



## OSİB - KAMAG 112G021

Yerüstü, Kıyı ve Geçiş Suları için Çevresel Hedeflerin Belirlenmesine Yönelik Metodolojinin Geliştirilmesi:  
Büyük Menderes Havzası Pilot Çalışması

# 1. GELİŞME RAPORU

06.04.2014 - ISPARTA





# SUNUM İÇERİĞİ

◆ AMAÇ

◆ KAPSAM

◆ İŞ PAKETLERİ

◆ PROJE BAŞLANGICINDAN İTİBAREN YAPILAN ÇALIŞMALAR

# Projenin Amacı



B. Menderes Havzasındaki su kütlelerinin sınıflandırılması için gerekli **ekolojik, kimyasal, hidromorfolojik** durumun belirlenmesi ile SÇD'de belirtilen esaslara göre **havzanın izlenmesi**

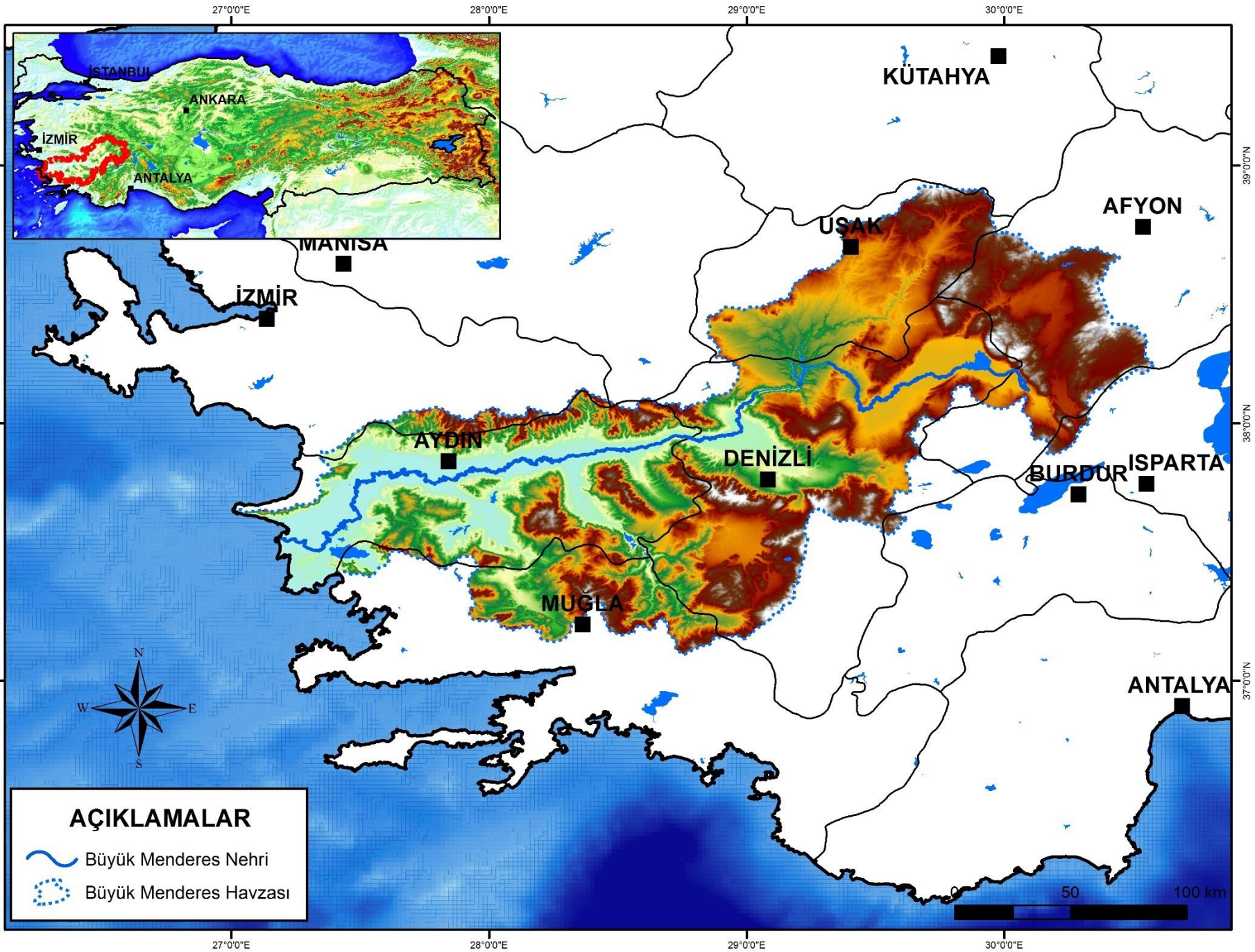
Büyük Menderes Havzası için **su kalite sınıflarının belirlenmesi**

Çevresel hedeflerin belirlenmesi için **diğer havzalarda da uygulanabilir** bilimsel bir yöntem geliştirilmesi

Su kütlelerinin **iyi duruma** ulaşabilmesi için sağlanması gereken **çevresel hedeflerin ve deşarj kriterlerinin** Büyük Menderes Havzası için belirlenmesi

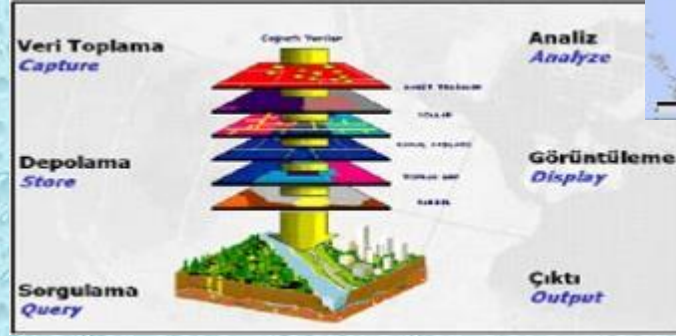
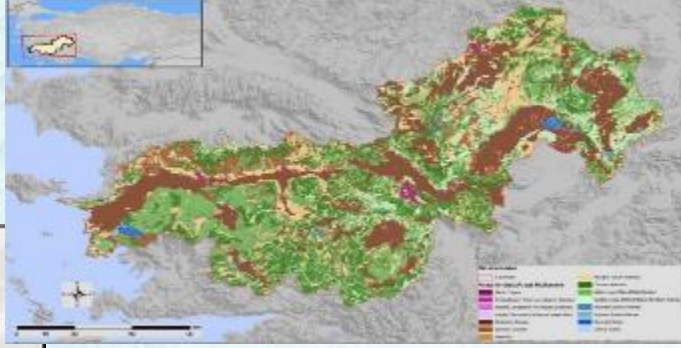
Projenin çıktıları kullanılarak "Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği (YSKY)" nin **revize olarak sunulması**

Büyük Menderes Havzası'nda yüzeysel su kütlelerinin **miktar ve kalite** açısından iyi duruma ulaşabilmesi için alınacak **önlemler** ortaya konulması



# PROJENİN KAPSAMI

## Kapsam 1.



CBS ve CORINE uydu görüntüleri ile haritalar ve analizlerin yapılması

## Dinamik Su Kalite Modelleme Çalışması

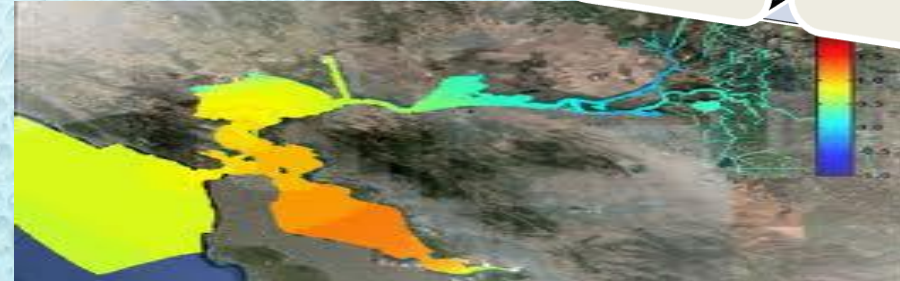


Delft3D-FLOW modülü

## Su Kalitesi Modelleme Sistemi

Yapay sinir ağları

Monte Carlo Simülasyon (MCS) tekniği





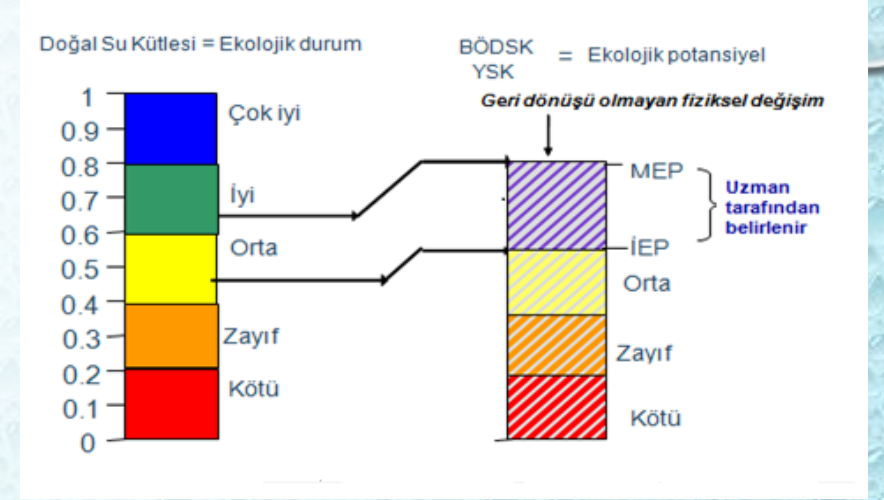
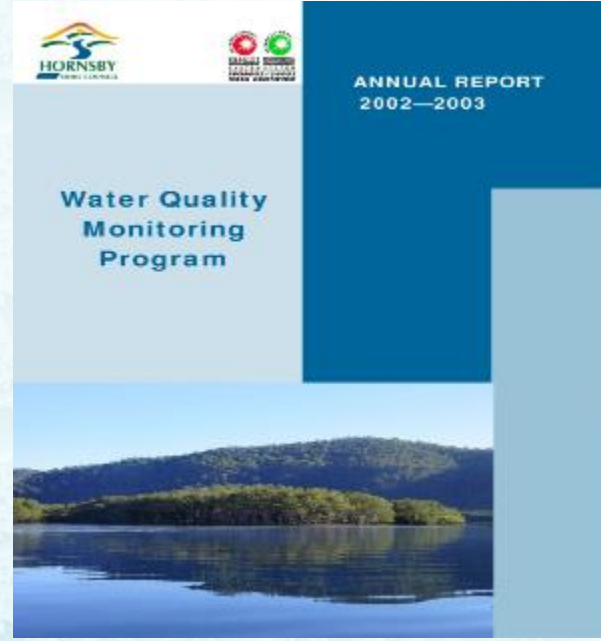
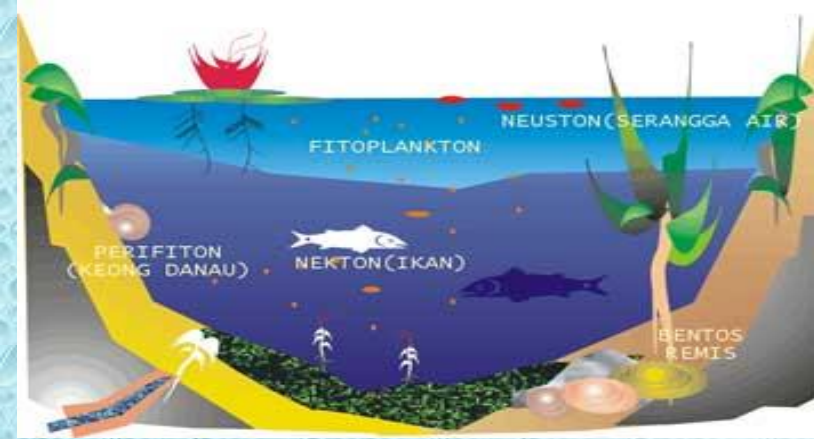
## Kapsam 2:

B. Menderes Havzası'nda **fiziko-kimyasal, kimyasal, bakteriyolojik, biyo-ekolojik ve hidromorfolojik** parametreler **ile öncelikli kirleticiler ve havzaya özgü spesifik kirleticiler**, SÇD' de belirtilen şartlara uygun olarak numune alma noktaları ve izleme frekanslarına göre bir izleme çalışması yapılacaktır.



# Kapsam 3:

Biyolojik su kalitesinin ve **ekolojik statünün** belirlenmesi



Ülkemize özgü SÇD ile uyumlu bir **ekolojik indeksin** belirlenmesi

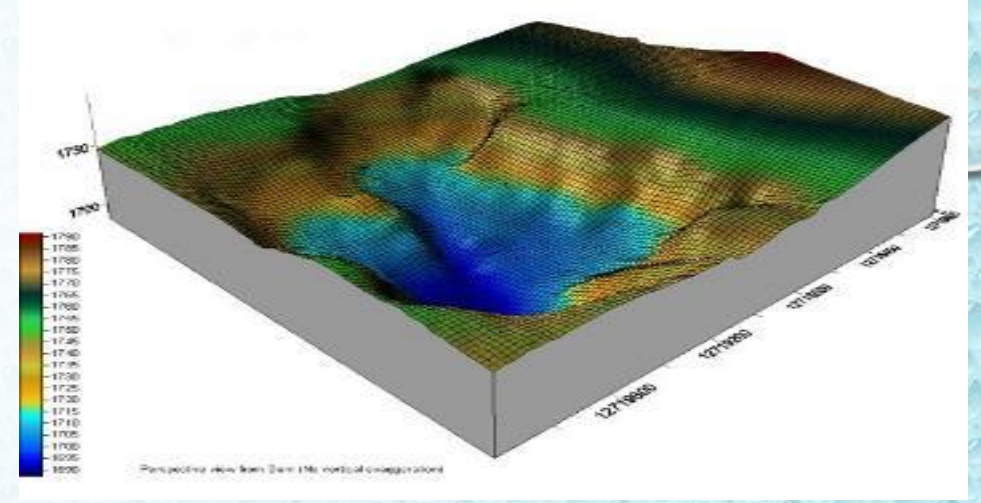
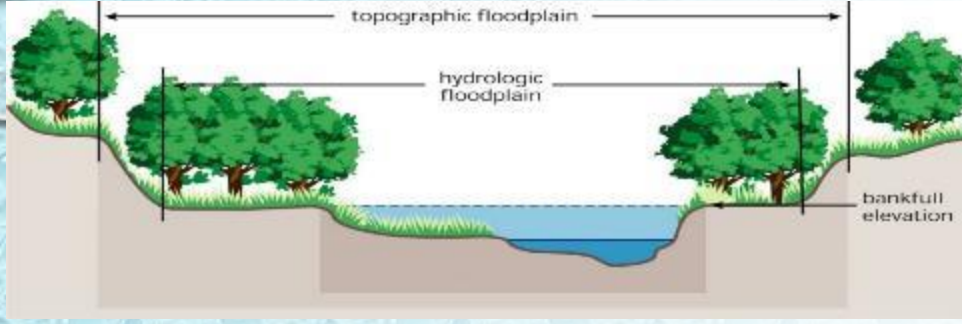
Avrupa'da uygulanabilir ve ortak bir **biyotik indeks geliştirilmesi**

**Asterics 3.3** programında bentik makroomurgasız organizmalar üzerine,  
**OMNIDIA** programında bentik diatomlar üzerine uygulanacaktır.



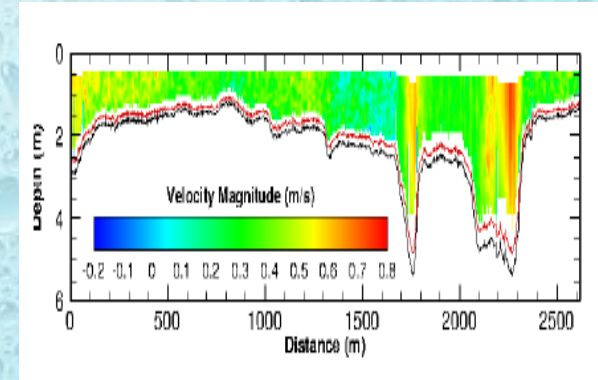
OMNIDIA – Quick tour

## Kapsam 4:



### Su kütlelerinin hidromorfolojik parametrelerinin izlenmesi ve verilerin değerlendirilmesi

- Havzada bulunan su kütlelerinin (nehir, göl, rezervuar, geçiş sularının vb.), nehir boyunca seçilen kesitlerde hidrolojik rejim, nehir sürekliliği ve morfolojik koşullarının tespit edilmesi,
- Ölçümlere dayalı çıktılardan hidromorfolojik kalite elementlerinin incelenmesi, analizi ve değerlendirilmelerinin yapılması ve baskın unsurlara dayalı olarak havzaya uygun hidromorfolojik indeks(ler)in belirlenmesi.



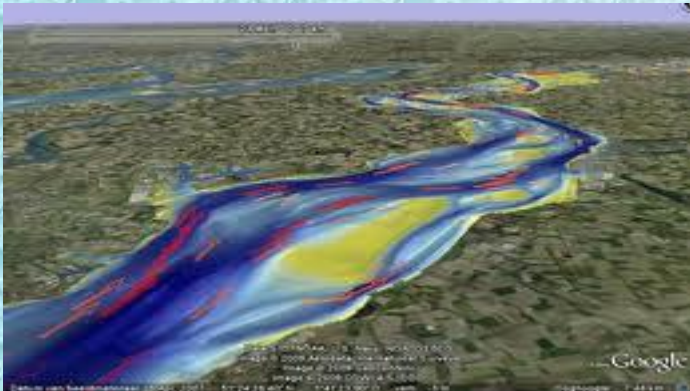


## Kapsam 5:

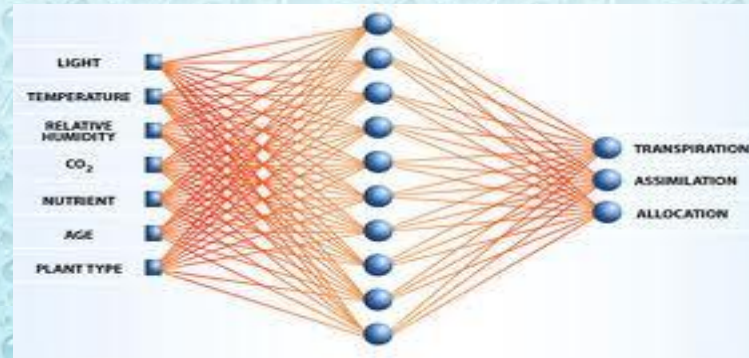


Yerüstü, kıyı ve geçiş suları için **çevresel hedeflerin belirlenmesi ve metodolojinin geliştirilmesi** amacı ile farklı ve uygun istatistiksel yöntemler ve modelleme sistemlerinden, havzanın fiziko-kimyasal, kimyasal ve biyolojik su kalite parametrelerinden ve çalışma sonucunda elde edilen çıktılardan yararlanılacaktır.

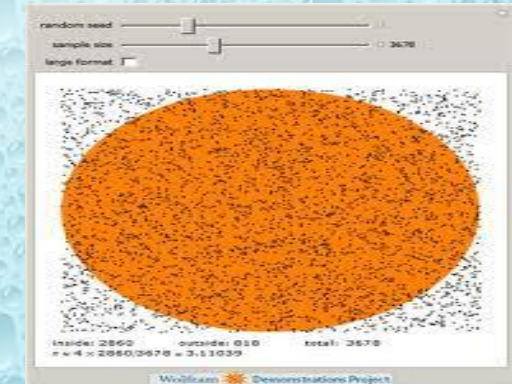
Delf-3D modelleme sistemi ile Dinamik Su Kalite modelinin çıkarılması.



Yapay sinir ağları yöntemi ile modeller geliştirilmesi.

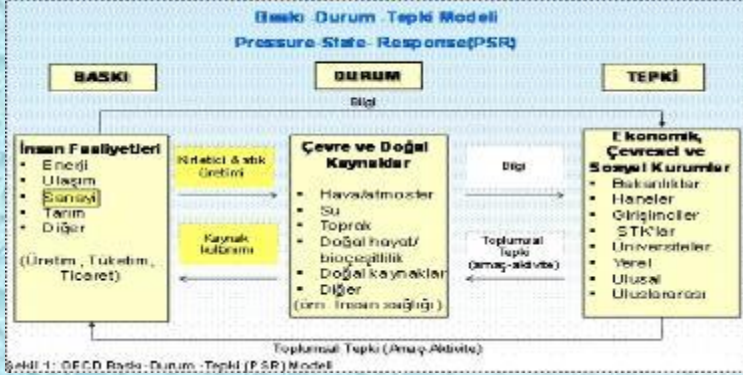


Monte Carlo simülasyonu ile modelleme için gerekli veri üretiminin yapılması.

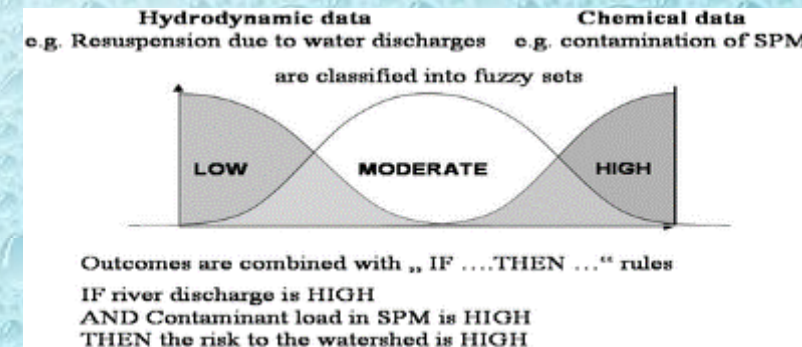


## Kapsam 6:

Havzadaki noktasal, yayılı, hidromorfolojik, su kullanımı ve tedariki ile insan faaliyetleri kaynaklı oluşabilecek baskılar tespit edilecektir. Bu baskılara karşın alınabilecek önlemler paketi oluşturulacaktır.



## Prag Yöntemi



# Proje İş Paketleri

## İP.0 Yönetim ve Değerlendirme (SDÜ) (0-30 ay)

Proje ekipleri arasında bilgi alışverişi ile projede gerçekleştirilecek çalışmaların çalışma takvimi ile koordineli bir şekilde işlemlerini sağlamak



## İP.1 Verilerin Tanımlanması (SDÜ) (0-24 ay)

CBS ve uzaktan algılama  
(0-24 ay)

Su kalitesi modelleme sisteminin oluşturulması  
(0-24 ay)



## İP.2 Havza İzleme (DEÜ) (0-24 ay)

Fiziko-kimyasal, kimyasal, bakteriyolojik, öncelikli ve spesifik kirleticiler için su kalite parametrelerinin izlenmesi  
(0-18 ay)

Biyo-ekolojik su kalite parametrelerinin izlenmesi  
(7-24 ay)

Hidromorfolojik su kalite parametrelerinin izlenmesi  
(0-24 ay)

## **İP.3 Verilerin Değerlendirilmesi (SDÜ) (19-24 ay)**

Su kalite sınıflarının belirlenmesi  
**(19-24 ay)**

Biyolojik su kalite sınıflarının  
belirlenmesi  
**(21-24 ay)**

Su kütlesinin durumunun  
değerlendirilmesi  
**(19-24 ay)**



## **İP.4 Su Kalitesi Yönetimi (SDÜ) (25-30 ay)**

Baskılar ve Etkiler  
**(25-30 ay)**

Çevresel Hedeflerin  
Belirlenmesi  
**(25-30 ay)**

Önlemler Paketi  
**(25-30 ay)**

YSKY Yönetmeliği' nin revize  
edilmesi  
**(25-30 ay)**

# Projenin Yöntemi

Yerüstü,Kıyı ve Geçiş Suları için Çevresel Hedeflerin Belirlenmesine Yönelik Metodolojinin Geliştirilmesi:  
BüyükMenderes Havzası Pilot Çalışması

İP 0. YÖNETİM VE DEĞERLENDİRME (SDÜ)

İDA 0.1. Proje Yönetimi ve Organizasyonu

İDA 0.2. Bilimsel ve Teknik Değerlendirme

İP 1. VERİLERİN TANIMLANMASI (SDÜ)

İDA 1.1. Coğrafi Bilgi Sistemi ve Uzaktan Algılama (SDÜ)

İDA 1.2. Su Kalitesi Modelleme Sisteminin Oluşturulması (SDÜ)

İP 2. Havza İzleme (DEÜ)

İDA 2.1. Fizikokimyasal, Bakteriyojik, Öncelikli ve Özel Kirleticiler İçin Su Kalite Parametrelerinin İzlenmesi (DEÜ/SDÜ)

İDA 2.2. Biyo-ekolojik Su Kalite Parametrelerinin İzlenmesi (SDÜ)

İDA 2.3. Hidromorfolojik Su Kalite Parametrelerinin İzlenmesi (İTÜ)

İP 3. VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ (SDÜ)

İDA 3.1. Su Kalite Sınıflarının Belirlenmesi (DEÜ)

İDA 3.2. Biyolojik Su Kalite Sınıflarının Belirlenmesi (SDÜ)

İDA 3.3. Su kütlesinin durumunun değerlendirilmesi (SDÜ/DEÜ/İTÜ)

İP 4. SU KALİTESİ YÖNETİMİ (SDÜ)

İDA 4.1. Baskılar ve Etkiler (SDÜ)

İDA 4.2. Çevresel Hedeflerin Belirlenmesi (SDÜ)

İDA 4.3. Önlemler Paketi (SDÜ)

İDA 4.4. YSKY Yönetmeliği' nin Revize Edilmesi (SDÜ/DEÜ/İTÜ)

Proje Başlangıç Tarihi: 15 Aralık 2013  
I. Ara Rapor Tarihi: 15 Ağustos 2014

## Proje Başlangıcından İtibaren Yapılan Çalışmalar;

SDÜ

DEÜ





# İş Paketleri ile İlgili Yapılan Çalışmalar

İP No	0	Başlama Zamanı	1	Süresi (Ay)	30
İş Paketi Adı	YÖNETİM VE DEĞERLENDİRME				
İş Paketi Lideri	Yrd. Doç. Dr. Yunus PAMUKOĞLU				

## Amaçlar ;

- **Proje Yürütme Grubu (PYG)** üyeleri arasında **teknik, mali ve bilimsel koordinasyonu** sağlamak ve oluşabilecek riskleri yönetmek,
- Proje ekibi içinde **gerekli bilgi akışının** sağlanması
- **Proje çıktılarının bilimsel ve teknik** değerlendirilmesi
- Proje çıktılarının **ilgili kurum ve kuruluşlarla paylaşılması**

## Yapılan Çalışmalar;

- ❖ SDÜ ve DEÜ **Proje Yürütme Grubu** (PYG) toplantıları her hafta düzenli bir şekilde yapılmaya devam etmektedir.
- ❖ **PYG Toplantı** raporları düzenli olarak oluşturuldu
- ❖ Her iş paketine ait **bursiyerler** belirlendi ve düzenli **ödeme başvuruları** yapıldı.
- ❖ Bakanlıktan gelen **bilgi ve belgelerin** tüm araştırmacılar ile **paylaşımı** sağlandı.



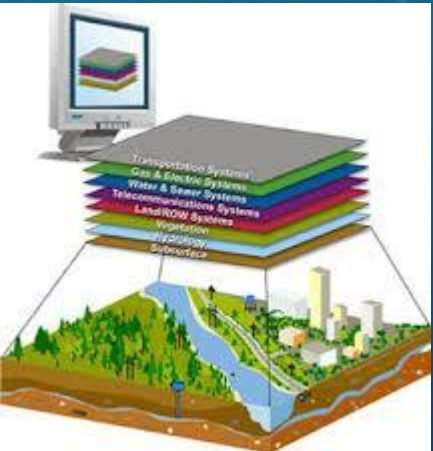
# IDA 1.1 COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ VE UZAKTAN ALGILAMA (SDÜ)

Yerüstü, Kıyı ve Geçiş Suları için Çevresel Hedeflerin Belirlenmesine Yönelik Metodolojinin Geliştirilmesi:  
Büyük Menderes Havzası Pilot Çalışması

İP.1 VERİLERİN  
TANIMLANMASI  
(SDÜ) 0-24 ay

**İDA 1.1 COĞRAFİ  
BİLGİ SİSTEMİ VE  
UZAKTAN ALGILAMA**  
(SDÜ) 0-24 ay

İDA 1.2 SU KALİTESİ  
MODELLEME  
SİSTEMİNİN  
OLUŞTURULMASI  
(SDÜ) 0-24 ay

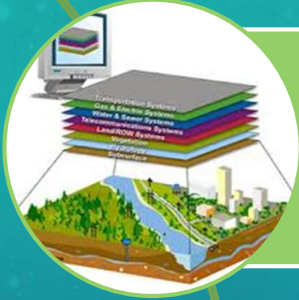


**IDA 1.1 İŐ PAKETİ**  
**AMAÇ;**

Proje kapsamında mekana bağlı olarak elde edilen tüm verilerin Coğrafi Bilgi Sistemleri teknolojileri kullanılarak depolanması, yönetilmesi ve analizlerinin yapılması

# IDA 1.1 İŞ PAKETİ

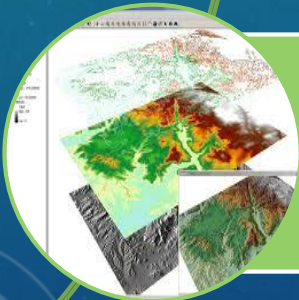
## 1. Aşama Hedef Çıktıları (0 - 8 ay)



Havzaya ait yükseklik verileri kullanılarak Sayısal Yükseklik Modeli (DEM), Eğim, Bakı, Kabartma ve topografik eğrilik (curvature) haritaları hazırlanacak



Söz konusu sayısal yükseklik modelleri ile hidrolojik veriler kullanılarak ArcGIS yazılımının Archydro modülü ile hidrolojik analizler yapılarak Büyük Menderes Nehri' nin kollarına ait alt havzalar belirlenecek ve havzanın mevcut durumu ortaya çıkarılacaktır.



Ayrıca, çalışma alanına ait jeoloji haritası ArcGIS yazılımı kullanılarak hazırlanacaktır.

# 15.Aralık.2013 - 07.Nisan.2014 (113 gün) YAPILANLAR

Projenin başlama tarihinden bu güne kadar olan 113 günlük süre içerisinde;

Öncelikle proje kapsamında yapılacak çalışmalarda kullanılmak üzere **gerekli makine ve teçhizatın alım işlemleri** gerçekleştirilmiştir;

-İş istasyonu

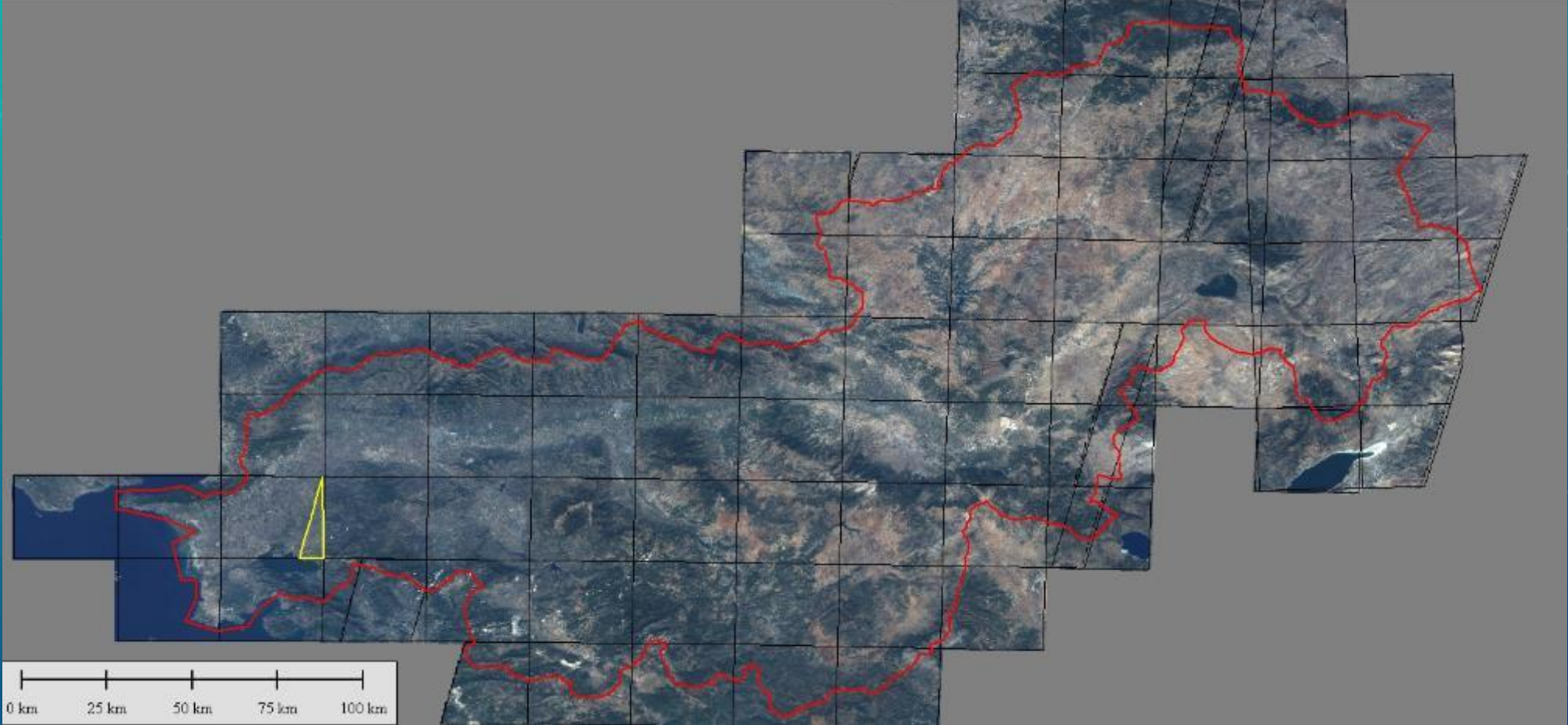
-UPS 3KVA Güç Kaynağı

-ArcGIS Server Enterprise Advanced

-Rapideye L3A Uydu Görüntüsü

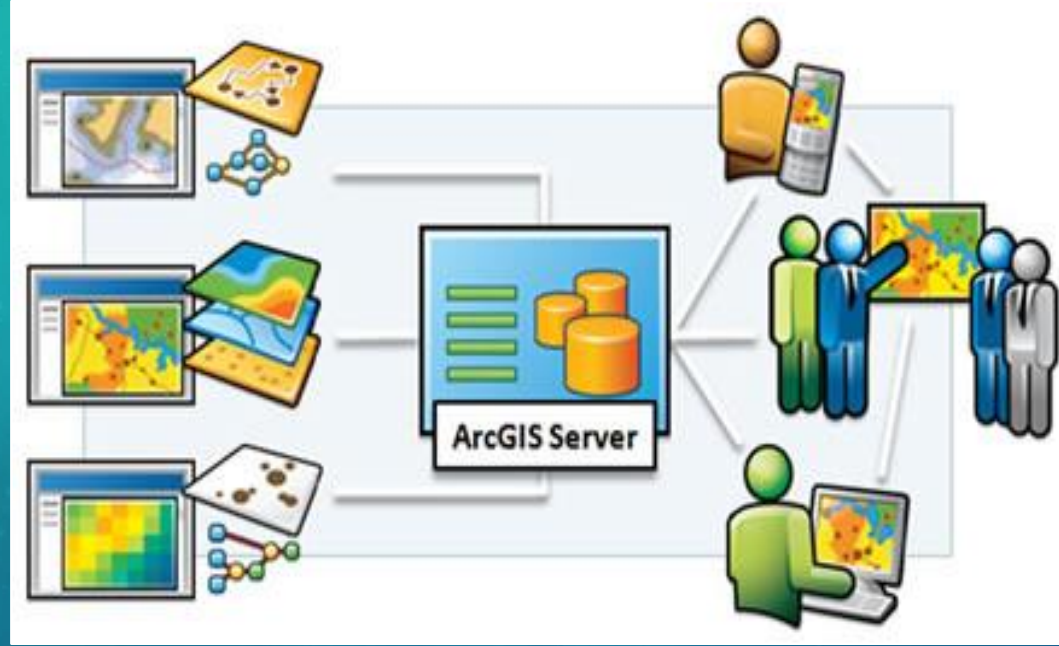
Yine bu dönemde Projede İDA 1.1 ekibine yardımcı olacak bursiyer belirlenmiş ve ekibe katılmıştır.

- ✓ RapidEye uydusu üzerinde bulunan **Red-Edge** Bandı, ticari olarak ilk kez bir uydu üzerinde bulunan bir bant aralığıdır. Bu bant aralığı, klorofil içeriği içindeki değişimlere karşı hassastır.



Ortorektifiye edilmiş Level3A seviyesindeki verinin mekânsal çözünürlüğü 5m. olup radyometrik çözünürlüğü ise 16 bit'dir.

# ArcGIS Server Mimarisi



İş İstasyonu



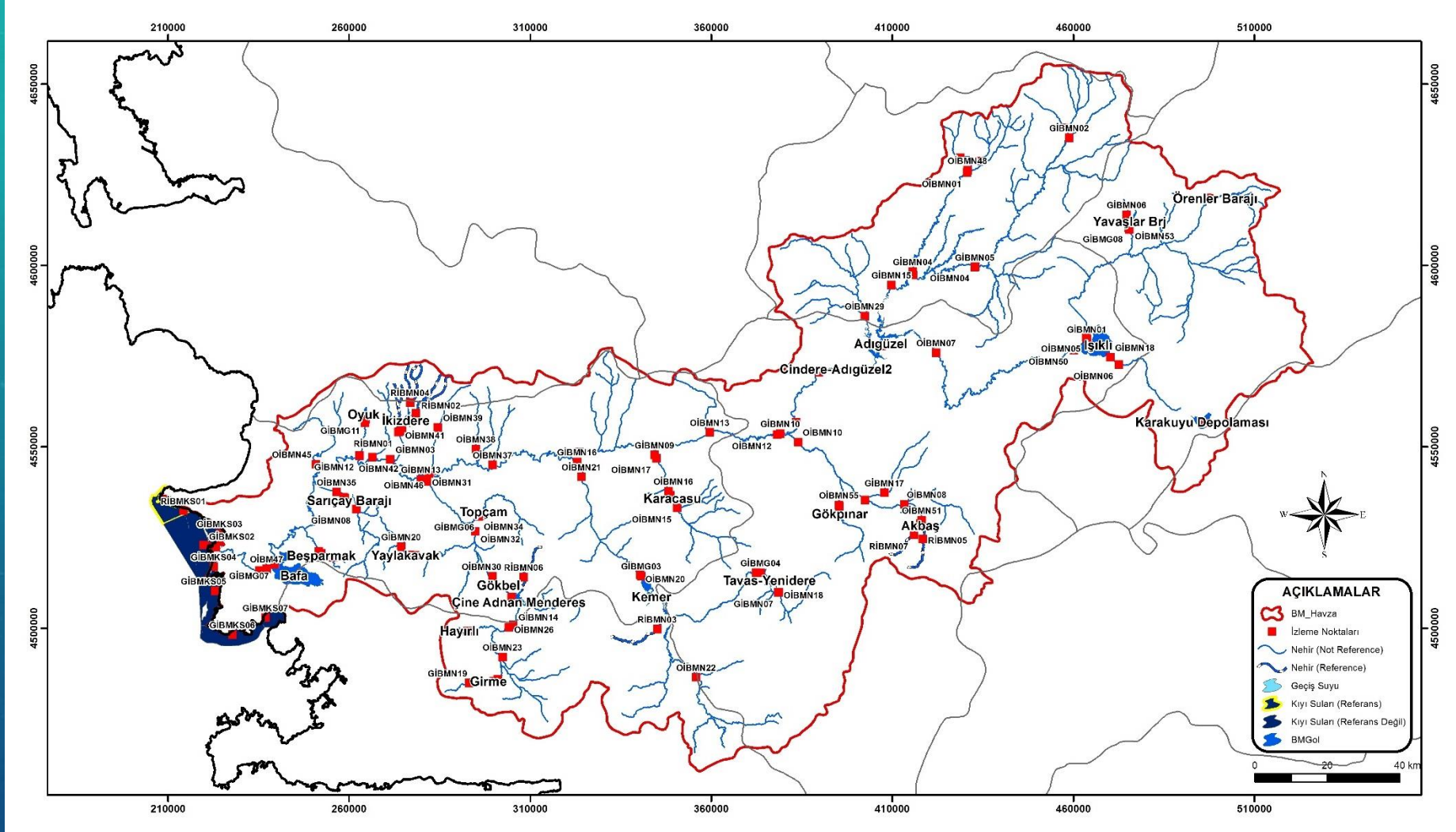
Kesintisiz Güç Kaynağı



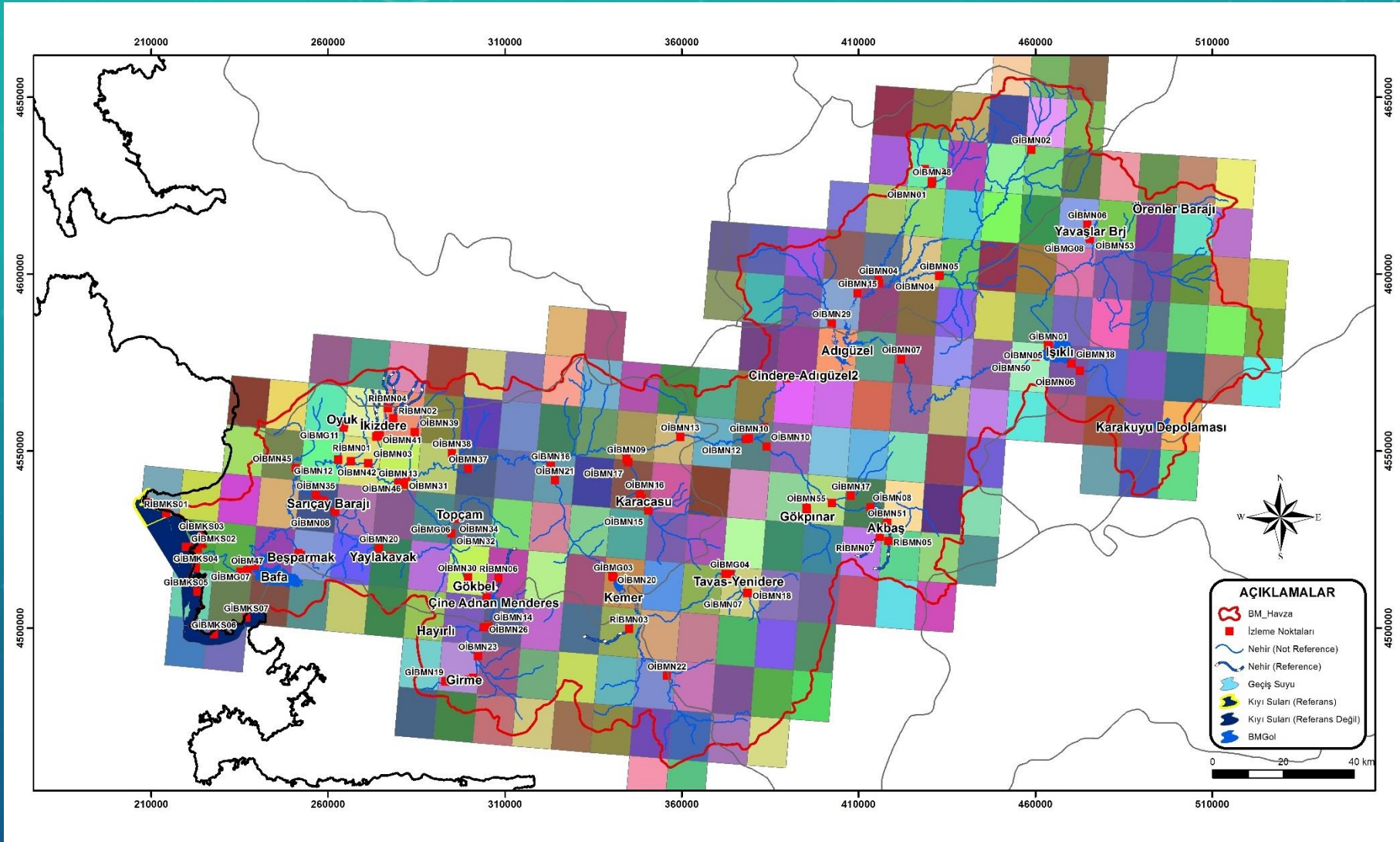
- ❖ Proje kapsamında havzaya ait üretilen tüm konumsal veriler ArcGIS Server yazılımı ile yönetilerek, ilgili analizler yapılacak ve web arayüzü ile mobil uygulamalar yardımıyla proje aktörlerinin kullanımına sunulacaktır.
- ❖ Söz konusu verilere hem arazi ortamında hem de büro ortamında erişim sağlanabilecektir.

Bu amaçla ArcGIS Server, İş İstasyonu ile kesintisiz güç kaynağından oluşan donanım ve yazılım altyapısının hazırlanmasına yönelik çalışmalar devam etmektedir.

# IDA 1.1 İŞ PAKETİ DEVAM EDEN ÇALIŞMALAR



Eşleştirme projesinin izleme noktalarının haritası.



Büyük Menderes Havzasının 1/25000 ölçekli topografik harita indeksi  
(226 adet topografik harita mevcuttur.)



# IDA 1.1 İŐ PAKETİ DEVAM EDEN ÇALIŞMALAR

İő Paketi Kapsamında Sayısal Yükseklik Modeli ile Eğim, Bakı, Kabartma haritalarının hazırlanmasına yönelik çalışmalar devam etmektedir.

Sayısal Yükseklik Modelinin tamamlanmasıyla çeşitli hidrolojik analizler ile Büyük Menderes Nehrinin kollarına ait alt su toplama havzaları belirlenecektir.

Bakanlıktan istenilen 1/25000 ölçekli jeoloji haritalarının tarafımıza ulaştırılmasıyla birlikte havzanın jeolojik özelliklerinin tanımlanmasına yönelik jeoloji haritası hazırlanacaktır.

Proje kapsamında hazırlanacak olan haritalara altlık oluşturacak verilerin tam olarak sağlanması ile, bu verilerin sisteme işlenmesi ile 1. Aşama Hedef Çıktıları ve Haritaları oluşturulacaktır.

# İDA 1.2 SU KALİTESİ MODELLEME SİSTEMİNİN OLUŞTURULMASI (SDÜ)

Yerüstü, Kıyı ve Geçiş Suları için Çevresel Hedeflerin Belirlenmesine Yönelik Metodolojinin Geliştirilmesi:  
Büyük Menderes Havzası Pilot Çalışması

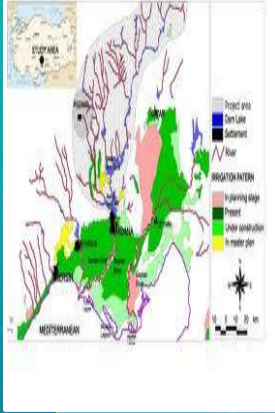
İP.1 VERİLERİN  
TANIMLANMASI  
(SDÜ) 0-24 ay

İDA 1.1 COĞRAFI  
BİLGİ SİSTEMİ VE  
UZAKTAN ALGILAMA  
(SDÜ) 0-24 ay

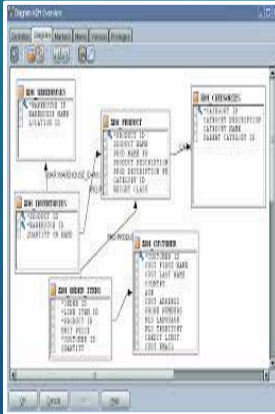
**İDA 1.2 SU KALİTESİ  
MODELLEME  
SİSTEMİNİN  
OLUŞTURULMASI  
(SDÜ) 0-24 ay**



# IDA 1.2 İŞ PAKETİ YAPILAN ÇALIŞMALAR



Monte Carlo simülasyonu, YSA modellemesi, Delft3D modellemesi ve yazılım geliştirilmesi aşamalarında kullanılmak üzere talep edilen dört adet **dizüstü bilgisayar** alımı gerçekleştirilmiştir.



Verilerin işlenmesi, değerlendirilmesi ve modellenmesi işlemlerinin hızlı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için tüm proje ekibi tarafından kullanılacak olan **iş istasyonu** alınmıştır.

# IDA 1.2 İŞ PAKETİ

«Delft3D modelleme programı ile dinamik su kalite modeli uygulaması» ile ilgili devam eden çalışmalar

“Su Kalitesi Modelleme Sisteminin Oluşturulması” alt iş paketi kapsamında, yürütülecek olan “**Delft3D modelleme programı ile dinamik su kalite modeli uygulaması**” proje sürecinde belirlenecek olan belirli bir alan için gerçekleştirilecektir.

Delft3D modelleme programı kullanılarak simülasyonu yapılması düşünülen alan, Bafa Gölü veya Işıklı Gölü olarak öngörülmektedir.



WL/Delft Hydraulics tarafından geliştirilen Delft3D modelleme programının, Delft3D-FLOW ve Delft3D-WAQ modüllerinin çalıştırılabilmesi için modelin en son sürümü olan 4.00.02 sürümünün kurulumu gerçekleştirilmiştir.

Söz konusu modelin kurulumu yapılırken, lisans dosyası da temin edilmiş olup modelin kurumu lisans dosyası ile kombinasyon halinde gerçekleştirilmiştir.

Talep etmiş olduğumuz, ilgili kurum ve kuruluşların veri bankalarındaki verilere ulaşıldıktan sonra modelleme çalışmalarına yoğun bir şekilde devam edilecektir.

# IDA 1.2 İŐ PAKETİ

## «Monte Carlo simülasyonu» ile ilgili devam eden çalışmalar

Konuyla ilgili literatür çalışmalarına devam edilmektedir.

10-14 Mart 2014 de Akçakoca'da yapılan TMK eğitim seminerine katılarak DESPRO ve TEMBIS hakkında bilgi edinildi.

Büyük Menderes Havzası için yapılacak çalışmaların verilerini DESPRO ve TEMBIS veri tabanına aktarılmasına karar verilmiştir.

# IDA 2.1 BAKTERİYOLOJİK PARAMETRELERİN BELİRLENMESİ (SDÜ)

Yerüstü, Kıyı ve Geçiş Suları için Çevresel Hedeflerin Belirlenmesine Yönelik Metodolojinin Geliştirilmesi:  
Büyük Menderes Havzası Pilot Çalışması

İP.2 HAVZA İZLEME  
(DEÜ) 0-24 ay

İDA 2.1 Fiziko-kimyasal,  
kimyasal, **bakteriyolojik**,  
öncelikli ve spesifik  
kirleticiler için su kalite  
parametrelerinin izlenmesi  
0-18 ay

İDA 2.2 Biyo-ekolojik su  
kalite parametrelerinin  
izlenmesi 0-24 ay

İDA 2.3 Hidromorfolojik  
su kalite  
parametrelerinin  
izlenmesi 0-24 ay

# IDA 2.1 BAKTERİYOLOJİK PARAMETRELERİN BELİRLENMESİ YAPILAN ÇALIŞMALAR

Su kalite sınıflandırılmasında bakteriyolojik parametrelerin değerlendirilmesi ve güvenlik faktörlerinin belirlenmesi çalışmaları yapılacaktır.

Proje başlangıç tarihi olan 15 Aralık 2013'den beri yapılan çalışmalar;

Konuyla ilgili kaynak araştırması çalışmaları başlatılmıştır ve sürdürülmektedir.

Denemelerde kullanılacak cihazların alımı için çeşitli firmalardan teklif mektupları toplanarak, teknik özellikleri ve fiyatları açısından çalışma amacına hizmet edecek cihaz marka ve modelleri belirlenmiştir.

Cihazların sipariş işlemleri SDÜ'de oluşturulan komisyon aracılığıyla yapılmıştır.



## IDA 2.1 BAKTERİYOLOJİK PARAMETRELERİN BELİRLENMESİ DEVAM EDEN ÇALIŞMALAR

Temmuz ayında ilk örneklerin alınmasına kadar cihazların kurulumu ve cihaz kullanımıyla ilgili eğitimler tamamlanacaktır.

Sarf malzemelerinin alımı tamamlanacaktır.



# IDA 2.2 Biyo-ekolojik su kalite parametrelerinin izlenmesi (SDÜ)

Yerüstü, Kıyı ve Geçiş Suları için Çevresel Hedeflerin Belirlenmesine Yönelik Metodolojinin Geliştirilmesi:  
Büyük Menderes Havzası Pilot Çalışması

İP.2 HAVZA İZLEME  
(DEÜ) 0-24 ay

İDA 2.1 Fiziko-kimyasal kimyasal, bakteriyolojik, öncelikli ve spesifik kirleticiler için su kalite parametrelerinin izlenmesi  
0-18 ay

İDA 2.2 Biyo-ekolojik su kalite parametrelerinin izlenmesi 0-24 ay

İDA 2.3 Hidromorfolojik su kalite parametrelerinin izlenmesi 0-24 ay

## IDA 2.2 Biyo-ekolojik su kalite parametrelerinin izlenmesi YAPILAN ÇALIŞMALAR

İlk altı aylık dönemde arazi ve laboratuvar çalışmalarında kullanılacak olan sarf malzeme ve makine teçhizat alımları yapılarak, ön hazırlıklar tamamlanmıştır.

Proje kapsamında çalışacak bursiyerler belirlenmiştir.

Biyotik indekslerin Türkiye’de ve Dünya’da kullanımına ilişkin literatür taraması yapılmıştır.

Özellikle çalışma alanı olarak seçilen Büyük Menderes Havzası’nda yapılmış olan biyolojik verilere dayalı (makrozoobentik organizmalar, algler..vb.) çalışmalar derlenmiştir.

İncelenen bu çalışmalar bilgi notu olarak ayrıca sunulmuştur.

# IDA 2.3 Hidromorfolojik su kalite parametrelerinin izlenmesi (SDÜ)

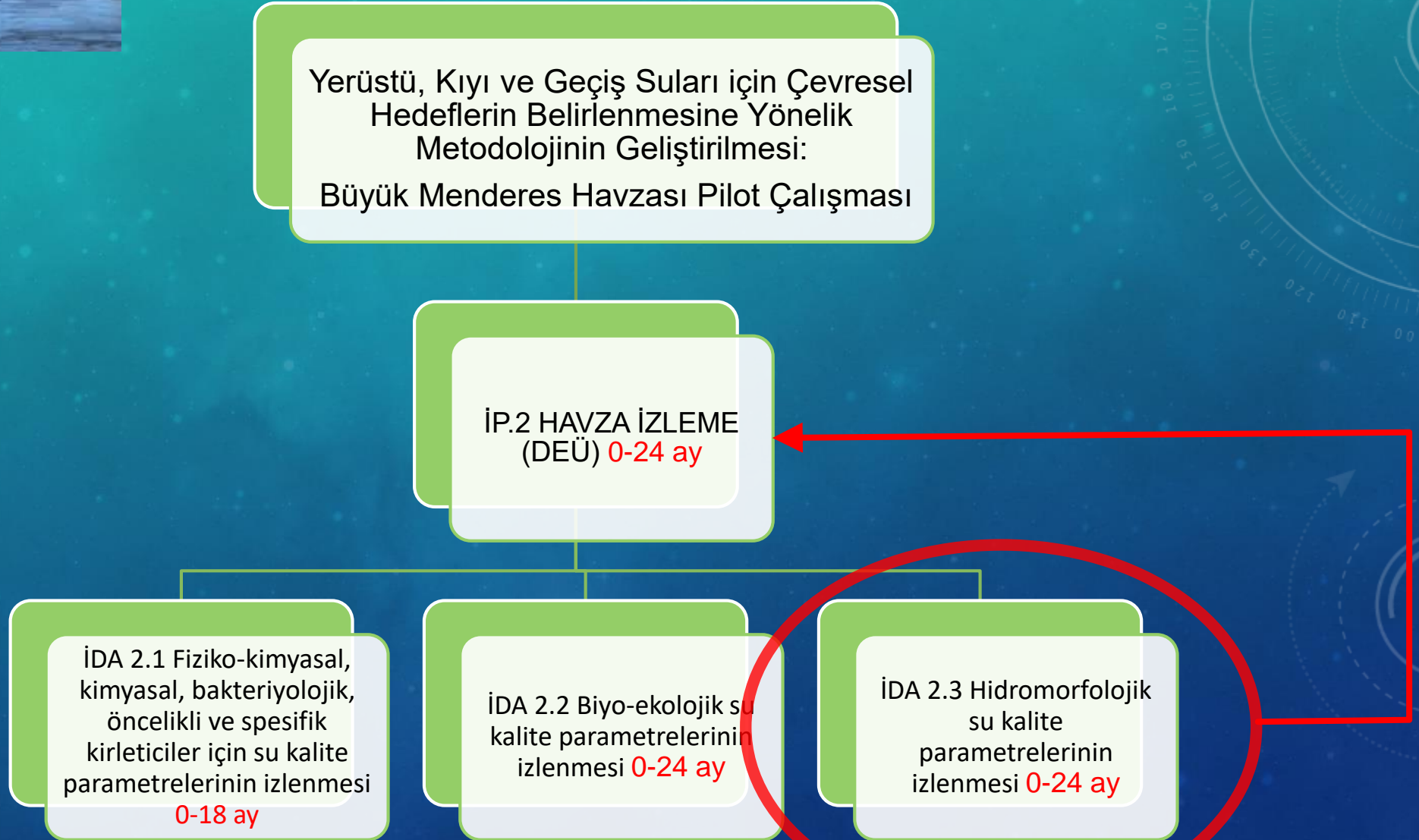
Yerüstü, Kıyı ve Geçiş Suları için Çevresel Hedeflerin Belirlenmesine Yönelik Metodolojinin Geliştirilmesi:  
Büyük Menderes Havzası Pilot Çalışması

İP.2 HAVZA İZLEME  
(DEÜ) 0-24 ay

İDA 2.1 Fiziko-kimyasal, kimyasal, bakteriyolojik, öncelikli ve spesifik kirleticiler için su kalite parametrelerinin izlenmesi  
0-18 ay

İDA 2.2 Biyo-ekolojik su kalite parametrelerinin izlenmesi  
0-24 ay

İDA 2.3 Hidromorfolojik su kalite parametrelerinin izlenmesi  
0-24 ay



## IDA 2.3 Hidromorfolojik su kalite parametrelerinin izlenmesi YAPILAN ÇALIŞMALAR

Konuyla ilgili literatür/araştırma çalışmalarına devam edilmektedir (İncelenen bu çalışmalar bilgi notu olarak ekte sunulmuştur.)

Saha/arazi çalışmalarında kullanılacak olan anlık hız/debi/kesit ölçümleri için “RiverSurveyor-M9 Sistemi/Bluetooth Telemetry RTK Sistemi ve HydroSurveyor Yazılımı/HydroBoat II” cihazı alımı için araştırmalar tamamlanmış ve ilgili cihazın alımı girişiminde bulunulmuştur.

Proje kapsamında çalışacak bursiyerler belirlenmiştir.



İYİ BİR SU YÖNETİMİ ile SAĞLIKLI BİR HAYAT ve TEMİZ BİR ÇEVRE



***DİNLEDİĞİNİZ İÇİN TEŞEKKÜR EDERİM***

