



T.C.
ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI
Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü



TOPRAK BİLGİ SİSTEMİ (TBS)



Orman, Su Varsa Hayat Var.



Toprak, bir ülkenin üretim gücünün ve zenginliğinin temel göstergelerinden biri olan tabii bir kaynaktır. Toprak gibi tabii kaynakların korunması, sürdürülebilirliğinin sağlanması ve etkin yönetilebilmesi için ilgili verilerin sistematik olarak kayıt altına alınmış olması, kayıt altındakilerin de veri depolama, doğrulama, değerlendirme ve bilgiye dönüştürülmesi süreçlerine tabi tutulması gerekmektedir.

Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü ulusal ölçekte çölleşme, erozyon, sel, heyelan, çığ vb. konularında toprak kayıplarının ve zararlarının azaltılmasına yönelik toprak muhafaza, ağaçlandırma, erozyon kontrolü, havza planlama vb. gibi projeler yapmaktadır. Bahsi geçen projelerde coğrafi bilgi sistemleri (CBS) gibi güncel yazılım ve sistemler kullanılmakta ve teknolojik gelişmeler yakından takip edilmektedir.

Günümüzde halen pek çok projede 1960'lı yıllarda mülga TOPRAKSU Genel Müdürlüğü tarafından 1/25000 ölçekli topografik haritalar kullanılarak üretilmiş olan 1/100000 ölçekli "Büyük Toprak Grupları Haritası (BTG)" altlık olarak kullanılmaktadır. BTG, daha çok tarım alanlarına yönelik olarak hazırlanmış bir çalışma olup zaman içerisinde çeşitli revizyonlar geçirmiş olsa da özellikle orman ve mera alanlarındaki pek çok planlama ve uygulama için yeterli olmamaktadır. Genel Müdürlüğümüz tarafından, başta ormancılık ve tarım olmak üzere ilgili tüm sektörlerin ihtiyaçlarına cevap verebilecek ortak bir "Toprak Veri Tabanı" kurulması için 2012 yılında Orman ve Su İşleri Bakanlığı ve Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın ilgili Genel Müdürlükleri'nin, ilgili enstitülerin, üniversitelerin ilgili fakültelerinin ve özel sektör temsilcilerinin katılım sağladığı bir çalıştay düzenlenmiştir. Konu ile ilgili farklı tarihlerde toplantılar devam etmiş ve katılımcıların katkılarıyla ortak toprak veri yapısı belirlenmiştir.

Belirlenmiş ortak toprak veri yapısı ışığında 2013 yılında, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü'nün koordinesinde, Orman ve Su İşleri Bakanlığı Bilgi İşlem Dairesi bünyesinde Toprak Bilgi Sistemi kurulmuştur. Toprak Bilgi Sistemi aşağıdaki proje ve faaliyetlerden oluşmaktadır;

- **Toprak Veri Tabanının Kurulması**
- **Toprak Harita ve Etüt Karnelerinin Sayısallaştırılması**
- **Mobil Cihazlarla Araziden Veri Toplama Sistemi (ARAZİmobil)**
- **Laboratuvar Kayıt Sistemi**
- **Toprak Portalı**

Toprak Bilgi Sistemi sektör ihtiyaçları göz önüne alınarak her geçen gün güncellenmekte ve geliştirilmekte olup, Orman Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen "Orman Bilgi Sistemleri (ORBİS)" ve Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen "Ülkesel Toprak Bilgi Sistemi" gibi ilgili sistem ve veri tabanlarına entegre olacak şekilde tasarlanmıştır.

M. Mustafa GÖZÜKARA

Çölleşme ve Erozyonla Mücadele
Genel Müdürü

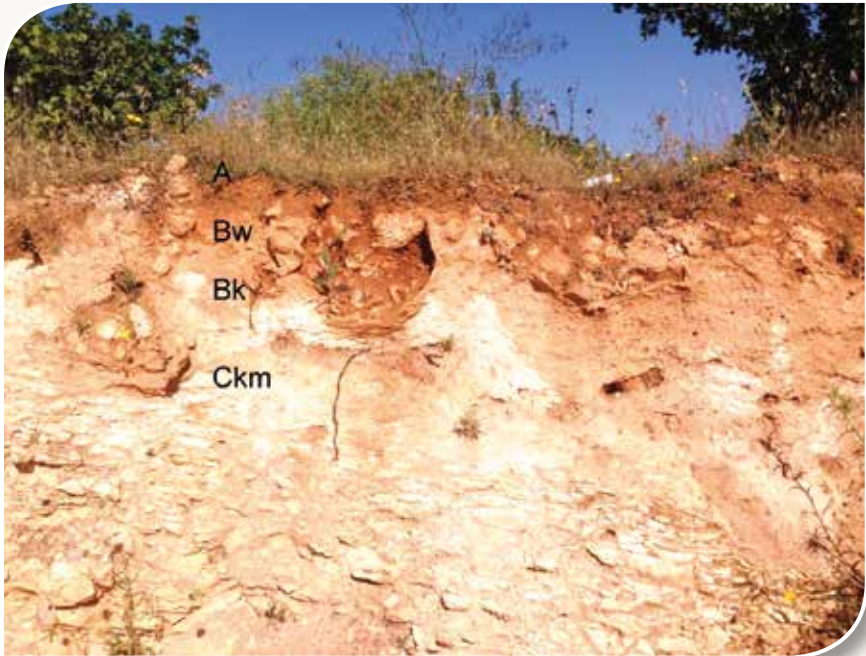




1

GİRİŞ

Arazi planlama çalışmalarında kullanılan en önemli kaynaklardan birisi toprak harita ve raporlarıdır. Toprak harita ve raporları; tarım, ormancılık ve mera planlamalarında, çevresel etkilerin modellenmesinde, değişik mühendislik dallarında ve entegre tabii kaynakların planlanması ve korunması çalışmalarında kullanılmaktadır. Toprak kaynaklarının geliştirilmesine ilişkin ulusal planlamaların en önemli yararlarından birisi kaynaklara ilişkin envanterlerin çıkarılmasıdır. Zira yöresel, bölgesel ve ulusal planlamalara geçmeden önce toprak kaynaklarının niteliksel ve niceliksel olarak incelenmesi, eldeki kaynakların potansiyellerinin belirlenmesi, gelişen teknolojilere paralel olarak veri tabanlarının ve haritaların oluşturulmaları gerekmektedir.



2

PROJENİN GAYESİ

Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü tarafından, tabii kaynakların etkin kullanımı ile sürdürülebilir havza yönetiminin sağlanabilmesi ve Türkiye’de havzada faaliyet gösteren kurumlarla koordineli olarak belirlenen veri temalarının izlenmesi gayesi ile coğrafi tabanlı olarak “Havza İzleme ve Değerlendirme Sistemi (HİDS)” geliştirilmiştir. Havza İzleme ve Değerlendirme Sistemi 16 adet farklı veri temasından oluşmakta olup, toprak verisi bu veri temalarının birçoğunun ana bileşenidir.

Günümüzde halen kullanılan ve tüm Türkiye’yi kapsayan tek toprak veri kaynağı, mülga TOPRAKSU Genel Müdürlüğü tarafından temeli 1960’lı yıllara dayanan “Büyük Toprak Grupları Haritası (BTG)”dır. Zamanın imkân ve ihtiyaçları göz önüne alındığında oldukça yeterli bir çalışma olan BTG, yıllar içerisindeki çeşitli güncelleme ve revizyonlara rağmen güncel pek çok projeye altlık olacak nitelikte değildir. BTG, daha çok tarım alanlarının ihtiyaçları göz önüne alınarak üretildiği için özellikle orman ve mera alanlarındaki uygulamalarda yeterli olamamaktadır.

Bu bağlamda ulusal ölçekte çölleşme, erozyon, sel, heyelan vb. konularda toprak kayıplarının ve zararlarının azaltılmasına yönelik çalışmalar yapan Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, Havza İzleme ve Değerlendirme Sistemi’nin ilgili veri temalarına altlık sağlamak ve başta tarım ve ormancılık sektörleri olmak üzere pek çok çalışmaya toprak verisi sağlamak, mükerrer çalışmaların önüne geçmek ve Türkiye Ulusal Toprak Haritasının üretilmesi hedefine destek olmak gayesi ile güncel yazılım teknolojilerine uyumlu olarak “Toprak Bilgi Sistemi”ni geliştirmiştir.



3

PROJENİN HAZIRLIK SÜRECİ / SAFHASI

Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, başta ormancılık, mera ve tarım sektörünün ihtiyaçlarına cevap verebilecek ortak bir toprak veri tabanının belirlenebilmesi gayesi ile 2012 Ağustos ayında "Toprak Etüt ve Haritalama" isimli bir çalıştay düzenlemiştir. Çalıştaya Orman ve Su İşleri Bakanlığı ile Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın ilgili Genel Müdürlükleri, çeşitli enstitüler, üniversitelerin ilgili fakülteleri katılım sağlamış, toprak veri tabanının kurulması için çeşitli komisyonlar oluşturulmuştur. Anılan çalıştayın ardından farklı tarihlerde geniş katılımlı toplantılar düzenlenmiş olup toprak veri tabanının veri tipleri belirlenmiştir. Belirlenen bu ortak toprak veri tipleri dikkate alınarak Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü koordinatörlüğünde, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı bünyesinde "Toprak Veri Tabanı" kurulmuştur.

Toprak Bilgi Sistemi Projesi'nin temeli konumda olan toprak veri tabanı, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ve Orman ve Su İşleri Bakanlığı'nın ilgili birimlerinin koordinesinde sektör ihtiyaçları dikkate alınıp kurularak hizmete geçmiştir.



4

TOPRAK BİLGİ SİSTEMİ



Toprak Bilgi Sistemi, aşağıdaki alt sistem ve projelerden oluşmaktadır:

1. Toprak Harita ve Etüt Karnelerinin Sayısallaştırılması
2. Mobil Cihazlarla Araziden Veri Toplama Sistemi (ARAZİmobil)
3. Laboratuvar Kayıt Sistemi
4. Toprak Portalı



5

TOPRAK HARİTA VE ETÜT KARNELERİNİN SAYISALLAŞTIRILMASI

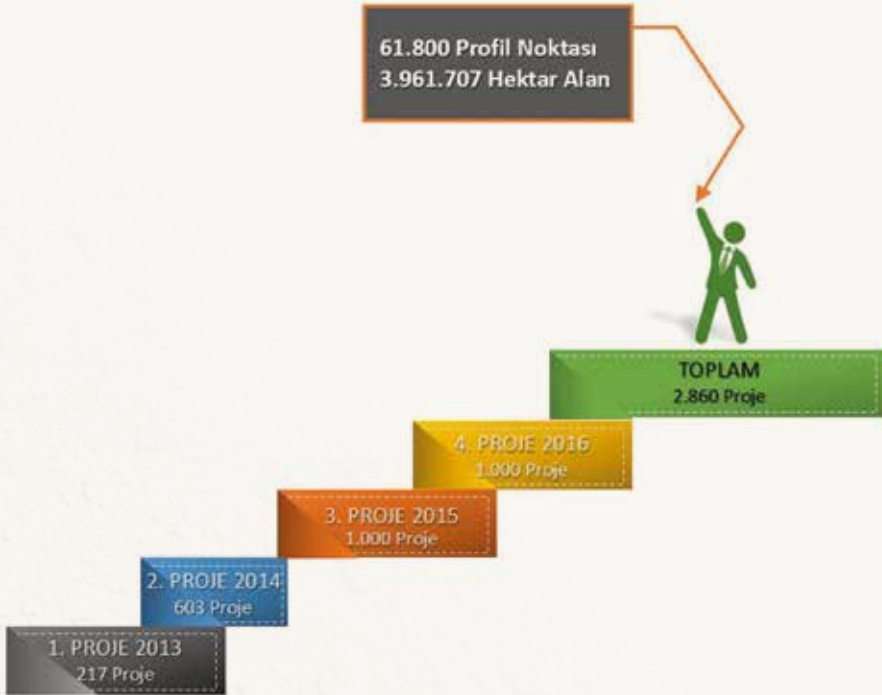
Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, başta ormancılık ve tarım olmak üzere tüm sektörlerin ihtiyaçlarına cevap vermek gayesi ile "Toprak Bilgi Sistemi"ni geliştirerek devreye almıştır. "Toprak Bilgi Sistemi"ne toprak verilerinin aktarılması gayesi ile Orman Genel Müdürlüğü arşivlerinde kâğıt ortamında saklanan toprak haritaları sayısallaştırılarak toprak veri tabanına entegre edilmektedir.

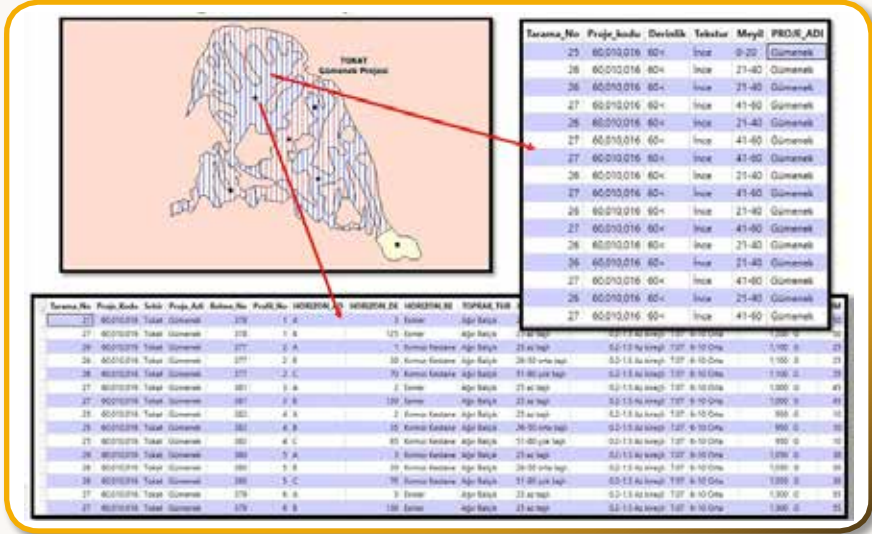
Proje kapsamında Orman Genel Müdürlüğü arşivlerinde bulunan, farklı bölge ve tarihli erozyon kontrolü, ağaçlandırma ve mera ıslahı gibi projelere ait toprak haritaları, toprak etüt karneleri ve toprak analiz raporları sayısallaştırılarak CBS'ye uygun hale getirilmektedir.



Bu projenin ilk etabı 2013 yılında başlamış ve 2016 yılı itibari ile toprak veri tabanına toplam 2.860 adet projeye ait toprak harita ve raporları sayısallaştırılarak aktarılmıştır. Sayısallaştırılmış projelerle yaklaşık 4.000.000 ha'lık bir alan ve 61.800 adet profil noktasına ait bilgiler sayısal ortama aktarılmıştır.

Toprak harita ve etüt karnelerinin sayısallaştırılması projesi ile arşivlerde çeşitli ortamlarda saklanan toprak harita, etüt karneleri ve analiz raporları toprak veri tabanına aktarılarak dijital arşiv niteliği kazanmakta olup bu sayede kullanıcılar daha kolay ve düzenli bir şekilde bu verilere erişebilmekte, ayrıca taranmış dokümanlar sayesinde orijinal belgede bulunan imza, onay ve bilgi notu gibi hususlara ulaşabilmektedirler.





Şekil 1: Sayısalılaştırma sonrası elde edilen öznetelik tabloları



Şekil 2: Sayısalılaştırma sonrası oluşturulan dosyalama yapısı

6

**ARAZİmobil : MOBİL CİHAZLARLA
ARAZİDEN VERİ TOPLAMA SİSTEMİ**

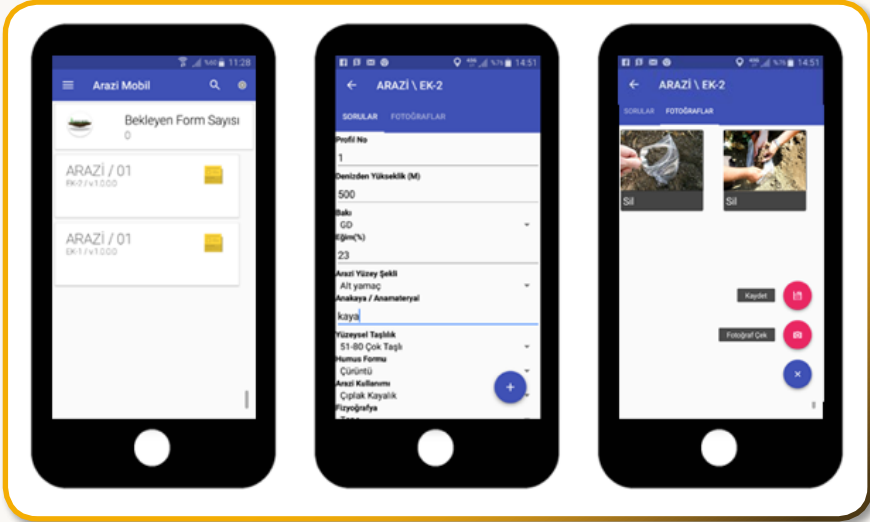
Başta ormancılık ve tarım sektörü olmak üzere pek çok alanda yürütülen projeler için saha ekipleri kurulmakta ve araziden bilgi toplanmaktadır. Genel olarak saha çalışmalarının maliyeti yüksek olmakta ve çalışma süreleri uzun sürmektedir. Saha çalışmalarında toplanan verilerin hassasiyeti ve doğruluğu koşulların zorluğuna göre çeşitlilik göstermekte, veri standardı sağlanamamaktadır. Verilerin aynı standarda getirilmesi ve düzenlenmesi için de ayrıca kaynak sarfıyatı yapılmaktadır. Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü sahadan veri toplamak üzere "Arazi Veri Toplama Sistemi (ARAZİmobil)" adı altında Android, IOS ve Windows platformlarında çalışan mobil bir yazılım geliştirmiştir.



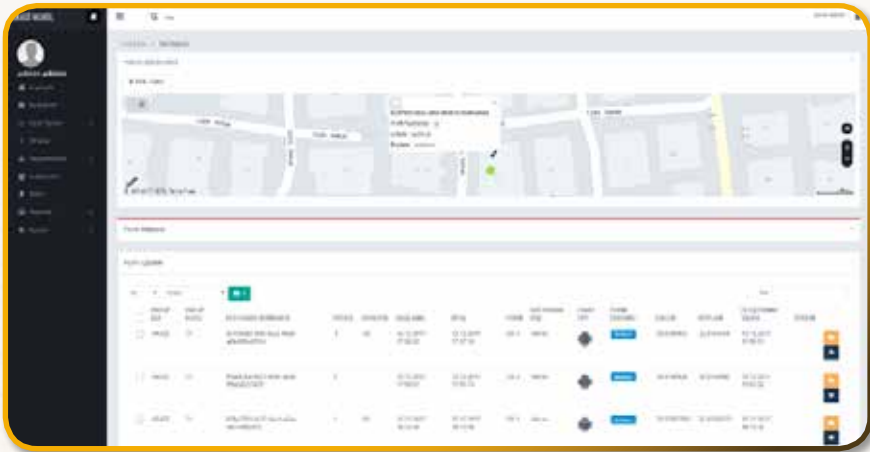


ARAZİmobil Android, IOS (iPhone-iPad İşletim Sistemi) ve Windows mobile işletim sisteminin yüklü olduğu, bütünleşik GPS (Küresel Konumlama Sistemi), internet bağlantısı kurabilen ve dijital kameraya sahip olan tablet bilgisayar ve akıllı telefonlar gibi mobil cihazlarda çalışabilmektedir. ARAZİmobil, en genel tanımı ile mobil cihazlarla sahadan veri toplayan, personel takibi, raporlama, görev tanımı yapabilen, resim ve konumları eş zamanlı olarak sunabilen web tabanlı mobil yazılımlar bütünüdür.

ARAZİmobil ile saha çalışmalarında elde edilmek istenen verileri toplamaya yönelik sorular internet üzerinden anlık olarak oluşturulabilir, düzenlenebilir ve silinebilir. Yönetici yetkisine sahip kullanıcılar saha çalışması esnasında yeni sorular ekleyebilir ya da çıkartabilir. Bu işlem çalışmada herhangi bir aksaklığa sebep olmaz. Yönetici soruları belirlerken hangi alanların zorunlu olduğunu (çekilecek minimum fotoğraf sayısı, zorunlu alan gibi) ya da kullanıcı kısıtlarını belirleyebilir ve bu sayede dolaylı olarak saha çalışmasının organizesini de yapmış olur. ARAZİmobil, tamamlanmış ve internet bağlantısı ile merkez sunucuya gönderilmiş formlar üzerinde hiçbir değişikliğe izin vermez. Bu sayede çalışmalarda daha sonra değişiklik yapılmasının önüne geçildiği gibi koordinat bilgilerine de erişim olmadığı için çalışma konumunda da değişikliğe izin verilmez. ARAZİmobil ile sahadan toplanan veriler aynı standartta olduğu için ayrıca bir veri düzenleme işine gerek olmamakta ve veriler veri tabanına hızlı bir şekilde aktarılmaktadır. ARAZİmobil, Orman ve Su İşleri Bakanlığı toprak veri tabanına entegre olarak üretilmiş, bu sayede toprak haritalama çalışmalarında kaynak sarfiyatının önüne geçilmesi hedeflenmiştir. ARAZİmobil ilk etapta toprak veri tabanına veri akışını sağlamak için tasarlanmış olsa da her türlü anket sorularının tanımlanmasına imkân veren oldukça esnek bir yapıya sahiptir. Bu yazılımın asıl hedefi ormancılık, tarım, vb. gibi faaliyetler için sahadan toplanan toprak verilerinin mobil cihazlar ile belli standartta, belli kalitede ve şeffaf olarak toplanması ve ilgili sisteme aktarılmasıdır. Konu ile ilgili olarak ARAZİmobil'in "Orman Bilgi Sistemleri (ORBİS)" ne entegrasyon süreci devam etmekte olup; Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın ilgili sistemleri ile entegrasyonu da planlanmaktadır.



Şekil 3: ARAZİmobil mobil cihaz ara yüzleri



Şekil 4: ARAZİmobil web ara yüzü



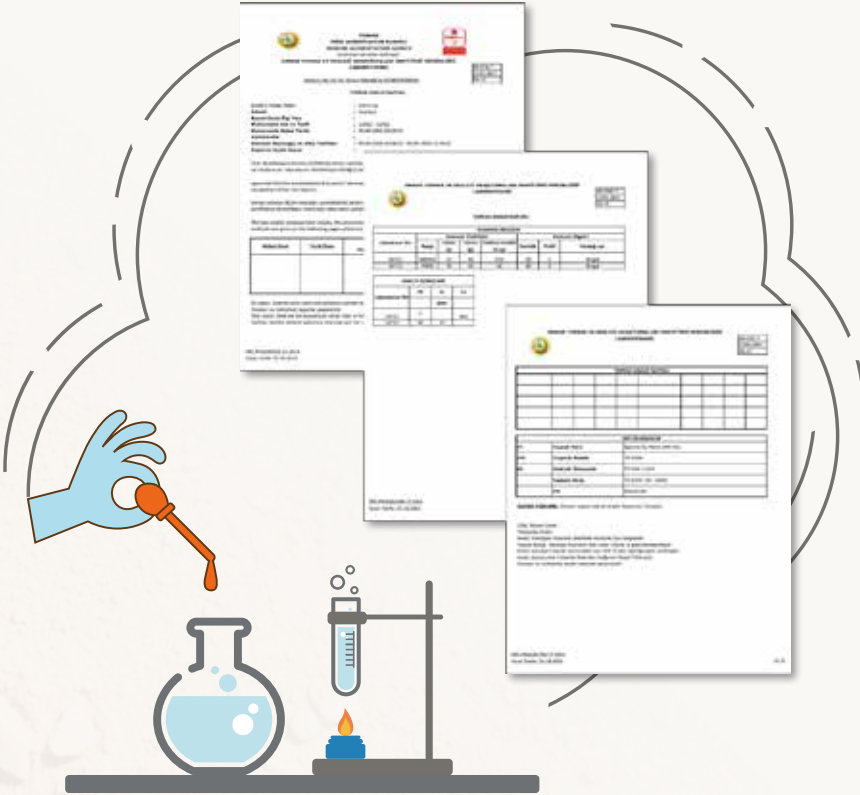
7

LABORATUVAR KAYIT SİSTEMİ

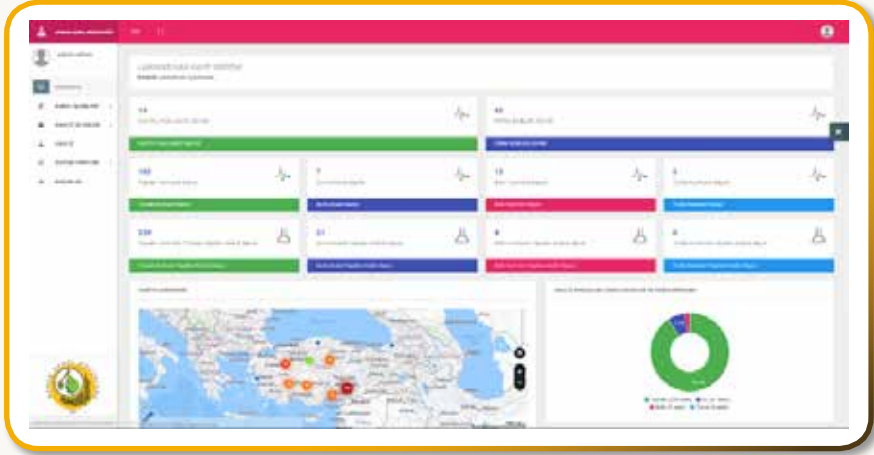
Türkiye’de faaliyet gösteren pek çok toprak laboratuvarlarında işlemler kâğıt ortamında sürdürülmekte, analiz sonuçları ile ilgili sorgulama ve raporlama işlemleri yavaş işlemektedir. Bu bağlamda toprak laboratuvarlarına gelen toprak numunelerinin analiz sonuçlarının kurum personeli tarafından hızlı, doğru ve standart bir şekilde dijital ortama girilmesi gerekmektedir.

Orman Genel Müdürlüğü ile birlikte Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü tarafından 2015 yılı içerisinde bahsi geçen maksatlara uygun olarak pilot olarak seçilen Eskişehir Orman Toprak ve Ekoloji Araştırma Enstitüsü’ne web tabanlı, birden fazla kullanıcının yetkisi dâhilinde giriş yapıp, görüntüleme ve sorgulama yapabileceği bir ara yüze sahip laboratuvar kayıt sistemi geliştirilmiştir. Eskişehir Orman Toprak ve Ekoloji Araştırma Enstitüsü için geliştirilmiş olan Laboratuvar Kayıt Sistemi Orman ve Su İşleri Bakanlığı’nda kurulmuş olan toprak veri tabanı ve ARAZİmobil yazılımı ile entegre olarak geliştirilmiştir. Bu bağlamda ARAZİmobil yazılımı ile sahadan toplanmış olan numunelerin analiz sonuçları, otomatik olarak toprak veri tabanına aktarılmakta, proje sorumlusu personel toprak numunelerinin analiz sürecini web ara yüzü sayesinde izleyebilmektedir. Laboratuvar Kayıt Sistemi ile toprak analiz süreçlerinde şeffaflık, güvenilirlik ve hız hedeflenmektedir. Sistem Orman Genel Müdürlüğü bünyesinde faaliyet gösteren “Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma”, “Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma”, “Ege Ormancılık Araştırma”, “Güneydoğu Anadolu Ormancılık Araştırma” ve “Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma” Enstitüleri’ne de kurulmuştur.



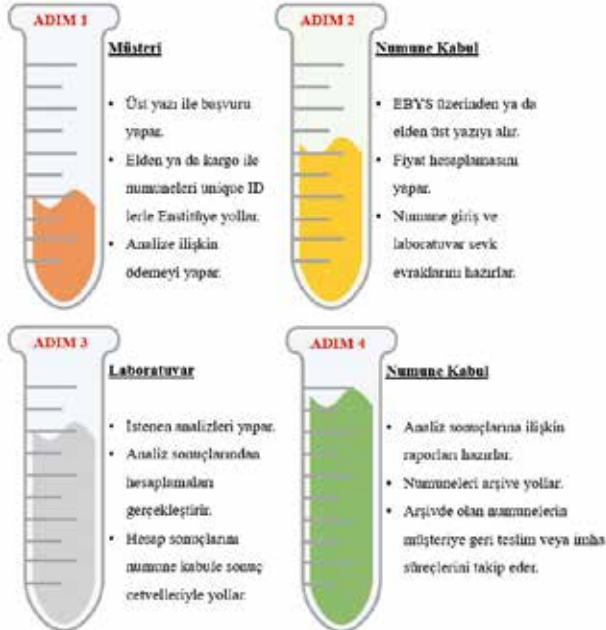


Şekil 5: Örnek analiz raporları



Şekil 6: Laboratuvar kayıt sistemi ara yüzü

SÜREÇ ANALİZİ



8

TOPRAK PORTALI

Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü tarafından kurulan toprak veri tabanı pek çok kaynaktan beslenmekte olup toprak verileri belirlenen standartlarda depolanmaktadır. Orman Genel Müdürlüğü arşivlerinden temin edilip sayısallaştırılarak toprak veri tabanına aktarılan toprak harita ve etüt karnelerini kullanıcılara açan, havza, il, ilçe gibi sınır bazlı ve pH, tuzluluk, derinlik vb. gibi özellik bazlı sorgulama yapabilen, alan, mesafe, yoğunluk gibi analizler yapabilen, yapılan seçimlere göre tematik haritalar üretebilen web tabanlı bir toprak portalı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü koordinesinde, Orman ve Su İşleri Bakanlığı Bilgi İşlem Dairesi bünyesinde kurulmuş olup <http://portal.cem.gov.tr/ToprakPortal> adresinden yayınlanmaktadır. Toprak Portalı, toprak veri tabanında bulunan tüm toprak harita, etüt karnesi ve analiz raporlarını sunmasının yanı sıra uygun formattaki toprak haritalarının, etüt karnelerinin ve fotoğrafların el ile sisteme yüklenmesine de imkân tanımaktadır. Kullanıcılar sadece toprak haritasını, etüt karnesini ya da raster dosyasını bilgisayarlarına indirebilecekleri gibi seçtikleri projelere ait tüm verileri de tek seferde bilgisayarlarına indirebilmektedirler. Toprak Portalı geri bildirimler ve test sonuçlarına göre sürekli olarak geliştirilmekte olup Orman Genel Müdürlüğü'nün yürütmüş olduğu "Orman Bilgi Sistemleri (ORBİS)" ile entegrasyon süreci devam etmektedir. Entegrasyon sonucunda sistemlerin karşılıklı veri akışının ve dolayısı ile daha fazla kullanıcının verilerden yararlanabilmesi hedeflenmektedir.



Şekil 7: Toprak Portalı genel görünüm



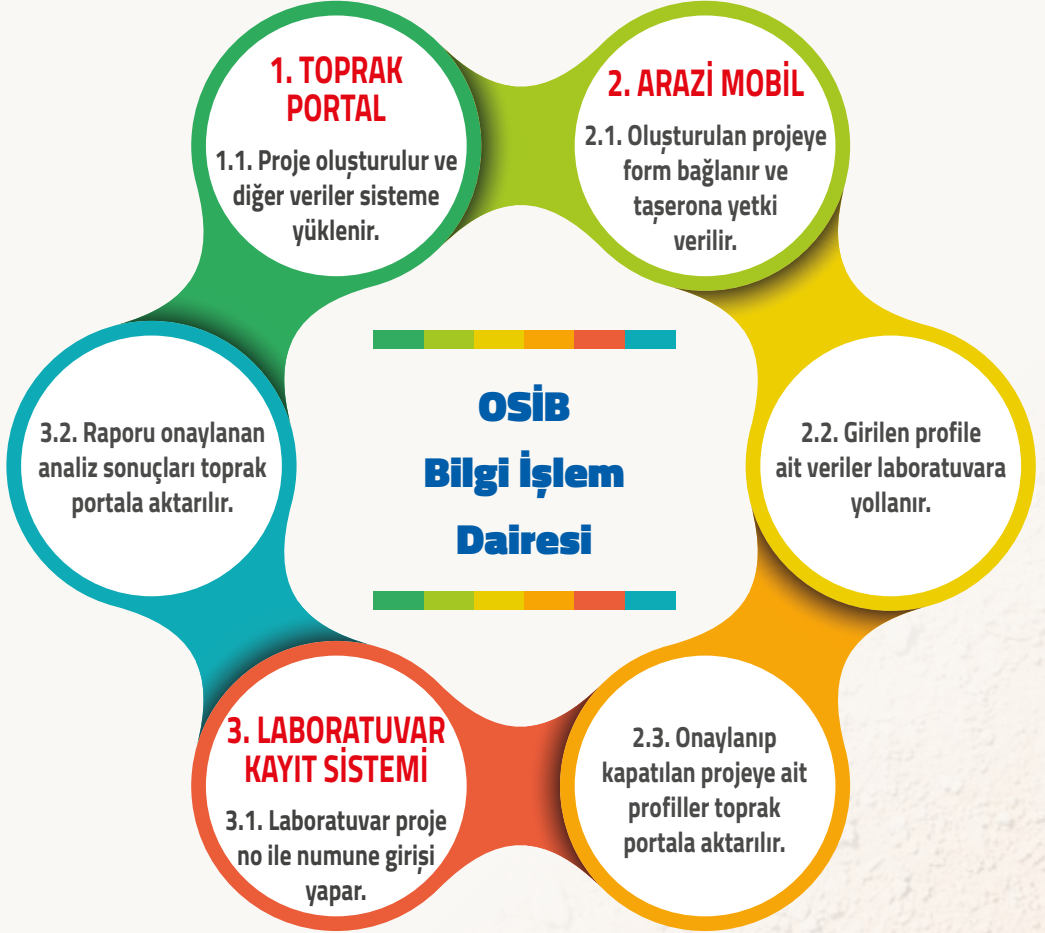
Şekil 8: Toprak Portalı genel sorgulama ekranı



Şekil 9: Toprak Portalı proje yükleme paneli



Şekil 10: Toprak Portalı harita çıktısı



Şekil 11: Toprak Bilgi Sistemi Entegrasyon Şeması



www.cem.gov.tr

Mayıs - 2018

Orman, Su Varsa Hayat Var.