

**BALIK GEÇİTLERİ
DİZAYNINDA DİKKAT
EDİLMESİ GEREKEN
HUSUSLAR**

**Doç. Dr. Özgür Emiroğlu
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
hidrobiyolog75@gmail.com
0 506 763 50 61**

Maksimum Kamu Yararı
Minimum Çevre Zararı

- HES tesislerinde balık geçitlerinin özellikleri ilk proje aşamasında ihtiyolog'unda içinde olduğu bir ekip tarafından bilimsel literatür ve arazi çalışmaları sonucu oluşturulmalı ve bu gereksinimlere göre ilgili uzmanlarca projelendirilip inşa edilmelidir.

- Balık geçidinin işlerliğinin test edilebilmesi için bölgede ki balık faunasının ve faunada ki türlerin özelliklerinin bilinmesi gerekir.

- HES'lerde balık geçidi yapılırken test edilmesi gereken ana unsurlar şunlardır;

1-En Uygun Balık Geçidi Konumu

- Üzerine baraj inşa edilmemiş nehirlerde akarsu yatak genişliğinin tamamı su canlılarının göçü için kullanılabilirken, bentler ve barajlardaki balık geçitleri genellikle göç eden canlıları yatak en kesitinin dar bir bölümüne sıkıştırmaktadır. Balık geçitleri çoğunlukla küçük yapılar olduğundan, özellikle ırmaklar ve büyük nehirlerle karşılaştırıldığında iğne deliği büyüklüğünde kalmaktadır.

Özellikle büyük nehirlerdeki uygulamalarda balık geçidinin boyutları, mühendislik, hidrolik ve ekonomik kısıtlarla önemli ölçüde sınırlandırılmaktadır. Bu sebeple, barajdaki balık geçidinin konumu çok önemlidir.

Balıklar ve su omurgasızları genellikle ana akıntı boyunca membaya göç eder. Balık geçidi girişi, membaya göç eden canlıların büyük bir bölümü tarafından bulunabilmesi için akıntının en yüksek olduğu nehir kıyısına konumlandırılmalıdır.

Kıyıya yakın inşa edilerek, balık geçidi ile taban veya kıyı substratı kolayca birbirine bağlanabilir. Üzerinde hidroelektrik santral bulunan nehirlerde balık geçitleri için en uygun yer, genellikle santral binasının olduğu (varsa Derivasyon Kanalı) taraftır.

Balık geçidinin su çıkış yapısı (balıkların girişi) baraja veya türbin çıkışına olabildiğince yakın bir yere konumlandırılmalıdır. Balık geçidi çıkış yapısını (balıkların giriş yeri) barajın veya bendin hemen yakınına yerleştirmek, engel ile balık geçidi girişi arasında ölü bölge oluşumunu asgariye indirir.

Membaya yüzen balıklar girişi kolayca kaçırıp, l bölgede hapsolduğundan bu konu önemlidir. Barajın mansabında kuyruk suyuna kadar uzanan balık geçidi, balıkların girişi bulma ihtimalini önemli ölçüde azaltır; bu tasarım hatası, pek çok balık geçidinin başarısız olmasına sebep olmaktadır.

2-Balık geçidi girişi ve çağırma suyu

Su canlıları nehirlerde yönlerini bulurken akıntıdan faydalanır. Membaya doğru göç eden ergin balıklar, çoğunlukla akıntıya karşı (pozitif reotaksi) yüzerler. Bununla birlikte, akışın en çok olduğu dönemde göç etmeleri gerekmez; ancak yüzme kabiliyetine bağlı olarak kıyı boyunca da yüzebilirler.

Göç yolu bir engelle kesilmişse, balıklar, barajın kenarlarından birine doğru yanal olarak kaçmaya çalışarak ileriden bir geçiş imkanı ararlar. Bu şekilde davranarak pozitif reotaksi ile tepki vermeye devam ederler; balık yolundan gelen akıntıyı algılayarak kendilerini balık geçidine doğru yönlendirirler.

Balık geçidi girişi, balıkların membaya giderken toplandıkları yere konumlandırılmalıdır. Mansap akıntılarının karakteristikleri ile hidroelektrik santralin yapısı toplanma yerini belirler. Çoğu durumda bu yer, barajın ayağında veya türbin çıkışlarında hemen bendin veya şeddenin altıdır. Bu sebeple balıkları çağırarak akıntıların, balık geçidi girişinden toplanma alanına doğru yönlendirilmesi gerekir.

Bu akıntıyı takip eden balıklar, geçidin girişine yönelerek geçide girer. Şayet mümkünse, balık geçidi girişi ana akış yönüne paralel olacak şekilde kıyıda olmalıdır; böylece balıklar yön değiştirmeden geçide girebilir. Balık geçidi girişi, engelin mansabında uzakta bir yere konumlandırılmışsa, balıklar girişi bulmakta zorlanır.

Gündüz hareketli olan balıklar karanlık kanallara girmeye çekindiğinden, balık geçidinin içerisine gün ışığı girmeli ve üzeri kapatılmamalıdır. Bu mümkün değilse, doğal ışığa olabildiğince yakın bir aydınlatma ile yapay olarak ışıklandırılmalıdır.

3- Balık Geçidi Çıkışı ve Şartları

Bir hidroelektrik santrale balık geçidi inşa edilmesi durumunda, su girişinin (membaya çıkış), geçitten dışarı çıkan balıkların akıntı ile türbine doğru sürüklenmesini engelleyecek şekilde, bentten veya türbinden yeterince uzak bir mesafeye konumlandırılması gerekir.

Balık geçidi ile türbin su alma yapısı veya ızgara arasındaki asgari mesafenin 5 m olması gerekir. Gelen su hızının 0,5 m/s'den fazla olması durumunda, balık geçidi çıkışının bir ayırma duvarı ile membaya doğru uzatılması zorunludur.

Balıkların geçitten membaya daha rahat geçmesini sağlamak maksadıyla geçidin çıkış yerinde şiddetli türbülansın olmaması ve akıntı hızının 2,0 m/s'yi geçmemesi gerekir.

Ayrıca, balık geçidini bir rampa vasıtasıyla doğal tabana veya kıyı substratına bağlamak, dip organizmalarının balık geçidinden membaya geçişini kolaylaştırmaktadır.

Balık geçidinin su giriş yapısı, yüzer bir saptırıcı (örneğin, kalas) ile istenmeyen madde girişine karşı korunmalıdır.

4-Balık Geçidinde Su Debisi ve Akıntı Şartları

Debiyi artırmak maksadıyla, üzerinde balık geçidinin olduğu nehirden alınmayan diğer suların (atık su arıtım tesislerinden veya derivasyon kanallarından alınan su gibi) kullanılmasından kaçınılmalıdır.

Fizikokimya sal özellikleri birbirinden farklı olan suların karıştırılması balıkların oldukça hassas olan koku ile yon bulma kabiliyetlerini bozar ve göce devam etme dürtülerini azaltır.

Fizikokimya sal özellikleri birbirinden farklı olan suların karıştırılması balıkların oldukça hassas olan koku ile yön bulma kabiliyetlerini bozar ve göce devam etme dürtülerini azaltır.

Bütün su canlılarının, yüzme kabiliyetinden bağımsız olarak balık geçidinden göç edebilmesi için geçitteki türbülans olabildiğince düşük olmalıdır. Bir havuzlu geçitteki her havuzun hacimsel enerji kırma gücünün havuz hacminin metreküpü başına 150-200 W'ı geçmemesini tavsiye etmektedir.

Genel olarak balık geitlerindeki akıntı hızı, orifis veya yarık gibi en dar yerlerde 2,0 m/s'yi geçmemelidir; bu hız sınırı, uygun bir geçit tasarımı ile sağlanmalıdır. Buna ilaveten, balık geçidindeki ortalama akıntı hızı bu değerden önemli ölçüde düşük olmalıdır.

Balık geçidinde, yüzme kabiliyeti zayıf olan balıkların memba göçü esnasında dinlenmesi için yeterli dinlenme alanı sağlayan yapılar bulunmalıdır. Ayrıca balık geçidi tabanında kaba malzeme bulunduğunda, dibe yakın yerdeki akıntı hızı düşürülür.

5- Eğim ve Dinlenme Havuzları

Balık geçidi boyutları belirlenirken dikkat edilmesi gereken en önemli husus, akarsuda mevcut veya muhtemel en büyük balık türlerinin (potansiyel doğal balık faunası bakımından) boyudur. Balıkların bütün hayat evrelerinde büyümeye devam etmesi, potansiyel balık büyükleriyle ilgili bilgi toplanırken dikkate alınmalıdır.

Balık geçidinin boyutları belirlenirken, nehirde bulunması muhtemel en büyük balık türünün ortalama boyu ile izin verilen su kotu değişiminin dikkate alınması gerekir.

Su kotundaki sadece $\Delta h = 0,2$ m'lik bir fark, orifis ve perde duvarlarda azami 2,0 m/s'lik akıntı hızı ortaya çıkardığından, balık geçidinde havuzlar arasındaki su kotu farkının 0,2 m'nin altında tutulması tavsiye edilir.

Su kotundaki bu fark, kaba malzemeli tabanın hemen üzerindeki katmanda, yüzme performansı zayıf olan balıkların bile geçmesine imkan tanıyan akıntı hızı ortaya çıkarır. Yoğun havalanmalı su jetlerinin oluştuğu düşsülerden ve şelalelerden kesinlikle kaçınılmalıdır.

Teknik çözümlerde seçilen inşa prensibine bağılı olarak izin verilen azami eğim aralığı 1:5 ila 1:10 iken, doğala yakın balık geçitlerinde doğadaki eğime karşılık gelen 1:15'ten küçük azami değerler kullanılmalıdır.

Balık yollarında dinlenme bölgeleri veya dinlenme havuzları sağlanmalıdır. Balıklar burada göce ara verir ve kendilerini toparlar. Yarıklı veya havuzlu geçit gibi bazı balık geçidi tiplerinde bu bölgeler zaten mevcuttur.

6- Taban Tasarımı

Balık geçidinin tabanı, her yerde en az 0,2 m kalınlığında bir tabaka halinde kaba malzeme ile kaplanmalıdır. Bu substratına nehir malzemesinden oluşturulması istenir. Su mühendisliği yönünden değerlendirildiğinde, erozyona dirençli bir taban için kaba malzemeye ihtiyaç duyulmaktadır.

Bununla birlikte, taban malzemesinin doğala olabildiğince benzer yapıda ve değişken tane buyrukluğu sebebiyle farklı büyüklükte ara boşluklardan oluşan bir mozaik biçiminde olması istenir.

Küçük balıklar, yavru balıklar ve özellikle dip omurgasızları akıntının az olduğu bu boşluklara sığınıp, akıntı etkisinden korunarak membaya göç edebilir.

7- alıştırma Zamanları

Göç zamanlarının değişkenliği sebebiyle balık geçitlerinin yıl boyu çalıştırılması gerekir.

8- Bakım

Yetersiz bakım, balık geçitlerinin çalışmasını engelleyen en önemli sebep olduğundan bir balık gecidinin planlama aşamasından itibaren düzenli bakım ihtiyacının dikkate alınması gerekmektedir.

Balık geçidi çıkışının (su girişi) ve ofislerin tıkanması, geçitteki yapısal tahribat veya akış kontrol düzeneklerinin arızası nadiren görülmekle birlikte, dümenli bir bakımla bu sorunların üstesinden gelinebilir. Bakımın yapılabilmesi için balık geçidime engelsiz ve güvenilir bir biçimde ulaşılması zorunludur.

9- Balıkları rahatsız etmemek ve balık geçidini korumakla ilgili tedbirler

Yetkili kurumlar, göç eden balıkları rahatsızlıklara karşı koruma amacıyla balık yollarının mansap ve membainda avcılığa kapatılmış bölgeler oluşturmalıdır.

Bu yasal düzenlemeler, balık geçidinin inşasından sorumluluğu idari kurum tarafından su ürünleri kanunu esas alınarak yapılabilir.

Balık geçitlerinin hemen yakınında yüzme ve tekne turu gibi faaliyetler de yasaklanmalıdır. Ayrıca balık geçitlerine giriş, bakım personeli kontrol personeli veya bilimsel çalışma yapacak araştırmacılarla sınırlandırılmalıdır.











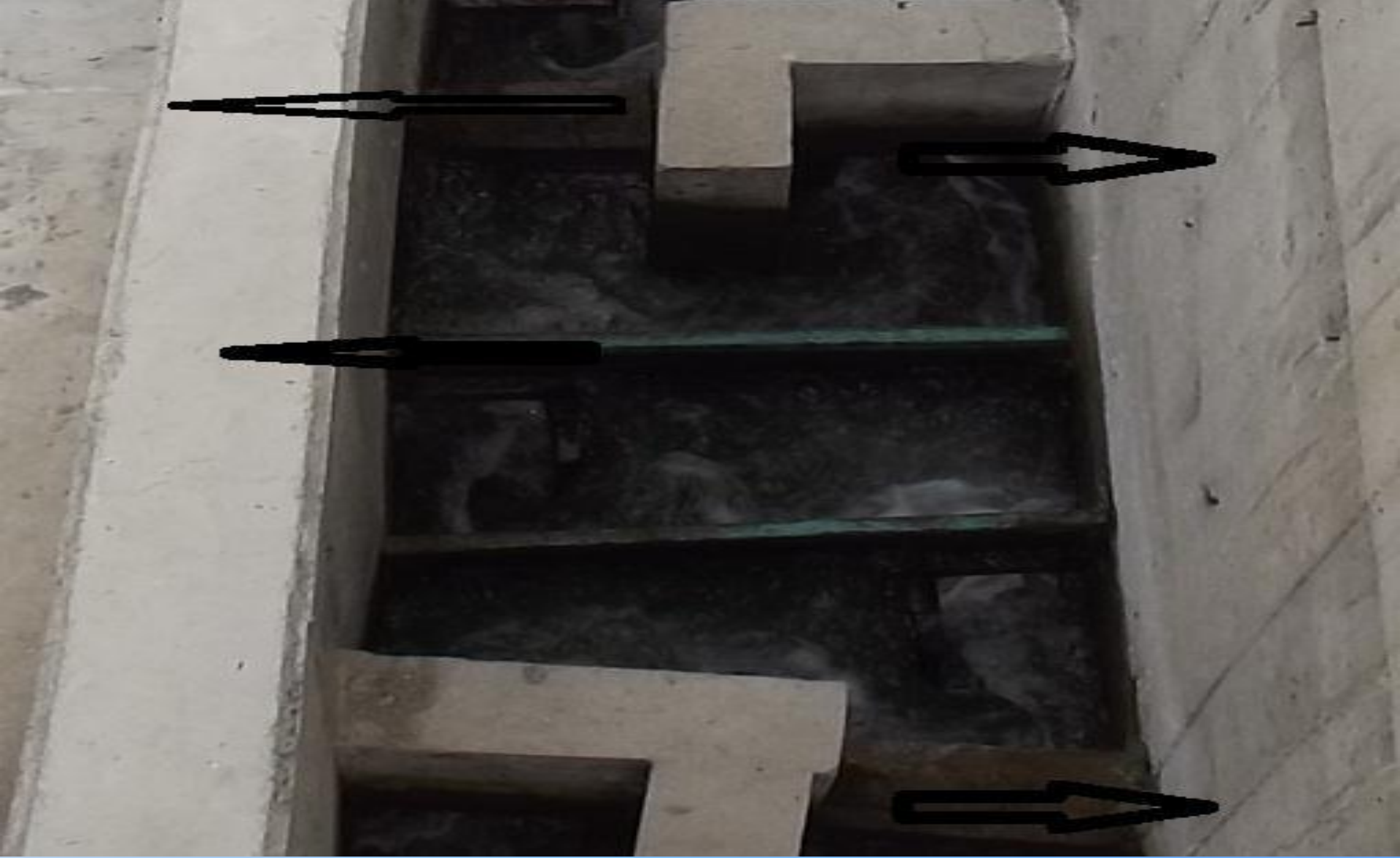
Balık Geçidinin Alt Kısmı (Girişi)



Balık Geçidinin Alt Kısmı (Girişi)



Balık Geçidinin Üst Kısmı (Çıkışı)



Balık Geçidi Üzerinde Bulunan Kırıcılar

Bir Mühendislik Şirketi Balık
Geçitlerini Nasıl Planlar

Balık Geçidi Nasıl Projelendirilir?

Her yapı için özel olarak planlanması gerekir. Bunun nedeni regülatörlerin büyüklükleri yıllık doğal akımları, mansabında ki canlıların su ihtiyaçları, arazi yapısından kaynaklanan faktörler ve inşasındaki ekonomik hususlardır. Doğal hayatın devamlılığı yanında çok ciddi yatırımlar yapılarak hayata geçirilen tesislerin rantabilitesi ile doğrudan ilintilidir.

Gereğinden fazla su bırakıldığında tesis firm (güvenilir) enerjisini kaybedilmekte, gereğinden az bırakıldığında ise hem doğal hayata zarar verilmekte hem de kanun karşısında sıkıntılı durumlara düşölmektedir. Özellikle depolamalı tesislerde bu planlama daha fazla önem taşımaktadır. Aşağıda projelendirme aşamalarından kısaca bahsedilmiştir.

Balık Geçidi Yapı Üniteleri:

- 1- Balık geçidi balık giriş veya su çıkış yapısı
- 2- Balık geçidi perdeleri ve bölmeleri
- 3- Balık geçidi havuzları
- 4- Balık geçidi şütleri
- 5- Balık geçidi aydınlatma penceresi
- 6- Balık geçidi şırıltı borusu
- 7- Balık geçidi çıkışı ve priz kapakları

Yukarıda bahsi geçen elemanlar boyutlandırılarak detaylı bir rapor hazırlanır. Akabinde proje çizimleri oluşturulup, balık geçidi projesi idareye sunulur.

Balık Geçidi A HES Tesisi (Trabzon)

Balık geçidi, bir akarsu üzerinde inşa edilen regülâtörde (su alma yapısında), akarsuda yaşayan balıkların menba ve mansab arasında hareketini sağlayan su yoludur.

Bu proje kapsamında da raporun fauna kısmında belirtilen balık türleri için balıkların yaşamının sürekliliğinin sağlanması ve dere ortamında doğal dengenin bozulmaması için, balıkların akarsuyun kaynağına gidip gelmelerini sağlamak amacıyla balık geçidi yapılacaktır.

Balık Geçidi B HES Tesisi (Adana)

Balık geçidi, bir akarsu üzerinde inşa edilen regülâtörde (su alma yapısında), akarsuda yaşayan balıkların menba ve mansab arasında hareketini sağlayan su yoludur.

Bu proje kapsamında da raporun fauna kısmında belirtilen balık türleri için balıkların yaşamının sürekliliğinin sağlanması ve dere ortamında doğal dengenin bozulmaması için, balıkların akarsuyun kaynağına gidip gelmelerini sağlamak amacıyla balık geçidi yapılacaktır.

Trabzon

1-Balık geçidi balık giriş veya su çıkış yapısı;Balıkların geçide girdiği, akarsuyun geçidi terk ettiği ve genelde kapak bulunmayan ve en düşük kotta yer alan uç yapısıdır (Bkz. Şekil 1.a.2). Bu yapının bir bölümü su içerisinde batıktır. Burada balığın rahatça girişini sağlaması bakımından su hızının düşük, türbülansları az olacak şekilde yapılacaktır. Nehir genişliği 50 m'den az olduğundan tek balık geçidi, derenin **sağ sahilinde** inşa edilecektir. Ayrıca giriş kısmında balıkların kanala girişini sağlamak için su şırlıtısını oluşturmak üzere boru ile çağırma suyu bırakılacaktır.

Adana

1-Balık geçidi balık giriş veya su çıkış yapısı; Balıkların geçide girdiği, akarsuyun geçidi terk ettiği ve genelde kapak bulunmayan ve en düşük kotta yer alan uç yapısıdır (Bkz. Şekil 1.a.2). Bu yapının bir bölümü su içerisinde batıktır. Burada balığın rahatça girişini sağlaması bakımından su hızının düşük, türbülansları az olacak şekilde yapılacaktır. Nehir genişliği 50 m'den az olduğundan tek balık geçidi, derenin **sol sahilinde** inşa edilecektir. Ayrıca giriş kısmında balıkların kanala girişini sağlamak için su şırlıtısını oluşturmak üzere boru ile çağırma suyu bırakılacaktır.

Trabzon

Balık Geçitleri Tipleri:

Balık geçitleri tabii akışa en yakın su akımını temin etmek amacıyla değişik tiplerde inşa edilirler. En yaygın olarak havuzlu ve bölmeli balık geçidi, havuzlu ve orifisli balık geçidi, denil tipi balık geçidi ve dikey yarıklı balık geçidi yapılmaktadır. Bu balık geçitleri arasında havuzlu ve orifisli balık geçitleri ülkemizde en yaygın olarak inşa edilen balık geçidi tipidir.

Adana

Balık Geçitleri Tipleri:

Balık geçitleri tabii akışa en yakın su akımını temin etmek amacıyla değişik tiplerde inşa edilirler. En yaygın olarak havuzlu ve bölmeli balık geçidi, havuzlu ve orifisli balık geçidi, denil tipi balık geçidi ve dikey yarıklı balık geçidi yapılmaktadır. Bu balık geçitleri arasında havuzlu ve orifisli balık geçitleri ülkemizde en yaygın olarak inşa edilen balık geçidi tipidir.

BALIKLAR

Devlet Su İşleri'nin 1992 tarihli Sivrihisar-Balıkdamı Limnolojik Etüt Raporu'na göre Balıkdamı Sulak Alanı'nın balık faunasını oluşturan 9 tür balık tespit edilmiştir:

Tablo 2.2.2.1.b.1. Balıkdamı YHGS'da yakalanan balık türleri (DSİ, 1992)

BALIKLAR	IUCN	BERN	BONN
TAKIM: CYPRINIFORMES			
FAMİLYA: CYPRINIDAE			
<i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758)	Sazan balığı	VU	
<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	Kızılkanat	LC	
<i>Leuciscus cephalus</i> (Linnaeus, 1758) ←	Tatlısu kefali	LC	
<i>Barbus sp.</i> ←	Bıyıklı balık		
<i>Alburnus sp.</i> ←	İnci balığı		
<i>Chalcalburnus sp.</i> ←	Gümüş balığı		
<i>Chondrostoma sp.</i> ←	Karaburun		
TAKIM: SILURIFORMES			
FAMİLYA: SILURIDAE			
<i>Silurus glanis</i> (Linnaeus, 1766)	Yayın balığı	LC	
TAKIM: SALMONIFORMES			
FAMİLYA: ESOCIDEA			
<i>Esox lucius</i> (Linnaeus, 1758)	Turna balığı	LC	

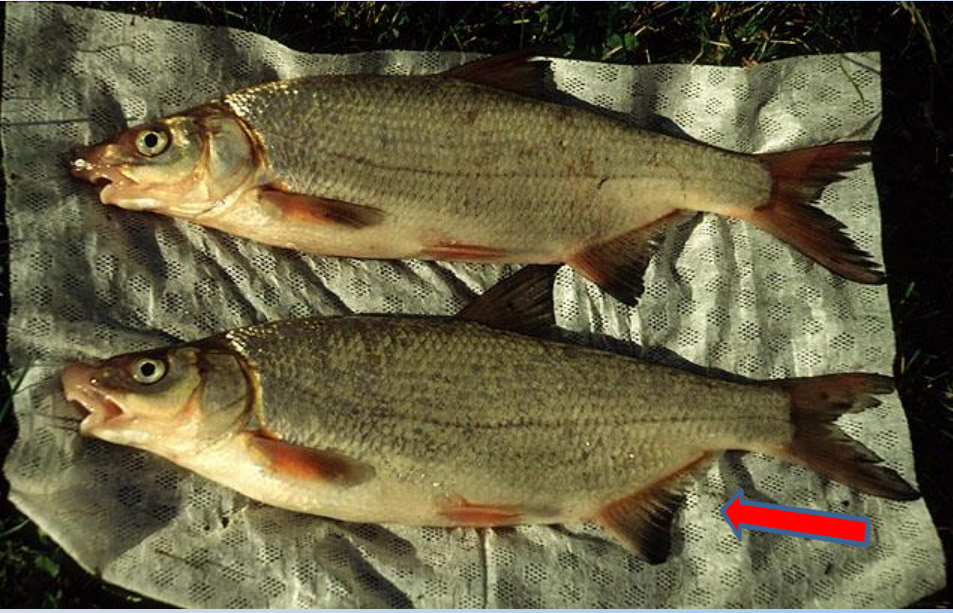


17

09.08.2011

Kunduzlar dam lake

ACCIAIO TEMPERATO

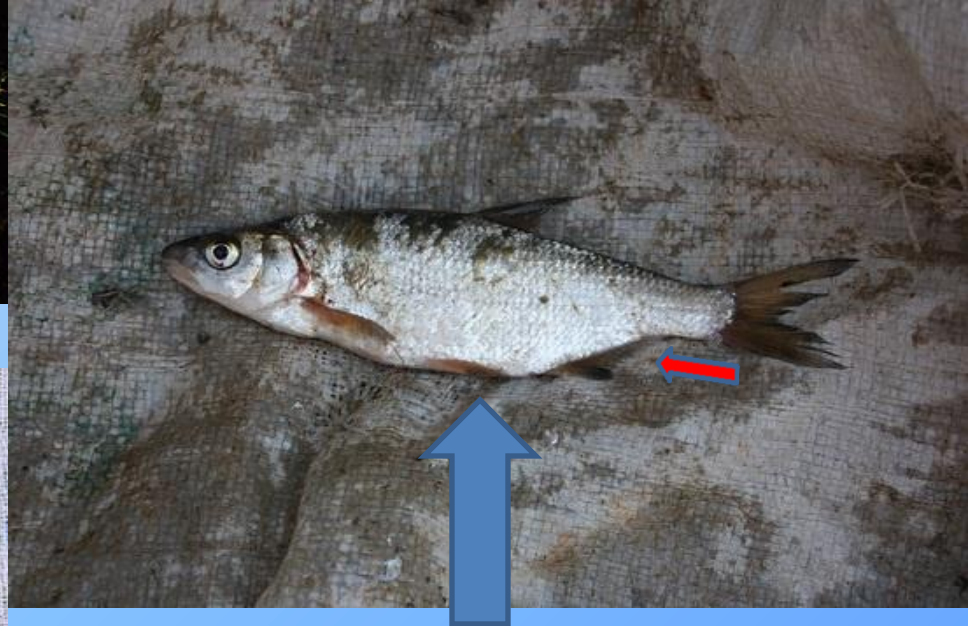


Fishbase



Chondrostoma nasus

A Naseka, 2002



Fotoğraf 2.2.2.1.b.5. Balıkdamı YHGS'da gözlemlenen *Chondrostoma sp. bireyi*

- SULAMA TESİSLERİNDE SANAT YAPILARI (DSİ Şartname)
- **2.4.12 Sal ve Balık Geçitleri**
- Balık geçitlerinin geçireceği balığa göre boyutlandırılması ve eğimlerinin de buna göre verilmesi gerekir. Balık geçitleri hem alttan hem üstten akımı olan perdelerle meydana getirilmiş az meyilli bir dikdörtgen kanaldır. Alttan su geçiren delik aynı zamanda balıkların geçmesini sağlar.
- Birbiri ile bağlantılı havuzlarla oluşturulmuş geçitte herbir havuzun plandaki boyutları, geçecek en büyük balığın uzunluğunun 2,5-3 katı civarında seçilecektir. Havuzun derinliği ise geçitin eğimine bağlı olarak seçilir. Havuzlar arasındaki kot farkı 30 cm'yi aşmayacaktır. Her 3 metre kot farkından sonra dinlenme havuzu yapılması gerekir.
- Geçitlerin inşaatında taş malzeme kullanılması tercih edilecektir. Taş malzemenin bulunmadığı yerlerde C16 betonu kullanılabilir. Beton imalatta keskin ve 90 'lik köşeler yapılmamalı ve pahlar kırılmalıdır. Geçitlerin üstü açık olacaktır. Mansapta ilk havuz 1,5-2 metre derinliğinde yapılacaktır.

- **SU ÜRÜNLERİ KANUNU TASARISI TASLAĞI**
- **İKİNCİ BÖLÜM**
- **Su Ürünlerinin Yaşam Alanları**
- (3) İçsuların sulama ve enerji üretimi amacıyla kullanılmak istenmesi halinde, bu sularda yaşayan su ürünlerinin yaşama, üreme, beslenme ve nesillerinin devamlılığını sağlayacak Bakanlıkça istenecek tedbirlerin ilgili müteşebbis tarafından alınması ve yerine getirilmesi zorunludur.

- (6) Üzerinde baraj veya regülatör kurulmuş veya kurulacak olan akarsularda geçmişte veya günümüzde üreme veya beslenme göçü yapan su ürünleri türlerinin bulunup bulunmadığı yönünde Bakanlık tarafından gerekli inceleme yapılır veya yaptırılır. **Göç eden türler var ise** bu türlerin göçüne imkan verecek nitelikte balık geçidi yapılması ve göç dönemlerinde devamlı işler durumda bulundurulması zorunludur. Ancak gövde yüksekliği 30 metreden yüksek olan baraj veya regülatörlerde, Bakanlıkça balık geçidi yapmanın fonksiyonel olmayacağına değerlendirildiği durumlarda, balıkların göçüne imkan verecek asansör, tanklarla taşıma veya yapay ortamda üretilip kaynağa bırakılması dahil gerekli tedbirler müteşebbisten istenebilir. İlgili müteşebbis tarafından Bakanlıkça bu yönde istenecek her türlü tedbirin alınması ve yerine getirilmesi zorunludur.



