



Bu proje Avrupa Birlięi ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



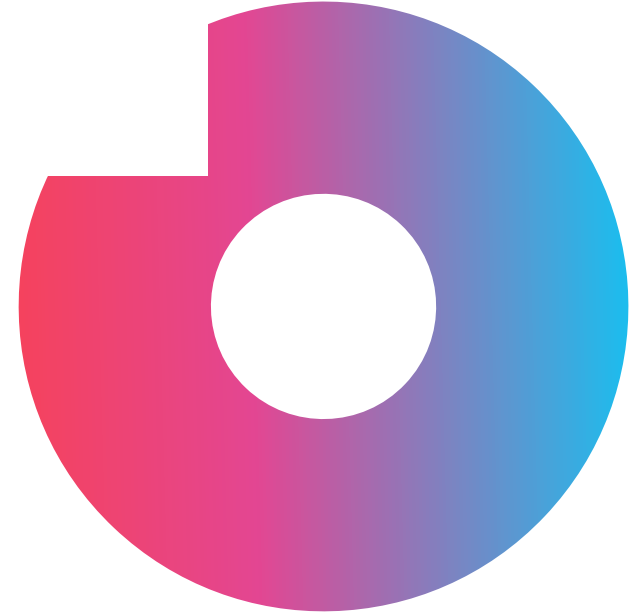
TRB2 Bölgesi İklim Dirençlilięi Yol Haritası Kalitatif Analizler

GZFT Analizi

Ekosistem Hizmetleri ve Doęa Temelli Çözümler

Doç. Dr. Mustafa AKKUŞ

01.08.2026



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIęI



İçindekiler

1	Giriş.....	2
2	Ekosistem Hizmetleri ve Doğa Temelli Çözümler	5
2.1	Tematik alanın TRB2 Bölgesi Açısından Önemi.....	5
3	GZFT Analizi- Temel Kolaylaştırıcı Koşullar.....	15
3.1	Güçlü Yönler	15
3.2	Zayıf Yönler	15
3.3	Fırsatlar	17
3.4	Tehditler.....	18
3.5	Değerlendirme ve öneriler.....	19
4	TRB2 Olası İklim Tehlikelerine Dair Değerlendirmeler	21
5	Sonuç ve Değerlendirme.....	23
6	Ekler:.....	24

1 Giriş

TRB2 Bölgesinde yer alan Van, Bitlis, Muş ve Hakkâri illeri Türkiye'nin yükseltisi en yüksek bölgelerinden birisi olan Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer almaktadır. Ülkemizin en büyük akarsularından Fırat ve Dicle Nehirlerinin önemli kolları bu illerin sınırlarından doğarak Basra Körfezine ulaşmaktadır. Bölgede yer alan yüksek dağ silsileleri, sulak alanları, gölleri, akarsuları, geniş mera alanları ve zengin biyolojik çeşitliliği ile doğal yapısını büyük ölçüde koruyabilmiş nadir bölgeler arasında yer almaktadır. TRB 2 bölgesi Van Gölü Havzası'nın tamamını, Dicle Havzası'nın yukarı kesimlerini ve Murat Havzası'nın önemli bir bölümünü içermektedir. Bu nedenle TRB 2 bölgesi yalnızca bölgesel değil, ulusal ölçekte de su güvenliği, biyolojik çeşitliliğin korunması, gıda güvenliği ve iklim değişikliğine uyum açısından stratejik bir konuma sahiptir. Bu özellikleriyle TRB2 Bölgesi, Türkiye'nin doğal kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir yönetimi bakımından en önemli coğrafi alanlardan birini oluşturmaktadır. Son yıllarda Dünya nüfusu ve enerji tüketimindeki artış doğal ekosistemler üzerinde büyük bir baskının oluşmasına ve ekosistemlerin bozulmalarına yol açmıştır. Bu etkilerin yanında küresel iklim değişikliği ile birlikte artan sıcaklıklar ekosistemlerin bozulmasına ve ekosistem hizmetlerinin tehlikeye girmesine neden olmuştur. Ekosistem hizmetleri, insanların doğadan doğrudan veya dolaylı olarak elde ettiği tüm faydaları ifade etmektedir. Millennium Ecosystem Assessment (MEA) ekosistem

hizmetlerini; tedarik hizmetleri, düzenleyici hizmetler, kültürel hizmetler ve destekleyici hizmetler olmak üzere dört ana başlık altında tanımlamaktadır (Millennium Ecosystem Assessment [MEA], 2005). Günümüzde ekosistem hizmetleri yalnızca çevresel değerler olarak değil, aynı zamanda ekonomik kalkınmanın, toplumsal refahın ve iklim değişikliğine uyum politikalarının temel bileşenlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle doğal ekosistemlerin korunması, biyolojik çeşitliliğin devamlılığının sağlanması ve ekosistem fonksiyonlarının sürdürülebilir şekilde yönetilmesi, Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları ile Avrupa Birliği'nin Yeşil Mutabakat politikalarının temel öncelikleri arasında yer almaktadır (IPCC, 2022). TRB2 Bölgesi, sahip olduğu kaynaklar açısından Türkiye'nin en özgün coğrafyalarından biridir. Bu kapsamda, TRB2 Bölgesi'nin sahip olduğu doğal kaynakların korunması ve ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilirliğinin sağlanması, iklim değişikliğinin mevcut ve gelecekteki etkilerine karşı bölgesel dirençliliğin artırılması açısından büyük önem taşımaktadır. Bölgedeki doğal ekosistemlerin sunduğu hizmetlerin sürekliliği; su kaynaklarının durumu, tarımsal üretim, gıda güvenliği, biyolojik çeşitlilik, geçim kaynakları ve toplumsal refah gibi birçok alanla doğrudan ilişkilidir. Bununla birlikte, iklim değişikliği, su kaynaklarının azalması, arazi kullanımındaki değişimler, doğal kaynaklar üzerindeki artan baskılar ve ekosistemlerin bozulması, bu hizmetlerin devamlılığını tehdit eden başlıca unsurlar arasında yer almaktadır. Bu nedenle, bölgenin mevcut ekolojik kapasitesinin ve ekosistem hizmetlerinin bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmesi; mevcut risklerin, kırılganlıkların ve uyum kapasitesinin ortaya konulması ve doğa temelli çözümlerin bölgesel ölçekte uygulanabilirliğinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu gereklilik doğrultusunda, farklı kurum ve kuruluşlardan paydaşların katılımıyla gerçekleştirilen çalıştay, TRB2 Bölgesi'nin doğal varlıklarının ve ekosistem hizmetlerinin mevcut durumunun değerlendirilmesi ve iklim değişikliğine uyum açısından öncelikli alanların belirlenmesi için önemli bir ortak değerlendirme çalıştayı yapılmıştır.

16 Ağustos 2026 tarihinde TRB2 Bölgesindeki 34 farklı kurumdan 100 katılımcının yer aldığı çalıştayı amacı; bölgede bulunan doğal ekosistemlerin mevcut durumu, bu ekosistemlerin sağladığı hizmetler, doğa temelli çözümlerin uygulanma potansiyeli, mevcut kurumsal ve teknik kapasite, bilgi ve veri altyapısı ile iklim değişikliğine uyum kapsamında yürütülen mevcut uygulamaların değerlendirilmesidir. Bu kapsamda, bölgemizin güçlü yönlerinin, geliştirilmesi gereken alanlarının, dış etkenlerden kaynaklanabilecek tehdit ve fırsatların paydaş katılımı ile ortaya konulması ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda bölgenin iklim değişikliğine uyum kapasitesinin ve dirençliliğinin artırılmasına yönelik stratejilerin

belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalıştay; su kaynakları, tarım, ekosistem ve sağlık olmak üzere 4 farklı tematik grup oluşturularak gerçekleştirilmiştir. “Ekosistem Hizmetleri ve Doğa Temelli Çözümler” tematik grup masa çalışmasında, bölgenin doğal varlıkları, ekosistemlerin sunduğu hizmetler ve iklim değişikliğinin bu hizmetler üzerindeki mevcut ve gelecekteki olası etkileri değerlendirilmiştir. Çalışmada özellikle Van Gölü ve havzası, sulak alanlar, akarsular, meralar, orman ve dağ ekosistemleri ile bu alanların sağladığı ekolojik, ekonomik, sosyal ve kültürel hizmetler ele alınmıştır. Ayrıca ekosistemlerin korunması, sürdürülebilir kullanımı ve iklim değişikliğine uyum amacıyla doğa temelli çözümlerin geliştirilmesine yönelik mevcut durum, ihtiyaçlar ve uygulama olanakları değerlendirilmiştir.

Tematik grup masa çalışmasında, iklim değişikliğine uyum ve risk yönetimi açısından “Kolaylaştırıcı Şartlar” tek tek ele alınarak her unsur kapsamında bölgemizin güçlü ve zayıf yönleri ile dış etmenlerden kaynaklanabilecek tehdit ve fırsatlar beyin fırtınası yöntemiyle değerlendirilmiş ve katılımcıların görüşleri kayıt altına alınmıştır. Bunun yanında, doğal ekosistemlerin korunması ve ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilirliğinin sağlanmasına yönelik mevcut uygulamalar, ihtiyaçlar ve geliştirilmesi gereken alanlar da değerlendirmeye alınmıştır.

Çalışma kapsamında aşağıdaki Kolaylaştırıcı Şartlar ele alınmıştır:

Veri, bilgi ve teknoloji

Kurumsal kapasite ve yetkinlikler

Davranış değişikliği

Yenilikçilik ve stratejik öğrenme

Bu çerçevede, TRB2 Bölgesi'nin sahip olduğu doğal sermayenin iklim değişikliğine uyum açısından sunduğu olanaklar ile ekosistem hizmetlerinin sürekliliğini tehdit eden unsurlar birlikte değerlendirilmiş; doğa temelli çözümlerin bölgesel uyum politikalarına ve uygulamalarına entegre edilmesine yönelik görüş ve öneriler ortaya konulmuştur.

2 Ekosistem Hizmetleri ve Doğa Temelli Çözümler

2.1 Tematik alanın TRB2 Bölgesi Açısından Önemi

TRB2 Bölgesi (Bitlis, Muş, Hakkâri ve Van), yüksek dağlık alanları, akarsuları, gölleri, sulak alanları, meraları, ormanları ve geniş kırsal alanları ile Türkiye'nin biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetleri açısından önemli bölgelerinden biridir. Küresel iklim değişikliğinin etkilerini her geçen yıl arttırdığı günümüzde bölgedeki su kaynaklarının sunduğu ekosistem hizmetleri stratejik bir konum kazanmaktadır. TRB 2 sınırları içerisinde yer alan su kaynakları, Dicle ve Fırat gibi ülkemizin en büyük akarsularını beslemektedir. Bu akarsular sınır aşan sular olup, enerji üretimi, balıkçılık ve tarımsal üretimde hayati bir konumdadır. TRB 2 bölgesinde yer alan doğal ekosistemler; su temini, tarımsal üretim, hayvancılık, balıkçılık, karbon depolama, taşkınların düzenlenmesi, aşırı sıcak ve soğuk havaların önlenmesi, biyolojik çeşitliliğin korunması, rekreasyon, turizm ve kültürel değerler gibi çok sayıda ekosistem hizmeti sunmaktadır.

Bununla birlikte iklim değişikliği; sıcaklık artışı, kış aylarında yağışların azalması, yaz aylarında sıcaklıkların mevsim normalleri üzerinde gerçekleşmesi, ekstrem hava olayları, su kaynaklarının azalması ve ekosistemlerin hidrolojik dengesindeki değişimler yoluyla bölgedeki doğal sistemleri olumsuz etkilemektedir. İklimde meydana gelen değişimlere ek olarak bölgede artan insan nüfusu doğal kaynaklar üzerindeki baskıları arttırmaktadır. Bu baskılar yalnızca doğal ekosistemlerin yapısını ve işleyişini değil, aynı zamanda bu ekosistemlerden yararlanan tarım, hayvancılık, balıkçılık, turizm ve kırsal toplulukların geçim kaynaklarını da etkileyebilmektedir.

1. Su Ekosistemleri ve Sulak Alanların Bozulması

TRB 2 bölgesinde yer alan Van, Bitlis, Muş ve Hakkari illeri, eşsiz jeolojik yapıları ve yüksek rakımlı topoğrafyaları sayesinde Türkiye'nin en zengin ve hassas sulak alan ekosistemlerine ev sahipliği yapmaktadır. Van, Bitlis, Muş ve Hakkari illerinde yer alan başlıca sulak alanlar; Van'da Van Gölü, Erçek Gölü, Turna (Keşiş) Gölü, Akgöl, Tuz (Çilli) Gölü, Sıhke Göleti, Sarımehmet Baraj Gölü, Zerneke Baraj Gölü, Koçköprü baraj Gölü, Bendimahi, Karasu ve Dönemeç (Engil) deltaları ile Gövelek ve Karasu sazlıkları; Bitlis'te Nemrut Krater Gölü, Nazik Gölü, Arin (Sodali) Gölü, Aygır Gölü, Ahlat Sazlığı ve Güroymak (Sütlüce) Sazlıkları;

Muş'ta Bulanık-Malazgirt Sazlıkları, Büyük ve Küçük Hamurpet (Akdoğan) Gölleri, Haçlı Gölü, Kaz Gölü, Muş Ovası Sazlıkları ile Murat Nehri ve Karasu taşkın alanları; Hakkari'de ise Nehil (Yüksekova) Sazlığı, Zap Suyu vadisi ekosistemi ve taşkın düzlükleri, Yüksekova Şemdinli akarsu havzaları ile Cilo-Sat Dağları bünyesindeki Seyithan Gölleridir. Bu alanlar biyolojik çeşitliliğin korunmasının yanı sıra suyun depolanması ve düzenlenmesi, balıkçılık, rekreasyon, turizm ve yerel geçim kaynakları açısından önemli hizmetler sunmaktadır. İklim değişikliğine bağlı sıcaklık artışı, buharlaşmanın yükselmesi ve yağış rejimindeki değişimler göl ve sulak alanların su bütçesini olumsuz etkilemektedir. Özellikle kapalı havza özelliği gösteren Van Gölü Havzası'nda su girdilerindeki azalmalar ve artan buharlaşma, uzun vadede göl seviyesinde ve su kalitesinde bozulmalara neden olmaktadır. İklim değişimine ek olarak, sular alanlarda açılan drenaj kanalları, sazlık alan yangınları, akarsu yataklarına yapılan müdahaleler, hayvan besî yerlerinden çıkan, azot ve fosfor yönünden zengin atıkların, yüzey suları ile sulak alanlara ulaşması, göllerin kıyı şeritlerine olan müdahaleler ilerleyen yıllarda bu kaynaklar üzerindeki olumsuz etkilerin artmasına neden olabilir.

Sulak alanların küçülmesi veya hidrolojik yapılarının bozulması;

- sucul ve karasal biyolojik çeşitliliğin azalmasına,
- Azot ve fosfor depolama kapasitelerin azalması,
- balıkların üreme ve beslenme habitatlarının daralması ve yok olması,
- göçmen kuşların yaşam alanlarının kaybına,
- doğal su depolama kapasitesinin azalmasına,
- taşkın ve kuraklık risklerinin artmasına,
- bölgedeki balıkçılık ve turizm faaliyetlerinin olumsuz etkilenmesine,
- tarımsal üretimde rokolte azalmalarına

neden olabilir.

Küresel iklim değişikliği ile birlikte sıcaklıkların mevsim normallerinin üzerinde gerçekleşmesi, düzensiz yağış rejimleri ve yaz aylarında artan buharlaşma, bölgedeki sulak alanların su bütçesini ve ekolojik yapısını doğrudan tehdit etmektedir. Bu nedenle bölgedeki sulak alanların ekolojik yapısının mutlak surette korunması ve su toplama havzalarındaki doğal hidrolojik yapının bozulmaması, bölgenin iklim değişikliğine uyum ve zarar azaltma stratejilerinde en temel önceliklerden birini oluşturmaktadır. Sulak alanlar yüksek organik

madde depolama kapasiteleri sayesinde karbon tutumu sağlayan kritik karbon yutak alanlarıdır. Havza ölçeğinde hidrolojik akış rejiminin korunması ve doğru tarımsal uygulamaların teşvik edilmesi; toprak organik karbonunun korunmasını, atmosferik karbonun toprakta ve sulak alan çökellerinde tutulmasını (sekestrasyon) sağlar. Aksi takdirde, sulak alanların doğal yapılarını kaybetmesi veya havzadaki yanlış arazi kullanımı ve yanlış yönetim uygulamaları sulak alanlara yapılacak müdahaleler, bu alanların karbon yutağı olma özelliğini yitirerek yüksek miktarda sera gazı salan karbon kaynaklarına dönüşmesine yol açabilir. Bunun yanı sıra, havzadaki su kaynaklarının miktar ve su kalitesi açısından korunması; akarsulara göç eden *Alburnus tarichi* (inci kefalı) gibi balık türlerinin üreme ve yaşam habitatlarının güvence altına alınması, tarımsal üretimin sürdürülebilirliği ve bunlara bağlı sosyoekonomik yapının iklim krizine karşı direnç kazanması açısından da hayati bir öneme sahiptir. Doğal su akış rejimine ve sulak alan bütünlüğüne yapılacak her türlü müdahale, bölgenin ekolojik, tarımsal ve ekonomik kırılganlığını artıracaktır.

2. Akarsular ve Su Ekosistemleri Üzerindeki Baskılar

Akarsular bölgedeki sulak alanların can damarları konumundadır. Göller başta olmak üzere diğer sulakalanaların su toplama havzalarında yer alan besin maddelerini göller ve sulak alanlara taşıyarak bu alanlardaki biyolojik döngünün devam etmesine neden olmaktadır. Bu acısan akarsular sulak alanlara yalnızca su değil besin elemntide taşımakta ve bu alanlardaki biyoçeşitliliği desteklemektedir. Bölgedeki akarsuların debi miktarlı büyük oranda kış aylarında bölgenin yüksek kesimlerine düşen kar yağışına bağlıdır. Kış aylarında bölgenin yüksek kesimlerine düşen kar yağışı yaz aylarında yavaşça eriyerek akarsuları beslemektedir. Akarsulardan sulak alanlara ulaşan sular, sulak alanlardaki balıkçılık başta olmak üzere biyoçeşitliliğin devamlılığını sağlamaktadır. Ayrıca akarsular bölgedeki tarımsal üretim yapan alanların su ihtiyacını karşılayarak ana kaynaklardır. Fakat son yıllarda iklim değişikliğinin etkisi ile kış aylarının uzunluğu azalmakta ve bölgeye düşen kar yağışında azalmalar meydana gelmektedir. Bu duruma ek olarak yaz aylarındaki sıcaklıkların mevsim normalleri üzerinde gerçekleşmesi, havzada yanlış sulama sistemlerinin kullanılması, akarsulardan kontrolsüz su alımı yaz aylarında akarsuların kurma noktasına gelmesine neden olmaktadır. Bu etkilerin artarak devam etmesi akarsu debilerinde ve akış rejimlerinde geri dönüşü mümkün olmayan değişikliklere neden olabilir.

Akarsu debilerinin düşmesi;

- sucul canlıların yaşam alanlarının daralmasına ve balıçığın olumsuz etkilenmesine,
- su sıcaklıklarında ani yükselmelerine,
- çözünmüş oksijen düzeylerinin değişmesine,
- balıkların beslenme ve üreme habitat alanlarının bozulmasına,
- akarsu ekosistemlerinin ekolojik yapısının zayıflamasına,
- su bütçesinde bozulmalara,
- göllere taşınan besin elementlerinin azalmasına

neden olabilir.

TRB 2 bölgesindeki en büyük ekosistem hizmetlerinden birisi, bölgede 15000 insanın geçimini sağladığı Van Gölü inci kefali balıkçılığıdır. İnci kefalinin üreme döneminde kullandığı Van Gölü'ne dökülen akarsuların debi ve su kalitesindeki bozulmalar, türün üreme başarısı ve popülasyon sürdürülebilirliği açısından önemli bir risk oluşturmaktadır. Bu nedenle akarsularda yalnızca insan kullanımı için gerekli su miktarının değil, balıkların yaşamasına ve üremesine imkan tanıyacak su miktarının olması gerekmektedir.

3. Van Gölü Ekosistemi ve İnci Kefali Balıkçılığı

Van Gölü, bölgenin en önemli doğal varlıklarından biri olup sahip olduğu kendine özgü su kalitesi ve biyolojik özellikleri nedeniyle yüksek ekolojik ve ekonomik değere sahiptir. Van Gölü ülkemiz iç sularındaki en büyük balık stokunu (inci kefali) barındırmaktadır. Göldeki inci kefali balıkçılığı ülkemiz iç sularında avlanan toplam balık miktarının 1/3'ünü (ortalama 10000 ton/yıl) karşılamaktadır. Bu açıdan göldeki inci kefali balıkçılığı önemli bir istihdam alanı ve gıda güvenliğini sağlayan önemli bir ekosistem hizmetidir. İklim değişikliği kapsamında sıcaklıkların artması, havzadadaki yer altı sularının azalması ve buharlaşmanın artması, gölün su bütçesi üzerinde baskı oluşturabilir. Van Gölü kapalı bir göl olup dışarıya herhangi bir su çıkışı yoktur. Gölde tek su çıkışı buharlaşma yolu ile olmaktadır. Bu nedenle özellikle yaz aylarındaki buharlaşmanın artması göldeki su kaybını arttırmaktadır. Göl su seviyesindeki uzun dönemli değişimler, kıyısal habitatların ve akarsu-göl bağlantılarının ve göl kenarındaki sulak alanların yapısını olumsuz etkileyebilir.

Bunun yanında havza genelinde;

- tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan besin maddesi ve kimyasal girdiler,
- evsel atıksular,
- yetersiz kanalizasyon ve arıtma altyapısı,
- kıyı alanlarındaki yapılaşma,
- kıyı alanlarına yapılan müdahaleler,
- katı atıklar,
- akarsular aracılığıyla taşınan kirleticiler

Van Gölü ekosistemi üzerinde ilave baskılar oluşturmaktadır.

Bu baskıların iklim değişikliği ile birlikte artması, su kalitesinin bozulmasına, balıkların yaşam ve üreme habitatlarının değişmesine ve inci kefali balıkçılığının sürdürülebilirliğinin olumsuz etkilenmesine neden olabilir.

4. Meralar ve Hayvancılık Ekosistem Hizmetleri

TRB2 Bölgesi'ndeki temel tedarik edici ekosistem hizmetlerinden biri, hayvancılık sektörünün devamlılığını güvence altına alan geniş mera alanlarıdır. Meralar yaz alanlarında hayvancılık faaliyetlerine yem sağlamakla birlikte karbon depolama, toprak erozyonunun önlenmesi, bölgenin yüksek kesimlerinde suyun tutulması ve biyolojik çeşitliliğin korunması gibi çok sayıda ekosistem hizmeti sunmaktadır. İklim bağlı olarak, kuraklık, kar yağışının azalması ve yaz aylarında sıcaklıkların artması, mera üretkenliğini ve bitki tür kompozisyonunu değiştirebilir. Özellikle meralardaki su stresinin artması mera alanlarında;

- bitki örtüsünün zayıflaması,
- aşırı otlatmaya bağlı alan kayıpları,
- meranın sağladığı bitki tür ve miktarının veriminin azalması,
- besin değeri düşük ya da hayvanların tüketmediği bitki türlerinin baskın duruma geçmesi,
- toprak erozyonunun artması,
- çölleşme ve arazi bozulması riskinin yükselmesi,

- hayvancılık maliyetlerinin artması

gibi sorunlar ortaya çıkabilir.

Bu nedenle mera yönetiminde taşıma kapasitesine uygun otlatma, dinlendirme alanlarının oluşturulması, mera amnajmanı, su kaynaklarının korunması önem taşımaktadır.

5. Tarım Alanları, Toprak ve Ekosistem Hizmetleri

TRB2 Bölgesi'nde tarımsal üretim, özellikle Van, Bitlis ve Muş ovalarında önemli bir ekonomik faaliyettir. Hakkari bölgesinin yüzey şekilleri ve tarımsal üretime uygun arazi oranının düşük olması bu ilin tarımsal üretiminin kısıtlı olmasına neden olmaktadır. Tarımsal üretim alanları gıda güvenliğini sağlamasını yanı sıra özellikle kırsal alandaki istihdam ve ekonomik faaliyetlerin devamlılığı açısından önemli bir ekosistem hizmetini oluşturmaktadır. TRB 2 bölgesinin, binlerce insanın istihdam edildiği, ağır sanayi kuruluşlarının olmadığı bir bölge olduğu göz önüne alındığında tarımsal üretimin istihdam açısından önemi daha ön plana çıkmaktadır. Bölgedeki tarımsal üretim, yağışların düşük olmasına bağlı olarak, tamamen sulama suyuna bağlıdır. Bu yüzden yaz aylarında bu TRB 2 bölgesinde, sulamada kullanılan barajlar ve su kaynaklarındaki su miktarı büyük öneme sahiptir. İklim değişikliğinin, havzadaki sıcaklık artışı, kar yağışının azalması, kuraklık ve yağış rejimindeki değişiklikler yoluyla tarımsal üretim üzerinde baskı oluşturması beklenmektedir. Aşırı yağış, ani seller, taşkınlar, barajlarda yeterli suyun olmaması ve akarsu debilerinin düşüklüğü tarımsal alanlarda verim kayıplarını artırabilir. Aşırı ve bilinçsiz gübre ve pestisit kullanımı ise su kaynaklarına ulaşan kirlilik yükünü artırarak göl ve akarsu ekosistemlerini olumsuz etkileyebilir. Ayrıca bölgede devam eden salma sulama yönteminin kullanılması suyun aşırı kullanımına neden olmaktadır. Bu nedenle tarımsal üretimde su tasarrufu sağlayan sulama yöntemlerinin yaygınlaştırılması, gübre ve pestisit kullanımının kontrol edilmesi, toprak organik maddesinin artırılması ve doğa dostu tarım uygulamalarının geliştirilmesi önemlidir.

6. Biyolojik Çeşitlilik ve Habitat Kaybı

TRB2 Bölgesi, farklı yükselti ve habitat özellikleri nedeniyle önemli bir biyolojik çeşitliliğe sahiptir. Özellikle doğu ve batı arasında geçiş konumunda olması ve doğal barşyerler oluşturan dağ silsileleri ile bölgedeki endemik canlılarının fazla olmasına imkan tanımıştır. Dağ ekosistemleri, sulak alanlar, akarsu vadileri, meralar ve göl kıyıları farklı türdeki bitki ve hayvan türleri için uygun yaşam alanlarını oluşturmaktadır. İklim değişikliği türlerin dağılım

alanlarını, üreme dönemlerini, besin ilişkilerini ve göç davranışlarını değiştirebilir. Bu değişimden karasal organizmalar yer değiştirme imkanları nedeniyle, yer değiştirme imkanı az ya da hiç olmayan bitki ve balıklara göre kısmen daha az etkilenecektir. Yol yapımı gibi insan odaklı faaliyetler nedeniyle habitatların parçalanması, su kaynaklarının azalması, aşırı otlatma, tarımsal faaliyetlerin genişlemesi ve yapılaşma gibi insan kaynaklı baskılar iklim değişikliğinin etkilerini daha da artırabilir. Özellikle dar yayılışlı, endemik ve hassas türlerin bu değişimlerden daha fazla etkilenmesi beklenmektedir. Bu nedenle kritik habitatların belirlenmesi, ekolojik koridorların korunması ve biyolojik çeşitliliğin uzun dönemli izlenmesi ekosistem hizmetlerinin devamlılığı açısından gereklidir.

7. Orman ve Dağ Ekosistemleri

TRB2 Bölgesi ülkemizin batı dölgelerine orman varlığı daha az olan bir bölgesidir. Gnellikle kısa boylu meşelik alanlardan oluşan orman varlığı Bitlis ilinde yoğunlaşmaktadır. Bu ekosistemler karbon depolama, erozyonun önlenmesi, suyun düzenlenmesi ve biyolojik çeşitliliğin korunması açısından önemli ekosistem hizmetler sunmaktadır.

Sıcaklık artışı ve kuraklık;

- bitki gelişimini ve ormanların dayanıklılığını azaltabilir,
- yangın riskini artırabilir,
- toprak neminin azalmasına neden olabilir,
- erozyon riskini yükseltebilir,
- doğal habitatların yapısını değiştirebilir.

Dağlık alanlardaki bitki örtüsünün zayıflaması, TRB 2 bölgesinin yukarı kesimlerinin su tutma kapasitesini azaltırken aşağı havzalarda taşkın ve sediment taşınımı risklerinin de artmasına neden olabilir. İklim değişikliğine bağlı insan odaklı ormanların tahrip edilmesi bu iklim değişikliğinin etkilerini hızlandırabilir.

8. Ekosistem Hizmetlerinin Ekonomik ve Sosyal Değerinin Azalması

Ekosistemlerdeki doğal kaynaklar biyoçeşitlilik ve çevresel bir değer olmanın yanında kültürel ve sosyal birer değere sahiptir. Her bir doğal değer bölgedeki insanların ortak

kültürünü oluşturan sistemin yapı taşı konumundadır. Balıkçılık, hayvancılık, tarım, arıcılık, doğa turizmi ve rekreasyon faaliyetleri doğrudan veya dolaylı olarak ekosistemlerin sağlıklı işleyişine bağlıdır. Bu sistemlerin sağlıklı çalışması toplumun aynı amaçlar etrafında toplanmasına ve toplumdaki bağlılıkların artması sağlamaktadır. Her yıl inci kefali göçü zamanında Van/Erciş ilçesinde düzenlenen “İnci Kefali Kültür Sanat Festivali”, Erçek Gölü’nde (Van) düzenlenen "Doğunun Kanatları Erçek Gölü Flamingo Festivali" doğal kaynakların toplumun kültürel değerleri üzerine etkisini gösteren en güzel örneklerindendir. İklim değişikliğinin ekosistemler üzerindeki baskısının artması, bu faaliyetlerin sürdürülebilirliğini de olumsuz etkileyebilir. Özellikle su kaynaklarının azalması ve mera verimliliğinin düşmesi kırsal nüfusun gelir kaynaklarını etkileyerek göç baskısını da artırabilir. Bu nedenle ekosistemlerin korunması yalnızca çevresel bir konu olarak değil, aynı zamanda kültürel, bölgesel kalkınma, kırsal istihdam ve sosyal dayanıklılık açısından da değerlendirilmelidir.

9. Doğa Temelli Çözümlerin Yetersiz Kullanılması

TRB2 Bölgesi'nde iklim değişikliğine uyum kapsamında öncelikle doğal ekosistemlerin mevcut yapısı ile korunması, bozulmaya yol açacak mevcut unsurların ortadan kaldırılması ve belli oranda bozulmuş ekosistemlerin rehabilite edilmesi gerekmektedir. Fakat TRB 2 bölgesinde yapılan yanlış uygulamalar doğal kaynakların sunduğu ekosistem hizmetlerinin azalmasına neden olmaktadır. Bu durum doğa temelli çözümlerin kullanımının henüz yeterli düzeyde olmadığı değerlendirilmektedir.

Bu kapsamda;

- sulak alanların korunması ve rehabilitasyonu,
- akarsu yataklarına müdahalelerin durdurulması,
- taşkın alanlarının doğal yapısının korunması,
- mera ve orman ekosistemlerinin korunması,
- doğal su depolama alanlarının korunması,
- erozyon kontrolünde doğal bitki örtüsünün kullanılması,
- mera amenajmanların yapılması,
- risk haritalarının oluşturulması,

- ürün desenlerinin az su isteyen bitkilere kaydırılması,
- tarımsal alanlarda toprak ve su koruma uygulamalarının geliştirilmesi,
- etkili sulama yöntemlerinin (damla sulama vb.) arttırılması,
- Van Gölü Havzası'nda ekosistem temelli havza yönetiminin güçlendirilmesi

önemli doğa temelli çözüm alanları olarak değerlendirilebilir.

10. İklim Değişikliğinden Daha Fazla Etkilenmesi Beklenen Ekosistemler ve Gruplar

TRB 2 bölgesindeki iklim değişikliği etkilerinin, tüm ekosistemler ve canlı toplulukları üzerinde aynı derecede etki göstermesi beklenmemektedir. Özellikle su bütçesi ile şekillenen sulak alanlar, akarsular, yüksek rakıma sahip buzul göllerinin iklim değişikliğinden daha fazla etkileneceği öngörülmektedir. Canlı türleri arasında balıklar ve bitki türlerinin daha kırılgan bir yapıda oldukları düşünülmektedir. Su kaynakları üzerinde ortaya çıkacak olan olumsuz etkileri balıkçılık ve tarımsal üretim gibi ekosistemler üzerinde isdihtam azalması ve üretimde düşüşler şeklinde kendisini gösterecektir.

Ekosistem hizmetlerine ekonomik ve sosyal açıdan daha fazla bağımlı olan;

- küçük ölçekli balıkçılar,
- hayvancılıkla uğraşan kırsal nüfus,
- tarımsal üreticiler,
- arıcılar,
- kırsal yerleşimlerde yaşayan düşük gelirli haneler,
- şehirlerin içe suyu ihtiyacı,
- doğa ve turizm faaliyetlerinden gelir sağlayan topluluklar

iklim değişikliğinin ekosistem hizmetleri üzerindeki olumsuz etkilerinden daha fazla etkilenebilecek gruplardır. Alt yapı yatırımlarının bu olumsuz etkileri belirli ölçüde azaltması mümkün olsada tamamen ortadan kaldırılması mümkün değildir.

Bu nedenle TRB2 Bölgesi'nde iklim değişikliğine uyum politikaları ve yönetim planlarının yalnızca altyapı yatırımlarına değil, doğal ekosistemlerin korunmasına, ekosistem hizmetlerinin devamlılığının sağlanmasına ve doğa temelli çözümlerin yaygınlaştırılmasına da odaklanması gerekmektedir. Ekosistemlerin doğal yapılarının korunması ve restorasyonu, aynı zamanda bölgenin su, gıda ve geçim kaynakları güvenliğinin güçlendirilmesine ve iklim değişikliğine karşı toplumsal dayanıklılığın artırılmasına katkı sağlayacaktır. Ayrıca alt yapı yatırımlarının daha etkili olmasına imkan tanıyacaktır.

3 GZFT Analizi- Temel Kolaylaştırıcı Koşullar

3.1 Güçlü Yönler

GÜÇLÜ YÖNLER	
Veri, bilgi ve teknoloji	Bölgemizde iklim değişikliğine uyum konusunda sahip olduğumuz güçlü veri, bilgi ve teknolojik altyapılar nelerdir? • .
Kurumsal kapasite, altyapı ve yetkinlikler	İklim değişikliğine uyum konusunda bölgemizin mevcut kurumsal kapasitesi, teknik altyapısı ve uzmanlık alanları nelerdir? • TRB2 Bölgesi'nin (Bitlis, Muş, Hakkâri ve Van) mera, sulak alan, göl, akarsu ağı ve canlı türlerinin biyolojilerine ilişkin önemli düzeyde bilimsel bilgi ve veri birikiminin bulunması. • Farklı kurumlar tarafından yürütülen envanter çalışmalarının varlığı. • Uzaktan algılama, CBS ve uydu görüntülerinin ekosistemlerin ve arazi kullanım değişimlerinin izlenmesinde kullanılabilmesi. • İklim değişikliğinin ekosistem hizmetleri üzerindeki etkilerini değerlendirebilecek üniversite ve araştırma altyapısının bulunması. • Otomatik izleme sistemleri kurabilecek bilgiye sahip araştırmacıların bölgede bulunması Teknik Kapasite ve Altyapı • Bölgede doğal kaynakların, biyolojik çeşitliliğin, ormanların, meraların ve su kaynaklarının korunmasına yönelik görev ve sorumlulukları bulunan güçlü kamu kurumlarının bulunması. • DKMP, DSİ, belediyeler, üniversiteler ve ilgili diğer kurumların doğal kaynak yönetiminde bilgi birikimlerinin olması. • TRB 2 bölgesindeki üniversitelerde ekoloji, biyoçeşitlilik, balıkçılık yönetimi, su kaynakları, tarım, ormancılık ve iklim değişikliği konularında uzmanların bulunması. • Bölgede havza ve ekosistem temelli planlama konusunda kurumlar arası iş birliği potansiyelinin yüksek olması.
Davranış değişikliği	Bölgemizde veya kurumunuzda iklim değişikliğine uyumu destekleyen hangi davranışlar, uygulamalar veya alışkanlıklar yaygındır? • Çevre koruma konusunda aktif ve güçlü STK'ların bölgede bulunması • İklim değişikliği konusunda toplumdaki yüksek duyarlılık. • Çevre ve biyolojik çeşitlilik konusunda farkındalık çalışmalarının yürütülmesi.
Yenilikçilik ve stratejik öğrenme	Bölgemizde veya kurumunuzda iklim değişikliğine uyum konusunda yürütülen yenilikçi uygulamalar, pilot çalışmalar ve öğrenme mekanizmaları nelerdir? • Ekosistem temelli uyum ve doğa temelli çözümlerin uygulanması için yüksek potansiyel bulunması. • TRB 2 bölgesindeki üniversite, kamu ve STK'ların ortak proje geliştirme kapasitesi.
İklim Risk Analizlerinin Değerlendirilmesi	TRB2 İklim risk analizleri sonuçlarını dikkate alırsak, bu risklerle mücadele açısından güçlü yönlerimiz nelerdir? • TRB2 Bölgesi'nin yüksek dağlık alanlardan göl ve sulak alanlara kadar farklı yükseltideki ekosistemleri içermesi nedeniyle iklim değişikliğine karşı önemli doğal uyum kapasitesine sahip olması. • Başta Van Gölü olmak üzere, diğer göllerin bölgesel iklimi düzenleyici ve ekolojik dengeyi destekleyici işlevlerinin bulunması. • Doğa temelli çözümlerin bölgenin iklim risklerine uyum kapasitesini artırabilecek olması.

3.2 Zayıf Yönler

ZAYIF YÖNLER	
Veri, bilgi ve teknoloji	<p>İklim risklerini değerlendirmek ve yönetmek için veri, bilgi, teknoloji veya uzmanlık açısından en önemli eksiklikler nelerdir?</p> <ul style="list-style-type: none"> İklim değişikliğinin bölgedeki tarım, balıkçılık ve diğer ekosistem hizmetleri üzerine olası etkileri değerlendiren çalışmaların eksikliği. Otomatik izleme sistemlerinin olmaması. Eldeki verilerin bütüncü bir yaklaşımla değerlendirilmemesi. Kurumlar arasında veri paylaşımı eksikliği. Bölgede iklim değişikliğine uyum konusunda somut adımların atılmaması. Biyolojik çeşitlilik, arazi kullanımı, su kaynakları ve iklim verilerinin tek bir platformda bütünleştirilememesi. TRB 2 bölgesindeki Van Gölü havzasının kapalı bir olması nedeniyle kırılabilirliği
Kurumsal kapasite, altyapı ve yetkinlikler	<p>İklim değişikliğine uyumun planlanması ve uygulanması için hangi kapasite, altyapı, uzmanlık veya insan kaynağı eksiklikleri bulunmaktadır?</p> <ul style="list-style-type: none"> Bölgedeki akarsu debilerinin düzenli izlenmesindeki AGİ istasyonlarının yetersizliği. Su kaynaklarının izlenmesinde yeterli sayıda personelin olmaması. İklim değişikliği, ekosistem hizmetleri ve doğa temelli çözümleri birlikte ele alan uzman insan kaynağının sınırlı olması. Kamu kurumlarında çalışan nitelikli personelin batıya gitmesi nedeniyle değişiminin kurumsal hafızanın zayıflaması. Ekosistem temelli havza yönetimi konusunda kurumlar arasında yetki ve sorumlulukların yeterince bütünleşik olmaması. <p>Teknik Kapasite ve Altyapı</p> <ul style="list-style-type: none"> Bölgenin dağlık topoğrafyası nedeniyle özellikle kırsal alanlardaki kaynaklara ulaşımın zorluğu. Sulak alan, mera ve akarsu ekosistemlerinin düzenli izlenmesine yönelik teknik altyapının yetersiz olması. Kuraklık, taşkın, erozyon ve yangın gibi iklim kaynaklı risklerin ekosistemler üzerindeki etkilerini izleyen erken uyarı ve izleme altyapısının yetersiz olması.
Davranış değişikliği	<p>Bölgenizde veya sektörünüzde iklim değişikliğine uyum açısından değişmesi gerektiğini düşündüğünüz davranışlar nelerdir? Bu değişimin önündeki temel engeller nelerdir?</p> <ul style="list-style-type: none"> Doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı ve ekosistem hizmetlerinin korunmasına ilişkin toplumsal farkındalığın yeterli düzeyde olmaması. Ekosistem hizmetleri konusunda toplumdaki bilgi düzeyinin düşük olması. Tarımsal faaliyetlerde su, gübre ve pestisit kullanımının ekosistemler üzerindeki etkileri konusunda farkındalık ve iyi uygulamaların olmaması. Atıkların akarsu, göl ve sulak alanlara ulaşmasını önlemeye yönelik davranışsal farkındalığın yetersiz olması. TRB 2 bölgesindeki katı atık toplama tesislerinin yetersizliği.
Yenilikçilik ve stratejik öğrenme	<p>Yeni uygulamaları deneme, sonuçlarını izleme, değerlendirme ve elde edilen deneyimleri karar alma süreçlerine aktarma konusunda hangi eksiklikler bulunmaktadır?</p> <ul style="list-style-type: none"> TRB2 Bölgesi'nde doğa temelli çözümlere yönelik pilot uygulamaların sınırlı olması. Kurumlar, üniversiteler, yerel yönetimler ve STK'lar arasında ortak öğrenme ve bilgi paylaşımı mekanizmalarının yeterince gelişmemiş olması. Ekosistem hizmetlerinin karar alma ve yatırım süreçlerine yeterince entegre edilememesi.
İklim Risk Analizlerinin Değerlendirilmesi	<p>TRB2 İklim risk analizleri sonuçlarını dikkate alırsak, bu risklerle mücadele açısından zayıf yönlerimiz nelerdir?</p> <ul style="list-style-type: none"> Kuraklık, sıcaklık artışı, düzensiz yağış, taşkın ve erozyon gibi iklim risklerinin ekosistemler ve ekosistem hizmetleri üzerindeki etkilerinin yeterince bütüncül değerlendirilmemesi. Kırsal alanlarda iklim kaynaklı afetler sonrasında ekosistemlerin restorasyonu ve doğal işlevlerinin yeniden kazandırılmasına yönelik hazırlıkların yetersiz olması. İklim kaynaklı sorunlara desteklemeler ile geçici çözümler aranması.

3.3 Fırsatlar

FIRSATLAR	
Veri, bilgi ve teknoloji	<p>Dış çevredeki hangi gelişmeler, veri kaynakları, teknolojiler veya iş birlikleri bölgemizin iklim bilgi altyapısını güçlendirmemiz için fırsat sunmaktadır?</p> <p>Bilgi ve veri altyapısını güçlendirmek için hangi fırsatlar değerlendirilebilir?</p> <ul style="list-style-type: none"> Uydu verilerinin ekosistemler ile ilgili sunduğu (chl-a, sıcaklık vb.) veri türlerinin zenginleşmesi. CBS, uzaktan algılama, yapay zekâ ve insansız hava araçları gibi teknolojilerin yaygınlaşması, ekosistemlerin ve arazi kullanım değişimlerinin daha etkin izlenmesine olanak sağlamaktadır. Dünya genelindeki farklı uygulamalara ilişkin verilere ulaşımın kolaylaşması. Ulusal ve uluslararası biyolojik çeşitlilik, iklim ve ekosistem veri tabanlarından yararlanma imkânlarının artması. Yapay zekâ ve büyük veri analizlerinin biyolojik çeşitlilik, habitat değişimi ve ekosistem hizmetlerinin izlenmesinde kullanılabilmesi. İklim değişikliğine uyum çalışmalarına destek veren proje sayılarının artması.
Kurumsal kapasite, altyapı ve yetkinlikler	<p>Dış çevredeki hangi gelişmeler bölgemizin altyapısını, kurumsal kapasitesini ve uzmanlık düzeyini geliştirmek için fırsat sunmaktadır?</p> <ul style="list-style-type: none"> Üniversite, kamu, yerel yönetimler ve STK iş birliklerinin ekosistem yönetimi ve doğa temelli çözümler konusunda güçlendirilmesi. Kurumların doğal kaynakların korunmasına yönelik farkındalık çalışmalarının artması. Bölgedeki korunan alan, sulak alan, orman ve mera yönetiminde ekosistem temelli ve havza ölçekli planlama yaklaşımlarının geliştirilmesi Doğa temelli çözümler konusunda yerel yönetimlerin teknik ve uygulama kapasitesinin artırılmaya misait olması.
Davranış değişikliği	<p>Bölgenizde veya sektörünüzde iklim değişikliğine uyumu destekleyecek davranış değişikliklerini hızlandıracak dışsal gelişmeler, politikalar veya işbirliği fırsatları nelerdir?</p> <ul style="list-style-type: none"> Toplumun farklı kesimlerine iklim değişikliği ve doğal kaynakların korunmasına yönelik eğitimlerin artması. Tarımsal üretim yapan insanlara yönelik sürdürülebilir tarım eğitimlerinin gerçekleştirilmesi. Balıkçılıkta kullanılan av araçlarının uygun göz genişliğine dikkat edilmesi. Yeni sulama sistemlerinin uygulanmaya başlanması. Farklı ürün denemelerinin yapılması. Üniversiteler bünyesinde az su isteyen ve ekonomik olarak getirisi yüksek olan tıbbi aromatik bitkiler alanında çalışmaların artması. Ekosistem hizmetlerinin ekonomik ve sosyal değerinin toplumla paylaşılması yoluyla doğa koruma konusunda farkındalığın artırılması.
Yenilikçilik ve stratejik öğrenme	<p>Dış çevredeki hangi gelişmeler bölgemizde yenilikçiliği, öğrenmeyi ve iklim uyumuna yönelik karar alma süreçlerini güçlendirmek için fırsat sunmaktadır?</p> <ul style="list-style-type: none"> Doğa temelli çözümlerin iklim uyum politikalarında giderek daha fazla benimsenmesi. Üniversiteler, kamu kurumları, yerel yönetimler ve STK'lar arasında ortak araştırma, pilot uygulama ve bilgi paylaşım mekanizmalarının geliştirilmesi. Avrupa Birliği ve diğer uluslararası fonların iklim uyumu, biyolojik çeşitlilik ve ekosistem restorasyonuna yönelik finansman olanaklarının değerlendirilmesi. Başarılı uygulamaların izlenmesi, değerlendirilmesi ve bölgesel ölçekte ölçeklendirilmesine yönelik öğrenme mekanizmalarının oluşturulması.
İklim Risk Analizlerinin Değerlendirilmesi	<p>TRB2 İklim risk analizleri sonuçlarını dikkate alırsak, bu risklerle mücadele açısından fırsatlar nelerdir?</p> <ul style="list-style-type: none"> Ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilirliği yalnızca çevre politikası değil, aynı zamanda su, tarım, afet yönetimi ve bölgesel kalkınma politikalarının bir parçası haline getirilmesi. Ekosistem hizmetlerinin iklim risk analizlerine ve bölgesel kalkınma/imar planlarına entegre edilmesi. Kuraklık, taşkın, erozyon, sıcaklık artışı ve biyolojik çeşitlilik kaybına karşı doğa temelli çözümlerin yaygınlaştırılması. Ekosistem temelli hizmetlerin izlenmesindeki teknolojik imkanlar geliştirilmeli.

3.4 Tehditler

TEHDİTLER	
Veri, bilgi ve teknoloji	<p>Dış çevredeki hangi gelişmeler veriye erişimi, bilgi üretimini veya teknolojik gelişimi olumsuz etkileyebilir?</p> <p>Mevcut veri ve bilgi eksiklikleri giderilmezse bölgemizin iklim değişikliğine uyum sürecinde karşılaşılabileceği başlıca riskler nelerdir?</p> <ul style="list-style-type: none"> • İzleme sistemlerinin yetersizliği. • Bölgenin yüksek kesimlerine ulaşmanın zorluğu nedeniyle bu bölgedeki kaynakların izlenmesindeki zorluklar. • Ekosistemler ve biyolojik çeşitlilik hakkında güncel ve güvenilir verilerin yetersiz kalması. • Doğal kaynakların güncel durumu ortaya koyan ortak bir veri havuzunun olmaması. • Farklı kurumların ürettiği verilerin ortak standartlarda olmaması ve kurumlar arası veri paylaşımının yetersiz kalması. • Erken uyarı sistemlerinin olmaması.
Kurumsal kapasite, altyapı ve yetkinlikler	<p>Dış çevredeki hangi gelişmeler bölgemizin kurumsal kapasitesini geliştirmesini zorlaştırabilir?</p> <p>Mevcut kapasite ve yetkinlik eksiklikleri giderilmezse bölgemizin iklim değişikliğine uyum sürecinde karşılaşılabileceği başlıca riskler nelerdir?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurumlar arasındaki görev, yetki ve sorumlulukların yeterince bütünleşik olmaması nedeniyle ekosistem hizmetlerinin yönetiminde koordinasyon sorunlarının devam etmesi. • Doğa temelli çözümler ve ekosistem hizmetleri konusunda uzman insan kaynağının yetersiz kalması. • Kurumlar tarafından ayrılan bütçenin yetersizliği. • Kurumlar arası yetki ve sorumluluk paylaşımlarındaki eksiklikler. • Kırsal alanlarda koruma, izleme ve restorasyon faaliyetleri için teknik altyapı ve personel kapasitesinin yetersiz kalması. • İklim değişikliğinin ekosistemler üzerindeki baskısının artmasına rağmen koruma ve restorasyon kapasitesinin aynı hızda geliştirilememesi.
Davranış değişikliği	<p>Dış çevredeki hangi gelişmeler iklim değişikliğine uyum için gerekli davranış değişikliğini zorlaştırabilir veya geciktirebilir?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tarımda aşırı su kullanımı, yanlış gübreleme, pestisit kullanımı ve toprağın yoğun işlenmesi gibi uygulamaların devam etmesi. • Kısa vadeli ekonomik çıkarların doğal kaynakların uzun vadeli korunmasının önüne geçmesi. • Atıkların akarsu, göl ve sulak alanlara ulaşmasını önlemeye yönelik davranış değişikliğinin yeterince sağlanamaması. • Atıksu arıtma tesislerinin tam kapasite çalıştırılmaması.
Yenilikçilik ve stratejik öğrenme	<p>Dış çevredeki hangi gelişmeler bölgemizde yenilikçilik, öğrenme ve karar alma kapasitesini olumsuz etkileyebilir?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Doğa temelli çözümlere yönelik ulusal ve uluslararası finansman kaynaklarının azalması veya erişimin zorlaşması. • Üniversite, kamu, yerel yönetim ve STK'lar arasındaki bilgi paylaşımı ve ortak öğrenme mekanizmalarının sürdürülebilir hale getirilememesi. • Doğa temelli çözümlere yönelik ulusal ve uluslararası finansman kaynaklarının azalması veya erişimin zorlaşması. • Ekosistem hizmetlerinin ekonomik değerinin karar alma süreçlerinin dışında kalması. • Ekosistemlerin izlenmesinde kullanılan sistemlerin ekonomik nedenlerle kurulmaması.
İklim Risk Analizlerinin Değerlendirilmesi	<p>TRB2 İklim risk analizleri sonuçlarını dikkate alırsak, bu risklerle mücadele açısından tehditler nelerdir?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Van Gölü ve diğer göllerde su seviyesindeki değişimlerin kıyısız habitatları ve sulak alan ekosistemlerini olumsuz etkilemesi. • Erozyon ve arazi bozulmasının artması nedeniyle toprak ve su ekosistemlerinin ekolojik işlevlerinin zayıflaması. • Habitat parçalanması ve iklim değişikliğinin birlikte etkisiyle biyolojik çeşitlilik kaybının hızlanması. • Tarımsal faaliyetlerin iklim değişikliği ile birlikte yoğunlaşması sonucunda su kaynakları, toprak ve sulak alanlar üzerindeki baskının artması. • İstilacı ve yabancı türlerin yayılımının kolaylaşması ve yerli türler üzerindeki rekabet baskısının artması. • Su kıtlığı nedeniyle tarım, hayvancılık, içme-kullanma suyu kullanımı konusundaki su ihtiyacı arasındaki rekabetin artması. • Kuraklığın şiddetlenmesi ve yağış rejiminin değişmesi nedeniyle sulak alan, göl ve akarsu ekosistemlerinin su kaybına uğraması.

3.5 Değerlendirme ve öneriler

Veri, bilgi ve teknoloji	
Mevcut durum	TRB2 Bölgesi; sahip oldumu konumu nedeniyle göller, sulak alanlar, akarsular, meralar ve yüksek dağ ekosistemleri bakımından zengin bir ekolojik yapıya sahiptir. Bu ekosistemlere ilişkin biyolojik çeşitlilik, arazi kullanımı, su kaynakları ve iklim verileri farklı kurumlar tarafından üretilmektedir. Üretilen bu veriler kurumların ihtiyaç ve hedefleri doğrultusunda değişiklik gösterebilmektedir. Fakat üretilen bu verilerin, ortak bir veri havuzu dışında, kurumların kendi veri havuzunda diğer kurumlardan bağımsız olarak bulunmaktadır. Bu durum ekosistem hizmetleri ile iklim değişikliği arasındaki ilişkileri birlikte değerlendiren bütünlük ve sistematik bir veri altyapısı yeterince gelişmemiştir.
Boşluklar, ihtiyaçlar	Ekosistem hizmetleri ve biyolojik çeşitliliğe ilişkin verilerin ortak bir veri tabanında toplanması, kurumlar arası veri paylaşım mekanizmalarının geliştirilmesi, CBS ve uzaktan algılama tabanlı ekosistem izleme kapasitesinin artırılması, ekosistem hizmetlerinin düzenli olarak değerlendirilmesi ve doğa temelli çözümlerin etkinliğini izlemeye yönelik göstergelerin oluşturulması gerekmektedir. Bu yöntemle aynı çalışmaların farklı kurumlar tarafından yapılmasının önüne geçilerek kaynakların boşa harcanmasının da önüne geçilmiş olacaktır.
Fırsatlar	Sentinel, NOAA ve Landsat gibi ücretsiz uydu verileri, CBS, uzaktan algılama, yapay zekâ ve büyük veri analizleri, ekosistemlerin uzun dönemli izlenmesi için önemli fırsatlar sunmaktadır. Ayrıca gelişen yeni sensörler ile ekosistemlere ilişkin anlık veri elde edilmesi krizin değil riskin yönetilmesi imkanını sunmaktadır. Ulusal ve uluslararası açık veri platformları, üniversite-kamu iş birlikleri ve uluslararası fonlardan yararlanılarak bütünlük ekosistem bilgi ve erken uyarı sistemleri geliştirilebilir.

Kurumsal kapasite, altyapı ve yetkinlikler	
Mevcut durum	TRB2 Bölgesi'nde ekosistem hizmeti sunan doğal kaynakların ve biyolojik çeşitliliğin korunmasından sorumlu yada koruma çalışmalarına gönüllü olarak yer alan STK'lar, kamu kurumları, üniversiteler, yerel yönetimler bulunmaktadır. Korunan alanlar, sulak alanlar ve meraların yönetimine ilişkin mevcut kurumsal yapılar önemli bir kapasite oluşturmaktadır. Bununla birlikte ekosistem hizmetleri ve doğa temelli çözümleri iklim uyumu ile bütünleştiren kurumsal yaklaşım ve uzmanlık henüz yeterince gelişmemiştir. Bu durumun ileriye yönelik uyum politikaları ve yönetim planlarının hazırlanmasında önemli bir engel olarak ortaya çıkmaktadır.
Boşluklar, ihtiyaçlar	Kurumlar arası koordinasyonun güçlendirilmesi, ekosistem hizmetleri ve doğa temelli çözümler konusunda uzman insan kaynağının artırılması, ilçe ve kırsal alanlarda teknik kapasitenin geliştirilmesi ve havza ölçeğinde bütünlük ekosistem yönetimi yaklaşımının yaygınlaştırılması gerekmektedir. Ayrıca karar alma süreçlerinde ekosistem hizmeti sunana kaynakların mevcut durumu dikkate alınmalıdır.
Fırsatlar	Bölgedeki kaynakların doğal yapılarının, ülkemizin diğer yerlerine göre, büyük oranda korunması en büyük fırsat olarak değerlendirilebilir. Bölgedeki her ilde bulunan üniversiteler, kamu kurumları, yerel yönetimler ve STK'lar arasında ortak araştırma ve uygulama projelerinin geliştirilmesi; ulusal ve uluslararası iklim, biyolojik çeşitlilik ve doğa koruma fonlarından yararlanılması; başarılı ulusal ve uluslararası doğa temelli çözüm uygulamalarının TRB2 Bölgesi'ne uyarlanması önemli fırsatlar sunmaktadır.

Davranış değişikliği	
Mevcut durum	TRB 2 bölgesinde halkının mera, orman, su kaynakları ve diğer doğal alanların kullanımına ilişkin, kuşaktan kuşağa aktarılan, önemli bir geleneksel bilgi ve deneyimi bulunmaktadır. Bununla birlikte doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı, su tasarrufu, atık yönetimi, biyolojik çeşitliliğin korunması ve ekosistem hizmetlerinin önemi konusunda farkındalık ve katılım düzeyinin geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Halkın doğal kaynakların, sürdürülebilir fakat sınırsız olmadıkları konusunda bilgilendirilmesi önemlidir.
Boşluklar, ihtiyaçlar	Doğal kaynakların belli Kural ve yönetim ölçütleri içerisinde kullanıldıklarında gelecek nesillere aktarılabilmesi ve sürdürülebilir kaynak kullanımı konusunda toplum farkındalığının artırılması; çiftçiler, hayvancılıkla uğraşanlar, balıkçılar, öğrenciler ve yerel topluluklara yönelik iklim değişikliği ve ekosistem hizmetleri eğitimlerinin yaygınlaştırılması; yerel halkın doğa koruma ve restorasyon çalışmalarına katılımının güçlendirilmesi gerekmektedir.
Fırsatlar	Okullarda ve toplum genelinde ekosistem hizmetleri ve iklim eğitimlerinin yaygınlaştırılması, yerel bilgi ve geleneksel ekolojik bilginin koruma çalışmalarına aktarılması, sürdürülebilir tarım, balıkçılık ve mera yönetiminin teşvik edilmesi ve yerel toplulukların doğa temelli çözümlerin tasarım ve uygulama süreçlerine dahil edilmesi önemli fırsatlar oluşturmaktadır.

Yenilikçilik ve stratejik öğrenme	
Mevcut durum	TRB 2 bölgesinde üniversiteler ve ilgili kurumlar tarafından balıkçılık, biyolojik çeşitlilik, su kaynakları, tarım, orman, mera ve iklim değişikliği konularında çeşitli çalışmalar yürütülmektedir. Ancak doğa temelli çözümlere yönelik pilot uygulamalar, uygulamaların izlenmesi ve elde edilen deneyimlerin karar alma süreçlerine aktarılması sınırlıdır. Çalışmaların havza bazlı değil dar bir alanda kalması çalışmaların başarısını düşürmektedir.
Boşluklar, ihtiyaçlar	Sulak alan restorasyonu, mera rehabilitasyonu, orman restorasyonu, ekolojik koridorlar, doğal taşkın alanları ve kentsel yeşil altyapı uygulamalarına yönelik pilot projelerin uygulanması; uygulamaların ekolojik, ekonomik ve sosyal sonuçlarının izlenmesi ve başarılı uygulamaların bölge genelinde yaygınlaştırılması gerekmektedir. Ayrıca bölgede sulak alanlara yapılan müdahalelerin ivedilikle durdurulması gerekmektedir.
Fırsatlar	Doğa temelli çözümlerin ulusal ve uluslararası iklim uyum politikalarında giderek daha fazla önem kazanması, AB ve diğer uluslararası finansman kaynaklarının bulunması, üniversite-kamu-yerel yönetim-STK iş birliklerinin geliştirilmesi ve farklı bölgelerdeki başarılı uygulamaların TRB2'ye uyarlanması önemli fırsatlar sunmaktadır.

4 TRB2 Olası İklim Tehlikelerine Dair Değerlendirmeler

Tematik Alan:

İklim Tehlikesi	Geçmiş	Muhtemel	Çözüm
Sıcaklıkların Artması	<p>Göl, sulak alan ve akarsu ekosistemlerinde ortalama su sıcaklığının artması.</p> <p>Çayır-mera ve tarımsal üretim bitkilerindeki su stresinin artması ve özellikle kurak dönemlerde habitatların zayıflaması.</p> <p>Türlerin yaşam alanlarında ve dağılımlarında değişimler.</p>	<p>Sucul ekosistemlerdi ortalama sıcaklığın artması, özellikle soğuk kanlı canlılar, üzerindeki stresini artırması.</p> <p>Küçük akarsuların tamamen kuruması.</p> <p>Sulak alanların kuruma ve habitat kaybı riskinin artması.</p> <p>Biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetlerinde azalma.</p>	<p>Sucul ekosistemlerde başta sıcaklık olmak üzere su kalite parametrelerinin izlenmesi. İndikatör türlerin belirlenerek takip edilmesi.</p> <p>Akarsuların su toplama havzalarındaki akış rejimini bozacak müdahalelerden kaçınılması.</p> <p>Yerel ve kuraklığa dayanıklı bitki türlerinin kullanılması.</p> <p>Su kullanımını azaltacak sulama sistemlerinin yaygınlaştırılması</p>
Kuraklık	<p>Göl, akarsu ve sulak alanlarda su seviyelerinde büyük düşüşler.</p> <p>Mera ve doğal bitki örtüsünde verim kaybı, kuruma ve bazı bitkilerin habitatından çekilmesi.</p> <p>Su kaynakları üzerindeki tarımsal ve kentsel kullanım baskısının artması.</p> <p>TRB 2 bölgesindeki sulak alanların ve küçük su kaynaklarının hidrolojik açıdan baskı altında kalması.</p>	<p>Sulak alanların küçülmesi veya tamamen kaybolması.</p> <p>Mera ve orman ekosistemlerinde bozulmanın hızlanması.</p> <p>Biyolojik çeşitlilik kaybı ve türlerin yaşam alanlarının daralması.</p> <p>Su düzenleme, karbon depolama ve erozyon kontrolü gibi ekosistem hizmetlerinin zayıflaması.</p>	<p>Tarımsal sulamada su tasarrufu ve verimli sulama tekniklerinin yaygınlaştırılması.</p> <p>Su tüketiminin ekosistemlerin su ihtiyacı dikkate alınarak ve alt havza ölçeğinde planlanması.</p> <p>Kuraklığa dayanıklı mera ve bitki türlerinin desteklenmesi.</p> <p>Havza ölçeğinde, alt havzalar dikkate alınarak entegre su yönetiminin uygulanması.</p>
Taşkın, Aşırı Yağış ve Heyelan	<p>Akarsu ve dere yataklarında taşkınların meydana gelmesi.</p> <p>Erozyon ve akarsulardan sediment taşınımının artması.</p> <p>Akarsu habitatlarında kıyı yapısının bozulması.</p>	<p>Kısa sürede yüksek miktarda yağışın taşkın ve heyelan riskini artırması.</p> <p>Tarım alanları, sulak alanlar ve akarsu ekosistemlerinde habitat bozulması.</p> <p>Toprak kaybı ve sediment yükünün artması.</p>	<p>Dere ve akarsu koridorlarının yapılaşmadan korunması.</p> <p>Sulak alanların doğal taşkın tamponu olarak kullanılması.</p> <p>Mera amenajmanı ve orman varlığının artırılması ile erozyonun azaltılması.</p> <p>Ekolojik temelli taşkın yönetimi uygulanması</p>

Su kalitesinin bozulması	Tarımsal gübre ve pestisit kullanımı, evsel atıklar, arıtılmadan sulak alanları bırakılan kirli sular, sediment taşınımı ve düşük su seviyeleri nedeniyle su kalitesinde yer yer bozulma riski.	Ötrofikasyon, alg çoğalması, oksijen azalması ve sucul biyolojik çeşitlilik kaybı riskinin artması. Bazı balık türlerinin azalması.	Su kalitesinin düzenli izlenmesi, tarımsal gübre ve pestisit kullanımının kontrolü, tampon bölgelerin oluşturulması, sulak alanların korunması ve restorasyonu, atık su arıtma altyapısının güçlendirilmesi.
Orman Yangınları	Sıcaklık artışı ve kurak dönemlerin orman ve maki/çalı habitatlarında yangın riskini artırması. Yangınların habitat bütünlüğü ve bitki örtüsü üzerinde baskı oluşturması.	Daha uzun ve sıcak kurak dönemler nedeniyle yangın sezonunun uzaması. Orman ve doğal habitat kayıplarının artması. Karbon depolama kapasitesinin azalması ve erozyon riskinin artması.	Orman ekosistemlerinin yangına karşı dayanıklılığının artırılması. Doğal ve yerel türlerle ekosistem restorasyonu. Yangın erken uyarı ve izleme sistemlerinin geliştirilmesi. Yangın sonrası ekolojik restorasyon planlarının hazırlanması.

5 Sonuç ve Değerlendirme

Önceliklendirme Sonuçları

Katılımcılar tarafından TRB2 Bölgesi için aşağıdaki üç öncelik belirlenmiştir:

Öncelik	Sorumlu Kurumlar	Destekleyici Kurumlar
Ekosistem Hizmetleri ve Biyolojik Çeşitlilik Veri Platformunun Oluşturulması	Tarım ve Orman Bakanlığı, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, İl Tarım ve Orman Müdürlükleri	Valilikler, DKMP, DSİ, belediyeler, üniversiteler, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, DAKA, STK'lar
Hasas Ekosistemlerin Korunması ve Restorasyonunun Güçlendirilmesi	Tarım ve Orman Bakanlığı, DKMP, DSİ, İl Tarım ve Orman Müdürlükleri	Valilikler, belediyeler, il özel idareleri, üniversiteler, DAKA, STK'lar ve yerel topluluklar
Doğa Temelli Çözümlerin İklim Uyum Politikalarına Entegrasyonu	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Valilikler, belediyeler, DAKA	Tarım ve Orman Bakanlığı, DSİ, DKMP, üniversiteler, AFAD, özel sektör, STK'lar ve uluslararası kuruluşlar
Su Kaynaklarının ve Sulak Alan Ekosistemlerinin İklim Değişikliğine Karşı Dayanıklılığının Artırılması	DSİ, Tarım ve Orman Bakanlığı, İl Tarım ve Orman Müdürlükleri, belediyeler	Valilikler, DKMP, üniversiteler, DAKA, yerel yönetimler, çiftçi örgütleri, STK'lar ve yerel topluluklar

6 Ekler:

Masa Çalışması

