

**T.C.
UŞAK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**DOKUZSELE DERESİ VE BANAZ ÇAYININ SU KALİTE
PARAMETRELERİ VE HİDROMORFOLOJİK AÇIDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Aynımah DOĞAN

**TEMMUZ 2019
UŞAK**

T.C
UŞAK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

DOKUZSELE DERESİ VE BANAZ ÇAYININ SU KALİTE
PARAMETRELERİ VE HİDROMORFOLOJİK AÇIDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Aynımah DOĞAN

UŞAK 2019

Aynımah DOĞAN tarafından hazırlanan “Dokuzsele Deresi Ve Banaz Çayının Su Kalite Parametreleri Ve Hidromorfolojik Açıdan Değerlendirilmesi” adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Ali BERKTAY
Tez Danışmanı, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği / oy çokluğu ile İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ali BERKTAY
Uşak Ü. İnşaat Müh. Anabilim Dalı

Prof. Dr. Bilgehan NAS
Konya Teknik Ü. Çevre Müh. Anabilim Dalı

Dr. Öğr. Üyesi Selim Doğan
Konya Teknik Ü. Çevre Müh. Anabilim Dalı

Tarih: 05/07 /2019

Bu tez ile U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Doç. Dr. Murat Kemal KARACAN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Aynımah DOĞAN



DOKUZSELE DERESİ VE BANAZ ÇAYININ SU KALİTE PARAMETRELERİ VE HİDROMORFOLOJİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Aynımah DOĞAN

UŞAK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEMMUZ 2019

ÖZET

Günümüzde Dünyada yaşanan su kıtlığıyla beraber suya verilen önem her geçen gün artmaktadır. Bu önemle birlikte ülkelerin yerüstü ve yeraltı sularının korunması mevcut su kirliliğinin giderilmesi için Avrupa komisyonu üye ülkelerin uygulama zorunluluğu olan Su Çerçeve Direktifini hazırlamıştır. Su çerçeve direktifi kapsamında iyi ekolojik duruma ulaşmada hidromorfolojik durum belirlenmesi ve kimyasal durum belirlenmesi vardır. Hidromorfolojik durumun belirlenmesinde indeksler kullanılırken kimyasal durumda ise fizikokimyasal parametreler değerlendirilir. Bu tez çalışmasında Büyük Menderes Havzasında yer alan Banaz çayının su kalite değerleri incelenmiş ve yine Banaz Çayının bir kolu olan Dokuzsele deresi hidromorfolojik açıdan değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda Dokuzsele deresinin hidromorfolojik açıdan kötü durumda olduğu, Banaz Çayının su kalite değerleri çevre kalite standartları kapsamında orta durumda olduğu görülmüştür. Bölgede iyi ekolojik durumun yakalanması ve su kalite değerlerinin iyi duruma gelmesi için gerekli önlemler sunulmuştur.

Bilim kodu:

Anahtar sözcükler; Hidromorfoloji, Su kalitesi, Dokuzsele Deresi, Banaz Çayı, Çevre Kirliliği

Sayfa adedi: 92

Tez yöneticisi: Prof. Dr. Ali BERKTAY

**WATER QUALITY PARAMETERS OF DOKUZSELE CREEK AND BANAZ
STREAM AND BE EVALUATED IN TERM OF HİDROMORPHOLOGİCALLY**

(M.Sc. Thesis)

Aynımah DOĞAN

UNIVERSITY OF UŞAK

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

JULY 2019

ABSTRACT

At the present time, the importance of water is increasing every day because of water shortage in the world. With this importance, the European Commission has prepared Water Framework Directive, as being the enforcement, because of the protection of the surface and groundwater of the countries and also eliminating the existing water pollution. There are the acquisition of hydromorphological and chemical circumstance at the achievement good ecological situation with the water framework directive. While indexes are used at the characterization of hydromorphological, physicochemical as well as chemical parameters. In this study, the water quality values of Banaz stream which is in the Büyük Menderes Basin were analyzed and also Dokuzsele creek, a branch of the Banaz Stream, was evaluated from a hydromorphological point of view. As a result of the studies, it is seen that Dokuzsele creek is in poor condition in terms of hydromorphological and water quality values and the Banaz stream are in medium condition within environmental quality standards. The necessary precautions being conveyed are good ecological circumstance at the region and also being good condition of water quality values.

Science Code:

Keywords: Hidromorfoloj, Water quality, Dokuzsele creek, Banaz stream, Environmental pollution

Number of Page: 92

Supervisor: Prof. Dr. Ali BERKTAY

TEŐEKKÖR

Yüksek lisans eğitimin ve tez yazım süresince her aşamada bilgilerini ve tecrübelerini benden esirgemeyen değerli hocam ve tez danışmanım Sn. Prof. Dr. Ali BERKTAY'a sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Yaşamım boyunca her zaman bana gösterdikleri destek ve sabırdan dolayı annem, babam, kardeşime ve bu süreçte yanımda olan sevgili eşim Yasin DOĞAN'a, kalbimin bir parçası oğlum Çağın'a sonsuz teşekkürler.

Çalışma boyunca yaptığı yardım ve verdiği bilgilerden dolayı arkadaşım Arş. Gör. İbrahim TEMEL'e de teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
TABLO LİSTESİ.....	viii
1.GİRİŞ.....	1
2.KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	4
3.GENEL BİLGİLER	8
3.1.AVRUPA BİRLİĞİ SU ÇERÇEVE DİREKTİFİ.....	8
3.2. İNDEKS ÇALIŞMALARI.....	11
3.2.1. ICF(Index de ConnectivitatFluvial ,Theindex of riverconnectivity) İndeksi	13
3.2.2. RHAT(RiverHydromorphologyAssessmentTechnique)İndeksi	14
3.2.3.QBR (Qualitat del Bosc de Ribera) İndeksi	15
4.MATERYAL VE METOT	16
4.1. GENEL BİLGİLER.....	16

4.2. ÇALIŞMA BÖLGESİNİN TANITIMI.....	17
4.2.1. Büyük Menderes Havzası	17
4.2.1.1. Havzada Su Kaynakları ve Su Kullanımı	19
4.2.1.2. Havzada Sanayi	21
4.2.1.3. Havzadaki Su Kütleleri.....	22
4.2.1.4. Havzadaki Kirlilik Yükleri.....	24
A. Noktasal Kirlilik Yükleri	24
B. Yayılı Kirlilik Yükleri	24
4.2.2. Uşak İli ve Banaz Çayı	25
4.2.2.1. Uşak İli Genel Durumu	25
4.2.2.2. Uşak İli Sanayi ve Tarım	28
4.2.2.3. Uşak İli Meteorolojik Verileri	28
4.2.2.4. Banaz Çayı	29
4.3. QBR (QUALITAT DEL BOSC DE RIBERA) İNDEKSİ.....	30
4.4. SU KALİTE ÇALIŞMALARI.....	36
5. BULGULAR VE DEĞERLENDİRME.....	38
5.1. DOKUZSELE DERESİ HİDROMORFOLOJİK DEĞERLENDİRMESİ.....	38
5.2.DOKUZSELE DERESİ ÜZERİNE BASKILAR	45
5.3. BANAZ ÇAYI SU KALİTE DEĞERLENDİRMESİ	46

5.4. BANAZ ÇAYI ÜZERİNE BASKILAR.....	50
6.SONUÇ VE TARTIŞMA	52
KAYNAKLAR.....	54
EKLER	57
ÖZGEÇMİŞ	79



ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
ŞEKİL 3.1. HAVZA YÖNETİMİ YAKLAŞIMI	11
ŞEKİL 3.2. SU KÜTLELERİ İZLENMESİNİN ŞEMATİK GÖSTERİMİ	12
ŞEKİL 3.3. HİDROMORFOLOJİK DURUMUN SINIFLANDIRILMASI.....	13
ŞEKİL 4.1. BÜYÜK MENDERES HAVZASI KONUMU	17
ŞEKİL 4.2. BÜYÜK MENDERES HAVZASI YERLEŞİM YERLERİ.....	19
ŞEKİL 4.3. BÜYÜK MENDERES HAVZASINDA YER ALAN SU KAYNAKLARI	20
ŞEKİL 4.4. BÜYÜK MENDERES HAVZASI YERÜSTÜ SU KÜTLELERİ.....	23
ŞEKİL 4.5. BÜYÜK MENDERES HAVZASI YERALTI SU KÜTLELERİ.....	23
ŞEKİL 4.6. YÜZEY SU KÜTLELERİNİN DURUMU.....	25
ŞEKİL 4.7. UŞAK İL HARİTASI.....	26
ŞEKİL 4.8. UŞAK İLİ BANAZ ÇAYI KONUMU.....	30
ŞEKİL 5.1. DOKUZSELE DERESİ UŞAK KENT MERKEZİ İÇİNDEN GEÇEN KISIM	39
ŞEKİL 5.2. DOKUZSEKE DERESİ ISLAH SONRASI VE ÖNCESİ.....	39
ŞEKİL 5.3. DOKUZSELE DERESİ 1. VE 2. SU KÜTLESİ.....	40
ŞEKİL 5.4. DOKUZSELE DERESİ 3. SU KÜTLESİ	41
ŞEKİL 5.5. BANAZ ÇAYI SU KALİTE DEĞERLENDİRMESİ GRUPLANDIRILMASI.....	47
ŞEKİL 3.4. A SUYUN KÜÇÜK BİR ŞELELE YAPARAK GEÇTİĞİ YAPILAR; ŞEKİL 3.4. B SUYUN BİR VEYA BİRKAÇ DELİKTEN GEÇTİĞİ KÜÇÜK BİR ŞELELEYE YAPTIĞI YA DA YAPMADIĞI YAPILAR; ŞEKİL 3.4. C SUYUN YAPIDAN GEÇTİĞİ, ANCAK KÜÇÜK BİR ŞELELE OLUŞTURMADIĞI ÇOK AZ EĞİMLİ YAPILAR	59
ŞEKİL 3.5. A DOĞAL KOŞULLARA YAKIN BALIK GEÇİTLERİ; ŞEKİL 3.5. B GENİŞ SPEKTRUMLU TEKNİK ÇÖZÜMLER; ŞEKİL 3.5. C BÖLME TİPİ BALIK GEÇİTLERİ.....	60

TABLO LİSTESİ

	Sayfa
TABLO 4.1. BÜYÜK MENDERES HAVZASI ALT HAVZALARI.....	18
TABLO 4.2. AKARSULARIN UZUNLUĞU VE DEBİ DEĞERLERİ	27
TABLO 4.3. UŞAK İLİ SICAKLIK VE YAĞIŞ DEĞERLERİ	29
TABLO 4.4.A GENEL BİTKİ ÖRTÜSÜNE GÖRE	31
TABLO 4.4.B BİTKİ ÖRTÜSÜ YAPISINA GÖRE	32
TABLO 4.4.C BİTKİ ÖRTÜSÜ VARLIĞI.....	33
TABLO 4.4.D KANAL DEĞİŞTİRME DURUMUNA GÖRE	33
TABLO 4.5. TOPLAM SKOR.....	34
TABLO 4.6. NEHİR KIYISI JEOMORFOLOJİK TİPİN BELİRLENMESİ	34
TABLO 4.6.A TOPLAM PUANA GÖRE JEOMORFOLOJİK TİP	35
TABLO 4.7. QBR İNDEKSİ PUAN DEĞERLENDİRMESİ.....	35
TABLO 4.8. SU KALİTE SINIFLARININ RENK KODLARI.....	36
TABLO 5.1. GENEL BİTKİ ÖRTÜSÜNE GÖRE PUANLAMA	41
TABLO 5.2. BİTKİ ÖRTÜSÜ YAPISINA GÖRE PUANLAMA	42
TABLO 5.3. BİTKİ ÖRTÜSÜ VARLIĞINA GÖRE PUANLAMA.....	43
TABLO 5.4. KANAL DEĞİŞTİRME DURUMUNA GÖRE PUANLAMA	44
TABLO 5.5. DOKUZSELE DERESİ TOPLAM PUANLAMASI	44
TABLO 5.6. QBR İNDEKSİ PUAN DEĞERLENDİRMESİ.....	45
TABLO 5.7. DOKUZSELE DERESİ ENDÜSTRİYEL ATIKSU DEŞARJI OLAN KAYNAKLAR	46
TABLO 5.8. BANAZ ÇAYI 1. KISIM FİZİKOKİMYASAL DEĞERLERİ.....	48
TABLO 5.9. BANAZ ÇAYI 2. KISIM FİZİKOKİMYASAL DEĞERLERİ	49
TABLO 5.10. BANAZ ÇAYI 3. KISIM FİZİKOKİMYASAL DEĞERLERİ	49
EK A: ICF İNDEKSİ BALIK TÜRLERİ GRUPLANDIRILMASI.....	58
TABLO A.1. BALIK TÜRLERİNİN ENGELLERİ AŞMA YETENEĞİNE GÖRE GRUPLANDIRILMASI .	62
EK B: ICF UYGULAMA ALANLARI SEÇİMİ.....	65
TABLO B.1. BLOK-1 İÇİN ENGEL DEĞERLENDİRMESİ BİRİNCİ KISIM	65
TABLO B.2. BLOK-1 İÇİN ENGEL DEĞERLENDİRMESİ İKİNCİ KISIM	65
TABLO B.3. BLOK-1 İÇİN ENGEL DEĞERLENDİRMESİ ÜÇÜNCÜ KISIM.....	66

TABLO B.4. BLOK-1 İÇİN ENGEL DEĞERLENDİRMESİ DÖRDÜNCÜ KISIM.....	66
TABLO B.5. BLOK-1 İÇİN ENGEL DEĞERLENDİRMESİ BEŞİNCİ KISIM	67
TABLO B.6. HER TÜRLÜ BALIK GEÇİŞİ İÇİN GENEL DURUM	67
TABLO B.7. DOĞAL KOŞULLARA YAKIN BALIK GEÇİŞLERİ.....	68
TABLO B.8. GENİŞ SPEKTRUMLU BALIK GEÇİŞLERİ.....	69
TABLO B.9. TEKNİK, MEKANİK DURUMLAR VE ÖZEL BALIKLAR İÇİN DURUMLAR	70
TABLO B.10. MODÜLASYON VE SONUÇ SKORU.....	71
TABLO B.11. ICF İNDEKSİNİN KALİTE SINIFI, PUAN ARALIKLARI VE GENEL AÇIKLAMASI.	72
EK C: RHAT İNDEKSİ SKOR DEĞERLENDİRMESİ	73
TABLO C.1. RHAT İNDEKSİ SAHA DEĞERLENDİRMESİ.....	73
TABLO C.2. RHAT İNDEKSİ SINIFLANDIRMASI	74
TABLO C.3.A. KANAL MORFOLOJİSİ VE AKIŞ TİPLERİ PUANLAMASI.....	74
TABLO C.3.B. KANAL BİTKİ ÖRTÜSÜ PUANLAMASI	75
TABLO C.3.C.SUBSTRAT KOŞULU PUANLAMASI	75
TABLO C.3.D.SÜREKLİLİĞİN ÖNÜNDEKİ ENGELLERİN PUANLAMASI.....	76
TABLO C.3.E. KIYI YAPISI VE İSTİKRARLILIK İÇİN PUANLAMASI.....	76
TABLO C.3.F.KIYI BİTKİ ÖRTÜSÜ İÇİN PUANLAMA	77
TABLO C.3.G. NEHİR KIYISI ARAZİ KULLANIMI İÇİN PUANLAMA	77
TABLO C.3.H. TAŞKIN YATAĞI BAĞLANTISI İÇİN PUANLAMA	78

1. GİRİŞ

Su kaynakları insanoğlunun yerleşik hayata ilk geçiş yaptığı zamandan itibaren önemli bir yere sahip olmuştur. İnsanların su kaynaklarının kenarlarına yerleşmesi ve şehirleşmenin başlamasıyla beraber akarsuların sosyal, ticari ve tarımsal hayattaki yeri artmıştır. Su kullanımını etkileyen etken sadece miktarı değil aynı zamanda kalitesidir.

Nüfusun ve endüstrinin hızla artması, yoğun tarım faaliyetleri, yanlış arazi kullanımı nedenleriyle su kaynakları azalmakta, kirlenmekte ve su kalitesi bozulmaktadır. Su kalite yönetiminin amacı, günümüzde ve gelecekte su kaynaklarının yararlı kullanımı için su kalitesinin korunması ve kontrolüdür. Ancak modern hayata geçişle beraber akarsular bu misyonunu kaybedip şehirlerin atık su alıcı ortamlarına dönüşmeye başlamıştır. Bozulan ekosistem, nehirlerdeki bir çok canlının yok olmasına ve doğal döngünün olumsuz etkilenmesine yol açmaktadır. Nehirlerdeki kirlilik, toplumsal, ekonomik ve ekolojik açıdan bir çok sorunu bir arada getirir. Kentleşme tabanlı ortaya çıkan bu sorunlar “urban stream syndrome” başlığı altında incelenmektedir. 1980’li yıllarda başlayan çevre sorunu 2000’li yıllara gelindikçe sanayileşme ve şehirleşmenin artmasıyla artarak devam etmiştir. Bu artış nedeniyle evsel ve sanayi atıklarının su yollarına bırakılması doğal ekolojik döngünün bozulmasına ve su kalitesinin düzmesine yol açmıştır.

Şehirleşme ve sanayileşme çevre kirliliğinde tehlikeli bir hal almasıyla ülkelerin bu konuyla ilgili önlem alma çabası artmıştır. Ülkeler entegre yönetimi, su kalite değerlerinin artırılmasıyla ilgili çeşitli çalışmalar yapmıştır. Avrupa Birliği su kaynakları yönetimi bu çalışmalar sonucu doğmuş ve bu çalışmaların birleşmesiyle 2000 yılında Avrupa Birliği tarafından kabul edilen Su Çerçeve Direktifi (SÇD) hazırlanmıştır. Hazırlanan direktifte iyi su kalitesine ulaşmakta sürdürülebilir ve tutarlı bir yol çizmiştir. Sadece uygulayıcıların değil halkında içinde olduğu bir iyileştirme hedeflemiştir. SÇD’nin çizdiği yol çok iyi durumda olan su kütlelerinin durumunun korunması, bozulmuş durumda olan su kütlelerinin iyileştirilerek iyi duruma gelmesi şeklindedir.

SÇD ; Kentsel Atık Su Arıtma Direktifi, Tehlikeli Maddeler Direktifi ve diğer kardeş direktifler, Yüzme Suları Direktifi, Nitrat Direktifi, Habitat ve Kuş Direktifleri gibi ekolojik ve kimyasal açıdan iyi su durumuna ulaşmayı hedefleyen su ile ilgili direktifleri bütünleştiren bir çerçeve oluşturmakta ve entegre nehir havzası yönetiminin genel ilkelerini sunmaktadır. Avrupa komisyonu (EC) Su Çerçeve Direktifinde izlenilecek planın net bir şekilde belirlenmesiyle üye ülkelerin direktifle ilgili uygulama planlarını 2009 yılına kadar oluşturmalarını zorunlu tutmuştur. SÇD'nin önemli özelliklerinden biri de uygulamada ulaşılması gereken aşamalar için kesin tarihleri tanımlamış olmasıdır.

Su çerçeve direktifi nehir sürekliliğinin sağlanmasında hidromorfolojik etkenleri birer etken olarak sayılmaktadır. SÇD'ne göre su kütlelerinin ekolojik açıdan değerlendirebilmek için çeşitli metotlar geliştirilmelidir. Bu bağlamda geliştirilen hidromorfolojik değerlendirmelerde su kalitesi, nehir habitatu, nehir habitatındaki bozulma hidromorfolojik elemanları oluşturmaktadır. Metotların bazıları fiziksel ve kıyı habitatu gibi sadece değerlendirme yaparken, bazıları da morfolojik ve hidrolojik gibi değişimlerin derecelerini belirler.

Su kaynakları ile ilgili sorunlar geniş ölçeklerde ele alınsa da bir hidrolojik sistemin doğru ve ayrıntılı bir şekilde incelenmesi ancak sistemin doğal sınırları olan havza ölçeğinde gerçekleştirilebilir [1]. Havzalardaki en önemli problemlerse su kütlelerinin maruz kaldığı baskılardır. Su kütlelerinin maruz kaldığı baskılar ise; noktasal baskılar, yayılı baskılar, hidromorfolojik baskılar, su kullanımı ve tedariki sonucu ortaya çıkan baskılar, diğer önemli insan faaliyetlerinden kaynaklanan baskılar olarak sıralanabilir.

Türkiye de entegre havza yönetimi su kalite değerlerinin iyileştirilmesi gibi konular son yıllarda önem kazanmıştır. Yapılan çalışmalarda T.C Çevre ve Orman Bakanlığınca hazırlanan havza koruma eylem planlarında havzadaki su kalitesi, kirletici kaynaklar, korunan alanlar ve içme suyu kaynakları göz önüne alınarak Türkiye coğrafyasındaki 25 adet hidrolojik havza puanlandırılmıştır. Yapılan projeler TÜBİTAK başkanlığı desteğiyle yürütülmüştür. Havza Koruma Eylem Planları hazırlanması çalışmaları, Avrupa Birliği (AB) adaylık sürecinde olan Türkiye için tüm AB su direktiflerinin çerçevesini oluşturan ve 2000 yılında yürürlüğe giren Su Çerçeve Direktifi'nin gereklerinin yerine getirilmesine

katkı sağlayacak; direktifin gerekliliklerini içeren Nehir Havzası Yönetim Planlarının oluşturulması ve uygulanabilmesi sürecinin altlığını oluşturacaktır [27].



2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Bu bölümde su kalitesiyle ilgili yapılan çalışmalar üzerinde durulmuş özellikle SÇD kapsamında su kalite yönetimini inceleyen çalışmalar incelenmiştir. Entegre havza yönetimi ve havza koruma eylem raporları değerlendirilmiştir.

Hidromorfolojik indeks puanlama çalışmaları ve Türkiye örnekleri incelenmiştir.

Sliva ve ark, (2001) “Buffer Zoneversus Whole Catchment Approaches to Studying Land Use Impact on River Wate Quality” adlı çalışmalarında arazi kullanımının nehir su kalitesi üzerindeki etkilerini incelemiş kentleşmenin su kalitesi üzerindeki etkilerini değerlendirmiştir [2].

Anzecc, (2000) “National Water Quality Management Strategy. Australian and NewZealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality” adlı çalışmasında Avustralya ve Yeni Zelanda için ulusal bir su kalite yönetim stratejisi belirleyip sonuçlarını incelemiştir [3].

Juahir, H.J.H.(2008) yılında yaptığı “Water quality data analysis and modeling of the Langat river basin” adlı tez çalışmasında su kalitesinin mekansal ve zamansal parametrelere göre inceleyip yapar sinir ağı tahmin modellerinin geliştirilmesi incelenmiştir [4].

Swamee P.K ve ark (2000) “Describing water qualıt with aggregate index” adlı çalışmasında su kalitesi alt sınıflarının toplanması için belirsizlik içermeyen bir yöntem ortaya koymuşlardır [5].

Nunes ve ark (2003),” Assessment of Water Quality in the Caima and Mau River Basins (Portugal) using Geochemical and Biological Indices. Water, Air, Soil Pollution” adlı yaptıkları çalışmada nehir su kalite değerlerinde metallerin insan kaynaklı etkisini jeokimyasal indeksler ve diatom indeksler ile incelemişlerdir [6].

Erba, S. Ve ark. 2006 yılında yaptıkları ” Preliminary testing of River Habitat Survey features for the aims of the WFD hydro-morphological assessment: an overview from the STAR Project” adlı çalışmalarında hidromorfolojik özelliklerin değerlendirilmesi için river habitat survey yöntemini uygulanmış ve farklı bölgelerden alınan sonuçlar değerlendirilmiştir [7].

Feld, C. K.(2004) “Identification and measure of hydromorphological degradation in Central European low land streams” adlı çalışmasında hidromorfolojik bozulmayı tanımlamak ve değerlendirmek için uygun olan hidromorfolojik değerleri belirleyip yorumlamıştır [8].

Violin ve ark.(2011), fiziksel ve biyolojik yapıyı geri kazandırmak için ölçekli akım restorasyonunun başarısını ölçmek amacıyla Kuzey Carolina'nın Piedmont bölgesindeki kentleşmeden dolayı bozulmuş dereleri, ıslah edilmiş dereleri ve ormanlık alanlardaki dereleri karşılaştırmıştır. Violin ve ark. çalışmalarında küçük ölçekli restorasyonun fiziksel ve biyolojik açıdan başarılı olamayacağını düşünmektedir [9].

Marikina şehrinde bulunan Marikiana nehrinin endüstriyelleşme ve şehirleşmeden dolayı evsel atık ve endüstriyel atıklarla kirlendiğinden, yatak bozulmasından dolayı sel baskınlarına yol açtığından bahsetmiştir. Marikiana taşkın kontrolü, çevre yönetimi konut ve yeniden yerleşmeyle ilgili çözümler sunmuştur. Nehir rehabilitasyonunun yapısal bir organizasyon içinde programlanmasını önermiştir [10].

Özen,2005 yılında yaptığı Eymir-mogan göller havzasında su kalitesi ve su bütçesi hesabı adlı tez çalışmasında Havzada kirlilik yükünde meydana gelen değişimleri bir su kalitesi indeksi yardımıyla ortaya koymuştur. Su kalitesinin indekse ifade edilmesinin verilerin değerlendirilmesinde ve tutarlı bir biçimde analiz etmiştir [11].

Taner,2007 yılında yaptığı “İstanbul, Küçükçekmece havzasında bir sürdürülebilirlik göstergesi olarak su kalitesi indeksi oluşturulması” adlı tez çalışmasında havzada kirlilik yükünde meydana gelen değişimleri bir su kalitesi indeksi yardımıyla ortaya koymuştur [12].

Selçuk, 2009 yılında yaptığı “Tahtalı Havzası’nda arazi kullanımındaki değişikliklerin su kalitesine etkilerinin incelenmesi” adlı tez çalışmasında Tahtalı Havzası için, baraj gölü dolmuş öncesi ve sonrası dönemleri içeren uydu görüntüleri analiz edilerek havzada arazi kullanımındaki değişikliklerin su kalitesine olan etkisini incelemiştir [13].

Kılınç ve ark (2018), Türkiye için En Uygun Nehir Hidromorfolojisini Değerlendirme Metodlarının Belirlenmesi adlı makalelerinde yaptıkları hidromorfolojik değerlendirmeler sonucunda herhangi bir hidromorfolojik indeksi bulunmayan Türkiye için en uygun indeks değerlendirmesi yapmış ve çok kriterli karar verme metodunu kullanmışlardır [14].

Şimşek (2014), Kentsel akarsuların sadece yapısal olarak değil ekolojik ve yaşamsal katkı sağladığına değinmiştir. Kentsel akarsuların kentsel kurgunun vazgeçilmez ögesi olduğunu ve çevreyle birlikte bir bütün olarak değerlendirilmesi üzerinde durmuştur. Eskişehir kentinde yapılan akarsu restorasyonunu inceleyen araştırmacı kentsel akarsulara ilişkin uygulamaların, çevresindeki önemli kentsel odakları içerecek biçimde genişletilmesi üzerine bir tartışma sunmuştur [15].

Yenici, 2010 yılındaki yaptığı Havza Ölçeğinde Su Kalite Yönetimi: Büyük Menderes Nehir Havzası Örnek Çalışması adlı tezinde havza ölçeğinde su kalite yönetimi ile ilgili bir çalışma gerçekleştirmiştir. Büyük Menderes Nehir Havzası Su Çerçeve Direktifi kapsamında örnek havza olarak ele almıştır. Havza genelinde su kalitesi belirlenerek nehre gelen kirlilik yükleri hesaplamıştır. Ayrıca Yukarı Büyük Menderes Havzası’ndaki su kütlelerinin durumları vermiş, Su Çerçeve Direktifi’nde yer alan baskı ve etki unsurları değerlendirmiştir [1].

Çiçek, 2010 yılındaki yaptığı Su Çerçeve Direktifi Ve Büyük Menderes Nehir Havzası Yönetim Planı Örneğinde AB Ve Türkiye Yaklaşımı adlı tezinde AB’nin yasal ve kurumsal yapısı Su Çerçeve Direktifi basta olmak üzere direktifler kapsamında incelemiş ve su kalitesinin korunmasına ilişkin gelişim evrelerini anlatmıştır. “Nehir Havzası Yönetim Planları”nın nasıl hazırlanması gerektiği ve diğer direktiflerle ne şekilde entegrasyonun sağlanması gerektiği vurgulamış “Büyük Menderes Nehir Havzası Yönetim Planı” irdelemiştir [16].

Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması – Büyük Menderes Havzası, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından Havza Koruma Eylem Planları Hazırlanması çalışmalarıyla başlayan ve Çevre ve Orman Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü ile TÜBİTAK Başkanlığı tarafından imzalanarak başlatılmıştır. Havzadaki su kalitesi, kirlenici kaynaklar, korunan alanlar ve içme suyu kaynakları göz önüne alınarak hazırlanan planlar su çerçeve direktifinin gerekliliklerini içeren raporlardır.

Büyük Menderes Havzası Kirlilik Önleme Eylem Planı,2016 T.C. Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü'nün yaptığı bu çalışmada havzanın mevcut durumu incelenmiş, havzanın üzerindeki kirlilik yükleri ve baskılar tespit edilmiştir. Yapılan değerlendirmede alınması gereken tedbirlere yer verilmiştir.

3. GENEL BİLGİLER

Avrupa Birliği su hukukunda 1975 yılı ile 1980 yılları arasında "Çevresel Kalite Standartları" ve "Emisyon Limit Değerleri" incelenmiştir. Daha sonra 1991 yılında gerçekleşen "Kentsel Atıkların Ele Alınması Direktifi" ve "Nitratlar Direktifi" , 1996 yılında "Entegre Kirlenmenin Önlenmesinin Kontrolü için Direktif" ,1998 yılında "içme Suyu Direktifi" yayınlanmıştır. Son olarak, 1995 yılından günümüze yeni su politikalarının gerekliliği görülmüştür.1995 yılından bu yana olan dağınık kanunların yerine tek ve daha kapsamlı bir kanun olması istenmiştir. Bu kapsamda ortaya çıkan su çerçeve direktifi 22 Kasım 2000 yılında yürürlüğe girmiştir.

Türkiye Avrupa da olan bu gelişmeleri yakından takip etmiş henüz Avrupa Birliği üyesi bir ülke olmamasına rağmen geliştirdiği havza koruma eylem planlarını SÇD rehberliğinde yapmıştır.

Bu çalışmada Büyük Menderes havzası Yukarı Büyük Mendereste bulunan Uşak yöresindeki Banaz çayının su kalitesi çevresel kalite standartlarına göre değerlendirilmiş ve havzadaki kirlenici yüklerin tespiti, bu tespitleri su çerçeve direktifi kapsamında su kütesindeki baskı unsurlarını değerlendirmiştir. Ayrıca Yukarı Büyük Menderes Havzasında Uşak il sınırları içinde doğup Banaz çayına bağlanan Dokuzsele deresinin Hidromorfolojik olarak değerlendirilmesi incelenmiştir. Bu değerlendirmede Dokuzsele deresine uygulanan noktasal ve yayılı baskılar Su çerçeve direktifine göre tespit edilmiştir. Dokuzsele deresini de kapsayan kentsel dönüşümün dereye olan etkileri yorumlanmıştır.

3.1.Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi

Su Çerçeve Direktifi (SÇD), Avrupa birliğinin su kalitesi ve yönetiminde “anayasa” olarak kabul ettiği 23 Ekim 2000 yılında yayımlanan 200/60/EC sayılı direktiftir. SÇD birçok yenilikleri içermesinin yanı sıra su politikaları için bir çerçeve oluşturmuştur.

SÇD'nin ana amacı iç yüzeysel suların, geçiş sularının, kıyı sularının ve yeraltı sularının korunması için bazı işlevleri gören bir çerçeve oluşturmaktır.

Su çerçeve direktifinin amaçları aşağıdaki gibi sıralanabilir.

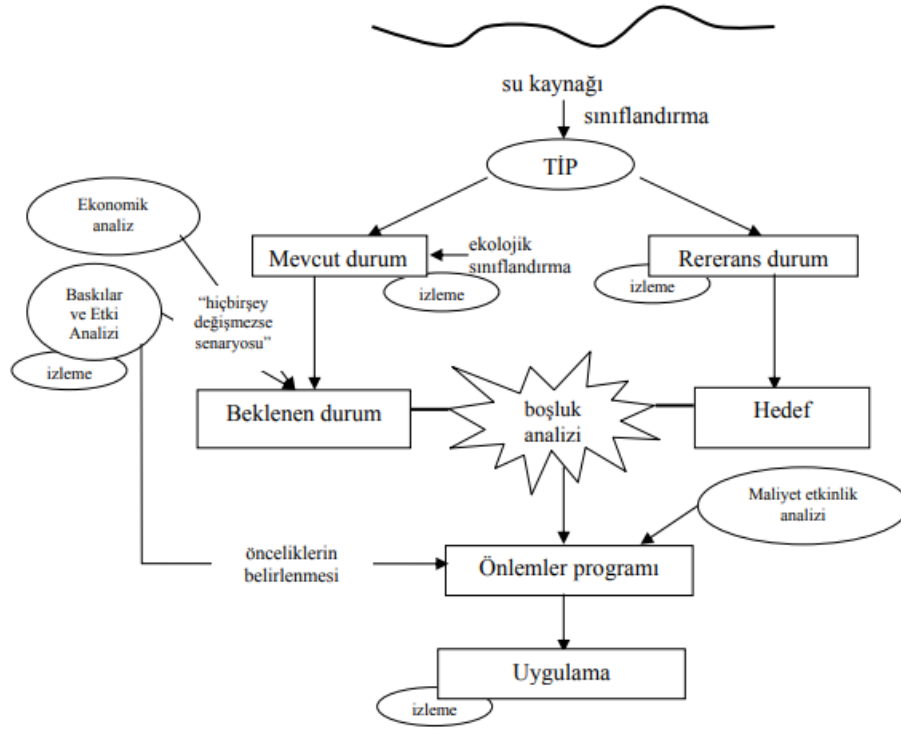
- Su ekosistemlerinin ve su gereksinimlerine ilişkin olarak, karasal ekosistemlerin ve su ekosistemlerine doğrudan bağımlı olan bataklık alanlarının statüsünün daha fazla bozulmasını önlemek, korumak ve genişletmek [17],
- Mevcut su kaynaklarının uzun dönem korunmasına dayalı sürdürülebilir su kullanımını teşvik etmek [17],
- Su çevresinin, diğer hususların yanı sıra, öncelikli maddelerin deşarjları, emisyonları ve kayıplarının aşamalı olarak azaltılması ve öncelikli tehlikeli maddelerin deşarjları, emisyonları ve kayıplarının durdurulması yada aşamalı olarak ortadan kaldırılması için spesifik önlemler aracılığıyla, genişletilmiş korunması ve iyileştirilmesi [17],
- Yeraltı sularının kirlenmesinin zaman içinde azaltılmasını sağlayan ve daha fazla kirlenmesini önlemek [17],
- Sellerin ve kuraklıkların etkilerinin yumuşatılmasına katkıda bulunan ve böylece şu hususlara katkıda bulunmak [17],
- Sürdürülebilir, dengeli ve eşit su kullanımı için gerekli miktarda iyi kalite yüzeysel ve yeraltı suyu tedariki tevzii [17],
- Yeraltı suyunun kirlenmesinde önemli azalma sağlamak [17],
- Bölgesel ve deniz sularının korunmasını amaçlamaktır [17].

Su Çerçeve Direktifi (SÇD), aşağıdaki ana özellikler ile yeni bir yaklaşım getirmektedir:

- Tüm suları (nehirler, göller, kıyı suları ve yeraltı suları) korumaktadır [17].
- Tüm su kütlelerinin 2015 yılına kadar iyi durumda olması gibi kesin bir hedef koymaktadır [17].

- Su sistemlerinin politik sınırlarla sınırlanmadığı nehir havzaları bazında yönetim gerektirmektedir [17].
- Emisyon sınır değerleri ve kalite standartları için bütüncül bir yaklaşım getirmektedir [17].
- İlgili ülkeler ve kurumlar arasında sınırlar arası çalışma gerektirmektedir [17].
- Su yönetimi faaliyetlerinde sivil toplum kurumlarının ve kamuoyunun da dahil olduğu katılımcı bir yaklaşım gerektirmektedir [17].
- Tarım, endüstri, evsel ve diğer tüm kirlilik kaynaklarının azaltılması ve kontrolünü gerektirmektedir [17].
- Su ücretlendirme faaliyetleri ve kirleten öder prensibini, doğru ücretler ile gerekli kılmaktadır [17].
- Çevreye bağlı olanların çevre ile ilişkilerinin dengelenmesini amaçlamaktadır [17].

Su çerçeve direktifinin amacı Avrupa'daki su kütlelerinin iyi duruma gelmesidir. Bunun için su çerçeve direktifi doğrultusunda gerçekleştirilecek havza yönetim planı adımları Şekil 3.1'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Havza yönetimi yaklaşımı

Şekil 3.1’de görülen ilk olarak su kütlelerinin tiplere ayrılması ve her tip için referans durum belirlenmesidir. Referans durumlar her su kütlelerinin ekolojik açıdan iyi durumda yada tahrip edilmiş durumda olup olmadığını gösterir. Referans durumlar hidromorfolojik duruma, biyolojik kalite değerlerine ve fizikokimyasal değerlere göre belirlenir. Beklenen durum ise izleme ile belirlenecek şu anki durum üzerinden gelecekteki durumun tahminidir. “Hiçbir şey değişmezse senaryosu”, belirlenen yıl için, mevcut eğilim ve yaklaşımlarla, su sistemi üzerindeki insan etkisinin nasıl gelişeceğini analizidir. Etki analiziyle su sistemi üzerindeki en önemli baskılar belirlenip, mali uygunluğun değerlendirilmesiyle birlikte, önlemler programının oluşturulması sağlanacaktır [18].

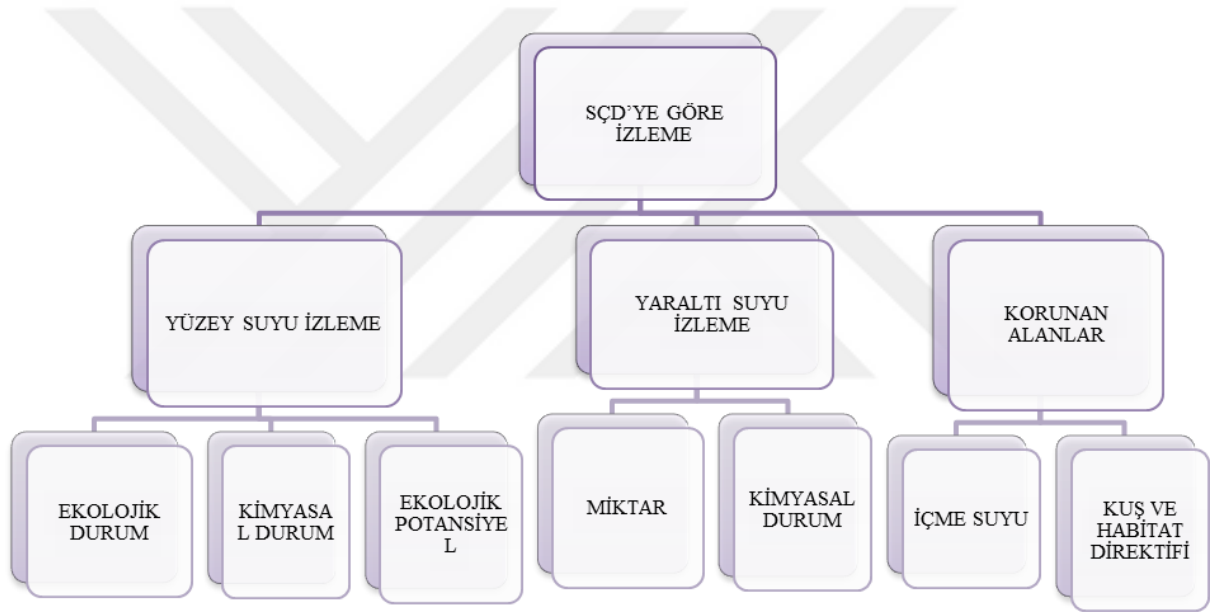
3.2. İndeks Çalışmaları

Su Çerçeve direktifinin ana amacı; iç yüzeysel sularının, geçiş sularının, kıyı sularının ve yeraltı sularının korunması için su kaynaklarının daha fazla tahribatının önlenmesi, korunması ve iyileştirilmesini sağlamak, mevcut su kaynaklarının uzun dönem korunmasına dayalı sürdürülebilir su kullanımını teşvik etmek, sucul ekosistemlerin ileri derecede korunması ve iyileştirilmesini sağlamak, yeraltı su kirliliğinin zaman içinde

azaltılıp, daha fazla kirlenmesinin engellenmesi ve sel ve kuraklık etkilerinin azaltılmasını sağlamak olan özelliklere sahip bir çerçeve oluşturmaktır.

SÇD'nin çizdiği sınırlar içerisinde iyi ekolojik durumun birinci adımı nehir havza planlama sürecidir. Bu süreç su kütlenmelerinin izlenmesi ile başlar su durumunun sınıflandırılması, hedefin belirlenmesi ve önlemler programı ve daha sonra uygulamayla devam edip performansın gözden geçirilmesiyle son bulur.

SÇD'ye göre su kütlelerinin izlenmesi Şekil 3.2'de gösterilmiştir.



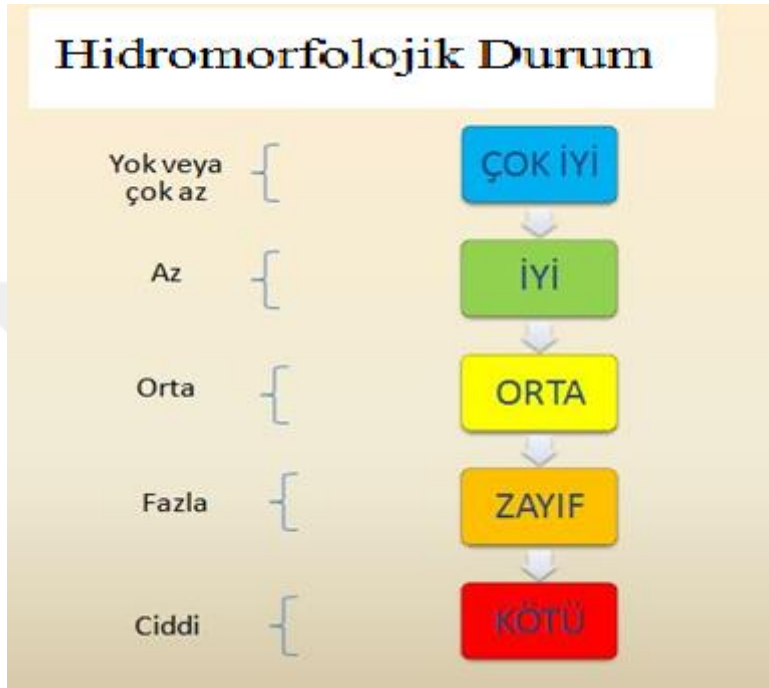
Şekil 3.2. Su kütleleri izlenmesinin şematik gösterimi

Yer üstü su durumunun sınıflandırılmasında iyi duruma ulaşabilmek için iyi ekolojik durum ve iyi kimyasal durum olarak iki grup vardır. Bu çalışmada iyi ekolojik durumu incelenecektir.

İyi ekolojik durumu belirlemede bir kriter hidromorfolojik durumun belirlenmesidir. Hidromorfolojik izleme ve değerlendirme çalışmaları genel olarak ülkeler

bazında geliştirilen indekslerle yürütülmektedir. Hidromorfolojik durumun sınıflandırılması Şekil 3.3'te gösterilmiştir.

Bu indekslerden yaygın olarak kullanılan üç tanesi vardır. Bunlar; ICF indeksi, RHAT indeksi ve QBR indeksidir.



Şekil 3.3. Hidromorfolojik durumun sınıflandırılması

3.2.1. ICF(Index de ConnectivitatFluvial ,Theindex of riverconnectivity) İndeksi

Akarsulardaki enine engellerin varlığı o bölgedeki ekosistemin hidromorfolojik ve biyolojik koşullarını doğrudan etkilediği için önemli sonuçları vardır.

Su ve sedimentlerin tamamının veya bir kısmının tutulması engelin akıntı yönünde ya da akıntıya karşı olması habitatların kaybolmasına veya değişmesine yol açar [19]. Bu engeller su içerisinde yaşayan birçok canlının beslenmesini, üremesini ve doğal yaşam alanlarını etkiler.

Su Çerçeve Direktifinde nehir bağlantılarının yeniden yapılandırılması bir gereklilik haline gelmiştir. Ancak böyle bir çözümün gerçekleştirilmesi zor bir süreçtir. Çünkü nehirlerdeki bağlantılar hidroelektrik santraller, su bentleri, kültürel miraslarla bağlantılı yapılar gibi insanlar için önemli yapılardır. Bu durumda çözümü olarak

genellikler su faunası dikkate alınır. Bir cihaz ya da çözeltinin bölgeye yerleştirilmesiyle balık faunasının akışa karşı hareketine yardımcı olur.

Kurulan balık geçitleri tüm kriterlere uygun olmalıdır. Nehirlerdeki balık hareketlerinin hızlandığı ve yoğunlaştığı zamanlar incelenmelidir. Su çerçeve direktifine göre de balık geçitlerinin ekolojik durumu ne kadar etkilediğinin incelenmesi bir gerekliliktir.

Tüm bu durumlar incelendiğinde biyolojik verilere ihtiyaç duymadan engel geçirgenliğinin (balık geçişli veya balıksız) tahminine izin veren basit bir göstergenin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmuştur [20]. ICF böylece Katalan nehirlerin hidromorfolojik kalitesini değerlendirmek için tasarlanmıştır. ICF indeksi Katalan nehirleri için hazırlansa da kolayca benzer coğrafyadaki bölge ve nehirlere adapte edilebilir.

Bu çalışma içeriğine uygun olmadığından ICF indeksi kullanılmamış ancak indeks hakkında bilgi ekler kısmında verilmiştir.

3.2.2. RHAT(River Hydromorphology Assessment Technique)İndeksi

İndeks ilk olarak Su Çerçeve Direktifinde hızlı değerlendirme tekniği olarak Profesör Keith Richards ve Dr. Rachel Horn tarafından ortaya atılsa da 2005 yılında köklü değişikliğe Avrupa Komitesinden uzman bilgisi kullanarak NIEA tarafından hazırlanan taslak Standardizasyon (CEN) rehberliğinde uygulanarak nehir hidromorfolojisi değerlendirme tekniği olarak değiştirilmiştir. RHAT indeksi nehir hidromorfolojisini doğallığı temel alarak sınıflandırır. Puan verilen sekiz kriter vardır. Bunlar; kanal morfolojisi ve akış çeşitleri, kanal bitki örtüsü, yüzey çeşitliliği ve durumu, sürekliliğin önündeki engeller, kıyı yapısı ve istikrarı, kıyı ve kıyı üstü bitki örtüsü, nehir kıyısı bitki örtüsü ve taşkın yatağı etkileşimidir. RHAT indeksi görsel verilere dayanan bir puanlama sistemidir. RHAT indeksi bir su kütesinin neden iyi bir ekolojik statüde olmadığını durumu iyileştirmek ve daha fazla kötüleşmeyi önlemek için ne yapılması gerektiğiyle ilgili bilgiler verir [21].

RHAT indeksi hızlı değerlendirme indeksi olup önceki araştırmacıların bilgileri, cbs verileri, hava fotoğrafçılığı, tarihsel veriler kullanılarak belirlenir. RHAT, bir su kütesinin iyi ekolojik statü elde etmek için neden başarısız olabileceğini belirlerken,

durumu iyileştirmek ve daha fazla bozulmayı engellemeye yardımcı olmak için dolaylı ve doğrudan çabaların gerekip gerekmediğine karar vermede önemli bir rol oynamaktadır. RHAT indeksi beş bantlı bir sınıf değerlendirmesi yapar. Bunlar; yüksek, iyi, orta, zayıf ve kötüdür.

RHAT indeksi anketleri genel olarak mayıs ve eylül ayları arasında geçen sürede yapılır. Bu mevsimlerde nehir seviyesinin düşük olmasından dolayı kanal bitki örtüsünün belirlenmesi daha kolay olmaktadır. İndekse göre durumu belirlenecek olan bölgenin nehir türleri belirlenir.

RHAT indeksine göre morfolojik durumun saha değerlendirmesi EK C.1’de gösterilmiştir. Her bir kriter, araştırmacının neleri değerlendirmesi gerektiğine dair kısa bir açıklama, doğallıktan ayrılmaya dayanan bir işaretleme planı ve nehre etki edebilecek tipik baskılara daha tipolojiye özel bir rehber içermektedir. Puanlama sonucunda SÇD’e göre RHAT indeksi sınıflandırılması EK C.2’de gösterilmiştir. RHAT öznelik puanlama sistemi kullanılarak gözlenen her bir özellik için bir puan belirlenir. Bu çalışma içeriğine uygun olmadığından RHAT indeksi de kullanılmamış ancak indeks hakkında bilgi ekler kısmında verilmiştir. Saha değerlendirmesinin her bir nitelik için puanlamada aranan kriterler EK C.3.A, EK C.3.B, EK C.3.C, EK C.3.D, EK C.3.F, EK C.3.G, EK C.3.H’de gösterilmiştir.

3.2.3.QBR (Qualitat del Bosc de Ribera) İndeksi

Bu çalışmada QBR indeksi kullanılmış olup, indeks hakkında yapılan incelemeler Bölüm 4.3’te ayrıntılı olarak verilmiştir.

4.MATERYAL ve METOT

4.1. Genel Bilgiler

Canlılar için en önemli yaşam kaynağı sudur. Geçmişte insanların yerleşim yerlerini su kaynakları etrafına kurmalarıyla başlayan süreç, suyun tarım ve ticarete dahil edilmesiyle suya verilen önem daha fazla olmuştur. Şehirleşme ve sanayileşmenin hızlanmasıyla günümüzde ülkeler ve topluluklar için su kirliliği konusunu gündeme getirmiştir. Şehirleşmenin artmasıyla oluşan evsel atıklar, sanayileşmeyle birlikte oluşan endüstriyel atıklar ve tarımla birlikte oluşan zirai atıklar su kirliliğinin başlıca sebepleridir. Suda fiziksel, kimyasal ve biyolojik kirlenme su kalitesini etkilemektedir. Su kalitesi, su kütlesinin ihtiva ettiği fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin tümüdür [1].

Su kalitesi değerlendirilmesinin kirletici kaynaklar belirlenip bunların nedenleri ve sonuçlarıyla birlikte sistemin doğal sınırlarında yani havza bütününde yapılması gerekmektedir.

Türkiye’de su havzalarında su kalitesi denildiğinde genelde bir bozulmadan bahsedilmektedir. Bu bozulmanın başlıca nedenleri arasında;

- Kentsel kanalizasyon sularının ve endüstriyel atık suların arıtılmadan ve/veya kısmen arıtılarak yüzey sularına deşarj edilmeleri [22],
- Tarım ilaçları ve kimyasal gübre kalıntılarının yüzey ve yeraltı sularına karışması [22],
- Düzensiz katı atık depo alanlarından kaynaklanan sızıntı sularının yeraltı sularını kirletmesi [22],
- İnsan kaynaklı faaliyetler (ulaşım, ormansızlaştırma, yanlış arazi kullanımları, kazalar, gaz emisyonları, vb.) sayılabilir [22].

Su kaynakları yönetimi, su kaynakları ile ilgili ihtiyaçların belirlenmesini, buna göre plan yapılmasını, rasyonel su kullanımını, kapsamlı gözlemleri, etkin koruma için

gerekli koşulların ve yöntemlerin tamamını bünyesinde toplayan bir bütündür. Bu bütün içinde, mevcut ve planlanmış su kaynakları projelerinin uzun vadeli olarak yönlendirilmesi ve değerlendirilmesi, mevcut su kaynakları sistemlerinin verimli işletilmesi ve rehabilitasyonu konuları yer alır [23].

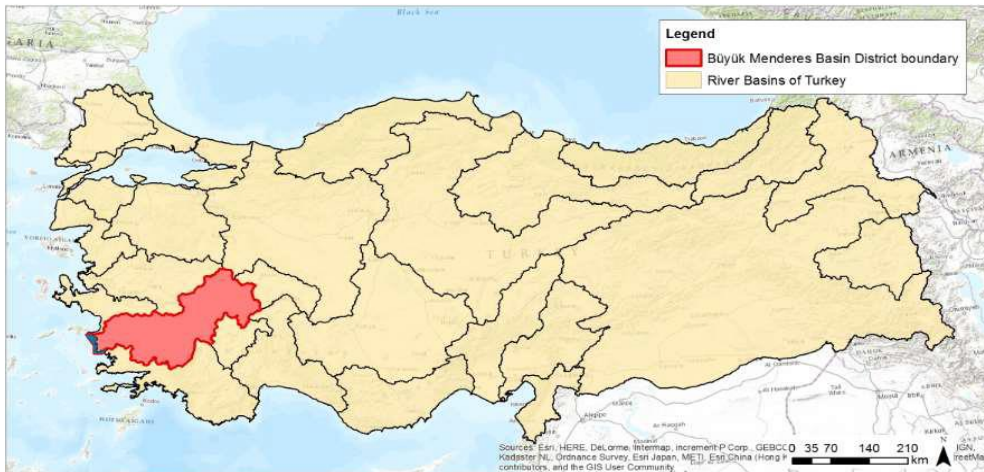
Su yönetimi, su kaynaklarının planlı bir şekilde geliştirilmesi, dağıtılması ve kullanılması olarak tanımlanmaktadır. Su yönetimi tarımsal, evsel ve endüstriyel su kullanımı yanında su kalitesi, atık suların kullanımı, su hukuku, uluslararası hukuk ve sağlık gibi çok geniş bir ilgi alanını kapsamaktadır [24].

4.2. Çalışma Bölgesinin Tanıtımı

4.2.1. Büyük Menderes Havzası

Büyük Menderes Havzası Anadolu Yarımadası'nın batısında yer almaktadır. Havza, kuzeyde Samsun Dağı, Cevizli Dağı, Elma Dağı ve Murat Dağı ile doğuda Sandıklı Dağları ile güneyde Madran Dağı, Babadağ ve Bozdağları ile ve batıda Ege Denizi ile çevrilidir.

Havzanın yüzölçümü 26.361 km² olup (kıyı suları hariç 26.018 km²), Türkiye yüzölçümünün yaklaşık %3'ünü kapsamaktadır. Şekil 4.1'de Büyük Menderes havzasının konumu gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Büyük Menderes havzası konumu

Büyük Menderes Nehri Ege Bölgesi'nin ana nehir havzası ve en uzun nehridir. Nehir, Işıklı Gölü'nde biriken sulardan beslenmektedir. Uşak'tan gelen Banaz Çayı ve Muğla'dan gelen Çine Çayı ile birleşen nehir, Ege Denizi'ne akmaktadır. Banaz, Akçay, Kufi, Dokuzsele, Geyre, Dipsiz, Çine ve Hamam Çayı gibi pek çok yan kol nehri beslemektedir.

Büyük Menderes Havzası'nda 10 alt havza belirlenmiştir. Bu havzalar Tablo 4.1'de gösterilmiştir.

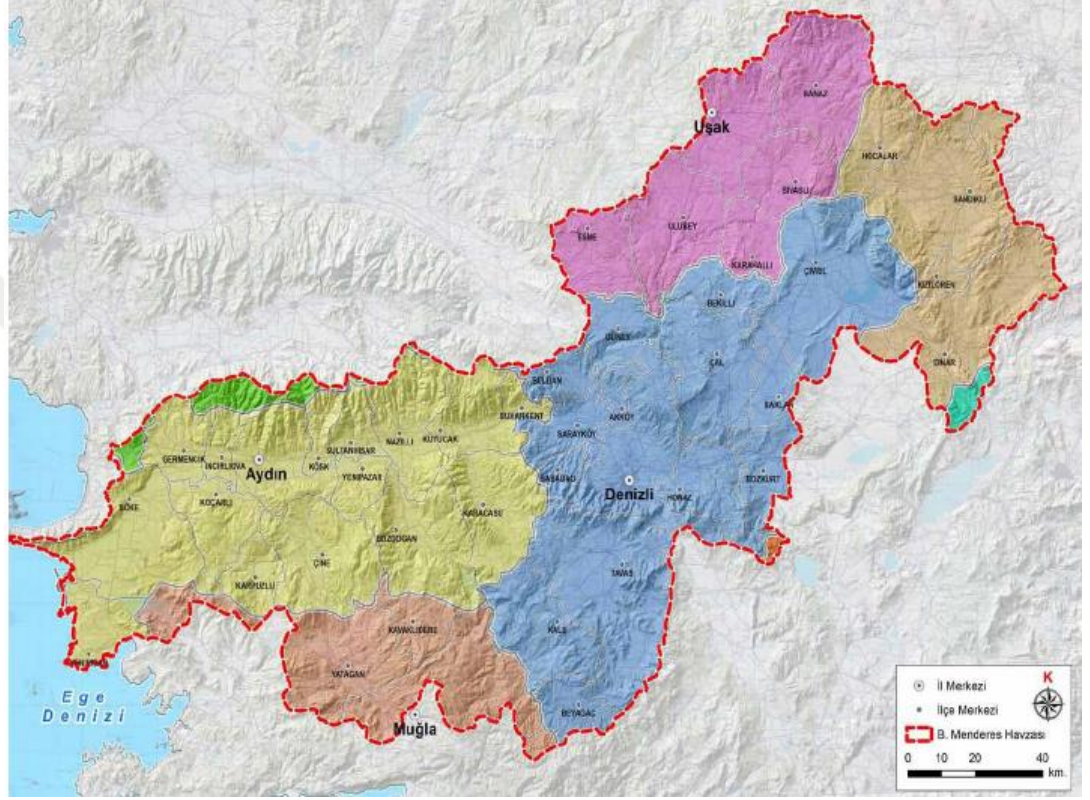
Tablo 4.1. Büyük Menderes Havzası alt havzaları

ADI	YÜZEY ALANI(km²)
Banaz Çayı Havzası	4,278
Küfi Çayı Havzası	5,435
Adıgüzel Barajı	84
Buldan Buharkent Havzası	1,817
Çürüksu Havzası	2,105
Nazilli Kuyucak Havzası	624
Dandalas Havzası	726
Akçay Havzası	4,220
Çine Alt Havzası	2,902
Aydın Söke Havzası	3,81

Büyük Menderes Nehri Ege Bölgesi'nin ana nehir havzası ve en uzun nehridir. Nehir, Işıklı Gölü'nde biriken sulardan beslenmektedir. Uşak'tan gelen Banaz Çayı ve Muğla'dan gelen Çine Çayı ile birleşen nehir, Ege Denizi'ne akmaktadır. Banaz, Akçay, Kufi, Dokuzsele, Geyre, Dipsiz, Çine ve Hamam Çayı gibi pek çok yan kol nehri beslemektedir.

Büyük Menderes Nehri'nin yan kolları Çivril'de Küfi Çayı, Adıgüzel Barajı'nı besleyen Hamam, Banaz ve Dokuzsele Çayları, Denizli'de Çürüksu Çayı, Aydın'da Dandalaz, Akçay, Çine, İkizdere ve Sarıçaylar olup nehir, 3800 hm³/yıl debiyle akmaktadır [25].

Büyük Menderes Havzası sınırları içerisinde, Afyonkarahisar, Aydın, Burdur, Denizli, Isparta, İzmir, Kütahya, Manisa, Muğla ve Uşak olmak üzere 10 il yer almaktadır. Büyük Menderes havzası yerleşim yerleri Şekil 4.2’de gösterilmiştir.



Şekil 4.2. Büyük Menderes Havzası yerleşim yerleri

4.2.1.1. Havzada Su Kaynakları ve Su Kullanımı

Büyük Menderes Nehri, 584 km uzunluğunda olup Ege Bölgesi'nin en uzun akarsuyudur. İç Batı Anadolu'da Sandıklı ve Dinar (Afyonkarahisar) arasındaki platolar ile Çivril ve Honaz (Denizli) yakınlarından sızan kaynaklardan doğar. Işıklı gölünü dolduran sularla beslenir. Uşak'tan katılan Banaz Çayı ve Muğla'dan Çine Çayı sularını bünyesine katarak 2.600.967 ha'lık bir havzaya adını vererek Ege Denizi'ne dökülür. Nehri çok sayıda yan dere beslemektedir. Nehrin önemli kolları Çine, Akçay, Emir, Banaz, Kufi, Dandalaz ve Madran Çayları'dır. Havzadaki önemli durgun sular Dinar yakınlarında Çapalı Göl, Çivril'in güneyinde Işıklı Göl, mansapta Bafa Gölü ve Akçay üzerinde Kemer Barajı

nehirleri üzerinde de 4 adet hidroelektrik santral planlanmıştır. Ayrıca enerji üretimi maksatlı kullanımlar ise Denizli Sarayköy ve Aydın Germencik ve Salavatlı ilçeleri civarındır [26].

Büyük Menderes havzası'nda suya daha çok tarımsal sulama için ihtiyaç duyulmaktadır. Türkiye'de sulama ihtiyacının % 38'i yer altı suyuyla karşılanırken Büyük Menderes havzası'nda tarımsal sulama suyu ağırlıklı olarak akarsulardan sağlanır. Havza'da akarsulardan sonra en yaygın kullanılan sulama kaynağı barajlardır. Türkiye topraklarının %16'sı barajlardan elde edilen sularla sulanırken, bu oran Büyük Menderes'te % 30'dur. Tarımsal sulama ihtiyacını endüstri ve içme suyu kullanım ihtiyacı takip etmektedir [26].

Havzada İkizdere Barajı hâlihazırda Aydın İli için içme suyu maksatlı olarak kullanımının yanı sıra Denizli İlinde yer alan Gökpınar ve yine Aydın İlinde yer alan Karacasu göledi de içme suyu maksatlı kullanım potansiyeli taşımaktadır [27].

Büyük Menderes havzasında, hem içme suyu temini hem de sulama için yeraltı sularının kullanımı oldukça yaygındır. Havza içerisinde kalan yeraltı suyu kaynakları 4 ana su kütlesi olarak tanımlanabilir. En büyük iki su kütlesi olan Aydın-Denizli ve Uşak-Banaz-Sivaslı yeraltı suyu kaynakları doğrudan Büyük Menderes Nehri'ne bağlıdır. Diğer iki su kütlesi, Tavas-Kale ve Muğla-Yatağan kaynakları dolaylı olarak Büyük Menderes Nehri mansabına bağlıdır [27].

4.2.1.2. Havzada Sanayi

Büyük Menderes Havzasında deri, tekstil, gıda (incir işleme, zeytinyağı üretimi) sanayileri ve madencilik başlıca sanayi faaliyetleridir. Ayrıca, havzanın özellikle denize kıyısı olan Aydın'ın Didim ilçesinde ve termal kaynaklarıyla ünlü Denizli Pamukkale'de turizm oldukça gelişmiştir. Havza su toplama alanı içerisinde irili ufaklı 14 adet organize sanayi bölgesi bulunmaktadır. Tekstil işletmeleri ağırlıklı olarak Denizli ve Uşak illeri sınırları içerisinde yoğunlaşmaktadır. Deri endüstrisi Uşak İli ve Aydın İli Karacasu organize sanayi bölgelerinde, zeytinyağı işletmeleri ise genel olarak Aydın ili ve ilçelerinde yoğunlaşmaktadır [26].

Aydın'da tarımsal gıda, madencilik ve metal başlıca sanayi kollarıdır. Bunların yanında Aydın'da turizm, özellikle yaz aylarında oldukça önemli bir ekonomik faaliyettir. Aydın'da sanayi Söke ilçesi ve çevresinde toplanmıştır. Aydın geneline yayılmış olan yaklaşık 150 adet zeytinyağı üretim tesisi diğer önemli sanayi faaliyetidir. Karacasu ilçesinde deri işletmelerinin yer aldığı Karacasu Dericiler Birliği bulunmaktadır.

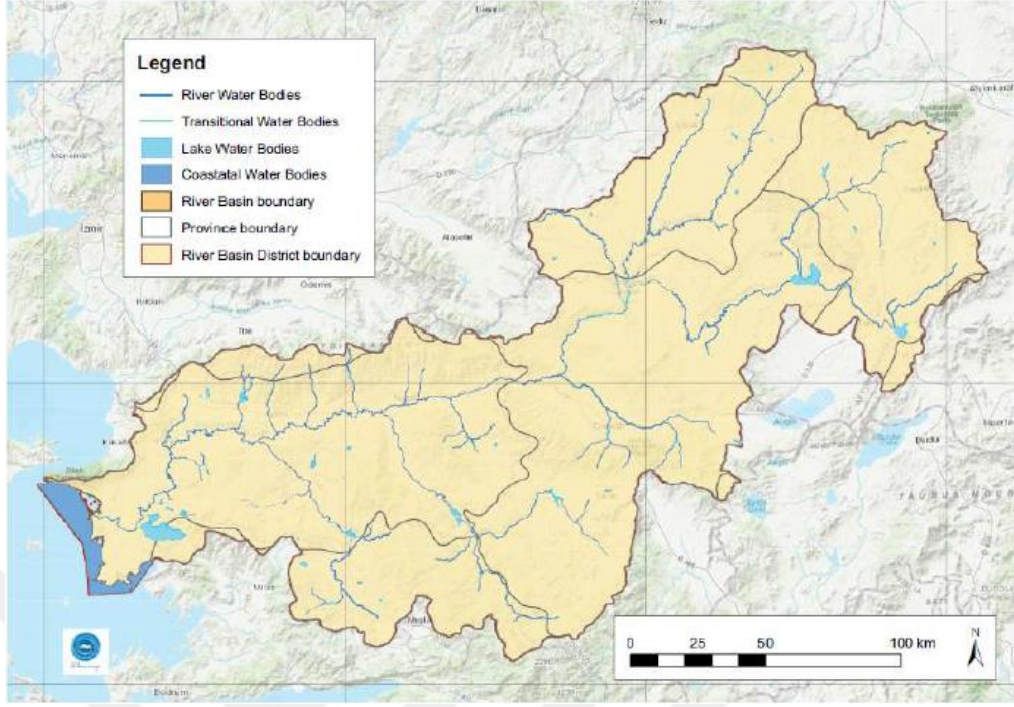
Denizli'de tekstil ve hazır giyim başlıca sanayi sektörüdür. Bunun dışında demir çelik, elektrik elektronik, metal sanayileri oldukça gelişmiştir.

Uşak'ta sanayi tesisleri Merkez, Banaz ve Eşme ilçelerinde toplanmıştır. Deri, tekstil ve seramik işletmelerinin ağırlıkta olduğu Uşak'ta bir adet de Şeker fabrikası bulunmaktadır.

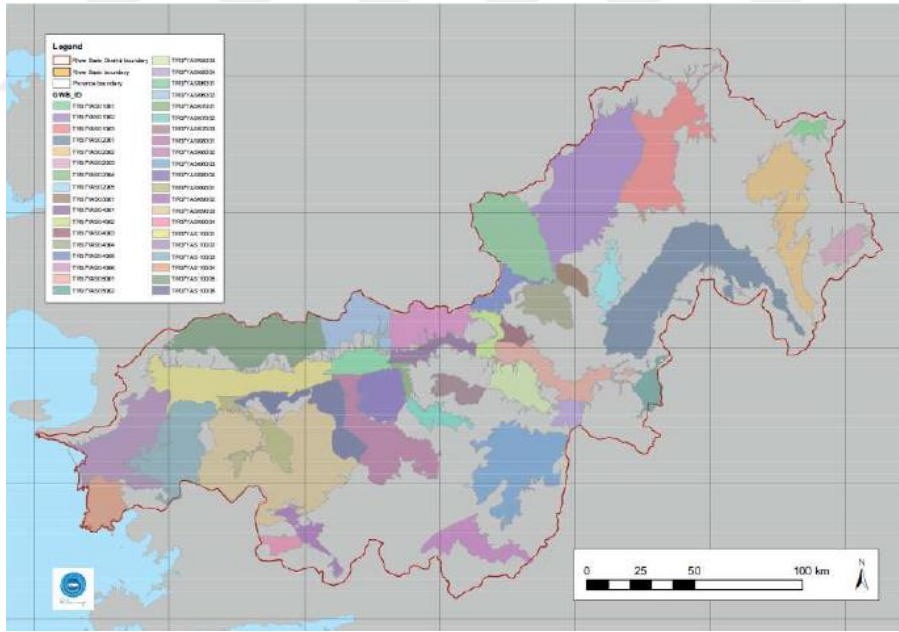
4.2.1.3. Havzadaki Su Kütleleri

Su kütleleri su çerçeve direktifinin temel yönetim ve raporlama birimleridir. Su kütlelerinin belirlenmesindeki amaç, su kütlesinin durumunun tespit edilebilmesidir. Su kütlesinin hem doğal hem de insan faktörü nedeniyle ortaya çıkan durumunun belirlenmesini sağlar. Ortaya çıkan durumun su kütlesinin çevresel hedefleri ile karşılaştırılabilmesini sağlar.

Büyük Menderes Havzası'nda 172 su kütlesi bulunmaktadır. Bunlar, 38 Yeraltı Suyu Kütlesi, 81 Nehir Su Kütlesi, 48 Göl Su Kütlesi (50 hektarın üzerinde), 3 Geçiş Suyu Kütlesi (1 nehir özelliği taşıyan ve 2 göl özelliği taşıyan), ve 2 Kıyı Suyu Kütlesidir. Büyük Menderes havzası yerüstü su kütleleri Şekil 4.4'te gösterilmiştir. Şekil 4.5'de Büyük Menderes havzası yeraltı su kütleleri gösterilmiştir.



Şekil 4.4. Büyük Menderes havzası yerüstü su kütleleri



Şekil 4.5. Büyük Menderes havzası yeraltı su kütleleri

4.2.1.4. Havzadaki Kirlilik Yükleri

A. Noktasal Kirlilik Yükleri

Büyük Menderes havzası genelinde noktasal TN yükünü %82 oranla kentsel kaynaklı kirleticiler oluşturmaktadır. Kentsel Kaynaklı kirleticilerin ardından endüstriyel kaynaklı kirleticiler (%18) gelmektedir. Büyük Menderes havzası'nda noktasal TP yükünün %82,7'sini kentsel kaynaklı kirleticiler oluşturmaktadır. Geri kalan yükün %17,3'ünü endüstriyel kaynaklı kirleticiler oluşturmaktadır. Organik kirliliği temsil eden KOİ yükünün geldiği kaynakların dağılımına bakıldığında kirletici yüklerin %48,9 oranla kentsel, %51,1 oranla endüstriyel kirletici kaynaklardan geldiği görülmektedir [27].

Noktasal kirlilik yükleri;

- Kentsel kirlilik yükleri
- Endüstriyel kirlilik yükleri
- Katı atıklardan kaynaklanan kirlilik yükleri olarak incelenir.

B. Yayılı Kirlilik Yükleri

B.1. Tarımsal Kirlilik Yükleri

Büyük Menderes havzası tarım faaliyetlerinin yoğun olduğu bir bölge olduğundan gübre kullanımı da oldukça fazladır. Denizli, Çal, Çivril, Ulubey ve Sarayköy kirliliğinin diğer bölgelere nazaran daha yüksek olduğu bölgelerdir.

B.2. Hayvansal Kirlilik Yükleri

Büyük Menderes havzası'nın birçok bölgesinde hayvancılık faaliyetlerinin yaygın olduğu görülmektedir. Havzanın tamamına yakınında hayvancılık faaliyetlerinden kaynaklı azot ve fosfor yükü mevcuttur. Havzada en fazla yayılı yükün Çine, Sandıklı ve Çivril'den kaynaklandığı görülmektedir.

Büyük Menderes havzası kirlilik yüklerinden etkilenen su kütleleri Şekil 4.6'da gösterilmiştir.



Şekil 4.6. YüzeY Su Kütlelerinin Durumu

4.2.2. Uşak İli ve Banaz Çayı

4.2.2.1. Uşak İli Genel Durumu

Uşak ili, Ege Bölgesi'nin İç Batı Anadolu bölümünde, Ege Bölgesi ile İç Anadolu bölgesinin birbirlerinden ayrıldığı İç Batı Anadolu eşiğinin batı kenarında, 38 derece 13 dakika ve 38 derece 56 dakika enlemleri ile 28 derece 48 dakika ve 29 derece 57 dakika boylamları arasında yer alır. Kuzeyde Kütahya, doğuda Afyon, güneyde Denizli ve batıda Manisa illeri bulunmaktadır. Uşak ili 5341 km² alana sahiptir.

Uşak ili arazisi hidrografik olarak B. Menderes, Gediz, çok küçük bir alanı Akarçay havzaları içinde (Banaz'ın Çiftlik, Karaköse köyü) kalmaktadır. Uşak il haritası Şekil 4.7'de gösterilmiştir.



Şekil 4.7. Uşak il haritası

İl arazisi genel olarak dalgalı plato görünümündedir. Kuzey ve doğu kesimleri dağlık, güney ve batı kesimleri ise ovalar ve dalgalı arazilerden oluşmaktadır. İl topraklarının % 57,5i platolardan, % 37 si dağlardan ve % 5,5 i de ovalardan meydana gelmektedir [28].

Uşak ilinin iklimi Ege ve iç Anadolu bölgeleri arasında bir geçiş özelliği gösterir. Daha çok kara iklimi hüküm sürer. Yazları sıcak, kışları uzun ve sert geçer. Yıllık yağış miktarı 430 mm ile 700 mm arasındadır. Sıcaklık -24°C ile $+39,8^{\circ}\text{C}$ arasında seyrederek 0°C altında geçen gün sayısı 70'dir. Yağışların çoğu kışın yağar ve yazın yağış oldukça azdır. Bitki Örtüsü: il topraklarının %38'i orman ve fundalıklarla, %35'i ekili-dikili alanlarla ve %24'u çayır ve meralarla kaplıdır. Uşak ilinin 2017 yılına göre nüfusu 364.971'dir. Şehir merkezi nüfusu 211 000 olup rakım 906'dır. Bu nüfusu %69,50'si il ve ilçe merkezlerinde %30,50'si ise köy ve beldelerde yaşamaktadır.

Uşak ili içerisinde Büyük Menderes Nehri'nin kollarından olan Banaz çayı ve Gediz nehrinin memba kolları Uşak ilinde bulunmaktadır.

Gediz nehri, Murat ve Egrigöz dağlarından doğan ve Uşak ili içerisinde geçen önemli akarsulardan biridir. Kütahya ilinden doğan Gediz nehri Emirfakılı köyünün kuzeyinden Uşak iline girmektedir. Bu kısımdan sonra Güre Beldesi'ne kadar akışını sürdürdükten sonra, Güre Beldesi yakınlarından batıya yönelip, Manisa topraklarına girerek İzmir'e Ege Denizine dökülmektedir. Gediz Nehri'nin Uşak'taki önemli kolu Karabol çayı'dır. Uşak il merkezinin 1 km batısından doğan bu çay Güre Belde merkezinden geçerek Gediz Nehri'ne katılmaktadır.

Uşak ili sınırları içinde bulunan akarsular küçük akarsulardır. Üzerlerinde sulama veya elektrik üretimi amaçlı baraj yoktur. Banaz ve Gediz çayları üzerinde vatandaşlar kendi imkânları ile motopomp kurarak sulama yapmaktadır. Tablo 4.2'de akarsuların uzunluğu ve debileri ile ilgili bilgiler gösterilmiştir[29].Büyük Menderes'in yukarı havzasında Murat dağı'ndan doğan Banaz Nehri Uşak ilinin önemli akarsularından biridir. Bu nehre katılan önemli yan kollardan birisi olan Demirciler Deresi de Ulubey ilçe merkezinden geçerek Banaz Çayı'na katılmaktadır.

Tablo 4.2.Akarsuların Uzunluğu ve Debi Değerleri [29]

Akarsu Adı	Toplam Uzunluğu	İl İçi Uzunluğu	Debisi (m ³ /s)	Bağlandığı Akarsu
Banaz Çayı	155 km	133 km	146,48	Büyük Menderes
Gediz Çayı	386 km	58,5	318,73	Gediz
Eşme Deresi	28,7 km	23 km	12,87	Büyük Menderes
Hamam Çayı	38 km	38 km	21,44	Büyük Menderes
Yavu Çayı	31 km	31 km	17,34	Büyük Menderes

4.2.2.2. Uşak İli Sanayi ve Tarım

Uşak il merkezinde Uşak Organize Sanayi Bölgesi ve Karma Organize Sanayi Bölgesi olmak üzere iki adet, Karahallı ilçesinde 1 adet Organize Sanayi bölgesi bulunmaktadır. Uşak Türkiye'de elektriği ilk kullanan şehirdir.

Uşak ilinde üretim yapan başlıca sanayi tesisleri; iplik, ham ve baskılı bez, elyaf, battaniye, deri, seramik ve halı üretimidir. Uşak ürünlerinden ulusal pazarda en çok yer alanları battaniye, deri ve ipliktir.

Uşak ilinde ilçeler de dahil tarım amaçlı kullanılan alan 242.114 hektardır. Sulanabilen arazinin miktarı ise 1.427 hektardır. Bu nedenle il tarımda büyük bir gelişme gösterememiştir. İl de arazi özelliğine göre sulu tarım alanı, kuru tarım alanı, çayır mera, orman ve fundalık olarak dağılım göstermektedir. Tarımsal ürünleri buğday, arpa, yulaf, bakla, nohut, fasulye, mercimek, börülce, fiğ, burçak, mürdük, tütün, şeker pancarı, pamuk, susam, lahana, ıspanak, pırasa, biber, domates gibi ürünlerdir.

4.2.2.3. Uşak İli Meteorolojik Verileri

Uşak ili güncel sıcaklık değerleri Uşak meteoroloji gözlem istasyonları tarafından yapılmaktadır. Sıcaklık -24°C ile $+39,8^{\circ}\text{C}$ arasında seyrederek 0°C altında geçen gün sayısı 70'dir.

Uşak ilinde senelik yağış miktarı 430 mm ile 700 mm arasındadır. Ortalama yağışların çoğu kışın yağar. Yazın yağış oldukça azdır. Uşak iline ait Meteoroloji Genel Müdürlüğünün yağış ve buharlaşma ve sıcaklık verileri Tablo 4.3'te gösterilmiştir.

Tablo 4.3. Uşak ili sıcaklık ve yağış değerleri [30]

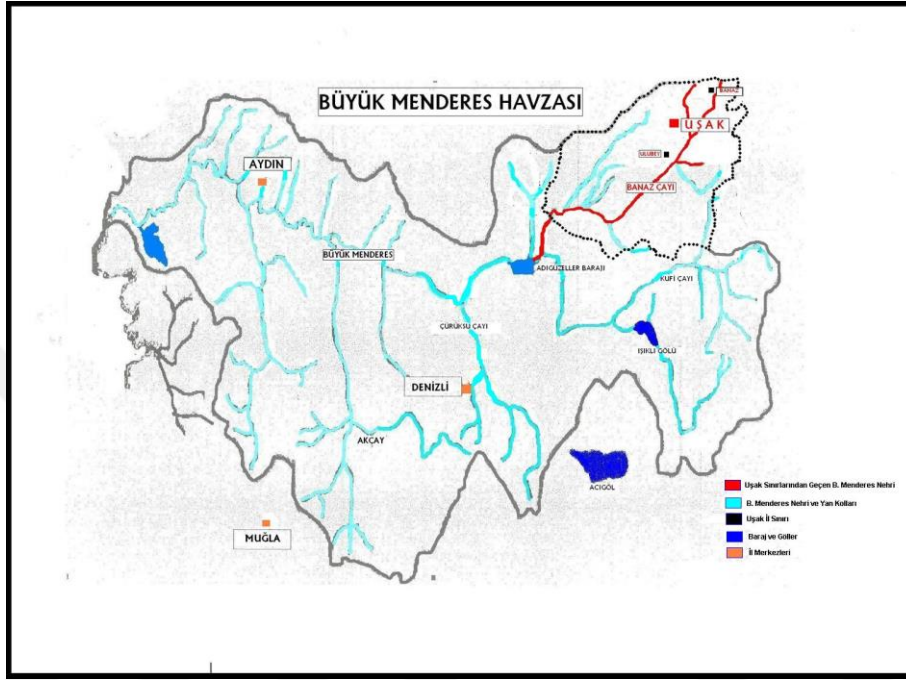
UŞAK	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Sıcaklık (°C)	2,3	3,2	6,1	10,8	15,6	19,9	23,4	23,4	19,1	13,6	8,2	4,1	12,5
En yüksek sıcaklık	18,3	23,5	27,0	30,0	32,1	36,6	40,2	38,2	36,5	32,6	26,0	21,4	40,2
En düşük sıcaklık	-19,9	-15,0	-12,5	-6,2	-1,0	2,9	7,4	6,8	2,0	-4,8	-11,8	-18,9	-19,9
Ortalama güneşlenme süresi	3,7	4,4	5,4	6,6	8,6	10,7	11,5	11,0	9,4	7,1	5,1	3,6	87,1
Aylık Toplam Yağış Miktarı(m m)	74,5	65,2	58,4	50,6	48,7	27,7	14,9	10,1	17,0	40,5	58,5	81,2	547,3
Aylık toplam buharlaşma miktarı(m m)	-	-	-	88,3	142,7	187,3	242	234,5	167,9	97,7	32,1	6,4	1198,9

4.2.2.4. Banaz Çayı

Bu çalışmada su kalitesi yönünden incelenecek olan Banaz çayı Uşak ilinin önemli bir akarsuyudur. Büyük Menderes'in yukarı havzasının bir kısmını teşkil eder. Murat Dağı'ndan doğan Banaz Çayı, kuzey-güney doğrultusunda akarak, Denizli il sınırından Büyük Menderes'e ulaşır. Murat Dağı'ndaki kaynağından Büyük Menderes'e ulaştığı yere kadarki uzunluğu 165 km'dir.

Kuzeydoğudan güneybatıya doğru uzanan Kusura Deresi ile kuzeyden güneye akan Kocadere'nin birleşmesiyle Yavu Çayı meydana gelmektedir. Yavu Çayı da Banaz

Çayı'nın önemli kollarından biridir. Demirciler Deresi olarak da adlandırılan Yavu Çayı, Ovademirler, Elmacık, Yavu ve Karahan köylerinden ve Ulubey ilçesinden geçerek Banaz Çayı'na ulaşmaktadır. Dere yatağının dar olmasından dolayı Banaz Çayı, ilkbahar ve kış aylarında sık sık taşmaktadır. Banaz çayı konumu Şekil.4.8'de gösterilmiştir.



Şekil 4.8. Uşak ili Banaz Çayı konumu

4.3. QBR (QUALITAT DEL BOSC DE RIBERA) İndeksi

Nehir kıyı alanı nehirlerle karasal alan ekosistemi arasında bir geçiş bölgesi olarak tanımlanır. Bu nehir kıyılarındaki ormanlık alanlar yüksek biyoçeşitliliği destekler, su kalitesi koruması sağlar, selleri doğal olarak kontrol eder, vahşi yaşam alanı sağlar ve rekreasyon ve estetik gibi doğrudan insani faydalara olanak tanır. Bu ekosistemler tarafından sağlanan tüm ekolojik faydalar çok önemli olsa da, nehir kenarı ormanları dünyanın en tehdit altındaki ekosistem türleri arasındadır. Nehir kıyısı ormanlarının bozulması birçok nedenden dolayı ortaya çıkmaktadır. Nehir kıyısındaki alanlar, sel, yangın, rüzgar, böcekler ve hastalıklar gibi çeşitli doğal rahatsızlıklara maruz kalmaktadır. İnsanlar da bu ekosisteme zarar vermişlerdir ve bu zararlar ekosistem rejimlerini de değiştirmiştir [31]. Nehirler üzerine inşa edilen barajlar, nehirlere açılan kanallar, kıyı bölgelerin tarım alanlarına dönüştürülmesi gibi faaliyetler doğal bitki örtüsünün bozulmasına ve akış döngüsünün bozulmasına yol açar.

QBR indeksi, kıyı ormanlarının habitat kalitesini değerlendirmek için kullanımı kolay bir saha metodudur. İspanya'daki Akdeniz akarsularında kullanılmak üzere tasarlanmış ve geliştirilmiştir. İndeksi nehir kıyısı bölgesinin dört ana yönüne dayanmaktadır. Bunlar; Genel bitki örtüsüne göre, bitki örtüsü yapısına göre, bitki örtüsü varlığı, kanal değiştirme durumuna göre incelemelerdir. Tablo 4.4.A, Tablo 4.4.B, Tablo 4.4.C, Tablo 4.4.D 'de gösterilmiştir. Gruplardan toplanan puanlar Tablo 4.5'de gösterilen toplam final skorunda toplanır. Bu dört ana başlık değerlendirmeden önce Tablo 4.6 ve 4.6.A'da gösterilen bölgedeki jeomorfolojik tip belirlenmelidir. İncelenen bölgelerde su kalitesini ya da akıntıya doğrudan bitişik habitatı değerlendiren indekslerin aksine, QBR indeksi bir bölgenin tüm taşkın yatağını değerlendirir. Daha sonra bölgeleri karşılaştırmak veya restorasyon projelerinin başarısını zaman içinde değerlendirmek için kullanılabilir bir puan üretir. İncelenen bölge için elde edilen puanlar QBR indeks değerlendirmesine göre ayrılan sınıflarda yorumlanır. Tablo 4.7'de gösterilen bu puanlamada mavi çok iyi durumu, yeşil iyi durumu, sarı orta durumu, turuncu zayıf durumu ve kırmızıysa kötü durumu temsil eder.

Tablo 4.4.A Genel bitki örtüsüne göre

Puan	Durum	SK1	SK2	SK3
25	>%80 Bitki örtüsü (yıllık bitkiler hariç)			
10	%50-80 Bitki örtüsü			
5	%10-50 Bitki örtüsü			
0	<%10 Bitki örtüsü			
10	Nehir kıyısındaki orman ve ormanlık arasındaki bağlantı			
5	varsa			
-5	Bağlantı %50'den daha yüksek ise			
-10	Bağlantı %25 ve %50 ise			
	%25 daha düşük bağlantı			
Toplam Skor				

Tablo 4.4.B Bitki örtüsü yapısına göre

Puan	Durum	SK1	SK2	SK3
25	>%75 ağaç örtüsü			
10	%25-50 ağaç örtüsü ya da %50-75 ağaç örtüsü ve %25 çalılar ile kaplı ise			
5	Ağacı en az %10 ve %25 arasında ya da daha düşük ama %50 çalı kapsayacak			
0	<%10 ağaç yada çalı kapsayacak			
-10	Kanalın içinde en az %50 halofitler veya çalılar varsa			
5	Kanalın içinde en az %25-50 halofitler veya çalılar varsa			
5	Ağaçlar ve çalılar aynı alandaysa			
-5	Ağaçlar düzenli olarak dağılmış ancak %50 den fazla çalılar varsa			
-5	Eğer ağaçlar ve çalılar bir süreklilik olmadan ayrı parçalar halinde dağılmışsa			
-10	Ağaçlar düzenli olarak dağılmış ve çalılar %50 den azsa			
Toplam Skor				

Tablo 4.4.C Bitki örtüsü varlığı

Puan	Durum	Tip1	Tip2	Tip3	SK1	SK2	SK3
25	Yerli ağaç türlerinin sayısı	>1	>2	>3			
10	Yerli ağaç türlerinin sayısı	1	2	3			
5	Yerli ağaç türlerinin sayısı	0	1	1-2			
0	Yerli ağaçlar yokluğu	-	-	-			
-10	Ağaç topluluğu nehir boyunca sürekli ve nehir kıyısının %75 sini kaplıyorsa						
5	Ağaç topluluğu nehir boyunca neredeyse sürekli ve nehir kıyısının %50 sini kaplıyorsa						
5	Nehir kıyısında yetişen topluluk galeride toplanmış ise	>2	>3	>4			
	Çalı türü sayısı						
-5	Nehir kıyısında yapılaşma varsa						
-5	Yerli olmayan ağaç topluluğunun varlığı						
-10	Çöplerin varlığı						
-10							
Toplam Skor							






Tablo 4.4.D Kanal değiştirme durumuna göre

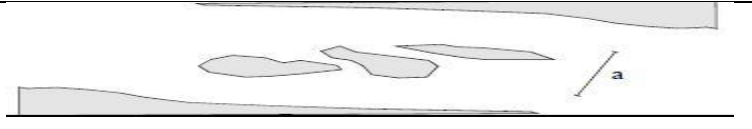
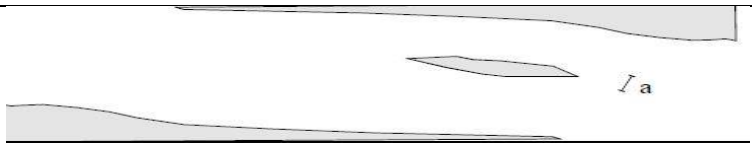
Puan	Durum	SK1	SK2	SK3
25	Değiştirilmemiş nehir			
10	Nehir kanalını sınırlandıran, modifiye edilmiş kanal			
5	Kanal kenarları boyunca sert yapılar tarafından modifiye			
0	Kanal nehir			
-10	Rijit yapıları ile dere yatağı (örneğin, kuyular)			
-10	Kanal içine enine yapılar (örneğin, savak vs)			
Toplam Skor				

Tablo 4.5. Toplam skor

Final skoru toplamı (4 bölüm puanları toplamı)	SK1	SK2	SK3

Tablo 4.6. Nehir kıyısı jeomorfolojik tipin belirlenmesi

Eğim ve nehir kıyısı bölgesinin şekli	Nehir kenarı	Puan	
		Sol	Sağ
Çok dik, dikey veya hatta içbükey (eğim > 75°) kenarların büyük taşkınlar tarafından aşılması beklenmez		6	6
Önceki kategoriye benzer ancak ana kanalı nehir rejimi bölgesinden ayıran bir taşma bölgesi vardır.		5	5
Kenar boşluk eğimleri basamaklı yada basamaksız 45° ile 75° arasında. eğim, nehir kıyısı alanının tepesi ile nehrin olağan su kıyısının kenarı arasındaki çizgi tarafından verilen açıdır. (a > b)		3	3
Kenar boşluk eğimleri basamaklı yada basamaksız 20° ile 45° arasında. (a < b)		2	2
Kenar boşluk eğimleri < 20°, geniş sahil		1	1
Nehirdeki bir veya birkaç adaların varlığı			

Tüm adaların genişliği "a" > 5 m.		-2
Tüm adaların genişliği "a" < 5 m.		-1
Kökleri olan bitkilerin varlığını imkansız kılan sert alt tabaka yüzdesi		
> 80 %		Uygulanmaz
60 - 80 %		+6
30 - 60 %		+4
20 - 30 %		+2
Toplam skor		

Tablo 4.6.A Toplam puana göre jeomorfolojik tip

> 8	Tip 1	Nehir kıyısı habitatına yakın. Nehir kıyısı ormanı eğer varsa, küçük bir şeride indirgenmiştir. Irmak kolları vardır.
5-8	Tip 2	Irmak kolları ve iç kesimler nehir kıyısı habitatına uygun. Forestmay be largeandoriginally in gallery
< 5	Tip 3	Geniş nehir kıyısı ormanları. Genel olarak geniş ormanlar. Lowercourses

Tablo 4.7. QBR indeksi puan değerlendirmesi

Kalite Seviyesi	QBR	Temsili Renk
Değişiklik olmayan alan, çok kaliteli, doğal hal	≥95	Mavi
Biraz değiştirilmiş alan, kaliteli	75-90	Yeşil
Önemli değişikliklere uğramış alan, orta kalite	55-70	Sarı
Güçlü değişikliklere uğramış alan, kötü kalite	30-50	Turuncu
Aşırı bozulmaya uğramış alan, kötü kalite	≤25	Kırmızı

4.4. Su Kalite Çalışmaları

Su kirliliği suyun fiziksel, kimyasal, biyolojik ve ekolojik olarak bozulması olarak tanımlanabilir. Su kirliliği insan sağlığına zararlı hale gelmesi, su ekolojisinin bozulması, su kalitesinin düşmesi ve suyun diğer amaçlarla kullanılmasını engelleyici olumsuz etkiler oluşturan madde ve atıkların boşaltılmasıyla oluşur. Su kalite değerlendirmesi fiziksel, biyoloji ve kimyasal faktörlerin değerlendirilmesiyle oluşur. Su kalite değerlerinin belirlenmesi ülkemizde Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'nde (SKKY) ve Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'nde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelikte yer alan kıta içi su kaynaklarının sınıflarına göre kalite kriterleri doğrultusunda su kalitesi belirleme çalışmasıyla yapılır.

Su kaynağından temin edilen numuneler üzerinde yapılan analiz sonuçları A, B, C, D parametre gruplarına göre ayrı ayrı kalite sınıfları belirlenir. Her bir grubun içerisindeki en düşük kalite sınıfı o grubun sınıfını belirler. Bulunan kirlilik parametrelerinden yola çıkarak spesifik değerleri elde etmek için standart sapma, ortalama ve gerekli istatistikî değerler hesaplanır. Uygun olasılık dağılım tablosunda 0.90 olasılık değerine karşı gelen değişken değerine eşit standardize değişken veren parametre değeri karakteristik değeri ifade eder. Karakteristik değerin belirlenmesinde kaza sonunda oluşan durumları yansıtan ve bariz analiz hataları sonucu ortaya çıkan sonuçlar dikkate alınmaz [1].

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'nde verilen A, B, C, D parametre grupları romen rakamlarıyla kalite sınıflarını gösterir. Su kalite sınıflarının renk kodlarıyla gösterimi Tablo 4.8'da gösterilmiştir.

Tablo 4.8. Su kalite sınıflarının renk kodları

SU KALİTESİ	RENK
SINIF I	MAVİ
SINIF II	YEŞİL
SINIF III	SARI
SINIF IV	KIRMIZI

Bir diğer kriter Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliğinde de yer verilen AB Çevre kalite standartlarına göre Çevre kalite standartlarının belirlenmesidir. Çevresel kalite standartları (ÇKS) yerüstü sularının ekolojik ve kimyasal durumunun belirlenmesinde bir araç olarak dikkate alınmaktadır [32].

Çevresel kalite standardı için iyi kimyasal durum ve iyi ekolojik durum belirlenir. İyi kimyasal durumda 45 öncelikli madde bulunur. 45 öncelikli maddeden 24 tanesi öncelikli 21 tanesiyse öncelikli tehlikeli maddedir. Öncelikli maddeler AB direktifine ve önceliklerine göre belirlenir ve 6 yılda bir revizyon edilir. İyi ekolojik durumda ise su kaynaklarının, kalitesini olumsuz yönde etkileyebilecek miktarda deşarj edilen maddeler ulusal ölçekte ya da nehir havzası ölçüğünde risk teşkil eden maddeler belirlenir. Bu maddeler üye ülkeler tarafından her biri karakteristik olarak belirlenir.

Türkiye birçok AB ülkesine oranla ÇKS belirlemede çok daha iyi durumdadır. 117 adet noktasal kaynaklı, 133 adet yayılı kaynaklı belirli kirletici belirlenmiş ve bu kirleticiler için ÇKS değerleri geliştirilmiştir [33]. Belirli kirletici listesi; ağır metalleri, halojenli organikleri, endokrin bozucuları, aromatik hidrokarbonları ve pestisitleri içermektedir. Öncelikli maddeler ise yine ülke bazında belirlenmiş ve 10 Ağustos 2016 tarihli resmi gazetede yayınlanarak yer üstü su kalite yönetmeliğine girmiştir.

5. BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

5.1. Dokuzsele Deresi Hidromorfolojik Değerlendirmesi

Bu tezde hidromorfolojik olarak değerlendirilmesi yapılan su kütlesi Büyük Menderes havzasında yer alan Banaz çayının bir kolu olan Dokuzsele deresidir. Dokuzsele deresi Uşak şehir merkezi dışından doğup şehir merkezinden geçip Uşak şehri için önemli bir turizm yeri olan Ulubey kanyonlarının içinden geçerek Banaz çayına bağlanmaktadır. Dokuzsele deresinin çalışma alanı olarak seçilme nedenleri gerek Ulubey kanyonlarının içinden geçmesi gerekse Büyük Menderes havzası için önemli bir çay olan Banaz çayının bir kolu olmasıdır.

Dokuzsele deresi Murat dağı Diken çayından beslenerek doğan bir deredir. Ancak Murat dağının da ekolojik döngüsünün bozulup Diken çayının yok denecek kadar az akmasıyla 40 yıl önce taşkınlara sebep olan Dokuzsele deresinin doğal kaynakları tükenme noktasına gelmiştir. Derenin akışı bahar aylarında yağışların etkisiyle doğal olarak artıp yaz aylarında azalmaktadır. Dereye doğal kaynakların dışında yağmur suyu deşarjı ve atık su deşarjı yapılmaktadır. Ayrıca derenin şehir merkezinden geçen kısmı çevre halkı tarafından kirletilmektedir.

Dokuzsele deresi evsel ve endüstriyel atıklarla önemli bir baskı altındadır bu baskı sonucunda Dokuzsele deresi bölgenin en kirli dereleri arasına girmiştir. Dokuzsele deresinde tabana çöken kirlenmiş dere sedimentleri dere yatağını daraltmakta, taşkın riskini arttırmakta, çevreye zararlı mikroorganizmalar yayılmasına neden olmaktadır. Derenin su ve sediment kirliliği bölgede yaşayan Uşak halkını da olumsuz etkilemektedir [22].

Dokuzsele deresinin Uşak şehir merkezinden geçen kısmının üzerindeki baskıların kısmı olarak kaldırılması ve memba tarafında bulunan Sorkun sel kapanından sonra oluşabilecek taşkın riskini ortadan kaldırmak için kentsel dönüşüm projesi kapsamında ıslah edilmiştir. Şekil 5.1'de Dokuzsele deresinin ıslah edilen kısmı büyük ölçüde değiştirilen su kütlesi olarak, memba kısmında bulunan Sorkun sel kapanı ise yapay su

kütlesi olarak gösterilmiştir. İslah proje kararı her ne kadar 2005 yılında alınsa da fiziki olarak çalışmalar 2014 yılında başlayıp 2018 yılında sonlanmıştır. Dokuzsele deresinin ıslah öncesi ve sonrası Şekil 5.2’de gösterilmiştir. Dokuzsele deresinin ıslah projesine giren kısmında yapısal ve hidrolojik değerler göz önüne alınsa da morfolojik ve ekolojik değerler çok fazla ön plana alınmamıştır.



Şekil 5.1. Dokuzsele deresi Uşak kent merkezi içinden geçen kısım



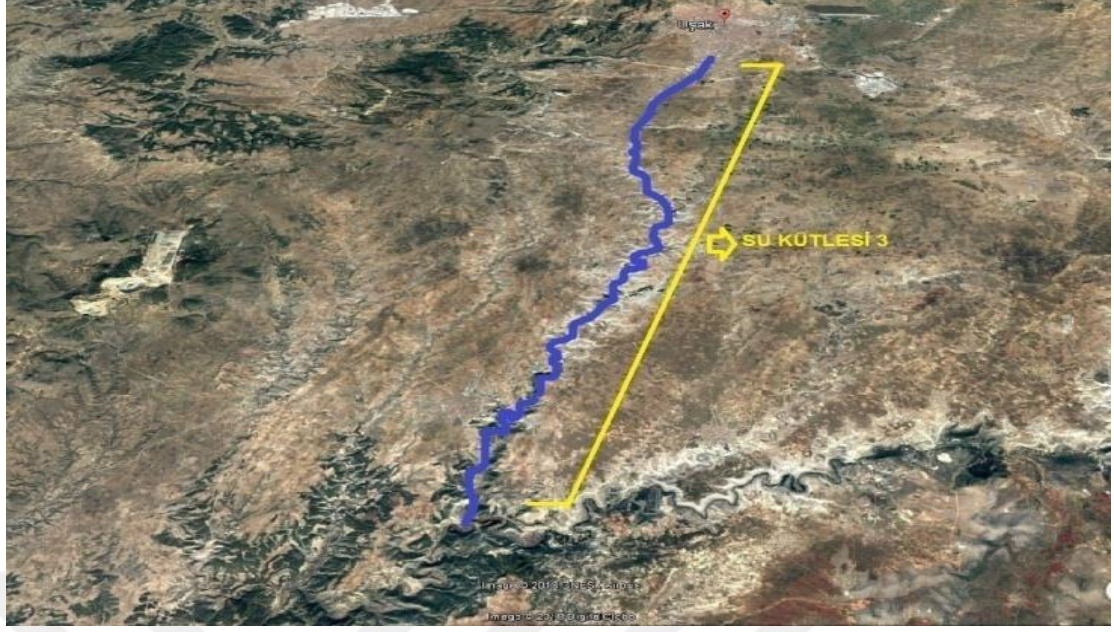
Şekil 5.2. Dokuzsele deresi ıslah sonrası ve öncesi

Bu çalışmada Dokuzsele deresinin QBR indeksine göre hidromorfolojik puanlaması, dere üç ayrı bölüme ayrılarak yapılmıştır. Bölümlere ayırmadaki amaç aynı

özelliklere sahip su kütlelerini kendi içerisinde sınıflandırıp indeks puanlamasında daha doğru bir sonuç elde etmektir. Dokuzsele deresinin su kütlelerine ayırırken; derenin doğduğu yer ile şehir merkezine kadar olan kısım (su kütlesi 1), şehir merkezinden geçen kısım (su kütlesi 2) ve şehirden çıkıp Banaz çayına bağlandığı kısım (su kütlesi 3) olarak sınıflandırılmıştır. Yapılan bu su kütlelerine ayırma işlemleri Şekil 5.3 ve Şekil 5.4'de gösterilmiştir.



Şekil 5.3.Dokuzsele deresini 1. ve 2. su kütlesi



Şekil 5.4. Dokuzsele deresi 3. su kütlesi

Dokuzsele deresini QBR indeksine göre puanlanmasında Tablo 5.1’de genel bitki örtüsüne göre puanlama, Tablo 5.2’de bitki örtüsü yapısına göre puanlama, Tablo 5.3’de bitki örtüsü varlığına göre puanlama Tablo 5.4’de kanal değiştirme durumuna göre puanlama Tablo 5.5’de Dokuzsele deresinin genel puanlaması ve Tablo 5.6’da QBR indeksine göre genel değerlendirme gösterilmiştir.

Tablo 5.1. Genel bitki örtüsüne göre puanlama

Puan	Durum	SK1	SK2	SK3
25	>%80 Bitki örtüsü (yıllık bitkiler hariç)			
10	%50-80 Bitki örtüsü			
5	%10-50 Bitki örtüsü	5	0	5
0	<%10 Bitki örtüsü			
10	Nehir kıyısındaki orman ve ormanlık arasındaki bağlantı varsa			
5	Bağlantı %50’den daha yüksek ise			
-5	Bağlantı %25 ve %50 ise	-10	-10	-10
-10	Bağlantı %25 daha düşük bağlantı			
Toplam Skor		-5	-10	-5

Tablo 5.1’de yapılan puanlamada bitki örtüsünün ne kadar korunduğu nehir kıyısındaki bitki örtüsünün devamlılığı değerlendirilir. Yapılan değerlendirmede Dokuzsele deresinin ayrılan birinci su kütlesi -5 puan ikinci su kütlesi -10 puan ve üçüncü su kütlesi ise -5 puan almıştır.

Tablo 5.2. Bitki örtüsü yapısına göre puanlama

Puan	Durum	SK1	SK2	SK3
25	>%75 ağaç örtüsü			
10	%25-50 ağaç örtüsü ya da %50-75 ağaç örtüsü ve %25 çalılar ile kaplı ise	5	0	10
5	Ağacı en az %10 ve %25 arasında ya da daha düşük ama %50 çalı kapsayacak			
0	<%10 ağaç yada çalı kapsayacak			
-10	Kanalın içinde en az %50 halofitler veya çalılar varsa			
5	Kanalın içince en az %25-50 halofitler veya çalılar varsa	-	-	-
5	Ağaçlar ve çalılar aynı alandaysa			
-5	Ağaçlar düzenli olarak dağılmış ancak %50 den fazla çalılar varsa			
-5	Eğer ağaçlar ve çalılar bir süreklilik olmadan ayrı parçalar halinde dağılmışsa	-	-	-
-10	Ağaçlar düzenli olarak dağılmış ve çalılar %50 den azsa			
Toplam Skor		5	0	10

Tablo 5.2’de yapılan puanlamada ağaç yoğunluğunun ne kadar olduğu sürekli olup olmadığı değerlendirilir. Aynı zamanda kanal içerisindeki bitki yoğunluğu değerlendirilir. Yapılan çalışmada birinci su kütlesinin aldığı puan 5, ikinci su kütlesinin aldığı puan 0, üçüncü su kütlesinin aldığı puan ise 10 puandır.

Tablo 5.3. Bitki örtüsü varlığına göre puanlama

Puan	Durum	Tip1	Tip2	Tip3	SK1	SK2	SK3
25	Yerli ağaç türlerinin sayısı	>1	>2	>3			
10	Yerli ağaç türlerinin sayısı	1	2	3			
5	Yerli ağaç türlerinin sayısı	0	1	1-2	5	0	10
0	Yerli ağaçlar yokluğu	-	-	-			
-10	Ağaç topluluğu nehir boyunca sürekli ve nehir kıyısının %75 sini kaplıyorsa						
5	Ağaç topluluğu nehir boyunca neredeyse sürekli ve nehir kıyısının %50 sini kaplıyorsa				-	-	5
5	Nehir kıyısında yetişen topluluk galeride toplanmış ise	>2	>3	>4			
	Çalı türü sayısı						
-5	Nehir kıyısında yapılaşma varsa						
-5	Yerli olmayan ağaç topluluğunun varlığı				-5	-10	-
-10	Çöplerin varlığı						
-10							
Toplam Skor					0	-10	15

Tablo 5.3’de yapılan değerlendirmede yerli ağaç türlerinin varlığı, yokluğu ve bitki örtüsü sürekliliği değerlendirilir. Aynı zamanda bu değerlendirmede nehir kıyısındaki yapılaşma ve kirlilikte vardır. Dokuzsele deresi için birinci su kütlesi 0 puan, ikinci su kütlesi -10 puan üçüncü su kütlesi ise 15 puan almıştır.

Tablo 5.4. Kanal değiştirme durumuna göre puanlama

Puan	Durum	SK1	SK2	SK3
25	Değiştirilmemiş nehir			25
10	Nehir kanalını sınırlandıran, modifiye edilmiş kanal	5	0	
5	Kanal kenarları boyunca sert yapılar tarafından modifiye			
0	Kanal nehir			
-10	Rijit yapıları ile dere yatağı (rneğin, kuyular)	-10	-10	0
-10	Kanal içine enine yapılar (rneğin, savak vs)			
Toplam Skor		-5	-10	25

Tablo 5.4’de nehirdeki modifiye edilmiş alanlar ve nehirdeki yapılaşma değerlendirilir. Bu değerlendirmeye göre Dokuzsele deresinin ayrıldığı birinci su kütlesi -5 puan ikinci su kütlesi -10 puan ve üçüncü su kütlesi ise 25 puan almıştır.

Tablo 5.5. Dokuzsele deresi toplam puanlaması

Final skoru toplamı	SK1	SK2	SK3
(4 bölüm puanları toplamı)	-5	-30	45

Tablo 5.5’de Dokuzsele deresinin diğer dört tablodan aldığı puanlar toplanarak bir final skoru elde edilir ve bu final skoru Tablo 5.6’da QBR indeks puan değerlendirmesinde yorumlanır. Dokuzsele deresi final skoru birinci su kütlesi için -5 ikinci su kütlesi için -30 ve üçüncü su kütlesi için 45 puandır. Bu puanlara göre Tablo 5.6’da birinci ve ikinci su kütleleri aşırı bozulmaya uğramış alan, kötü kalite olan kırmızı alana, üçüncü su kütlesi ise turuncu alan olan gcl değişikliklere uğramış alan, kötü kaliteye girmiştir.

Tablo 5.6. QBR indeksi puan değerlendirmesi

Kalite Seviyesi	QBR	Temsili Renk
Değişiklik olmayan alan, çok kaliteli, doğal hal	≥95	Mavi
Biraz değiştirilmiş alan, kaliteli	75-90	Yeşil
Önemli değişikliklere uğramış alan, orta kalite	55-70	Sarı
Güçlü değişikliklere uğramış alan, kötü kalite	30-50	Turuncu
Aşırı bozulmaya uğramış alan, kötü kalite	≤25	Kırmızı

5.2.Dokuzsele Deresi Üzerine Baskılar

Dokuzsele deresine Uşak belediyesinin; merkez ilçe ile beraber 12 ilçe ve belde belediyesinin evsel atıksu deşarjları verilmektedir. Uşak kent merkezi 2006 yılında yapılan atıksu arıtma tesisinden önce evsel atıksular ile dere üzerinde ciddi bir baskı oluşturmaktaydı. Ancak arıtma tesisi yapımı ve dere üzerindeki ıslah çalışmaları dere üzerindeki baskıyı azaltsa da ilçelerden yalnızca bir tanesinin atıksu arıtma tesisinin olması köylerden gelen evsel atıksuların doğrudan Dokuzsele deresine verilmesi dere üzerindeki baskının var olduğunu göstermektedir.

Uşak Karma Organize Sanayi bölgesinin ve münferit işletmelerin arıtılmış suları da olsa çıkış suları Dokuzsele deresine endüstriyel atıksu olarak baskı yapmaktadır. Karma Organize Sanayi bölgesinin arıtma tesisi 2006 yılında işletmeye açılmıştır. Dokuzsele deresinin 2017 yılı DSİ verilerine göre ortalama debisi 17,34 m³/sn'dir. Dokuzsele deresinde endüstriyel atıksu deşarjı olan kaynaklar ve deşarj ile ilgili bilgiler Tablo 5.7'de gösterilmiştir.

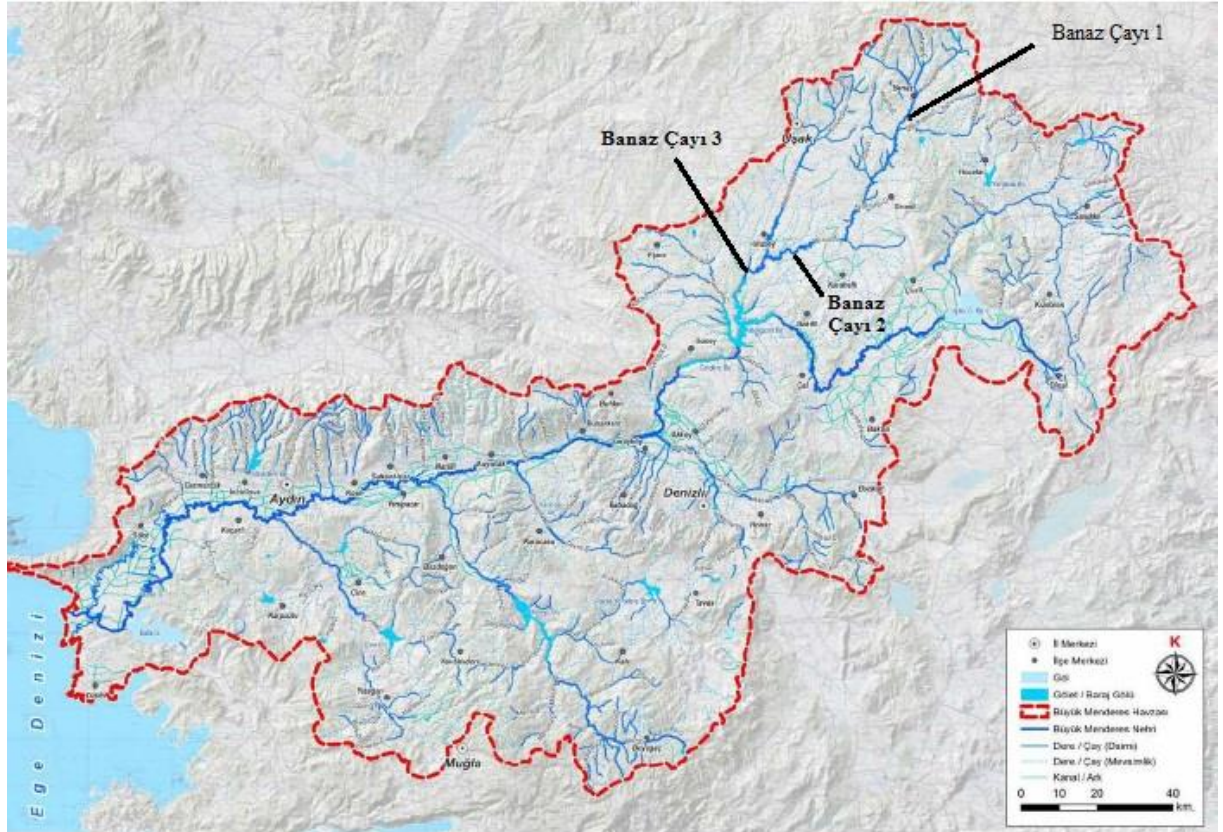
Tablo 5.7. Dokuzsele Deresi endüstriyel atıksu deşarjı olan kaynaklar [35]

Tesis	Atıksu miktarı(m ³ /gün)	Atıksu arıtma tesisinin kapasitesi (m ³ /gün)	Alıcı ortam
Uşak Karma Organize Sanayi Bölgesi Arıtma Tesisi	10000-16000	24000	Dokuzsele Deresi
Tekstil fabrikası 1	2700	3000	Belediye kanalı - Akse deresi – Dokuzsele Deresi
Basma ve boya fabrikası	300	300	Belediye kanalı - Akse deresi – Dokuzsele Deresi
Tekstil fabrikası 2	2700	3000	Belediye kanalı - Akse deresi – Dokuzsele Deresi
Tekstil fabrikası 3	900	1100	Belediye kanalı - Akse deresi – Dokuzsele Deresi
Tekstil fabrikası 4	250	250	Bozkuş deresi – Dokuzsele Deresi
Halı fabrikası	100	100	Kusura deresi – Dokuzsele Deresi
Yün Yıkama tesisi 1	125	125	Dokuzsele Deresi
Yün Yıkama tesisi 2	200	400	Dokuzsele Deresi

5.3. Banaz Çayı Su Kalite Değerlendirmesi

Büyük Menderes nehrinin başlıca kollarından olan Banaz çayı Büyük Menderes havzası için önemli bir su kaynağıdır. Banaz çayı Uşak ilindeki deri işletmeleri, tekstil işletmeleri ve yün yıkama fabrikalarının atıksuları arıtmaya tabii tutulsa da oldukça baskın olan kimyasal içeriğe sahiptir. Uşak ilinde biyolojik atık su arıtma tesisi mevcut olduğundan dolayı şehir merkezi evsel atık kirliliği önlenmeye çalışılmıştır. Ancak daha küçük yerleşimlerinden gelen evsel atıklar arıtma uygulanmadan Banaz çayına ve Dokuzsele deresine ulaşabilmektedir.

Orman ve Su İşleri bakanlığı tarafından ripamab şirketine Şubat 2018 de Büyük Menderes havza koruma eylem planı kapsamında hazırlatılan yüzey suyu su kalite değerlerinin çevresel kalite standartlarına göre değerlendirmesi incelenmiştir. Ripamap tarafından yapılan bu çalışmada Banaz çayı 3 bölgeye ayrılarak incelenmiştir. Banaz Çayı 1, Banaz Çayı 2 ve Banaz Çayı 3 Şekil 5.5’de gösterilmiştir.



Şekil 5.5. Banaz Çayı su kalite değerlendirme gruplandırılması

Ripamap şirketinin hazırladığı raporda yerüstü sularının kimyasal ve ekolojik durumunun belirlenmesinde çevre kalite standartları dikkate alınmıştır. Çevresel kalite standartlarının belirlendiği maddeler iyi kimyasal durum için öncelikli 45 madde dikkate alınır. İyi ekolojik durum için ise belirli kirletici grupları dikkate alınarak hazırlanır. Bu belirli kirleticiler; Su kaynaklarına, kalitesini olumsuz yönde etkileyebilecek miktarda deşarj edilen maddeler ve ulusal ölçekte ya da nehir havzası ölçeğinde risk teşkil eden maddeler üye ülkeler tarafından belirlenir.

Ripamap'ın Büyük Menderes Havzası için yaptığı yerüstü su kütleleri karakterizasyonunda Banaz Çayı fizikokimyasal değerlerinin bir kısmı Tablo 5.8, Tablo 5.9 ve Tablo 5.10'da gösterilmiştir.

Tablo 5.8. Banaz Çayı 1. Kısım fizikokimyasal değerleri [34]

	EQS MAX	EQS AA	VALUE MAX	VALUE AA
Kurşun mg/l	14,00	1,2	-	1,66
Cıva mg/l	2,99	2,92	170,11	-
Poliaromatik Hidrokarbonlar(Pah) mg/l	0,01	-	0,03	-
Alüminyum mg/l	109,57	84,77	976,71	146,36
Arsenik mg/l	53,00	53,00	91,49	53,91
Krom mg/l	142,00	91,52	698,73	-
Bakır mg/l	3,10	1,60	34,16	2,91
Demir mg/l	482,37	417,37	1.066,78	-
Biyolojik oksijen gereksinimi	-	-	-	-

Tablo 5.9. Banaz Çayı 2. Kısım fizikokimyasal değerleri [34]

	EQS MAX	EQS AA	VALUE MAX	VALUE AA
Kurşun mg/l				
Cıva mg/l				
Poliaromatik Hidrokarbonlar(Pah) mg/l	0,01	-	0,05	-
Alüminyum mg/l	109,57	84,77	256,89	-
Arsenik mg/l	53,00	53,00	60,49	-
Krom mg/l	142,00	91,52	1.644,76	165,83
Bakır mg/l				
Demir mg/l	482,37	417,37	1.644,76	-
Biyolojik oksijen gereksinimi	-	-	-	8,55

Tablo 5.10. Banaz Çayı 3. Kısım fizikokimyasal değerleri [34]

	EQS MAX	EQS AA	VALUE MAX	VALUE AA
Kurşun mg/l	14,00	1,20	-	2,04
Cıva mg/l	2,99	2,92	11,27	-
Poliaromatik Hidrokarbonlar(Pah) mg/l	-	-	-	-
Alüminyum mg/l	109,57	84,77	335,58	210,13
Arsenik mg/l	53,00	53,00	56,87	-
Krom mg/l	142,00	91,52	2.445,72	280,90
Bakır mg/l	3,10	1,60	3,22	-
Demir mg/l	482,37	417,37	2.445,72	527,81
Biyolojik oksijen gereksinimi	-	-	-	37,52

Yapılan çalışmada Banaz çayı 1, Banaz çayı 2 ve Banaz Çayı 3 olarak adlandırılan her üç su kütlesinde çevresel kalite standartlarına göre ekolojik durumları orta seviyede olduğu görülmüştür. Aynı zamanda Ripamap'ın yaptığı bu çalışmada su kütleleri için yayılı baskılar ve noktasal baskılarda tespit edilip önlem programları düzenlenmiştir.

5.4. Banaz Çayı Üzerine Baskılar

Uşak ilinin en önemli akarsuyu olan Banaz çayı Murat Dağından doğup Uşak il sınırları içerisinde geçerek Denizli il sınırlarında Büyük Menderesle birleşir. Banaz çayının 133 km'lik kısmı il sınırları içerisinde geçerken yıllık ortalama debisi 146,48 m³/sn'dir [35]. Banaz çayı büyük ölçüde sulama suyu ihtiyacını sağlamak için kullanılmaktadır. Çay üzerinde bir adet alabalık tesisi bulunmaktadır. Uşak il sınırları içerisinde Banaz çayı güzergahındaki ilçelerin ve köylerin atıksuları çay üzerinde ciddi baskılar oluşturur.

Banaz ilçe merkezi 16.644 kişilik nüfusun oluşturduğu evsel atıksu deşarjı 3300 m³/gün miktarda Banaz çayına ulaşmaktadır. Ayrıca Banaz ilçesine yakın mesafede olan Kızılcasöğüt beldesinin evsel atıksu deşarjı da 380 m³/gün miktarda Banaz çayına gitmektedir. Banaz ilçe merkezindeki atıksu arıtma tesisi inşaatı devam etmekte Kızılcasöğüt beldesinin atıksu arıtma tesisi halen ihale aşamasındadır. Bir başka ilçe olan 6986 nüfuslu Sivaslı ilçe merkezi 1400 m³/gün, Sivaslı Pınarbaşı beldesi 390 m³/gün, Sivaslı Selçikler beldesi 390 m³/gün, Sivaslı Tatar beldesi 380 m³/gün miktarda evsel atıksular Banaz çayına dökülen dere yatağına karışmaktadır. Sivaslı ilçe merkezi ve bahsedilen beldelerin arıtma tesisinin inşaatları başlamak üzere olup ileri bir tarihte tamamlanması beklenmektedir [35].

Uşak il sınırları içerisinde 12 Belediyenin kanalizasyona bağlı olmayan nüfuslarından kaynaklanan yaklaşık 3.164 m³/gün atıksular alıcı ortam üzerine baskı oluşturmaktadır. Uşak ve Bölme Belediyeleri hariç diğer tüm belediyelerin katı atıkları, kendi belediye sınırları içerisinde düzensiz olarak depolanmaktadır. Uşak ilinde sadece Uşak kenti merkez belediyesi düzensiz depolama alanı Gediz havzasında yer almaktadır. Diğer depolama alanları Büyük Menderes havzası içerisinde yer almaktadır. Uşak-Banaz-Sivaslı yeraltı suyu kütlesi ile Dokuzsele, Banaz ve Hamam Çayı su kütlelerini etkileme ihtimali bulunmaktadır.

Uşak il merkezi ve Bölme beldesinin atıksuları Uşak belediyesi atıksu arıtma tesisinde yapılmaktadır. Ancak tesisin arıtma kapasitesi ortalama 20000 m³/gün ve maksimum 30000 m³/gün'dür. Tesise gelen arıtıla, deşarj edilen miktar 30000-40000 m³/sn'dir. Uşak Belediyesi evsel atıksu arıtma tesisinde; kirlilik yükü ve debi açısından tesis kapasitesi ile ilgili sorun yaşanmakta olup; kapasite artırımı ile ilgili çalışmalar başlatılmıştır. İlave olarak 40.000 m³/gün'lük yeni bir tesis yapılması planlanmaktadır [35].



6.SONUÇ VE TARTIŞMA

Yapılan bu tez çalışması iki ana bölümden oluşmaktadır. Birinci kısımda anlatılan Dokuzsele deresinin hidromorfolojik açıdan değerlendirmesinde, hidromorfolojik indekslerden bir tanesi (QBR) kullanılarak ekolojik durumla ilgili fikir elde edilmeye çalışılmıştır. Çalışma yapılırken görülmüştür ki; Su Çerçeve Direktifinin bütüncül anlayışı su kütlelerine yapılan müdahalelerle bozulmaması gerektiğidir. Dokuzsele deresi doğal kaynaklardan yeterince beslenemeyen sadece bahar aylarında kar erimeleri ve yağış miktarının artmasıyla debisi artan bir deredir. Dokuzsele deresini Büyük Menderes Havzası için önemli kılan en büyük etken, havzada önemli bir su yolu olan Banaz çayının bir kolu olmasıdır. Dokuzsele deresine, organize sanayi bölgelerinin olumsuz yönde etkileyebilecek atıksu deşarjıyla, derenin şehir içinden geçen kısmının ıslah edilmesiyle SÇD'nin bütüncül anlayışı bozulmuş ve hidromorfolojik olarak Dokuzsele deresi kötü durumda çıkmıştır.

Dokuzsele deresi doğal kaynaklardan yeterince beslenemesede dereyi daha iyi duruma getirmek mümkündür. Dere boyunca kapalı alanların açılarak deredeki süreklilik tekrar sağlanmalıdır. Derenin şehir içinden geçen kısmında bölge halkı bilinçlendirilerek kirliliğin önüne geçilmelidir. Dere ıslahları günümüzde neredeyse zorunlu hale gelmiştir. Ancak ıslahlar yapılırken sadece hidrolik ve hidrolojik açıdan değil hidromorfolojik açıdanda değerlendirilmelidir. Her il için hazırlanan çevre durum raporları havzalar için hazırlanan ve uygulanan eylem planları gibi daha etkin ve daha kapasiteli hazırlanıp uygulanabilirliği arttırılmalıdır.

Bu tez çalışmasında Dokuzsele deresi, daha uygun olduğu düşünülen QBR indeksine göre değerlendirilmiştir. Türkiye coğrafyasına ve hidrolojik yapısına uygun yeni bir indeks geliştirilip sonuçlar karşılaştırılabilir.

Tezin ikinci bölümünde Ripamap şirketinin yaptığı çalışmada bazı fizikokimyasal değerler ve yine şirketin sunduğu sonuçlar gösterilmiştir. Büyük Menderes havzasında özellikle Denizli ve Uşak illerinde kirlilik yoğunluğu tespit edilmiştir. Uşak ili Dokuzsele

ve deresi ve Banaz çayı için evsel atıklar, endüstriyel atıklar ve tarımsal kirlilik başlıca baskılardır.

Endüstri tesislerinin, organize sanayi bölgelerinin atıksu arıtma tesisleri mutlaka olmalı ve kapasitelerinin üstünde çalışmasına izin verilmemelidir. Bu durumlarda belediyelerin de hassas davranmaları gerekmektedir. Bölgede atıksu deşarj miktarlarıyla ilgili iyileştirilmeye gidilmelidir. Atıksu arıtma tesislerinin kapasiteleri arttırılmalıdır. Arıtılmış su deşarjları sadece miktar olarak değil su kalitesi açısından değerlendirilerek alıcı ortamın şartlarını bozmayacak alternatif deşarj senaryoları üzerine çalışılmalıdır. Deşarjların hangi miktarda olacağıyla ilgili su kalitesi modelleme çalışmaları yapılmalıdır.

Su kalitesinin doğru belirlenmesindeki en önemli etken veri toplanmasıdır. Bu konuda verilerin depolanması ve toplanması kurumlar arasında belirli bir düzen içerisinde gerçekleştirilmelidir. Ayrıca bir denetleme mekanizması da oluşturulmalıdır.

KAYNAKLAR

- [1] Yenici, E., (2010), “Havza Ölçeğinde Su Kalite Yönetimi: Büyük Menderes Nehir Havzası Örnek Çalışması”, Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği*, İstanbul.
- [2] Sliva, L., Williams, D., D., (2001), “Buffer Zone versus Whole Catchment Approaches to Studying Land Use Impact on River Water Quality”, *Water Research*, volume:35 issue:14: 3462-3472.
- [3] ANZECC, (2000), “National Water Quality Management Strategy. Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality”, Australian and New Zealand Environment and Conservation Council and Agriculture and Resource Management Council of Australia and New Zealand, Canberra, *ANZECC, Australia*
- [4] Juahir, H., J., H., (2008), “Water quality data analysis and modeling of the Langat river basin”, PhD dissertation, *Universiti Putra Malaysia*, Malaysia
- [5] Swamee, P., K., Tyagi, A., (2000), “Describing water quality with aggregate index”, *Journal of Environmental Management* 126(5): 451–455.
- [6] Nunes, M., L., Silva E., F., Almeida, S., F., P., (2003), “Assessment of Water Quality in the Caima and Mau River Basins (Portugal) using Geochemical and Biological Indices. Water, Air, & Soil Pollution”, *Water, Air and Soil Pollution* 149: 227–250.
- [7] Erba, S., Buffagni, A., Holmes, N., O’Hare, M., Scarlett, P., (2006), “Preliminary testing of River Habitat Survey features for the aims of the WFD hydro-morphological assessment: an overview from the STAR Project”, *Hydrobiologia* 566: 281–296.
- [8] Feld, C., K., (2004), “Identification and measure of hydromorphological degradation in Central European lowland streams”, *Hydrobiologia* 516: 69–90.
- [9] Violin, C. R., Cada, P., Sudduth, E. B., Hassett, B. A., Penrose, D. L., Bernhardt, E. S., (2011), “Effects of urbanization and urban stream restoration on the physical and biological structure of stream ecosystems” *Ecological Application* 21(6): 1932-1949.
- [10] Asian Disaster Prevention Center, (2008), “Flood Disaster Mitigation and River Rehabilitation by Marikina City, Philippines”, *ADPC, Safer Cities*: 22
- [11] Özen, S., (2005), “Water quality and water budget analyses in Eymir-Mogan lakes basin”, Yüksek Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği*, İzmir.

- [12] Taner, M. Ü. ,(2007), “Development of waterqualityindex as a sustainabilityindicator in Küçükçekmece watershed”,Yüksek Lisans Tezi, *Boğaziçi Üniversitesi Çevre Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği*, , İstanbul.
- [13] Selçuk, P., (2009), “Investigation Of Effects Of Land UseChangesIn Tahtalı River Basin On WaterQuality”,Yüksek Lisans Tezi,*İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği*, İzmir.
- [14] Kılınç, S. F., Kay, P., (2018), “Determination of theMostSuitableAssessmentMethods of RiverHydromorphologyforTurkey “, *TurkishJournal of WaterScienceand Management* 2: 110-148.
- [15] Şimsek, G., (2014), "Riverrehabilitationwithcities in mind: theEskisehircase (1)/Akarsu rehabilitasyonunu kentle birlikte düşünmek: Eskisehir deneyimi.", *METU Journal of theFaculty of Architecture*, vol. 31, no. 1: 21.
- [16]Çiçek, N., (2010) “Su Çerçeve Direktifi Ve Büyük Menderes Nehir Havzası Yönetim Planı Örneğinde AB Ve Türkiye Yaklaşımı”,Yüksek Lisans Tezi,*Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri EnstitüsüÇevre Mühendisliği*, Konya.
- [17] Akkaya, C., Efeoğlu, A., Yeşil, N., (2006), “Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi Ve Türkiye’de Uygulanabilirliği”, *Tmmob Su Politikaları Kongresi*, Ankara, 195-204.
- [18] Yıldız, F., F., Dişbudak, K., (2006), “Ab Su Çerçeve Direktifi Ve Havza Yönetimi Yaklaşımı Bağlamında AB Ortak Tarım Politikasında Su Yönetimi”, *Tarım Ve Köy İşleri Bakanlığı Türk Tarım Dergisi*, Sayı: 167, 64-71.
- [19] Larinier, M., (2001), “ Environmentalİssues, DamsAndFish Migration. InDams, FishAndFisheries”*FAO Fisheries Technical Paper*, 45-90.
- [20] Sola,C.,Ordeix, M., Pou-Rovira, Q., Sellares, N., Queralt, A., Bardina, M., Casamitjana, A., Munne, A., (2011), “Longitudinal Connectivity İn HydromorphologicalQualityAssessments Of Rivers. The ICF İndex: A River Connectivity İndexAndİts Application ToCatalanRivers”, *Limnética* ,Cilt:30 Sayı:2, 273-292.
- [21] Doğan, A., Temel, İ., Berktaş, A., (2018), “Uşak Kenti Dokuzsele Deresi İslah Çalışmaları Ve Hidromorfolojik Açından Değerlendirilmesi”, *International Symposium On Urban Water And Wastewater Managementb October*, Denizli, 25-27.
- [22] Türk Sanayicileri Ve İş Adamları Derneği, (2008), “ Türkiye’de Su Yönetimi: Sorunlar Ve Öneriler”,*Tüsiad*, **T/2008-09/469**, 25-45.
- [23] Akyel, Ö., (2007), “Su Havzası Yönetim Sistemi Ve Kırıkkale Havzasının İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Bilimleri*, Ankara, 45-55.
- [24]Aküzüm, T., Çakmak, B., Gökalp, Z., (2010), “ Türkiye’de Su Kaynakları Yönetiminin Değerlendirilmesi”, *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*,3 (1), 67-74.

- [25] Küçük, S., (2007), “Büyük Menderes Nehri Su Kalite Ölçümlerinin Su Ürünleri Açısından İncelenmesi”, *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4(1-2), 7-13.
- [26] T.C. Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, (2016), “Büyük Menderes Havzası Kirlilik Önleme Eylem Planı”, İstanbul.
- [27] Türkiye Bilimsel Ve Teknolojik Araştırma Kurumu Marmara Araştırma Merkezi T.C. Çevre Ve Orman Bakanlığı, (2010), “Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi Büyük Menderes Havzası”, *TUBİTAK MAM 5098115, GEBZE, KOCAELİ*, 75-100.
- [28] Uşak Çevre Ve Şehircilik İl Müdürlüğü, (2017), “Uşak İli 2016 Yılı Çevre Durum Raporu”, Uşak
- [29] T.C. Orman Ve Su İşleri Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, (2016), “Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü 2016 Yılı Faaliyet Raporu”, Ankara
- [30] İnternet: T.C. Tarım Ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, (2010), “Uşak İli Mevsim Normalleri Sıcaklık Ve Yağış Değerleri” <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=USAK>
- [31] Miller, S., J., Denice H., W., Wendy M., M., Robert P., B., (2006), “A Plant-Based Index Of Biological Integrity (IBI) For Headwater Wetlands In Central Pennsylvania”, *Ecological Indicators* 6: 290-312.
- [32] İnternet: T. C. Orman Ve Su İşleri Bakanlığı, (2012), “Yer Üstü Su Kalite Kirliliği Yönetmeliği” <http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.16806&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=0>
- [33] Orhon K., A., (2015), “Yerüstü Sularında Bulunan Tehlikeli Maddelere İlişkin Çevresel Kalite Standartlarının Geliştirilmesine Yönelik Metodoloji”, Uzmanlık Tezi, T. C. Orman Ve Su İşleri Bakanlığı
- [34] İnternet: T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, RİPAMAP, (2018), <http://havza.ormansu.gov.tr/consultations>
- [35] Uşak Çevre Ve Şehircilik İl Müdürlüğü, (2018), “Uşak İli 2017 Yılı Çevre Durum Raporu”, Uşak
- [36] Thorncraft, G., Harris, J., H., (2000), “Fish Passage and Fishways in New South Wales: A Status Report”, *Cooperative Research Centre for Freshwater Ecology, Technical Report 1/2000, Sydney*, 1-36.

EKLER

EK A: ICF İndeksi Balık Türleri Gruplandırılması

ICF 'in amacı boyuna engellerin ve eğer mevcutsa bu engellerle beraber balık geçitlerinin bir on değerlendirmesini yapmaktır. ICF özellikle üst akım balık faunasını incelemede etkili bir yöntemdir. ICF temel olarak engelin fiziksel özelliklerini, varsa balık geçidini ve nehirde bulunan potansiyel balık faunasının akışa ters yüzme ve/veya atlama becerileri arasındaki karşılaştırmaya dayanmaktadır[21].

ICF indeksi belirlenirken bazı adımlar izlenmelidir. Bunlar;

1. Nehir bölümündeki potansiyel balık faunası belirlenmelidir.
2. Balık faunası önerilen grupların bazılarındaki engelleri aşma yeteneğine göre sınıflandırılmalıdır. (EK A)
3. Engel ve balık geçidi (varsa) sınıflandırılacak ve bu yapıların farklı özellikleri ölçülecektir.
4. Potansiyel olarak mevcut olan balıkların engelleri aşma kapasitesi, çalışma alanında ölçülen özelliklerle karşılaştırılacak ve bu da, balık gruplarının engelleri aşabileceği ilk ölçümleri sağlayacaktır.
5. ICF'nin nihai değerini elde etmek için son modülatörler kontrol edilecektir.

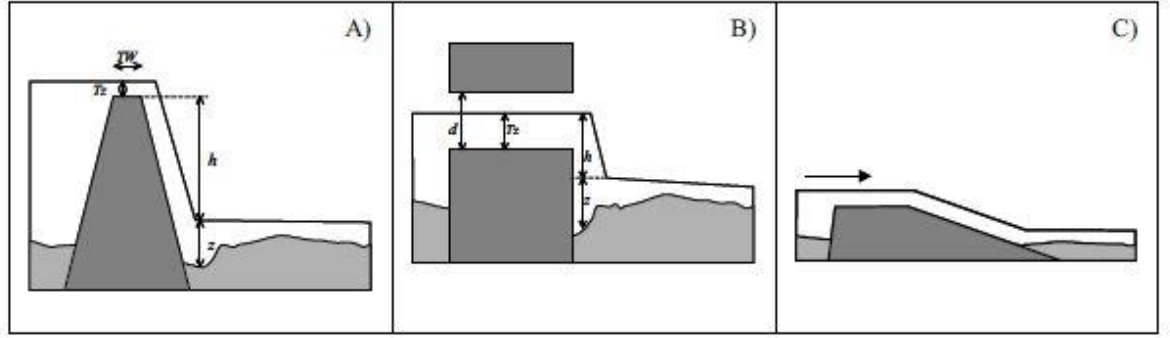
ICF'nin tasarımında kullanılan Katalan kıta sularındaki en karakteristik balık türlerinin, engellerin aşma yeteneklerine ve farklı nehir bölümlerinde bulunmalarına göre gruplandırılması EK A'da gösterilmiştir.

ICF indeksi nehir içerisindeki herhangi bir enine engeli değerlendirmek için kullanılabilir. İndeks genel yapısına göre bu altyapıları üç ana grupta inceler.

Bunlar ;

- Suyun küçük bir şelale yaparak geçtiği yapılar (Barajlar ve su bentleri gibi) Şekil 3.4.A'da gösterilmiştir.

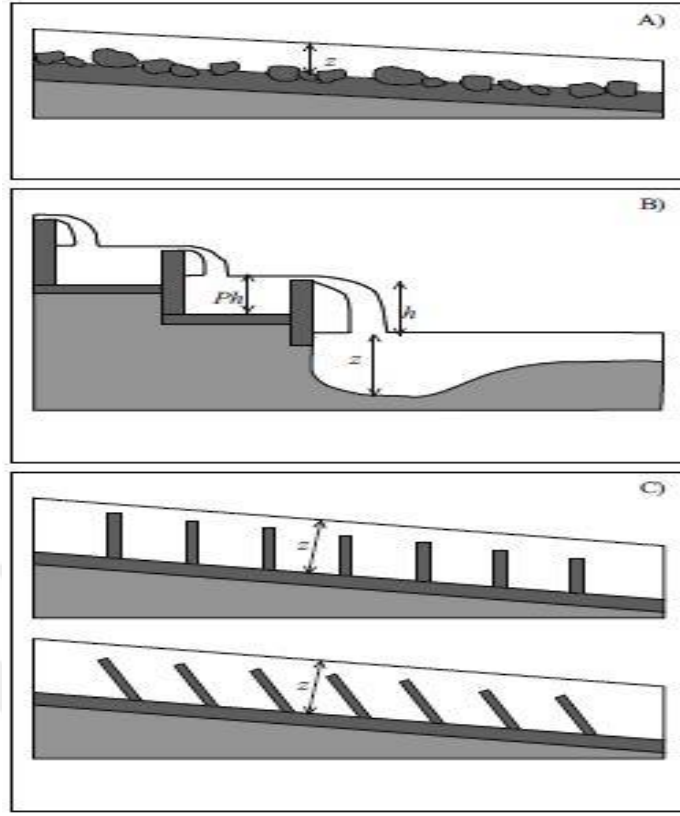
- Suyun bir veya birkaç delikten geçtiği küçük bir şelaleye yaptığı ya da yapmadığı yapılar (Kanallar ve delikli geçitler gibi) Şekil 3.4.B’de gösterilmiştir.
- Suyun yapıdan geçtiği, ancak küçük bir şelale oluşturmadığı çok az eğimli yapılar (düşük eğimli savaklar, yatak eşikleri veya sedimentstabilizasyon bariyerleri) Şekil 3.4.C’de gösterilmiştir.



Şekil 3.4.A Suyun küçük bir şelale yaparak geçtiği yapılar; Şekil 3.4.B Suyun bir veya birkaç delikten geçtiği küçük bir şelaleye yaptığı ya da yapmadığı yapılar; Şekil 3.4.C Suyun yapıdan geçtiği, ancak küçük bir şelale oluşturmadığı çok az eğimli yapılar

ICF indeksi balık geçitlerini yapısal olarak üç ana gruba ayırır. Bunlar;

- Balık rampaları, zemin rampaları, yan nehirler veya kanallar gibi doğaya yakın tesisler Şekil 3.5.A
- Nehrin belirli bir bölümüne yerleştirilen engeller doğal yaşam alanlarını taklit etmeye çalışırlar. Düşük eğimli kanallar veya balıkların yukarı ve aşağı yönde hareket etmesini sağlayan farklı boyutlarda blok ve taşlarla rampalar sağlarlar. Nehir kenarındaki yerlere (yan nehirler veya kanallar gibi) ya da ana kanalın tüm genişliğini (zemin rampaları) ya da sadece bir kısmını (balıklar için rampalar gibi) kapsayarak yerleştirilebilirler. Şekil 3.5.B
- Uzunlamasına bir kısmın rampa görüntüsüne sahip olduğu engeller Şekil 3.5.C



Şekil 3.5.A Doğal koşullara yakın balık geçitleri; Şekil 3.5.B geniş spektrumlu teknik çözümler; Şekil 3.5.C Bölme tipi balık geçitleri

ICF çalışmaları saha gezilerinden önce EK A'da belirtilen balık gruplandırma çalışmasına göre sınıflandırma yaparak başlar. Daha sonra uygulama alanları seçilir. Uygulama alanları üç bloktan oluşur. Blok 1 ve 2 sırasıyla engelin ve balık geçişinin değerlendirilmesine dayanır. Her tür engel veya balık geçişi için (eğer varsa) farklı özellikler ölçülmelidir. Blok 3'te engeller ve yapılara ait girişler işaretlenerek sahada doldurulmalıdır.

Blok 1 için mümkün olan üç türden engel için tipoloji Şekil 3.4'den seçildikten sonra farklı özellikler belirlenerek veya tahmin edilerek sonuçlar EK B'deki tablolarda doldurulur. Tablo 4.6, Tablo 4.7, Tablo 4.8, Tablo 4.9 ve Tablo 4.10'deki boşluklara yazılır.

Blok 2'de tüm mevcut balık geçişleri, ICF'de yer alan kategorilere göre sınıflandırılmalı ve daha sonra ayrı ayrı değerlendirilmelidir. Birden fazla balık geçidi

varsa, her biri için farklı sayfalar doldurulurken, geçiş yok ise, bu aynı zamanda EK B.6'da belirtilmelidir.

Doğal koşullara yakın balık geçişleri için (Şekil 3.5.A), dört özellik değerlendirilecektir. İlk olarak, rampa eğimi; ikincisi, en hızlı geçişteki akış hızı; üçüncü, bölümdeki minimum ortalama su derinliği, her balık grubu için yeterli derinliğin olup olmadığını değerlendirilecektir ve son olarak, şelaleler varsa, atlamadan hemen önce bulunan havuzdaki su derinliği EK B.7 'ye göre doldurulur.

Geniş spektrumlu balık geçişlerinde (Şekil 3.5.B) beş özellik değerlendirilmelidir. Birincisi havuz yüzey alanıdır, girdap oluşumunu önlemek ve türbülansı azaltmak için enerjiyi dağıtmak için minimum havuz büyüklüğüne ihtiyaç vardır. İkincisi balıkların bir havuzdan diğerine geçerken ki değerlendirmelerdir. Üçüncüsü, havuz derinliğinin ölçülmesi gerekir, çünkü eğer varsa, sıçramadan sonra yüzme alanı sağlamak, dinlenme ve enerji yayılımına izin vermek için belirli bir derinlik gereklidir. Dördüncü olarak, havuzlar arasındaki akış hızı belirlenmelidir çünkü bu, balıkların yüzebilme sınırı için ana limitlerden biridir. Son olarak, araştırmacıların havuzların içinde güçlü türbülans olup olmadığını nitel olarak değerlendirmek gerekir. Tüm bunlar EK B.8'de gösterilmiştir.

Sızıntı balık geçişleri gibi geniş spektrumlu teknik geçişlerde (Şekil 3.5.C), araştırmacıların değerlendirmek zorunda olduğu sınırlayıcı özellikler, eğim, su derinliği ve akış hızıdır. Kapıların, asansörlerin, kilitlerin ve pompaların değerlendirilmesi ise daha iyi veri toplanmasına yardımcı olur. Yılan balığı rampalarını değerlendirmek için, eğim, su hızı ve genişlik gibi karakteristiklerin sınırlandırılması, bilirkişiler tarafından dikkate alınmalıdır. EK B.9'da belirtilmiştir.

Blok 3'te ise 1. ve 2. bloklardaki ICF skoru, bir balık geçişi olan veya olmayan bir engelin tüm potansiyel balık gruplarına geçirgen olup olmadığına bağlı olarak 75, 50, 25 veya 0 olabilir. Sadece bir grup geçebiliyorsa ya da herhangi bir grup geçemiyorsa sırasıyla tüm alt gruplar dikkate alınarak (G1A, G1B, G2, G3A, G3B, G4) ayrı ayrı değerlendirilir. Sadece bir balık grubu olduğunda (yüksek dağlarda G4 bir alabalık nehri gibi) balık geçebilir ya da geçemez ve minimum 0 maksimum 75 puan alır. Bu durumda bir bölümde sadece iki potansiyel grup varsa ve bunlardan biri seçiliyorsa 50 puan seçilir. Bu puan daha sonra engelin ek özelliklerine, balık geçidine veya aşağıya akan balık göçüne atıfta

bulunan ve örnekleme gününden farklı bir hidrolojik durumda ortaya çıkabilecek tamamlayıcı özelliklerin incelenmesine göre modüle edilir. Bu modülasyon EK B.10'da ayrıntılı bir şekilde gösterilmiştir.

ICF indeks sonuçlandırma kısmında; EK B.11'de belirtilen beş kalite seviyesine göre sınıflandırılabilen 0 ila 110 arasındadır. ICF, bir veya birden fazla balık geçişinde tüm türlerin ve canlıların %95'inin geçebileceği(akış yönünde veya akışa karşı) bir engeli geçirenlere kabul eder (iyi durum)[36]. Aksine, ICF herhangi bir türün geçişine izin verilmediğinde veya sadece bazı istisnai hidrolojik durumlarda geçebileceğinde bu engel veya balık geçişinin geçirgen olmadığını kabul eder (kötü durum). Diğer üç ICF kategorisi için (iyi, orta, kötü)çok çeşitli durumlar tanımlanabilir[21].

Tablo A.1. Balık türlerinin engelleri aşma yeteneğine göre gruplandırılması[21]

GRUP	TANIM	MEVCUTTÜRLER
GRUP 1- Littoral benzerleri	Kısa veya uzun mesafeli göçmen türler (anadromous veya amphidromous) engelleri aşmak için orta veya düşük kapasite ile hareketler	
GRUP 1a	Engelleri aşmak için makul bir kapasiteye sahip büyük türler	Alosalosa Alosafallax Lizaramada Chelonlabrosus Mugilcephalus

GRUP 1b	Engelleri aşmak için daha az kapasiteye sahip küçük veya bentik türler	Atherinaboyeri Platichthysflesus Petromyzonmarinus
GRUP 2-yılan balığı ve benzerleri	Uzun mesafe hareketleri ve engelleri aşmak için yüksek kapasiteye sahip, ancak atlayamayan göçmen türler (katadromous)	Yılan balığı
GRUP 3-Cyprini dae ve benzerleri	Engellerin aşmak için orta veya düşük kapasite ile nehir içi göçmen türler (potamodromous)	
GRUP 3a	Engellerin aşmak için makul bir kapasiteye sahip büyük türler	Barbusmeridionalis,Barbushaasi,Luciobarbusgraellsii,Squaliuslaidetanus,Parachondrostomamamiegi,Cottushispaniolensis
GRUP 3b	Engelleri aşmak için küçük kapasiteye	Phoxinusbigerri,Phoxinusphoxinus,Barbatulaquinardi,Salariafluviatilis,Cobitissp.,Achoandrostomaarcasii,Gasterosteusaculeatus

	sahip küçük türler	
GRUP 4- alabalı k ve benzerl eri	Yüzme ve / veya zıplama ile engelleri aşmak için yüksek kapasitesi olan nehir içi göçmen türleri (potamodro mous)	Salmotrutta

EK B: ICF Uygulama Alanları Seçimi

Tablo B.1. Blok-1 için engel değerlendirmesi birinci kısım

PARAMETRE	DURUM	G1A G2A	G1B G3B	G2	G4	Ölçülen veya tahmini değer
						YAPI
Nehir kıyı morfolojisi	Sürtünen balık türleri için elverişli	Uygulanamaz	Uygulanamaz	Geçer	Uygulanamaz	
Su akışı	Engelin üzerinden veya içinden su geçmez	Geçmez	Geçmez	Uygulanamaz	Geçmez	
Barajlar, savaklar veya benzerleri bir yapı varsa (küçük bir şelale oluşturarak sular üzerinden geçebilir)						

Tablo B.2. Blok-1 için engel değerlendirmesi ikinci kısım

PARAMETRE	DURUM	EŞİK	Her grup için limit değerler				Ölçülen veya tahmini değer
			G1A G3A	G1B G3B	G2	G4	YAPI
Atlama yüksekliği h- cm		max	30	20	20	75	
Atlamadan önceki havuz derinliği z-cm		min	$h * 1,4$	$h * 1,4$	Kayıtsız	$h * 1,25$	
Üst genişlik TW-cm	Değerlendirilmez	-	-	-	-	-	
Üstteki su derinliği TZ- cm	Eğer genişlik(TW) \leq 50 cm	min	Su akışı				
	Eğer genişlik(TW) $>$ 50 cm	min	10	10	1	10	
Kanallar veya benzeri bir engel için (su, küçük bir şelaleye sahip olan veya olmayan, engelin içinden geçer)							

Tablo B.3. Blok-1 için engel değerlendirmesi üçüncü kısım

PARAMETRE	DURUM	EŞİK	Her grup için limit değerler				Ölçülen veya tahmini değer
			G1A G3A	G1B G3B	G2	G4	
Akış hızı(m/s)		Max	2	0,5	1,7	2,4	
Geçiş çapı, yüksekliği ve derinliği-d-cm	Küçük bir şelale oluşuyorsa	Min	50	50	50	50	
	Şelale oluşmadan su damlaları şeklindeyse	Min	30				
	Su boşluğun tamamını kaplıyorsa		Hiçbir Grup Geçemez				
Geçişteki su derinliği- TZ-cm		Min	10	10	1	10	
Atlama yüksekliği-h-cm	Küçük bir şelale oluşuyorsa	Max	20	15	15	55	
Atlamadan önceki havuz derinliği-z-cm	Küçük bir şelale oluşuyorsa	Min	H*1,4	H*1,4	Kayıtsız	H*1,25	
Düşük eğimli savak veya benzeri (küçük bir şelale olmadan engel üzerinde su kaydıracağı)							

Tablo B.4. Blok-1 için engel değerlendirmesi dördüncü kısım

PARAMETRE	DURUM	EŞİK	Her grup için limit değerler				Ölçülen veya tahmini değer
			G1A G3A	G1B G3B	G2	G4	
Eğim - (%)		Max	20%	20%	45%	30%	
Akış hızı (m / s)		Max	2	0,5	1,7	2,4	
Türbülanslar	Güçlü türbülansınolmaması		Bütün gruplar geçebilir				

Tablo B.5. Blok-1 için engel değerlendirmesi beşinci kısım

Tüm şartlar yerine getirildiğinde engeli geçebilecek tüm balık gruplarının notu				
---	--	--	--	--

Tablo B.6. Her türlü balık geçişi için genel durum

PARAMETRE	DURUM	G1A G3A	G1B G3B	G2	G4	Ölçülen veya tahmini değerler
						TESİS
Mansaptan giriş	Engellenmiş veya su akışı yok	Geçmez				
Akış yukarı çıkış	Engellenmiş veya su akışı yok	Geçmez				
Balık geçidi içinde	Engellenmiş veya su akışı yok	Geçmez				

Tablo B.7. Doğal koşullara yakın balık geçişleri

PARAMETRE	DURUM	EŞİK	Her grup için limit değer				Ölçülen veya tahmini değerler
			G1A G3A	G1B G3B	G2	G4	TESİS
Eğim (%)	Mevcut maksimum değer yazılır	Max.	20%	20%	45%	30%	
Akış hızı(m/s)	Mevcut maksimum değer yazılır	Max.	2	0,5	1,7	2,4	
Balık geçidi içindeki su derinliği-z-cm	Mevcut maksimum değer yazılır	Min.	10	10	1	10	
Atlamadan önceki havuz derinliği-z-cm	Eğer şelale oluşmuşsa	Min.	H*1,4	H*1,4	Kayıtsız	H*1,25	
Balık rampaları, zemin rampaları, yan nehirler veya kanallar varsa							

Tablo B.8. Geniş spektrumlu balık geçişleri

PARAMETRE	DURUM	EŞİK	Her grup için limit değer				Ölçülen veya tahmini değerler
			G1A G3A	G1B G3B	G2	G4	
Havuz boyutları(m ²)		min	0,25	0,16	0,25	0,25	
Yanal deliklerin genişliği(cm)	Eğer delik varsa	min	15	15	15	15	
ortalama şelale yüksekliği - h - (cm)	Eğer şelale oluşuyorsa	max	20	10	10	20	
maksimum şelale yüksekliği - h - (cm)	Eğer şelale oluşuyorsa	max	30	20	20	75	
Havuzlardaki su derinliği-Pz-cm	Eğer şelale oluşuyorsa	min	60	60	10	60	
	Eğer şelale oluşmuyorsa	min	50	50	1	50	
Atlamadan önceki havuz derinliği-z-cm	Eğer şelale oluşuyorsa	min	H*1,14	H*1,14	kayıtsız	H*1,25	
Akış hızı(m/s)	Eğer şelale oluşmuyorsa	max	2	0,5	1,7	2,4	
Güçlü türbülans			Yok				
Havuz tipi (küçük şelaleler var yada yok veya yanal boşluklu)							
Bölme tipi rampa şeklindeki kesit							

PARAMETRE	DURUM	EŞİK	G1A G3A	G1B G3B	G2	G4	TESİS
Eğim (%)		Max	20%	20%	45%	30%	
Su derinliği-z-cm		Min	10	10	1	10	
Akış hızı(m/s)		max	2	0,5	1,7	2,4	

Tablo B.9. Teknik, Mekanik durumlar ve özel balıklar için durumlar

Kapılar, asansörler, kilitler ve balık pompaları varsa							
			Her grup için limit değer				Ölçülen veya tahmini değerler
PARAMETRE	DURUM	EŞİK	G1A G3A	G1B G3B	G2	G4	TESİS
Fonksiyonel kapılar, asansörler, kilitler veya balık pompaları			Evet	Evet	Evet	Evet	
Yılan balığı rampaları ya da eşdeğer diğer balık rampaları varsa							
PARAMETRE	DURUM	EŞİK	G1A G3A	G1B G3B	G2	G4	TESİS
Eğim(%)		max	Uygulanamaz	Uygulanamaz	45%	Uygulanamaz	
Akış hızı(m/s)		max	Uygulanamaz	Uygulanamaz	1,7	Uygulanamaz	
Genişlik(cm)		max	Uygulanamaz	Uygulanamaz	20	Uygulanamaz	

Tablo B.10. Modülasyon ve sonuç skoru

Geçici puan (engel ve / veya balık geçişini potansiyel olarak aşabilecek toplam balık gruplarına göre bir seçenek seçin):		
Engel ve balık geçişleri	Potansiyel olarak mevcut tüm balık grupları geçebilir	75
	potansiyel olarak mevcut balıklardan bazı gruplar geçebilir	50
	Potansiyel olarak mevcut balıklardan sadece bir grup geçebilir	25
	Potansiyel olarak mevcut balık grubu geçemez	0
MODULATÖRLER (yalnızca karşılayan seçenekleri kontrol edilir):		
engel tamamlanması	Değerlendirilen noktanın morfolojisi, yüksek akış durumunda veya geçici olarak, suyun bir veya iki tarafından geçmesine izin vererek, balığın yukarı akmasına izin verir.	+5
	Sadece düşük eğimli engellerde (<45%), yüzeyi pürüzlü ve düzensiz ise	+5
	Altyapının herhangi bir noktasında herhangi bir çıkıntılı yapının varlığı	-5
Balık geçişinin tamamlanması	Balık geçidinde doğal bir alt tabakanın bulunması(nehrin doğal özelliklerine benzer)	+10
	Balık girişinin doğru konumda olması(membadan mansaba)	+5
	Balık girişinin yanlış konumu(mansaptan membaya)	-5
	Balık geçidinin ıslak kısmının genişliği o bölgedeki nehrin ortalama genişliğinin 1/20 altında olmalıdır.	-5
	Balık geçişleri fonksiyonelliğini korumak için sürekli bakım ve onarı gerektiren kapılar ve çapraz duvarlarla sağlanıyorsa	-5
	Balık geçitleri kötü bir durumda bakılmış ve muhafaza edilmişse	+10
Mansaba doğru hareket	Balık, mansaba doğru direk geçebilir yada doğrudan engelin üzerinden geçebilir (diğer bir deyişle, düşük yükseklikteki engel (<10m), yeterli su derinliği veya doğaya yakın balık geçidi gibi)	+5
	Herhangi bir türetme kanalı varsa, balıkların türetme kanallarına (mekanik, ışık, ses veya elektrik) girişini engelleyen veya en aza indirgeyen bazı mekanizmalar veya türetme kanalı bulunmuyorsa.	+5
	Herhangi bir türetme kanalı varsa, balık türetme kanalına girişten kaçınan veya en aza indiren herhangi bir mekanizma mevcut değilse	-5
	Doğrudan engelin üzerinden aşağı doğru hareket mümkünse ancak yaralanma veya ölüm riski varsa (yani 10 metreden daha fazla düşüş)	-5
Final skoru		

Tablo B.11. ICF indeksinin kalite sınıfı, puan aralıkları ve genel açıklaması[21].

SKOR	KALİTE	AÇIKLAMA
≥95	ÇOK İYİ	Potansiyel olarak mevcut olan tüm balık grupları, neredeyse her türlü hidrolojik durumdan geçebilir. engelin kısmen veya tamamen yıkılmasında balıkların veya engelin yokluğu
75-94	İYİ	Potansiyel olarak mevcut balık gruplarının çoğu hemen hemen her hidrolojik durumda geçebilir. Küçük bir engelin varlığı veya iyi bir balık geçişi
50-74	ORTA	Potansiyel olarak mevcut balık gruplarının çoğunluğu veya bazıları, herhangi bir veya bazı hidrolojik durumlarda geçebilir. Çok spesifik veya az fonksiyonel balık geçişi olan balıklar için nispeten geçirgen bir engelin varlığı.
25-49	ZAYIF	Potansiyel olarak mevcut balık gruplarının sadece bir veya birkaç türü belirlenen hidrolojik durumlardan geçebilir. Çok spesifik veya çok az işlevsel balık geçişi olan bir engelin varlığı
<5	KÖTÜ	Potansiyel olarak mevcut balık gruplarının hiçbir türü geçemez ya da sadece bazı istisnai hidrolojik durumlarda geçebilir. Herhangi bir balık geçişi olmaksızın çok az veya işlevsel olmayan balık geçişi ile oldukça büyük bir engelin varlığı.

EK C: RHAT İndeksi Skor Değerlendirmesi

Tablo C.1. RHAT indeksi saha değerlendirmesi

NİTELİK	PUAN	YORUM
1.Kanal formu ve akış çeşitleri: Akış tipleri ve modifikasyonları, Kanal modifikasyonları, Yeniden doğallaştırılması ve Natural özellikleri		
2. Kanal bitki örtüsü: Kanal bakım ve tarama, Kanal modifikasyonları, Kanal bitki örtüsü, Kıyı yüzü bitki örtüsü yapısı, Kıyı yüzü ve bitki örtüsü yapısı, Ağaçların boyu, Habitat yapı özellikleri, kıyı bitki özellikleri (ağaç kökleri) ve Kaynak kullanımı		
3. Substrat koşulu: Kanal bakım veya tarama, Kanal substratı ve kanal modifikasyonları, Kanal yapıları, Kanal modifikasyonları, Substrat ve Doğal Özellikler		
4. Sürekliliğin önündeki engeller: Masa üstü CBS gözlemleri, Kanal substratı suni veya aluvyon, kanal modifikasyonları, Baraj veya HESlerin varlığı		
5. Kıyı yapısı ve istikrarlılık sol/sağ: Kıyı malzemesi, modifikasyonlar ve yüksekliğin genişliğe oranı, Kanal yapıları, Kıyı modifikasyonları, Kıyı özellikleri	Sol	
	Sağ	
6. Kıyı bitki örtüsü sol/sağ: Kıyı üst bitki örtüsü yapısı, kıyı yüzüne ait bitki örtüsü yapısı, Geniş ağaç türleri ve çeşitliliği, Kıyıda yerli olmayan/bozulmuş türler, Habitat yapı özellikleri.	Sol	
	Sağ	
7..Nehir kıyısı arazi kullanımı sol/ sağ: Kağı üzerindeki nehir kıyısı arazi örtüsü türleri, Kıyı toprağının arazi kullanımı / arazi örtüsü	Sol	
	Sağ	
8. Taşkın yatağı bağlantısı sol/sağ: Kağıt üzer,inde nehir bölgelerinin tanınması, alan notları, genel vadi formu, kıyı Materyali ve modifikasyonları, kanal modifikasyonları, taşma yüksek genişlik oranı, Kanal modifikasyonları ve kıyıdaiki Değişiklikler	Sol	
	Sağ	
Toplam nitelik puanları		
Su çerçeve direktifine göre sınıfı		

Tablo C.2. RHAT indeksi sınıflandırması

Su çerçeve direktifi sınıflandırması	Nitelik puanları
Yüksek	≥ 26
İyi	≥ 19.5 dan < 26
Orta	≥ 13 den < 19.5
Zayıf	≥ 6.5 dan < 13
Kötü	< 6.5

Tablo C.3.A. Kanal morfolojisi ve akış tipleri puanlaması

Yüksek >95-100% doğal	4	Kanal formu doğal görünüyor. Doğal özellikler; anakayamostları, menderesleme, ağaçlık habitat gibi özellikler meydana gelir. Nehir tipi için beklenen hız / derinlik veya havuz büyüklüğü / derinlik kombinasyonları varyasyonları mevcuttur. Nehir, insan tarafından değiştirilmemiştir.
İyi >85-95% doğal	3	Nehrin küçük bir bölümünde değişiklik olsa da iyileştirilmiş bitki örtüsü görülür. Var olan kayalar menderesler gibi doğal özellikler veya bileşenleri, kanal formunun iyi durumda olduğunu gösterir. Hız / derinlik kombinasyonlarındaki varyasyonlar, beklenen durumlardadır.
Orta >65-85% doğal	2	Kanal formunda bozulma yada doğal engellerin üçtebirinin bozulması. Mevcut hız / derinlik özelliklerinin türü, tip için beklenenden daha azdır
Zayıf >25-65% doğal	1	Kanal değişimine dair açık kanıtlar örn. kanalın ve / veya kanal kesitinin düzleştirilmesi veya doğal özelliklerin dörtte üçüne kadar bozulması. Kurtarma mümkün olabilir ama genel değişiklikler çok fazla
Kötü $\leq 25\%$ doğal	0	Çok fazla müdahale edilmiş. Nehir ıslahları gibi. Çalışma alanı, beklenmedik durumda, oldukça eşit genişlik, derinlik ve hıza sahiptir.

Tablo C.3.B. Kanal bitki örtüsü puanlaması

Yüksek >95-100% doğal	4	Nehrin içindeki sucul ve marjinal bitki örtüsü türleri ve miktarı, nehir tipi ve doğal kıyıdaş koşulları için beklenen haldedir. Habitat ve nehir morfolojisi iyi durumda
İyi >85-95% doğal	3	Mevcut bitki örtüsü türleri, nehir tipi ve nehir kıyısı koşulları için optimum seviyeden biraz daha azdır. Çok az bitki örtüsü değişimi kanıtı vardır. Makrofitler optimumdan biraz daha azdır.
Orta >65-85% doğal	2	Bazı bitki örtüsü yönetiminin kanıtı varsa: bitki örtüsünün kesilmesi ve yok edilmesi gibi. Bitki örtüsü seyrek ve düşük kalitede RHAT bitki örtüsü tipine sahipse. Kanal içi bitkiler varsa
Zayıf >25-65% doğal	1	Açık bir şekilde bitki örtüsü yönetimi varsa ve doğal habitat tahrip edilmişse. Yosun ve mantarın egemen olduğu bitki örtüsü hakimse.
Kötü ≤25% doğal	0	Tüm erişim boyunca geniş bitki örtüsü yönetimi varsa. Bitki örtüsü büyümesi, akış veya substrat değişikliklerine bağlı olarak ciddi şekilde etkilenmişse Bitki örtüsü büyümesine alg / mantar hakimse

Tablo C.3.C. Substrat koşulu puanlaması

Yüksek >95-100% doğal	4	Alt tabaka değiştirilmemiştir, yönetilmemiştir veya kaldırılmamıştır. Alt tabaka tiplerinin çeşitliliği, nehir tipi için beklenen değerlere karşılık gelir. Alt tabakalar temiz ve tortu ve yağ içermez. Alt tabakanın <% 1'i yapaydır.
İyi >85-95% doğal	3	Nehir tipi için iyi bir substrat çeşitliliği vardır, fakat tip için beklenmeyen yerlerde küçük bir ince tortu veya silt biriktirilmiştir. >% 95 tortu temizdir. Alt tabakanın % 1 ila % 5'i yapaydır.
Orta >65-85% doğal	2	Nehir tipi için beklenenden daha fazla çökelti hakimdir. Beklenenden daha az büyük alt tabaka. Alt tabakanın % 5-15'i yapaydır. Yağ vb. birikintileri mevcut, ancak alt tabaka üzerinde aşırı değildir.
Zayıf >25-65% doğal	1	Yatak koruma, sediment girişi veya çakıl soyutlaması gibi bazı müdahale kanıtları varsa. Alt tabakanın >% 15-30'u sunidir.
Kötü ≤25% doğal	0	Yatak koruması, aşırı ince tortu girişi gibi yoğun müdahaleler vardır. Homojen kanal yatağı vardır. Substrat son derece gömülüdür. İri sedimentlerin % 70'i gömülü olan yüksek sedimentasyon yüzdesi vardır. Alt tabakanın >% 30'u sunidir

Tablo C.3.D.Sürekliliğin önündeki engellerin puanlaması

Yüksek >95-100% doğal	4	Akış, tortu veya biyotanın geçişini engelleyen savaklar veya barajlar gibi yapay yapılar yoktur. Açık bir şekilde uzunlamasına sürekliliği etkileyen su soyutlaması gibi yönetim uygulamaları bulunmamaktadır.
İyi >85-95% doğal	3	Deflektörler, çukurlar, köprü dayanakları, küçük çaplı savaklar veya daha geniş kanallarda iskele veya formasyona neden olan sığ bölgeler veya dalgakıranlar gibi küçük yapay yapıların varlığı.
Orta >65-85% doğal	2	Tortu ve akış, yarı geçirgen yapay özellikler varsa.Dar kanallarda deflektörler, setler, köprü ayakları ve dalgakıran gibi küçük yapay yapıların varlığı. Fonksiyonel bir balık geçişi ile basit bir ana savak tarafından engellenen akış
Zayıf >25-65% doğal	1	Çökeltme ve akışın sürekli bir savaktan etkileniyorsa. Bir dizi bent varsa. Ana bölüm menfez savak gibi yapılardan dolayı genişlemişse. Akış savak veya balık geçidi tarafından etkilenmişse.
Kötü ≤25% doğal	0	Akış tüm uzunluk boyunca baraj gibi bir yapıyla engellenmişse. Kalıcı betler sığ sulara neden olmuşsa. Kanal akışı balık geçidi olmayan komposit bir bentle engellenmişse. Akış olması gereken yerlerde herhangi bir alkış gözlenmediyse.

Tablo C.3.E. Kıyı yapısı ve istikrarlılık için puanlaması

Yüksek >95-100% doğal	Sol	Sağ	Kıyılar nehir tipine uygun olarak doğal koşullarındadır.
	2	2	
İyi >85-95% doğal	1,5	1,5	Kıyıda korunan veya değişikliğe uğramış alan çok azdır. Kıyılar doğal fakat bitki örtüsünde istikrarsızlıklar veya setler görülebilir.
Orta >65-85% doğal	1	1	Kıyı uzunluğunun %35'inde değişiklikler varsa.Yeniden doğallaştırılmasından ötürü, istikrarlı ya da hafifçe çökmekte olan kıyı toprak. Doğal olmayan etkilerden dolayı kıyı istikrarının %35'inin bozulmuş olması.
Zayıf >25-65% doğal	0,5	0,5	Kıyı uzunluğunun %75'inde değişimin olduğu. Doğal olmayan etkilerden dolayı kıyı istikrarının %75'inin bozulmuş olması
Kötü ≤25% doğal	0	0	Geniş bir alana müdahale edilmişse.

Tablo C.3.F.Kıyı bitki örtüsü için puanlama

Yüksek >95-100% doğal	Sol	Sağ	Kıyıda sıralı örtü çizgileri >%95 ise. Kıyıda gözlenen bitki örtüsü tamamen doğalsa. Bitki örtüsünün minimum bozulması <%5 ise.
	2	2	
İyi >85-95% doğal	1,5	1,5	Kıyıda sıralı örtü çizgileri >%85 ise. Bir bitki örtüsü türü baskın değildir. Az miktarda yabancı tür mevcut (kıyı alanının <% 15)
Orta >65-85% doğal	1	1	Kıyıda sıralı örtü çizgileri >%65-%85 ise. Bitki örtüsündeki bozulma belirgindir. Ancak büyüyen bitkileri bu bozulma etkilemez. İzlenen bölgenin basit bir bitki örtüsü varsa ve ağaç yoksa. Tek düze bir bitki örtüsüne sahiptir.
Zayıf >25-65% doğal	0,5	0,5	Kıyıda sıralı örtü çizgileri >%25-%65 ise.Çıplak toprak ya da yakın bir yerde kesilmiş bir bitki örtüsü bulunan alanlar varsa. Yabancı türler geniş bir alana yayılmışsa ve ağaç kesilmeleri varsa.
Kötü ≤25% doğal	0	0	Gözlenen bitki örtüsünde önemli bir bozulma, çıplak toprak ve boyu 5 cm geçmeyecek bitkiler varsa. Yabancı türler varsa.

Tablo C.3.G. Nehir kıyısı arazi kullanımını için puanlama

Yüksek >95-100% doğal	Sol	Sağ	Nehir kıyısındaki bitki örtüsü% 95 doğaldır. Kıyı bitki örtüsünün yerli türleri çoğunluktadır.
	2	2	
İyi >85-95% doğal	1,5	1,5	Nehir kıyısındaki bitki örtüsünün örtüsü% 85 doğaldır.Bazı küçük etkiler vardır, patika veya patikaları içerebilir.
Orta >65-85% doğal	1	1	Nehir kıyısındaki bitki örtüsünün örtüsü% 65 doğaldır. Bazı alanlar, insan faaliyetlerinden etkilenmiştir ve meralar görülebilir.
Zayıf >25-65% doğal	0,5	0,5	Bitki örtüsünün örtüsü% 25 doğaldır, önemli alanlar insan faaliyetlerinden etkilenmiştir. gelişmiş otlak , fakir arazi ve asfalt olmayan yollar mevcuttur.
Kötü ≤25% doğal	0	0	Nehir kıyısı korunmuş bölgesi çok az ya da hiç yoktur, insan faaliyetlerinden etkilenen alan çok fazladır.

Tablo C.3.H. Taşkın yatağı bağlantısı için puanlama

Yüksek >95-100% doğal	Sol	Sağ	Doğal kıyı formu. Vadi formunun izin verdiği yerlerde kıyı taşkınlarına yapay bir engel yok. Vadi formu doğal vadi hapsinde sınırlarındadır.
	2	2	
İyi >85-95% doğal	1,5	1,5	Doğal kıyı formu büyük ölçüde korunmuştur. Ancak küçük bir kısım da setler, dolgular olabilir.
Orta >65-85% doğal	1	1	Taşkınlar set, dolgu, genişletme, güçlendirme gibi yapay engellerle taşkın yatağına ulaşıyorsa.
Zayıf >25-65% doğal	0,5	0,5	Kanalın% 75'ine kadar taşkın yatağı etkileşimini önleyen önemli dolgu çalışmaları, takviye, genişleme, derinleştirme yapıları varsa.
Kötü ≤25% doğal	0	0	Taşkın önlemede yapay engeller %75'den fazlaysa

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı: DOĞAN, Aynimah

Uyruğu: T.C.

Doğum tarihi ve yeri: 23.08.1991 Denizli

Medeni hali: Evli

Telefon: 0 (276) 2241695

e-mail : aynimahcavdaroglu@gmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	İskenderun Teknik Üniversitesi/İnşaat Mühendisliği	2012
Lise	Sait Sabri Ağaoğlu Lisesi	2008

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2012	HATAY	Kontrol mühendisliği
2013	HATAY	Şantiye şefliği
2014	UŞAK	Kontrol mühendisliği
2016	UŞAK	Proje mühendisliği

Yabancı Dil

İngilizce, İtalyanca

Yayınlar

25.10.2018, Uluslararası, Uluslararası Kentsel Su ve Atıksu Yönetimi Sempozyumu (UKSAY), DOĞAN AYNIMAH, TEMEL İBRAHİM, BERKTAY ALİ, Uşak Kenti Dokuzsele Deresi Islah Çalışmaları ve Hidromorfolojik Açından Değerlendirilmesi, Tam metin bildiri

22.03.2018, Uluslararası, Uluslararası Su ve Çevre Kongresi SUÇEV, TEMEL İBRAHİM, DOĞAN AYNIMAH, BERKTAY ALİ, Taşkın Koruma Yapılarının Önemi ve Uşak Örneği, Tam metin bildiri