

Interreg



Co-funded by
the European Union

NEXT Black Sea Basin

**İKLİM KAYNAKLI AFETLERE KARŞI TOPLUM DİRENCİNİ ARTIRMAK
İÇİN DOĞA TEMELLİ ÇÖZÜMLER (NBS-CORES)**

KEDA BELEDİYESİ (ACARA BÖLGESİ, GÜRCİSTAN) İÇİN DOĞA TEMELLİ ÇÖZÜMLER (NBS) EYLEM PLANI



İklim Değişikliğine Uyum ve Afet Risklerinin Önlenmesi



WRI TÜRKİYE
ROSS CENTER



“Doğa Temelli Çözümler Eylem Planı”, “İklim Kaynaklı Afetlere Karşı Toplum Direncini Artırmak için Doğa Temelli Çözümler (NBS-CORES)” Projesi kapsamında geliştirilmiş ve uygulanmaktadır. Proje, (INTERREG VI-B) NEXT Karadeniz Havzasında Sınır Ötesi İşbirliği Programı 2021–2027 tarafından eş finanse edilmektedir.

Yayın, Ecolution Georgia tarafından, proje kapsamındaki diğer ortaklarla (GIPA, WRI Türkiye ve Forest Research Institute) iş birliği içinde geliştirilmiştir.

Yayının yazarı: Ecolution Georgia

İletişim Bilgileri: ecolutiongeorgia@gmail.com

Yayın Tarihi: Kasım 2025

Bu materyalin içeriğine ilişkin sorumluluk yazarlara aittir.

Bu materyalin içeriği, Avrupa Birliği’nin görüşlerini yansıtmak zorunda değildir.

Kaynak belirtilmek ve yapılan değişiklikler açıkça ifade edilmek kaydıyla çoğaltılmasına izin verilmektedir.

İçindekiler

Yönetici Özeti	6
1. Giriş	9
NBS Eylem Planı'nın Amacı	9
Arka Plan ve Gerekçe	10
İklim, Afet Riski ve Dirençlilik Zorlukları	11
Doğa Temelli Çözümlerin (NBS) Benimsenmesine İlişkin Gerekçe.....	11
2. Metodoloji ve Yaklaşım	12
2.1 NBS Eylem Planı Hazırlık Sürecine Genel Bakış.....	12
2.2 Hedef Belediyenin Seçilmesi	13
3. Vizyon, Amaçlar ve Hedefler	16
3.1 Vizyon Bildirimi.....	16
3.2 Stratejik Amaçlar	17
3.3 SMART (Spesifik, Ölçülebilir, Ulaşılabilir, İlgili ve Zaman Sınırlı) Hedefler (2026-2030) 19	
3.4 Değişim Teorisi	20
4. Uygulama Stratejileri	23
4.1 Eylem Paketi A – Şev Stabilizasyonu ve Erozyon Kontrolü (Hedef 1).....	23
4.2 Eylem Paketi B – Orman ve Kıyı Ekosistemi Restorasyonu (Hedef 2)	25
4.3 Eylem Paketi C – NBS'nin Yönetişime Entegrasyonu (Hedef 3)	26
4.4 Eylem Paketi D – Topluluk Katılımı, Eğitim ve Geçim Kaynakları (Hedef 4)	28
5. NBS Müdahalelerinin Belirlenmesi ve Önceliklendirilmesi	29
5.1 Öncelikli NBS Müdahalelerinin Seçimi	29
5.2 Hibrit Biyomühendislik Faaliyetleri.....	32
5.2.1 Hibrit Biyomühendislik Faaliyetlerinin Tanımı	32
5.2.2 KL 1, KL 2 ve KL 3 için Önerilen Faaliyetler.....	33
5.2.3 Seçilen Alan KL 1 – Pirveli Maisi Heyelanı.....	35
5.2.4 Seçilen Alan KL 2 – Tskhemna Heyelanı	43
5.2.5 Seçilen Alan KL 3 – Keda Heyelanı.....	47
5.3 Bitki Yağmur Hendekleri (Bioswale)	55
5.3.1 Bitki Yağmur Hendeklerinin Tanımı	55
5.3.2 KB 1, KB 2, KB 3, KB 4 ve KB 5 için Önerilen Faaliyetler.....	56
5.3.3 Seçilen Alan KB 1 – Gulebi Köyü	59
5.3.4 Seçilen Alan KB 2 – Gobroneti Köyü	61
5.3.5 Seçilen Alan KB 3 – Pirveli Maisi Köyü	63
5.3.6 Seçilen Alan KB 4 – Tskhmorisi Köyü	64

NEXT Black Sea Basin

5.3.7 Seçilen Alan KB 5 – Varjanisi-Tsoniarisi	66
5.4 Kıyı Ekosistemlerinin Restorasyonu	68
5.4.1 Kıyı Ekosistemleri Restorasyonunun Tanımı	68
5.4.2 Seçilen Alan KF 1 – Dologani Nehri Erozyonu	68
6. Finansman ve Kaynak Mobilizasyonu.....	72
6.1 Finansman Kaynakları	72
7. İzleme, Değerlendirme ve Anahtar Performans Göstergeleri.....	74
8. Toplum Katılımı ve Farkındalık Artırma	75
8.1 Giriş	75
8.2 İlkeler	75
8.3 Toplum Katılım Mekanizmaları	76
8.4 Farkındalık Artırma.....	77
8.5 Kapasite Geliştirme	78
9. Risk Yönetimi	79
9.1 Riskler	79
9.2 Varsayımlar	81
10. Eylem Planı 2026–2030	82
Ek 1. Belediye Önceliklendirme Matrisi	85
Ek 2. Keşif Cetveli – Hibrit NBS Şev Stabilizasyonu KL 1	98
Ek 3. Keşif Cetveli – Hibrit NBS Şev Stabilizasyonu KL 2	99
Ek 4. Keşif Cetveli – Hibrit NBS Şev Stabilizasyonu KL 3	100
Ek 5. Keşif Cetveli – Bitki Yağmur Hendeği Düzenlemesi KB 1	101
Ek 6. Keşif Cetveli – Bitki Yağmur Hendeği Düzenlemesi KB 2	103
Ek 7. Keşif Cetveli – Bitki Yağmur Hendeği Düzenlemesi KB 3	105
Ek 8. Keşif Cetveli – Bitki Yağmur Hendeği Düzenlemesi KB 4	107
Ek 9. Keşif Cetveli – Bitki Yağmur Hendeği Düzenlemesi KB 5	109
Ek 10. Keşif Cetveli – Kıyı Bitki Örtüsü KF 1	111

NEXT Black Sea Basin

Harita 1. NBS için Seçilen Projeler.....	32
Harita 2. KL 1 Konum Genel Görünümü – 2003.....	36
Harita 3. KL 1 Konum Genel Görünümü – 2015.....	37
Harita 4. KL 1 Konum Genel Görünümü – 2016.....	38
Harita 5. KL 1 Konum Genel Görünümü – 2021.....	39
Harita 6. KL 1 Kırılmanlık Haritası	41
Harita 7. KL 2 Konum Genel Görünümü – 7 Aralık 2024, Sentinel-2 L2A Uydu Görüntüsü Analizi	43
Harita 8. KL 2 Konum Genel Görünümü – 3 Ocak 2024, Sentinel-2 L2A Uydu Görüntüsü Analizi	44
Harita 9. KL 2 Konum Genel Görünümü – 2021.....	45
Harita 10. KL 2 Kırılmanlık Haritası	46
Harita 11. KL 3 Konum Genel Görünümü – 2016.....	48
Harita 12. KL 3 Konum Genel Görünümü – 2016.....	49
Harita 13. KL 3 Konum Genel Görünümü – Ekim 2019.....	49
Harita 14. KL 3 Konum Genel Görünümü – Kasım 2019	50
Harita 15. KL 3 Konum Genel Görünümü – 2022.....	51
Harita 16. KL 3 Heyelan Kütlesi Sınırları – 2022 (sarı) ve 2025 (kırmızı), Sentinel-2 Ortofoto.....	52
Harita 17. KL 3 Mevcut Teras Şeması	53
Harita 18. KL 3 Kırılmanlık Haritası	54
Harita 19. KB 1 Gulebi Köyü Yüksek Riskli Alanlar.....	60
Harita 20. KB 2 Gobroneti Köyü Yüksek Riskli Alanlar.....	62
Harita 21. KB 3 Pirveli Maisi Köyü Yüksek Riskli Alanlar.....	63
Harita 22. KB 4 Tskhmoris Köyü Yüksek Riskli Alanlar	64
Harita 23. KB 5 Varjanisi-Tsoniarisi Köyleri Yüksek Riskli Alanlar	66
Harita 24. KF 1 Konum Genel Görünümü – 2016.....	69
Harita 25. KF 1 Konum Genel Görünümü – 2016.....	69
Harita 26. KF 1 Kırılmanlık Haritası	71
Fotoğraf 1. KL 1 Konum Fotoğrafı – 2025.....	40
Fotoğraf 2. KL 1 Konum Fotoğrafı - 2025	40
Fotoğraf 3. KL 2 Konum Fotoğrafı - 2025	45
Fotoğraf 4. KL 3 Konum Fotoğrafı - 2025	53
Fotoğraf 5. KF 1 Konum Fotoğrafı - 2025	70
Tablo 1. Keda Belediyesi'nde İdari Topluluklara Göre Nüfus Dağılımı	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Tablo 2. Ekolojik KPI'lar	74
Tablo 3. Sosyal KPI'lar.....	74
Tablo 4. Kurumsal KPI'lar	75
Tablo 5. Risk Kayıt Tablosu	79
Tablo 6. Varsayımlar	81

Yönetici Özeti

Acara Özerk Cumhuriyeti'nin dağlık kesiminde yer alan Keda Belediyesi, iklim değişikliğinin tetiklediği doğal tehlikelere giderek daha fazla maruz kalmakta; bu durum insanlar, altyapı ve yerel geçim kaynakları açısından ciddi riskler oluşturmaktadır. Belediyenin dik yamaçları, yoğun akarsu ağı ve dağınık kırsal yerleşim dokusu, şiddetli yağışların kısa sürede heyelanlara, yüzey erozyonuna, ani sellere ve nehir kıyısı bozulmalarına dönüşmesine elverişli koşullar yaratmaktadır. Son yıllarda bu süreçler birçok köyü etkilemiş; mahalle içi ve köyler arası yol ağında hasara yol açmış, konutları ve tarım arazilerini tehdit etmiş ve tekrarlayan acil müdahaleleri gerekli kılmıştır. Bu durum, belediye bütçesi üzerinde giderek artan bir mali yük oluşturmaktadır.

Bu Doğa Temelli Çözümler (NBS) Eylem Planı, Keda Belediyesi'nin söz konusu zorluklarla önleyici ve ekosistem temelli bir yaklaşımla başa çıkmasını desteklemek amacıyla hazırlanmıştır. Plan, yalnızca hasar meydana geldikten sonra müdahale etmeye odaklanmak yerine; suyu düzenleyen, yamaçları stabilize eden ve nehir kıyılarını koruyan doğal sistemleri güçlendirerek riskleri kaynağında azaltmaya yönelik yapılandırılmış bir çerçeve sunmaktadır. Bu yaklaşım, teknik olarak uygulanabilir, mali açıdan gerçekçi ve yerel kalkınma öncelikleriyle uyumlu, sahaya özgü somut müdahalelere dönüştürülmüştür.

Eylem Planı'nın hazırlanmasında mekânsal analizler, saha doğrulama çalışmaları ve belediye temsilcileriyle gerçekleştirilen istişareler esas alınmıştır. Öncelikli alanlar; risk yoğunluğu, hasarın tekrarlanma sıklığı ve doğa temelli çözümlerin ölçülebilir fayda sağlama potansiyeli dikkate alınarak belirlenmiştir. Bu kapsamda Plan, belediye genelinde heyelan riski taşıyan yamaçlar, yağmur suyu drenaj sistemi bulunmayan yerleşimler ve erozyona hassas nehir kıyılarını hedefleyen **dokuz öncelikli NBS müdahalesini** tanımlamaktadır.

Seçilen müdahalelerden üçü, stratejik altyapıyı doğrudan tehdit eden yamaç hareketlerinin görüldüğü alanlarda **heyelan stabilizasyonuna** odaklanmaktadır. Bu heyelanlar toplamda **15.000 m²'den fazla dengesiz araziye** etkilemekte olup Batum–Ahıska (Batumi–Akhaltsikhe) devlet karayolu ve bağlantılı altyapı hatları boyunca ya da yakınında konumlanmaktadır. Önerilen müdahaleler; teraslama uygulamaları, biyomühendislik önlemleri ve hedefe yönelik yeniden bitkilendirme çalışmalarının birlikte hayata geçirilmesiyle, yamaç duraysızlığını azaltmayı ve erozyon ile arazi tahribatı sonucu kaybedilen ekolojik işlevleri yeniden kazandırmayı amaçlamaktadır.

Diğer beş müdahale ise **kırsal yerleşimlerde yağmur suyu yüzey akışını** yönetmeye yöneliktir ve köy içi yol ağları boyunca bitki yağmur hendeği (bioswale) sistemlerinin kurulmasını öngörmektedir. Seçilen köylerde, drenaj altyapısının bulunmaması nedeniyle kronik erozyon ve artan heyelan riski yaşanan **35 kilometreden fazla yol kesiminde** bitki yağmur hendeği uygulaması planlanmaktadır. Bu müdahalelerin **500'den fazla parseli** ve çoğu konut ya da turizm amaçlı kullanılan **yaklaşık 470 yapıyı** doğrudan koruması beklenmektedir.

NEXT Black Sea Basin

Yüzey akışının kaynağında yönetilmesi sayesinde bitki yağmur hendekleri, yamaçlar ve mansap bölgeler üzerindeki baskıyı azaltırken, yol dayanıklılığını ve güvenliğini de artırmaktadır.

Kalan müdahale ise Adjaristskali Nehri'nin hassas bir kesimi boyunca **nehir kıyısı stabilizasyonu ve kıyı ekosisteminin restorasyonuna** odaklanmaktadır. Son dönemde gelişen doğal bitki örtüsü bazı bölümlerde erozyonu yavaşlatmış olsa da yaklaşık **1,6 hektarlık yerleşim parseli alanı** gelecekteki taşkın ve erozyon risklerine karşı hâlen açık durumdadır. Önerilen doğa temelli çözüm, kıyı bitki örtüsünü güçlendirerek ve kıyı stabilitesini artırarak kademeli arazi kaybı olasılığını azaltmayı, aynı zamanda nehrin doğal dinamiklerini korumayı amaçlamaktadır.

Bu müdahalelerin tamamı birlikte değerlendirildiğinde, ekli Excel dokümanında yer alan ayrıntılı metraj ve keşif özetlerine dayalı olarak, **toplam tahmini sermaye yatırım tutarı KDV hariç yaklaşık 6,5–6,7 milyon Gürcistan Larisi (GEL) düzeyindedir**. Yatırım gereksinimleri müdahalenin türüne ve ölçeğine göre değişmekte; saha bazında maliyetler **küçük ölçekli heyelan alanlarında yaklaşık 210.000 GEL'den başlayarak, köy ölçeğinde uygulanan geniş kapsamlı bitki yağmur hendeği sistemlerinde 1,5 milyon GEL'in üzerine** çıkabilmektedir. Önemle belirtmek gerekir ki bu yatırımların maliyet yapısı; toprak işleri, biyolojik önlemler, gerekli görülen yerlerde geosentetik uygulamalar, işçilik, teknik denetim ve beklenmeyen giderler için ayrılan payları içeren dengeli bir yaklaşımı yansıtmaktadır.

Önerilen NBS müdahale paketinin ayırt edici özelliklerinden biri, uzun vadede elverişli bir maliyet yapısına sahip olmasıdır. Başlangıçta bir sermaye yatırımı gerektirmekle birlikte, yıllık işletme ve bakım maliyetleri geleneksel gri altyapı çözümleriyle karşılaştırıldığında görece düşüktür. Çoğu müdahale için tesis ve bitkilendirme sürecini kapsayan başlangıç döneminde yıllık bakım gereksinimi **sermaye maliyetinin %2–4'ü** aralığında değişmekte; bitki örtüsünün yerleşmesinin ardından bu oran **yıllık %1–2** seviyesine gerilemektedir. Bu durum, belediye açısından öngörülebilir ve yönetilebilir uzun vadeli yükümlülükler anlamına gelmekte; tekrarlayan acil müdahale harcamalarının ortaya çıkma olasılığını önemli ölçüde azaltmaktadır.

Doğrudan risk azaltımının ötesinde, Eylem Planı doğa temelli çözümlerin sağladığı çoklu eş faydalara da vurgu yapmaktadır. Yeniden tesis edilen bitki örtüsü ve iyileştirilen drenaj sistemleri, daha sağlıklı ekosistemlerin oluşmasına, peyzaj kalitesinin artmasına ve tarım ile turizm açısından daha elverişli koşulların gelişmesine katkı sağlamaktadır. Bitki yağmur hendeği uygulaması önerilen köylerde ise iyileştirilen yağmur suyu yönetiminin yol hasarlarını azaltması ve yıl boyunca erişilebilirliği artırması beklenmektedir; bu da hem günlük hareketliliği hem de yerel ekonomik faaliyetleri desteklemektedir. Aynı zamanda uygulama ve bakım süreçleri, yerel istihdam ve toplumsal katılım için fırsatlar yaratmaktadır.

Eylem Planı, uzun vadeli başarının kurumsal kapasite ve yönetim yapılarıyla doğrudan ilişkili olduğunu da kabul etmektedir. NBS yaklaşımının belediyenin planlama ve bütçeleme süreçlerine entegre edilmesiyle, ekosistemlerin temel kamusal altyapının bir parçası olarak ele alınmasına yönelik bir dönüşüm teşvik edilmektedir.

NEXT Black Sea Basin

Bu yaklaşım, geçici ve reaktif acil müdahalelere bağımlılığı azaltırken, kaynakların zaman içinde daha stratejik biçimde tahsis edilmesini desteklemektedir. Plan, yatırımların kademeli olarak hayata geçirilmesine imkân tanıyacak şekilde tasarlanmış; böylece belediyenin yatırımları aşamalı biçimde gerçekleştirmesine, dış finansman kaynaklarını harekete geçirmesine ve başarılı uygulamaları ölçeklendirmesine olanak sağlamaktadır.

Daha geniş bir perspektiften bakıldığında, Doğa Temelli Çözümler Eylem Planı, artan iklim riskleriyle karşı karşıya olan dağlık bölgelerde ekosistem temelli yaklaşımların nasıl uygulanabileceğine dair Keda Belediyesi'ni somut bir örnek olarak konumlandırmaktadır. Seçilen müdahaleler, stratejik olarak hedeflenmiş ve iyi tasarlanmış görece sınırlı yatırımların; yüzlerce haneyi, kritik altyapıyı ve değerli arazi varlıklarını koruyabildiğini, aynı zamanda toplulukların bağımlı olduğu doğal sistemleri güçlendirebildiğini ortaya koymaktadır.

Genel olarak bu Eylem Planı, Keda Belediyesi'ne iklim kaynaklı riskleri azaltmak, çevresel dirençliliği artırmak ve sürdürülebilir yerel kalkınmayı desteklemek için açık ve uygulanabilir bir yol haritası sunmaktadır. Sağlam teknik analiz ile gerçekçi yatırım planlamasını bir araya getirerek, doğa temelli çözümlerin kavramsal bir çerçeve olmanın ötesine geçip uygulamaya aktarılabilirliğini ve hem insanlar hem de doğa için uzun vadeli faydalar sağlayabileceğini göstermektedir.

1. Giriş

NBS Eylem Planı'nın Amacı

Bu belge, Karadeniz Bölgesi'nde sürdürülebilir kalkınma için ulusötesi iş birliğini destekleyen Interreg NEXT Karadeniz Havzası Programı kapsamında yürütülen NBS-CORES Projesi (Proje Kodu: BSB00208) çerçevesinde hazırlanmıştır. Bu Doğa Temelli Çözümler (NBS) Eylem Planı'nın amacı, Gürcistan'ın Acara Özerk Cumhuriyeti'nde NBS'lerin planlanması, önceliklendirilmesi ve uygulanmasına rehberlik edecek tutarlı ve uygulanabilir bir çerçeve sunmak; aynı zamanda uzun vadeli sosyal, çevresel ve ekonomik faydalar sağlamaktır. Plan, yerel karar vericilerin doğa temelli çözümleri yerel kalkınma ve yatırım planlaması süreçlerine entegre etmelerine destek olmayı; kurumlar ve paydaşlar arasında koordinasyon ve iş birliğini güçlendirmeyi; biyolojik çeşitliliği koruyan ve ekosistem hizmetlerinin sürekliliğini sağlayan, ölçeklenebilir, maliyet etkin ve uzun vadede sürdürülebilir yaklaşımları ilerletmeyi amaçlamaktadır.

Bu Eylem Planı, Keda Belediyesi'nde yerel düzeyde kapsayıcı paydaş katılımı yoluyla öncelikli iklim kaynaklı riskleri, kırılganlıkları ve yerel ihtiyaç algılarını ortaya koyan Katılımcı İhtiyaç Analizi (Faaliyet 1.2) bulgularına doğrudan dayanmaktadır. Önerilen eylemler, belirlenen riskleri ve topluluk önceliklerini hedefe yönelik, uygulanabilir ve yerel bağlama özgü NBS müdahalelerine dönüştürmekte; böylece Plan'ın yerel bilgiye sağlam biçimde dayanmasını sağlarken bilimsel kanıtlar, ulusal stratejiler ve ilgili politika hedefleriyle uyumunu da korumaktadır. Bu Planın amaçları şunlardır:

- Keda Belediyesi'nde (Acara Özerk Cumhuriyeti, Gürcistan) yamaç duraysızlığı, erozyon, taşkın ve arazi bozulumu gibi öncelikli tehlikeleri ele alarak iklim ve afet kaynaklı riskleri azaltmak.
- Katılımcı ihtiyaç analizi bulgularını somut eylemlere dönüştürmek; yerel düzeyde tanımlanan risk, öncelik ve topluluk bilgisinin uygulanabilir NBS önlemlerine yansıtılmasını sağlamak.
- Bitki örtüsü, toprak yapısı ve hidrolojik süreçler dâhil olmak üzere doğal ve yarı doğal sistemleri restore ederek ve güçlendirerek ekosistemlerin dirençliliğini ve işlevselliğini artırmak.
- NBS yaklaşımını yerel planlama ve karar alma süreçlerine entegre etmek; mekânsal planlama, altyapı geliştirme ve iklim uyum stratejilerinde NBS'nin ana akımlaştırılmasını desteklemek.
- Özellikle yüksek riskli ve kaynakları sınırlı alanlarda, kısa vadeli risk azaltımı ile uzun vadeli ekolojik iyileşmeyi dengeleyen hibrit ve tamamen doğa temelli çözümleri teşvik etmek.
- Güvenlik, geçim kaynakları, peyzaj kalitesi ve toplumsal refah gibi sosyal ve ekonomik eş faydaları artırmak; "yeşil" çözümlere yönelik toplumsal kabulü güçlendirmek.
- Yerel yönetimler, topluluklar, teknik uzmanlar ve ilgili diğer aktörler arasında iş birliğini geliştirerek kurumsal koordinasyonu ve paydaş katılımını güçlendirmek.

NEXT Black Sea Basin

- Benzer çevresel ve iklimsel koşullara sahip diğer belediye ve bölgelere aktarılabilecek, ölçeklenebilir ve tekrarlanabilir NBS yaklaşımlarını desteklemek.
- NBS tasarımı, uygulaması ve izlenmesine ilişkin ortak öğrenmeyi teşvik ederek Gürcistan, Türkiye ve Yunanistan arasında sınır ötesi bilgi paylaşımı ve iş birliğine katkı sağlamak.
- Uygulanan NBS müdahalelerinin izlenmesi, bakımı ve uyarlanabilir yönetimine yönelik düzenlemeler yoluyla sürdürülebilirliği ve uzun vadeli etkinliği güvence altına almak.

Arka Plan ve Gerekçe

Gürcistan'ın güneybatısında, Acara Bölgesi'nin engebeli dağlık topoğrafyasında yer alan Keda Belediyesi, son on yıllarda giderek yoğunlaşan çevresel, sosyal ve ekonomik sorunların iç içe geçtiği karmaşık bir yapıyla karşı karşıyadır. Belediyenin dik ve ormanlık yamaçları, derin nehir vadileri ve dağınık kırsal yerleşim dokusu ile küçük ölçekli aile tarımına dayanan üretim geçmişi, bölgenin kendine özgü peyzaj karakterini tanımlamaktadır. İklim değişikliği, sürdürülebilir olmayan arazi yönetimi uygulamalarıyla birleştiğinde; heyelanlar, toprak erozyonu, ani seller ve nehir kıyısı bozulmaları gibi doğal tehlikelere karşı kırılganlığın artmasına yol açmıştır. Bu çevresel baskılar; parçalı arazi mülkiyeti yapısı, yetersiz altyapı olanakları ve küçük ölçekli tarım ile mevsimlik işgücüne dayalı ekonomik yapı gibi sosyo-ekonomik zorluklarla daha da derinleşmektedir.

Nemli subtropikal iklime sahip olan Acara Bölgesi, şiddetli yağışlar ve hızlı kar erimeleri dâhil olmak üzere aşırı hava olaylarına özellikle açıktır. Bu durum, bölgedeki yamaçların ve nehir sistemlerinin stabilitesi üzerinde önemli etkiler yaratmaktadır. Söz konusu iklimsel baskılar; toprak erozyonuna, ani sellere ve Adjaristskali Nehri'nde sediment birikimine yol açarak hem kırsal geçim kaynaklarını hem de altyapıyı tehdit etmektedir. Ayrıca, kaçak kesim, kontrolsüz otlatma ve aşırı odun üretimi gibi faaliyetler sonucunda orman ekosistemlerinin bozulması, bölgenin iklim kaynaklı tehlikelere karşı doğal dirençliliğini azaltmaktadır.

Keda'nın doğal ekosistemleri — ormanlar, kıyı koridorları, yüksek dağ meraları ve teraslanmış tarım alanları — bölgenin ekolojik dengesinin korunması ve yerel geçim kaynaklarının sürdürülmesi açısından hayati öneme sahiptir. Bu ekosistemler; su akışını düzenleme, yamaçları stabilize etme, erozyonu önleme ve biyolojik çeşitliliği koruma gibi temel ekosistem hizmetleri sunmaktadır. Ancak sürdürülebilir olmayan arazi kullanım uygulamaları ve bütüncül peyzaj yönetiminin yetersizliği nedeniyle bu hizmetler zayıflamış durumdadır.

İklim, Afet Riski ve Dirençlilik Zorlukları

Keda Belediyesi, bölgenin topoğrafyası, iklim özellikleri ve arazi yönetimi uygulamalarıyla doğrudan bağlantılı bir dizi iklim ve afet riskiyle karşı karşıyadır. Başlıca zorluklar şunlardır:

- **Heyelanlar ve Toprak Erozyonu:** Keda'nın dik topoğrafyası, özellikle şiddetli yağışlar veya hızlı kar erimeleri sonrasında heyelanlara son derece açıktır. Erozyon süreçleri yamaç duraysızlığını daha da artırarak altyapıyı ve tarım arazilerini tehdit etmektedir.
- **Ani Seller ve Nehir Kıyısı Bozulması:** Adjaristskali Nehri ve kolları, özellikle aşırı hava olayları sırasında ani sellere eğilimlidir. Artan sediment birikimi ve nehir kıyısı erozyonu, su kalitesinin düşmesine ve mansap yerleşimleri için taşkın risklerinin artmasına yol açmıştır.
- **Ekosistemlerin Bozulması:** Ormansızlaşma, kontrolsüz otlatma ve geleneksel teraslama sistemlerinin terk edilmesi, Keda'daki ekosistemlerin söz konusu tehlikelere karşı tampon işlevini zayıflatmıştır. Geçmişte taşkın düzenleme ve su filtrasyonu açısından kritik rol oynayan kıyı alanları giderek işgal edilmekte ve bozulmaktadır.
- **Parçalı Arazi Kullanımı ve Sosyo-Ekonomik Baskılar:** Parçalı arazi mülkiyeti yapısı, pazarlara sınırlı erişim ve artan kırsal-kentsel göçün birleşimi ekonomik kırılganlıkları artırmıştır. Topluluklar, arazi ve doğal kaynaklarını uzun vadeli sürdürülebilirliği destekleyecek biçimde yönetme konusunda giderek artan zorluklarla karşı karşıyadır.

Doğa Temelli Çözümlerin (NBS) Benimsenmesine İlişkin Gerekçe

İklim ve afet risklerine yönelik artan kırılganlık karşısında, Keda Belediyesi'nin kalkınma sürecinde uyarlanabilir ve sürdürülebilir bir yaklaşıma ihtiyaç duyduğu açıktır. Doğa temelli çözümler (NBS), iklim değişikliği, çevresel bozulma ve sosyo-ekonomik kırılganlık gibi iç içe geçmiş sorunlara yanıt vermek için güçlü bir strateji sunmaktadır. NBS yaklaşımı, doğal süreçlerden ve ekosistemlerden yararlanarak dirençliliği artırmayı, afet risklerini azaltmayı ve sürdürülebilir kalkınmayı desteklemeyi amaçlar. Keda'daki ekosistemlerin orman rehabilitasyonu, kıyı alanlarının korunması ve erozyon kontrol önlemleri yoluyla restore edilmesi ve etkin biçimde yönetilmesi sayesinde; toprak stabilitesi iyileştirilebilir, su akışı düzenlenebilir ve yerel biyolojik çeşitlilik güçlendirilebilir.

NBS yaklaşımının benimsenmesi; Avrupa Yeşil Mutabakatı, AB 2030 Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi 2030 ve Gürcistan'ın Paris Anlaşması kapsamındaki Ulusal Katkı Beyanları (NDC) gibi temel ulusal ve uluslararası politika çerçeveleriyle uyumludur. Ayrıca sürdürülebilir arazi yönetimi, ormanların korunması ve eko-turizmin teşviki gibi öncelikleri vurgulayan Acara Bölgesel Kalkınma Stratejisi ve Devlet Bölgesel Kalkınma Stratejisi ile de örtüşmektedir. NBS, maliyetli ve kısa vadeli gri altyapı çözümlerinden uzaklaşarak doğal çevreye dayalı, daha sürdürülebilir ve uzun vadeli yaklaşımlara geçiş için önemli bir fırsat sunmaktadır.

2. Metodoloji ve Yaklaşım

2.1 NBS Eylem Planı Hazırlık Sürecine Genel Bakış

Keda Belediyesi için hazırlanan Doğa Temelli Çözümler (NBS) Eylem Planı, seçilen NBS müdahalelerinin planlanması, tasarımı, uygulanması ve izlenmesine yönelik sistematik bir çerçeve oluşturmayı amaçlamaktadır. Metodolojik yaklaşım, Uluslararası Doğa Koruma Birliği (IUCN) Küresel NbS Standardı (Global Standard for NbS) ile Avrupa Birliği'nin ve Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin (UNFCCC) iklim uyum çerçeveleri dâhil olmak üzere uluslararası düzeyde kabul görmüş standartlara dayanmaktadır.

Gürcistan'ın Acara Bölgesi için hazırlanan *Katılımcı İhtiyaç Analizi ve Paydaş Haritalama Raporu*, Acara'daki altı belediyede kurumsal kapasiteleri, topluluk katılım düzeylerini, finansman mekanizmalarını ve yönetim düzenlemelerini değerlendirmiştir. Değerlendirme; bölgenin doğa temelli çözümleri afet risk azaltımı (ARA), iklim uyumu ve sürdürülebilir kalkınma gündemlerine entegre etme potansiyelini belirleyen temel zorlukları, ortaya çıkan iyi uygulamaları ve farklı düzeylerdeki hazırlık durumlarını ortaya koymuştur. *Doğa Temelli Çözümler (NBS) Eylem Planı Hazırlanacak Belediyenin Seçimine Yönelik Metodoloji* ve buna eşlik eden değerlendirme matrisi doğrultusunda, NBS müdahalelerinin pilot uygulaması için en uygun yer olarak Keda Belediyesi belirlenmiştir.

Eylem Planı'nın hazırlanmasına başlangıç durumu değerlendirmesi ve hedefe yönelik veri toplama çalışmalarıyla başlanmıştır. Bu aşamanın amacı, önerilen NBS müdahalelerinin ele alması gereken mevcut iklimsel, çevresel, hidrolojik, sosyal ve ekonomik koşulların kapsamlı biçimde anlaşılmasını sağlamaktır. Veri toplama faaliyetleri; uzmanlar tarafından yürütülen saha incelemelerini, tehlike odak noktalarının CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) tabanlı ve uzaktan algılama yöntemleriyle analizini, uzun dönemli iklim ve yağış verilerinin incelenmesini, paydaş görüşmelerini ve hassas alıcıların haritalandırılmasını kapsamıştır.

Başlangıç durumu değerlendirmesinin ardından süreç, NBS müdahalelerinin kritik çevresel, iklimsel veya altyapısal sorunlara en etkili biçimde yanıt verebileceği alan ve konuların belirlenmesini içermiştir. Drenaj altyapısı bulunmayan yol kesimleri, toprak erozyonundan etkilenen alanlar ve taşkına eğilimli bölgeler gibi öncelikli ihtiyaç alanları sınırlandırılmıştır. Belirlenen bu sorunlar temelinde, spesifik NBS müdahalelerinin önceliklendirilmesi gerçekleştirilmiştir. Seçim kriterleri; yerleşik NBS standartlarına uygunluk, teknik ve mali uygulanabilirlik, maliyet etkinlik, beklenen iklim risk azaltım faydaları, ölçeklendirme potansiyeli, toplulukların hazırlık düzeyi ve kabulü ile uzun vadeli sürdürülebilirlik gibi unsurları içermiştir. Seçilen her bir müdahale için; coğrafi konum, tasarım özellikleri, hedef yararlanıcılar, maliyet tahminleri, öngörülen çevresel ve sosyal etkiler ile proje yaşam döngüsü boyunca sürdürülebilirliği sağlamaya yönelik önlemleri kapsayan ayrıntılı teknik dokümantasyon hazırlanmıştır.

2.2 Hedef Belediyenin Seçilmesi

Keda Belediyesi idari olarak biri kentsel nitelikli yerleşim, onu kırsal topluluk olmak üzere toplam 11 idari birimden oluşmaktadır. Belediye sınırları içinde 1 belde ve 63 köy olmak üzere toplam 64 yerleşim bulunmaktadır.

Tablo 1. Keda Belediyesi'nde İdari Topluluklara Göre Nüfus Dağılımı

Topluluk	Nüfus	Kentsel	Kırsal
Keda Beldesi	1176	1176	
Keda	1912		1912
Dandalo	1961		1961
Dologani	781		781
Zvare	1346		1346
Makhuntseti	2121		2121
Merisi	1132		1132
Oktomberi	823		823
Pirveli Maisi	1213		1213
Tskhmorisi	2605		2605
Tsoniarisi	1250		1250
TOPLAM:	16320	1176	15144

Kaynak: Gürcistan Ulusal İstatistik Ofisi (Geostat).

<https://www.geostat.ge/en/modules/categories/41/population>

NBS Eylem Planı Matrisi'nde (Ek 1) sunulan toplam ağırlıklı puanlar; **Hulo (Khulo), Şuahevi (Shuakhevi), Keda, Helvaçauri (Khelvachauri), Batum (Batumi), ve Kobuleti** olmak üzere altı belediyede NBS açısından belediyelerin hazırlık düzeyi, kırılganlık durumu ve ekolojik fırsat potansiyeline ilişkin karşılaştırmalı bir genel görünüm sunmaktadır. Bu toplulaştırılmış değerler, gösterge düzeyindeki değerlendirmeleri her bir tematik alan için bütünlük bir ölçüte dönüştürmekte; böylece hem uygulamayı mümkün kılan koşulların hem de uygulamaya ilişkin zorlukların sistematik biçimde değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır.

Gösterge 1. Kurumsal ve Yönetişim Hazırlık Düzeyi

Bu tematik alandaki toplam ağırlıklı puanlar, belediyeler arasında belirgin farklılıklar olduğunu göstermektedir.

- **Keda ve Helvaçauri (her biri 11,2 puan)** en yüksek yönetim hazırlık düzeyine sahip olup, görece daha güçlü siyasi sahiplenme, kurumsal kapasite ve mali kaynak yeterliliğine işaret etmektedir.
- **Kobuleti (10,2 puan)** de nispeten yüksek bir performans sergilemektedir.
- Buna karşılık **Hulo (7,4 puan) ve Şuahevi (6,4 puan)** belirgin biçimde geride kalmaktadır.

NEXT Black Sea Basin

Bu sonuçlar, dağlık belediyelerde yönetim yapılarının sınırlı idari kapasite ve mali kısıtlar nedeniyle daha kısıtlı olduğunu; kıyı belediyeleri ve kentsel çeperde yer alan (peri-urban) belediyelerin ise daha gelişmiş yönetim çerçevelerinden yararlandığını göstermektedir. Ortaya çıkan farklılıklar, yüksek rakımlı bölgelerin kaynak sınırlılıklarını dikkate alan, farklılaştırılmış kurumsal kapasite geliştirme programlarına duyulan ihtiyacı vurgulamaktadır.

Gösterge 2. Paydaş Katılımı ve Toplumsal Destek

İkinci tematik alanda **Keda (10,6 puan)** yine en yüksek performansı göstermekte, onu **Helvaçauri (8,4 puan)** izlemektedir.

Hulo (4,2 puan) ve **Şuahevi (3,6 puan)** gibi belediyeler ise bu alanda oldukça düşük bir hazırlık düzeyi sergilemekte; bu durum zayıf topluluk mobilizasyon mekanizmalarına, düşük düzeyde sivil toplum katılımına ve katılımcı NBS veya afet risk azaltımı girişimlerine sınırlı maruziyete işaret etmektedir.

Güçlü topluluk temelli girişimlere sahip belediyeler ile katılım düzeyi düşük olanlar arasındaki bu fark, NBS uygulamalarının hayata geçirilmesinde sosyal sermaye ve katılımcı yönetimin kritik rolünü ortaya koymaktadır. Özellikle daha uzak ve erişimi sınırlı bölgelerde, yerel iş birliği platformlarının ve vatandaş katılım mekanizmalarının güçlendirilmesi temel bir gereklilik olarak öne çıkmaktadır.

Gösterge 3. Sosyoekonomik İhtiyaçlar ve Tehlikeler

Bu tematik alan; sosyoekonomik kırılganlık, ekosistemlere bağımlılık düzeyi ve algılanan aciliyet boyutlarını değerlendirmektedir.

- **Keda (15,4 puan)**, tüm tematik alanlar içinde belediyeler arasında kaydedilen en yüksek puana sahiptir. Bu durum, geçim kaynaklarının ekosistemlere güçlü bağımlılığını, yüksek düzeyde iklim riski farkındalığını ve belirgin sosyoekonomik kırılganlıkları yansıtmaktadır.
- **Hulo ve Şuahevi (her biri 13,2 puan)** de yüksek kırılganlık düzeyi göstermektedir.
- Buna karşılık **Batum (7,4 puan)** ve **Kobuleti (10,4 puan)**, daha çeşitlenmiş ekonomik yapıları ve ekolojik bağımlılıklarının görece düşük olmasıyla uyumlu biçimde daha düşük puanlar almıştır.

Bu bulgular, yukarı havzada yer alan belediyelerin hem NBS müdahalelerine yönelik yüksek bir ihtiyaca sahip olduğunu hem de bu tür müdahalelerin uygulanması hâlinde önemli sosyoekonomik etki potansiyeli barındırdığını göstermektedir. Bu durum, iklim dirençliliğini güçlendirmeyi ve ekosistemlere bağımlı geçim kaynaklarını korumayı amaçlayan NBS yatırımlarında yüksek rakımlı belediyelere öncelik verilmesini desteklemektedir.

Gösterge 4. İklim Kırılabilirliği ve Maruziyet

Bu kategoride puanlar görece daha dengeli dağılmaktadır. **Hulo, Şuahevi ve Keda** (her biri 11,4 puan), heyelanlar, taşkınlar ve aşırı yağış olayları gibi iklim kaynaklı tehlikelere en yüksek düzeyde maruz kalan belediyeler olarak öne çıkmaktadır.

- **Helvaçauri (8,8 puan)** orta düzeyde maruziyet göstermektedir.
- **Batum (6,2 puan)** ise muhtemelen kentsel altyapının gelişmişliği ve afet hazırlık sistemlerinin varlığı nedeniyle en düşük puanı almıştır.

Yüksek rakımlı belediyelerin belirgin kırılabilirliği, yukarı havzada dirençlilik artırıcı önlemlerin gerekliliğini güçlendirmektedir. Kurumsal hazırlık düzeyleri görece düşük olsa da, maruziyet seviyelerinin yüksekliği bu belediyeleri ekosistem temelli afet risk azaltımı müdahaleleri açısından stratejik öncelik alanları hâline getirmektedir.

Gösterge 5. Çevresel ve Ekolojik Uygunluk

Bu tematik alan; ekolojik bozulma düzeyi, ekosistem bağlantısalılığı ve restorasyon potansiyelini değerlendirmektedir.

- **Keda ve Helvaçauri (her biri 12,8 puan)** en yüksek puanı alarak NBS uygulamaları için önemli ekolojik fırsatlar sunduğunu göstermektedir.
- **Şuahevi (10,6 puan)** de güçlü bir potansiyele sahiptir.
- **Batum (7,4 puan)** ise yüksek düzeyde kentleşmiş yapısı nedeniyle en düşük uygunluk puanını kaydetmiştir.

Keda ve yüksek rakımlı belediyelerde ekolojik uygunluk ile sosyoekonomik kırılabilirliğin örtüşmesi, sinerjik bir fırsata işaret etmektedir: Bu belediyeler hem güçlü bir ekolojik müdahale ihtiyacına hem de yüksek restorasyon potansiyeline sahiptir. Bu durum, doğa temelli havza koruma uygulamaları, erozyon kontrolü ve orman restorasyonu gibi NBS müdahaleleri için söz konusu alanları ideal kılmaktadır.

Gösterge 6. Etki ve Yaygınlaştırma Potansiyeli

Son tematik alan; bölgesel sinerjiler, bilgi ve deneyim paylaşımı potansiyeli ile mevcut girişimlerle uyum düzeyine odaklanmaktadır.

- **Keda (9,0 puan)** ve **Helvaçauri (8,0 puan)** yine en yüksek sırada yer almakta; bu durum NBS müdahalelerinin ölçeklendirilmesi ve başka alanlara uyarlanması açısından güçlü bir potansiyele işaret etmektedir.
- **Şuahevi (5,8 puan)** ve **Kobuleti (6,6 puan)** orta düzey puanlar almış olup, daha geniş bölgesel girişimlerle bütünleşmenin güçlendirilmesi için kapasite geliştirme çalışmalarına ihtiyaç olduğunu göstermektedir.
- **Hulo (5,8 puan)** ve **Batum (8,0 puan)** ise karma bir tablo sunmaktadır; Batum stratejik konumu ve mevcut proje ekosistemi sayesinde görece avantajlı bir potansiyele sahiptir.

Belediyeler Genelinde Toplam Değerlendirme

Toplam ağırlıklı puanların kümülatif analizi aşağıdaki genel eğilimleri ortaya koymaktadır:

- **Keda**, yönetim kapasitesi, ekolojik uygunluk, kırılganlık düzeyi ve yaygınlaştırma potansiyeli gibi temel alanlarda tutarlı biçimde yüksek puanlar alarak NBS müdahaleleri için en güçlü genel aday olarak öne çıkmaktadır.
- **Helvaçauri**, güçlü yönetim hazırlığı ve yüksek ekolojik fırsat kapasitesi ile ikinci sırada yer almaktadır.
- **Kobuleti ve Şuahevi** orta konumda yer almakta; görece yeterli hazırlık düzeyine sahip olmakla birlikte toplumsal katılım veya ekolojik uygunluk alanlarında belirgin boşluklar barındırmaktadır.
- **Hulo**, çok yüksek kırılganlık düzeyine karşın düşük kurumsal hazırlık kapasitesi göstermekte olup, geniş ölçekli NBS uygulamalarından önce kurumsal kapasite güçlendirmesine öncelik verilmesi gereken bir belediye konumundadır.
- **Batum**, idari kapasitesine rağmen ekolojik uygunluk ve sosyoekonomik ihtiyaç açısından en düşük puanları almakta; bu durum, daha dar kapsamlı ancak önemli bir kentsel NBS uygulama alanına işaret etmektedir.

Sonuç

Toplam ağırlıklı puanlar, Acara'da NBS yatırım stratejilerinin farklılaştırılmış bir yaklaşım izlemesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Yüksek rakımlı belediyelerden oluşan bir küme (Keda, Hulo, Şuahevi), yüksek kırılganlık ile güçlü ekolojik fırsatları bir arada barındırmakta; bu durum söz konusu belediyeleri havza temelli ve peyzaj ölçekli NBS uygulamaları için öncelikli alanlar hâline getirmektedir. Buna karşılık kıyı ve kentsel belediyeler (Batum, Kobuleti), kentsel dayanıklılık ve kıyı yönetimi ihtiyaçlarıyla uyumlu NBS müdahalelerine gereksinim duymaktadır. Bu fırsatların etkili biçimde değerlendirilmesi için kurumsal kapasitenin, toplumsal katılım mekanizmalarının ve bölgesel koordinasyonun güçlendirilmesi temel önem taşımaktadır.

3. Vizyon, Amaçlar ve Hedefler

3.1 Vizyon Bildirimi

Keda, **2030** yılına kadar topluluk odaklı **doğa temelli çözümler (NBS) alanında ulusal düzeyde örnek gösterilen bir belediye** olmayı hedeflemektedir. Bu vizyon doğrultusunda sağlıklı ormanların tehlikeli yamaçları stabilize ettiği, restore edilmiş nehirlerin taşkın risklerini azalttığı ve rejeneratif arazi yönetiminin uzun vadeli ekonomik canlılığı desteklediği bir belediye öngörülmektedir.

NEXT Black Sea Basin

Bu gelecek vizyonunda **ekosistemler, aktif bir altyapı olarak tanınmaktadır** — şev stabilizasyonu, su düzenleme, toprak verimliliği, karbon depolama ve kültürel değer gibi temel hizmetler sunan dinamik sistemler olarak değerlendirilmektedir. Bu doğal sistemler, kalkınma planlamasında gri altyapıyı tamamlayan ve maliyetlerini azaltan **eşit ortaklar** olarak ele alınmaktadır.

Topluluklar — özellikle heyelan riski taşıyan alanlarda ve kırılgan nehir koridorlarında yaşayanlar — peyzajın **ortak tasarımcıları, yöneticileri ve koruyucuları** hâline gelmektedir. Sahip oldukları bilgi birikimi, çevreye ilişkin geleneksel koruma pratikleri ve öncelikleri, restorasyon kararlarının şekillenmesine katkı sağlamaktadır. Belediye birimleri ise NBS yaklaşımını mekânsal planlama, afet risk yönetimi, tarım, ormancılık ve kamusal altyapı tasarımına entegre eden, **bütüncül ve veri temelli planlama yapıları** hâline dönüşmektedir.

2030 yılına gelindiğinde Keda'nın kalkınma yolu; **insan refahı, ekosistem sağlığı ve iklim dirençliliği** arasında kurulan dengeyle tanımlanacaktır. Bu yaklaşım, yeşil altyapının uzun vadeli kamu harcamalarını azaltabileceğini, geçim kaynaklarını koruyabileceğini ve giderek şiddetlenen iklim tehlikelerine karşı hazırlık düzeyini artırabileceğini ortaya koyacaktır.

3.2 Stratejik Amaçlar

Amaç 1: Peyzaj ölçeğinde NBS yoluyla iklim kaynaklı tehlikelere karşı dirençliliğin artırılması

Keda; heyelanlar, kaya düşmeleri, erozyon ve ani taşkınlara artan düzeyde maruz kalmaktadır — bu tehlikeler can güvenliğini riske atmakta, ulaşımı aksatmakta, tarım alanlarına zarar vermekte ve kamu bütçesi üzerinde baskı oluşturmaktadır. Bu amaç, yamaçları stabilize eden, su akışını düzenleyen ve yerleşimleri koruyan **doğal süreçlerin yeniden güçlendirilmesi yoluyla tehlike etkilerini azaltmayı** hedeflemektedir.

Biyomühendislik yapıları, karışık türlerle ağaçlandırma, bitkisel teraslama, kıyı şeridi restorasyonu ve doğal su tutma önlemleri gibi müdahaleler aracılığıyla Keda, reaktif acil durum harcamalarından **proaktif risk azaltımına** geçiş yapacaktır. Belediye, önceliği CBS haritalamaları, geçmiş afet verileri ve topluluk istişareleri yoluyla belirlenen yüksek riskli alanlara verecektir.

Başarılı uygulama; iklim kaynaklı afetlerin sıklığını ve şiddetini azaltacak, koruyucu bitki örtüsü oluşturacak ve gri altyapının (yollar, köprüler, drenaj sistemleri) kullanım ömrünü uzatacaktır.

Amaç 2: Biyolojik çeşitliliğin ve ekosistem hizmetlerinin korunması, restore edilmesi ve güçlendirilmesi

Keda'nın ormanları, nehir ekosistemleri ve tarımsal peyzajları; küçük ölçekli çiftçilikten ekoturizme ve su teminine kadar yerel geçim kaynaklarının temelini oluşturmaktadır. Bu amaç, **ekolojik bozulmayı tersine çevirmeyi** ve kırsal ekonomiyi destekleyen ekosistem hizmetlerini güçlendirmeyi hedeflemektedir.

NEXT Black Sea Basin

Eylemler; parçalanmış orman alanlarının yeniden bağlantısının sağlanmasını, bozulmuş nehir kıyı koridorlarının restore edilmesini, yerli türlerin doğal yenilenmesinin teşvik edilmesini, toprak sağlığının iyileştirilmesini ve hedefe yönelik topluluk koruma anlaşmaları yoluyla kritik habitatların güvence altına alınmasını içerecektir.

Biyolojik çeşitliliğin korunması, uzun vadeli toprak verimliliğini, güvenilir su akışını, azalan tehlike maruziyetini ve artan kültürel ile rekreasyonel değerleri güvence altına alan **stratejik bir kalkınma yatırımı** olarak konumlandırılmaktadır. Peyzaj ölçekli planlama; iklimle dayanıklı bitki örtüsünü ve hem ekosistemlere hem de yerel halka fayda sağlayan ekolojik açıdan sürdürülebilir arazi kullanım uygulamalarını teşvik edecektir.

Amaç 3: Topluluk öncülüğünde NBS yoluyla sosyal eşitliğin, kapsayıcılığın ve refahın artırılması

İklim kaynaklı tehlikeler; gençler, kadınlar, yaşlılar ve yüksek riskli yerleşimlerde yaşayan aileler gibi kırılgan grupları orantısız biçimde etkilemektedir. Bu amaç, söz konusu grupları NBS karar alma süreçlerinin merkezine yerleştirmeyi hedeflemektedir.

Belediye; **kapsayıcı ve katılımcı yönetim** mekanizmaları oluşturarak, toplulukların bilgi birikimi ve ihtiyaçlarının NBS tasarımı, izleme süreçleri ve uzun vadeli yönetimi üzerinde belirleyici olmasını sağlayacaktır. NBS müdahaleleri aynı zamanda **beceri geliştirme ve vatandaş katılımı** için fırsatlar yaratacaktır.

NBS yaklaşımının eğitim sistemine, yerel liderlik yapılarına ve kültürel girişimlere entegre edilmesiyle Keda; **toplumsal uyumu güçlendirecek, yerel yönetime duyulan güveni artıracak** ve sürdürülebilir ile risk farkındalığına dayalı arazi yönetimine yönelik davranış değişimini teşvik edecektir.

Amaç 4: İklim uyumuna yönelik belediyenin kurumsal kapasitesinin ve yönetişiminin güçlendirilmesi

Uzun vadeli dirençlilik, NBS'yi ölçekli biçimde planlayabilen, finanse edebilen ve yönetebilen kurumlar gerektirmektedir. Bu amaç, bütüncül ve kanıta dayalı karar alma süreçlerini destekleyen **sağlam yönetim sistemlerinin** geliştirilmesine odaklanmaktadır.

Temel iyileştirmeler şunları içerecektir:

- NBS'nin Mekânsal Planlara, yapılaşma rehberlerine ve afet risk azaltımı çerçevelerine açık biçimde entegre edilmesi
- NBS için teknik standartların ve izleme protokollerinin oluşturulması
- Uzun vadeli belediye finansman stratejilerinin geliştirilmesi (kamu bütçeleri, hibeler, ekosistem hizmetleri için ödeme mekanizmaları – PES, eş finansman modelleri)
- **Kalıcı bir NBS koordinasyon birimi veya çalışma grubunun** kurulması

Keda, 2030 yılına kadar **proje bazlı müdahalelerden tam kurumsallaşmaya** geçmeyi; öngörülebilir bütçeleme, sürekli izleme ve sektörler arası tutarlı planlama süreçlerini mümkün kılmayı hedeflemektedir.

3.3 SMART (Spesifik, Ölçülebilir, Ulaşılabilir, İlgili ve Zaman Sınırlı) Hedefler (2026-2030)

Hedef 1: En az beş öncelikli köyde heyelan ve erozyon riskini azaltmak ve 2030 yılına kadar yüksek riskli arazi alanını %20 oranında düşürmek

Keda; **ağaçlandırma, bitkisel teraslama, biyomühendislik uygulamaları ve iyileştirilmiş drenaj ile arazi kullanım pratikleri** yoluyla bozulmuş yamaçları rehabilite edecektir. Belirlenen tehlike odak noktalarında topluluk temelli dikim kampanyaları ve hibrit NBS—mühendislik çözümleri uygulanacaktır.

Ölçülebilir göstergeler şunları içermektedir:

- yıllık yamaç stabilitesi değerlendirmeleri
- bitki örtüsünün tutunma ve yaşama oranları
- bildirilen heyelan ve erozyon olaylarında azalma
- güncellenmiş risk sınıflandırmaları (hedef: yüksek riskli alanlarda %20 azalma)

Hedef 2: 2030 yılına kadar 20 hektar orman ve kıyı ekosistemini restore etmek ve 5–7 km uzunluğunda kıyı tampon bölgeleri oluşturmak

Restorasyon çalışmaları; öncelikli alt havzaları, bozulmuş orman kenarlarını ve erozyona uğramış nehir kesimlerini hedefleyecektir. Faaliyetler arasında **destekli doğal yenilenme, yerli türlerle zenginleştirme dikimi, istilacı türlerin kontrolü** ve topluluk temelli nehir kıyısı yönetimi yer almaktadır.

Temel çıktılar şunlardır:

- en az 20 hektar rehabilite edilmiş orman ve kıyı alanı
- en az 5 km restore edilmiş kıyı tampon bölgesi
- restore edilen tüm alanları kapsayan topluluk koruma anlaşmaları

Hedef 3: 2028 yılına kadar NBS yaklaşımını belediyenin tüm yönetim belgelerine ve süreçlerine tam olarak entegre etmek

NBS, belediyenin tüm hizmet alanlarında temel bir planlama ilkesi hâline gelecektir.

Başlıca kilometre taşları şunlardır:

- Mekânsal Plan ve afet risk azaltımı çerçevelerine entegrasyon
- Belediye bütçe döngüsüne dâhil edilmesi
- En az 15 personelin eğitilmesi
- Bir NBS koordinasyon birimi veya çalışma grubunun kurulması
- Standartlaştırılmış bir belediye NBS izleme ve değerlendirme çerçevesinin geliştirilmesi

2028 yılına kadar NBS; **finanse edilen, kurumsallaşmış ve düzenli olarak izlenen** bir yönetim bileşeni hâline gelecektir.

Hedef 4: 2030 yılına kadar hedeflenen yüksek riskli toplulukların en az %70'inin NBS farkındalık, planlama ve izleme süreçlerine katılımını sağlamak

Yapılandırılmış bir katılım programı, aktif yurttaş katılımını ve davranış değişimini teşvik edecektir.

Faaliyetler şunları içermektedir:

- katılımcı arazi kullanım planlaması ve risk haritalama forumları
- topluluk düzeyinde NBS komiteleri
- okul temelli çevre eğitimi programları
- yıllık belediye NBS kampanyaları ve sergileri
- kırılğan grupları hedefleyen kapsayıcı diyalog platformları

Topluluk sahiplenmesinin artması, çevresel koruyuculuğu güçlendirecek, arazi bozulumunu azaltacak ve müdahalelerin uzun vadeli sürdürülebilirliğini destekleyecektir.

3.4 Değişim Teorisi

Keda Belediyesi Doğa Temelli Çözümler (NBS) Eylem Planı için geliştirilen Değişim Teorisi, **ekosistemlerin restore edilmesinin, toplulukların güçlendirilmesinin ve belediyenin yönetim sistemlerinin kapasitesinin artırılmasının** birlikte iklim kaynaklı tehlikeleri azaltacağı, geçim kaynaklarını koruyacağı ve uzun vadeli sosyoekonomik dayanıklılığı güçlendireceği varsayımına dayanmaktadır.

NEXT Black Sea Basin

Bu yaklaşım, **vizyonun** doğrudan hayata geçirilmesini ifade etmektedir: ekosistemlerin aktif altyapı olarak işlediği, toplulukların ortak koruyucular olarak rol aldığı ve yönetişimin bütünsel, iklim dayanıklı bir sistem olarak işlediği bir belediye.

Sonuç Zinciri

- **Girdiler ve mümkün kılan koşullar:** Belediye yönetiminin siyasi taahhüdü, teknik uzmanlık (orman, ekoloji, biyomühendislik), toplulukların zamanı ve yerel bilgi birikimi, güvence altına alınmış ve çeşitlendirilmiş finansman kaynakları ile peyzaj ölçekli müdahaleleri uygulamaya yönelik yasal/idari yetki.
- **Temel eylemler:** Sahada gerçekleştirilen ekolojik restorasyon çalışmaları (ağaçlandırma, nehir kıyısı onarımı, bitkisel teraslama, biyomühendislik uygulamaları), topluluk katılımı ve kapasite geliştirme faaliyetleri (katılımcı planlama, koruma anlaşmaları, eğitim) ile kurumsallaşma önlemleri (politika güncellemeleri, personel eğitimi, özel koordinasyon ve bütçeleme mekanizmaları).
- **İlk çıktılar:** Restore edilmiş orman ve nehir kıyısı alanlarının hektar cinsinden büyüklüğü; hedef köylerde rehabilite edilmiş yamaçlar ve teraslanmış parseller; kurulmuş topluluk NBS komiteleri ve imzalanmış koruma anlaşmaları; eğitilmiş belediye personeli; NBS'nin belediye planlama belgelerine ve bütçelerine entegre edilmesi.
- **Kısa–orta vadeli sonuçlar:** Stabilize edilmiş yamaçlar ve nehir kıyıları, küçük ölçekli erozyon olaylarında ölçülebilir azalma, hane halkı düzeyinde sürdürülebilir arazi yönetimi uygulamalarının artışı, NBS bakımına yönelik düzenli belediye bütçesi tahsisi ve restore edilmiş alanlar üzerinde geniş topluluk sahiplenmesi.
- **Uzun vadeli etki (2030 ve sonrası):** Heyelan ve taşkın riskinde kalıcı azalma, iyileşmiş ekosistem hizmetleri (su düzenleme, toprak verimliliği, biyolojik çeşitlilik), güçlenmiş yerel geçim kaynakları ve toplumsal uyum ile Keda'nın topluluk öncülüğünde NBS uygulamalarında tekrarlanabilir bir model olarak tanınması.

Çıktılar

- En az 20 hektar restore edilmiş orman ve kıyı ekosistemi
- En az 5 km rehabilite edilmiş kıyı tampon bölgesi
- En az 5 öncelikli köyde yüksek riskli yamaçların stabilize edilmesi
- Hedef toplulukların en az %70'inin NBS süreçlerine katılımının sağlanması
- NBS planlama, uygulama ve izleme konularında en az 15 personelin eğitilmesi

NEXT Black Sea Basin

- NBS koordinasyon mekanizmasının kurulması
- NBS'nin Mekânsal Plan ve afet risk azaltımı çerçevelerine dâhil edilmesi
- Restore edilen tüm alanlarda topluluk koruma anlaşmalarının yapılması

Kısa Vadeli Sonuçlar (2025–2027)

- Bitki örtüsü alanının artması ve toprak stabilitesinin iyileşmesi
- Küçük ölçekli erozyon ve hafif heyelanların sıklığında azalma
- İklim risklerine ilişkin kamu farkındalığının artması
- Belediye planlama süreçlerinde daha kapsayıcı topluluk katılımı
- Belediye birimlerinin karar alma süreçlerinde NBS kriterlerini uygulamaya başlaması

Orta Vadeli Sonuçlar (2027–2030)

- Yüksek riskli heyelan/erozyon alanlarında %20 azalma
- Güçlenen ekosistem hizmetleri (su düzenleme, toprak verimliliği, biyolojik çeşitlilik)
- Toplulukların sürdürülebilir arazi yönetimi uygulamalarını benimsemesi
- NBS'nin belediye politika, bütçeleme ve raporlama döngülerine entegre edilmesi
- Yerel yönetim ile sakinler arasında artan güven düzeyi

Uzun Vadeli Sonuçlar (2030+)

- Tehlike etkilerinde ve acil durum harcamalarında belirgin azalma
- Artan tarımsal dirençlilik ve çeşitlendirilmiş kırsal geçim kaynakları
- Korunan ve restore edilen ekolojik koridorlardan oluşan işlevsel bir ağın oluşması
- NBS yönetişiminin proje döngülerinin ötesinde kurumsal sürekliliğinin sağlanması

Etki

Keda, topluluk öncülüğünde ve kurumsallaşmış doğa temelli çözümler alanında ulusal bir model hâline gelir; dayanıklı ekosistemlerin, güçlendirilmiş toplulukların ve güçlü yönetişimin birlikte iklim risklerini azalttığı ve uzun vadeli ekonomik canlılığı sürdürdüğü bir belediye yapısına kavuşur.

4. Uygulama Stratejileri

4.1 Eylem Paketi A – Şev Stabilizasyonu ve Erozyon Kontrolü (Hedef 1)

Amaç: Bitki örtüsü temelli stabilizasyon ve tamamlayıcı biyomühendislik uygulamaları yoluyla en az beş öncelikli köyde heyelan ve erozyon riskini azaltmak ve 2030 yılına kadar yüksek riskli olarak sınıflandırılan toplam alanı %20 oranında düşürmek.

Açıklama

Bu paket, derin kök sistemlerini ve toprak yapısını yeniden tesis etmeye yönelik doğa temelli önlemleri, gerekli durumlarda düşük etkili mühendislik uygulamalarıyla birleştirmektedir. Müdahaleler; bozulmuş yamaçlarda karışık türlerle ağaçlandırma, tarım yapılan eğimli arazilerde bitkisel teraslama, hassas şev ve kıyılarda çalı demeti (brush mattress) uygulamaları ile destabilize olmuş alanlardan yoğun yüzey akışını uzaklaştırmak amacıyla iyileştirilmiş yüzey drenaj sistemlerini içermektedir.

Adım Adım Uygulama (A1–A7)

A1. Alan seçimi ve önceliklendirme (belediye + topluluk ekipleri)

- Belediye personeli ve topluluk temsilcileri bir araya getirilerek yerel deneyim, gözlemlenen istikrarsızlık belirtileri ve sosyal maruziyet düzeyi temelinde beş öncelikli köy ve belirli yamaç kesimleri belirlenir.
- Her bir kesim için basit saha bilgi notları hazırlanır (alan büyüklüğü, mülkiyet durumu, mevcut arazi kullanımı, topluluk irtibat kişisi).

A2. Teknik tasarım ve tür seçimi (teknik ekip + yerel ormancılar)

- Her yamaç kesimi için ölçeğe uygun tasarım paketleri hazırlanır: dikim planları (tür listeleri ve yoğunlukları), teras kesitleri, biyomühendislik detay çizimleri (örneğin canlı kafes duvarlar, çalı demetleri) ve kısa bakım programları.
- Uygun durumlarda yerli, derin köklü ve kuraklığa dayanıklı türler ile erken dönem örtü sağlayacak tamamlayıcı öncü türler seçilir.

A3. Topluluk katılımı ve anlaşmalar (topluluk kolaylaştırıcıları)

- Müdahaleleri, beklenen faydaları ve topluluğun üstleneceği rolleri açıklamak amacıyla köy toplantıları düzenlenir.
- Dikim alanlarının bakımını kimin üstleneceğini, otlatma kurallarını ve fayda paylaşım düzenlemelerini (örneğin küçük odunluk alanlar, haneler için meyve ağaçları) belirleyen sorumluluk anlaşmaları müzakere edilir.

A4. Saha çalışmaları ve hazırlık (mühendisler/ekologlar gözetiminde yerel ekipler)

- Gerekli yerlerde teraslar ve düşük etkili drenaj yapıları inşa edilir; dikim alanları hazırlanır; kök bölgeleri geçici malç veya erozyon örtüleri kullanılarak ani yüzey akışına karşı korunur.
- İlk aşamadaki erozyon riskini azaltmak amacıyla geçici koruyucu önlemler (örgü çitler, kontrol bentleri) kurulur.

A5. Dikim ve yapısal uygulamaların kurulumu (mevsimsel takvime uygun)

- Önerilen dikim sezonunda, fidanlıklarda yetiştirilen fidanlar ile uygun yerlerde doğrudan tohum ekimini birleştirerek geniş çaplı dikim çalışmaları gerçekleştirilir.
- Ağaçlar yerleşip kök sistemi gelişene kadar kısa vadeli stabilite sağlamak amacıyla biyomühendislik yapıları (canlı kazıklar, çalı demeti uygulamaları) eş zamanlı olarak kurulur.

A6. Bakım ve erken dönem izleme (ilk 2–3 yıl, topluluk + belediye ekipleri)

- Planlı bakım çalışmaları yürütülür: malçlama, boşluklara yeniden dikim, istilacı türlerin temizlenmesi ve küçük yapısal elemanların onarımı.
- Fidan tutma oranları, yamaç hareketine ilişkin belirtiler ve hanelerden gelen gayri resmî geri bildirimler düzenli olarak izlenir.

A7. Uzun vadeli koruyuculuğa geçiş (topluluk komiteleri; belediye gözetimi)

- Koruyuculuk sorumlulukları resmileştirilir ve planlanan bakım faaliyetleri belediye bütçelerine veya topluluk eş finansman mekanizmalarına dâhil edilir.

Temel Çıktılar

- En az 5 köyde stabilize edilmiş yamaç kesimleri, azalan yamaç göçmeleri ve görünür erozyon, belgelenmiş koruyuculuk anlaşmaları ve bakım takvimleri.

İzleme Göstergeleri

- 6, 12 ve 24. aylarda fidan yaşama oranları, gözlemlenen yamaç hareketlerinin başlangıç (baseline) fotoğraflarıyla karşılaştırılması, sezon başına tamamlanan bakım faaliyetlerinin sayısı.

4.2 Eylem Paketi B – Orman ve Kıyı Ekosistemi Restorasyonu (Hedef 2)

Amaç: 2030 yılına kadar 20 hektar orman ve kıyı ekosistemini restore etmek ve en az 5 km uzunluğunda kıyı tampon bölgeleri oluşturmak; böylece su düzenleme kapasitesini, biyolojik çeşitliliği ve taşkın sönmüleme işlevini güçlendirmek.

Açıklama

Bu paket; yerli kıyı bitki örtüsünün yeniden tesis edilmesine, parçalanmış orman alanlarının yeniden bağlantısının sağlanmasına, destekli doğal yenilenmeye, istilacı türlerin kontrolüne ve akarsu koridorları ile bozulmuş ormanlık alanlarda ekolojik işlevin yeniden kazandırılmasına yönelik hedefli zenginleştirme dikimlerine odaklanmaktadır.

Adım Adım Uygulama (B1–B7)

B1. Kapsam belirleme ve başlangıç envanteri (ekologlar + topluluklar)

- Restorasyona uygun akarsu kesimlerini ve bozulmuş orman parçalarını belgeleyin. Mevcut bitki örtüsü, otlatma baskısı ve erozyon noktaları gibi temel göstergeleri kaydedin.

B2. Fidanlık ve üretim planı (belediye + yerel fidanlıklar)

- Kıyı ve orman restorasyonunda önceliklendirilen yerli türlerin (meyve/sert kabuklu türler ve tepe örtüsü oluşturan ağaçlar) yetiştirilmesi için topluluk fidanlıklarını kurun veya güçlendirin.

B3. Arazi sahipleriyle restorasyon planlaması (saha ekipleri + arazi sahipleri)

- Tampon alan sınırlarını arazi sahipleriyle mutabakat içinde haritalayın (tampon genişlikleri, izin verilen kullanım biçimleri).
- Tampon alan koşullarını müzakere edin (örneğin iç şeritte otlatma yasağı, dış şeritte düşük etkili tarımsal ormancılık uygulamaları).

B4. İstilacı tür kontrolü ve saha hazırlığı (saha ekipleri + gönüllüler)

- İstilacı türleri mekanik veya manuel yöntemlerle uzaklaştırın, erozyona uğramış kıyı şevlerini canlı bitkisel materyallerle stabilize edin ve dikim alanlarını hazırlayın.

B5. Dikim ve destekli doğal yenilenme (mevsimsel uygulamalar)

- Aşamalı dikim gerçekleştirin: önce öncü çalı türleri ve yer örtücü bitkiler, ardından tepe örtüsü (kanopi) türleri. Tohum bankası kalıntısı bulunan alanlarda destekli doğal yenilenme tekniklerini uygulayın.

B6. Kıyı alanlarına bağlı mikro-girişimlerin oluşturulması (topluluk kalkınma birimi)

- Tampon alan yönetimini geçim kaynaklarıyla ilişkilendirin: arıcılık, kontrollü odun dışı orman ürünü toplama, eko-turizm rotaları. Bu yaklaşım tampon alanların korunması için teşvik oluşturur.

B7. Uzun vadeli yönetim ve hukuki tanıma (belediye hukuk birimi)

- Sorumluluk anlaşmalarını resmileştirin ve tampon alanların belediye planlarında hukuki olarak tanınmasını değerlendirin; tampon bakımını rutin uygulamalara dahil edin.

Temel Çıktılar

- 20 hektar alanın restore edilmesi, 5 km uzunluğunda kıyı tampon bölgesinin oluşturulması, aktif sorumluluk düzenlemelerinin tesis edilmesi.

İzleme Göstergeleri

- Restore edilen alan (ha), tampon bölge uzunluğu (km), türlerin yaşama oranı, yasa dışı otlatma veya kesim vakalarına ilişkin bildirimler.

4.3 Eylem Paketi C – NBS'nin Yönetişime Entegrasyonu (Hedef 3)

Amaç: Müdahalelerin sürdürülebilir ve bütçelendirilmiş olmasını sağlamak amacıyla 2028 yılına kadar NBS'nin belediye yönetim belgeleri ve süreçlerine tam olarak entegre edilmesi.

Açıklama

Bu paket, NBS yaklaşımının kurumsallaştırılmasını hedefler: planlama belgelerinin güncellenmesi, NBS kriterlerinin ihale ve yapım rehberlerine entegre edilmesi, personelin eğitilmesi, bir koordinasyon biriminin oluşturulması ve bakım için düzenli bütçe kalemlerinin tesis edilmesi.

Adım Adım Uygulama (C1–C6)**C1. Politika incelemesi ve değişiklikler (planlama/hukuk ekipleri)**

- Mekânsal Planı gözden geçirin ve afet risk azaltma (ARA) çerçevelerini entegrasyon noktalarını belirlemek amacıyla değerlendirin. Dahil edilmek üzere NBS'ye ilişkin operasyonel hükümleri taslak haline getirin.

C2. NBS koordinasyon biriminin kurulması (yürütme kararı + bütçe tahsisi)

- Birimin görev tanımını, personel yapısını (ormancı/ARA uzmanı/tarım uzmanı) ve işletme bütçesini tanımlayın. Birim; proje uygulamasını, izleme ve değerlendirmeyi ve topluluklarla iletişimi koordine eder.

C3. Personel eğitim programı (İK + teknik paydaşlar)

- En az 15 personele yönelik modüler eğitimler düzenleyin: NBS ilkeleri, tasarım hususları, yeşil işlerin tedariki, temel ekolojik izleme ve topluluk katılımı konularını kapsayacak şekilde.

C4. Teknik rehber ve izleme-değerlendirme araç setinin geliştirilmesi (koordinasyon birimi)

- NBS müdahaleleri için sade ve uygulanabilir teknik rehberler hazırlayın (dikim yoğunlukları, bakım takvimleri, kamu işleriyle entegrasyon esasları). Açık ekolojik ve sosyal göstergeler içeren bir izleme-değerlendirme araç seti geliştirin.

C5. Bütçeleme ve finansman mekanizmaları (mali işler birimi + koordinasyon birimi)

- NBS bakım faaliyetleri için tekrarlayan bir bütçe kalemi oluşturun. Bağışçılarla eş finansman olanaklarını araştırın. Uzun vadeli bakım ve yerel sahiplenmeyi desteklemek amacıyla küçük ölçekli teşvik mekanizmaları geliştirin (koşullu hibeler, girdi desteği vb.).

C6. Satın alma ve sözleşme süreçlerinin uyarlanması (satın alma birimi)

- Dikim ve bakım işleri için topluluk grupları ve küçük işletmelerle sözleşme yapılmasına imkân tanıyacak şekilde satın alma prosedürlerini güncelleyin. Hizmet sözleşmelerine NBS kriterlerini dahil edin.

Temel Çıktılar

- Plan belgelerinde NBS yaklaşımına yer verilmesi, NBS koordinasyon biriminin faaliyete geçmesi, eğitilmiş belediye personeli, izleme ve değerlendirme araç setinin hazırlanması, bakım için tekrarlayan (yıllık) bütçe kaleminin oluşturulması.

İzleme Göstergeleri

- Planın kabul (onay) tarihi, eğitilen personel sayısı, yıllık olarak tahsis edilen NBS bütçe tutarları, NBS kriterleri içeren sözleşme sayısı.

4.4 Eylem Paketi D – Topluluk Katılımı, Eğitim ve Geçim Kaynakları (Hedef 4)

Amaç: 2030 yılına kadar hedef topluluk üyelerinin en az %70'inin NBS farkındalık, planlama ve izleme süreçlerine katılımını sağlamak ve alanların uzun vadeli bakımını destekleyecek geçim temelli ortak faydalar oluşturmak.

Açıklama

Bu paket, kapsayıcı ve süreklilik arz eden katılımı vurgular: katılımcı planlama forumları, okul müfredatına entegre edilen içerikler, topluluk NBS komiteleri ve hanehalklarının ekonomik çıkarlarını peyzaj restorasyonu ile uyumlu hale getiren geçim odaklı uygulamalar.

Adım Adım Uygulama (D1–D7)

D1. Paydaş haritalama ve kapsayıcı bilgilendirme (topluluk kolaylaştırıcıları)

- Topluluk gruplarını, kırılgan haneleri, kadın ve gençlik gruplarını ile yerel liderleri belirleyin. Kültürel olarak uygun bilgilendirme materyalleri hazırlayın.

D2. Katılımcı planlama forumları (köy düzeyi)

- Yerel önceliklerin haritalanmasını, saha düzeyindeki müdahalelerin birlikte tasarlanmasını ve çalışmaların sıralanmasını kolaylaştırın. Uzlaşma oluşturmak için görsel araçlar ve saha gezileri kullanın.

D3. Topluluk NBS komitelerinin oluşturulması (köy mutabakatları)

- Cinsiyet ve gençlik temsili gözetilerek komite üyelerini seçin veya aday gösterin. Basit görev tanımları belirleyin: bakım takviminin oluşturulması, raporlama ve belediye ile iletişim.

D4. Eğitim ve gençlik katılımı (okullar + gençlik kulüpleri)

- Kısa NBS modüllerini okul etkinliklerine entegre edin (dikim günleri, izleme yürüyüşleri gibi) ve genç gönüllü grupları oluşturun.

D5. Geçim desteği (tarımsal yayım + topluluk kalkınma birimi)

- Örnek tarımsal ormancılık parselleri oluşturun ve küçük ölçekli girdiler sağlayın (fidan, malç materyali gibi). Arıcılık veya meyve işleme gibi mikro-girişim pilotlarını destekleyin.

D6. Katılımcı izleme ve geri bildirim döngüleri (komiteler + koordinasyon birimi)

- Komitelere basit izleme yöntemleri konusunda eğitim verin (yaşama oranı sayımları, fotoğraf noktaları, raporlama). Müdahaleleri uyarlamak amacıyla belediye ile düzenli geri bildirim toplantıları oluşturun.

D7. Tanınırılık ve iletişim (belediye iletişim birimi)

- Yerel etkinlikler, mevsimlik sergiler ve gözetim/bakım uygulamalarına yönelik ödülleri önemli aşamaları kutlayın; böylece yerel sahiplenme ve görünürlük güçlendirilir.

Temel Çıktılar

- Hedef köylerde NBS komitelerinin kurulmuş olması, okul etkinliklerinin başlatılmış ve uygulanıyor olması, demonstrasyon (örnek) parsellerinin faaliyete geçmiş olması, geçim temelli pilot uygulamaların başlatılması, katılım oranlarının belgelenmiş olması.

İzleme Göstergeleri

- Planlama toplantılarına katılan hane halklarının yüzdesi, sürece dahil edilen genç ve okul sayısı, demonstrasyon parsellerinde yaşama oranı ve verimlilik düzeyi, uygulanan (yürürlükte olan) sorumluluk anlaşması sayısı.

5. NBS Müdahalelerinin Belirlenmesi ve Önceliklendirilmesi

5.1 Öncelikli NBS Müdahalelerinin Seçimi

NBS müdahalelerinin belirlenmesi ve önceliklendirilmesi süreci, başlangıç değerlendirmesine dayanmakta olup; seçilen müdahalelerin uygulanabilir sonuçlar üretmesini ve Keda Belediyesi'ndeki yerel toplulukların karşı karşıya olduğu en kritik toplumsal sorunlara yanıt vermesini sağlamak amacıyla mekânsal analiz, saha incelemeleri, paydaş istişareleri ve çok kriterli değerlendirme yöntemlerini içermiştir.

Belediye sınırları içinde halihazırda kayda değer ölçekte bir NBS uygulaması gözlemlenmemektedir. Yalnızca, erozyona yatkın alanlarda yerel halkın özel mülkiyete ait arazilerde ağaç dikmesi gibi küçük ölçekli ve geleneksel uygulamalar bulunmaktadır. Ancak bu uygulamalar sınırlı etkiye sahiptir ve erozyon süreçlerinin ilerlemesini yalnızca geçici olarak yavaşlatmaktadır.

Keda Belediyesi'nde NBS uygulaması açısından başarılı bir örnek, Chkhaveri bağları aracılığıyla toprak erozyonunun önlenmesidir. Dik yamaçlarda yıllık tarım ürünlerinin yoğun ekimi, toprak erozyonunu artırmış ve iklim değişikliği nedeniyle bölgede daha sıcak ve nemli koşulların görülmesiyle birlikte sıklığı artması beklenen heyelan riskini yükseltmiştir.

NEXT Black Sea Basin

Bu sorunu ele almak için, Kafkas Çevre Sivil Toplum Kuruluşları Ağı (Caucasus Environmental NGO Network - CENN), Amerika Birleşik Devletleri Uluslararası Kalkınma Ajansı (USAID) desteğiyle bir toprak erozyonunu azaltma projesi uygulamıştır. Girişim, Merisi köyünde yerel bir üzüm çeşidi olan Chkhaveri üzüm bağlarının yetiştirilmesine odaklanmıştır.

Bu çok yıllık bitki olan üzüm bağlarının dikilmesiyle proje, toprağı stabilize etmeyi ve erozyonu azaltmayı amaçlamıştır. Derin ve iyi gelişmiş kök sistemlerine sahip Chkhaveri üzüm bağları, toprağın sabitlenmesine yardımcı olur, yamaç stabilitesini güçlendirir ve zamanla toprak kalitesini artırır.

Çevresel faydaların yanı sıra, proje bölgedeki bağıcılığı canlandırarak ekonomik kalkınmaya da katkı sağlamıştır. Chkhaveri üzümlerinin yetiştirilmesi ve şarap yapımında kullanılması, yerel geçim kaynaklarını destekler ve yeni gelir elde etme fırsatları yaratır.

Başlangıç anketlerinin ve tehlike odaklı saha değerlendirmelerinin ardından, yerel toplulukların karşılaştığı öncelikli sorunlar belirlenmiş, haritalandırılmış ve kategorilere ayrılmıştır:

- Yetersiz veya hiç yağmur suyu drenajı olmayan köy yolları
- Süregelen yüzey erozyonu ve yamaç duraysızlığı alanları
- Taşkın riski taşıyan alçak araziler

Bu öncelikli alanların belirlenmesinde kullanılan kaynaklar:

- Mevcut jeolojik veriler (Ulusal Çevre Ajansı dahil)
- Tehlike alanlarının CBS ve uzaktan algılama ile analizi
- Yerel iklim verileri (yağış yoğunluğu, geri dönüş süreleri, maksimum akış)
- Paydaş görüşmeleri (ulusal ve bölgesel yetkililer, yerel topluluklar, Keda Belediyesi, yerel STK'lar) ile tekrar eden çevresel sorunların tespiti
- Uzman saha değerlendirmelerinden elde edilen gözlemler

Bu kanıt tabanı, NBS müdahalelerinin en yüksek beklenen etkiyi göstereceği alanların mekânsal olarak belirlenmesini mümkün kılmıştır.

Belirlenen NBS müdahale kategorileri şunlardır:

- Erozyon ve şev stabilizasyonu: *hibrit biyomühendislik uygulamaları (yamaç teraslaması ile bitkilendirme)*
- Yağmur suyu yönetimi ve yamaç koruması: *bitki yağmur hendeği (bioswale) sistemleri*
- Nehir kıyılarında taşkın yönetimi: *kıyı ekosistemlerinin restorasyonu*

NEXT Black Sea Basin

Bir dizi yapılandırılmış kriter çerçevesi, en uygulanabilir NBS seçeneklerini belirlemek için uygulandı. Çözümlerin önceliklendirilmesinde aşağıdaki parametreler kullanıldı:

Teknik Uygulanabilirlik:	- Yerel iklim, hidrolojik ve toprak koşullarına uygunluk - Uygulama karmaşıklığı - Gerekli malzeme ve uzmanlık mevcudiyeti
Mali ve Ekonomik Değerlendirmeler:	- Başlangıç ve yaşam döngüsü maliyetleri - Beklenen maliyet tasarrufları (ör. önlenmiş sel zararları, azaltılmış bakım ihtiyacı) - Finansman olanakları
Çevresel Performans:	- Biyoçeşitliliğin artırılmasına katkı - Erozyon, yüzey akışı ve sediment taşınmasının azaltılması - Ekosistem hizmetlerinin güçlendirilmesi
İklim ve Afet Risklerini Azaltma Etkisi:	- Topluluklar ve altyapı için tehlike maruziyetinin azaltılması - İklimsel değişkenlik karşısında artan direnç
Sosyal Kabul ve Kurumsal Hazırlık:	- Topluluk desteği ve katılım istekliliği - Belediye ve bölgesel yetkililerin istekliliği
Ölçeklenebilirlik ve Tekrarlanabilirlik:	- Benzer alanlara genişletme potansiyeli - Daha geniş yeşil altyapı planlaması için uygunluk

Her kriter, nitel ve nicel verilere dayalı olarak, paydaş girdileri ve uzman değerlendirmesi ile tamamlanarak puanlandı.

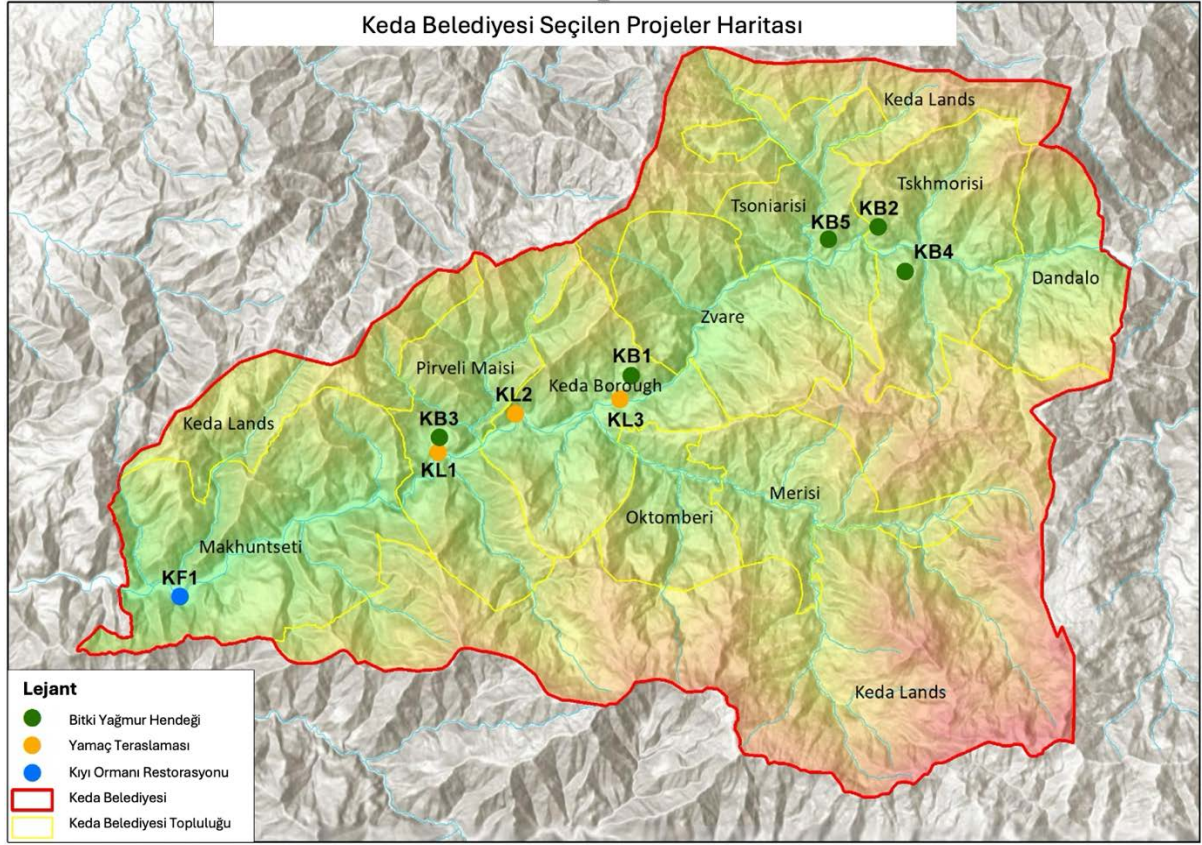
Keda Belediyesi sınırları içinde 82'den fazla heyelan tehlikesi odaklı alan tespit edilmiştir. Bu alanlar için en uygun müdahale olarak, eğim teraslama ile bitkilendirme önlemlerini birleştiren hibrit bir NBS belirlenmiştir. Üç temsili heyelan alanı (KL1, KL2 ve KL3) için ön tasarım planları hazırlanmıştır.

Buna ek olarak, 50'den fazla köyde yeterli yağmur suyu drenaj altyapısı bulunmamaktadır; bu durum, yerel yollar ve yerleşim alanları boyunca yamaç erozyonu riskini önemli ölçüde artırmaktadır. Bu sorunu ele almak için, tercih edilen NBS müdahalesi olarak bitki yağmur hendeği sistemleri seçilmiştir. Beş öncelikli köy alanı (KB1, KB2, KB3, KB4 ve KB5) için tasarım tasarımları geliştirilmiştir.

NEXT Black Sea Basin

Resmî kayıtlara göre, Keda belediyesi sınırları içindeki nehir kenarlarında her yıl ondan fazla taşkın olayı meydana gelmektedir. Buna yanıt olarak, Dologani köyünde yer alan öncelikli bir alanda (KF1) taşkın riskini azaltmaya yönelik bir müdahale tasarım taslağı hazırlanmıştır.

Harita 1. NBS için Seçilen Projeler



5.2 Hibrit Biyomühendislik Faaliyetleri

5.2.1 Hibrit Biyomühendislik Faaliyetlerinin Tanımı

Önerilen çözüm, geleneksel mühendislik tekniklerini bitki temelli doğa temelli çözümler (NBS) ile birleştirerek hem anlık şev stabilizasyonu hem de uzun vadeli ekolojik dayanıklılık sağlar. Bu yaklaşım, özellikle teraslı veya basamak kesimli yamaçlarda oldukça etkilidir; çünkü teras duvarları mekanik destekten yararlanırken, yatay basamak alanları dikim ve doğal güçlendirme için uygun alan sunar.

Sistem, birlikte çalışan üç ana bileşenden oluşmaktadır:

- Teras duvarlarına monte edilmiş ankrajlı örgü, yamaçların hızlı bir şekilde stabilize edilmesi için gerekli birincil mekanik desteği sağlar.
- Yatay şeritlere serilen jeo-ağ (geonet), toprağın tutulmasına yardımcı olur ve yüzeyin erozyondan korunmasını sağlar.

NEXT Black Sea Basin

- Jeo-ağ ile güçlendirilmiş yüzeylere dikilen bitki örtüsü, kökler geliştikçe ve doğal zemin örtüsü oluşmaya başladıkça yamaçları kademeli olarak güçlendirir.

Bu hibrit tasarım, yapısal stabiliteyi doğal iyileşme süreçleriyle birleştirerek yamaçların kaymaya karşı direncini artırır, erozyonu azaltır, su yönetimini iyileştirir ve yerel bitki örtüsü ile ekosistem fonksiyonlarının yeniden kurulmasını destekler.

Hibrit sistem, anlık mekanik stabilizasyon (ankrajlı örgü) ile uzun vadeli ekolojik güçlendirmeyi (jeo-ağ + bitki örtüsü) bir araya getirerek şunları sağlar:

- Zamanla yamaç stabilitesinde kademeli artış
- Şiddetli yağış olaylarına karşı geliştirilmiş dirençlilik
- Kök ağları aracılığıyla iyileştirilmiş toprak yapısı
- Sert mühendislik çözümlerine kıyasla azaltılmış bakım ihtiyacı
- Artırılmış su sızma kapasitesi ve azalan yüzey akışı
- Toprak nemi dalgalanmalarının stabilize edilmesi
- Alt toprak katmanlarında düşük gözenek su basıncı
- Yerel bitki örtüsünün yeniden kurulması
- Habitat bağlantısında iyileşme
- Peyzaj estetiğinde artış
- “Yeşil” görünüm sayesinde yerel topluluk kabulü

Bu hidrolojik iyileşmeler, sığ heyelan riskini önemli ölçüde azaltır.

5.2.2 KL 1, KL 2 ve KL 3 için Önerilen Faaliyetler

5.2.2.1 Teras Duvarlarına Ankrajlı Örgü Sisteminin Kurulumu

Amaç ve İşlev

Ankrajlı örgü, dik veya dike yakın teras yüzeylerinde toprak kopmalarını ve sığ kaymaları önlemek için anlık yapısal güçlendirme sağlar. Bitki örtüsü komşu yüzeylerde kök salana kadar yamaç stabilitesini güvence altına alır.

Ankrajlı Örgü Sisteminin Kurulumu

1. Yüzey hazırlığı: Gevşek malzemelerin temizlenmesi, yerel düzensizliklerin tesviye edilmesi.
2. Yerleşim: Örgü panelleri teras duvarları boyunca açılır ve tasarım çizimleri ile hizalanır.
3. Ankrajlama:
 - Toprak çivileri veya kaya cıvataları kullanımı (toprak koşullarına bağlı olarak 0,6–2,0 m uzunluğunda).
 - Ankrajlar genellikle 1,0–1,5 m aralıklarla yerleştirilir.

NEXT Black Sea Basin

4. Destek elemanları:
 - Ankraj başları boyunca gerilimi korumak için plakalar veya rondelalar dağıtılır.
5. Germe işlemi: Örgü, toprak yüzeyi ile sıkı temas sağlamak için belirlenen yükte ön gerilmelendirilir.

Gerekli Malzemeler:

- Yüksek dayanımlı çelik tel örgü (çift bükümlü veya zincir örgü) veya
 - Yüksek mukavemetli jeosentetik örgü (polipropilen/poliester), saha koşullarına bağlı olarak
- Örgü seçimi, beklenen yükler, yerel toprak özellikleri ve hava koşullarına maruz kalma durumuna bağlıdır.

5.2.2.2 Yatay Basamaklarda Jeo-Ağ (Geonet) Uygulaması**Amaç ve İşlev**

Jeo-ağ, teraslar arasındaki yatay basamaklarda yüzey güçlendirme katmanı görevi görür. Aşağıdaki alanlarda iyileşme sağlar:

- Toprağın tutulması
- Yağış kaynaklı erozyona karşı korunma
- Köklerin tutunması ve bitki örtüsünün gelişimi
- Yüzey suyu sızması ve dağılımı

Kurulum Süreci:

1. Yüzey hazırlığı: Hafif tesviye, taş ve enkazın temizlenmesi.
2. Jeo-ağ yerleştirme: Yatay basamak boyunca açılır ve yamaç doğrultusuna göre hizalanır.
3. Sabitleme: U şeklinde çivilerle (genellikle 20–30 cm uzunluğunda) 0,5–1 m aralıklarla ankrajlanır.
4. Örtüşme: Komşu jeo-ağ levhaları 15–20 cm örtüştürülerek boşluklar önlenir.
5. Toprak örtüsü: Bitki örtüsünün tutunmasını artırmak için 2–5 cm kalınlığında ince bir üst toprak tabakası eklenebilir.

Malzeme Özellikleri:

- Üç boyutlu polimerik jeo-ağ (HDPE) veya
- Çevre dostu uygulamalar için biyobozunur jeo-ağ (kenevir, hindistancevizi lifi, saman örgü)
- Tipik çekme dayanımı: Ürün tipine bağlı olarak 5–30 kN/m

NEXT Black Sea Basin**5.2.2.3 Yatay Basamaklarda Bitki Örtüsünün Tesis Edilmesi****Bitki Örtüsünün Rolü**

Bitkiler, aşağıdaki mekanizmalar aracılığıyla uzun vadeli doğal güçlendirme sağlar:

- Kök güçlendirmesi ve artan toprak kohezyonu
- Evapotranspirasyon yoluyla toprak nem seviyelerinin azaltılması
- Artan su sızması ve azalan yüzey akış hızı
- Biyolojik çeşitliliğin artırılması ve ekosistem restorasyonu

Tür Seçim Kriterleri

- Yerel ve saha koşullarına uyumlu türler
- Derin ve lifli kök sistemleri
- Kuraklığa ve değişken hidrolojik koşullara tolerans
- Hızlı gelişen öncü türlerin uzun ömürlü çok yıllık türlerle birlikte kullanılması

Dikim Yöntemleri

1. Jeo-ağ üzerine homojen kaplama sağlamak amacıyla hydroseeding (püskürtme çim) uygulanması
2. Hazırlanmış toprak ceplerine manuel tohum ekimi
3. Hızlı kök gelişimi için fide veya çalı çeliği dikimi

Bakım Gereksinimleri

- İlk tesis döneminde sulama
- Tutmayan bitkilerin yenilenmesi
- İstilacı türlerin uzaklaştırılması
- Erozyon veya jeo-ağ yer değiştirmesine yönelik izleme

5.2.3 Seçilen Alan KL 1 – Pirveli Maisi Heyelanı

Keda Belediyesi sınırları içinde, Pirveli Maisi köyü yerleşimi kapsamında, Adjaristskali Nehri'nin sağ kıyısında ve Sh1 Batum–Ahıska devlet karayolunun güzergâhı boyunca geniş ölçekli bir heyelan alanı bulunmaktadır – **KL 1 “Pirveli Maisi Heyelanı”**.

Heyelan alanı, verimli toprak tabakası ve çim örtüsüne ait izlerin yer yer küçük parçalar hâlinde görülebildiği erozyona uğramış bir alan niteliğindedir. Heyelan sahasında yeraltı suyu **gözlenmemiştir**.

Çalışma alanında heyelan sürecinin başlangıcı ve yeniden etkinleşmesine ilişkin bilgiler, farklı yıllara ait uydu verilerinin analizi yoluyla değerlendirilmiştir.

NEXT Black Sea Basin

Harita 2. KL 1 Konum Genel Görünümü – 2003



2003 yılına ait Google Earth uydu görüntüsünün analizine göre, yamaç üzerinde heyelan süreçlerine ilişkin belirgin bir iz tespit edilmemiştir. Benzer durum sonraki yıllara ait görüntülerde de gözlemlenmektedir. Ayrıca, Google tarafından sağlanan görüntülerin nispeten düşük çözünürlüklü olması nedeniyle ayrıntılı analiz yapılmasının güç olduğu da belirtilmelidir.

NEXT Black Sea Basin

Harita 3. KL 1 Konum Genel Görünümü – 2015



2015 yılına ait, Gürcistan Ulusal Kamu Sicil Ajansı'ndan temin edilen yüksek çözünürlüklü ortofoto görüntüsüne dayanarak, heyelan sürecinin bu tarihte hâlihazırda oluşmuş olduğu sonucuna varılmaktadır; görüntü üzerinde erozyon izleri açıkça görülmektedir.

NEXT Black Sea Basin*Hairta 4. KL 1 Konum Genel Görünümü – 2016*

2016 yılına ait ortofoto görüntüsü de 2015 yılına benzer şekilde erozyona uğramış bir yamacı ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, bitki örtüsünün daha da azalmış olması, erozyon sürecinin genişlediğine işaret etmektedir.

NEXT Black Sea Basin

Harita 5. KL 1 Konum Genel Görünümü – 2021



Kamu sicil veri tabanlarında mevcut en güncel ortofoto görüntüsüne göre, söz konusu alanda heyelan süreci aktif hâle gelmiş ve yamaç tabakası çökmüştür. Görüntüde, nehir kıyısında biriken heyelan malzemesi açıkça görülmekte; ayrıca karayolunda meydana gelen hasar da seçilebilmektedir. Sonraki dönemde asfalt yol kesimi yenilenmiştir (yenilenen bölümün daha koyu renkte olduğu, saha gözlemleri ve belgelenmiş fotoğraflarda da açıkça tespit edilmiştir).

NEXT Black Sea Basin*Fotoğraf 1. KL 1 Konum Fotoğrafı – 2025**Fotoğraf 2. KL 1 Konum Fotoğrafı – 2025*

Kırılganlık Değerlendirmesi

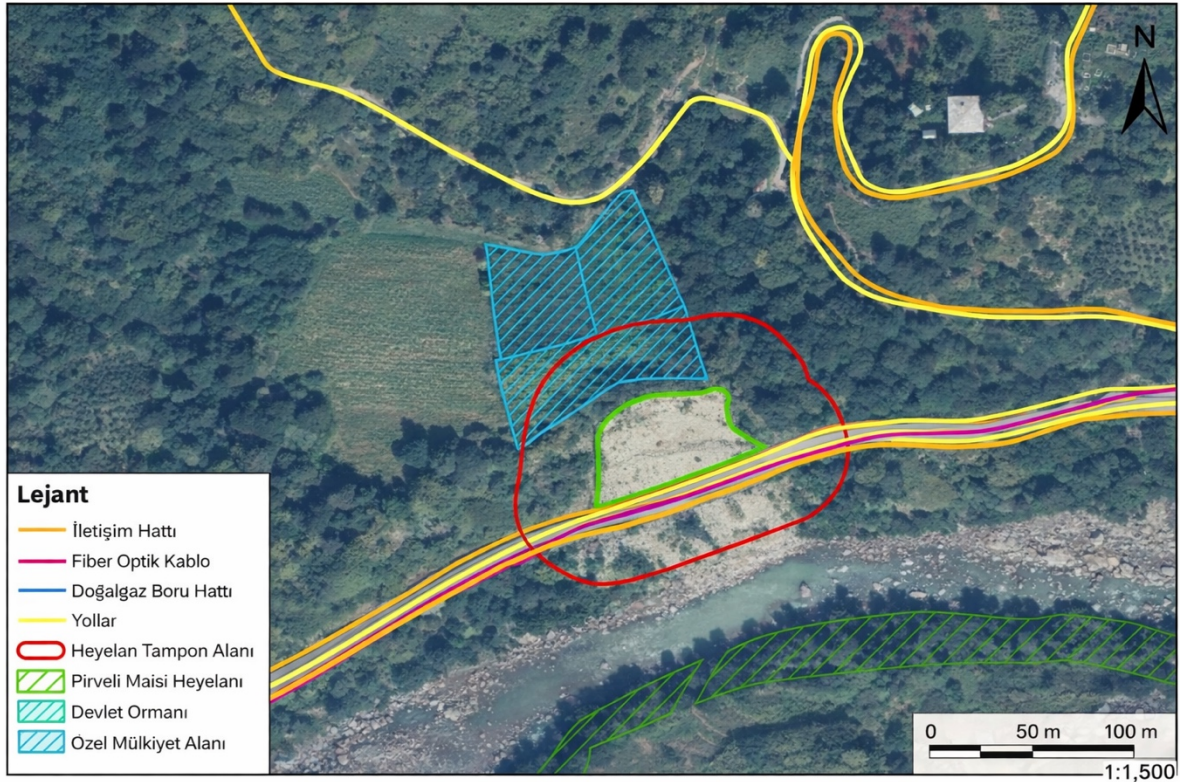
Heyelan alanı 1.606 m² büyüklüğündedir. Alan, üç tarımsal arazi parseli ile komşudur. Çalışma alanı üzerinde ve yakın çevresinde çeşitli doğrusal altyapı unsurları bulunmaktadır; bunlar arasında karayolu, yüksek basınçlı doğalgaz boru hattı ve bir iletişim hattı (internet kablosu) yer almaktadır.

Seçilen metodolojiye göre, aktif heyelan alanı etrafında **30 metrelik bir tampon bölge** (potansiyel gelecekteki genişlemeyi gösterecek şekilde) uygulanması durumunda, toplam **4.633 m²** büyüklüğünde üç arazi parseli bu tampon alan içinde kalmaktadır. Batum–Ahıska yol kesimini bağlayan Sh1 Batum–Ahıska devlet karayolunun **131 metrelik** bölümü de bu tampon alan içerisinde yer almaktadır.

Optik fiber iletişim hattı, yüksek basınçlı doğalgaz boru hattı ve internet iletişim kablosu, söz konusu ana yol boyunca yaklaşık aynı 131 metrelik mesafe boyunca uzanmaktadır.

Heyelanın tampon bölge içinde genişlemesi hâlinde, belirtilen altyapı unsurları doğrudan risk altında olacaktır.

Harita 6. KL 1 Kırılganlık Haritası



Maliyet Tahmini

Pirveli Maisi Heyelanı (KL1), Batum–Ahıska iç devlet karayolu ile bitişiğindeki doğrusal altyapıyı etkileyen, alanı sınırlı ancak yüksek riskli bir yamaç duraysızlığını temsil etmektedir. Aktif heyelan kütlesi yaklaşık 1.606 m² gibi görece küçük bir alanı kaplasa da ulusal ölçekte önem taşıyan ulaşım, enerji ve iletişim koridorlarına yakınlığı, olası bir yamaç göçmesinin ekonomik ve sosyal sonuçlarını önemli ölçüde artırmaktadır.

Seçilen müdahale, mekanik stabilizasyon ile kademeli ekolojik güçlendirmeyi birleştiren **hibrit bir biyomühendislik doğa temelli çözüme** dayanmaktadır. Yatırım dağılımı incelendiğinde, **toplam maliyetin yaklaşık üçte birinin (%32)** yamaç hazırlığı ve teraslama çalışmalarına ayrıldığı görülmektedir; bu çalışmalar yamaç geometrisini yeniden düzenleyerek kayma kuvvetlerini azaltmayı amaçlamaktadır. **Bütçenin %27'si**, malzeme ve montaj dâhil olmak üzere ankrajlı örgü sistemine tahsis edilmiştir ve bu sistem açıkta kalan teras yüzeylerinde anlık yapısal stabilizasyon sağlamaktadır. **Toplam yatırımın %11'i**, yatay basamaklarda jeo-ağ uygulamasına ayrılmış olup, bu kalem toprak tutulumunu ve bitki örtüsünün tesisini desteklemektedir. Bitkilendirme çalışmaları (dikim materyali, dikim uygulamaları ve malçlama dâhil) **toplam maliyetin yaklaşık %13'ünü** oluşturmakta ve kök güçlendirmesi yoluyla uzun vadeli şev stabilizasyonunu güvence altına almaktadır. İşçilik, saha denetimi ve lojistik giderleri yaklaşık %9 düzeyindeyken, kalan %8'lik kısım beklenmeyen giderler ve küçük ölçekli drenaj düzenlemeleri için ayrılmıştır.

KL1 müdahalesinin **toplam tahmini sermaye maliyeti** KDV hariç yaklaşık **211.900 GEL**'dir. Geleneksel sert mühendislik çözümleriyle karşılaştırıldığında, bu yatırım kritik altyapının korunmasını sağlarken aynı zamanda ekolojik işlevselliğin yeniden tesis edilmesine imkân tanıyan maliyet-etkin bir yaklaşım sunmaktadır.

İşletme ve bakım gereksinimleri sınırlıdır. Bitki örtüsünün tesisinin kritik olduğu ilk üç yıl boyunca, yıllık bakım maliyetlerinin **başlangıç yatırımının yaklaşık %3–4'ü** düzeyinde olması beklenmektedir; bu maliyetler ağırlıklı olarak saha kontrolleri, tutmayan bitkilerin yenilenmesi ve küçük ölçekli yüzey drenajı bakımı için öngörülmektedir. Bitki örtüsünün tam olarak yerleşmesinin ardından, çözümün kendi kendini güçlendiren yapısı sayesinde yıllık bakım gereksinimlerinin yaklaşık %1–2 düzeyine düşmesi beklenmektedir.¹

¹ Ayrıntılı maliyet dökümü Ek 2'de sunulmaktadır.

NEXT Black Sea Basin**5.2.4 Seçilen Alan KL 2 – Tskhemna Heyelanı**

Keda Belediyesi sınırları içinde, Tskhemna köyü yerleşimi kapsamında, Acharistskali Nehri'nin sağ kıyısında ve Sh1 Batum–Ahıska iç devlet karayolu güzergâhı boyunca geniş ölçekli bir heyelan alanı bulunmaktadır – **KL 2 “Tskhemna Heyelanı”**.

Heyelan alanı, KL3 – Keda Heyelanı ile benzer jeolojik ve yüzey özelliklerine sahiptir; ancak bu alanda yeraltı suyu gözlenmemekte ve yüzeyde açığa çıkmış erozyonlu toprak miktarı daha sınırlıdır. Söz konusu konumda Gürcistan Karayolları Dairesi tarafından yamaç teraslama çalışmaları gerçekleştirilmiş olup, sahada **8 kademe** tespit edilmiştir.

Çalışma alanında heyelan süreci **Aralık 2024** tarihinde aktif hâle gelmiş olup, bu durum toplanan saha bilgileri ve Sentinel-2 L2A uydu görüntülerinin analizi ile doğrulanmıştır.

Harita 7. KL 2 Konum Genel Görünümü – 7 Aralık 2024, Sentinel-2 L2A Uydu Görüntüsü Analizi



NEXT Black Sea Basin

Harita 8. KL 2 Konum Genel Görünümü – 3 Ocak 2024, Sentinel-2 L2A Uydu Görüntüsü Analizi



Olay öncesinde çekilmiş yüksek çözünürlüklü ortofoto görüntülerinin analizi, heyelan sürecinin başlangıcına işaret eden herhangi bir belirgin bulgu ortaya koymamaktadır.

Harita 9. KL 2 Konum Genel Görünümü – 2021



Saha çalışmaları sırasında heyelan alanı drone ile ölçülmüş ve yüzey alanı **6.653 m²** olarak hesaplanmıştır.

Fotoğraf 3. KL 2 Konum Fotoğrafı – 2025



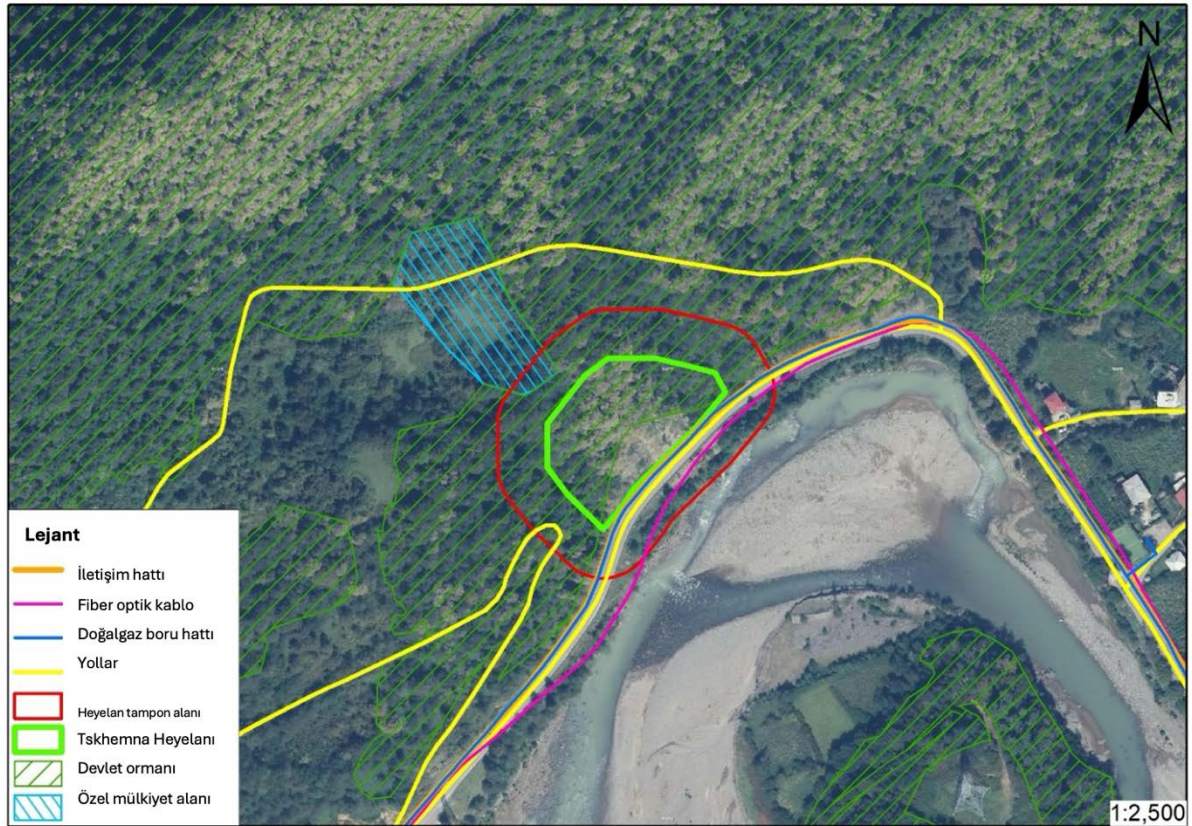
Kırılglanlık Değerlendirmesi

Heyelan alanı **6.653 m²** büyüklüğündedir. Alanın büyük bölümü devlet orman arazisi niteliğindedir; ancak heyelan nedeniyle ağaç örtüsü artık mevcut değildir. Saha doğrudan bir tarım parseliyle (parsel No: N21.03.33.328) sınır komşusudur. Çalışma alanı üzerinde ve yakın çevresinde çeşitli lineer altyapı unsurları bulunmaktadır: Sh1 Batum–Ahıska iç devlet karayolu, yüksek basınçlı doğalgaz boru hattı ve bir iletişim hattı (internet kablosu).

Seçilen metodoloji kapsamında, mevcut heyelan çekirdeğinden itibaren **30 metrelik bir tampon bölge** (muhtemel gelecekteki genişleme alanı) tanımlanmıştır. Bu tampon alan içerisinde **5.607 m²** büyüklüğünde arazi (parsel No: N21.03.33.328) yer almaktadır. Batum–Ahıska bağlantısını sağlayan ana karayolu kesiminin **yaklaşık 170 metrelik** bölümü bu tampon alan içinde kalmaktadır. Fiber optik iletişim hattı, yüksek basınçlı doğalgaz boru hattı ve internet kablosu da aynı yaklaşık 170 metrelik kesim boyunca karayolunu takip etmektedir.

Heyelanın tampon bölge içerisinde ilerlemesi durumunda, söz konusu altyapı unsurları doğrudan tehdit altında kalacaktır.

Harita 10. KL 2 Kırılglanlık Haritası



Maliyet Tahmini

Aralık 2024'te aktif hâle gelen Tskhemna Heyelanı (KL2), Batum–Ahıska koridoru boyunca yaklaşık 6.653 m² büyüklüğünde teraslanmış bir yamacı etkilemektedir. Acil teraslama çalışmaları ani kayma riskini azaltmış olmakla birlikte, biyolojik güçlendirme sağlanmadığı sürece açığa çıkmış toprak yüzeyler erozyona ve uzun vadeli bozulmaya karşı hassasiyetini korumaktadır.

Önerilen NBS, **mevcut terasların ekolojik stabilizasyonuna** odaklanmakta olup, maliyet dağılımı da bu önceliği yansıtmaktadır. **Toplam yatırımın yaklaşık %18'i** mevcut teras yüzeylerinin hazırlanması ve şekillendirilmesine ayrılmıştır. **%22'si**, yatay kademelerde toprak stabilizasyonu sağlayan jeo-ağ uygulamasına tahsis edilmiştir. Biyolojik stabilizasyonun bu sahadaki temel rolünü yansıtacak şekilde, bitkilendirme çalışmaları — ağırlıklı olarak hydroseeding ve çalı dikimi — **toplam maliyetin en büyük payını oluşturarak yaklaşık %33'e** karşılık gelmektedir. Yerel drenaj ve erozyon kontrol önlemleri yaklaşık **%12** düzeyindedir. İşçilik, saha denetimi ve lojistik giderleri yaklaşık **%10** pay almakta, kalan **%5**'lik bölüm ise beklenmeyen giderler için ayrılmıştır.

KL2 müdahalesinin **toplam tahmini sermaye maliyeti** KDV hariç yaklaşık **846.200 GEL**'dir. Tamamlanmış acil müdahale çalışmalarının üzerine inşa edilen bu yaklaşım, ilave sert mühendislik önlemleriyle ilişkili olabilecek çok daha yüksek maliyetlerin önüne geçmektedir.

Bakım gereksinimleri ilk yıllarda orta düzeydedir. İlk iki yıl boyunca yıllık bakım maliyetlerinin, ağırlıklı olarak bitki örtüsünün tesisi ve erozyonun izlenmesine bağlı olarak, **sermaye yatırımının yaklaşık %2–3'ü** düzeyinde olması öngörülmektedir. Sonrasında ise bakım gereksinimlerinin **yıllık yaklaşık %1²** seviyesine düşmesi beklenmektedir.

5.2.5 Seçilen Alan KL 3 – Keda Heyelanı

Keda yerleşimi yakınında, Gulebi köyü sınırları içinde, Adjaristskali Nehri'nin sağ kıyısında ve Sh1 Batum–Ahıska iç devlet karayolu güzergâhı boyunca geniş ölçekli bir heyelan alanı bulunmaktadır — **KL 3 “Keda Heyelanı”**.

Heyelan alanı, gri ve sarımsı-kahverengi renkli, yüksek derecede tektonize olmuş ve kısmen erozyona uğramış kuvars–serisit–sülfid içerikli hidrotermal metasomatit agregalarından oluşmaktadır. Alanın tüm uzunluğu boyunca, neredeyse aynı kot seviyesinde çok sayıda düşük sıcaklıklı yeraltı suyu çıkışı (muhtemelen sülfat–karbonatlı, demir–sodyum bileşimli) gözlenmektedir. Mineralizasyon özelliklerine dayanarak, bu suların beslenme alanının çalışma sahası dışında, muhtemelen yamaçların daha yüksek kotlarındaki infiltrasyon bölgelerinde bulunduğu değerlendirilmektedir.

² Ayrıntılı maliyet dökümleri Ek 3'te sunulmaktadır.

NEXT Black Sea Basin

Seçilen proje alanında heyelanın ilk oluşumu ve aktivasyonuna ilişkin kesin bir veri bulunamamıştır. Bu nedenle, farklı dönemlere ait tarihsel topoğrafik haritalar ve uydu görüntüleri analiz edilmiştir.

Temmuz 2016 tarihli Google Earth uydu ortofotosuna göre, **heyelan sürecine işaret eden herhangi bir bulgu gözlenmemektedir.**

Harita 11. KL 3 Konum Genel Görünümü – 2016



Ulusal Kamu Sicili Ajansı'ndan temin edilen 2016 tarihli yüksek çözünürlüklü ortofoto da erken dönem heyelan gelişimine ilişkin herhangi bir gösterge **ortaya koymamaktadır**; alan yoğun orman örtüsü ile kaplıdır.

NEXT Black Sea Basin

Harita 12. KL 3 Konum Genel Görünümü – 2016



Ekim 2019 tarihli Google Earth ortofotosu, yol kesiminin ötesine taşmış birikinti malzemesi dâhil olmak üzere, **heyelanın başlangıç konturunu** açık biçimde göstermektedir.

Harita 13. KL 3 Konum Genel Görünümü – Ekim 2019



Aynı yılın Kasım ayında çekilen görüntü ise heyelan alanının genişlediğini ve yeni bir heyelan kütlelerinin oluştuğunu ortaya koymaktadır.

NEXT Black Sea Basin

Harita 14. KL 3 Konum Genel Görünümü – Kasım 2019



2022 tarihli yüksek çözünürlüklü ortofotoda, **2.148 m²** büyüklüğündeki heyelan kütlelerinin detayları açık biçimde görülmektedir.



Bir zamanlar stabil olan yamacın kayma nedenini kesin olarak belirlemek güçtür. Olası katkı sağlayan faktörler arasında yol genişletme çalışmaları, yeraltı suyu seviyesindeki artış, iklim değişikliğine bağlı doğal süreçler ve muhtemel sismik tetikleyiciler sayılabilir.

2024 yılında Gürcistan Karayolları Dairesi, Batum–Ahıska karayolunun söz konusu kesimini korumak amacıyla acil stabilizasyon çalışmaları gerçekleştirmiştir. Bu çalışmalar kapsamında duraysız heyelan kütlelerinin uzaklaştırılması, yamaç teraslama ve kısmi yeraltı suyu drenajı uygulanmıştır.

Stabilizasyon çalışmalarının ardından kamu sicili tarafından yüksek çözünürlüklü ortofoto çekimi yapılmamıştır. Bu nedenle alternatif uydu verilerine başvurulmuştur. EarthExplorer portalından temin edilen Landsat görüntüsü analiz edilmiş; ancak sınırlı mekânsal çözünürlük nedeniyle anlamlı sonuç elde edilememiştir.

Sonraki aşamada Copernicus Sentinel-2 verileri analiz edilmiştir. Bant kombinasyonları (Gerçek Renk / Yanlış Renk) kullanılarak teraslanmış heyelan alanı açık biçimde ayırt edilmiş ve alanın yaklaşık **7.411 m²** olduğu belirlenmiştir.

NEXT Black Sea Basin

Harita 16. KL 3 Heyelan Kütlesi Sınırları – 2022 (sarı) ve 2025 (kırmızı), Sentinel-2 Ortofoto



Ortofoto üzerinden belirlenen kontur alanı, sahada GPS ile ölçülen koordinatlarla örtüşmektedir. Bu nedenle proje alanının büyüklüğünün **yaklaşık 7.411 m²** olduğu makul biçimde kabul edilebilir.

Yamacın stabilizasyonunun ardından beş ana teras ve birkaç yardımcı teras oluşturulmuştur. Bunların yaklaşık yerleşimi aşağıda gösterilmektedir.

Harita 17. KL 3 Mevcut Teras Şeması



Mevcut koşulların daha iyi değerlendirilmesi amacıyla saha çalışmaları kapsamında drone görüntüleri de elde edilmiştir.

Fotoğraf 4. KL 3 2025 Konum Fotoğrafı – 2025



Kırılglanlık Değerlendirmesi

Alan devlet orman arazisi niteliğindedir ve doğrudan konut parselleri ile yerleşim birimlerine sınır komşusudur. Çalışma alanı üzerinde ve yakın çevresinde çeşitli lineer altyapı unsurları bulunmaktadır: yollar, enerji iletim hattı, doğalgaz boru hattı ve iletişim hatları (internet kablosu).

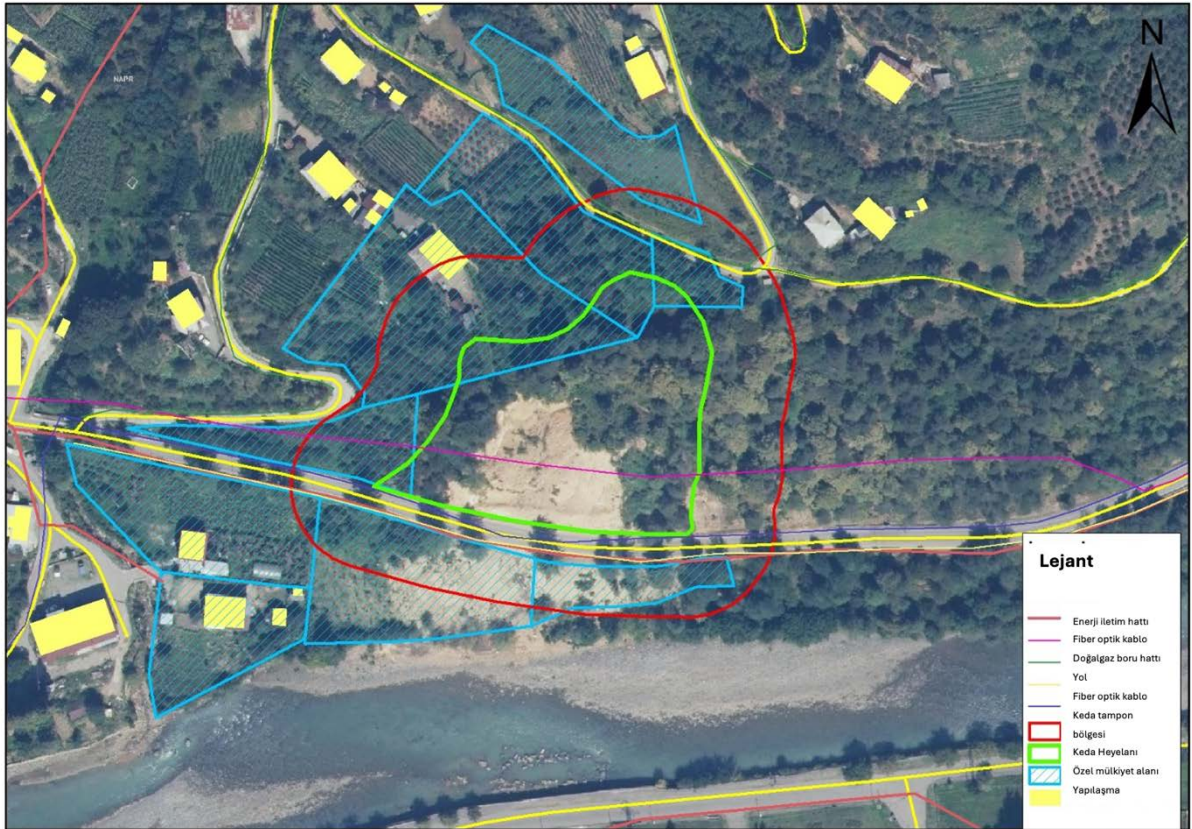
Heyelan alanı etrafında, gelecekteki olası genişlemeyi dikkate alan **30 metrelik tampon bölge** esas alındığında, toplam **20.980 m²** büyüklüğünde **9 parsel** bu tampon alan içerisinde kalmaktadır. Bu parseller arasında **3 adet konut** da yer almaktadır.

Batum—Ahıska bağlantısını sağlayan ana karayolunun **182 metrelik** bölümü tampon alan içinde kalırken, köy bağlantı yolu iki ayrı kesitte toplam **125 metre** boyunca tampon alanı kesmektedir.

Fiber optik iletişim altyapısı **175 metre** boyunca uzanmakta; yüksek basınçlı doğalgaz boru hattı, enerji iletim hattı ve internet kablosu ise ana karayolunu **182 metre** boyunca takip etmektedir.

Heyelanın tampon bölge içerisinde genişlemesi durumunda, söz konusu altyapı unsurları doğrudan tehdit altında kalacaktır.

Harita 18. KL 3 Kırılglanlık Haritası



Maliyet Tahmini

Keda Heyelanı (KL3), yaklaşık 7.411 m² büyüklüğü ve süreklilik gösteren yeraltı suyu sızıntılarının etkisi altında olması nedeniyle Eylem Planı kapsamındaki en büyük ve en karmaşık şev stabilizasyon sahasıdır. Yerleşim alanlarına ve çok sayıda altyapı koridoruna yakınlığı, hem teknik karmaşıklığı hem de risk maruziyetini önemli ölçüde artırmaktadır.

Seçilen NBS müdahalesi, teras rehabilitasyonu ve uyarlanabilir drenaj uygulamaları ile desteklenen **bitki temelli hidrolojik düzenlemeye** odaklanmaktadır. **Toplam yatırımın yaklaşık %38'i**, yüzey ve yeraltı suyu akışlarının yönetilmesi gereksinimini yansıtacak şekilde, teras rehabilitasyonu ve drenaj çalışmalarına ayrılmıştır. Derin kök sistemine sahip ve neme toleranslı türlere odaklanan bitkilendirme çalışmaları, evapotranspirasyon ve kök donatısı yoluyla uzun vadeli stabilizasyon sağlayarak **toplam maliyetin yaklaşık %23'ünü** oluşturmaktadır. Ağ sistemi ve jeo-ağlar dâhil olmak üzere jeosentetik malzemeler ile bağlantı elemanları toplam maliyetin yaklaşık **%16'sını** temsil etmektedir. İşçilik, teknik denetim ve izleme faaliyetleri yaklaşık **%13** pay almakta, kalan **%10'luk** bölüm ise beklenmeyen giderler için ayrılmaktadır.

KL3 için **toplam tahmini sermaye yatırımı** KDV hariç yaklaşık **942.400 GEL**'dir. Diğer sahalara kıyasla daha yüksek olmakla birlikte, bu yatırım heyelanın ölçeği ve risk altındaki varlıkların yüksek değeri dikkate alındığında gerekçelidir.

Yeraltı suyu hassasiyeti nedeniyle bakım gereksinimleri ilk aşamada görece daha yüksektir. İlk üç yıl boyunca yıllık bakım maliyetlerinin, **sermaye yatırımının yaklaşık %4–5'i** düzeyinde olması öngörülmektedir. Bitki örtüsü ve drenaj sistemleri tam işlevsel hâle geldikten sonra ise bakım gereksinimlerinin **yıllık yaklaşık %2** seviyesine düşmesi beklenmektedir.³

5.3 Bitki Yağmur Hendekleri (Bioswale)

5.3.1 Bitki Yağmur Hendeklerinin Tanımı

Keda Belediyesi'nde, yağmur suyu yönetim sistemlerine (bitki yağmur hendekleri) ihtiyaç duyulan model alanlar olarak beş köy seçilmiştir. Seçilen kesimler Gulebi (2.477 m), Varjanisi–Tsoniarisi (8.867 m), Pirveli Maisi (5.224 m), Tskhmorisi (11.459 m) ve Gorboneti (6.912 m) köy yolları boyunca konumlanmaktadır.

Saha çalışmaları ve masaüstü CBS analizleri sonucunda bitki yağmur hendeklerinin uygulanması teknik olarak gerekçelendirilmiştir. Köy yolları genel olarak dik yamaçlar üzerinde yer almakta olup, yüksek yağış koşullarında yüzey akışı yol platformu üzerinden ilerleyerek altyapıya zarar vermekte ve yol kenarındaki yapılar için potansiyel tehdit oluşturmaktadır. Bu koşullar aynı zamanda heyelan gelişimini de teşvik etmektedir.

³ Ayrıntılı maliyet dökümleri Ek 4'te sunulmaktadır.

NEXT Black Sea Basin

CBS çalışmaları kapsamında Sayısal Yükseklik Modeli (DEM), yol ağlarıyla ilişkili olarak işlenmiştir. Mekânsal analiz araçları kullanılarak akış yönü, akış birikimi, eğim, kontur çizgileri ve diğer türetilmiş katmanlar oluşturulmuş; bu katmanlar saha gözlemleriyle birlikte değerlendirilerek bitki yağmur hendeklerinin risk azaltıcı etki sağlayabileceği potansiyel yüksek riskli yol kesimleri belirlenmiştir.

Keda Belediyesi'ne bağlı on yerleşimin tamamında, köy sınırları içinde inşa edilmiş yerel iç yol ağları açık biçimde mevcuttur. Bu köy yolları ağırlıklı olarak beton kaplamalı olup, genel olarak ortalama dört metre genişliğe sahiptir. Özellikle turizm değeri daha yüksek olan Makhuntseti gibi bazı yerleşimlerde, yol koridorları boyunca beton yağmur suyu drenaj kanallarının tamamen ya da kısmen inşa edildiği gözlenmiştir. Ancak köylerin büyük bölümünde yalnızca yol platformu inşa edilmiş olup, eşlik eden bir drenaj altyapısı bulunmamaktadır.

Köylerin büyük bölümünün dağlık topoğrafyada konumlanması ve yol ağlarının karmaşık morfolojik koşullardan geçmesi nedeniyle, yeterli drenaj sistemlerinin bulunmaması birçok yol kesiminde gözlemlenebilir küçük ve orta ölçekli yamaç erozyonuna ve erken aşama heyelan tehlikesi belirtilerine yol açmıştır. Bu koşullar altında, tehlikeye açık alanlarda yerel erozyon süreçlerini ve ortaya çıkan diğer jeolojik riskleri azaltmak amacıyla uygun yağmur suyu drenaj sistemlerinin kurulması zorunludur.

Çalışma, yerel sosyal, çevresel ve ekonomik koşullar dikkate alındığında, yukarıda tanımlanan sorunların giderilmesi için bitki yağmur hendeklerinin uygulanmasının en etkili çözüm olduğunu ortaya koymaktadır.

Doğa Temelli Çözüm Olarak Bitki Yağmur Hendekleri

Bitki yağmur hendekleri, yağmur suyu yüzey akışına bağlı taşkın ve ilişkili jeolojik risklerin azaltılmasında, aynı zamanda biyolojik çeşitliliğin ve peyzaj kalitesinin artırılmasında en etkili doğa temelli çözümlerden (NBS) biri olarak kabul edilmektedir. Bitki yağmur hendeği; yüzey akışını toplamak, yavaşlatmak ve filtrelemek amacıyla tasarlanmış, bitkilendirilmiş sığ bir kanaldır. Yerel türlerle bitkilendirilen bu yüzeysel çöküntüler, yağmur suyu akışını düzenlemekle kalmayıp aynı zamanda yerel yaban hayatı için yaşam alanı da sağlamaktadır.

5.3.2 KB 1, KB 2, KB 3, KB 4 ve KB 5 için Önerilen Faaliyetler**Tasarım İlkeleri**

Yol kenarları boyunca uygulanacak bitki yağmur hendeği sistemi, yol sınırlarının tanımlanmasına katkı sağlayacak ve peyzaj karakterini güçlendirecektir. Sistem, yağmur suyunun toplanması ve su kalitesine ilişkin hedefleri etkin biçimde karşılayacak; aynı zamanda işlevsel peyzaj öğeleriyle bütünleşik bir çözüm sunacaktır.

NEXT Black Sea Basin

Bitki örtüsü, yüzeyel toprak erozyonunun önlenmesi, toprak geçirgenliğinin korunması ve kirleticilerin fiziksel, kimyasal ve biyolojik süreçler yoluyla giderilmesinde kritik rol oynamaktadır.

Bitkilendirme tasarımında, saha koşullarını yansıtan farklı dikim zonlarına uygun yerel türlere öncelik verilmelidir. Seçilen bitki türleri ekolojik değeri artırmalı ve habitat oluşumuna katkı sağlamalıdır. Bitki boyları, araç trafiği açısından görüş mesafesini engellemeyecek şekilde kontrol altında tutulmalıdır.

Mekânsal Gereklilikler

Bitki yağmur hendeği sistemi, özellikle mevcut alanın sınırlı olduğu kesimlerde, ilave arazi edinimini en aza indirecek ve mevcut yol geometrisiyle uyumlu olacak şekilde peyzaja entegre edilmelidir. Yüzey akışının etkin biçimde toplanabilmesi için detaylı saha topoğrafyası analiz edilmeli ve su toplama havzaları doğru biçimde hesaplanmalıdır.

Bitki yağmur hendekleri doğal infiltrasyona dayandığından, yeraltı suyu seviyesinin yüksek olduğu alanlar uygun değildir. Mevsimsel olarak yükselen yeraltı suyu seviyesi, sistem tabanının veya altına yerleştirilen herhangi bir drenaj hattının altında kalmalıdır. Tasarım öncesinde alt zemin koşullarını değerlendirmek amacıyla deneme çukurları açılması ve geçirgenlik testlerinin yapılması standart uygulamadır.

Hidrolik ve Yapısal Parametreler**Su Birikme Derinliği:**

Toprak yüzeyi üzerinde oluşan geçici su birikme derinliği 0,1 m ile 0,3 m arasında olmalıdır.

Tutulma Süresi:

Uzun süreli su birikmesi önlenmelidir. Toprak bileşimi ve taşkın drenaj bileşenleri, yağmur suyunun en fazla 12 saat süreyle tutulmasını sağlamalıdır.

Akış Hızları:

Erozyon ve oyulmayı önlemek amacıyla bitki yağmur hendeği içerisindeki akış hızı 2 m/s değerini aşmamalıdır. Bu sınır, farklı zemin örtüleri ve toprak erodibilite sınıfları için önerilen maksimum oyulma hızlarına dayanmaktadır.

Şematik Bileşim

Standart bir bitki yağmur hendeği sistemi aşağıdaki katman ve bileşenlerden oluşur:

- bitkisel örtü
- malç tabakası
- biyolojik tutma (bioretention) karışımı
- geçiş tabakası
- drenaj tabakası
- doğal zemin (yerel alt zemin)

Bileşenler:	Standartlar ve Amaçlar:
Bitkisel Örtü Katmanı	- Yerel çayır türleri, çalılar, sazlar veya suya toleranslı bitkiler için 10–20 cm kalınlığında üst toprak gereklidir. - <i>Kirletici maddelerin alımını sağlar, toprağı stabilize eder ve yüzey akışını yavaşlatır.</i>
Malç Katmanı	- 5–7 cm kalınlığında kıyılmış sert ağaç malçı, kompost veya çakıl malç. - Toprağı erozyona karşı korur. - <i>Sediment ve kirleticileri filtreler.</i> - <i>Nem dengesini korur.</i>
Biyolojik Tutma Karışımı	- Tipik kalınlık: 45–90 cm. - İçerik: Kum (yaklaşık %60–80); kompost veya organik madde (yaklaşık %5–15); üst toprak/mineral toprak (yaklaşık %10–30). - <i>Kirleticileri filtreler.</i> - <i>Bitki gelişimini destekler.</i> - <i>İnfiltrasyona olanak sağlar.</i>
Geçiş Katmanı	- 10–20 cm kalınlığında iri kum veya küçük çakıl. - <i>Biyolojik tutma karışımının drenaj hattına taşınmasını önler.</i> - <i>Zemin profilini stabilize eder.</i>
Drenaj Katmanı	- En az 20 cm kalınlığında temiz çakıl veya kırmataş. - <i>Suyu drenaj hattına iletir.</i>
Doğal Zemin (Yerel Alt Zemin)	- <i>Mevcut saha zemini infiltrasyonu artırmak amacıyla gevşetilebilir; yalnızca gerekli alanlarda sınırlı ölçüde sıkıştırılabilir.</i>

Geometrik Tasarım**Genişlik ve Yan Şevler:**

Taban genişliği, mevcut yapım alanına bağlı olarak 0,5 m ile 1,0 m arasında olmalıdır.

Güvenlik ve stabilite açısından yan şevler 4(Y):1(D) eğiminden daha dik olmamalıdır.

Boyuna Eğim:

Boyuna eğim genellikle %0,5 ile %4 arasında olmalıdır. Eğim, akış hızlarının erozyona neden olmayacak sınır değerlerin altında kalmasını sağlayacak şekilde belirlenmelidir.

Bitkilendirme Gereklilikleri

Sıkışmış zeminler, çim ekimi veya dikim öncesinde işlenmelidir. En az 10 cm kalınlığında yüksek kaliteli üst toprak gereklidir. Bitkilendirme, bitkilerin tutunma ve yaşama oranını en üst düzeye çıkarmak amacıyla uygun mevsimlerde yapılmalıdır. Keda Belediyesi için önerilen yerel türler:

- Çimen toğrağı (*Deschampsia cespitosa*)
- Hasır otu türleri (*Juncus effusus*, *Juncus inflexus*)
- Dağ yumakları (*Festuca spp.*)
- Saz Otu (*Carex spp.*)
- Çayırmelikesi (*Filipendula ulmaria*)

İşletme ve Bakım

Rutin kontrollerle sediment birikimi, hendek tabanında oyulma, erozyon veya araç kaynaklı profil bozulmaları tespit edilmelidir. Akışı engelleyen veya bitki örtüsünü örten sedimentler temizlenmelidir. Profilde oluşan hasarlar gecikmeden onarılmalı; tıkanmaları önlemek için çöp ve birikintiler uzaklaştırılmalıdır.

Uzun vadeli işlevselliğin sağlanması için peyzaj bakımı—biçim, sulama, zararlı yönetimi ve gerektiğinde gübreleme—düzenli olarak yapılmalıdır. Çim yüksekliği, yağış sırasında yatmayı önleyecek seviyede tutulmalıdır. İstilacı türler uzaklaştırılmalı; ölü veya hastalıklı bitkiler sistem performansını korumak amacıyla yenileriyle değiştirilmelidir.

5.3.3 Seçilen Alan KB 1 – Gulebi Köyü

Gulebi, Keda kenti yakınında, Keda Belediyesi'nin Keda idari birimi içinde, Adjaristskali Nehri'nin sağ kıyısında konumlanmaktadır. Yerleşim, Mesheti Sıradağları'nın güney yamacında, deniz seviyesinden 210–620 metre yükselti aralığında yer almaktadır. 2024 nüfus sayımına göre köyün toplam nüfusu 290'dır.

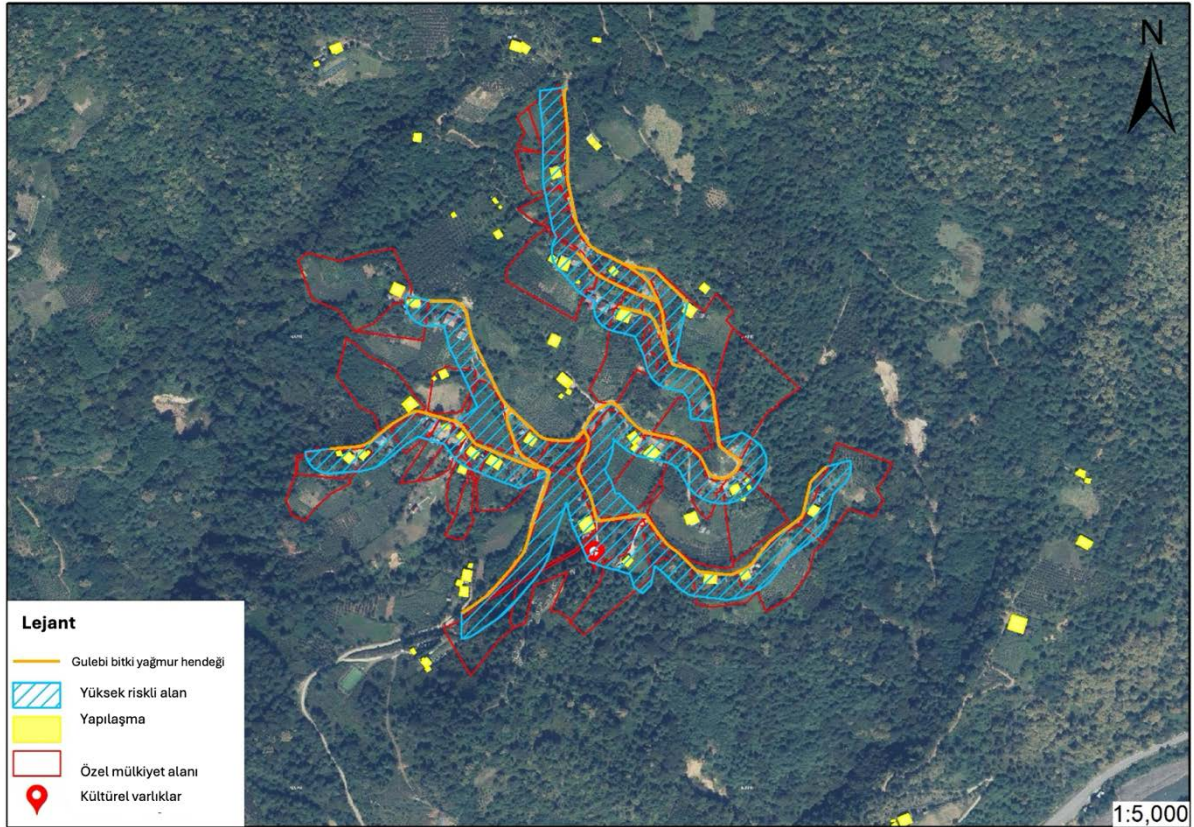
NEXT Black Sea Basin

Gulebi, turizm açısından tercih edilen bir destinasyon olup sülfürlü mineralli su kaynakları ile bilinmektedir. Köyde “Discover Gulebi”, “Cozy” ve “Rolandi’s House” adlı aile işletmesi konuk evleri faaliyet göstermektedir. Yerleşimde ayrıca bir cami bulunmaktadır. Köyün kuzey kesiminde, 12. Yüzyıldan kalma Gulebi Kalesi yer almaktadır.

Seçilen bitki yağmur hendeği kesiti: Yapay drenaj kanalları bulunmayan köy içi beton yol boyunca toplam **2.477 metre** uzunluğundadır.

Yüksek riskli kesim toplam **155.588 m²** büyüklüğünde **45 parseli** kapsamakta olup bu alan içerisinde **39 yapı** bulunmaktadır. Kültürel miras niteliğindeki Gulebi Kalesi de bu yüksek riskli zon içerisinde yer almaktadır.

Harita 19. KB 1 Gulebi Köyü Yüksek Riskli Alanlar

**Maliyet Tahmini**

Gulebi bitki yağmur hendeği müdahalesi, drenaj altyapısı bulunmayan köy içi yollar boyunca 2.477 m uzunluğundaki kronik yağmur suyu yüzey akışı sorununu ele almaktadır. Sistem, doğrusal yeşil altyapı olarak işlev görerek erozyonu azaltmakta, bitişik parselleri korumakta ve turizm açısından hassas bir alanda peyzaj kalitesini artırmaktadır.

NEXT Black Sea Basin

Maliyet dağılımı açısından **toplam yatırımın yaklaşık %35'i** kazı ve hendek şekillendirme çalışmalarına ayrılmaktadır. Yaklaşık **%25'i** biyolojik tutma toprak karışımı ve drenaj katmanlarının uygulanmasını kapsamaktadır. Bitkilendirme ve malç uygulamaları yaklaşık **%15**, işçilik ve şantiye denetimi de yaklaşık **%15** oranındadır. Kalan **%10'luk** kısım ise öngörülme-yen giderler için ayrılmıştır.

Müdahalenin **toplam tahmini yatırım maliyeti** yaklaşık **338.800 GEL**'dir (KDV hariç). Yıllık bakım maliyetleri düşük olup, **başlangıç yatırımının yaklaşık %2–2,5'i** düzeyindedir. Bu giderler ağırlıklı olarak sediment temizliği ve bitki örtüsünün yönetimine yöneliktir.⁴

5.3.4 Seçilen Alan KB 2 – Gobroneti Köyü

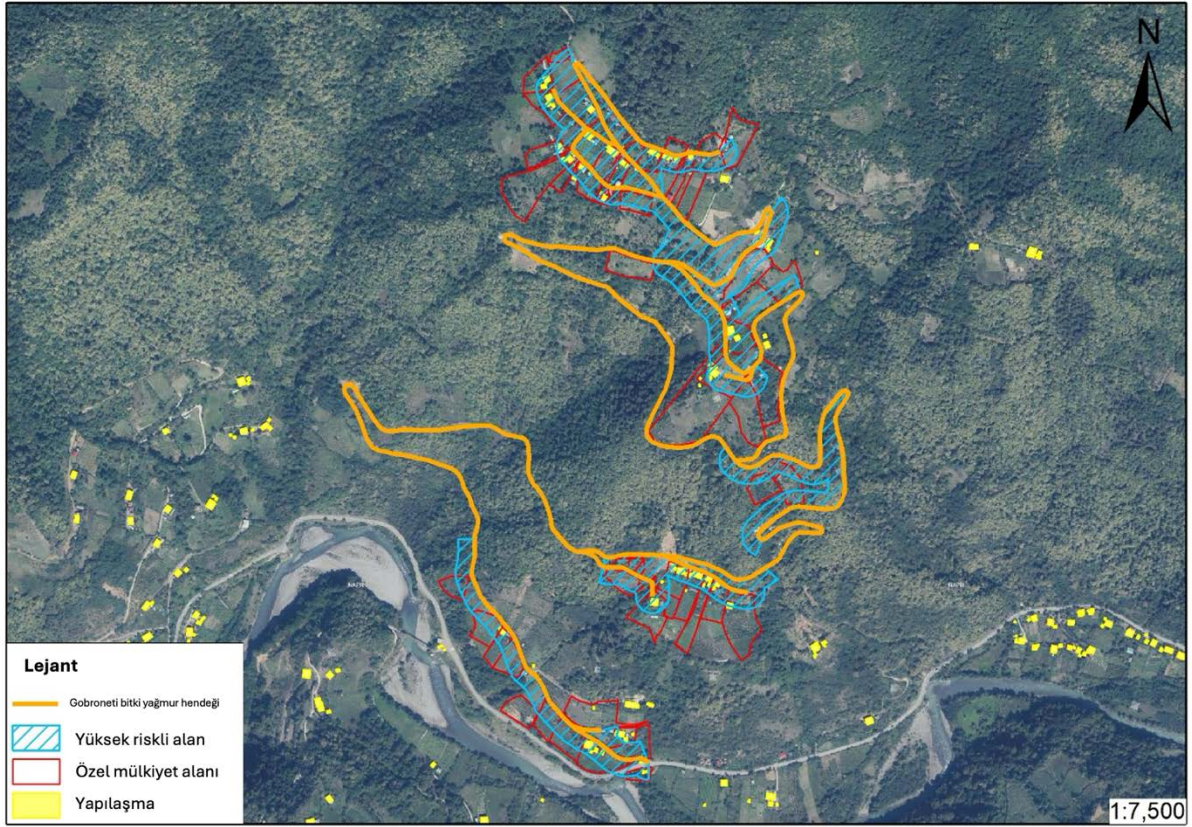
Gobroneti, Keda Belediyesi'nin doğu kesiminde, Adjaristskali Nehri'nin sağ kıyısında yer almaktadır. Yerleşim, Mesheti Sıradağları'nın güney yamacında, deniz seviyesinden 270–790 metre yükselti aralığında konumlanmaktadır. 2024 verilerine göre köyün nüfusu 265'tir.

Gobroneti yıl boyunca turizm açısından tercih edilen bir destinasyondur. Kış döneminde yoğun kar yağışı alan bir bölge olması nedeniyle özellikle ekstrem spor meraklıları için cazip bir merkezdir. Acara'daki ilk aile işletmesi konukevlerinden biri Gobroneti'de açılmıştır. Günümüzde köyde geleneksel Acar mutfağı sunan çok sayıda aile işletmesi konaklama tesisi bulunmaktadır. Bunlar arasında "Zebo" ve "Tskrostavi" konukevleri tanınmış ve tercih edilen işletmelerdir.

Seçilen kesit: Yapay drenaj kanalları bulunmayan köy yolu boyunca toplam **6.912 metre** uzunluğundadır.

Yüksek riskli kesimler: Toplam **156.369 m²** büyüklüğünde **60 parseli** kapsamaktadır ve bu alan içerisinde **67 yapı** bulunmaktadır.

⁴ Ayrıntılı maliyet dökümü Ek 5'te sunulmaktadır.



Maliyet Tahmini

Gobroneti Köyü'nde, özellikle kış yağışları sırasında yoğun yüzey akışına maruz kalan 6.912 m uzunluğundaki yol ağı boyunca bitki yağmur hendekleri önerilmektedir. Müdahale, konut yapıları ile turizm amaçlı altyapıyı korumakta ve yol dayanıklılığını artırmaktadır.

Toplam yatırım maliyetinin yaklaşık %40'ı, daha dik eğimler ve yüksek akış hacimleri nedeniyle kazı işleri ve hendek şekillendirmeye ayrılmaktadır. Biyolojik tutma toprak karışımı ve drenaj katmanları yaklaşık **%25**'lik paya sahiptir. Bitkilendirme ve erozyon kontrol önlemleri yaklaşık **%15**, işçilik ve şantiye denetimi ise yaklaşık **%15** oranındadır. Kalan **%5**'lik kısım öngörülme-yen giderler için ayrılmıştır.

Toplam tahmini yatırım maliyeti yaklaşık 945.400 GEL'dir (KDV hariç). Yıllık bakım gereksinimi, daha küçük yerleşimlere kıyasla daha yüksek sediment yükü nedeniyle, **başlangıç yatırımının yaklaşık %3'ü** olarak öngörülmektedir.⁵

⁵ Ayrıntılı maliyet dökümü Ek 6'da sunulmaktadır.

NEXT Black Sea Basin**5.3.5 Seçilen Alan KB 3 – Pirveli Maisi Köyü**

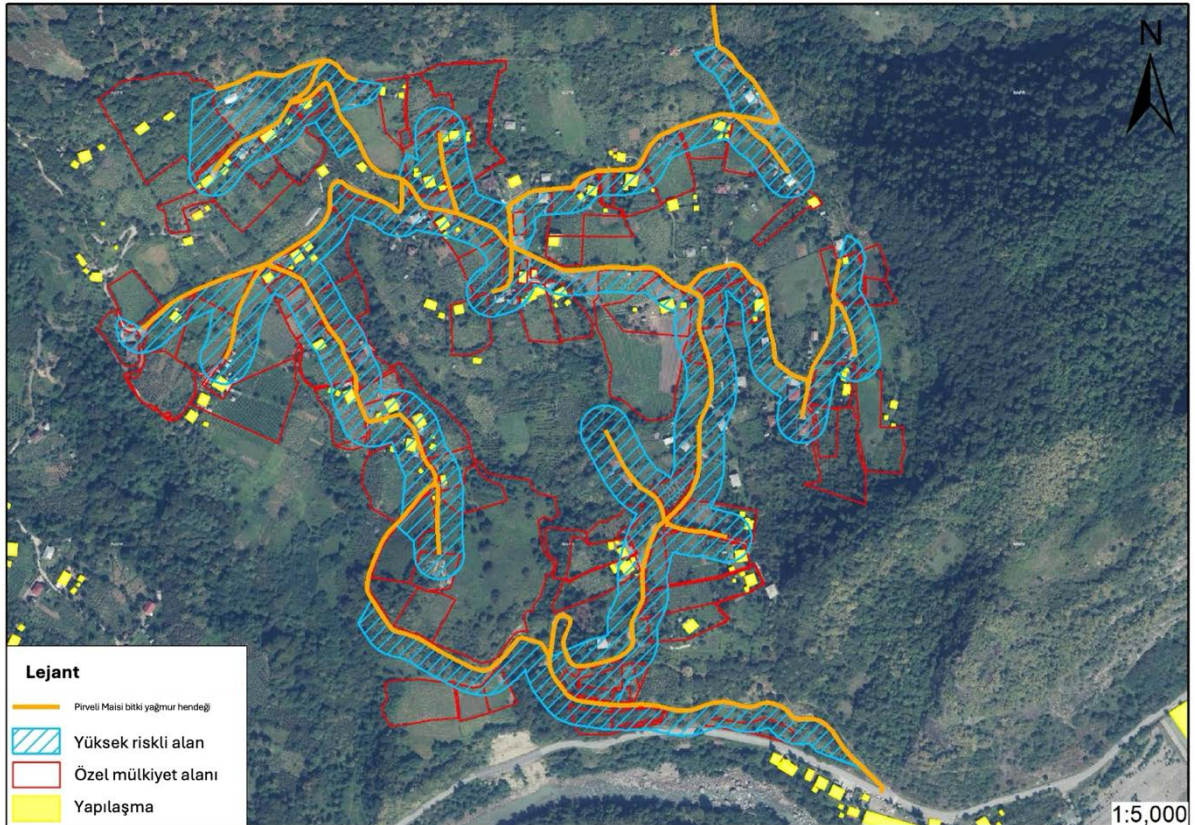
Pirveli Maisi, Keda Belediyesi'ne bağlı Pirveli Maisi idari biriminin merkezidir ve Adjaristskali Nehri'nin sağ kıyısında yer almaktadır. Yerleşim, Mesheti Sıradağları'nın güney yamacında, deniz seviyesinden 170–370 metre yükselti aralığında konumlanmaktadır. 2024 nüfus sayımına göre köyün nüfusu yaklaşık 600'dür.

Pirveli Maisi, tanınmış bir turizm destinasyonudur. Köy sınırları içerisinde 14. yüzyıldan kalma Sagoreti (Kldis Tavi) Kalesi bulunmaktadır. Bölge ayrıca şarap üretimi ve arıcılık gibi agroturizm faaliyetleri açısından da öne çıkmaktadır. Bunlar arasında Shervashidze Şarap Mahzeni, "Our Yard" bal çiftliği ve "World of Bees" arı çiftliği dikkat çekmektedir.

Seçilen kesit: Yapay drenaj kanalları bulunmayan köy yolu boyunca toplam **5.224 metre** uzunluğundadır.

Yüksek riskli kesimler: Toplam **364.601 m²** büyüklüğünde **107 parseli** kapsamaktadır ve bu alan içerisinde **74 yapı** bulunmaktadır.

Harita 21. KB 3 Pirveli Maisi Köyü Yüksek Riskli Alanlar

**Maliyet Tahmini**

NEXT Black Sea Basin

Pirveli Maisi bitki yağmur hendeği sistemi, 5.224 m uzunluğundaki köy içi yollar boyunca uzanmakta olup yüzey akışının duraysız yamaçlara ulaşmasını azaltarak heyelan stabilizasyon çalışmalarını tamamlayıcı nitelik taşımaktadır.

Maliyet dağılımı benzer bir yapı izlemektedir: yaklaşık **%38**'i kazı ve hendek şekillendirme çalışmalarına, **%27**'si biyolojik tutma toprak karışımı ve drenaj katmanlarına, **%15**'i bitkilendirme çalışmalarına, **%15**'i işçilik ve şantiye denetimine, **%5**'i ise öngörülme-yen giderlere ayrılmaktadır.

Toplam tahmini yatırım maliyeti yaklaşık **714.600 GEL**'dir (KDV hariç). Yıllık bakım maliyetlerinin **başlangıç yatırımının yaklaşık %2–2,5'i** düzeyinde olması öngörülmektedir.⁶

5.3.6 Seçilen Alan KB 4 – Tskhmorisi Köyü

Tskhmorisi Köyü, Keda Belediyesi'ne bağlı Tskhmorisi idari biriminin merkezidir. Belediye sınırlarının doğu kesiminde, Adjaristskali Nehri'nin sol kıyısında yer almaktadır. Yerleşim, deniz seviyesinden 300–740 metre yükselti aralığında, açık bir dağ yamacı üzerinde konumlanmaktadır. İlk nüfus sayımı 1911 yılında yapılmış ve 505 kişi kaydedilmiştir. 2024 yılında gerçekleştirilen nüfus sayımına göre mevcut nüfus 700'ün üzerindedir.

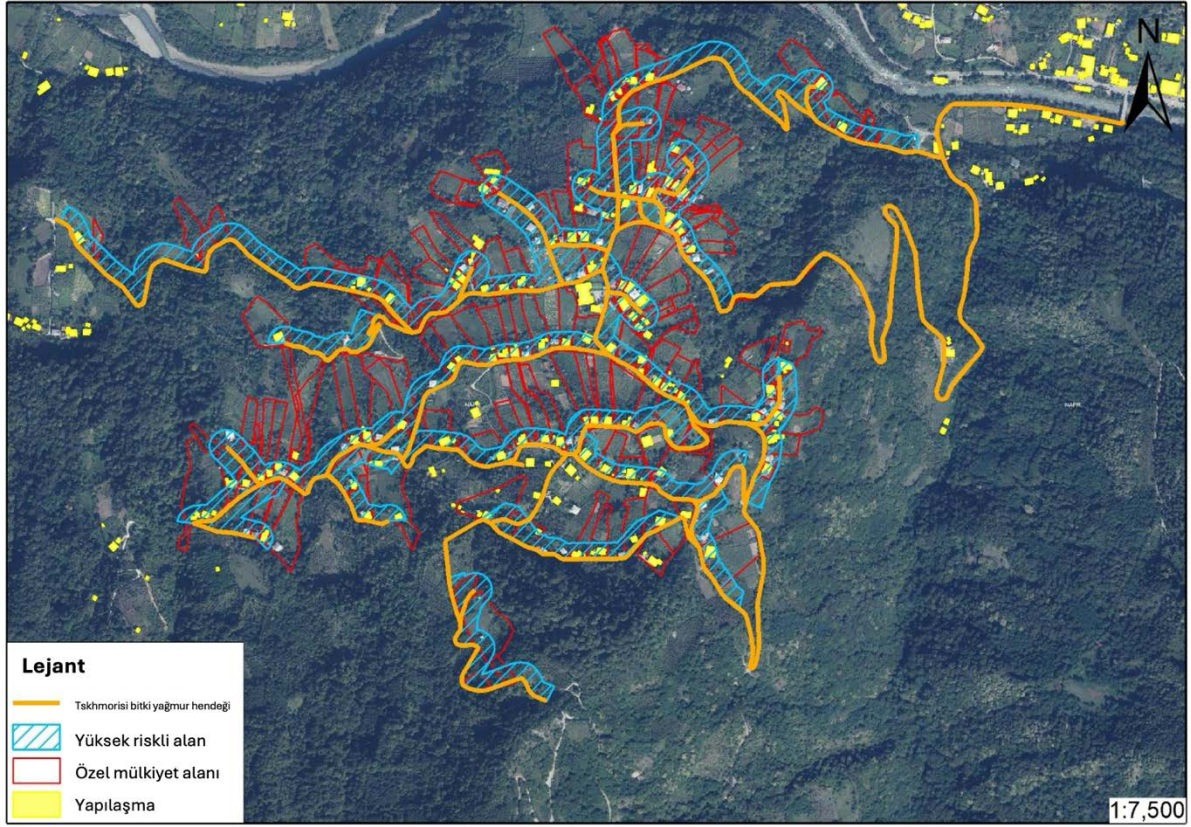
Kültürel miras açısından, Tskhmorisi yakınlarında Adjaristskali Nehri kıyısında antik taş kemer köprü'nün kalıntıları korunmaktadır. Doğal peyzaj değerleri nedeniyle Tskhmorisi, Acara bölgesinin en popüler turizm destinasyonlarından biridir.

Seçilen kesit: Drenaj kanalı bulunmayan köy yolu boyunca toplam **11.459 metre** uzunluğundadır.

Yüksek riskli kesimler: Toplam **437.249 m²** büyüklüğünde **168 parseli** kapsamaktadır ve bu alan içerisinde **192 yapı** bulunmaktadır.

Harita 22. KB 4 Tskhmorisi Köyü Yüksek Riskli Alanlar

⁶ Ayrıntılı maliyet dökümü Ek 7'de sunulmaktadır.



Maliyet Tahmini

Tskhmorisi, köy yolları boyunca 11.459 m'lik uzunluğu kapsayan en büyük bitki yağmur hendeği müdahalesini temsil etmektedir. Toplam yatırım miktarı diğer köylere göre daha yüksek olsa da ölçek ekonomisi sayesinde birim maliyetler görece olarak düşüktür.

Yatırımın yaklaşık %45'i kazı ve hendek şekillendirme çalışmalarına, **%25'i** biyolojik tutma toprak karışımı ve drenaj katmanlarına, **%12'si** bitkilendirme çalışmalarına, **%12'si** işçilik ve denetime, kalan **%6'sı** ise öngörülme-yen giderlere ayrılmıştır.

Toplam tahmini sermaye yatırımı yaklaşık **1.562.600 GEL**'dir (KDV hariç). Yıllık bakım maliyetlerinin **başlangıç yatırımının yaklaşık %2-2,3'ü** düzeyinde olması öngörülmektedir. Ayrıntılı maliyet dökümü Ek 8'de sunulmaktadır.⁷

⁷ Ayrıntılı maliyet dökümü Ek 8'de sunulmaktadır.

5.3.7 Seçilen Alan KB 5 – Varjanisi-Tsoniarisi

Varjanisi köyü, Keda Belediyesi'ne bağlı Tsoniarisi idari birimi sınırları içinde, Adjaristskali Nehri'nin sağ kıyısında yer almaktadır. Yerleşim, Mesheti Sıradağları'nın yamaçlarında, deniz seviyesinden 470–630 metre yükseklikler arasında konumlanmıştır. 2024 nüfus sayımına göre köy nüfusu 250'yi aşmaktadır.

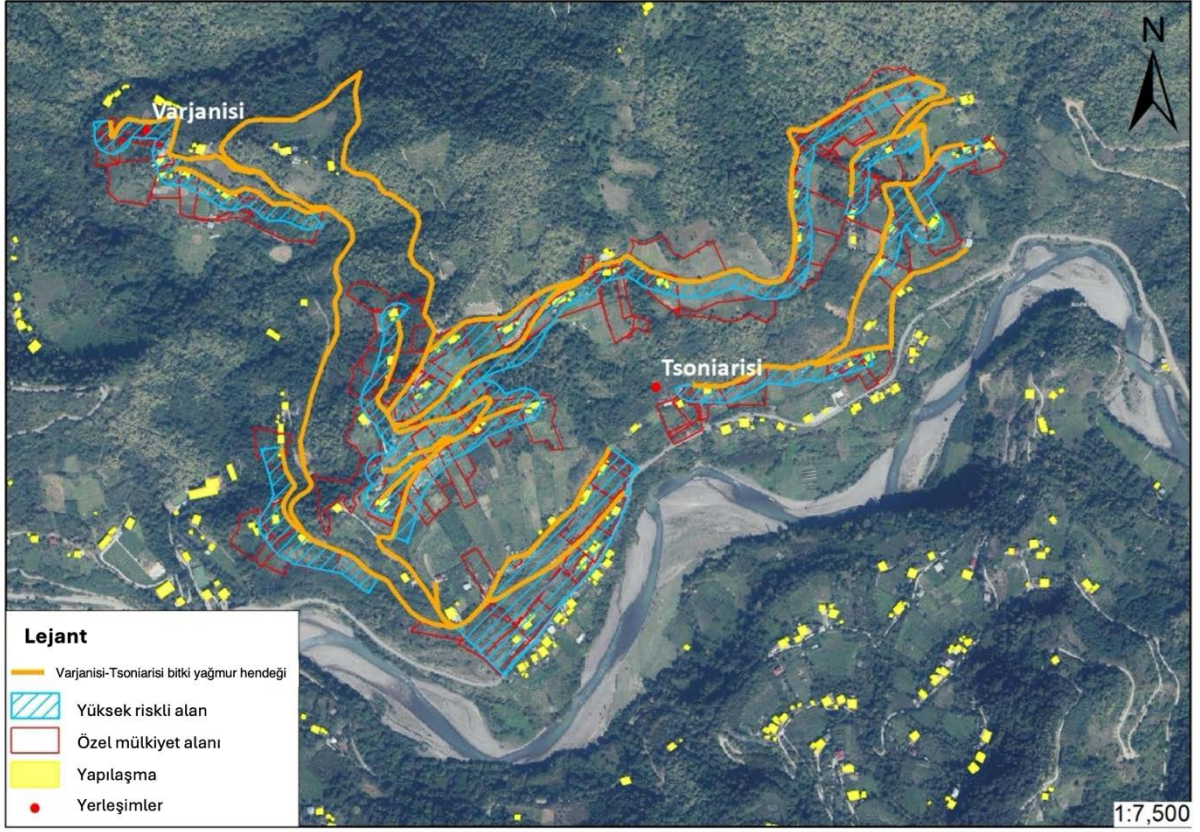
Varjanisi aynı zamanda popüler bir turizm destinasyonudur. Yerel olarak şarap üretimi öne çıkan bir faaliyettir ve "Chateau Iveri", Takidze Şarap Mahzeni, "Varjanisi" aile pansiyonu ve "Highland Varjanisi" gibi öne çıkan işletmeler bulunmaktadır.

Köy, kükürtlü mineralli su kaynaklarıyla da tanınmaktadır. Bölgede birkaç aile pansiyonu hizmet vermekte olup, köyde bir cami de mevcuttur. Yerleşimin kuzey kısmında ise 12. yüzyıla tarihlenen Gulebi Kalesi yer almaktadır.

Tsoniarisi köyü, Keda Belediyesi'ne bağlı Tsoniarisi idari biriminin merkezidir. Yerleşim, Varjanisi köyünün hemen yanında, Adjaristskali Nehri'nin sağ kıyısında konumlanmıştır. Köy, Mesheti Sıradağları'nın yamaçlarında, deniz seviyesinden 275 metre yükseklikte yer almaktadır. 2024 nüfus sayımına göre köy nüfusu 500'ü aşmaktadır.

Seçilen kesit: Drenaj kanalı bulunmayan köy yolu boyunca toplam **8.867 metre** uzunluğundadır.

Yüksek riskli kesimler: Toplam **284.731 m²** büyüklüğünde **98 parseli** kapsamaktadır ve bu alan içerisinde **99 yapı** bulunmaktadır.



Maliyet Tahmini

Varjanisi–Tsoniarisi bitki yağmur hendeği sistemi, yerleşim düzeninin şarap üretimi ve turizmle yakından ilişkili olduğu bir bölgeyi desteklemektedir. Bu nedenle etkili yağmur suyu yönetimi hem geçim kaynaklarını hem de altyapıyı korumak açısından kritik öneme sahiptir.

Yatırımın yaklaşık dağılımı şu şekildedir: **%40** kazı ve hendek şekillendirme, **%25** biyolojik tutma katmanları, **%15** bitkilendirme çalışmaları, **%15** işçilik ve denetim, **%5** ise öngörülme giderler için ayrılmıştır.

Toplam tahmini sermaye yatırımı yaklaşık **1.190.100 GEL**'dir (KDV hariç). Yıllık bakım maliyetlerinin, **sermaye yatırımının yaklaşık %2–2,5'i** düzeyinde olması öngörülmektedir.⁸

⁸ Ayrıntılı maliyet dökümü Ek 9'da sunulmaktadır.

5.4 Kıyı Ekosistemlerinin Restorasyonu

5.4.1 Kıyı Ekosistemleri Restorasyonunun Tanımı

Kıyı Bitki Örtüsü ile Nehir Yatağı Koruma Amaçlı Doğa Temelli Çözümler (NBS)

Kıyı (riparyan) bitki örtüsünün kullanımı, nehir yataklarını stabilize etmek için en etkili ve sürdürülebilir doğa temelli çözüm yaklaşımlarından biridir. Bu yöntem, ekolojik süreçleri doğal malzemelerle birleştirerek erozyonu azaltır, biyolojik çeşitliliği artırır ve su kalitesini iyileştirir. Aşağıda konunun genel bir özeti sunulmaktadır.

Kıyı bitki örtüsü birden fazla koruyucu işlev sağlar:

Kök Güçlendirmesi	- Ağaç, çalı ve otların yoğun kök sistemleri toprağı fiziksel olarak birleştirerek kayma dayanımını artırır. - Derin köklü türler (ör. söğüt, kavak) kıyıları sabitler ve alt aşındırmaya karşı direnç sağlar. - Otların lifli kökleri üst toprak tabakasını yüzey erozyonundan korur.
Akış Enerjisinin Azaltılması	- Bitki gövdeleri ve sapları, kıyı yakınında su hızını yavaşlatır. - Azalan akış hızı, toprağı etki eden erozyon kuvvetini düşürür.
Sediment Tutma	Bitki örtüsü sedimentleri tutar ve doğal kıyı oluşumunu destekler.
Şev Stabilizasyonu	Bitki örtüsü suyu emer, gözenek su basıncını düşürür ve kayma riskini azaltır.
Taşkınlar Karşı Tampon Etkisi	Kıyı alanları, taşkın sularını yayararak yavaşlatan bir tampon işlevi görür.

5.4.2 Seçilen Alan KF 1 – Dologani Nehri Erozyonu

Çalışma alanı, Keda Belediyesi'ne bağlı Dologani köyü yakınlarında, Adjaristskali Nehri'nin sağ kıyısında yer almakta olup, nehir kıyısı erozyon süreçlerinin görüldüğü bir bölgedir.

Mekânsal veri analizleri, alanın zaman zaman taşkınlar maruz kaldığını ve kıyı erozyonuna uğradığını göstermektedir.

NEXT Black Sea Basin

Harita 24. KF 1 Konum Genel Görünümü – 2016



Görüntüler, son yıllarda erozyon meydana gelmediğini göstermektedir; bu durum, karakteristik kıyı bitki örtüsü ile de doğrulanmaktadır.

Harita 25. KF 1 Konum Genel Görünümü – 2016

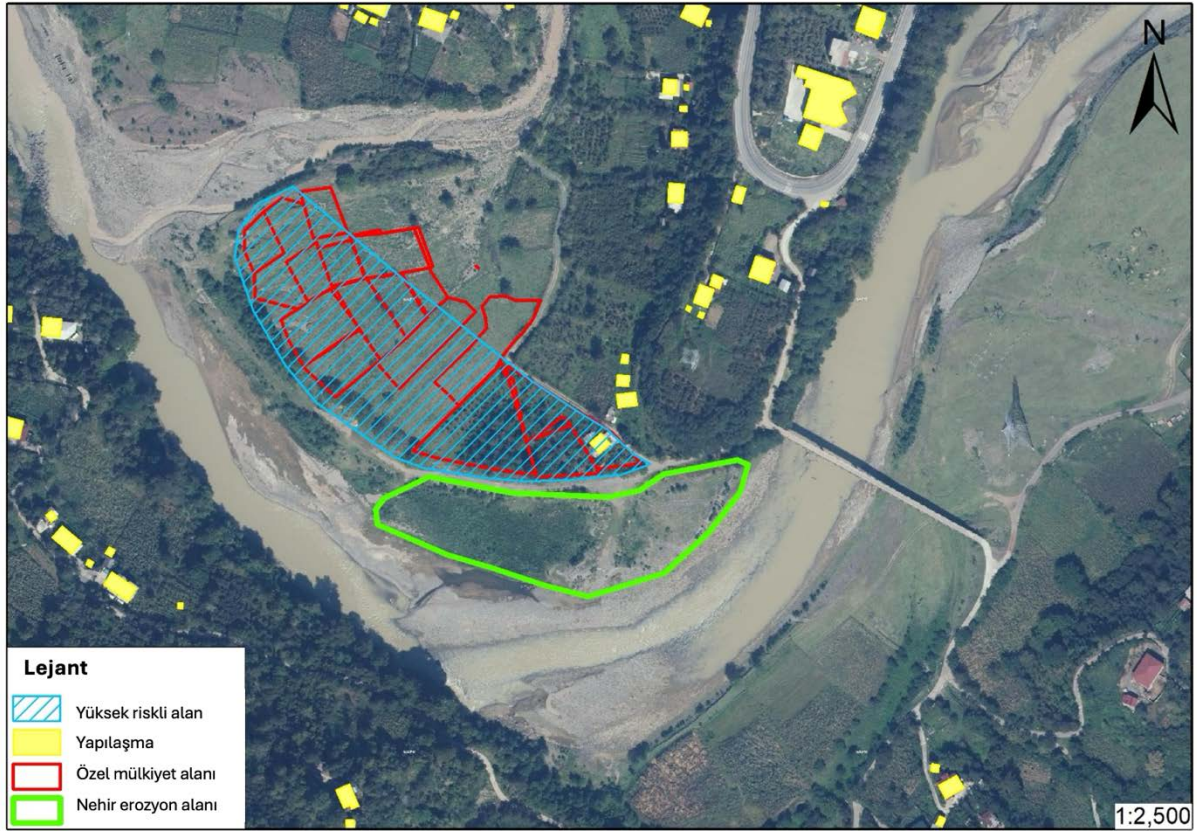




Kırılgnlık Değerlendirmesi

Erozyon alanı, nehrin sağ kıyısında bulunan konut amaçlı arsa/parselleri tehdit etmektedir – toplam **16.638 m²** büyüklüğünde **15 adet parsel** (ID'ler: 21.01.32.043; 21.01.32.308; 21.01.32.263; 21.01.32.209; 21.01.32.331; 21.01.32.185; 21.01.32.330; 21.01.32.186; 21.01.32.167; 21.13.32.183; 21.13.32.182; 21.01.32.253; 21.13.32.200; 21.01.32.375). Risk zonu içerisinde konut yapıları da bulunmaktadır.

Harita 26. KF 1 Kırılğanlık Haritası



Maliyet Tahmini

Dologani nehir kıyısı müdahalesi, Adjaristskali Nehri'nin konut amaçlı parselleri tehdit eden hassas bir kesiminde proaktif stabilizasyonu hedeflemektedir. NBS yaklaşımı, doğal nehir dinamiklerini korurken kıyı bitki örtüsünü güçlendirmektedir.

Yatırımın yaklaşık %30'u saha hazırlığı ve biyomühendislik uygulamalarına, **%40'ı** kıyı bitkilendirmesi ve canlı çelikleme çalışmalarına, **%20'si** işçilik ve denetime, **%10'u** ise öngörülme-yen giderlere ayrılmıştır.

Toplam tahmini sermaye yatırımı yaklaşık **641.700 GEL**'dir (KDV hariç). Yıllık bakım gereksinimi oldukça sınırlı olup, **sermaye maliyetinin yaklaşık %1-2'si** düzeyinde öngörülmektedir ve büyük ölçüde izleme ile bitki yenileme çalışmalarından oluşmaktadır.⁹

⁹ Ayrıntılı maliyet dökümü Ek 10'da sunulmaktadır.

6. Finansman ve Kaynak Mobilizasyonu

6.1 Finansman Kaynakları

Keda Belediyesi için hazırlanan Doğa Temelli Çözümler (NBS) Eylem Planı'nın başarılı bir şekilde uygulanabilmesi; sürdürülebilirlik, ölçeklenebilirlik ve uzun vadeli etkiyi güvence altına almak amacıyla çeşitli finansman kaynaklarının harekete geçirilmesini gerektirmektedir. Seçilen tüm NBS müdahalelerinde yatırım maliyetleri başlangıçta yoğunlaşmakta, işletme ve bakım gereksinimleri ise düşük ve öngörülebilir düzeyde kalmakta, ilk 2–3 yılın ardından belirgin şekilde azalmaktadır. Bu durum, özellikle Keda gibi tehlike riski yüksek dağlık belediyelerde, NBS uygulamalarının gri altyapıya kıyasla ekonomik açıdan daha verimli olduğunu ortaya koymaktadır. NBS müdahalelerinin hayata geçirilmesi için gerekli finansal kaynakların; ulusal, bölgesel ve uluslararası finansman araçlarını bir araya getiren hem kamu hem de özel sektör kanallarından mobilize edilmesi gerekmektedir. Eylem Planı için başlıca finansman kaynakları şunlardır:

Yerel Bütçe Finansmanı

Keda Belediyesi'nin yerel bütçesi, NBS müdahalelerinin finansmanında önemli bir rol oynayacaktır. Yerel idare tarafından tahsis edilen belediye bütçesi, yerel önceliklerle uyumlu ve topluluk odaklı acil girişimlere yönlendirilebilir. Ancak belediyenin sosyo-ekonomik yapısı, tarıma yüksek düzeyde bağımlılık ve sınırlı sanayi faaliyeti gibi nedenlerle, yerel düzeyde mevcut finansman kapasitesi kısıtlıdır. Bu nedenle bütçenin belirli bir kısmı; erozyon kontrolü, küçük ölçekli ağaçlandırma ve köy düzeyinde taşkın yönetimi çözümleri gibi daha küçük ölçekli ve kısa vadeli projelere ayrılmalıdır. Yerel kaynaklar, arazi kullanımı ve çevre koruma ile bağlantılı belediye vergileri, harçlar ve idari para cezaları yoluyla desteklenebilir.

Merkezi Bütçe Finansmanı

Gürcistan merkezi yönetimi, NBS müdahaleleri için önemli ölçüde finansal destek sağlayabilir. İklim dirençliliği ve çevresel korumayı destekleyen Gürcistan İklim Değişikliği Stratejisi (Georgia Climate Change Strategy), Ulusal Afet Risk Azaltma Stratejisi (National Disaster Risk Reduction Strategy) ve Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı (National Biodiversity Strategy and Action Plan) gibi çeşitli ulusal politika ve stratejiler yürürlükte. Merkezi bütçe finansmanına; Çevre Koruma ve Tarım Bakanlığı ile Bölgesel Kalkınma ve Altyapı Bakanlığı gibi kurumlar aracılığıyla erişilebilir. Bu kaynaklar, kıyı alanlarının restorasyonu, havza yönetimi ve ekosistem rehabilitasyonu gibi büyük ölçekli altyapı projelerine tahsis edilebilir. Ayrıca, merkezi bütçe kaynakları; kapasite geliştirme, teknik uzmanlık sağlanması ve Keda'da NBS uygulamalarını desteklemek amacıyla ulusal düzeyde koordinasyon faaliyetlerine yönlendirilebilir.

Uluslararası Donörler ve İklim Fonları

Uluslararası donörler, iklim fonları ve kalkınma kuruluşları; özellikle iklim uyumu ve afet risk azaltımı alanlarında doğa temelli müdahaleler için kritik finansman kaynaklarıdır. Keda Belediyesi; Yeşil İklim Fonu (GCF), Küresel Çevre Fonu (GEF) ve Dünya Bankası'nın İklim Yatırım Fonları (CIF) gibi kuruluşlardan kaynaklara erişim sağlayabilir. Bu fonlar; sera gazı emisyonlarının azaltılmasını, iklim dirençliliğinin artırılmasını ve biyolojik çeşitliliğin korunmasını hedefleyen projelere öncelik vermektedir. Buna ek olarak, Avrupa Birliği (AB), Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) ve çeşitli uluslararası sivil toplum kuruluşları dâhil olmak üzere ikili ve çok taraflı donörlerden de finansman sağlanabilir. Örneğin, AB'nin Ufuk 2020 Programı, Gürcistan'da çevre ve iklim dirençliliği projelerine mali destek sunmakta olup, NBS müdahaleleri için değerlendirilebilir. Ayrıca GCF gibi uluslararası iklim fonları, gelişmekte olan ülkelerin iklim uyum ve azaltım tedbirlerini uygulamalarını desteklemek üzere tasarlanmıştır. Keda, özellikle afet risk yönetimi, ekosistem restorasyonu ve sürdürülebilir tarım uygulamalarına odaklanan projeler için bu kanallar aracılığıyla proje bazlı finansman başvurusunda bulunabilir.

Özel Sektör Yatırımları

Özel sektör, Keda'da NBS uygulamalarının finansmanına önemli ölçüde katkı sağlama potansiyeline sahiptir. Bölgede faaliyet gösteren tarım, ormancılık ve turizm sektörlerindeki işletmeler başta olmak üzere özel yatırımlar, kaynak mobilizasyonunda kilit rol oynayabilir. Sürdürülebilir tarım uygulamaları, eko-turizm geliştirme çalışmaları ve iklim dirençli altyapı yatırımları, NBS ilkeleriyle uyumlu özel sektör yatırımlarını teşvik edebilir. Örneğin, tarım işletmeleri orman restorasyonu projelerinde paydaş olarak yer alabilir veya erozyonu azaltan, toprak sağlığını iyileştiren ve tarımsal verimliliği artıran sürdürülebilir arazi kullanımı uygulamalarına yatırım yapabilir. Benzer şekilde, hidroelektrik veya altyapı geliştirme alanında faaliyet gösteren şirketler, çevresel etkilerini azaltmak ve iklim risklerine karşı dirençliliklerini artırmak amacıyla NBS uygulamalarına yatırım yapabilir. Eko-turizmin geliştirilmesi de özel sektör yatırımları için önemli bir fırsat sunmaktadır. Bölgenin ormanları, nehirleri ve dağlık topoğrafyası gibi doğal varlıkları turizm açısından önemli bir potansiyel taşımaktadır. NBS uygulamaları, sürdürülebilir turizm modellerine entegre edilerek hem özel sektör hem de yerel topluluklar için gelir yaratılmasına katkı sağlayabilir.

Kamu-Özel İş Birlikleri (PPP)

Kamu-özel iş birlikleri, Keda'da NBS uygulamalarının finansmanı için etkili bir model sunmaktadır. Özel sektörle kurulacak iş birlikleri sayesinde kamu sektörü, daha büyük ölçekli müdahalelerin hayata geçirilmesi için ek finansman ve teknik uzmanlık imkânlarından yararlanabilir. PPP modeli; eko-turizm altyapısı, sürdürülebilir tarım girişimleri ve orman restorasyonu gibi projelerin eş finansmanı için kullanılabilir. Örneğin, yerel yönetim ile özel bir yatırımcı arasında kurulacak bir ortaklık, bozulmuş yamaçların ağaçlandırma yoluyla rehabilitasyonunu finanse ederken aynı zamanda eko-turizm fırsatları yaratabilir.

Benzer şekilde, su kullanımı veya turizm alanında faaliyet gösteren şirketlerin ticari çıkarları ile çevresel koruma hedeflerini bir araya getiren havza yönetimi projeleri (örneğin kıyı stabilizasyonu) kamu-özel iş birliği modeliyle uygulanabilir. PPP'lerin temel avantajı, finansal ve operasyonel sorumluluğun paylaşılmasıdır. Bu durum, kamu kaynakları üzerindeki yükü azaltırken uzun vadeli sürdürülebilirliği teşvik etmektedir.

7. İzleme, Değerlendirme ve Anahtar Performans Göstergeleri

Performans odaklı bir KPI (Anahtar Performans Göstergesi) çerçevesi, uygulamanın şeffaf ve ölçülebilir biçimde yürütülmesini sağlar. Aşağıda, 2025–2030 yılları için Ekolojik, Sosyal ve Kurumsal KPI'lar sunulmaktadır.

Tablo 1. Ekolojik KPI'lar

KPI	Başlangıç Değeri (2025)	Hedef (2030)	Veri Kaynağı	Sıklık
Restore edilen orman alanı (ha)	NBS kapsamında 0 ha	20 ha restore edilmiş	CBS analizleri, ormancılık kayıtları	Yıllık
Oluşturulan kıyı tampon kuşağı uzunluğu (km)	0 km	5–7 km	Saha çalışmaları	Altı aylık
Yerli türlerin yaşama oranı	Mevcut değil	2 yıl sonunda %70'in üzerinde	Saha örnek alanları, ekolojik izleme	Mevsimsel
Rehabilite edilen erozyon riski yüksek alan sayısı	0	En az 10 kritik yamaç	Saha incelemeleri	Yıllık
Toprak erozyon oranındaki azalma	Başlangıç verisi yok	≥ %20 azalma	Toprak izleme istasyonları	Yıllık

Tablo 2. Sosyal KPI'lar

KPI	Başlangıç Değeri	Hedef	Veri Kaynağı
Yüksek riskli toplulukların katılım oranı (%)	%10–15	≥ %70	Katılım kayıtları
Eğitilen kişi sayısı (kadın/genç ayrıştırılmış)	0	600+ kişi eğitilmiş	Eğitim katılım listeleri
Kurulan topluluk temelli NBS komite sayısı	0	10 komite	Belediye kayıtları

Tablo 3. Kurumsal KPI'lar

KPI	Başlangıç Değeri	Hedef	Araçlar
NBS'nin mekânsal plana entegre edilmesi	Mevcut değil	2028'e kadar evet	Plan incelemesi
NBS Çalışma Grubunun faaliyete geçmesi	Mevcut değil	2026'ya kadar aktif	Mutabakat Zaptı (MoU), toplantı tutanakları
Sektörler arası eğitilen personel sayısı	0	≥15 personel	Eğitim raporları
Yıllık belediye NBS bütçe kaleminin oluşturulması	Mevcut değil	Bütçe kalemi dâhil edilmiş	Bütçe belgeleri

8. Toplum Katılımı ve Farkındalık Artırma

8.1 Giriş

Keda Belediyesi'nde doğa temelli çözümlerin (NBS) başarılı bir şekilde uygulanmasının yolu büyük ölçüde yerel toplulukların anlamlı katılımı ve aktif angajmanına dayanmaktadır. Bu toplulukların, kendi yaşam alanlarında ve çalışma ortamlarında, sürece gerçek bir şekilde dahil olmaları, sahiplenme duygusu geliştirmeleri ve sürekli bağlılık göstermeleri olmadan, çevresel sürdürülebilirlik odaklı herhangi bir girişim tam potansiyeline ulaşamaz veya uzun vadede sürdürülebilir olamaz.

NBS'ler, dışarıdan dayatılan bir mühendislik müdahalesi olarak görülmemelidir; aksine, bunlar kolektif bir çaba olmalı—yerel toplulukların birlikte tasarladığı, birlikte uyguladığı ve bakımından sorumlu olduğu bir süreç olmalıdır. NBS'nin etkinliği, ortak bir sahiplenme duygusunun geliştirilmesine bağlıdır; bu, güvenin inşa edilmesi, faydalar hakkında farkındalık yaratılması ve toplulukların karar alma süreçlerine ve yönetimine aktif katılımının teşvik edilmesi anlamına gelir.

8.2 İlkeler

Belediye tarafından benimsenen yaklaşım, sürdürülebilir toplum katılımını destekleyen temel ilkelere sıkı sıkıya dayanmaktadır:

- **Kapsayıcılık ve Adalet:** Tüm topluluk gruplarının—yaş, cinsiyet, ekonomik durum veya sosyal geçmiş fark etmeksizin—eşit söz hakkına ve bilgi, kaynak ile karar alma süreçlerine erişim hakkı olmasını sağlamak.

NEXT Black Sea Basin

- **Yerel Bilgi ve Geleneksel Uygulamalar:** Yerel ekolojik bilgi birikimi, geleneksel arazi kullanım uygulamaları ve çevreyle sürdürülebilir ilişkiyi şekillendiren kültürel değerleri tanımak. Bu uygulamalar saygıyla karşılanır, belgelenir ve NBS geliştirme sürecine entegre edilir.
- **Sürekli İletişim:** Tüm paydaşlar arasında karşılıklı anlayışı güçlendirmek, güncellemeleri paylaşmak ve ortaya çıkan sorunları gerçek zamanlı olarak ele almak amacıyla açık, şeffaf ve sürekli diyalog kanalları kurmak.
- **Şeffaflık ve Hesap Verebilirlik:** Proje planlaması, ilerleme ve karşılaşılan zorluklara ilişkin bilgilerin topluluk tarafından erişilebilir olmasını sağlamak ve yerel görüşlerin karar alma süreçlerini etkilemesini garanti etmek.
- **Nesiller Arası Katılım:** Farklı yaş grupları arasında etkileşimi teşvik ederek bilgi, değer ve sorumlulukların kuşaklar boyunca aktarılmasını sağlamak ve sürdürülebilir yönetimi desteklemek.
- **Güçlendirme ve Paylaşılan Sorumluluk:** Bireysel ve toplu düzeyde kapasiteyi artırarak toplulukların NBS girişimlerinin başarısı ve sürdürülebilirliği için sahiplenme ve sorumluluk üstlenmesini sağlamak.

8.3 Toplum Katılım Mekanizmaları

Bu ilkeleri somut eylemlere dönüştürmek için, geniş katılım ve sürekli dahil olmayı sağlamak amacıyla çeşitli mekanizmalar uygulanacaktır:

NBS Köy Komiteleri: Öncelikli köy veya topluluk alanlarının her birinde, seçilmiş veya atanmış NBS Köy Komiteleri kurulacaktır. Bu komiteler, topluluk üyelerinin görüşlerini dile getirebileceği, endişelerini paylaşabileceği ve NBS projelerinin ilerlemesini aktif şekilde izleyebileceği yerel karar merkezleri olarak hizmet verecektir. Ayrıca komiteler, topluluk ile belediye yetkilileri arasında aracılık yapacak, olası çatışmaların çözümüne destek olacak ve stratejilerin yerel koşullara uyarlanmasını kolaylaştıracaktır.

Katılımcı Tehlike Haritalama Oturumları: Toplum temelli risk değerlendirmeleri, katılımcı tehlike haritalama etkinlikleri aracılığıyla yürütülecektir. Bu oturumlar sırasında, sakinler kırılgan alanları, bozulmuş bölgeleri ve NBS müdahaleleri için potansiyel sahaları belirlemeye teşvik edilecektir. Bu katılımcı yaklaşım, yerel bilgi birikiminin, tarihsel deneyimlerin ve topluluk önceliklerinin özgün ve doğru biçimde sürece yansıtılmasını sağlar.

Hane Düzeyinde Danışmalar: Küçük ölçekli üreticilerin ve arazi sahiplerinin NBS'nin başarısında kritik paydaşlar olduğu kabul edilerek, hanelere özel danışma görüşmeleri gerçekleştirilecektir. Birebir ya da aile temelli yapılacak bu görüşmelerde, önerilen önlemlerin faydaları arazi sahiplerine aktarılacak, soruları yanıtlanacak ve onayları ile aktif katılımları sağlanacaktır.

NEXT Black Sea Basin

Gençlik Ekipleri: Gençlerin sürece aktif katılımını sağlamak amacıyla özel olarak Gençlik Ekipleri oluşturulacaktır. Eğitim almış ve organize edilmiş gönüllü gençlerden oluşan bu ekipler; ağaçlandırma kampanyalarına, çevresel izleme çalışmalarına ve farkındalık etkinliklerine katılım sağlayacaktır. Bu yaklaşım, genç yaşta çevresel sorumluluk bilincinin gelişmesini teşvik ederken, çevresel yönetimin kuşaklar boyunca sürekliliğini de güvence altına alacaktır.

Kadın Liderliğindeki Gruplar: Kadın gruplarının NBS faaliyetlerinin planlanması ve uygulanmasında etkin rol almaları desteklenecektir. Özellikle su yönetimi, tarım ve toplumsal dirençlilik gibi alanlarda yerel önceliklerin belirlenmesinde kadınların katkısı belirleyici olacaktır. Bu gruplar aynı zamanda uygulama sürecini izleyerek uyarlanabilir yönetime katkı sağlayacaktır.

Yaşlılar Meclisi: Uzun yıllara dayanan ekolojik ve kültürel bilgi birikiminin taşıyıcıları olan geleneksel kanaat önderleri, Yaşlılar Meclisi aracılığıyla sürece dahil edilecektir. Teraslama, orman yönetimi, suyun korunması ve arazi kullanımı gibi konulardaki geleneksel uygulamaların aktarılması, NBS stratejilerinin yerel bağlama ve bilgiye dayalı olarak geliştirilmesini sağlayacaktır.

8.4 Farkındalık Artırma

NBS konusunda tüm topluluk üyeleri arasında farkındalık oluşturmak ve ortak bir anlayış geliştirmek en az uygulama süreci kadar önemlidir. Bu doğrultuda yürütülecek farkındalık kampanyası; bilgilendirmeyi, ilham vermeyi ve yerel toplulukları NBS girişimlerine aktif olarak destek vermeye ve katılmaya teşvik etmeyi amaçlayan çok katmanlı bir yaklaşıma dayanacaktır.

Bu kampanya, farklı hedef kitlelere yönelik olarak tasarlanmış çeşitli faaliyetleri içerecektir:

- **Okullara Entegrasyon:** Okullar, çevre eğitiminin yaygınlaştırılmasında temel odak noktaları olacaktır. NBS konuları; özel ders içerikleri, öğrenci projeleri ve ders dışı etkinlikler aracılığıyla müfredata entegre edilecektir. Bu sayede çevre bilinci yüksek yeni bir kuşağın yetiştirilmesi hedeflenmektedir.
- **Kısa Belgeseller:** Bölge içinde ve dışında yürütülen benzer başarılı uygulamaları tanıtan, görsel açıdan etkileyici kısa filmler hazırlanacaktır. Bu belgeseller, NBS uygulamalarının somut faydalarını, topluluk üyelerinin gerçek deneyimlerini ve başarılı projelerin arkasındaki iş birliğini ortaya koyacaktır.
- **Uygulama (Demonstrasyon) Alanları:** Birden fazla köyde, uygulamaya dönük ve kolay erişilebilir demonstrasyon alanları oluşturulacaktır. Bu alanlar; ağaçlandırma, toprak koruma ve su hasadı gibi etkili NBS tekniklerinin sahada gösterileceği canlı örnekler olarak işlev görecektir. Çiftçiler ve yerel halk için uygulamalı öğrenme imkânı sunarak bilgi aktarımını somut deneyimle destekleyecektir.

NEXT Black Sea Basin

- **Yıllık Eko Haftası:** Her yıl “Eko Haftası” düzenlenecektir. Sergiler, çevre temalı yarışmalar, saha ziyaretleri ve toplu temizlik etkinlikleri gibi faaliyetleri içerecek bu hafta boyunca, çevresel sorumluluk bilincinin güçlendirilmesi ve topluluk katılımının sürekliliğinin sağlanması hedeflenecektir.
- **Basılı Rehberler ve Görsel Materyaller:** Gürcüce hazırlanacak, farklı okuryazarlık düzeylerine hitap edecek şekilde tasarlanmış rehber kitapçıklar ve görsel materyaller üretilenektir. Bu materyaller; çiftçiler, öğrenciler ve topluluk grupları için başvuru kaynağı niteliğinde olacak, NBS uygulamaları ve çevre koruma konusunda pratik ve uygulanabilir bilgiler sunacaktır.

8.5 Kapasite Geliştirme

Toplulukların gerekli bilgi ve becerilerle donatılması, NBS uygulamalarının uzun vadeli başarısı ve sürdürülebilirliği açısından temel öneme sahiptir. Bu doğrultuda hedefe yönelik kapasite geliştirme çalışmaları yürütülecektir:

- **Çiftçilere Yönelik Eğitimler:** Çiftçilere; toprak koruma teknikleri, sürdürülebilir arazi yönetimi uygulamaları ve tarımsal ormancılık sistemleri konusunda uygulamaya dönük eğitimler verilecektir. Bu eğitimler; uygulamalı atölye çalışmaları, demonstrasyon faaliyetleri ve işbirlikli öğrenme yöntemleri aracılığıyla gerçekleştirilecektir.
- **Belediye Personeline Yönelik Eğitimler:** Yerel yönetim yetkilileri ve belediye personeli, NBS planlaması, proje izleme ve uyarlanabilir yönetim konularında uzmanlaşmış eğitim programlarına katılacaktır. Bu eğitimler, devam eden girişimlerin etkin şekilde desteklenmesini ve NBS yaklaşımının daha geniş belediye kalkınma planlarına entegre edilmesini güçlendirecektir.
- **Teknik Atölye Çalışmaları:** Topluluk üyeleri ve yerel zanaatkârlara yönelik olarak, biyomühendislik teknikleri konusunda uygulamalı teknik atölyeler düzenlenecektir. Erozyon kontrol yapılarının inşası, teraslama uygulamaları ve su hasadı sistemleri gibi konulara odaklanacak bu çalışmalar, katılımcıların NBS uygulamalarını bağımsız biçimde hayata geçirebilmeleri için gerekli teknik bilgi ve beceriyi kazandıracaktır.
- **Orman Yönetimi Eğitimleri:** Yerel orman kullanıcıları ve topluluk gruplarına sürdürülebilir orman yönetimi konusunda eğitimler verilecektir. Bu eğitimlerde, NBS’nin temel bileşenlerinden biri olan orman kaynaklarının korunması ve yeniden canlandırılması öncelikli olarak ele alınacaktır.
- **Nehir İzleme Rehberliği:** Gençlik grupları ve gönüllü topluluk üyeleri, temel nehir izleme teknikleri konusunda eğitilecektir. Bu sayede su kalitesi, akış rejimi ve erozyon desenlerindeki değişimler takip edilebilecek; erken uyarı ve proaktif yönetim süreçlerine katkı sağlanacaktır.

9. Risk Yönetimi

9.1 Riskler

Başlıca riskler arasında finansman sürelerinin kısa olması, toplum katılımının düşük kalması, teknik tasarım hataları, arazi kullanımına yönelik rekabetçi talepler ve şiddetli aşırı hava olayları yer almaktadır. Bu risklerin azaltılması için finansman kaynaklarının çeşitlendirilmesi (belediye bütçesi, hibeler ve kullanıcı/teşvik mekanizmaları), topluluklara somut fayda ve karar alma süreçlerinde söz hakkı sağlayan katılımcı yönetim yapılarının oluşturulması, teknik denetim eşliğinde uyarlanabilir bir uygulama yaklaşımının benimsenmesi, bakım ve sahiplenmeyi güvence altına alan resmî sorumluluk anlaşmalarının yapılması ile iklime dirençli türlerin seçilmesi ve kademeli dikim uygulamalarının hayata geçirilmesi öngörülmektedir.

Tablo 4. Risk Kayıt Tablosu

RİSK KATEGORİSİ	RİSK TANIMI	OLASILIK	ETKİ	GENEL RİSK DÜZEYİ	AZALTIM STRATEJİSİ
TOPLUM KATILIMI RİSKİ	Sakinlerin NBS uygulamalarını benimseme veya arazi kullanım alışkanlıklarını değiştirme konusunda düşük katılım göstermesi ya da isteksizlik sergilemesi	Orta	Yüksek	Yüksek	Sürekli katılım faaliyetleri yürütmek, yerel öncüler aracılığıyla güven inşa etmek, teşvikler sağlamak (fidan, ekipman vb.), NBS'yi geçim kaynaklarıyla ilişkilendirmek
TEKNİK KAPASİTE RİSKİ	Belediye ve topluluk düzeyinde biyomühendislik ve ekosistem restorasyonu tekniklerine ilişkin bilgi eksikliği	Orta	Yüksek	Yüksek	Kapsamlı eğitimler, uygulamalı demonstrasyonlar ve teknik denetim sağlamak; üniversiteler ve STK'larla iş birliği yapmak
FİNANSAL RİSK	Yetersiz belediye bütçesi veya geciken donör finansmanı nedeniyle uygulamaların sürekliliğinin etkilenmesi	Orta	Yüksek	Yüksek	Finansman kaynaklarını çeşitlendirmek, NBS maliyetlerini yıllık bütçeye entegre etmek, karma finansman modelleri geliştirmek, aşamalı uygulama yaklaşımı benimsemek
İKLİM RİSKİ	Aşırı hava olaylarının restorasyon alanlarına, fidanlara veya yapılara zarar vermesi	Yüksek	Orta	Yüksek	İklime dirençli türler kullanmak, destekli doğal yenilenmeyi önceliklendirmek, koruyucu

NEXT Black Sea Basin

					önlemler uygulamak (malçlama, gölgeleme, çitleme vb.)
KURUMSAL KOORDİNASYON RİSKİ	Ormancılık, tarım, afet risk azaltımı ve altyapı birimleri arasında parçalı karar alma süreçleri	Orta	Yüksek	Yüksek	NBS Çalışma Grubu oluşturmak; birimler arası standart işletim prosedürlerini (SOP) resmileştirmek; haftalık koordinasyon toplantıları yapmak
ARAZİ MÜLKİYETİ VE ERİŞİM RİSKİ	Özellikle ortak kullanım alanlarında arazi sahipliği konusunda belirsizlik veya uyuşmazlıklar	Düşük	Orta	Orta	Arazi kullanım anlaşmaları yapmak, topluluk istişareleri yürütmek, hukuki incelemeler gerçekleştirmek; kamu arazilerini önceliklendirmek
BAKIM RİSKİ	NBS yapılarının (ör. teraslar, canlı bariyerler) kurulum sonrasında bakımının yapılmaması	Orta	Orta	Orta	Toplum temelli sorumluluk komiteleri oluşturmak, belediye bakım protokolleri geliştirmek, yıllık bütçe tahsis etmek
EKOLOJİK RİSK	Uygun olmayan tür seçimi veya toprak koşulları nedeniyle düşük bitki yaşama oranı	Orta	Orta	Orta	Toprak analizleri yapmak, yerel türler kullanmak, sahaya özgü planlama yapmak, bakım ve izleme rutinleri uygulamak
SOSYAL EŞİTLİK RİSKİ	Kırılgan veya dezavantajlı grupların karar alma süreçlerinden veya faydalardan dışlanması	Düşük	Yüksek	Orta	Kadın ve genç gruplara özel hedefleme yapmak, katılımcı süreçler yürütmek, toplumsal cinsiyete duyarlı kolaylaştırıcılık sağlamak
POLİTİKA RİSKİ	Ulusal politika değişikliklerinin yerel yetkileri veya finansman akışlarını etkilemesi	Düşük	Orta	Düşük–Orta	Merkezi idare ile diyalogu sürdürmek, eylem planını ulusal stratejilerle uyumlu hale getirmek

9.2 Varsayımlar

Başarının temel varsayımları şunlardır: sürekli siyasi destek sağlanması, toplulukların katılım ve uygulama adaptasyonu için istekli olması, tasarım ve erken bakım için teknik desteğin mevcut olması ve restorasyon müdahalelerinin yerel ekolojik koşullara uygun olması. Ayrıca, makul bir finansman sürekliliği öngörülür ve dikilen bitki örtüsünün tutunup, dikim sonrası kısa süre içinde büyük, tekrarlayan aşırı olaylar nedeniyle kaybolmaması varsayılır.

Tablo 5. Varsayımlar

VARSAYIM	GEREKÇE	VARSAYIMIN BAŞARISIZ OLMASI DURUMUNDA POTANSİYEL RİSKLER	AZALTIM ÖNLEMLERİ
TOPLULUKLAR NBS UYGULAMALARINA KATILMAYA MOTİVE KALIR	Yerel olarak risklere yüksek maruziyet, risk azaltma ilgisini artırır	Katılımın düşmesi, düşük benimseme oranları	Güçlü katılım stratejisi, erken başarılar, teşvikler sağlamak
BELEDİYE YÖNETİMİ NBS'YE BAĞLILIĞINI SÜRDÜRÜR	Sektörler arası entegrasyon için siyasi irade gereklidir	NBS parçalı hale gelir veya yetersiz fonlanır	Bilgilendirme toplantıları, kapasite geliştirme, sorumlulukların kurum içinde yerleştirilmesi
İKLİM KOŞULLARI BİTKİ ÖRTÜSÜNÜN TUTUNMASINA İZİN VERİR	Restorasyon, yağış, toprak nemi ve ılıman sıcaklıklara bağlıdır	Fidan ölümleri, etkinin azalması	Dayanıklı yerli türler kullanmak, ilk yıl sulama sağlamak
ULUSAL ÇEVRE POLİTİKALARI DESTEKLEYİCİ OLMAYA DEVAM EDER	Orman, afet risk azaltımı ve ilgili ulusal çerçevelerle uyum	Azalan fon veya politika engelleri	Ulusal stratejilerle uyumu sürdürmek, bölgesel kurumlarla danışmak
DONÖR DESTEĞİ PROGRAM SÜRESİNCE DEVAM EDER	Büyük ölçekli NBS, çok yıllık finansman gerektirir	Proje gecikmeleri, kapsam daralması	Finansmanı çeşitlendirmek, ortak finansman sağlamak, aşamalı uygulama yapmak
ARAZİ MÜLKİYETİ İSTİKRARLI KALIR	Uzun vadeli bakım için gereklidir	Çatışmalar, restorasyon gecikmeleri	Arazi kullanım anlaşmaları yapmak, belgeleri netleştirmek
BİRİMLER ARASI PERSONEL KATILIM İÇİN ZAMAN VE KAYNAĞA SAHİPTİR	NBS'in ana akıma alınması için gereklidir	Zayıf koordinasyon, yavaş uygulama	Taahhütleri resmileştirmek, NBS yönetim mekanizması oluşturmak

10. Eylem Planı 2026–2030

Gösterge

- = Faaliyet gerçekleşiyor
- ◐ = Kısmen/dönemsel olarak aktif
- = Süreç sürekli

A. Şev Stabilizasyonu ve Erozyon Kontrolü (Hedef 1)

Süre: 2026–2030

Faaliyet	2026	2027	2028	2029	2030
A1. Alan seçimi ve önceliklendirme	●●●	—	—	—	—
A2. Teknik tasarım ve tür seçimi	●●●	◐	—	—	—
A3. Topluluk katılımı ve anlaşmalar	●●●	●●●	◐	◐	◐
A4. Zemin çalışmaları ve hazırlık	◐	●●●	●●◐	●◐	●◐
A5. Dikim ve biyomühendislik uygulamaları	●●●	●●●	●●●	●◐	●◐
A6. Bakım ve erken izleme	—	●●●	●●●	●●●	●●●
A7. Uzun vadeli koruma ve yönetime geçiş	—	—	●●	●●●	●●●

B. Orman ve Kıyı Ekosistemi Restorasyonu (Hedef 2)

Faaliyet	2026	2027	2028	2029	2030
B1. Mevcut durum envanteri	●●●	—	—	—	—
B2. Fidanlık ve çoğaltım çalışmaları	●●●	●●●	●●●	●	●
B3. Arazi sahipleri ile restorasyon planlaması	●●●	●●	—	—	—
B4. İstilacı tür kontrolü ve saha hazırlığı	●	●●●	●●●	●●	●●
B5. Dikim ve destekli rejenerasyon	●●●	●●●	●●●	●●	●
B6. Kıyı mikro-girişimleri	—	●●	●●●	●●●	●●●
B7. Uzun vadeli yönetim ve yasal entegrasyon	—	●	●●●	●●●	●●●

C. NBS'nin Yönetişim Süreçlerine Ana Akımlaştırılması (Hedef 3)

Süre: 2026–2028 (ardından bakım süreci devam edecek)

Faaliyet	2026	2027	2028	2029	2030
C1. Politika incelemesi ve gerekli düzenlemeler	●●●	●●	—	—	—
C2. NBS koordinasyon biriminin kurulması	●●●	●●●	●●●	—	—

C3. Personel eğitim programı	●●●	●●●	●●	●	●
C4. Teknik rehberlik ve İzleme-Değerlendirme araç seti	●●●	●●	—	—	—
C5. Bütçeleme ve finans mekanizmaları	●	●●●	●●●	—	—
C6. Satın alma süreçlerinde uyarlamalar	●●	●●●	—	—	—

D. Topluluk Katılımı, Eğitim ve Geçim Kaynakları (Hedef 4)

Süre: 2026–2030

Faaliyet	2026	2027	2028	2029	2030
D1. Paydaş haritalaması ve bilgilendirme	●●●	—	—	—	—
D2. Katılımcı planlama forumları	●●●	●●●	●	●	●
D3. NBS komitelerinin kurulması	●●●	●●●	●●	●	●
D4. Eğitim ve gençlerin katılımı	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
D5. Geçim kaynaklarının desteklenmesi	●	●●●	●●●	●●●	●●●
D6. Katılımcı izleme	—	●●●	●●●	●●●	●●●
D7. Tanınma ve iletişim	●●	●●●	●●●	●●●	●●●

Ek 1. Belediye Önceliklendirme Matrisi

#	Tematik Alan	Gösterge	HULO			ŞUAHEVİ			KEDA			HELVAÇAURİ			BATUM			KOBULETİ		
			Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan	Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan	Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan	Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan	Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan	Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan
			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)		
1	Kurumsal ve Yönetişim Hazırlık Düzeyi	Yerel yönetim taahhüdü: NBS ile uyumlu siyasi irade, ilgi düzeyi veya mevcut politika çerçevelerinin varlığı.	2	5	2	1	5	1	4	5	4	4	5	4	2	5	2	3	5	3

NEXT Black Sea Basin

#	Tematik Alan	Gösterge	HULO			ŞUAHEVİ			KEDA			HELVAÇAURİ			BATUM			KOBULETİ		
			Puan	Ağırlık (%)	Ağırlıklı Puan	Puan	Ağırlık (%)	Ağırlıklı Puan	Puan	Ağırlık (%)	Ağırlıklı Puan	Puan	Ağırlık (%)	Ağırlıklı Puan	Puan	Ağırlık (%)	Ağırlıklı Puan	Puan	Ağırlık (%)	Ağırlıklı Puan
			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)		
		Çok düzeyli yönetim yapıları: Yerel, bölgesel veya ulusal düzeyde uygulamayı destekleyici politika ve düzenlemelerin mevcudiyeti.	2	3	1,2	2	3	1,2	2	3	1,2	2	3	1,2	2	3	1,2	2	3	1,2
		Kurumsal kapasite: Uygulama süreci için gerekli teknik personelin ve kurumsal koordinasyon mekanizmalarının varlığı.	2	4	1,6	2	4	1,6	3	4	2,4	3	4	2,4	3	4	2,4	3	4	2,4

NEXT Black Sea Basin

#	Tematik Alan	Gösterge	HULO			ŞUAHEVİ			KEDA			HELVAÇAURI			BATUM			KOBULETİ		
			Puan	Ağırlık (%)	Ağırlıklı Puan	Puan	Ağırlık (%)	Ağırlıklı Puan	Puan	Ağırlık (%)	Ağırlıklı Puan	Puan	Ağırlık (%)	Ağırlıklı Puan	Puan	Ağırlık (%)	Ağırlıklı Puan	Puan	Ağırlık (%)	Ağırlıklı Puan
			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)		
		Finansal kapasite: NBS veya Afet Risk Azaltımı faaliyetlerinin uygulanmasına yönelik bütçe kaynaklarının mevcudiyeti.	2	5	2	2	5	2	3	5	3	3	5	3	3	5	3	3	5	3
		İklim dirençliliğine yönelik planlama: Yerel kalkınma planlarında iklimle bağlantılı konuların yer alması.	1	3	0,6	1	3	0,6	1	3	0,6	1	3	0,6	1	3	0,6	1	3	0,6
		Toplam:			7,4			6,4			11,2			11,2			9,2			10,2

NEXT Black Sea Basin

#	Tematik Alan	Gösterge	HULO			ŞUAHEVİ			KEDA			HELVAÇAURİ			BATUM			KOBULETİ		
			Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan	Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan	Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan	Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan	Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan	Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan
			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)		
2	Paydaş Katılımı ve Toplumsal Destek	Katılım istekliliği: Toplum üyeleri, sivil toplum kuruluşları ve yerel liderlerin sürece katılım düzeyi.	1	4	0,8	1	4	0,8	4	4	3,2	4	4	3,2	2	4	1,6	3	4	2,4
		İş birliği mekanizmaları: Paydaş diyaloguna yönelik mevcut yerel platform ve mekanizmaların varlığı.	1	4	0,8	1	4	0,8	3	4	2,4	2	4	1,6	2	4	1,6	2	4	1,6

NEXT Black Sea Basin

#	Tematik Alan	Gösterge	HULO			ŞUAHEVİ			KEDA			HELVAÇAURİ			BATUM			KOBULETİ		
			Puan	Ağırlık	Ağırlıklı	Puan	Ağırlık	Ağırlıklı	Puan	Ağırlık	Ağırlıklı	Puan	Ağırlık	Ağırlıklı	Puan	Ağırlık	Ağırlıklı	Puan	Ağırlık	Ağırlıklı
			(1 - 5)	(%)	Puan	(1 - 5)	(%)	Puan	(1 - 5)	(%)	Puan	(1 - 5)	(%)	Puan	(1 - 5)	(%)	Puan	(1 - 5)	(%)	Puan
		Devam eden veya geçmiş toplum temelli projeler: Aktif ve/veya geçmiş Afet Risk Azaltımı ve NBS girişimlerinin varlığı.	3	3	1,8	2	3	1,2	3	3	1,8	2	3	1,2	3	3	1,8	3	3	1,8
		Eğitim ve yaygınlaştırmaya potansiyeli: Bilgi paylaşımı, farkındalık artırma ve davranış değişikliği için mevcut fırsatlar.	1	4	0,8	1	4	0,8	4	4	3,2	3	4	2,4	2	4	1,6	2	4	1,6
		Toplam:			4,2			3,6			10,6			8,4			6,6			7,4

NEXT Black Sea Basin

#	Tematik Alan	Gösterge	HULO			ŞUAHEVİ			KEDA			HELVAÇAURİ			BATUM			KOBULETİ		
			Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan	Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan	Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan	Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan	Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan	Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan
			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)		
3	Sosyoekon omik İhtiyaçlar ve Tehlikeler	İklim ve afet risk görünümü: Belirlenen yerel iklim ve afet risklerinin çeşitliliği ve şiddeti.	3	6	3,6	3	6	3,6	4	6	4,8	2	6	2,4	1	6	1,2	2	6	2,4
		İklim ve afet müdahalesin de öncelikler: NBS ve Afet Risk Azaltımı eylemlerine atfedilen aciliyet ve öncelik düzeyi algısı.	4	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	3	5	3	4	5	4

NEXT Black Sea Basin

#	Tematik Alan	Gösterge	HULO			ŞUAHEVİ			KEDA			HELVAÇAURİ			BATUM			KOBULETİ		
			Puan	Ağırlık	Ağırlıklı	Puan	Ağırlık	Ağırlıklı	Puan	Ağırlık	Ağırlıklı	Puan	Ağırlık	Ağırlıklı	Puan	Ağırlık	Ağırlıklı	Puan	Ağırlık	Ağırlıklı
			(1 - 5)	(%)	Puan	(1 - 5)	(%)	Puan	(1 - 5)	(%)	Puan	(1 - 5)	(%)	Puan	(1 - 5)	(%)	Puan	(1 - 5)	(%)	Puan
		Ekosistemlere bağımlılık: Yoksulluk düzeyi ve geçim kaynaklarının doğal kaynaklara bağımlılığı.	3	4	2,4	3	4	2,4	3	4	2,4	2	4	1,6	2	4	1,6	2	4	1,6
		Kırsal geçim kaynakları ve demografik değişimler: İşsizlik oranları ve kırsal nüfus azalışı eğilimleri.	4	4	3,2	4	4	3,2	4	4	3,2	3	4	2,4	2	4	1,6	3	4	2,4
		Toplam:			13,2			13,2			15,4			11,4			7,4			10,4

NEXT Black Sea Basin

#	Tematik Alan	Gösterge	HULO			ŞUAHEVİ			KEDA			HELVAÇAURI			BATUM			KOBULETİ		
			Puan	Ağırlık	Ağırlıklı	Puan	Ağırlık	Ağırlıklı	Puan	Ağırlık	Ağırlıklı	Puan	Ağırlık	Ağırlıklı	Puan	Ağırlık	Ağırlıklı	Puan	Ağırlık	Ağırlıklı
			(1 - 5)	(%)	Puan	(1 - 5)	(%)	Puan	(1 - 5)	(%)	Puan	(1 - 5)	(%)	Puan	(1 - 5)	(%)	Puan	(1 - 5)	(%)	Puan
4	İklim Kırılganlığı ve Maruziyet	İklim kaynaklı afetlerin sıklığı: Son 5 yıl içinde meydana gelen iklim bağlantılı afet olaylarının sayısı.	4	6	4,8	4	6	4,8	4	6	4,8	3	6	3,6	2	6	2,4	3	6	3,6

NEXT Black Sea Basin

#	Tematik Alan	Gösterge	HULO			ŞUAHEVİ			KEDA			HELVAÇAURI			BATUM			KOBULETİ		
			Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan	Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan	Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan	Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan	Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan	Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan
			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)		
		Kırılgan unsurlara yönelik riskler: Konutlar, geçim kaynakları ve diğer kırılgan unsurların fiziksel iklim tehlikelerine maruziyeti. Son 5 yılda iklim bağlantılı afetlerden etkilenen nüfus.	4	7	5,6	4	7	5,6	4	7	5,6	3	7	4,2	2	7	2,8	3	7	4,2

NEXT Black Sea Basin

#	Tematik Alan	Gösterge	HULO			ŞUAHEVİ			KEDA			HELVAÇAURI			BATUM			KOBULETİ		
			Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan	Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan	Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan	Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan	Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan	Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan
			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)		
		Risklere hazırlık düzeyi: Erken uyarı sistemlerinin mevcudiyeti.	1	5	1	1	5	1	1	5	1	1	5	1	1	5	1	1	5	1
		Toplam:			11,4			11,4			11,4			8,8			6,2			8,8
5	Çevresel ve Ekolojik Uygunluk	NBS için potansiyel alanlar: NBS müdahaleleri ne uygun, bozulmuş ekosistem alanlarının mevcudiyeti.	2	6	2,4	3	6	3,6	4	6	4,8	4	6	4,8	2	6	2,4	3	6	3,6

NEXT Black Sea Basin

#	Tematik Alan	Gösterge	HULO			ŞUAHEVİ			KEDA			HELVAÇAURI			BATUM			KOBULETİ		
			Puan	Ağırlık (%)	Ağırlıklı Puan	Puan	Ağırlık (%)	Ağırlıklı Puan	Puan	Ağırlık (%)	Ağırlıklı Puan	Puan	Ağırlık (%)	Ağırlıklı Puan	Puan	Ağırlık (%)	Ağırlıklı Puan	Puan	Ağırlık (%)	Ağırlıklı Puan
			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)		
		Bozulma eğilimleri: Arazi bozulmasının , erozyonun veya ormansızlaşmanın şiddeti.	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	2	5	2	4	5	4
		Ekosistem bağlantıları ve iyileşme potansiyeli: Ekosistem bütünlüğü (bağlılıksallık) ve restorasyon potansiyeli.	3	5	3	3	5	3	4	5	4	4	5	4	3	5	3	3	5	3
		Toplam:			9,4			10,6			12,8			12,8			7,4			10,6

NEXT Black Sea Basin

#	Tematik Alan	Gösterge	HULO			ŞUAHEVİ			KEDA			HELVAÇAURI			BATUM			KOBULETİ		
			Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan	Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan	Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan	Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan	Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan	Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan
			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)		
6	Etki ve Yaygınlaştırma Potansiyeli	Kırılganlık bağlantıları: Diğer kırılgan belediyelere coğrafi yakınlık.	3	5	3	3	5	3	4	5	4	3	5	3	3	5	3	3	5	3
		Mevcut girişimlerle uyum: Devam eden veya planlanan kamu/donör projeleriyle sinerji potansiyeli.	2	3	1,2	2	3	1,2	3	3	1,8	3	3	1,8	2	3	1,2	3	3	1,8

NEXT Black Sea Basin

#	Tematik Alan	Gösterge	HULO			ŞUAHEVİ			KEDA			HELVAÇAURİ			BATUM			KOBULETİ		
			Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan	Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan	Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan	Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan	Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan	Pua n	Ağırl ık (%)	Ağırlı klı Puan
			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)			(1 - 5)		
		Bilgi paylaşımı ve kapasite geliştirme: Bilgi paylaşımı ve kurumsal kapasite geliştirme fırsatları.	2	4	1,6	2	4	1,6	4	4	3,2	4	4	3,2	3	4	2,4	4	4	3,2
		Toplam:			5,8			5,8			9			8			6,6			8
	Toplam Ağırlıklı Puan:		51,4			51			70,4			60,6			43,4			55,4		

Ek 2. Keşif Cetveli – Hibrit NBS Şev Stabilizasyonu KL 1

Bileşen	Birim	Miktar	Birim Fiyat (GEL)	Toplam Tutar (GEL)	Toplam Tutar (EUR)
Topografik etüt	rapor	1	1.350,00	1.350,00	432,00
Jeolojik etüt (stabilite testleri dâhil)	rapor	1	7.000,00	7.000,00	2.240,00
Hidrolojik etüt	rapor	1	4.500,00	4.500,00	1.440,00
Detaylı proje tasarımı	rapor	1	6.000,00	6.000,00	1.920,00
Yüzey hazırlığı: bitki temizliği, gevşek malzemenin uzaklaştırılması, teras ve şev yüzeylerinin tesviyesi	m ²	1.606	30,00	48.180,00	15.417,60
Ankrajlı yüksek dayanımlı çelik tel ağ (çift burgu çelik veya eşdeğer sentetik), bindirmeler ve kenar bitişleri dâhil, nakliye dâhil	m ²	725	67,00	48.575,00	15.544,00
Ankrajlar (zemin çivisi / kaya bulonu) — ankraj plakaları ve germe işlemi dâhil; tipik 1,2 × 1,2 m ızgara düzeni; her bir ankraj uzunluğu 1,5 m; enjeksiyon harcı/epoksi ve plakalar dâhil	adet	480	18,00	8.640,00	2.764,80
Ankraj ve tel ağ montajı: delgi, enjeksiyon ve ankraj başına germe işlemi	adet	480	15,00	7.200,00	2.304,00
Jeo-ağ (3 boyutlu polimerik veya biyobozunur), bindirmeler ve sabitleme dâhil	m ²	1.110	45	49.950,00	15.984,00
Jeo-ağ sabitlemesi için U tipi çiviler / zemin kazıkları (uzunluk: 20–30 cm)	adet	1.110	4	4.440,00	1.420,80
Bitkisel toprak temini ve serilmesi (5 cm kalınlıkta) — elenmiş, verimli üst toprak	m ³	60	45,00	2.700,00	864,00
Hydroseeding (tohum, gübre ve yapıştırıcı katkı dâhil)	kg (tohum)	30	14	420,00	134,40
Fidan / dikim materyali (nakliye, dikim işçiliği ve ağaç koruyucuları dâhil)	adet	280	13	3.640,00	1.164,80
Beklenmeyen gider payı	%	% 10		19.259,50	6.163,04
Toplam:				211.854,50	67.793,44
KDV	%	% 18		38.133,81	12.202,82
KDV dâhil toplam				249.988,31	79.996,26
Hibrit NBS Şev Stabilizasyonu birim maliyeti (1 m² için)				155,66	49,81

Ek 3. Keşif Cetveli – Hibrit NBS Şev Stabilizasyonu KL 2

Bileşen	Birim	Miktar	Birim Fiyat (GEL)	Toplam Tutar (GEL)	Toplam Tutar (EUR)
Topografik etüt	rapor	1	3.000,00	3.000,00	960,00
Jeolojik etüt (stabilite testleri dâhil)	rapor	1	22.000,00	22.000,00	7.040,00
Hidrolojik etüt	rapor	1	12.500,00	12.500,00	4.000,00
Detaylı proje tasarımı	rapor	1	15.500,00	15.500,00	4.960,00
Yüzey hazırlığı: bitki temizliği, gevşek malzemenin uzaklaştırılması, teras ve şev yüzeylerinin tesviyesi	m ²	6.660	30,00	199.800,00	63.936,00
Ankrajlı yüksek dayanımlı çelik tel ağ (çift burgu çelik veya eşdeğer sentetik), bindirmeler ve kenar bitişleri dâhil, nakliye dâhil	m ²	2.927	67,00	196.109,00	62.754,88
Ankrajlar (zemin çivisi / kaya bulonu) — ankraj plakaları ve germe işlemi dâhil; tipik 1,2 × 1,2 m ızgara düzeni; her bir ankraj uzunluğu 1,5 m; enjeksiyon harcı/epoksi ve plakalar dâhil	adet	2.062	18,00	37.116,00	11.877,12
Ankraj ve tel ağ montajı: delgi, enjeksiyon ve ankraj başına germe işlemi	adet	2.062	15,00	30.930,00	9.897,60
Jeo-ağ (3 boyutlu polimerik veya biyobozunur), bindirmeler ve sabitleme dâhil	m ²	4.600	45	207.000,00	66.240,00
Jeo-ağ sabitlemesi için U tipi çiviler / zemin kazıkları (uzunluk: 20–30 cm)	adet	4.600	4	18.400,00	5.888,00
Bitkisel toprak temini ve serilmesi (5 cm kalınlıkta) — elenmiş, verimli üst toprak	m ³	230	45,00	10.350,00	3.312,00
Hydroseeding (tohum, gübre ve yapıştırıcı katkı dâhil)	kg (tohum)	115	14	1.610,00	515,20
Fidan / dikim materyali (nakliye, dikim işçiliği ve ağaç koruyucuları dâhil)	adet	1.150	13	14.950,00	4.784,00
Beklenmeyen gider payı	%	% 10		76.926,50	24.616,48
Toplam:				846.191,50	270.781,28
KDV	%	% 18		152.314,47	48.740,63
KDV dâhil toplam				998.505,97	319.521,91
Hibrit NBS Şev Stabilizasyonu birim maliyeti (1 m² için)				150,08	48,03

Ek 4. Keşif Cetveli – Hibrit NBS Şev Stabilizasyonu KL 3

Bileşen	Birim	Miktar	Birim Fiyat (GEL)	Toplam Tutar (GEL)	Toplam Tutar (EUR)
Topografik etüt	rapor	1	3.600,00	3.600,00	1.152,00
Jeolojik etüt (stabilite testleri dâhil)	rapor	1	25.000,00	25.000,00	8.000,00
Hidrolojik etüt	rapor	1	15.000,00	15.000,00	4.800,00
Detaylı proje tasarımı	rapor	1	16.000,00	16.000,00	5.120,00
Yüzey hazırlığı: bitki temizliği, gevşek malzemenin uzaklaştırılması, teras ve şev yüzeylerinin tesviyesi	m ²	7.411	30,00	222.330,00	71.145,60
Ankrajlı yüksek dayanımlı çelik tel ağ (çift burgu çelik veya eşdeğer sentetik), bindirmeler ve kenar bitişleri dâhil, nakliye dâhil	m ²	3.260	67,00	218.420,00	69.894,40
Ankrajlar (zemin çivisi / kaya bulonu) — ankraj plakaları ve germe işlemi dâhil; tipik 1,2 × 1,2 m ızgara düzeni; her bir ankraj uzunluğu 1,5 m; enjeksiyon harcı/epoksi ve plakalar dâhil	adet	2.300	18,00	41.400,00	13.248,00
Ankraj ve tel ağ montajı: delgi, enjeksiyon ve ankraj başına germe işlemi	adet	2.300	15,00	34.500,00	11.040,00
Jeo-ağ (3 boyutlu polimerik veya biyobozunur), bindirmeler ve sabitleme dâhil	m ²	5.114	45	230.130,00	73.641,60
Jeo-ağ sabitlemesi için U tipi çiviler / zemin kazıkları (uzunluk: 20–30 cm)	adet	5.114	4	20.456,00	6.545,92
Bitkisel toprak temini ve serilmesi (5 cm kalınlıkta) — elenmiş, verimli üst toprak	m ³	256	45,00	11.520,00	3.686,40
Hydroseeding (tohum, gübre ve yapıştırıcı katkı dâhil)	kg (tohum)	128	14	1.792,00	573,44
Fidan / dikim materyali (nakliye, dikim işçiliği ve ağaç koruyucuları dâhil)	adet	1.278	13	16.614,00	5.316,48
Beklenmeyen gider payı	%	% 10		85.676,20	27.416,38
Toplam:				942.438,20	301.580,22
KDV	%	% 18		169.638,876	54.284,44
KDV dâhil toplam				1.112.077,08	355.864,66
Hibrit NBS Şev Stabilizasyonu birim maliyeti (1 m² için)				150,06	48,02

Ek 5. Keşif Cetveli – Bitki Yağmur Hendeği Düzenlemesi KB 1

Sermaye Harcamaları (CAPEX)

Bileşen	Birim	Miktar	Birim Fiyat (GEL)	Toplam Tutar (GEL)	Toplam Tutar (EUR)
Topografik etüt	rapor	1	2.500,00	2.500,00	800,00
Jeolojik etüt	rapor	1	12.000,00	12.000,00	3.840,00
Hidrolojik etüt	rapor	1	10.000,00	10.000,00	3.200,00
Detaylı proje tasarımı	rapor	1	15.000,00	15.000,00	4.800,00
Toprak işleri (kazı ve nakliye dahil)	m ³	2.875	12,00	34.500,00	11.040,00
Bitki örtüsü için üst toprak (nakliye ve serim dahil)	m ³	372	45,00	16.740,00	5.356,80
Malç (nakliye ve serim dahil)	m ³	149	48,00	7.152,00	2.288,64
Biyolojik tutma toprak karışımı (nakliye ve serim dahil)	m ³	1.486			
– Kum	m ³	1.040	55,00	57.200,00	18.304,00
– Kompost	m ³	149	45,00	6.705,00	2.145,60
– Toprak	m ³	297	22,00	6.534,00	2.090,88
Geçiş tabakası çakıl/kum	m ³	372	55,00	20.460,00	6.547,20
Drenaj çakılı	m ³	495	60,00	29.700,00	9.504,00
Delikli drenaj borusu (opsiyonel)	m	2.477	23,00	56.971,00	18.230,72
Jeotekstil (opsiyonel)	m ²	2.477	3,00	7.431,00	2.377,92
Bitkiler (nakliye ve dikim dahil)	adet	4.954	5,00	24.770,00	7.926,40
Beklenmeyen gider payı	%	% 10		31.138,30	9.964,26
Toplam:				338.801,30	108.416,42
KDV	%	% 18		61.653,83	19.729,22
KDV dâhil toplam:				399.785,53	127.931,37
Bitki yağmur hendeği düzenlemesi birim maliyeti (1 metre)				161,40	51,65

Yıllık İşletme Harcamaları (OPEX)

Bileşen	Birim	Miktar	Birim Fiyat (GEL)	Toplam Tutar (GEL)	Toplam Tutar (EUR)
Çim biçme / bakım (aylık/yıllık)	m	2.477	20,00	49.540,00	15.852,80
Çöp ve döküntü temizliği (aylık/yıllık)	ay	12	360,00	4.320,00	1.382,40
İstilacı tür kontrolü (aylık/yıllık)	ay	12	350,00	4.200,00	1.344,00
Sediment temizliği (gereklikçe)	vaka	4	750,00	3.000,00	960,00
Yeniden dikim (gereklikçe)	adet	400	8,00	3.200,00	1.024,00
Yıllık inceleme ve raporlama	rapor	1	2600,00	2.600,00	832,00
Beklenmeyen gider payı	%	%10		6.686,00	2.139,52
Toplam:				73.546,00	23.534,72
KDV	%	%18		13.238,28	4.236,25
KDV dâhil toplam				86.784,28	27.770,97
Bitki yağmur hendeği yıllık bakım ve işletme birim maliyeti (1 metre)				35,04	11,21

Ek 6. Keşif Cetveli – Bitki Yağmur Hendeği Düzenlemesi KB 2

Sermaye Harcamaları (CAPEX)

Bileşen	Birim	Miktar	Birim Fiyat (GEL)	Toplam Tutar (GEL)	Toplam Tutar (EUR)
Topografik etüt	rapor	1	7.000,00	7.000,00	2.240,00
Jeolojik etüt	rapor	1	33.500,00	33.500,00	10.720,00
Hidrolojik etüt	rapor	1	28.000,00	28.000,00	8.960,00
Detaylı proje tasarımı	rapor	1	32.000,00	32.000,00	10.240,00
Toprak işleri (kazı ve nakliye dahil)	m ³	8.022	12,00	96.264,00	30.804,48
Bitki örtüsü için üst toprak (nakliye ve serim dahil)	m ³	1.120	45,00	50.400,00	16.128,00
Malç (nakliye ve serim dahil)	m ³	416	48,00	19.968,00	6.389,76
Biyolojik tutma toprak karışımı (nakliye ve serim dahil)	m ³	4.147			
– Kum	m ³	2.902	55,00	159.615,02	51.076,81
– Kompost	m ³	416	45,00	18.710,12	5.987,24
– Toprak	m ³	829	22,00	18.232,95	5.834,54
Geçiş tabakası çakıl/kum	m ³	1135	55,00	62.425,00	19.976,00
Drenaj çakılı	m ³	1410	60,00	84.600,00	27.072,00
Delikli drenaj borusu (opsiyonel)	m	6.912	23,00	158.976,00	50.872,32
Jeotekstil (opsiyonel)	m ²	6.912	3,00	20.736,00	6.635,52
Bitkiler (nakliye ve dikim dahil)	adet	13.800	5,00	69.000,00	22.080,00
Beklenmeyen gider payı	%	% 10		85.942,71	27.501,67
Toplam:				945.369,79	302.518,33
KDV	%	% 18		170.167	54.453
KDV dâhil toplam				1.115.536,35	356.971,63
Bitki yağmur hendeği düzenlemesi birim maliyeti (1 metre)				161,39	51,65

Yıllık İşletme Harcamaları (OPEX)

Component	Unit	Miktar	Birim Fiyat (GEL)	Toplam Tutar (GEL)	Toplam Tutar (EUR)
Çim biçme / bakım (aylık/yıllık)	m	6.912	20,00	138.240,00	44.236,80
Çöp ve döküntü temizliği (aylık/yıllık)	ay	12	1000,00	12.000,00	3.840,00
İstilacı tür kontrolü (aylık/yıllık)	ay	12	980,00	11.760,00	3.763,20
Sediment temizliği (gereklikçe)	vaka	11	750,00	8.250,00	2.640,00
Yeniden dikim (gereklikçe)	adet	1.100	8,00	8.800,00	2.816,00
Yıllık inceleme ve raporlama	rapor	1	7000,00	7.000,00	2.240,00
Beklenmeyen gider payı	%	%10		17.905,00	5.953,60
Toplam:				203.955,00	65.489,60
KDV	%	%18		36.711,90	11.788,13
KDV dâhil toplam				240.666,90	77.277,73
Bitki yağmur hendeği yıllık bakım ve işletme birim maliyeti (1 metre)				34,82	11,18

Ek 7. Keşif Cetveli – Bitki Yağmur Hendeği Düzenlemesi KB 3

Sermaye Harcamaları (CAPEX)

Bileşen	Birim	Miktar	Birim Fiyat (GEL)	Toplam Tutar (GEL)	Toplam Tutar (EUR)
Topografik etüt	rapor	1	6.000,00	6.000,00	1.920,00
Jeolojik etüt	rapor	1	25.500,00	25.500,00	8.160,00
Hidrolojik etüt	rapor	1	21.000,00	21.000,00	6.720,00
Detaylı proje tasarımı	rapor	1	24.000,00	24.000,00	7.680,00
Toprak işleri (kazı ve nakliye dahil)	m ³	6.063	12,00	72.756,00	23.281,92
Bitki örtüsü için üst toprak (nakliye ve serim dahil)	m ³	846,5	45,00	38.092,50	12.189,60
Malç (nakliye ve serim dahil)	m ³	314	48,00	15.072,00	4.823,04
Biyolojik tutma toprak karışımı (nakliye ve serim dahil)	m ³	3.125			
– Kum	m ³	2.184	55,00	120.120,00	38.438,40
– Kompost	m ³	315	45,00	14.175,00	4.536,00
– Toprak	m ³	626	22,00	13.772,00	4.407,04
Geçiş tabakası çakıl/kum	m ³	858	55,00	47.190,00	15.100,80
Drenaj çakılı	m ³	1.065	60,00	63.900,00	20.448,00
Delikli drenaj borusu (opsiyonel)	m	5.225	23,00	120.175,00	38.456,00
Jeotekstil (opsiyonel)	m ²	5.225	3,00	15.675,00	5.016,00
Bitkiler (nakliye ve dikim dahil)	adet	10.450	5,00	52.250,00	16.720,00
Beklenmeyen gider payı	%	% 10		64.967,75	20.789,68
Toplam:				714.645,25	228.686,48
KDV	%	% 18		128.636,145	41.163,57
KDV dâhil toplam				843.281,40	269.850,05
Bitki yağmur hendeği düzenlemesi birim maliyeti (1 metre)				161,42	51,66

Yıllık İşletme Harcamaları (OPEX)

Bileşen	Birim	Miktar	Birim Fiyat (GEL)	Toplam Tutar (GEL)	Toplam Tutar (EUR)
Çim biçme / bakım (aylık/yıllık)	m	2.477	20,00	49.540,00	15.852,80
Çöp ve döküntü temizliği (aylık/yıllık)	ay	12	360,00	4.320,00	1.382,40
İstilacı tür kontrolü (aylık/yıllık)	ay	12	350,00	4.200,00	1.344,00
Sediment temizliği (gereklikçe)	vaka	4	750,00	3.000,00	960,00
Yeniden dikim (gereklikçe)	adet	400	8,00	3.200,00	1.024,00
Yıllık inceleme ve raporlama	rapor	1	2.600,00	2.600,00	832,00
Beklenmeyen gider payı	%	%10		6.686,00	2.139,52
Toplam:				73.546,00	23.534,72
KDV	%	%18		86.784,28	27.770,97
KDV dâhil toplam				160.330,28	51.305,69
Bitki yağmur hendeği yıllık bakım ve işletme birim maliyeti (1 metre)				64,73	20,71

Ek 8. Keşif Cetveli – Bitki Yağmur Hendeği Düzenlemesi KB 4

Sermaye Harcamaları (CAPEX)

Bileşen	Birim	Miktar	Birim Fiyat (GEL)	Toplam Tutar (GEL)	Toplam Tutar (EUR)
Topografik etüt	rapor	1	10.000,00	10.000,00	3.200,00
Jeolojik etüt	rapor	1	40.000,00	40.000,00	12.800,00
Hidrolojik etüt	rapor	1	30.000,00	30.000,00	9.600,00
Detaylı proje tasarımı	rapor	1	35.000,00	35.000,00	11.200,00
Toprak işleri (kazı ve nakliye dahil)	m ³	13.900	12,00	166.800,00	53.376,00
Bitki örtüsü için üst toprak (nakliye ve serim dahil)	m ³	1.890	45,00	85.050,00	27.216,00
Malç (nakliye ve serim dahil)	m ³	689,3	48,00	33.086,40	10.587,65
Biyolojik tutma toprak karışımı (nakliye ve serim dahil)	m ³	6.875			
– Kum	m ³	4.811	55,00	264.616,00	84.677,12
– Kompost	m ³	690	45,00	31.050,00	9.936,00
– Toprak	m ³	1.374	22,00	30.228,00	9.672,96
Geçiş tabakası çakıl/kum	m ³	1.720	55,00	94.600,00	30.272,00
Drenaj çakılı	m ³	3.120	60,00	187.200,00	59.904,00
Delikli drenaj borusu (opsiyonel)	m	11.460	23,00	263.580,00	84.345,60
Jeotekstil (opsiyonel)	m ²	11.460	3,00	34.380,00	11.001,60
Bitkiler (nakliye ve dikim dahil)	adet	23.000	5,00	115.000,00	36.800,00
Beklenmeyen gider payı	%	% 10		142.059,04	45.458,89
Toplam:				1.562.649,44	500.047,82
KDV	%	% 18		281.276,8992	90.008,61
KDV dâhil toplam				1.843.926,34	590.056,43
Bitki yağmur hendeği düzenlemesi birim maliyeti (1 metre)				160,92	51,49

Yıllık İşletme Harcamaları (OPEX)

Bileşen	Birim	Miktar	Birim Fiyat (GEL)	Toplam Tutar (GEL)	Toplam Tutar (EUR)
Çim biçme / bakım (aylık/yıllık)	m	11.459	20,00	229.180,00	73.337,60
Çöp ve döküntü temizliği (aylık/yıllık)	ay	12	1.280,00	15.360,00	4.915,20
İstilacı tür kontrolü (aylık/yıllık)	ay	12	1.250,00	15.000,00	4.800,00
Sediment temizliği (gereklikçe)	vaka	14	750,00	10.500,00	3.360,00
Yeniden dikim (gereklikçe)	adet	1.850	8,00	14.800,00	4.736,00
Yıllık inceleme ve raporlama	rapor	1	12.000,00	12.000,00	3.840,00
Beklenmeyen gider payı	%	%10		29.684,00	9.498,88
Toplam:				326.524,00	104.487,68
KDV	%	%18		58.774,32	18.807,78
KDV dâhil toplam				385.298,32	123.295,46
Bitki yağmur hendeği yıllık bakım ve işletme birim maliyeti (1 metre)				33,62	10,76

Ek 9. Keşif Cetveli – Bitki Yağmur Hendeği Düzenlemesi KB 5

Sermaye Harcamaları (CAPEX)

Bileşen	Birim	Miktar	Birim Fiyat (GEL)	Toplam Tutar (GEL)	Toplam Tutar (EUR)
Topografik etüt	rapor	1	8.000,00	8.000,00	2.560,00
Jeolojik etüt	rapor	1	35.000,00	35.000,00	11.200,00
Hidrolojik etüt	rapor	1	30.000,00	30.000,00	9.600,00
Detaylı proje tasarımı	rapor	1	35.000,00	35.000,00	11.200,00
Toprak işleri (kazı ve nakliye dahil)	m ³	10.300	12,00	123.600,00	39.552,00
Bitki örtüsü için üst toprak (nakliye ve serim dahil)	m ³	1.435	45,00	64.575,00	20.664,00
Malç (nakliye ve serim dahil)	m ³	533	48,00	25.584,00	8.186,88
Biyolojik tutma toprak karışımı (nakliye ve serim dahil)	m ³	5.320			
– Kum	m ³	3.723	55,00	204.765,00	65.524,80
– Kompost	m ³	534	45,00	24.030,00	7.689,60
– Toprak	m ³	1.063	22,00	23.386,00	7.483,52
Geçiş tabakası çakıl/kum	m ³	1.450	55,00	79.750,00	25.520,00
Drenaj çakılı	m ³	1.810	60,00	108.600,00	34.752,00
Delikli drenaj borusu (opsiyonel)	m	8.870	23,00	204.010,00	65.283,20
Jeotekstil (opsiyonel)	m ²	8.870	3,00	26.610,00	8.515,20
Bitkiler (nakliye ve dikim dahil)	adet	17.800	5,00	89.000,00	28.480,00
Beklenmeyen gider payı	%	% 10		108.191,00	34.621,12
Toplam:				1.190.101,00	380.832,32
KDV	%	% 18		214.218,18	68.549,82
KDV dâhil toplam				1.404.319,18	449.382,14
Bitki yağmur hendeği düzenlemesi birim maliyeti (1 metre)				158.38	50,68

Yıllık İşletme Harcamaları (OPEX)

Bileşen	Birim	Miktar	Birim Fiyat (GEL)	Toplam Tutar (GEL)	Toplam Tutar (EUR)
Çim biçme / bakım (aylık/yıllık)	m	8.867	20,00	177.340,00	56.748,80
Çöp ve döküntü temizliği (aylık/yıllık)	ay	12	1.280,00	15.360,00	4.915,20
İstilacı tür kontrolü (aylık/yıllık)	ay	12	1.252,00	15.024,00	4.807,68
Sediment temizliği (gereklikçe)	vaka	12	750,00	9.000,00	2.880,00
Yeniden dikim (gereklikçe)	adet	1.430	8,00	11.440,00	3.660,80
Yıllık inceleme ve raporlama	rapor	1	6.500,00	6.500,00	2.080,00
Beklenmeyen gider payı	%	%10		22.816,40	7.509,25
Toplam:				257.480,40	82.601,73
KDV	%	%18		46.346,472	14.868,31
KDV dâhil toplam				303.826,87	97.470,04
Bitki yağmur hendeği yıllık bakım ve işletme birim maliyeti (1 metre)				34,26	10,99

Ek 10. Keşif Cetveli – Kıyı Bitki Örtüsü KF 1

Sermaye Harcamaları (CAPEX)

Bileşen	Birim	Miktar	Birim Fiyat (GEL)	Toplam Tutar (GEL)	Toplam Tutar (EUR)
Topografik etüt	rapor	1	3.500,00	3.500,00	1.120,00
Jeoteknik etüt	rapor	1	17.000,00	17.000,00	5.440,00
Hidrolojik ve hidrolik etüt	rapor	1	10.000,00	10.000,00	3.200,00
Çevresel ve sosyal tarama / uygulama	rapor	1	12.000,00	12.000,00	3.840,00
Detaylı proje tasarımı	rapor	1	10.000,00	10.000,00	3.200,00
Toprak işleri (kıyı yeniden profil, fazla malzemenin uzaklaştırılması, sıkıştırma ve son şekillendirme dahil)	m ³	3.650	18,00	65.700,00	21.024,00
Alan temizliği	m ²	10.429	2,00	20.858,00	6.674,56
Nehir taşı temini (nakliye dahil)	m ³	610	90,00	54.900,00	17.568,00
Taş tabanı koruma uygulaması	m ³	610	40,00	24.400,00	7.808,00
Biyobozunur jeotekstil	m ²	1.250	5,00	6.250,00	2.000,00
Şev dip kısmına canlı çalı demeti uygulaması	m	1.200	20,00	24.000,00	7.680,00
Dal katmanları ile güçlendirme	m ²	6.000	9,00	54.000,00	17.280,00
Canlı çubuk dikimi (<i>Salix caprea</i>)	adet	14.000	3,00	42.000,00	13.440,00
Bitkili geogrid (toprak yükseltmeleri)	m ²	1.850	17,00	31.450,00	10.064,00
Kıyı ağaçları (kazık, koruyucu, nakliye ve dikim dahil)	adet	1.150	31,00	35.650,00	11.408,00
Kıyı çalıları (nakliye, dikim ve malçlama dahil)	adet	4.000	12,50	50.000,00	16.000,00
Yerli çim tohumlama	m ²	4.600	4,50	20.700,00	6.624,00
Kompost karışımı (nakliye ve serim dahil)	m ³	420	55,00	23.100,00	7.392,00
Üst toprak temini (nakliye ve serim dahil)	m ³	1.000	45,00	45.000,00	14.400,00
Yağmur hendeği ve drenaj kanallarının düzenlenmesi	m	940	35,00	32.900,00	10.528,00
Beklenmeyen gider payı	%	% 10		58.340,80	18.669,06
Toplam:				641.748,80	205.359,62
KDV	%	% 18		115.514,784	36.964,73

KDV dâhil toplam		757.263,58	242.324,35
Kıyı koruması ve kıyı bitki örtüsü için 1 m ² başına toplam maliyet		72,61	23,24

Yıllık Bakım ve İşletme Harcamaları (OPEX) – 24 Ay

Bileşen	Birim	Miktar	Birim Fiyat (GEL)	Toplam Tutar (GEL)	Toplam Tutar (EUR)
Yeniden dikim (gereklikçe)	adet	650	18,50	12.025,00	3.848,00
Biyomühendislik çalışmalarının onarımı	toplam kalem	1	10.000,00	10.000,00	3.200,00
İstilacı türlerin kontrolü ve uzaklaştırılması	m ²	10.429	2,00	20.858,00	6.674,56
Sulama (gerekliğinde)	toplam kalem	1	12.000,00	12.000,00	3.840,00
Yıllık inceleme ve raporlama	rapor	1	3.000,00	3.000,00	960,00
Beklenmeyen gider payı	%	%10		5.788,30	1.852,26
Toplam:				63.671,30	20.374,82
KDV	%	%18		11.460,834	3.667,47
KDV dâhil toplam				75.132,13	24.042,28
Kıyı koruması ve kıyı bitki örtüsü bakım ve işletmesi için 1 m ² başına toplam maliyet				7,20	2,31