplam fosfor parametreleri de 76/160 no'lu AT yönergesinde bulunmamaktadır.

Tablo 2.6 Göller, Göletler, Bataklıklar ve Baraj Haznelerinin Ötrifikasyon Kontrolü Sınır değerleri (www.cevreorman.gov.tr).

İstenen özellikler	Kullanım alanı	
	Doğal koruma alanı ve rekreasyon	Çeşitli kullanımlar için (doğal olarak tuzlu, acı ve sodalı göller dahil)
pH	6.5-8.5	6-10.5
KOİ (mg/L)	3	8
ÇO (mg/L)	7.5	5
AKM (mg/L)	5	15
Toplam koliform sayısı (EMS)/100 mL	1000	1000
Toplam azot (mg/L)	0.1	1
Toplam fosfor (mg/L)	0.005	0.1
Klorofil-a (mg/L)	0.008	0.025

AT ve Türk mevzuatında ilgili değerlerin karşılaştırılması sonucu özet olarak şunlar belirtilebilir;

Türkiye'de objektif kalite belirlemeleri açısından öngörülen değerler yaklaşık olarak, AT'nin değerlerine yakındır veya daha sıkı standartlardadır. Fakat AT standartlarında bulunan bazı parametreler, bizim standartlarımızda bulunmamaktadır. Ayrıca AT belirli aralıklarla gelişen teknolojiye bağlı olarak standartlarını yenilemektedir. Bunlarla birlikte üye ülkelerden belirli aralıklarla rapor istemekte, sadece standart kaynakla yetinmemekte, standartların gerçekleştirilmesini de yakından izlemektedir. Türkiye AB üyeliği yolunda ilerlerken, Avrupa'nın çevresel konulardaki hassasiyetine özen göstermekte ve çevre bilinci insanlarımızın düşüncelerine her geçen gün daha da fazla yerleşmektedir.

BÖLÜM 3. REKREASYONEL FAALİYETLERİ İLE MEYDANA GELEN MEKANİK KUVVETLER

Bu kısım, çeşitli rekreasyonel faaliyetler ile meydana gelen mekanik kuvvetler ve bunların çevre üzerine doğrudan etkilerini ele almaktadır. Bunlardan ilk akla geleni, hareketsiz bir şekilde ve meyilli yerlerde ağırlığın dikey kuvveti veya yürüme ve koşma hareketleri ile oluşan yatay ve dikey kuvvetler yani insanların ayakları ile meydana gelen kuvvetlerdir. Bu kuvvetler çimlerde oturan , yatan yada yuvarlanan insan vücutlarının meydana getirdiği etkilerden daha az değildir. Fakat ata binmek ve bisiklete binmek gibi faaliyetler daha büyük kuvvetlerdir, hatta motorsikletler, 4 tekerlekli araçlar ve taşıma amaçlı diğer ekipmanlar daha da büyük kuvvetler olması sebebiyle, sert veya yumuşak zeminde çok daha fazla negatif etkiye neden olmaktadır. Burada nehir kenarları ve sığ yerlerde meydana gelen etkiler ve botların (özellikle pervanelerinin) sebep olduğu etkiler üzerinde durulmuştur.

3.1. Statik kuvvetler

Çeşitli rekreasyon faaliyetlerinin ve diğer hayvan ve araçların farklı etkilerini ayırt edebilmek ve anlamak için en basit yaklaşım, onların farklı yer basınçlarını kıyaslamaktır. Bu mukayese, zeminle bağlantılı olarak ağırlığın alana bölünmesiyle elde edilir ve g/cm^2 olarak gösterilir. Yürümek en ortak rekreasyonel faaliyetlerden biridir ve insanlar çeşitli boyut, tip ve derinlikte ayakkabılar giymektedirler. Yosemite ulusal parkında yapılan bir etki çalışmasında, yürüyüşçülerin çoğu derin kesikli lastik botlar (Vibram çekiş tabanlı) kullandığı gözlemlenmiştir (Holmes ve Dobson, 1976). İncelenen ayakkabı izleri örneklerine göre basılan alan; erkekler için $88cm^2$ ve bayanlar için $78 cm^2$ olarak bulunmuştur. Araştırmacılar daha sonra aşağıdaki gibi bir ağırlıklı ortalama yer basıncını veren bir formül bulmuşlardır:

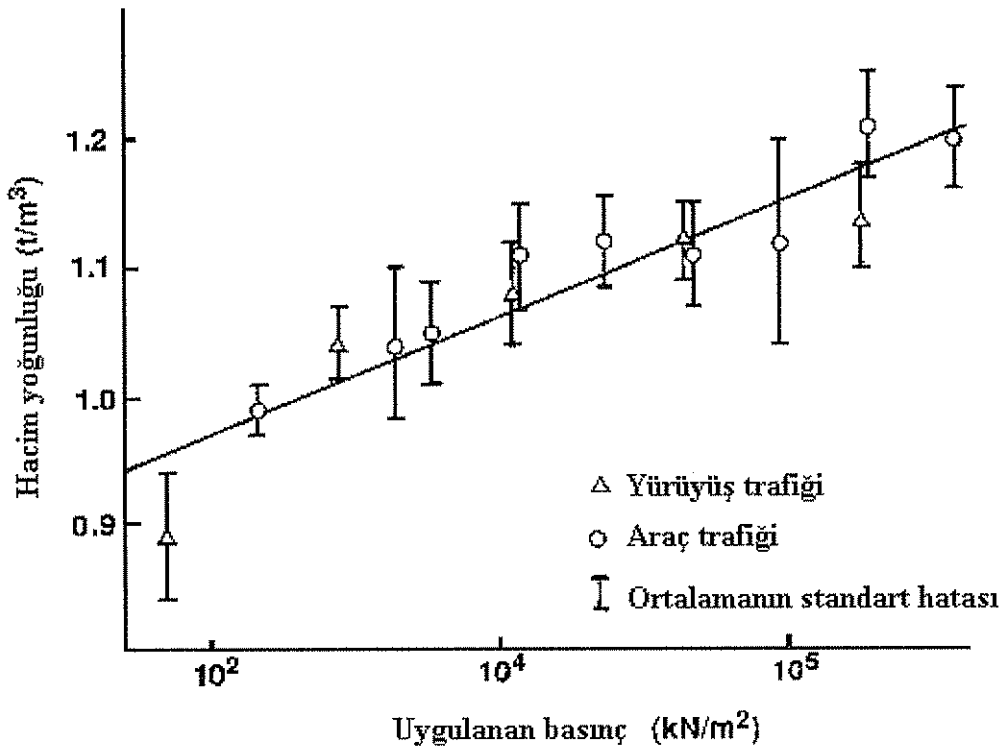
(Gruptaki erkek %'si) (Ortalama erkek ağırlığı) + (Gruptaki bayan %'si) (Ortalama bayan ağırlığı) + (Giyecek ve ayakkabıların ağırlığı) / (Gruptaki erkek %'si)

(Erkeklerin ayakkabı tabanının alanı cm^2) + (Gruptaki bayan %'si) (Bayanların ayakkabı tabanının alanı cm^2) = Ortalama ağırlık / Ortalama bot alanı = Ortalama basınç

Bunu örnekleyecek olursak;

$$((0.664) (70) + (0.336) (58) + (4.5)) / ((0.664) (88) + (0.336) (78)) = 70.468 / 84.64 = 0.833 \text{ Kg/cm}^2 = 833 \text{ g/cm}^2 \text{ gibi..}$$

Bu basınç, Vibram tabanlı botları giyen durağan bir kişi ile sert zeminde sarfedilen ortalama statik basınçtır. Bu yaklaşım Webb (1983)'in, Liddle ve Greig-Smith (1975)'in bilgilerini tekrar hesaplanmasıyla doğrulanmıştır. Yürüyüş yapanların ve araçların, hacim yoğunluğunda artışa sebep olduğu sonucuna varılmıştır. Hem yürüyüş yapanların hem de araçların, hacim yoğunluğunda benzer değişikliklere sebep olduğu ve sadece uygulanan basıncın miktarının farklı olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Uygulanan basınç ile kumlu topraktaki hacim yoğunluğundaki değişim miktarı (Liddle ve Greig-Smith, 1975; Webb, 1983)

Rekreasyonel amaçlı kullanılan bazı alanlarda yapılan çalışmalarda farklı aktivitelere göre farklı zeminlerde basınç ölçümleri yapılmıştır. Örneğin, bir insan kar aracı ile zemine 7g/cm^2 basınç uygularken, sert bir zeminde atın üzerindeki bir insan zemine 4380g/cm^2 basınç uygulamaktadır (Tablo 3.1). Yürüyüş yapanlara oranla ulaşım için bir hayvan yada araç kullanımı, toprak üzerindeki değişimleri 5-10 kat arttırmaktadır. Şekil 3.1' de x ekseninin logaritmik ölçekli olduğu göz önünde bulundurulduğunda, hacim yoğunluğundaki artış miktarı ile uygulanan basınç miktarı arasında doğrusal bir ilişki olmadığı görülmektedir. Atların ayakları kısa bir süre toprağın belirli bir yerinde kalmasına rağmen, atın bastığı yerde yüksek bir basınç meydana gelmektedir. Bunun sebebi, atın bastığı alanın küçük olmasına rağmen ağırlığının fazla oluşudur. Mekanik ulaşımın zemine, kar aracı ve hoverkraft gibi araçlar hariç, genellikle yüksek bir basıncı vardır. Kar ve yumuşak zeminlerde, kullanılan ekipmanlar ile sarfedilen basınç azdır. Örneğin, özel Alaska ulaşım araçları, kayıklar ve kar ayakkabıları az miktarda basınç uygulamaktadırlar.

Genel prensip olarak, zemine verilen ağırlık sonucu meydana gelen basınç ile yerle temas olunan alan arasında ters bir ilişki mevcuttur. Bu yüzden geniş alan kaplayan, lastik veya ayakkabı kullanımı, insan ve araçların yumuşak zeminlere daha az basınç uygulaması ve batmaması açısından önemlidir. Çevrenin sabit bileşenleri bu şekilde daha az zarar görmektedir. Yürüyüş yapanlar, çamurlu bir zemine geldiklerinde ilerlemek için bitkilerin üzerine basarlar ve bu da bitkiye verilen gözle görülür zararın dışında, aynı zamanda toprak sıkışması sebebiyle köklere de zarar vermektedir.

Bundan 4500-5000 yıl önce Neolitik dönemde yani Cilalı taş devrinde insanların ulaşım için kullandıkları patikalar ve yolların yapımında, bu şekilde bitkilere zarar verildiğine dair bulgulara rastlanmıştır. Çukur kısımlar toprak ve taş katmanları ile doldurulmuş ve daha sonra ince ağaç dalları ve bitki yığınları ile su seviyesinden yüksek bir rakıma getirildiği gözlemlenmiştir (Şekil 3.2) (Coles ve Hibbert 1968).

Modern asfaltlar, ağaç döşemeler ve taş döşemeler, özellikle yumuşak alt tabakalarda yürüyüş yapanların ağırlıklarının yayılmasını sağlamaktadırlar, böylece tek bir noktaya

basınç uygulanmamış olmaktadır. Yol üzerinde kullanılan parçacık halinde maddeler, örneğin küçük ağaç dalları, yüzey korumasında daha az belirgindir. Bu muhtemelen yük yayılmasının bir sonucudur. Yüzey alanı küçüldükçe basınç artmaktadır.

Tablo 3.1. Çeşitli açık hava rekreasyon faaliyetlerinde, vasıtalar ve hayvanların, toplam ağırlıkları, zemin temas alanları ile zemin basınçları (Liddle, 1997)

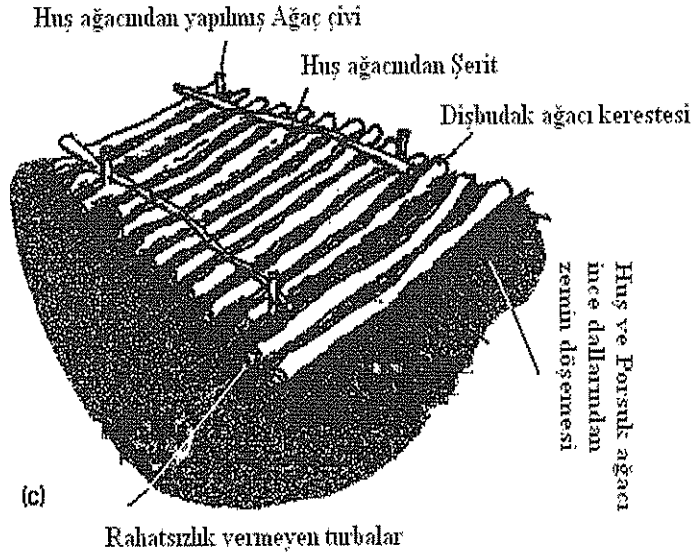
Statik Zemin Basıncı	Toplam Ağırlığın Ortalaması (g)	Zemin Temas Alanı (cm ²)	Basınç (g/cm ²)	Bilginin Kaynağı
İnsan				
Sert zeminde yalın ayak	73 000	262	279	Liddle, (1997)
Sert zeminde ayakkabı	73 000	406	180	Liddle ve Greig-Smith, (1975)
Futbol ayakkabısı (çivili)	75 000	75	1 000	Canaway, (1976)
Sert zeminde vibram tabanlı botlar	70 500	166	416	Holmes ve Dobson, (1976)
Ayakkabının tüm tabanı ile yere temas hali				
Erkek	80 000	388	206	Liddle, (1973)
Bayan	57 000	356	160	Liddle, (1973)
Kar Kayağı ile	75 000	2 660	28	Liddle, (1997)
Kar ayakkabısı ile	75 000	2 310	33	Liddle, (1997)
Hayvanlar				
Koyun	80 000	85	941	Liddle, (1973)
Koyun	43 200	63	690	Ssmakula, (1983)
İnek	440 000	300	1 467	Liddle, (1973)
Sığır	306 300	314	980	Ssmakula, (1983)
Keçi	39 900	55	730	Ssmakula, (1983)
Antilop	225 600	235	1 090	Ssmakula, (1983)
At ve binici (nalsız)	613 000	478	1 282	Liddle, (1997)
At ve binici (nalı)	613 000	140	4 380	Liddle, (1997)
Araçlar				
Bisikletle gezinti	229 000	114	2 008	Eckert et al., (1979)
3 tekerlekli kişisel araç	105 000	1 050	100	Slaughter et al., (1990)
Kar mobil	75 000	10 800	7	Greller, Goldstein ve Marcus, (1974)
Büyük araba ve sürücü sert zeminde	1 282 000	855	1 500	Liddle ve Greig-Smith, (1975)
Toyota, sert zeminde boşken	2 100 000	1 355	1 550	Liddle, (1997)
Toyota, sert zeminde +4 kişi	2 500 000	1 483	1 686	Liddle, (1997)
Toyota, sert zeminde, geniş lastikli, boşken	2 100 000	2 106	997	Liddle, (1997)
Jip	1 180 000	526	2 240	Slaughter et al., (1990)
Weasel	1 200 000	17 143	70	Slaughter et al., (1990)
Caterpillar D-7	15 800 000	22 571	700	Slaughter et al., (1990)
Roligon alaska ulaşım aracı, geniş, düşük basınçlı, havalı lastikler	2 631 000	12 469	211	Burt, (1970)
Caterpillar kamyon traktör	8 074 000	38 265	211	Burt, (1970)
Hoverkraft SK5 hava yastıklı araç	7 264 000	484 266	15	Rickart ve Brown, (1974)



(a)



(b)



(c)

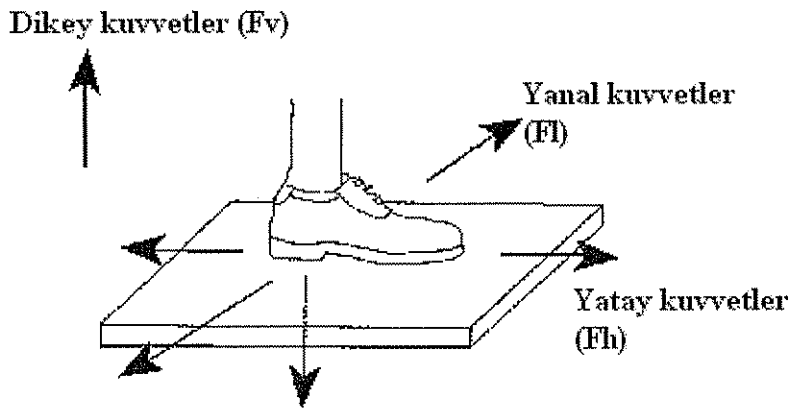
Rahatsızlık vermeyen turbalar

Şekil 3.2. (a) Eski palet yolların inşasına ait izler bulunan alan, (b) Danimarka'nın Lelys bölgesinde tekrar inşaa edilen cilalı taş devrine ait bir köyde bir saz bataklığı boyunca bulunan izler (Fotoğraflar: M.J. Liddle). (c) Eski palet yolların tasviri, İ.Ö. 3000 yıllarında Somerset düzlüklerinde bu inşa tipi kullanıldığı tahmin edilmektedir (Coles ve Hibbert, 1968)

3.2. Düz zeminlerde aktif kuvvetler

Statik yer basınçları hikayenin yalnızca başlangıcıdır. Açık hava rekreasyonu birçok faaliyet türünü kapsamaktadır ve bu faaliyetlerin hepsi fizik kurallarına riayet etmektedir. Aktiviteler için belirli bir kuvvet sarfedilmekte ve karşı yönde eşit zıt bir kuvvet tarafından karşılanmaktadır. Bir araçla seyahat yada sadece yürümek dünya yüzeyine aktif itici bir kuvvet uygulamaktadır. Dünya yüzeyine herhangi bir açıdan

uygulan bir kuvvet, yatay ve dikey bileşenleri bakımından analiz edilebilir. İnsan yürüyüşü ve vasıta hareketleri yani aracın ilerlemesi, yavaşlaması veya bir köşeden dönmesi yatay kuvvetleri kapsamaktadır. Yer çekiminin dikey kuvvetleri, hareketin diğer bileşenleri ile değiştirilmektedir, örneğin, bir insanın ayağını yerden kaldırıp, tekrar yere koyması gibi. Yürüyüş yapanlar tarafından sarfedilen kuvvetler, algılayıcılarla donanımlı olan bir kuvvet platformu kurularak ölçülmüştür. Bu algılayıcılar üç ortogonal (dikey) yönde elektrik sinyalleri vermektedir (Şekil 3.3) (Harper, Warlow ve Clarke,1961;Quinn, Morgan ve Smith,1980).

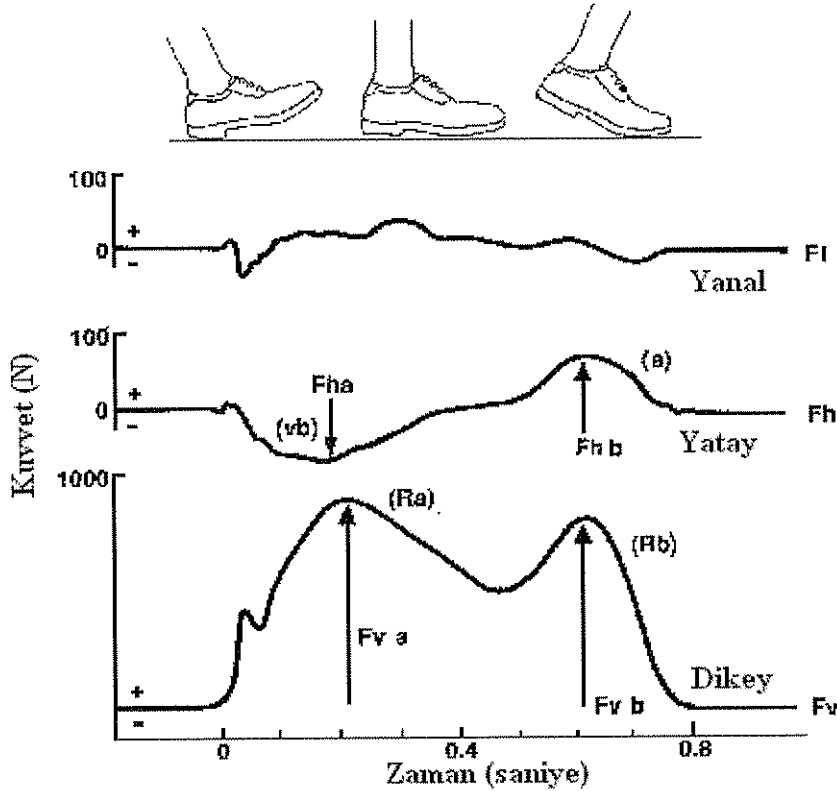


Şekil 3.3. Yürürken ayaklar tarafından meydana gelen kuvvetlerin yönü (Quinn, Morgan ve Smith, 1980)

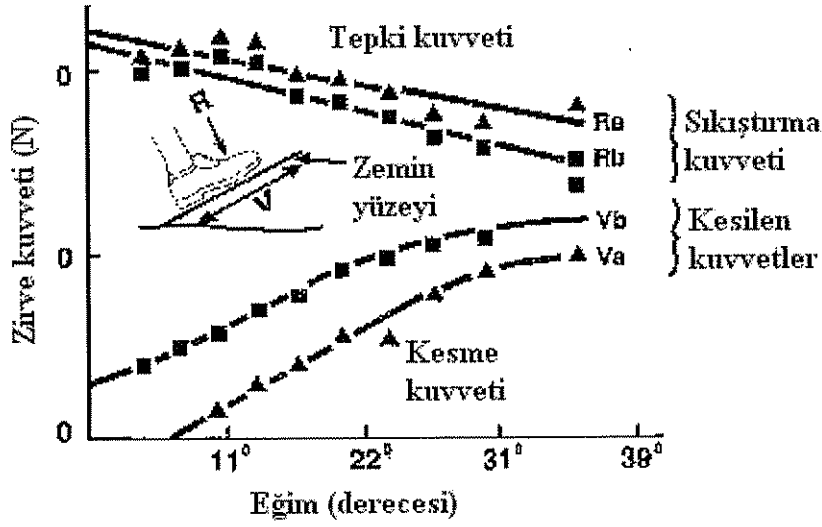
Dümdüz ileriye doğru yer yüzeyinde yüründüğü zaman, tüm ayak için uygulanan ortalama dikey kuvvet 1100g/cm^2 (Maksimum 3100g/cm^2), topuk için etki anında uygulanan dikey kuvvet 12000g/cm^2 olarak ölçülmüştür (Harper, Clarke ve Warlow, 1961). Bu kuvvetler tek bir adımın atıldığı zaman içerisinde, atılan adım bitinceye dek değişmektedir. İlk zirve topuğun yere basılması ile başlamakta ve ikinci zirve ayak ucu ile sonraki adıma geçmek için vücudun kaldırılması ile son bulmaktadır (Şekil 3.4). Quinn, Morgan ve Smith (1980) bu iki zirvede 8000-9000 newtonluk dikey kuvvet kaydetmişlerdir. Adımın ilk yavaşlatma evresinin ve son hızlandırma evresinin her ikisinde de yatay kuvvet olarak 150 newtonluk bir kuvvet sarfedilmektedir. Yer yüzeyinin dik olduğu yani açılı olduğu yerlerde zirve kuvvetleri azalmaktadır (Şekil 3.5).

Bir atın ön toynağına yerleştirilen bir mekanizma ile kuvvet ölçümü yapılmış ve kuvvetin azaldığı gözlemlenmiştir (Frederick ve Henderson, 1970). Hayvan çimenlikte yürüdüğünde kuvvet en düşük seviyelerdedir. Bu durum zemin yüzeyinin gevşek olması sebebiyle gerçekleşmiştir ve yüzey temas zamanı da daha uzundur (Şekil 3.6). Sert zeminde ise kuvvet yükselmiştir ve temas zamanı azalmıştır. Ayrıca at hızlandığında ve dört nala koşmaya başladığında hem kuvvet artmış hem de temas zamanı kısalmıştır.

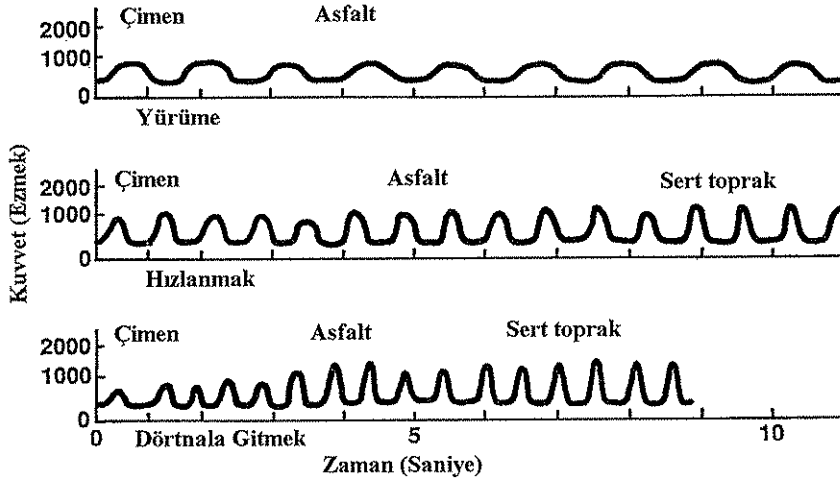
Araçlarla sarf edilen teğet kuvvetler kesinlikle bir beygir gücünden daha fazla olmasına rağmen, bir atın toynağından daha az basınç uygulayabilir. Araçlar bitkisel yaşama çok daha fazla zarar verebilecek güce sahiptir. Özellikle orta boyutlarda bir ağacın kökünü meydana çıkarabilmektedirler. Buraya kadar yalnızca ileri hareket ve eğimli yüzey incelenmiştir. Hızlanma , yavaşlama ve dönme hareketlerinde yani düzensiz ve olağan dışı hareketlerde, sarfedilen kuvvetler daha da artmaktadır.



Şekil 3.4. 10,5°'lik eğimli bir zeminde bir ayak adımı ile sarfedilen yan, dikey ve yatay kuvvetler (Quinn, Morgan ve Smith, 1980)



Şekil 3.5. Eğim açısı ve kuvvet arasındaki ilişki (Quinn, Morgan ve Smith, 1980)



Şekil 3.6. Üç farklı yüzeyde, üç farklı yürüyüş için bir atın toynağı ile sarfedilen kuvvetlerin kaydı (Frederick ve Henderson, 1970)

3.3. Engembeli zeminlerde zemin basıncı değişimleri

Bu bölümde sert ve yumuşak zemin kıyaslamaları ve oluşan kuvvetler ele alınmıştır. Pratikte zemin yüzeyi, topraktan dışarı çıkıp yol ve taşları geçmekte olan ağaç kökleriyle düzensiz olabilmektedir. Bir kişinin ağırlığı, 20 cm^2 'den daha az bir alan üzerinde, 3650 g/cm^2 'lik statik bir basınç ve çok daha yüksek aktif bir kuvvet

uygulanmasına neden olabilir. Bu birkaç adımla, bir ağaç kökünün kabuğunun soyulması için yeterli bir etkidir.

Yumuşak zemin, küçük kök veya taşlarda ters etki yapmakta ve daha geniş bir alan temasına izin vererek zemin basıncının azalmasını sağlamaktadır. Bir insan vibram tabanlı bot giydiğinde, sert zeminde %45'lik bir temas olmakta ve 833 g/cm^2 'lik bir basınç uygulamaktadır (Holmes ve Dobson, 1976). Bu miktar çamur gibi yumuşak bir zeminde 375 g/cm^2 'ye düşer ve ayrıca tüm taban zeminle temas halindedir. Aynı şekilde Liddle (1973), normal büyüklükte bir aracın yumuşak bir zeminde, temas alanının 855 cm^2 'den 1350 cm^2 'ye yükseldiğini ve uygulanan yer basıncının 1500 g/cm^2 'den 950 g/cm^2 'ye düştüğünü kaydetmiştir.

3.4. Su ortamlarına ait durumlar

Konun asıl kısmı Liddle ve Scorgie (1980) tarafından ele alınmıştır. Su ortamlarında başlıca fiziksel kuvvetler denilince akla ilk olarak botlardan kaynaklanan fiziksel etkiler gelmektedir. Yüzme ve dalma yalnızca bazı durumlarda önemli olabilmektedir. Botlar veya yüzücüler suya girdiklerinde, ağırlıkları kadar su kütesinin yerini almakta ve su yüzeyinde bir hareketlenmeye sebep olmaktadır. Botlar veya yüzücüler suya girdiklerinde başlayan dalgalanma ve türbülans hareketleri, dolaylı olarak sudaki canlı organizmaları etkileyebilmektedir. Sudaki makrofitler ve canlı organizmalarla temasta bulunabilir, hatta maalesef birbirleriyle bile çarpışabilirler. İnsanlar yüzmek, bota binmek veya botu suya indirmek amacıyla suya girdiklerinde buldukları yerde çiğneme etkisine sebep olmaktadır.

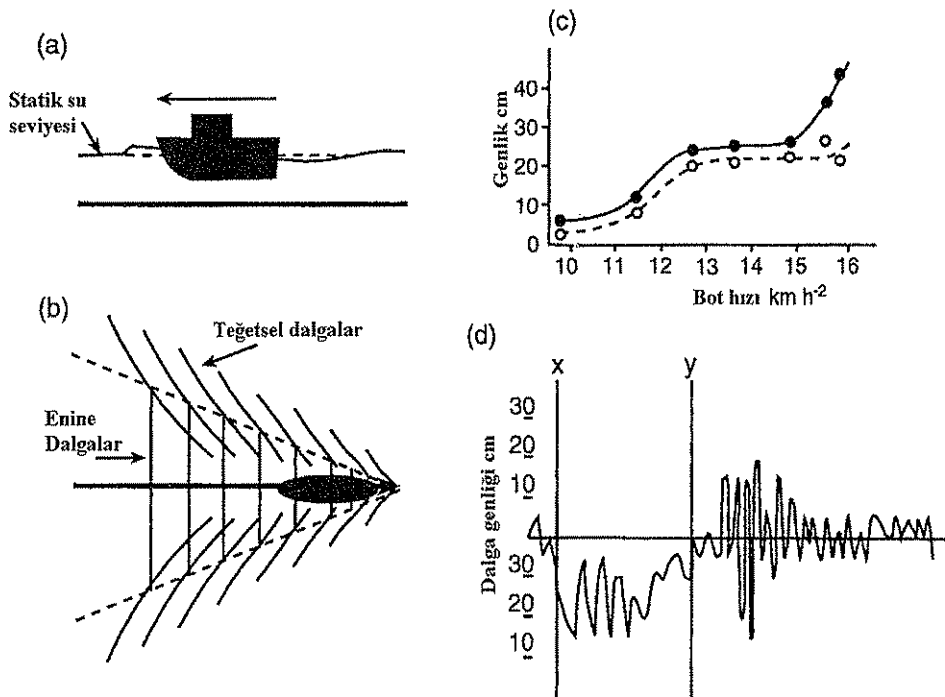
3.4.1. Dalgalanma

Botlar ile oluşturulan fiziksel kuvvetler oldukça büyük olabilir. Bir botun ilerlemesi veya yönünü değiştirmesi için gerekli güç, uzun vadede, su kenarlarına ve yataklarına büyük zararlar verebilmektedir. Örneğin, bir botun yönünü değiştirmesi kenar ve yataklarda şiddetli erozyona sebebiyet vermektedir (Constantine,1961). Bir botun hareketi ile iletilen enerjiyle oluşabilecek dalgalanma, botun hızına, botun motor gücüne ve gövde şekline bağlıdır.

Bot ilerlerken su botun önüne yığılarak yükselir ve bu yükseltinin hemen arkasında su seviyesi normal seviyenin altına düşer ve bu şekilde dalga oluşumuna sebep olunmaktadır (Şekil 3.7 a). Yüzey dalgaları, teğetsel yay şeklinde yanlara doğru ve arka kısımda ise botun yönüne dik açılarla meydana gelmektedir (Şekil 3.7 b). Maksimum dalga yüksekliği ise, dalgaların birbiri üzerinden geçtikleri anda oluşmaktadır.

Rhone nehrinde yapılan bir dalga yüksekliği deneyinde, 13 km/hsabit hızla, nehirle aynı yönde ilerleyen bir botun, ortalama 0,67m/sn (2,412 km/h)'lik hıza sahip dalgalar meydana getirdiği kaydedilmiştir (Şekil 3.7 c) (Bruschin ve Dysli,1973).

Tünel kışlı tekneler, pervaneler iç kısımda olduğundan dolayı ayna kışlı teknelere oranla daha az dalgalanmaya sebep olmaktadır. Bu faktörlerin görünen net etkileri olarak, nehir kenarlarında su seviyesini ilk olarak biraz yükseltmekte, ardından ani bir düşüş gözlenmekte ve ardından da dalga dizileri oluşmaktadır. Bu noktadan sonraki düşüşler, ilk ani düşüşün yarısından daha az olmaktadır (Şekil 3.7 d).



Şekil 3.7. (a) Botun hareket ederek suyun yerini alması (Constantine,1961),

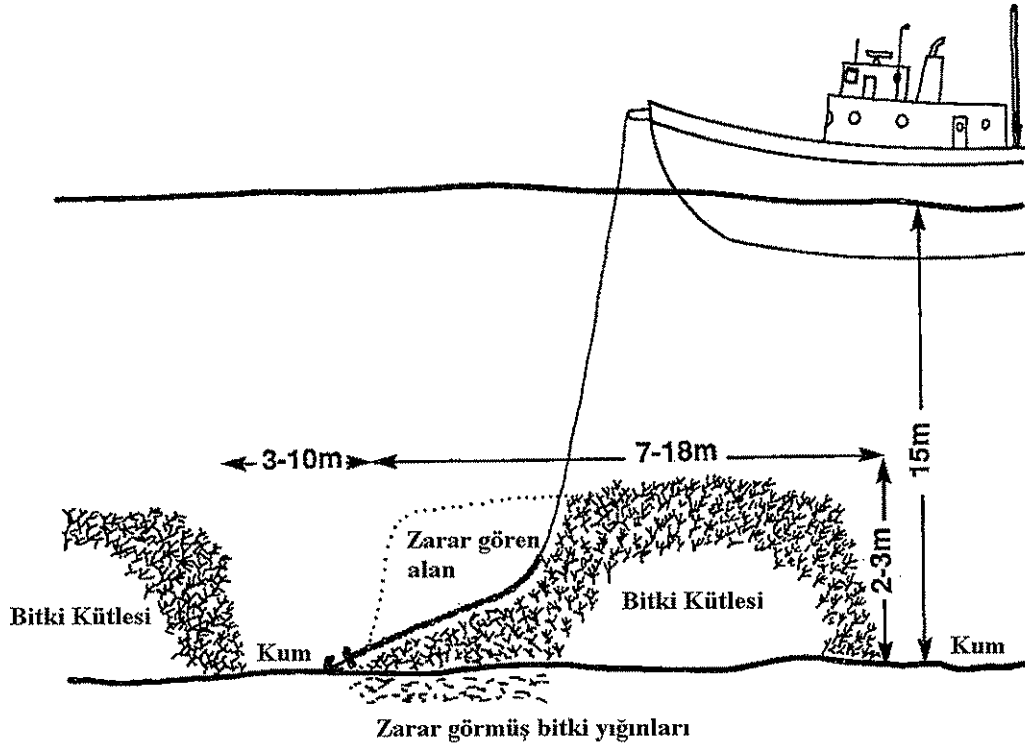
- (b) Hareketli bir bot tarafından oluşturulan dalgalar. Düz kesik çizgiler kesişme noktalarını göstermektedir (Bruschin ve Dysli,1973),
- (c) Bir bot tarafından meydana getirilen dalgaların maksimum genliği. θ = Akıntıya karşı hareket, • Akıntıyla aynı yönde hareket (Bruschin ve Dysli,1973),
- (d) Bir botun hareket yönünden 1,8m uzakta sabit bir noktada su seviyesindeki değişimler. X = Yay geçit noktası, Y = kış geçiş noktası (Bruschin ve Dysli,1973)

3.4.2. Doğrudan etki

Suda türbülans hareketi pervanelerle meydana gelmektedir ve bu hareketlenmenin suda yayılması, pervanelerin boyutuna, tasarımına, bağlı olduğu gövdedeki konumuna ve motorun gücüne bağlıdır. Pervane kenarları, sudaki makrofitler ve diğer organizmalar için tehlikelidir, çünkü pervane kenarları dönen bir bıçak takımı görevi görmektedir (Liddle ve Scorgie, 1980). Kürekle kontrol edilen botların veya küreklerin etkisi motorlu botlara oranla çok küçüktür fakat yinede doğrudan temaslarda yatak ve kenarlarda ve balıklara zararlı etkileri mevcuttur. Botlar kenar bitkileri ve su kenarları ile çarpışarak, onların kinetik enerjilerini dağıtabilmektedir. Botların demir atmaları sonucu, aşağı doğru dalgalanma ve çapanın nehir tabanında sürüklenmesi ile canlı çevreye zarar verilebilmektedir (Şekil 3.8) (Liddle ve Scorgie, 1980).

3.5. Havada mekanik kuvvetler

İlk bakışta bu tip kuvvetlerin etkileri muhtemel görülmemektedir. Hoverkraftlar su yüzeyinde, suyun dışında teknenin arkasına zemine dik açıyla konuşlandırılmış pervanelerle hareket etmektedirler. Bu pervaneler bazı bitki örtüsünü, kum taneciklerini ve küçük toprak parçacıklarını hareket ettirebilirler (Liddle, 1997). SK5 hoverkraft, hava yastıklı aracının uyguladığı basınç miktarı, Tablo 3.1'de verilmiştir.



Şekil 3.8. Bir botun çapa atmış şekli (Liddle ve Scorgie, 1980)

BÖLÜM 4. REKREASYONEL KULLANIMLARIN ÇEVRESEL ETKİLERİ

Çeşitli arazi kullanım çalışmaları, arazi drenajı ve evsel atık arıtma dahil olmak üzere birçok insan faaliyetleri su bitkileri ve hayvanları etkilemektedir. Ki bu belli bir rekreasyon alanına gelen ziyaretçi akını sebebiyle olabilmektedir.

Su ortamlarına ait hayvanlarda rekreatif faaliyetlerin etkileri, bitkiler üzerine olan etkilerden daha net anlaşılabilir. Fakat tam olarak neden rahatsız olduklarını anlamak güçtür. Çünkü hayvanlar insan varlığına ve insan faaliyetlerinin sonuçlarına çok farklı yollarla tepki vermektedirler. Onlar herhangi bir kirlilik ve diğer çevresel değişimlerden olduğu gibi belki izlenme ve ses ile de rahatsız olabilmektedir. Üstelik hayvanlar beslenme ve barınak ihtiyaçları için bitkilere ihtiyaç duymaktadırlar. Eğer bitkiler etkilenirse dolaylı olarak hayvanlarda etkilenmiş olur. Bu denge sudaki zooplanktonlar, kuşlar ve su kenarındaki memeliler için geçerlidir.

Bazen rekreatif faaliyetlerin etkileri açıktır. Örneğin, bir su kenarında beslenen veya tüneyen kuşların bir bot yaklaştığında havalanması gibi. Yinede bir hayvan veya bitki özel olarak dikkat çekici değilse veya özel ilgi konusuysa fark edilmeyebilirler. Balıkçılardan ve botlardan etkilenen kuşlar örneği gibi olaylar hariç olmak üzere, birden çok rekreasyonel faaliyetin yapıldığı bir ortamda herhangi bir etkinin sebebini ayırmak neredeyse imkansız gibidir.

Rekreasyonun etkilerini sınıflandırabilmek, konunun doğasıyla ilgili olarak, mevcut bilginin kalitesi ve miktarı ile ilgilidir. Sahil ve su temelli faaliyetler arasında faydalı bir ayırım yapılabilmektedir (Örneğin, kıyıdan ve bottan balık avlamak arasında).

Rekreasyon kimyasal, fiziksel ve biyotik değişkenlerle su kalitesini ve çevreyi etkilemektedir. Su sistemlerinde rekreasyonel faaliyetler en çok yoğun kullanıma

maruz kalmış hassas bölgeleri etkilemektedir. Bu tip yerler şartlar nicel değilse, nitel olarak çok büyük değişimler göstermektedirler.

4.1. Nehirlerde rekreasyonun fiziksel etkileri

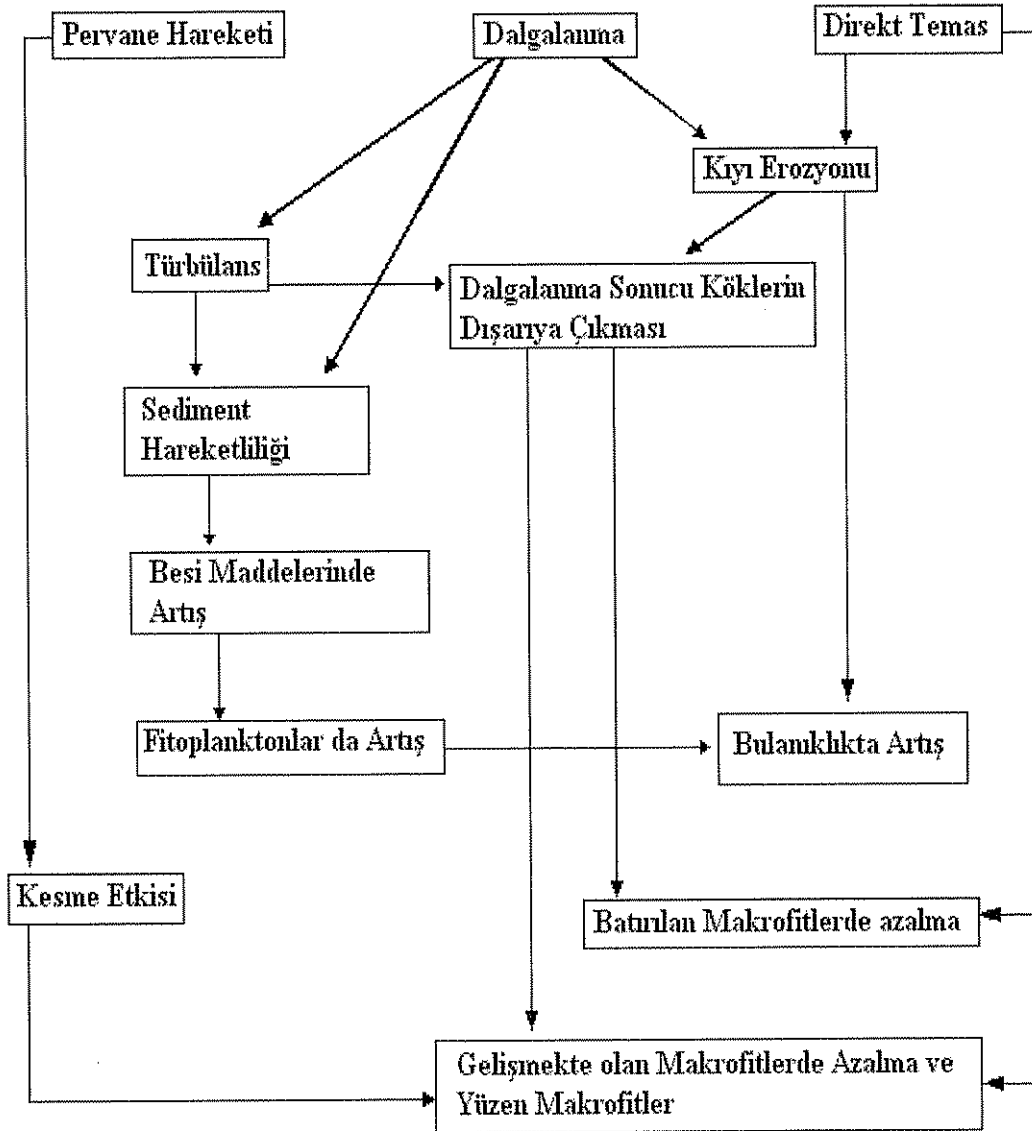
Nehirlerde rekreasyonun etkileri, su temelli faaliyetler ve kıyı temelli faaliyetler olarak ayrılmaktadır (Liddle ve Scorgie 1980):

4.1.1. Su temelli faaliyetler

Su temelli faaliyetler ile meydana gelen fiziksel kuvvetler, temelde botların sebep olduğu; dalgalanma, türbülans, pervane hareketi (kesme etkisi), doğrudan temas gibi etkilerin yanı sıra ses ve izlenme ile verilen rahatsızlığı kapsamaktadır. Diğer aktivitelerin etkileri (örneğin yüzmek gibi) mukayesede önemsizdir.

Botlardan kaynaklanan kuvvetlerin bütün etkileri ve herhangi bir bileşenin son etkisinin miktarını belirlemek oldukça zordur (Şekil 4.1). Bu kuvvetlerin önemi, anayurtlar (habitat)'da tip ve boyut ahenginin bozulmasına sebep olmasıdır. Örneğin, bir botun sebep olduğu dalganın yüksekliği, kenardaki makrofitler üzerinde büyük boyutlu bir etki meydana getirmektedir. Bu etkilerin sonuçları ayrıca yılın belli zamanları için, hayvan aktiviteleri ve bitki fenoloğuna dair bize ipucu verebilir. Örneğin, ılık bölgelerde genelde su bitkileri kışı dinlenme aşamasında geçirir (potamogeton spp. turionsu), çünkü bu zamanlar zarar görebilecekleri zamanlardır.

Bununla beraber bota binmek, diğer rekreasyon aktiviteleri ve idare çalışmaları, bitkilerin çoğalmayla ilgili yapılarının ve yaşamsal bitkisel parçaların yayılmasına yardım edebilir ve bu şekilde onların hayatta kalmalarına yardımcı olabilirler. Örneğin, İngiltere'de Pondweed (*Elodea Nutallii*) bitkisinin yayılması 1974'ten beri bu yolla meydana gelmektedir (Liddle, 1997).



Şekil 4.1. Bitkilerde botların darbeleri (Liddle ve Scorgie, 1980)

4.1.1.1. Dalgalanma

Su motorları yüksek motor gücü münasebetiyle sebep oldukları dalgalanma hareketiyle bitki diplerinde erozyona sebebiyet verebilirler. Haslam (1978) tarafından bazı bitkilerin erozyona karşı hassasiyeti deneysel olarak araştırılmıştır. Haslam bitkileri zor aşınandan kolay aşınana doğru 4 grupta toplamıştır (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Erozyona suya ait bitkilerin hassasiyeti (Haslam, 1978; Liddle ve Scorgie, 1980)

1. Çok Kolayca Aşınan	Agrostis stolonifera
	Ceratophyllum demersum
	Elodea canadensis
	Epilobium hirsutum
	Rorippa amphibia
2. Kolayca Aşınan	Callitriche spp.
	Epilobium hirsutum
	Myosotis scorpioides
	Myriophyllum spicatum
	Sparganium erectum
3. Biraz Zor Aşınan	Zanichellia palustris
	Apium nodiflorum
	Berula erecta
	Potamogeton crispus
	Potamogeton perfoliatus
	Scheuchzeria palustris
4. Zor Aşınan	Sparganium angustifolium
	Glyceria maxima
	Nuphar lutea
	Oenanthe
	Fluviatilis Phalaris
	Arundinacea
	Phragmites communis
	Potamogeton pectinatus
	Ranunculus calcareus
	Ranunculus fluitans
Ranunculus penicillatus	
Ranunculus trichophyllus	

Erozyona karşı hassasiyet, suyun doğrudan yatay bir fıskırması ile bitki dibindeki toprağın akıntıya karşı davranışı gözlemlenerek belirlenmektedir. Aşınma zamanına bağlı olarak gruplar belirlenmiştir. Her tür için tipik anayurtlar kullanılmıştır. Botların sebep olduğu su hareketinin bitkiler üzerine etkisi, hızlı akan sularla benzerlik göstermektedir. Sarı su zambağı (Nuphar Lutea) yapraklarının, hızlı akan sularda daha küçük olduğu gözlemlenmiştir. Dalgalanma, Sukopp'a göre (1971), botların sazlıklarda aralıklara girdikleri zaman ve bitkilere yakın dönüş yaptıklarında zarara sebep olmaktadır. Bot demirlenirken aşağıya doğru oluşan dalgalanma, hafif tortuları karıştırarak bulanıklığa sebep olmaktadır. Ayrıca bot sallanırken çapa çevresindeki bitkisel yaşama zarar verebilmektedir.

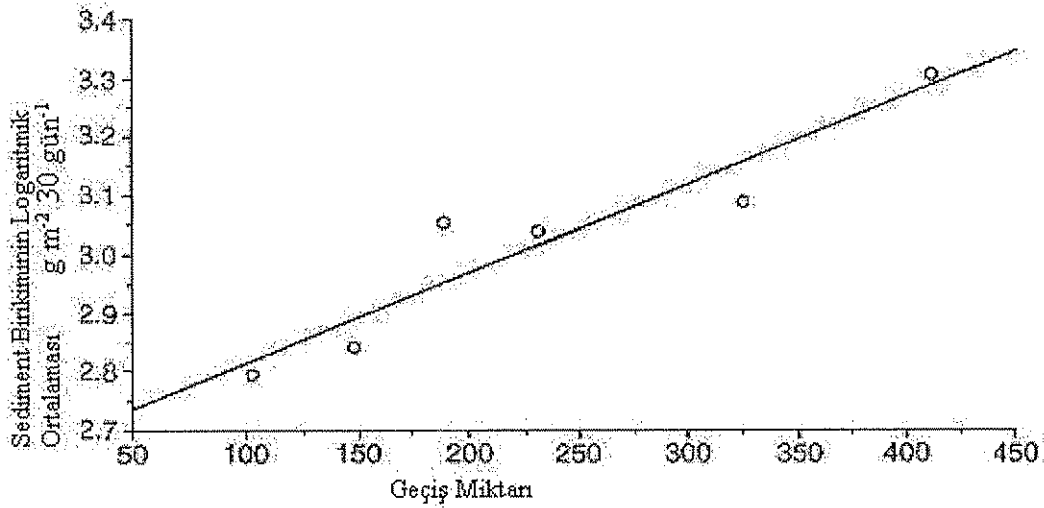
4.1.1.2. Türbülans ve bulanıklık

Pervane hareketi suda çok güçlü türbülanslar oluşturabilmektedir. Oluşacak türbülansın büyüklüğü, motorun beygir gücü, gövdeye ilişkin konumu, tasarımı ve boyuna bağlı olarak değişmektedir. Kürekli ve kısa kürekli botlar, motorlu sistemlere nazaran daha küçük türbülanslara sebebiyet vermektedirler. Yinede sığ bir oligotrofik gölde bir kürek hareketinden oluşan türbülans, kenar yabancı ot çiminin (*Littorella Uniflora*) 0,5 metrekaresini yerinden sökü� çıkarabilmektedir.

Suların bulanıklık artışı genel olarak rekreasyon amaçlı kullanılan botlar tarafından oluşturulduğu düşünülse de, nicel bir kanıt olarak az görülmektedir. Dip tortularının oldukça büyük hareketi olmasına rağmen, deneysel gölcüklerde dıştan motorların etkileri yüzünden bulanıklıkta hiçbir kayda değer artış gözlenmediği tespit edilmiştir (Lagler et. al. 1950). Bentik omurgasızların bir tekrar yayılması gözlemlenmiş ancak sığ sularda yapılan çalışmalarda motor ile sebep olunan türbülansın bir sonucu olarak herhangi bir zarara rastlanmamıştır.

Moss (1977) İngiltere’de Norfolk nehrinde yaptığı çalışmada bot kullanım miktarı ile suyun bulanıklığını ilişkilendirememiş ancak ışığın fitoplanktona yeterli olduğu sonucuna varmıştır. Bot ile doğrudan sebep olunan bulanıklığın miktarı, birçok faktörle belirlenmelidir. Tortuda kil miktarı, su derinliği, motorun beygir gücü ve boyutu bu faktörler arasında en önemlileridir.

Brown (1989), birikim ve askıdaki katılarda (bulanıklığa sebep olan), sığ nehirlerden geçen 4 tekerlekli araçların fiziksel etkilerini araştırmıştır. Sığ geçit yerinin aşağısında oluşan tortu birikim miktarı ile nehri geçen araç sayısı arasında açık bir ilişki olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.2). Birikim miktarı, 75 metre uzunlukta ve 15 metre genişlikte bir kanalda her 30 günde 126 ton olarak belirlemiş ve ortalama birikim miktarını 970 g/m^2 30 gün olarak hesaplamıştır. Biriken malzemenin bu miktarı, açıkça akarsu yatağında gelişen herhangi bir su bitkisi veya su yosununa (alg) ek olarak faunada da büyük bir etkiye sebep olmaktadır.



Şekil 4.2. Wongungarra nehri'nin aşağı kısımlarında tortu birikimi, Victoria, Avustralya (Brown, 1989)

4.1.1.3. Pervane etkisi

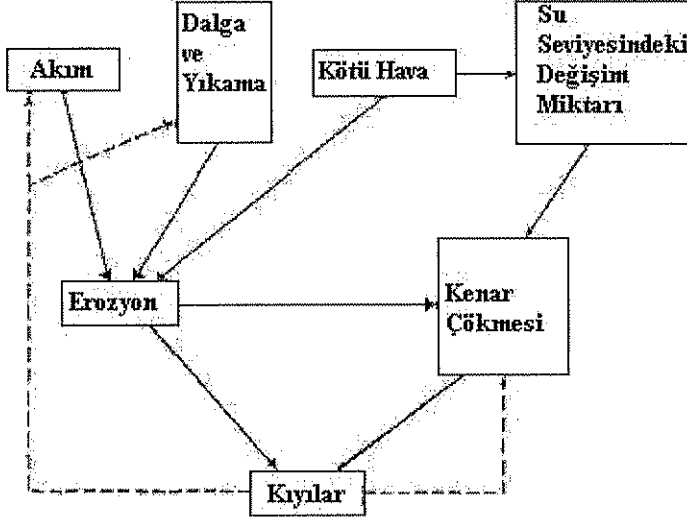
Pervane kenarları dönen bir bıçak takımına benzetilebilir. Ne yazık ki yüzücüler ile arasına olan çarpışmaların etkilerinde de bu gözlemlenmiştir. Ayrıca su ortamlarındaki bitki ve hayvanlara geri dönüşü olmayan zararlar verebilmektedir.

Crossland (1976) tarafından yapılan bir gözlemde, su kandil çiçeklerinin (*Myriophyllum Spicatum*) bulunduğu bir yerde, pervanelerin, 10 cm çevresini etkilediği gözlemlenmiştir. Aynı şekilde, Liddle ve Scorgie (1980) dıştan motorlu bir botun, Sarı Su Zambağı (*Nuphar Lutea*) üzerine etkilerini incelemiştir. 50 metrelik bir mesafe de 15 yaprağın koptuğu ve daha bir çoğunun pervane kesikleri ile zarar gördüğünü gözlemlemiştir.

4.1.1.4. Botların doğrudan teması

Botlar kenar bitkileri ve kıyı ile doğrudan çarpışarak onların kinetik enerjisini yok edebilir. Bruschin ve Dysli (1973), kıyı erozyonuna sebep olabilen ve etkileyen çeşitli faktörlerin etkileşimlerinin bir incelemesini yapmıştır (Şekil 4.3). Sukopp

(1971), kıyı çizgisine dik açıyla giden ve dönüyor olan botların, gelişmekte olan makrofitlere zarar verdiklerini, sudaki kopmuş bitkisel parçalar vasıtasıyla tespit etmiştir. Diğer botlardan kaynaklanan dalgalanma sebebiyle, demirlenmiş olan botlar hareketlenmekte ve bu hareketlenme sonucu etki alanları genişlemektedir.



Şekil 4.3. Kıyı erozyonuna sebep olan ve etkileyen bazı faktörler (Bruschin ve Dysli, 1973; Liddle ve Scorgie, 1980)

Rees ve Tivy (1977) İskoç akarsularında yaptıkları çalışmalarda, botu rıhtıma yanaştırmak, kıyıya sürmek ve suya indirmenin, kıyı ve yataklarda aşındırıcı bir etkiye neden olduğunu gözlemlemişlerdir. Yoğun kullanım durumlarında bitki yaşamına önemli bir etki söz konusudur. Marnell, Foster ve Chilman'ın (1978) Missouri Ozarks'ta çakıl engellerde ve sığ akarsu giriş yerlerinde yaptıkları gözlemlerde, sığ köklü türlerin zarar gördüğünü, yerlerinden çıkarıldığını tespit etmişlerdir (Örneğin, Hamemelis Vernalis ve Amsonia). Bot kullanıcılarının yüzer yapraklı bitkilerden, kürekler, balıkçı misinaları ve pervaneler bu bitkilere takılabildiklerinden dolayı kaçındıkları gözlemlenmiştir (Rees ve Tivy, 1977). Sukopp (1971), Okbaşı (*Sagittaria Latifolia*) adlı bitki için, insanların birbirlerine "bu bitkiye dikkat edin" şeklinde yaptıkları uyarılar sebebiyle, bu bitkiye zarar vermediklerini gözlemlemiştir.

Bazı alanlarda rekreasyonel bota binmenin yoğunluğundan dolayı oluşan tekne trafiği, kara yolu trafiği gibi davranılmak zorunda bırakmıştır. Jaksonn (1988), bot temelli olası etkileri en aza indirmek için bir skor tekniği geliştirmiştir. Botların, hız (Yavaş=1 veya Hızlı=3), gözünde canlandırdığı trafik yollarının kullanma sayısı (1-3), botun suda bıraktığı iz (Küçük=1 veya Büyük=3) ve çalışma (Durma=1,5 ve U-Dönüşü=2) gibi durumlarına göre puanlama yapmıştır ve 9 günlük gözlem sonucu elde edilen skorları kaydetmiştir (Tablo 4.2). Tabloda su kayağı sürat motorlarının geçiş başına ortalaması, kano ve Eskimo kayığı geçiş başına ortalama skorunun yaklaşık 4 katı ve Kotra tipi, bir veya iki kamaralı büyük motorların geçiş başına ortalama skorunun yaklaşık 2 katı olduğu görülmektedir. Jaksonn, idare planlamalarında kullanılmak üzere, su yolları için görüş alanı çizgi izlerinin bir analizini geliştirmiştir.

Tablo 4.2. Rideau nehrinde, bota binmenin etkilerine dair 9 günlük gözlem sonuçları (Jaakson, 1988)

Bot Tipi	Etki Puanı			
	9 Gün Toplamı	Saatlik Ortalama	Toplamda Yüzde Oranı	Bot Geçişi Başına Ortalama
Kotra	3278	44.9	54%	2.4
Su Kayağı	2371	32.5	39%	5,1
Kano	359	4.9	6%	1.4
Küçük Tekne	43	0.6	1%	1.1
Toplam	6052	82.9	100%	2.9

4.1.2 Kıyı temelli faaliyetler

Akarsu kenarlarında yapılan aktiviteler olarak, balık tutmak, kuş gözlemciliği, yüzmek, kampçılık, piknik yapmak ve yürüyüş yapmak sayılabilir. Bu faaliyetler, su ortamlarına ait bitki ve hayvanlarda geniş çaplı benzer etkilere neden olmaktadır ve bu etkiler birlikte düşünülmektedir. Rekreasyon için idarenin etkileri ve hayvanlarda oluşabilecek rahatsızlığın etkileri ayrı ayrı ele alınmaktadır.

4.1.2.1 Ateş yakmak

Rekreasyonel aktiviteler sonucu meydana gelebilecek çevresel bir sorun hatta bir felaket olarak orman yangınlarından söz edilebilir. Günümüzde, şehirden uzaklaşıp, su kenarları, ormanlar yada daha yükseklerde kamp veya piknik yapmaya gidildiğinde, ateş yakmanın serbest olduğu alanları bulmak zorlaşmıştır. Bunun sebebi; bilgisiz ve özensiz çoğu insanın dikkatsizlikleri ve orman yangınlarına, dolayısıyla canlı hayatın ölümüne ve hava kirliliğine sebep olmaktadır.

Ekolojik açıdan bakıldığında, toprağa doğal gübre vazifesi gören kurumuş yaprak, dal ve odun parçalarının ateş yakmak için, sürekli ve düzensiz toplanması, yüksek bölgelerde toprağın beslenmesini engellemekte ve verimsizleşmesini hızlandırmaktadır. İnsan eliyle yakılmış ateşlerin, isli kalıntıları ve külleri yüzünden birçok doğal kamp alanı çirkin bir manzaraya ev sahipliği yapmaktadır.

4.1.2.2 Çiğnemek (ezmek)

Suyun içinde veya dışında yürümek yada su ortamlarında yapılan rekreasyonel faaliyetlerin bir çok çeşidinde meydana gelen bir olaydır diyebiliriz. Harper, Warlow ve Clarke (1961)'ın çalışmalarında, yürüme ile sarfedilen kuvvetlerin yatay, dikey ve teğetsel bileşenleri göz önünde tutularak, etkinin kuvvetinin kısmen temelin sertliği ile saptandığı gösterilmiştir. Rekreasyonun bazı çeşitleri, insanların kasten akarsudan ulaşımı sağlamak için bitkisel hayata zarar vermeleri gibi bazı ekstra etkilere neden olmuştur. Balıkçılar kıyıda balık avlama esnasında ağ ve misina oltaları ile bitkilerin kopmasına veya kısılmasına sebebiyet vermektedirler. Bu olay en çok balık mevsiminin başladığı zamanlarda meydana gelmektedir. Üstelik ağ ve diğer malzemeleri koruma maksadı ile kıyının eğimli bölgesinin dışında tutmaktadırlar.

Çiğnenme sebebiyle uzun kıyı bitki yaşamı değişime uğrayarak kısa otlardan oluşan bir çimenliğe dönüşebilir. Bu çimenlik, Çavdar otu (*Lolium perenne*), otlak (çayır) çimeni (*Poa pratensis*), büyük otlar (*Plantago major*) ve sıkça rastlanan sıradan

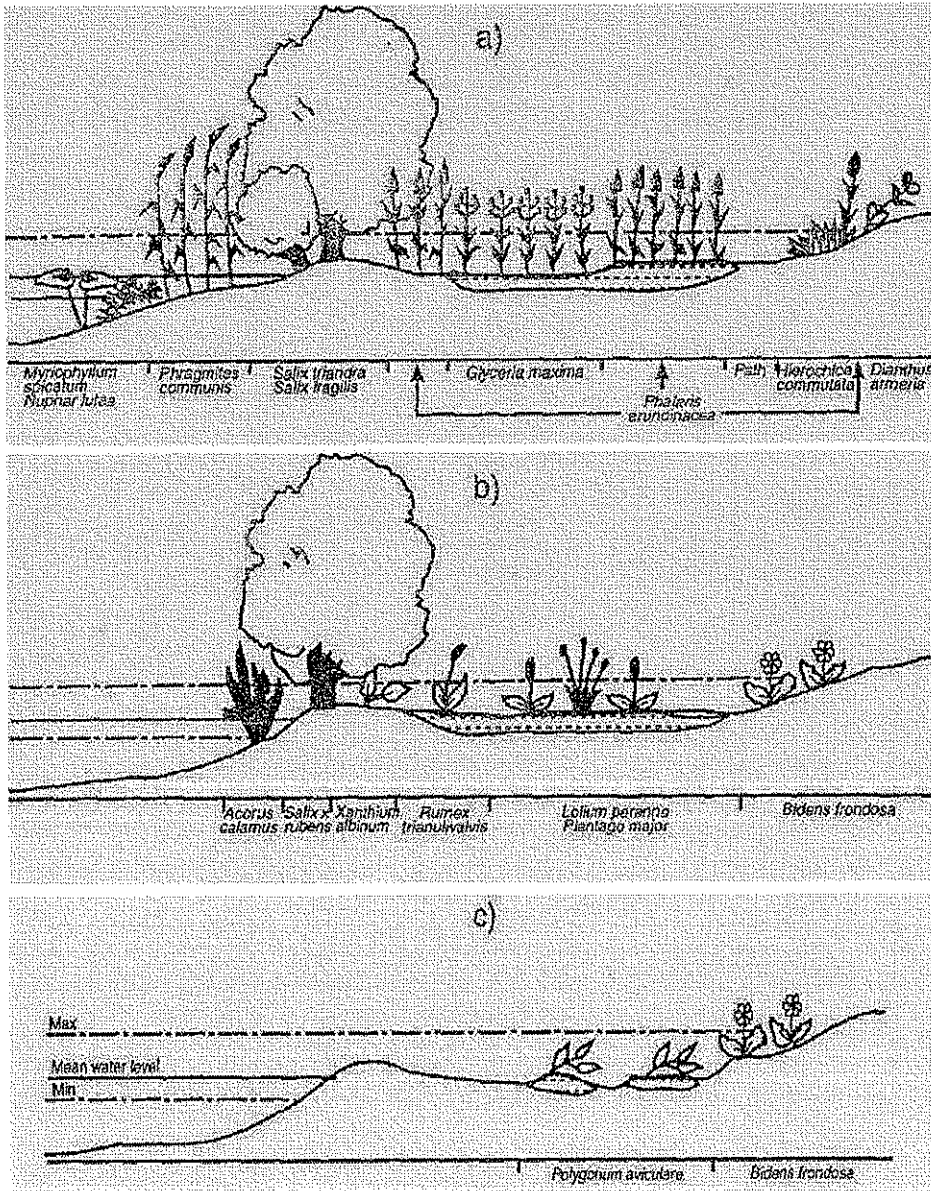
bildik türleri içermektedir. Liddle ve Scorgie (1980), Huntingdon yakınlarındaki , Ouse nehri kenarlarında bir mevkide, bitki yaşamının %30'unun, bir erişim yolunun yakınında, bu yolla değiştirilmiş olduğunu ve ayrıca bu yerin 300 metre uzağında da bitki yaşamının %20'sinin değişime uğramış olduğunu saptamışlardır. Çiğneme, nehir kıyısında bitki yaşamının çeşitliliğini arttırabilir, fakat, aynı zamanda da habitat bölünmesine sebebiyet vermektedir. Su yosunun nehirden taranmış olduğu ve kıyılarda birikim yaptığı yerlerde, oranın bitkisel yaşamının neredeyse 0,5 m²'si öldürülmüştür.

Su kenarına paralel yürüyüş yapan veya oltayla balık avlamak, yüzmek veya dalmak amaçlı olarak uygun yer arayan insanlar tarafından kıyıdaki bitkisel yaşam zarar görebilmektedir. Bu zarar, tüm toplulukların değişmesi gibi geniş kapsamlı olabilmektedir. Örneğin, Sukopp tarafından 1971'de, Batı Berlin'deki Havel nehri'nin kenarlarında yaptığı incelemelerde, bu denli geniş kapsamlı bir etki gözlemlenmiştir. Havel nehri'nin 95 km'lik kıyı şeridinde 1 günde 350000 civarında insan ziyareti (1 m²'ye 4 insan) sebebiyle kıyı bitki yaşamı ağır bir aşınmaya maruz bırakılmıştır. Önceleri pek önemsenmeyen bu rahatsızlık, özellikle kıyıdaki çayırılık bölgede kısa boylu ve kısa ömürlü bitkilerin yok olmasına sebep olmuştur (Şekil 4.4). Fakat daha sonra yoğun kullanım sonucu, özellikle yüzme, ve kıyı erozyonu sebebiyle, sazlık alanlarda azalmalar görülmüştür. Sukopp (1971), saz bataklıklarının toplam %31'lik bir kısmının, 1962 ile 1967 yılları arasında, 5 yılda, Havel nehrinin kıyılarından kaybolduğunu gözlemlenmiştir.

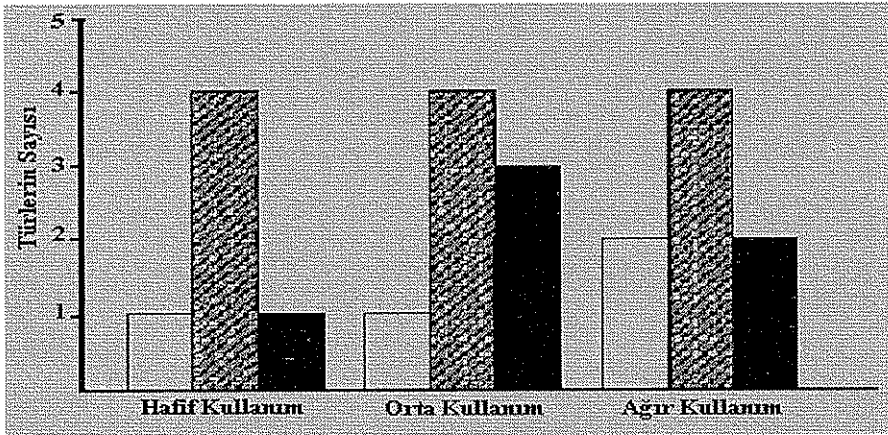
Sukopp (1971), aynı zamanda 22 makrofit türü üzerine yaptığı çalışmada, kanalizasyon suyu atıklarının çoğunlukla negatif veya nötr etkileri olduğunu bulmuştur. Genel etkilerin bir kategorisinde yerleştirdiği etkilere, negatif yanıtları (ek olarak pozitif) gösteren bir çok çalışma yapmıştır (Tablo 4.3).

Rees (1978), balıkçılar ve kuş gözlemcileri tarafından oluşturulmuş, 30 – 45 cm arasında değişen genişliğe sahip, iki farklı bitki topluluğunun birleşim noktasında, kıyıya paralel patikalar gözlemlenmiştir. Bu patikalar, İskoç akarsularının yanında genelde yüksek organik bileşenlerle ve sazlık ve çayırılıklarla alüvyondur. Az kullanılan patikalarda baskın tür hala mevcuttur. Orta derece kullanımla aşınmaya

maruz kalmış yerlerde değişiklik gözlemlenmiştir. Bu tip yerlerde genel türleri, yaban otları (*Agrostis* spp.), ve çayır otları (*Poa* spp.) ve kenarlarda *Amfibi periscaria* ile sıkça rastlanan ufak küme otlar (*P. Aviculare*, *Myosotis* spp.) olarak gözlemlenmiştir. Yoğun kullanıma maruz kalan yerlerde ise yer yer, yalın toprak ve çamur ile bazı istilacı türlere rastlanmıştır. Yaygın olarak patikalarda sık rastlanan ufak küme otlar gözlemlenmiştir. Az çığneme koşullarında tür sayısında da artış gözlemlenmiştir (Şekil 4.5) (Rees, 1978).



Şekil. 4.4. Bir akarsuyun kenar bitki yaşamında rekreasyonel amaçlı kullanımın farklı seviyelerinin etkileri: (A) Hafif kullanım, (B) Orta seviye de kullanım, ve (C) Uzun süreli ağır kullanım (Sukopp, 1971; Liddle ve Scorgie, 1980)



Şekil 4.5. Su kıyası bitki yaşamının tür sayısında çığnemenin etkisi. Beyaz histogram, kırılan bitki yaşamı; gölgelenen histogram, genel bitki yaşamı; Siyah histogram, yol kenarları ve yollardaki bitki yaşamını ifade etmektedir (Rees, 1978; Liddle ve Scorgie, 1980)

Tablo 4.3. Kıyı bitki yaşamında insanların etkileri; Figürler, birçok çalışmayı göstermektedir (Sukopp, 1971; Liddle ve Scorgie, 1980)

Türler	Genel Etkiler			Bota Binme			Hayvan Otlamak			Ötrifikasyon			Kanalizasyon Artığı		
	+	-	Ø	+	-	Ø	+	-	Ø	+	-	Ø	+	-	Ø
<i>Equisetum fluviatile</i>	1	3			1			1						1	1
<i>Typha latifolia</i>	6	1	2							1				1	
<i>Typha angustifolia</i>	6	1	1	1				1							
<i>Sparganium erectum</i>			2											1	1
<i>Sparganium emersum</i>	1	2		2			2							1	
<i>Alisma platago-aquifolia</i>	2						2							1	1
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	1	2	1				2	1						1	
<i>Sagittaria latifolia</i>	3		1												
<i>Butomus umbellatus</i>	3		1				1			1					
<i>Typhoides arundinacea</i>	1														
<i>Phragmites communis</i>		4	2		5			2		5				2	
<i>Glyceria maxima</i>	5									1					
<i>Eleocharis palustris</i>	2			1			1							1	1
<i>Scirpus lacustris</i>	1	1	1				2							1	1
<i>Cladium mariscus</i>		2	1					1							
<i>Carex pseudocyperus</i>		4													
<i>Acorus calamus</i>	2	1								1					
<i>Ranunculus lingua</i>		6					1								
<i>Rorippa amphibia</i>	2	2								1					
<i>Cicuta virosa</i>		3													
<i>Berula erecta</i>		1									4				
<i>Sium latifolium</i>	1														

+ = Artış, - = Azalma, Ø = Değişim yok

4.2. Nehirlere rekreasyonel atık su boşaltımı

Su bazlı rekreasyonel aktivitelerden kaynaklanan atık su doğrudan suya boşaltılabilmekte (özellikle teknelerden) yada, kıyıda bulunan ziyaretçiler açısından, boşaltım öncesi bazı arıtma işlemlerine tabi tutulabilmektedir. Boşaltılan atık suyun hem miktarı hem de niteliği; aktivitenin tipi, kapsamı ve konumu ile ziyaretçilerin atıklarının mevcut arıtma işlemlerine tabi tutulup tutulmadığı gibi pek çok faktöre bağlıdır (Liddle ve Scorgie, 1980).

Kara ve su bazlı eğlence aktivitelerinden yayılan kanalizasyon ve diğer kirleticilerin miktarı, sadece fosseptiklerin içerisine yüzeysel bir şekilde gömülmüş dışkıların düşük seviyeli sızıntılarından, büyük turizm gelişmelerinden kaynaklı evsel atık su deşarj seviyelerine kadar değişiklik göstermektedir (Tablo 4.4). Bütün ve yerleşmiş atıkların ana unsurları göstermektedir ki; geceleme yapan ziyaretçilerin buldukları yerlerde, potansiyel olarak geniş miktarda gıda, özellikle azot ve fosfor suya yayılabilmektedir. Kampinglerde ve bazı ölçülerde kayıkçılıkta, yayılan miktar düşük olmaktadır, fakat yoğun miktarlar, konaklama gelişiminin herhangi bir formunda yayılabilmektedir. Atıkların tatlı su bölgelerinde yayılımı açıkça ciddi problemler yaratabilmektedir, fakat hasarın niteliği ve kapsamı, atığın niteliği ve miktarının yanında, bir ölçüde, vücudun atıkla temas ettiği suyun 'doğal' durumuna da bağlı olmaktadır (Liddle ve Scorgie, 1980).

İşlenmemiş atıktaki bakteriyel girdiye ek olarak, içine girme yada yüzme yoluyla vücudun suyla temasında dikkate değer bir bakteri girişi olabilir. Hanes ve Fossa (1970), yaptıkları deneylerde 30 dakikalık bir yüzme sonucu yayılan bütün türlerdeki bakterilerin ortalama sayısını kişi başı 553×10^9 olarak bulmuşlardır. Detaylarıyla, kişi başına 11×10^5 koliform A, 23×10^7 koliform B ve 3.09×10^6 enterokok sayılmıştır.

Sınır Suları Kano Alanı (Minnesota, ABD ve Kanada) içerisinde yapılan bir çalışmada, ziyaretçilerin arkalarında 1 ton fosfat ve 13 ton azota eşdeğer 163.000 kg katı atık bıraktıklarını hesaplamışlardır (Barton, 1969). Ek olarak, yoğun kamp ve

piknik alanları kullanımı, suların katı atık ve kimyasallarla yüklenmesinin yanında toprak erozyonunu hızlandırmıştır (Tablo 4.5). Bazı yerleşim bölgelerinde, yoğun kullanım dönemlerinde kirlilik, ana aktivite noktasından 60 m. uzaklıktaki örnek kontrol bölgelerini etkileyen sulara yayılmış, fakat düşük kullanım dönemlerinde, ana kullanım noktalarında 100ml'de 18 EMS koliform bakteri bulunmuş ve pek çok kontrol bölgesinde koliform bakteriye hiç rastlanmamıştır (Tablo 4.5) (King ve Mace, 1974). 1969 kadar yakın bir tarihteki başka bir örnekte, atıksal koliform bakteri ve atıksal streptokok, eğlence amaçlı kullanılan Ross Barnett havzası alanlarında önemli şekilde yükselme göstermiştir (Barbaro, 1969). Tezat olarak, Norfolk Broads gibi yoğun kullanılan sular oldukça ötrofiktir ve 1977 yılında Moss, Broads'a giren toplam fosforun sadece yüzde 2'sinde ziyaretçilerin atıklarının payı olduğunu hesaplamıştır. Su akıntıları ve karayolu akışı çoğu kez bakteriyel yoğunlaşmaları etkileyecektir. Ontairo Misisipi gölündeki ölçümler yağışlardan sonra atıksal koliform ve atıksal streptokok seviyelerinde on katlık bir artış göstermiştir (Hendry ve Toth, 1982).

Tablo 4.4. Evsel kanalizasyon suyunun ana bileşenleri ve sabit bileşenleri (Liddle ve Scorgie, 1980)

Kanalizasyon suyunda ana bileşenler (evsel) ^a	g C Kişi ⁻¹ gün ⁻¹	Kanalizasyon Suyunda sabit bileşenler (evsel) ^b	g C Kişi ⁻¹ gün ⁻¹
Karbonhidratlar	6.0	Klorid	10.4
Amino asitler	4.2	Sodyum	13.7
Yüksek Yağ asitleri	9.9	Potasyum	2.7
Çözünür Asitler	3.7	Kalsiyum	14.9
Esterler	4.5	Magnezyum	0.7
Aniyonik Sürfaktantlar	2.1	Demir	0.2
Amino Şekerler	0.1	Bakır	0.004
Amit	0.18	Nikel	0.01
Kreatinin	0.42	Çinko	0.09
Dışkı	17.0	Krom	0.03
İdrar	5.0	Manganez	0.08
Bulaşık ve Yiyecek Yıkamış Su	8.0	Kurşun	0.01
Banyo ve Çamaşır	7.0	Azot ^b (Amonyak)	10.0
		Nitrat ^c (NO ₃)	0.4
		Fosfor ^c	1.5

gC : gram Karbon
^a Painter ve Biney (1959)
^b Painter (1958)
^c Bond ve Staub (1974)

Tablo 4.5. Yoğun ve hafif kullanılan suların kirliliği (King and Mace, 1974)

			Bulanıklık (JTU)	Fosfat (mg/l)	Koliform Bakteri (EMS 100 ml ⁻¹)
Moss Lake Chain'de Yoğun Kullanıma Maruz Kalan 6 Yerin Ortalaması	Kontroller	A	4.42	0.052	0.73
		HT	10.89	0.03	1.22
	Kamp Yerleri	A	4.17	0.046	6.8
		HT	5.97	0.047	18.73
Lake Isabella'da Hafif Kullanıma Maruz Kalan 3 Yerin Ortalaması	Kontroller	A	16.33	0.069	3.16
		HT	16.72	0.034	3.8
	Kamp Yerleri	A	19.67	0.75	4.13
		HT	31.33	0.034	6.07

JTU, Jackson Bulanıklık Ünitesi; EMS, En muhtemel sayı; A, 18-28 Ağustos 1970; HT, 30 Haziran - 9 Temmuz 1970

Organik atığın yüksek seviyelerinin nokta kaynağa deşarjı sebebiyle su kalitesinde meydana gelen değişimler kaynaktan gözlemlenmiştir. Organik kirlenmede temiz suyun verdiği tepkiler Şekil 4.6'da verilmiştir.

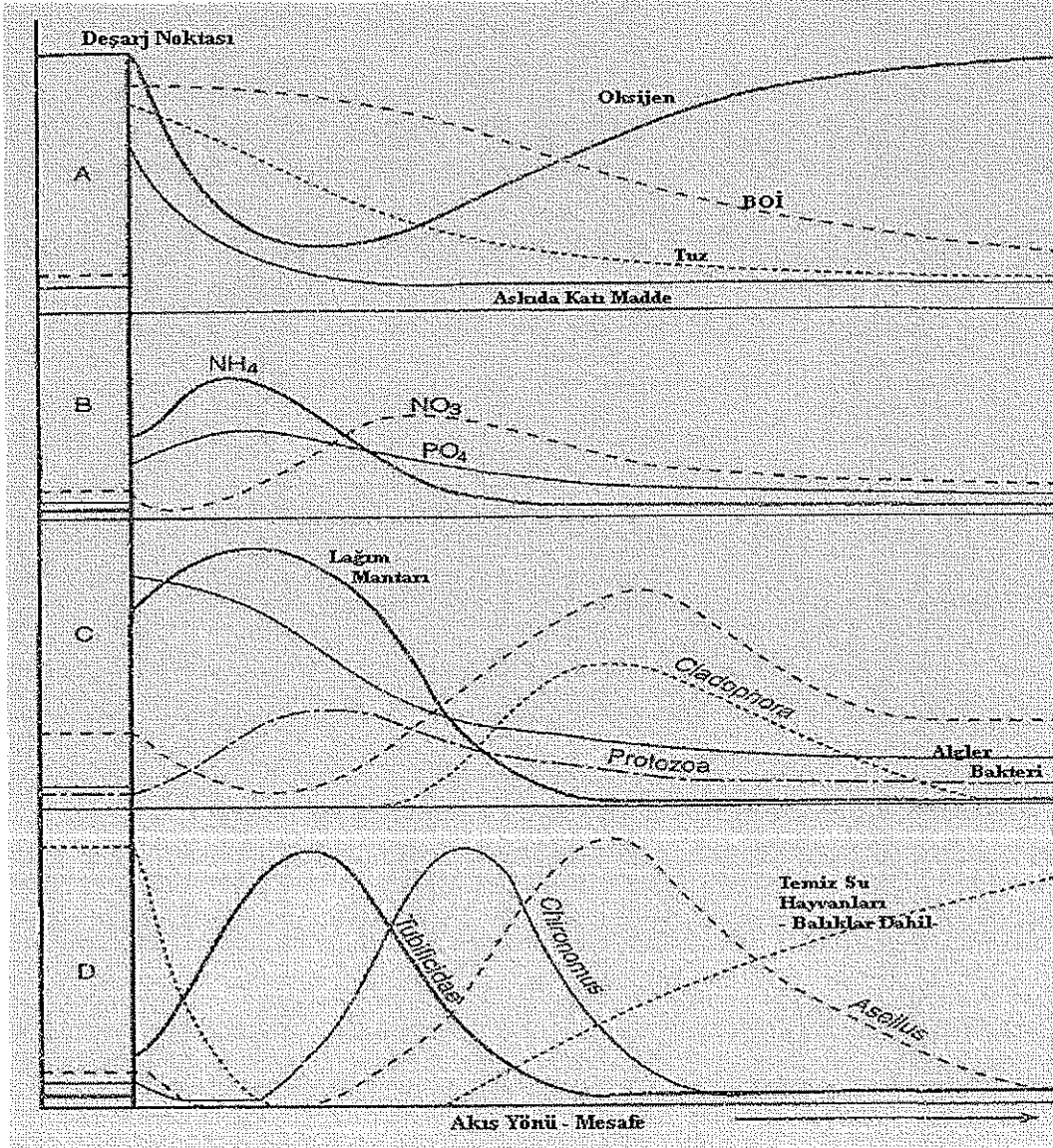
4.21 Mikro-organizmalar

Artıkları bir zemin olarak kullanan bakteri çoğalmaktadır. Kanalizasyon atıklarından türeyen virüsler de çoğalmaktadır. Suların yoğun şekilde kirli olduğu durumlarda kanalizasyon mantarları gelişmektedir. Kanalizasyon mantarının kendisi bakteri ve mantar içeren bir mikro-organizmalar topluluğudur.

4.2.2 Su yosunları(algler)

Yoğun kirlilik su yosunlarını ortadan kaldırmaktadır. İngiltere'deki bazı nehirlerde, az kirlenmiş alanlarda bazı iplik yosunlar (ör. *Stigeoclonium tenue*) yaygınlaşmaktadır (Butcher, 1947). Başka bir iplik yosun olan *Cladophora* da alt

tabaka üzerinde omurgasızlar için besin ve koruma sağlayan yoğun bir örtü oluşturarak, 'düzelmiş alan' içerisinde baskın hale gelmiştir (Mason, 1991). Bununla beraber bu, geceleri sudaki oksijen miktarını düşürebilmekte ve ortamda bulunabilen balıkları boğabilmektedir. Mavi-yeşil su yosunu *Chamaesipho* spp., yeşil su yosunu *Ulvella frequens* ve tek hücreli su yosunu *Cocconeis placentula* kirlilik dağıldığında ortaya çıkmışlardır.



Şekil 4.6. Organik bir çıkış suyunun boşaltımı ile, bir nehrin aşağısında su kalitesi ve organizmaların nüfuslarında değişikliklerin şematik temsili. A, fiziksel değişiklikler; B, kimyasal değişiklikler; C, mikro-organizmalarda değişim; D, makro-omurgasızlar da değişim (Hynes, 1960; Mason, 1991)

4.2.3 Yüksek bitkiler

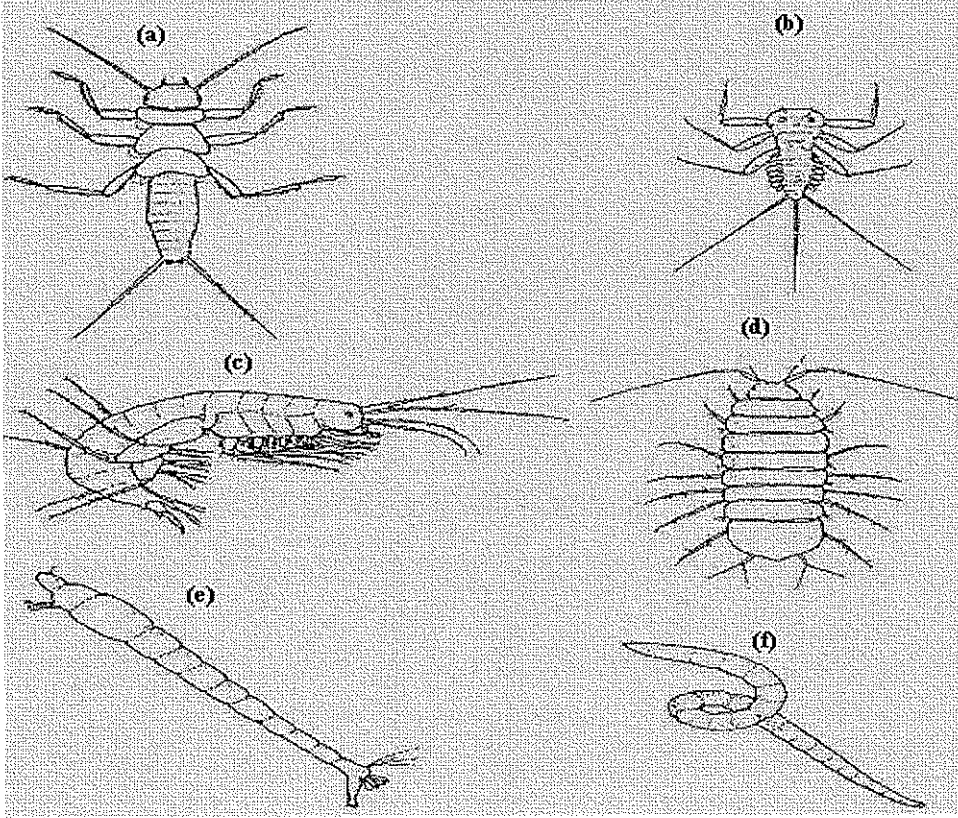
Tatlı su kıyıları yada su üzerinde bulunan makrofitler (yüksek bitkiler) de organik kirlenmeden tersine etkilenmektedirler. Asılı bulunan katı maddeler ve sonradan ortaya çıkan planktonik yosunsal çiçekler ışığın nüfus etmesini sınırlandırmakta ve bu da makrofitleri gölgelendirebilmektedir (Liddle ve Scorgie, 1980). Yüzen yapraklı makrofitlerin kendileri de ışık nüfuzunu sınırlandırabilmektedir (Liddle, Happy-Wood ve Buse, 1979). Türler, kirliliğe karşı tepkileri ile çeşitlilik gösterirler, bazı hassas olanlar elenmekte, diğerleri artabilmektedir (Haslam, 1978).

Haslam, Avrupa nehirlerinde kirlenmeye karşı durabilen beş tür belirlemiştir: misk otu (*Mimulus guttatus*), kıvrık gölet otu (*Potamogeton crispus*), hasırotu (*Schoenoplectus lacustris*) ve yalın sığırsazı (*Sparganium emersum* ve *S. erectum*). Bu 4 türün haricinde alanını genişleten tek tür 'gölet otu' (*Potamogeton pectinatus*) olmuştur. Belirli miktarda ham atık, tahmin edileceği üzere, tüm makrofitleri tamamen ortadan kaldıracaktır (Hawks, 1978).

4.2.4 Omurgasızlar

Genelde nehirlerin çamurlu bölgeleriyle ilintili organizmalar organik kirliliğe karşı en müsahahalı organizmalar iken, aşınmış tabaka veya hızlı akan suyla ilintili türler hassaslaşmaktadır (Mason, 1991). Hassas türlerin solungaçları tıkanabilir (ör. Mayıs sineği – Ephemeroptera - ve taş sineği – Plecoptera -, Şekil 4.6 ve 4.7) ve hızlı akan sulardaki omurgasızların yüksek metabolik oranları, azalmış oksijen seviyelerinden dolayı kısıtlanmaktadır (ör. Dinocras, Şekil 4.7).

Yüksek kirlilikteki sularda sadece Tubificid parazitleri yaşayabilir, ve ekstrem durumlarda $10^6/m^2$ 'ye kadar yoğun monokültürler meydana getiren *Tubifex tubifex* gelişmektedir (Mason, 1991). Daha az kirlenme durumlarında *Chironomus riparius* tatarcık larvası ve diğer chironomid türler, eşayaklı *Asellus aquations*'u takiben baskın hale gelebilmektedirler.



Şekil 4.7. Tatlısu omurgasız hayvanlarının bazı türleri (a) *Dinocras cephalotes* (Plecoptera); (b) *Ecdyonurus venosus* (Ephemeroptera); (c) *Gammarus pulex* (Amphipoda); (d) *Asellus aquaticus* (Isopoda); (e) *Chironomus riparius* (Diptera); (f) *Tubifex tubifex* (Oligochaeta) (Mason, 1991)

4.2.5 Kirli sulardan bulaşan hastalıklar

Bir bakıma bunlar çevrenin rekreatörler üzerindeki etkisidir, fakat hastalıklara neden olan organizmalar sıklıkla hastalık taşıyan insanlar tarafından sulara yayılırlar. Tatlı su organizmalarıyla ilintili ana hastalıklar Cairncross ve Feachem (1983) tarafından dört gruba ayrılmıştır (Tablo 4.6).

1. İçme yoluyla kapılan esas su kaynaklı hastalıklar (Ör. Kolera, tifo, hepatit)
2. Kişisel hijyen eksikliğinden kapılan hastalıklar (Ör. 1.sınıf plusoother ishal hastalıkları, trahoma, mantar hastalığı ile bit ve maytlarla taşınanlar).
3. Parazitlerin neden oldukları hastalıklar (parazit ve solucanlar) (Ör. Bağırsak solucanı, sistomiyazis, trematoda enfeksiyonu vb.)

4. Su bağlantılı (kirletilmemiş olsa bile) taşıyıcı böcekler tarafından taşınan hastalıklar (sarıhumma, sıtma, filanasis vb.)

Tablo 4.6. Bazı su bazlı hastalıklar ve onlara sebep olan organizmalar (Mason, 1991)

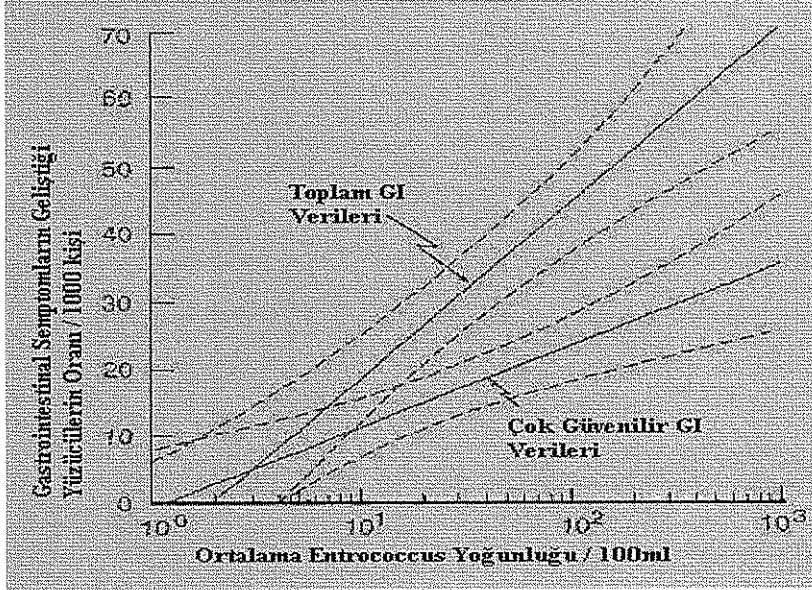
Hastalığa Sebep Olan Organizmalar	Hastalık veya Bulgu
Bakteriler	
<i>Salmonella typhi</i>	Ateşli tifo
<i>S. para typhi</i>	Ateşli paratifo
<i>Salmonella spp.</i>	Gastroenteritis (mide – bağırsak yanması)
<i>Shigella spp.</i>	Bakteriyal dizanteri
<i>Vibrio cholerae</i>	Kolera
<i>Escherichia coli</i>	Gastroenteritis (mide – bağırsak yanması)
<i>Leptospira icterohaemorrhagiae</i>	Ateşli sarılık (Weil's hastalığı)
<i>Campylobacter spp.</i>	Bağırsak enfeksiyonları
<i>Francisella Tularensis</i>	Titreme, ateş, halsizlik
<i>Mycobacterium</i>	Tüberküloz
Virüsler	
Enteroviruses	Çocuk felci, solunumla ilgili hastalıklar, mencejit ve bulaşıcı sarılık gibi birçok hastalığı içerir.
Rotavirus	İshal ve Enteritis
Protozoalar	
<i>Entamoeba histolytica</i>	Amibik dizanteri
<i>Giardia lamblia</i>	İshal
<i>Naegleria fowleri</i>	Amibik meningoencephalitis
<i>Cryptosporidium sp.</i>	İshal
Helmints	
<i>Diphyllobothrium latum</i>	Bağırsak solucanı enfeksiyonu
<i>Taenia saginata</i>	Bağırsak solucanı enfeksiyonu
<i>Schistosoma spp.</i>	Bilharzia
<i>Clonorchis sinensis</i>	Termitode enfeksiyonu
<i>Dracunculus medinensis</i>	Bağırsak solucanı enfeksiyonu

Su ortamı bakteri ve virüs taşınımına oldukça müsaittir. Amerika'nın Arizona bölgesindeki Oak çayında yapılan araştırmada, alınan 41 numunedan 18'i rotavirüs ve enterovirüsler için pozitif olduğu, bununda su kalitesi için gereken önlemlerin alınmadığının göstergesi olduğu belirtilmiştir. Ayrıca suda dışkı kaynaklı koliform problemi olduğu da vurgulanmıştır (Gerba, 2004).

İnsanlarca taşınan bu organizmaların etkisi çeşitlilik göstermektedir. Salmonella gibi bakteriler pek çok hayvanı enfekte edebilir ve çevre içerisinde uzun yaşama süresine sahiptir. Kuzey Dakota'da bulunan Kızıl Nehirdeki en yakın yerel hayvansal kirlilik kaynağının 117 km aşağısında bu bakterilere rastlanılmış (Geldreich, 1972) ve Kuzey Montana'daki bir dağ çevresinde toprak yüzeyinin hem 5 hem de 20 cm altına gömülmüş olan deneysel olarak aşılınmış dışkıları içerisinde 51 hafta yaşamışlardır (Temple, Camper ve Lucas, 1982). Dışkıları, kırsal kamp alanlarında potansiyel su kirliliği kaynaklarıdır. Pek çok insan patojeni kemirgenler tarafından taşınabilir ve onların idrarları organizmaları suya taşıyabilmektedir (Ör. *Leptospira icterohaemorrhagiae*, ateşli sarılığa neden olan bakteri) (Mason, 1991). Bu patojenlerin vahşi hayat üzerindeki etkileri kaydedilmemiştir. Başka bir örnek ise ishale neden olan ve kuşlar tarafından taşınan *Campylobacter*'dir. Sudaki değişken entrokok konsantrasyonlarının etkileri ve gastrointestinal semptomların geliştiği yüzücülerin oranı Cabelli (1982) ve diğerleri tarafından incelenmiştir (Şekil 4.8). Avrupa, Kanada ve Amerika Birleşik Devletleri'nin rekreasyonel sular için belirledikleri standartlar Tablo 4.7'de verilmiştir, Kay ve Wyer (1994), patojenlerin varlığı ile sağlık riski arasındaki ilişkinin çok iyi anlaşamadığını söylemişlerdir. Sadece dışkısal koliform bakteriler şu anda uygun bir ölçü olarak değerlendirilmektedir ve toplam koliform yeterince belirgin değildir. Bazı araştırmacılar, sadece belirgin hastalık yapan bakterilerin ölçümlerinin kayda değer kirlenmenin gerçek bir göstergesini vereceğini öne sürmektedirler (McNeill, 1991).

4.3. Nehirlerde petrol ve yağ yayılımı

Dıştan takma motorlar muhtemelen eğlence amaçlı kullanılan motorbotların en yaygın itici güç araçlarıdır, ekseriyetle de şu anda dört zamanlı devirli tipler kullanılmaktadır. Bunlar 1980'lerin ilk zamanlarına kadar çoğunlukla kullanılan çift zamanlı motorlardan çok daha temizdir.



Şekil 4.8. Sudaki değişken entrokok konsantrasyonlarının etkileri ve gastrointestinal (GI) semptomların geliştiği yüzücülerin oranı. Veri, tüm Birleşik devletlerdeki çalışmalardan elde edilmiştir. Şekilde %95 güven sınırı çizgisi gösterilmiştir (CL) (Cabelli , 1982)

Tablo 4.7. Rekreatiyonel sular için Avrupa, Kanada ve Amerika Birleşik Devletler'in standartları (Kay ve Wyer, 1994)

(a) Kuzey Amerika Standartları		
Kuruluş	Rejim	Fekal Koliform Standardı
Toronto Sağlık Departmanı	Günlük	GM ^a < 100 100ml ⁻¹
Birleşik Kanada	5/30 Gün	GM < 200 100ml ⁻¹
USEPA ^b	5/30 Gün	GM < 200 100ml ⁻¹
(b) Avrupa Standartları		
	^c Toplam Koliform 100ml ⁻¹	^c Fekal Koliform 100ml ⁻¹
Kılavuz Değerler (önerilen) Numunelerin %80'i bu değerleri aşmamalıdır.	500	100
Zorunlu Değerler Numunelerin %95'i bu değerleri aşmamalıdır.	10 000	2000
^a GM, Geometrik Ortalama, ^b USEPA, ABD Çevre Koruma Ajansı (1986), ^c Numune alımı 2 haftada 1 kez.		

Dıştan takma motorların dışarı attıkları maddeler petrol ve makine yağından gelmektedir. Hem petrol hem de yağ, küçük miktarlarda katkı maddeleriyle birlikte temelde hidrokarbon bileşenlerinden oluşmaktadır. Yağlar, çinko, sülfür, fosfor gibi

elementleri ve ayrı bir şekilde belirtilmemiş diğer katkı maddelerini içermektedirler (Jackivicz ve Kuzminski, 1973a).

Dıştan takma motorların çalışmaları sırasında su ortamında ne tür maddelerin ortaya çıktığı ile ilgili az sayıda niceliksel bilgi mevcuttur. Çift zamanlı motorlarla çalışan Jackivicz ve Kuzminski (1973a), ateşleme bölümünden su buharı, karbondioksit, azot ve sülfür yayıldığını, yanmamış yakıt içindeki karma ve kısmi oksidasyon mamullerinin su yüzeyi altına boşaltıldığını ortaya koymuşlardır. Çeşitli araştırmacılar çift zamanlı takma bir motorun suya boşalttığı yağ, fenoller ve kurşun içerisindeki uçucu olan ve olmayan bölümler ile kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) ve biyolojik oksijen ihtiyacı (BOİ) ile ilgili değerleri ortaya koymuşlardır (Jackivicz ve Kuzminski, 1973a). Onların hesaplamalarına göre çift zamanlı bir motordan 1 gün içinde boşaltılan toplam hidrokarbonlar, ürünlerin %85 bozunabilir karbon içerdiği varsayılarak, 400 kişilik bir popülasyonun üreteceği artık materyale (kanalizasyon) denk düşecektir. Kayıklarda kullanılan çürümeyi önleyici (antipas) boyalar, su ortamını olumsuz yönde etkilemektedir.

Lagler ve diğerleri (1950) deneysel göletlerdeki balık popülasyonu üzerinde, dıştan takma motor deşarjlarına dayandırılabilir herhangi bir etki kaydetmemişlerdir. Jackivicz ve Kuzminski (1973b) mevcut bilgiyi gözden geçirmişler ve dıştan takma motorlardan kaynaklı kirlenmenin yeterince yüksek konsantrasyonlarda toksik etki sergileyebileceğini ve balıkların üremelerini etkileyebileceğini, normal kullanım koşullarında ise herhangi bir problemin olmadığı sonucuna varmışlardır. Laboratuvar ve alan gözlemlerini bağlantılandırmak için daha fazla araştırma ihtiyacı ortaya koymuşlardır. Tanner'da (1973), kirlenmenin yaban hayatı için ciddi bir tehlike yaratabileceğini, fakat rekreasyonel aktivitelerden kaynaklanan kirlenmenin diğer kaynaklara oranla genellikle küçük kaldığına işaret etmiştir.

Dartington Tesis Araştırmaları Vakfı'na göre (1974), takma motor ve yakıt dökülmelerinden kaynaklı kirliliğin etkileri, kısıtlı miktarda boşaltılmış malzemenin seyreltilmesini sağlayacak kadar yüklü miktarda su taşıyan Yorkshire Ouse gibi bir nehirde neredeyse kaybolmuş gibidir. Onlar, ham atık ve çöplerin doğrudan nehirlere boşaltılması sonucu oluşan kirliliği çok daha ciddi kabul etmektedirler

(Liddle, 1997). Dıştan takma motorlardan çıkan yağlar sudaki oksijeni azaltmak suretiyle göldeki bitkileri (özellikle fitoplanktonları) dolaylı olarak etkileyebilirler (Stewart ve Howard, 1968).

4.4. Rekreatyonel faaliyetlerin diğer etkileri

4.4.1. Bitkisel yaşama etkileri

Bitki örtüsü toprağı sağlam tutarak , ekosistem için besin, birçok organizma için yaşam alanı ve gıda sağlamaktadır. Ayrıca görsel estetiğı sayesinde doğanın içine huzur bulup eğlenebilmemiz için bizi teşvik etmektedir (Hammit ve Cole, 1998).

Rekreasyon amaçlı kullanımlar maalesef bitki örtüsünün sağlığını önemli ölçüde etkilemektedir. Bitki örtüsünün kaybı sıklıkla ezilme yada toprak sıkışması sonucu meydana gelmektedir (Hammit ve Cole, 1998). Doğa yürüyüşleri ve gezintiler bitki örtüsünün kaybını arttıran en önemli etkinliklerdir.

Dale ve Weaver (1974), 100 ziyaretten 1000 ziyarete çıkan 1 yıl içerisinde patika genişliğinin 40 cm den 100 cm genişliğe ulaştığını kaydetmiştir. Ayrıca Weaver ve Dale (1978) başka bir çalışmada, orman yüzeyindeki bitki örtüsünün %50 aşınması için yürüyerek 300 tur gerektiğini tespit etmişlerdir. Bunlar bitki örtüsü üzerinde insan kullanımından kaynaklanan en yaygın etkiler olmaktadır. Toprak ezildiğinde yada sıkıştığında bitkinin büyümesi yüksek oranda zorlaşmaktadır (Hammit ve Cole, 1998). Bisiklet kullanımı da bitkisel yüzeyi önemli ölçüde aşındırmaktadır.

Yine, Weaver ve Dale'in bir incelemesinde, 15 derecelik bir eğimde dağ bisikletiyle atılan 400 tur sonucunda tüm bitkisel yüzeyin aşındığı görülmüştür. Bitki örtüsü olmadan, toprak hiçbir bitkiye tutunamamakta ve kısır bir döngüye girmektedir. Ayrıca bitki örtüsü olmazsa, toprak tam anlamıyla sağlam bir şekilde tutunamadığı için erozyona karşı daha savunmasız kalmaktadır (Hammit ve Cole, 1998). Ezilme ve sıkışma, doğa yürüyüşlerinden, gezintilerden, bisiklet sürüşleri ve kampçılıktan kaynaklanmaktadır (Liddle, 1997).

Duffey'in (1975) yaprak süprüntülerinin üzerinde ezilmenin etkileri konulu bir araştırmasında, 1 ayda üzerinde 10 tur atılan pilot bölgelerin %94 oranında zayıfladığı tespit edilmiştir. Yaprak süprüntüleri genellikle kamp alanlarında bulunur ve bu yüzden yoğun bir şekilde etkilenmektedir.

Güçlü kimyasallar ve kirleticiler çevreyi saran bitki örtüsünü öldürmekte veya hatırı sayılır oranda azaltmaktadır (Hammit ve Cole, 1998; Liddle, 1997). Ayrıca, kirleticiler akış sırasında toprağın içine nüfuz etmektedirler. Yoğun bir şekilde kirletilmiş toprak, tabii eğer mümkün olursa, çok daha az sağlamlıkta bitki örtüsü yetiştirebilmektedir. Kirleticiler, doğadaki etkinliklerde kullanılan kimyasallardan, arazi araçlarından yada motorlu tekne kullanımından kaynaklanmaktadır (Liddle, 1997).

Bitki örtüsü genellikle eğimli arazideki akıntıyı yavaşlatmakta yada tamamıyla suya ulaşmasını engellemektedir. Bu hareket öte yandan kirliliğin ve sudaki çökeltinin seviyesini azaltmaktadır. Bu doğal bariyer olmadan, kirlilik ve çökelti akışları yavaşlamamakta ve sulak alan ekosistemine ciddi zararlar vermektedir (Hammit ve Cole, 1998; Liddle, 1997)

Rekreasyona uygun popülaritesi yüksek yerlerde ticari amaçla kurulan işletmeler ve piknik alanları için arazi kullanım planlarının eksikliği, denetleme ve yönetmeliklerdeki eksiklikler sonucu mevcut yayılma yani bazı tesisler ve yollar, konaklama yerleri, otoparklar, hizmet alanları gibi destekleyici alt yapılar genellikle habitatların parçalanmasına yol açmaktadır. Bu nedenle birçok bitki ve hayvan yaşam alanları (habitat) oldukça küçük kalmaktadır.

Ağaç çizgisi üzerindeki çayırların çok kısa bir büyüme dönemleri vardır ve dağ ekosistemlerinin en hassas olanlarından biridir. Böyle bir alanda bir hafta bırakılmış bir çadır tüm sezon boyunca o noktada bitki oluşumunu durdurabilmektedir. Kısa süreli bir kamp aktivitesi bile dağ bitkilerinin gelişimini senelerce etkileyecek bir zarar verebilmektedir.

4.4.2. Toprak üzerindeki etkileri

Doğa yürüyüşleri , bisiklet gezintileri ve kampçılık gibi faaliyetlerin hepsi toprağın ezilmesiyle ve sıkışmasıyla son bulmaktadır (Liddle 1997). Bu da, toprağın kalitesini düşürerek, doğal süreçlerin oluşma yeteneğini etkilemektedir. Liddle ve Greigh-Smith (1973) in bir araştırmasına göre, hiç tur atılmamış bir alanda toprak yoğunluğu yaklaşık $0,92 \text{ g/cm}^3$ tür. 1024 tur sonra , toprak hacmi yoğunluğu yaklaşık $1,15 \text{ g/cm}^3$ 'e kadar yükseldiği belirtilmiştir. Sıkışmış toprak büyük ölçüde azalmış süzülme oranına yol sebep olur ve bu da nehir sistemine daha fazla atığın aktığı anlamına gelmektedir (Hammit ve Cole, 1998).

Öte yandan , alçalmış toprak bitki örtüsünü kavrama yeteneğini kaybederek , canlı katmanın hasarına yol açmaktadır. Bu katman olmadan, toprak çok daha kolay kayar ve bu da nehir sistemine çökeltilerin akması demektir (Hammit ve Cole, 1998; Liddle, 1997). Erozyon su kalitesini yüksek oranda etkiler (Hammit ve Cole, 1998). Erozyon, nehir ağı etrafındaki yada içindeki faktörler yada etkinliklerden her hangi birinden kaynaklanabilmektedir. Erozyon, nehir dibindeki çökelti ve tortu artışına yol açarak sulak alan ekosisteminin dengesini bozmakta (Hammit ve Cole, 1998; Liddle, 1997), su altı türlerinin nüfusunu önemli ölçüde etkileyen pH seviyesinde değişikliklere neden olmaktadır (Liddle, 1997). İstanbul Belgrat ormanı dahilindeki Neşet Suyu'nda yapılan bir araştırmada, çiğnenen ve çiğnenmemiş olan alan arasında 0.5 g/cm^3 kütle farklılığı görüldü ve suda pH'ın arttığı gözlemlendi (Özhan, 2006).

4.4.3. Yaban hayatına etkileri

Vahşi hayat da bitki örtüsü kaybından yüksek oranda etkilenmektedir (Freedman, 2001). Bitki örtüsü, nehir kıyısı ekosistemlerindeki vahşi hayvan ve kuşlar için beslenme ve yaşam alanı sağlamaktadır (Hammit ve Cole, 1998; Liddle, 1997). Bitki örtüsündeki azalma, yiyecek kaynaklarının azalmasına ve bu da kalan gıda için rekabetin artmasına ve nüfus seviyesinin düşmesine sebep olmaktadır. Daha da ötesi, bitki örtüsündeki azalma vahşi yaşam için gerekli olan büyüme alanını ortadan kaldırarak , yeni alanlara göç ve doğrudan insan etkisine karşı savunmasızlık gibi

sorunları doğurmaktadır (Liddle, 1997). Her iki durum da, yaban hayatı popülasyonunun düşmesine yol açmaktadır.

Ayrıca vahşi yaşam doğadaki etkinliklerden doğrudan da etkilenmektedir. Roberts ve White (1993), sığ suların içinde yürüyen balıkçıların iki turda balık yumurtalarının % 96'sını öldürdüğünü tespit etmiştir. Bir tur % 43'e yakın yumurta kaybına neden olmuştur.

Rekreasyonel balıkçılık, balık popülasyonlarını olumsuz yönde etkilemektedir. Bilinçsiz ve zamansız avlanma nedeniyle türler azalmakta ve yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalmaktadır. Örneğin patlayıcı maddelerle avlanma sadece kolay bir avlama yöntemi olarak gözükebilir ama patlayıcının kullanıldığı yerdeki değişik türdeki canlı türlerini ve balık yumurtalarını da yok etmektedir. Böylece hem balık popülasyonu azalmakta hem de su ortamındaki olması gereken çeşitlilik ve denge yok edilmektedir. Üreme dönemlerinde avlanma yani zamansız avlanma türlerin azalmasına ve geleceklerinin tehlikeye atılmasına sebebiyet vermektedir.

Amerika'da New Jersey sahili ve haliç bölgesinde yapılan bir araştırmada jet-skilerin, balık ve yengeçleri korkuttuğu, çay altlarını ve dar kanalları karıştırdığı, yuvalarını bu bölgeye yapan kuşları bölgeden uzaklaştırdığı gözlemlenmiştir. Ayrıca insanlar jet-skilerin gürültü kirliliğine sebep olduğu ve balıkçıların balıkların uzaklaşmasından dolayı balık tutamamaktan şikayetçi olduğu belirtilmiştir (Burger, 2004).

Turistler ve hizmet sektörü, daha çok bilmeyerek (böcekler, farklı bitkiler, ve hastalık yapıcılar gibi) yerel çevreye yabancı türleri getirmekte ve ekosistemde çok büyük bir kesintiye veya duraklamaya hatta ekosistemin çöküşüne neden olmaktadır. Örneğin, Çek Cumhuriyeti'ndeki Sumava Ulusal Parkı'nda yapılan bir araştırmada, rekreasyonel faaliyetlerin başlamasından sonra ortaya çıkan zararlı bir böcek türünün ortaya çıkmasından söz edilmiştir. Yerel halk bu böceğin daha önce bu bölgede olmadığını, rekreasyonel faaliyetlerin başlamasından sonra görülmeye başladığını ifade etmişlerdir (Cihar ve Stankova, 2006).

Hayvanlarda rahatsızlık 3 şekilde olmaktadır (Tablo 4.8);

1. Tip rahatsızlık : Sükunetin bozulması
2. Tip rahatsızlık : Dolaylı rahatsızlık (habitat değişimi)
3. Tip rahatsızlık : Saldırı

Tablo 4.8. Rahatsızlığın öznel sınıflandırılması ve çeşitli rekreasyonel faaliyetlerin sonucu oluşan rahatsızlık seviyelerinin sayısallaştırılması (Liddle, 1997)

Aktivite	Rahatsızlık Tipi ^a		
	1	2	3
Yürüyüş	2	1	-
Köpekle yürütme	4	1	-
Ata binme	3	2	-
Bisiklete binme	5	2	?
Kuş gözlemciliği	1	1	-
Hayvan fotoğrafçılığı	1	1	-
4 x 4 off roads	5	3	?
Bir tuvaletin varlığı	4	4	?
Araba park yeri kullanma sıklığı	4	4	?
Aşırı gelişme	5	5	0/5
Yolların varlığı	2/3	2/3	-
Kano (kamp ve karaya çıkma hariç)	2	0	-
Yelken (kamp ve karaya çıkma hariç)	3	0	-
Bottan inme	3	2/3	-
Kamp Aktivitesi			
Arazide	2	2	?
Hazır alanda	4	4	-
Planörle uçmak			
Karaya inmek	3	2/3	?
Havada	3	0	-
Kayak			
Kayak merkezlerinin yapımı	3	4	?
Kayak merkezlerinin gelişmesi	5	5	?
Ayakta tüfekle avlanmak	2	1	0/5 ^b
Silahla avlanmak	2	1	0/5 ^b
Tazı ve atla avlanmak	4	2/3	0/5 ^b
Köpekle avlanmak	5	2	0/5 ^b
Kıyıda balık avlamak	2	2	0/5 ^b
Botun üstünden balık avlamak	2	0	0/5 ^b
Suyun içinde balık avlamak	2	2	0/5 ^b
a = rahatsızlık tipleri, b = 0 ise avcı başarısız			

Motorsikletler (mobiiletler), otomobiller, otobüslerden olduğu kadar jet-ski ve motorlu tekneler gibi rekreasyonel araçlardan kaynaklanan gürültü kirliliği, huzur bozucu ve strese yol açan bir sorun olarak görülmektedir. Bu durum hem hayvanları hemde bölge insanını rahatsız etmektedir. Aynı zamanda emisyonları dolayısı ile hava kirliliğine de sebep olmaktadır. Yine Sumava Ulusal Parkı'nda yapılan

çalışmada, yerel halkın en çok araba gürültüsünden ve kamp faaliyetlerinden şikayetçi olduğu söylenmiştir. Rekreatif bölgelerde yerel halk ve turistler arasında çokça olmasa da bazı anlaşmazlıklar meydana gelmektedir. Bu farklı kültürlerle sahip olmanın bir sonucudur. Rekreatif faaliyetleri yerel kültürlerin değişimine de sebep olabilmektedir (Cihar ve Stankova, 2006).

4.4.4. Çöpler

Rekreatif aktivitelerin çevresel etkilerinden halk arasında en çok bilineni, aktivite sonrası rekreatif alanında bırakılan çöpler yani katı atıklardır. Teneke kutular, şişeler, kağıt, piller, aküler, plastik malzemeler, metal malzemeler insanlar tarafından “doğa nasıl olsa temizler yada su alır götürür” mantığıyla rekreatif alanına bırakılıp gidilmektedir. Fakat özellikle plastik malzemeler, pil ve aküler su ortamında zehirli etkiye sahiptirler. Ortamdaki türlerin zarar görmesine sebep olmaktadır.

Plastiklerin kıyı ortamları için oldukça zararlı olduğunu ortaya koymuştur. Ortam canlıları için ciddi boyutta zararlara neden olmakta ve yaşamsal ve üreme faaliyetlerini olumsuz yönde etkilemektedir. Yenebilen türler vasıtasıyla da insan sağlığını tehdit etmektedir (Gregory, 1999).

Çöp, özellikle sportif amaçlı yapılan rekreatif etkinliklerde büyük bir sorun teşkil etmektedir. Sporcularda, gelişmemiş çevre bilinci doğayı bir çöplüğe dönüştürebilmektedir. Özellikle, dağcılık sporunda, ana kamp yerleri bir çöplüğü andırmaktadır. Sporun, genellikle doğadaki olumsuz etkilerini, su sporları yapan sporcuların seyircilerin nehirlerle, ırmaklara, göllere verdikleri zarar, kış sporları yapan sporcu ve seyircilerin ormanlara ve dağlara verdikleri zarar ile doğaya yönelik kitle veya sağlıklı yaşam sporlarını yapan insanların oluşturdukları zararlar olarak gösterdiği söylenebilir.

BÖLÜM 5. NEHİR KIYISI İDARESİ VE BÜYÜK NEHİR UYGULAMASI

5.1. Nehir kıyısı yönetimi ve hızlı değerlendirme metotlarının önemi

Ekolojik değerlendirme nehir kıyısı idaresi için önemli bir faktördür. Birçok değerlendirme tekniği maliyetli olabilmekte ve pahalı karmaşık makineler gerektirmektedir (Spencer, Robertson, Curtis 1998). Ayrıca birçok değerlendirme tekniği çok sayıda insan ve uzun zaman gerektirir. Nitelikli ve yeterli sayıda insanı işe alabilmek maliyetli bir iştir (Marsh, Green ve Dong 1996).

Alternatif ekolojik değerlendirme metotları yani hızlı değerlendirme yöntemleri tipik olanlardan çok daha kolay ve maliyetsiz gözükmektedirler (Spencer, Robertson, Curtis 1998). Hızlı değerlendirme metotları, yöneticilerin donanım, işgücü ve kaynak için yüksek oranda para harcamadan , ekolojik etkiler üzerinde (kesin ölçüler elde etmeden) bir araştırma yürütmesine imkan vermektedir.

5.2. Değerlendirme tablosu

Bu tablo, nehir kıyısı ekosistemlerindeki rekreasyon faaliyetlerinin etkilerini hesaplamaya yarayan bir araçtır. Tablo 5.1'de de görüleceği üzere, doğadaki etkinlikler ve biyofiziksel etkiler arasındaki ilişkiyi açıkça ortaya koyan deneysel kanıtlara dayanmaktadır. Pratik bir değerlendirme metodu olarak tablo, ekolojik göstergelerin bilimsel ölçümlerine gerek duymamaktadır. Ayrıca, önceki literatür kullanılarak etkilerin ayrıntıları ziyaretçi kullanımının oranından çıkarılabilmektedir. Bu bağlantı sayesinde , göreceli ziyaretçi sayısına dayanarak yöneticiler kendi sahalarında oluşan ekolojik etkinin oranını belirleyebilmektedirler. Bu tablonun amacı, göreceli kullanıcı sayısına dayanarak, göreceli etki oranını saptamaktır. Bu araç, nehir kıyısı ekosistemlerindeki etkilerini saptama metotları arasında daha çok maliyet azaltıcı ve daha az iş gücüne dayalı bir yöntem olarak kullanılabilir.

Tablo 5.1, 4 ana kolondan oluşmaktadır. İlk 3 kolon ziyaretçi kullanımının ölçütleridir. İlk kolonda, 6 eğlence faaliyetinden oluşan bir liste örnek olarak verilmiştir. Buraya gerekirse 6 dan fazla aktivite eklenebilmektedir. Ayrıca, ziyaretçi kullanımının sıklığı ve ekolojik etkilere bağlı spesifik faaliyetlerin verileri de saptanmaktadır.

İkinci kolonda göreceli sıklık verilmiştir ve bu rakam etkinliğin kaç kez olduğunu belirtmektedir. 3. kolon göreceli büyüklüğün bilgisini vermektedir. Büyüklük, oluşan aktivitenin derecesine işaret etmektedir.

İlk 3 kolonda ihtiyaç duyulan veriler, araç sayıları, faaliyet araştırmaları ve anket gibi yöntemler kullanılarak elde edilebilmektedir. Bu yolla, veri toplamak nispeten daha ucuz, hızlı ve detaylı bir ihtisas gerektirmeksizin gerçekleştirilebilmektedir.

4. kolon, kullanım sıklığı ve büyüklük parametrelerini kullanarak ekosistemde beklenen göreceli miktardaki etkiler üzerinde verileri sağlamaktadır. Bu seviyeler önceki bölümde bahsedilmiş olan rekreasyon ekoloji literatürüne dayanarak saptanmıştır. Buradaki varsayım, yöneticiler göreceli kullanıcı sayısını hesaba katarak bölgelerinde meydana gelmek üzere olan belli başlı ekolojik etkileri tahmin edebilmekte ve önlem alabilmektedirler. Bu araç ekolojik etkileri saptayan tipik çalışmalardan çok daha basit ve daha az maliyetlidir.

Bazı durumlarda, belirli etki tanımlamaları kesin ölçüler taşımadığı ve tabii ki kesin ölçüler taşıyan veriler kesin bir etki seviyesini ortaya koyacağı üzere, verilen rekreasyon ekolojisi çalışmalarından doğrudan veri çıkarmak mümkün değildir. Bu çalışmalar yinede etki büyüklüğü hakkında bir fikir vermektedir. Bu tip çalışmalarda Clawson, Held ve Stoddard' (1960) ın ziyaretçi kullanımı yoğunluğu cetvelini kullanılmaktadır.

Bu cetvel 4 yoğunluk derecesinden oluşmaktadır; çok yoğun (1500 + toplam ziyaret/hektar/yıl), yoğun (50–100 toplam ziyaret/hektar/yıl), orta (1–3 toplam ziyaret/hektar/yıl) ve hafif (1/10 toplam ziyaret/hektar/yıl).

Tablo 5.1. Nehir kıyısındaki ekolojik etkilerin hesaplanması (Fresque and Plummer, 2004)

Faaliyet	Göreceli Sıklık (Toplam ziyaret Sayısı)	Göreceli Büyüklük (Ziyaretin Uzunluğu)	Nehir Kıyısı Ekosistemlerindeki Etkisi (Bağıntrıyı Gösteren Çalışmalar)
Doğa Yürüyüşü / Gezinti	X Kişi	X miktarda Etki	- Dale & Weaver 1974 -Weaver&Dale 1978 -Liddle &Greig Smith, 1973
Tekne Gezintisi	X Kişi	X miktarda Etki	- Jackivicz& Kuminski 1973 - Lagler et. Al, 1950
Kano	X Kişi	X miktarda Etki	- Liddle 1973
Balıkçılık	X Kişi	X miktarda Etki	- Roberts & White 1993 -Sukopp 1971
Kampçılık	X Kişi	X miktarda Etki	-King and Mace 1974 -Duffey, 1975
Bisiklet	X Kişi	X miktarda Etki	-Weaver& Dale 1978

5.3. Büyük nehir durum analizi

Tablonun potansiyel uygulamasını Plummer ve FitzGibbon (2000) tarafından yürütülen Büyük nehir kullanıcı çalışması'nda görebiliriz.

Büyük nehir Güney Ontario'da konumlanmış olup, Dundalk'dan doğar ve Erie gölüne boşalmaktadır. Yaklaşık 7000 km² alanında geniş bir su havzasını kapsayan nehir, su, elektrik ve etrafında yaşayanlar için tarımsal olanaklar ve rekreasyon olanakları sağlamaktadır. Büyük Nehir'e şu anda Ontario'da tahsis edilmiş 4 nehirden biri olarak 1994 yılında Kanada'nın Doğal Miras'ı ünvanı verilmiştir.

Sağladığı muazzam kalitedeki doğal etkinlik ve rekreasyon olanakları bu ünvanın verilmesindeki en önemli etkenlerdir.

2000 yılında bir kullanıcı incelemesi yürütülmüştür. Araştırma, arazi günlerini tanımlama üzere aşamalardan oluşan, sistematik ve rasgele örnekleme bir tasarım kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Altı erişim noktası arazideki her gün ziyaret edilmiş ve anketler doğa etkinliklerine ve eğlencelere katılan bireylere verilmiştir. Cevaplar kaydedilmiş ve veriler müteakiben SPSS kullanılarak analiz edilmiştir (Plummer ve FitzGibbon, 2000).

Bu araştırmanın sonuçları, tablonun nasıl işlediğini göstermek adına burada kullanılmıştır. Bu veriler daha önce belirtilmiş yönetim metodunun amaçları için değil yalnızca bu tablonun araziye nasıl tatbik edileceğini göstermek adına toplanmıştır.

Bu tablonun, nehir kıyısı düzenlemelerinde idari bir araç olarak kullanılması gerekiyorsa, bu çerçevedeki tüm göreceli etkileri saptamak üzere bölgedeki tüm kullanım verilerinin toplanması icap edecektir. Verilen tüm rakamlar görecelidir, zira ziyaretçi sıklığı veya etkilerin büyüklüğü gibi konularda kesin rakamlara ulaşmak mümkün değildir. Burada kullanılan veriler Plummer ve FitzGibbon (2000)'un çalışmalarından alınmıştır ve çizelgenin ilk 3 kolonunda verilmiştir.

Tablo 5.2 göreceli sıklık ve büyüklüğe dayanarak aktiviteyi tanımlamaktadır. Tüm değerler yaz sezonunun uzunluğuna göre ayarlanmıştır. Ziyaretçi kullanımına ait bazı verilere ulaşmak mümkün olmamıştır.

Tablo 5.2. Büyük nehir kıyısındaki etkiler (Plummer ve FitzGibbon, 2000)

Faaliyet	Göreceli Sıklık (Toplam ziyaret Sayısı)	Göreceli Büyüklük (Ziyaretin Uzunluğu)	Nehir Kıyısı Ekosistemlerindeki Etkisi (Bağıntıyı Gösteren Çalışmalar)
Doğa Yürüyüşü / Gezinti	3257	2,3 saat ort.	-Patika genişliği yılda neredeyse 280 cm artıyor. -Bitki örtüsü büyük oranda zedelendi. (neredeyse %100 tahribat) - Toprak hacmi yoğunluğu aşırı fazla
Tekne Gezintisi	Mevcut Değil	1840 tur **	-Atık seviyeleri 7200 insaninkine eşit -Sulak alan bitki örtüsünün büyük kısmı yerinden sökülmüştür
Kano	56 *	Mevcut Değil	- Kıyı bitkilerinin büyük kısmı yok olmuştur
Balıkçılık	2461	1,7 saat ort.	- Tüm balık yumurtaları yok olmuştur - Kıyı hattı büyük oranda çekilmiştir
Kampçılık	104	Mevcut Değil	-Kamp alanlarının yakınındaki sularda 100 ml' de 18 EMS koliform bakterisi - Yaprak tabakalarında aşırı bir düşüş
Bisiklet	1545	Mevcut Değil	- Bisiklet yollarının üzerindeki bitki örtüsünün hemen hemen hepsinin tahribatı

* Araştırma araziye dayalıdır ve ayrıca kano kullanımını tam olarak yansıtması pek mümkün olmamıştır.

** Tekne kullanımı nehrin sadece bir bölümünden alınan verilere dayanmaktadır.

Analizler her faaliyet için rekreasyon ekoloji literatüründe bulunan bilgilerin incelenmesi sonucunda ortaya çıkmıştır. Sonrasında 4. kolonda spesifik faaliyetlerin sonucunda ortaya çıkan alakalı etki görülmektedir.

Yürüyüş ve gezintiler patika genişliğinde göze batan artışlarla kendilerini göstermektedirler. Etkinliklerin gerçekleştiği orman yüzeylerindeki bitki örtüsünün tahminen % 0'ı orijinal tabakasına geri dönmüştür. Toprak hacmi yoğunluğu, su süzülmesinin imkanını azaltarak aşırı yüksek seviyelere tırmanmıştır. Tekne kullanımının sıklığına dayanarak, sudaki atık seviyelerinin çok yüksek oranlarda olabileceği söylenebilir (neredeyse 7200 kişininkine eşit).

Clawson et al. (1960) tarafından geliştirilen ölçüte göre tekne gezintilerinin yoğunluğu çok fazla olabilir ve nehir yatağından 35 cm yukarıda çalıştırılan pervaneler bitki örtüsünü 1,5 m uzunluğunda şeritler halinde tahrip etmiştir.

Kano gezintileri kıyı bitkilerinin yüksek oranda sökülmesiyle sonuçlanmıştır. Balıkçılık seviyesi ayrıca önem taşımaktadır ve sığ sulardaki balık yumurtalarının tamamen ezilmesiyle sonuçlanmıştır. Öte yandan balıkçılık kıyı hattı çekilmesinde çok hızlı bir artışa yol açmıştır.

Kampçılık (su kaynaklarının yakınında) yüksek koliform bakteri seviyeleriyle kendini göstermiştir (neredeyse 18 EMS / 100 ml). Kampçılık ayrıca kamp alanlarındaki yaprak tabakalarının ağırlıklarında düşüğe de neden olmuştur.

Bisiklet kullanımı, patikalardaki bitki örtüsünün hemen hemen hepsinin tahribatına yol açmıştır.

BÖLÜM 6. REKREASYONEL FAALİYETLERİN ÇEVRESEL ETKİLERİNE KARŞI ALINABİLECEK ÖNLEMLER

Rekreasyonel faaliyetlerin çevresel etkilerine karşı alınabilecek önlemler; çevresel standartların denetlenmesi, uygulanması (gürültü, içme suyu, kullanma suyu, atık suların arıtılması..vb.), nesli tükenme tehlikesi altında olan türlere ait habitatların korunması ve tanımlanması, hassas tabiat alanlarının etrafında bir tampon bölge oluşturulması, duyarlı bölgelerde yapılan ve çevresel açıdan zararlı olan sportif faaliyetlerin yasaklanması, Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) ve Stratejik Çevresel Değerlendirme (SÇD) süreçlerinin rekreasyonel aktivitelerle ilgili olan tüm plan ve programlar üzerinde katı bir şekilde uygulanması, rekreasyonel faaliyetlere katılım sağlayan halkın tarihi miras hakkında eğitilmesi, çevre yönetimi, doğanın yorumlanmasında özel koruma alanları ekiplerinin eğitilmesi, yerel nüfus arasında çevre bilincinin artırılması, çevresel bilgilendirmeyi de kapsayan, ziyaretçi bilgilendirme programının oluşturulması şeklinde özetlenebilmektedir.

Rekreasyon aktivitesi sonrasında oluşan katı atıklar için yeniden kazanım fikri düşünülerek, piknik alanlarında yeniden kazanım kutuları koyulabilir. Örneğin teneke kutular ve şişeler, kağıt, piller ve aküler, plastik malzemelerin bir bölümü yeniden kazanılabilmektedir. Fakat her yere bu kutulardan koyulamayacağı için insanların bu konuda bilinçlendirilmeleri gerekmektedir. Bu iş için medya unsurları, okullar, ilan panoları gibi yerlerde halk bilinçlendirilmeli ve özendirilmelidir. Yeniden kazanıma giren ve girmeyen malzemeler ve doğada yok olma süreleri ve verdikleri zararlar insanlara yoğun ve etkili bir şekilde anlatılmalıdır. Örneğin rekreasyonel amaçlı bir yere giderken yanımıza aldığımız malzemelerin eko etiketli malzemelerden seçilmiş olması hem üretici firmalar için bir teşvik hem de çevre açısından olumlu bir hareket olacaktır. Bu hizmet veren yerler içinde geçerli olmaktadır.

Kampçılık aktivitesinde, kamp yeri seçiminde şu hususlara dikkat edilmelidir:

1. Kar – eridiğinde neredeyse bütün izleri sileceği için ideal bir kamp yeridir.
2. Düz kaya – kaya kamp yerimizin bırakacağı izlerden en az etkilenen yerlerden biridir.
3. Kum yada Toprak – bu, kayadan sonraki en uygun alandır.
4. Orman içinde açık, bitkisiz alanlar – bu tip yerler ilk 3 tercihe göre daha az tercih edilmelidir.

Ayrıca orman çizgisinden yüksekteki çayırılık alanlarda yani böyle bir yerde kamp yapmak gerektiğinde çadırın yerini sık sık değiştirmek verilen zararı azaltacaktır. Su kenarlarında, ideal olan su kaynaklarının en az 50 metre uzağında kamp yapmaktır.

Kamp yapılabilecek yerlerde ve piknik alanlarında ateş sadece ocaklarda, mangalda ve etrafı taşla belirlenmiş yerlerde yakılabilmektedir. Ateş yakmanın yasak olmadığı yerlerde ateş için taşlardan bir çember oluşturulur ve içi kazarak çukurlaştırılır. Ateşle iş bitince çember bozulmalıdır. Gidilen yerde daha önceden bir çember varsa bu çember kullanılmalıdır. Daha sonra çember bozulup etraf düzenlenmelidir. Başka bir alternatifte yığma ateştir. Yine bir çukur açılır ve üzeri mineral kumlarla doldurulur ve yükseltilir. Burada amaç çevredeki bitkilerin zarar görmesini engellemektir. Bu sistemi etraftaki düz ve büyük bir kayanın üstünde de yapılabilir. İş bittiğinde yapılan yükselti kolayca dağıtılabilir.

Ateş yakılacak alandaki tüm yanıcı maddeler ortamdaki uzaklaştırılmalıdır. Ateş için sadece kurumuş dal, çalı, çırpı ve odun toplanmalıdır. Gövdelerinden ayrılmış olsalar bile henüz taze ağaç dallarının kullanılmaması gerekmektedir. Tamamen küle dönüşebilecek, doğada yok olacağı bilinen çöpler ateşe atılabilir. Plastik, metal gibi şeylerin atılmaması gerekmektedir. Ateşi söndürürken, su veya toprak kullanılır. İyiye söndüğüne emin olduğunda geriye kalan kömür parçaları uzakta bir yere götürülüp, ufalanıp doğaya karıştırılmalıdır. Böylece hem olası bir yangın hem de biraz olsun çevre kirliliği önlenmiş olur.

Bir rekreasyon alanı için taşıma kapasiteleri belirlenmeli ve bu elden geldiğince uygulanmaya çalışılmalıdır. Bu taşıma kapasiteleri kalabalıklar için kabul edilebilir seviye anlamına gelmektedir. Ekosistem fonksiyonlarında veya biyolojik çeşitlilikte önemli bir kayıp olmaksızın (su,toprak..v.s..) doğal kaynakların azalmasında azami kabul edilebilir seviye, tolerans esasına dayalı hava, su, toprak ve gürültü kirlenmesine veya yerel ekosistemin özümleme kapasitesinde kabul edilebilir seviye, ulaşım alt yapısı, tesisler ve hizmetlerin kullanımındaki yoğunluk gibi bileşenlerin tanımlanması ve düzenlenmesi çevre koruma adına önem arz etmektedir.

Avrupa birliği tarafından tanımlanan “Kirleten öder” ilkesi de biraz olsun çevresel zararları önlemeyi amaçlamaktadır. Bu ilke, çevresel kirlenmeyi kontrol altına almak için yapılan maliyetin, toplumun bütünü tarafından üstlenilmesi yerine, kirleten veya tüketici tarafından karşılanması düşüncesine dayanmaktadır.

BÖLÜM 7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Rekreasyonel faaliyetlerin insan üzerindeki olumlu etkisi göz ardı edilemediği gibi çevreye verilen zararda göz ardı edilmemelidir. Yapılan aktiviteler sonrasında su kaynakları ve çevresinde gözle görülür ölçüde kirlenme ve kaynak kayıpları meydana gelmektedir.

Rekreasyonel faaliyetler sonucu oluşan fiziksel etkiler biokütlede bir azalma meydana getirmektedir. Birçok durumda çok yüksek kullanım sonucu etki alanındaki orijinal türlerin hemen hemen hepsi çok büyük zarar görebilmekte veya ortamdaki yok olabilmektedir. Su ortamlarında tatlı su makrofitlerinin kaybı, karasal ortamlarda bitki örtüsündeki kayıplar, hayvanların anayurtlarının alan ve fiziksel yapısının daralmasına sebep olmaktadır. Doğal fiziksel barınakların dalgalanma hareketleri ve yüksek sıcaklık gibi nedenlerden ötürü taşınması veya daralması faunal çeşitliliğin azalmasına sebep olmaktadır.

Yoğun kullanım da çiğneme etkisi ile toprakta meydana gelen sıkılaştırma sonucu alçalmış toprak, bitki örtüsünü kavrama yeteneğini kaybederek , canlı katmanın hasarına yol açmaktadır. Toprağın sıkılaştırması büyük ölçüde azalmış süzme oranına yol açmakta ve daha fazla atığın nehre girmesine neden olmaktadır. Dalgalanma ve çiğneme etkileri Toprakta erozyona sebebiyet vermektedir. Erozyon, nehir dibindeki çökelti ve tortu artışına yol açarak sulak alan ekosisteminin dengesini bozmakta ve bu da su altı türlerinin nüfusunu etkileyen pH seviyesinde değişikliklere sebep olmaktadır.

Yüksek hızlı motor pervaneleri döner bıçaklar gibi hareket ederek yüzeye yakın canlı organizmaları kesmekte, ve motorla idare edilen tekneden yayılan türbülans sudaki atıl malzemeleri çoğaltarak suyun bulanıklığını arttırmaktadır. Ayrıca, sürat teknelerinden yayılan sert dalgalar nehirlerdeki korumasız kıyıları aşındırmaktadır.

Su kayağı, jet-ski, motorlu tekne gezintisi gibi faaliyetler, petrol ve yağ emisyonlarının ortama yayılması ile sonuçlanmaktadır. Petrol kirliliği, ışığın azalması, oksijenin azalması, organizmalara yapışma gibi fiziksel etkilere, bitki ve hayvan dokularına girerek çözümlene ve zehirlenme gibi zehirli etkilere, yapısındaki bileşiklerle (mesela hidrokarbonlar) kanserojen etkilere neden olmaktadır. Buda hem su ortamı hem de insan sağlığı açısından tehlikeli olmaktadır.

Kamp yerlerinin yanlış seçimi ve kamp ateşleri sorun olmaktadır. Terk edilen atıklar rekreasyon alanını kirletmektedir.

İçme suyu olarak kullanılan nehirlerde ve bu nehirlerin önlerine kurulan göletlerde rekresyonel aktivitelerin varlığı, içme suyu kalitesini bozabilmektedir. Besin zenginleşmesinin sonucu olarak ötrofikasyon artmaktadır. Bu ortamlarda kendini fitoplankton ve diğer su algleri olarak göstermektedir. Buda suda oksijen miktarını azaltarak balıkların ölümüne neden olabilmektedir.

Yoğun kullanımın sonucu olarak su ortamı kirletilmekte ve bazı bulaşıcı hastalıklar (kolera, tifo, dizanteri..vs..) su yoluyla insanlara bulaşabilmektedir.

Hayat formlarının yok olmasında veya nehir sistemlerinin zarar görmesinde, tarım, ormancılık ve sanayileşme gibi faaliyetlere oranla rekreasyonel faaliyetlerin etkisi çok daha azdır.

Planlamada en önemli eksiklik, rekreatif kullanıma açılan alanların taşıma kapasitelerinin belirlenerek, dönüşümlü bir şekilde kullanılmaması, özellikle bu tip faaliyetlerin, çevresel etkiler düşünülmeden turizmin gelişimine endekslenmesidir. Sorunun, yönetimlerle ilgili yönü, denetimde yeterli duyarlılığın gösterilmemesi, eleman ve kaynak yetersizlikleridir. Ziyaretçilerle ilgili yönü ise, ormanlardan ve su kaynaklarından rekreasyonel amaçlı faydalanmanın hemen hemen tamamıyla yoğun piknik aktivitesine indirgenmesi ve kullanımda yeterli duyarlılığın gösterilmemesidir. Yakılan mangallar yangınlara davetiye çıkartmaktadır.

Rekreasyonel faaliyet amaçlı kullanılabilir yerlerin önceden taşıma kapasiteleri belirlenmeli ve plan ve programı yapılmalı, su kalite denetlemesi aksatılmadan ciddiyetle yapılmalı, halk ve ziyaretçiler bilinçlendirilmeli, çevreye geri dönüşü olmayan zararlar veren aktiviteler yasaklanmalı ve yaptırımlar sıkı tutulmalı, geleceğe yönelik plan ve projeler üretilmeli ve aktivitelerin çevreye zarar vermeden yahut kabul edilebilir ölçüde zarar verilerek sürekliliğinin sağlanması ve gelecek kuşaklara bu sermayeyi bırakma bilinciyle hareket edilmesi gereklidir.

KAYNAKLAR

- [1] KARAKÜÇÜK, S., (1997), Rekreasyon kitabı, s.54,
- [2] TUZCUOĞULLARI, E.B., (1996), Yüksek Lisans Tezi, G.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, s.42, Ankara.
- [3] LIDDLE M., 1997, Recreation ecology, The ecological impact of outdoor recreation and tourism, Environmental Sciences, Griffith University, Quesland, 4111 Australia
- [4] Gezi sitesi, <http://www.geziciyak.com>
- [5] Sözlük, <http://tr.wikipedia.org>
- [6] Gezi sitesi, <http://www.baktabul.com>
- [7] SKKY,Çevre ve Orman Bakanlığı resmi sitesi, www.cevreorman.gov.tr
- [8] EUROPEAN ECONOMIC COMMISSION, (1976), The Council of European Economic Communities Directive of 8 December, 1975 concerning the quality of bathing waters. Official J. the European Communities, directive no. Council of European Economic Communities, Brussels, Belgium
- [9] HOLMES, D.O. and DOBSON, H.E.M.(1976) Ecological carrying capacity research:yosemite National Park. Part I. The effects of Human Trampling and urine on subalpine Vegetation, and survey of past and Present Back country Use, California university, Berkeley.
- [10] WEBB, R.H., (1983), Compaction of desert soils by off road vehicles, in Environmental Effects of off-road Vehicles: Impact and Management in arid Regions (eds R.H. Webb and H.G. Wilshire), Springer Verlag, New York, pp. 51-80
- [11] LIDDLE, M.J. and GREIGH – SMITH, P.J., (1973), A survey of tracks and paths in a sand dune ecosystem. I soils, J. Appl. Ecol. 12, 899-908
- [12] CANAWAY, P.M.(1976), Fundamental techniques in the study of turf grass wear: an advance report on research. J. Sports Turf Res. Inst. , 51, 104 – 15

- [13] LIDDLE, M.J. (1973), The effects of trampling and vehicles on natural vegetation. Ph.D. thesis, University College of North Wales
- [14] SSMAKULA, J. (1983), A comparative study of hoof pressures of wild and domestic ungulates, *Afr. J. Ecol.*, 21, 325-8
- [15] ECKERT R.E. Jr., WOOD, M.K., BLACKBURN, W.H. and PETERSEN, F.F (1979). Impacts of off-road vehicles on infiltration and sediment production of two desert soils. *J. Range Manage.*, 32, 394-7
- [16] SLAUGHTER, C.W., RACINE, C.H., WALKER, D.A. et al. (1930), use of off-road vehicles and mitigation of effects in Alaska permafrost environments a review. *Environ. Manage.*, 14, 63-72
- [17] GRELLER, A.M. GOLDSTEIN, M. and MARCUS, L. (1974), Snowmobile impact on three alpine tundra plant communities. *Environ. Conserv.*, 1, 101-10
- [18] BURT, G.R., (1970), Travel on Thawed Tundra, Institute of Arctic Environment and Engineering, University of Alaska
- [19] RICKART, W.E. and BROWN, J., (1974), Effects of vehicles on Arctic Tundra. *Environ., Conserv.*, 1, 55-62
- [20] COLES, J.M. and HIBBERT, F.A. (1968) Prehistoric roads and tracks in Somerset, England: I Neolithic. *Proc. Prehist. Soc.*, 34 238-58
- [21] HARPER, F.C., WARLOW, W.J. and CLARKE, B.L. (1961) the forces applied to the floor by the foot in walking. I walking on a level surface, research paper 32, national Building studies, HMSO, London
- [22] QUINN, N.W., MORGAN., R.P.C. and SMITH. A.J., (1980), Simulation of soil erosion induced by human trampling. *Environ. Manage.*, 110, 155-65
- [23] FREDERICK, F.H and HENDERSON, J.M., (1970), Impact force measurement using preloaded transducers. *Am. J. Vet.Res.*, 31, 2279-83
- [24] LIDDLE, M.J. and SCORGIE, H.R.A., (1980), The effects of recreation on fresh-water plants and animals: a review. *Biol. Conserv.*, 17, 183-206
- [25] CONSTANTINE, T., (1961), The behaviour of ships moving in restricted water-ways. *Proc. Inst.Civil. Eng.*, 19, 549-61
- [26] BRUSCHIN, J. And DYSLI, M., (1973), Erosion des rives due aux oscillations du plan d'eau 'une retenue -le rhone a l'aval de genevre, communication des laboratoires d'hydraulique et de Geotechnique de l'Ecole Polytechnique federal de Lausanne, Lausanne

- [27] HASLAM, S.M., (1978), *River Plants: The Macrophyte Vegetation of water-courses*, Cambridge University Press, Cambridge
- [28] SUKOPP, H., (1971), Effects of man, especially recreational activities, on littoral macrophytes. *Hydrobiologia*, 12, 331-40
- [29] LAGLER, K.F., HAZZARD, A.S., HAZEN, W.E. and TOMKINS, W.A., (1950), Outboard motors in relation to fish behaviour, fish production and angling success. *Trans. N. Am. Wildl. Conf.*, 15, 280-303
- [30] MOSS, B., (1977), Conservation problems in the Norfolk Broads and rivers of East Anglia, England – Phytoplankton, boats and the causes of turbidity. *Biol. Conserv.*, 12, 95 – 114
- [31] BROWN, J.K., (1989), Sediment deposition out of a plume resulting from 4WD activity at low level fords in the Vivtorian Central Highlands. Student report to Department of Geography and Environmental Science, Monash university, Clayton, Victoria 3168
- [32] CROSSLAND, R., (1976), Part of discussion in proceedings of the British Crop Protection Council Symposium on Aquatic Herbicides, 1976, Oxford, p.49.
- [33] REES, J. and TIVY, J. (1977), Recreational impact on lochshare vegetation. *J. Scott. Assoc. Geogr. Teach.*, 6, 8-24
- [34] MARNELL, L., FOSTER, D. and CHILMANN, K. (1978), River – recreation research conducted at Ozark National Scenic riverways 1970-1978 a summary of research projects and findings, Van Buren, Missouri, National Park Service
- [35] JAAKSON, R., (1988), River recreation boating impacts. *J. Waterway, port, Coastal, and Ocean Engin.*, 114, 363-7
- [36] REES, J.R., (1978), A people-counter for unsurfaced wetland footpaths. *Environ. Conserv.*, 5, 66-8
- [37] HANES, N.B and FOSSA, A.J. (1970) A quantitative analysis of the effects of bathers on recreational water quality. Proceedings of the 5.th international Conference on water pollution Resresearch, HA-9/1 to HA-9/9
- [38] BARTON, M.A., (1969), Water pollution in remote recreational areas. *J. soil Water Conserv.*, 24, 132.
- [39] KING, J.G. and MACE, A.C.Jr, (1974), Effects of recreation on water quality. *J. wat. Pollut. Control Fed.*, 46, 2453-9.

- [40] BARBARO, R.D., CARROLL, B.J., TEBO, L.B. and WALTERS, L.C., (1969), Bacteriological water quality of several recreational areas in the Ross Barnett reservoir. *J. Wat. Pollut. Control. Fed.*, 41, 1330-9
- [41] HENDRY, G.S. and TOTH, A., (1982), Some effects of land use on bacteriological water quality in a recreational lake. *Water Res.*, 16, 105-12
- [42] PAINTER, H.A. and BINEY, M., (1959). Composition of domestic sewage. *J. Biochem microbial. Technol. Engn.*, 1, 143-62
- [43] PAINTER, H.A., (1958), Some characteristics of a domestic sewage. *Water waste Treat. J.*, 6, 496-8
- [44] BOND, R. and Staub, C (eds), (1974), *Handbook of Environmental Control, IV. Waste Water Treatment and disposal*, CRC pres, Cleveland, Ohio
- [45] BUTCHER, R.W., (1947), Studies on the ecology of rivers VII. The algae of organically enriched waters. *J. Ecol.*, 35, 186-91.
- [46] MASON, C.F., (1991), *Biology of Freshwater pollution*, 2nd ed, Longman Scientific and Technical, Essex.
- [47] HYNES, H.B.N., (1960), *The biology of polluted waters*, Liverpool University Press, Liverpool
- [48] LIDDLE, M.J., HAPPY-WOOD, C.M. and BUSE, A., (1979), A survey of the biota environment and use for recreation of twelve lakes in Snowdonia. *Biol. J. Linn. Soc.* 11, 77-101
- [49] HAWKS, H.A. (1978) River bed animals tell tales of pollution, in *Biosurveillance of river water quality* (Collators J.G. Hughes and H.A. Hawks) Proceedings of section K of the British Association for the Advancement of science, Aston, 1997, pp. 55-77
- [50] CAIRNCROSS, S. And FEACHEN, R.G., (1983), *Environmental health engineering in the tropics*, Wiley, Chichester
- [51] GERBA, C.P., (2004), Occurrence of rotaviruses and enteroviruses in recreational waters of Oak Creek, Arizona
- [52] GELDREICH, E.E. (1972), Waterborne pathogens, in *Water pollution Microbiology* (ed. R. Mitchell), Wiley Interscience, New York, pp. 207-41.
- [53] TEMPLE, K.L., CAMPER, A.K. and LUCAS, R.C., (1982), Potential health hazard from human wastes in wilderness. *J. Soil. Water conserv.*, 37, 357-9

- [54] CABELLI, W.J., DAFOUR, A.P., MCCABE, L.J. and LEVIN, M.A.A., (1982), Swimming associated gastroenteritis and water quality. *Am. J. Epidemiol.*, 115, 606-16
- [55] KAY, D. and WYER, M., (1994), Making waves: recreational water quality. *Biologist*, 41, 17-20
- [56] MCNEILL, A.R., (1991), Recreational water quality, in pollution in Tropical Aquatic Systems (eds D.W. Hawker) CRC press Inc., Ann Arbor, pp. 193-216
- [57] JACKIVICZ, T.P. and KUZMINSKI, L.N., (1973a), The effects of the interaction of outboard motors with the aquatic environment- a review. *Environ. Res.*, 6, 436-54.
- [58] JACKIVICZ, T.P. and KUZMINSKI, L.N., (1973b), A review of outboard motor effects on the aquatic environment. *J. Wat. Pollut. Control Fed.*, 45, 1759-70.
- [59] TANNER, M.F., (1973), Water resources and recreation, Study 3, Sports Council, London
- [60] STEWART, R. and HOWARD, H.H., (1968), Water pollution by outboard motors. *Conservationist*, 22, 6-8
- [61] HAMMIT, W. E., and COLE, D. N., (1998), *Wildland recreation: Ecology and management* New York: John Wiley and Sons.
- [62] DALE, D. and WEAVER, T., (1974), Trampling effects on vegetation of the trail corridors of the Northern Rocky Mountain forests. *Journal of Applied Ecology*, 11, 767-72
- [63] WEAVER, T., and DALE, D., (1978), Trampling effects of hikers, motorcycles and horses in meadows and forests.
- [64] DUFFEY, E., (1975), The effects of human trampling on the fauna of grassland litter. *Biological Conservation*, 7, 255-74.
- [65] SERENGIL, Y. and ÖZHAN, S., (2006), Effects of recreational activities on the soil and water components of a deciduous forest ecosystem in Turkey
- [66] ROBERTS, B. C., and WHITE, R. G., (1992), Effects of angler wading on survival of trout eggs and pre-emergent fry
- [67] BURGER, J., (2006), *Attitudes About Recreation, Environmental Problems and Estuarine Health Along the New Jersey Shore, USA*, Division of Life Sciences

- [68] CIHAR, M. and STANKOVA, J., (2006), Attitudes of stakeholders towards the Podyji/Thaya River Basin National Park in the Czech Republic
- [69] GREGORY, M. R., (1999), Plastics and South Pacific Island shores: environmental implications
- [70] SPENCER, C., ROBERTSON, A. I. and CURTIS, A. (1998), Development and testing of a rapid appraisal wetland condition index in south-eastern Australia. *Journal of Environmental Management*, 54, 143-159
- [71] MARSH, J. R., GREEN, K. W., and DONG, T. (1996), Standardizing environmental assessments: A practical perspective. *Journal of Environmental Engineering*, 122(3), 222-227
- [72] CLAWSON, M., HELD, R. B., and STODDARD, C. H. (1960), *Land for the future*. Baltimore: Johns Hopkins Press
- [73] FRESQUE, J. and PLUMMER, R., (2004), *The impact of heritage river recreation on riparian ecosystems: charting a course for research and management*, Brock University
- [74] PLUMMER, R. and FITZGIBBON, J., (2000), *Grand River User Study*. Available from the School of Rural Planning and Development, University of Guelph

ÖZGEÇMİŞ

Ali Emrullah GÜVEN, 27.03.1981'de İstanbul'da doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Fatih'te tamamladı. 1998 yılında Fatih Şehremini Lisesi'nden mezun oldu. 1999 yılında başladığı Sakarya Üniversitesi Çevre Mühendisliği bölümünü 2004 yılında bitirdi. Halen Sakarya Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümünde Yüksek Lisans yapmaktadır.