

ARAZİ SINIFLANDIRMA VE DRENAJ ÇALIŞMALARININ COGRAFI BİLGİ SİSTEMİ (CBS) YARDIMIYLA OLUŞTURULMASI, DEĞERLENDİRİLMESİ VE UYGULAMA PROJELERİNİN YAPIMI

S. Ramazan YÜCEL¹, Cemalettin ASLAN²

ÖZET

Su ve toprak kaynaklarının gelişimini öngören planlamaların hazırlanmasında, bu kaynakların özelliklerinin bilinmesine kesin zorunluluk vardır ve bu nedenle, toprak kaynaklarının etüt edilerek sınıflandırılması gerekmektedir.

Arazi sınıflandırma etütleri; temelde, devamlı sullanmaları halinde arazilerin sulamaya olan değişik uygunluk derecelerinin saptanması amacıyla yapılmakta ve proje alanının sullanabilme kapasitesi ortaya çıkarılmaktadır. Ayrıca, ileride büyük ölçüde yatırım gerektireceğinden ulusal gelir kaybına neden olacak ıslah çalışmaları sorunu daha planlama aşamasında engellenerek, sulu tarıma uygun bulunan alanlarda maksimum ürün alınabilmesi için gerekli olan toprak optimal neminin, doğal koşullara bağlı bir şans olayı olmasının ötesinde, teknik düzeyde sağlanması olanağı da hazırlanmaktadır.

1954 yılından günümüze kadar, DSİ Genel Müdürlüğü Etüd ve Plan Dairesi Başkanlığı Toprak ve Drenaj Şube Müdürlüğü ve bu müdürlüğe bağlı olarak çalışan 25 Bölge Müdürlüğündeki Toprak ve Drenaj Başmühendisliği elemanları tarafından, sulama projelerinin planlanması aşamasında yaklaşık olarak 3 000 adet projede arazi sınıflandırma ve drenaj çalışmaları yapılarak, Planlama raporları hazırlanmıştır. Bu raporlar hazırlanırken 7 700 adet harita üretilmiş, yaklaşık olarak ülke genelinde 13 milyon ha alanda arazi sınıflandırma ve drenaj çalışmaları yapılmıştır. Ancak üretilen bilgilerin sayısal ortamda olmaması, bu verileri temel alan çalışmalar için; bir analiz imkânı sağlamamakta, çalışma amacına yönelik bilgilerin derlenmesini sağlayamamaktadır. Artık teknolojik gelişmeler verilerin esnek kullanıma imkân sağlamaktadır. Dolayısıyla Toprak ve Drenaj Şube Müdürlüğünün öncelikli amaçlarından biri 55 yılda yaratılan toprak ve tarımsal drenajla ilgili çalışmaları sayısallaştırarak bir veri tabanı oluşturmak, bu veri tabanının oluşturulmasında en uygun ve en kullanışlı yöntemi belirlemektir.

Toprak ve Drenaj Şube Müdürlüğünün diğer amaçlarından biri de, güncel arazi sınıflandırma ve drenaj çalışmalarında bir yöntem değişikliğine giderek bu çalışmaları CBS yardımıyla yapmaktır. Bu çalışmaların CBS yönetimiyle yapılmasındaki temel amacımız, Havza Planlama çalışmaları yapılırken sulama projelerinin planlanması ile sulama projesinin gerçekleşmesinden sonraki işletme aşaması için uygun, istenilen amaca yönelik, analiz edilebilir uygun bir altlık sağlamaktır. Şube Müdürlüğümüz bu çalışmaları CBS yardımıyla üretebilecek bir aşamaya gelmiştir. Ancak Sulama projesi planlamalarının farklı disiplinlerdeki meslek gruplarının çalışmasını gerektirmesi nedeniyle, planlama projeleri içerisinde yer alan diğer meslek grupları ile CBS kullanımı konusunda ortak bir dil ve anlayışın oluşturulması önem taşımaktadır.

Anahtar Sözcükler: Toprak,CBS;Veri tabanı,Planlama

¹ Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Etüd ve Plan Daire Başkanlığı, Toprak ve Drenaj Şube Müd , ramazan@dsi.gov.tr

² Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Etüd ve Plan Daire Başkanlığı, Toprak ve Drenaj Şube Müd , cemalettin@dsi.gov.tr

1. ARAZİ SINIFLANDIRMA

Tarım arazilerinin sulamaya uygunluklarını ve varsa sorunlarının belirlenmesi için yapılan çalışmaya sulu tarım arazi sınıflandırma çalışması denir.

Sulama projelerinin başarılı olabilmesi için proje içindeki tarım arazilerinin belirli asgari karakteristiklere sahip olması gerekir. Bu karakteristiklerin iyiliği oranında projenin başarı derecesi artar.

Arazi sınıflandırma çalışmaları yazımı aşağıda belirtilen aşamalardan oluşur.

Etüt Öncesi Büro Çalışmaları

Öngörülen etüt türüne (ön inceleme, planlama, ayrıntılı) göre çalışmalar planlanır. Etüt sınırı orijinal topografik haritaya çizilir. Etüt alanına giren daha önce yapılmış arazi sınıflandırma çalışmalarının olup olmadığı araştırılır. Çalışma planlama kademesinde ise eğim grupları dikkate alınarak 100 ha'a minimum 3 adet 150 cm, 500 ha'a 1 adet 420 cm derinlikte örnek çukurlarının yerleri orijinal topografik haritaya işaretlenir.

Arazi Çalışmaları

Günlük program çerçevesinde orijinal topografik haritaya işaretlenen kuyular mansaptan menbaya doğru açılarak, açılan kuyulardan ve çevre gözlemlerinden arazinin toprak, topografik ve drenaj özellikleri ilgili aşağıda verilen bilgiler elde edilir.

1.2.1 Topraklar: s

- Bünye : v, l, m, h
- Derinlik : k(kaba kum ve çakıl), e(toprakla karışık taş veya çakıl), ş(şist), b(geçirimsiz sert katman), z(yumuşak kireç katmanı), z(sert kireç katmanı)
- Toprak rengi
- Toprak lekeleri
- Toprak yapısı

1.2.2 Topografya: t

- Eğim : g(normal), j(kompleks)
- Tesviye : u
- Yüzey örtüsü : c, ç
- Taşlılık : r

1.2.3 Drenaj: d

- Yüzeysel drenaj : o
- Yüzeysel drenaj : X, Y, Z
- Taban suyu : w
- Taşkın : f

1.2.4 Diğer Faktörler

- Arazi Kullanma durumu
- Arazinin sulanma durumu
- Hâlihazırda yetiştirilen bitki türleri
- Ayrıca sulama suyu kaynağı olabilecek noktalardan su numuneleri alınır. Su numunesinin alındığı noktalar haritaya işaretlenir.

Laboratuvar Çalışmaları

Arazi ve büro çalışmaları ile etüdün tamamlanmasından sonra, arazide torbalara konularak etiketlenen toprak örnekleri ile su örnekleri laboratuvara gönderilir.

Daha çok yapı, renk ve bünye değişimlerine göre alınan toprak örneklerinde laboratuvarda;

Fiziksel toprak özellikleri : (saturasyon, bozulmuş toprak örneği geçirgenliği, toprak bünyeleri, su tutma kapasitesi (RAM))

Kimyasal toprak özellikleri : (pH, elektriksel iletkenlik, % toplam eriyebilir tuz, % değişebilir sodyum ile diğer katyon ve anyonlar, bor, jips, %kireç, organik madde içeriği)

Su örnekleri laboratuvar analiz sonuçları ise:

(Suyun sulama yönünden sınıfı, pH, elektriksel iletkenlik, katyon ve anyon durumları, % sodyum, Artık sodyum karbonat (RSC), Bor, organik madde ve sodyum adsorpsiyon oranı (SAR.) değerlerini vermektedir.

Harita Çalışmaları

Laboratuardan gelen analiz sonuçlarına göre, arazi profil formunda bünyelerin ve arazi sınıflarının revizyonu yapılarak, kesin sınıf ve sınırlar orijinal topoğrafik haritaya işaretlenir. Oluşan parsellerin alanları ölçülerek değerler ha olarak parsellere yazılır.

Orijinal topoğrafik harita üzerindeki arazi sınıf formülleri, hektarajlar, ana ve alt sınıf sınırları, önemli yerleşim yerleri ve ana yollar, büyük akarsu yatakları, kuyular mansaptan menbaya doğru birden itibaren parsel numaraları verilerek aşağıda belirtilen haritalar çizilir.

Var Olan Koşullarda Arazi Sınıflandırma Haritası

Toprakların *mevcut durumdaki arazi sınıf ve sınırlarını gösterir*

1.4.2 Bünye Dağılım Haritası

Arazinin bünye dağılımını gösterir. Haritada da bünye sınıf sembelleri aşağıda verilmiştir

h=Ağır bünye

m=Orta bünye

L=Hafif bünye

v=Çok hafif bünye

h/Lx -----

h= İlk 30 cm'lik toprak katmanının bünyesi cm'den toprak profilinin sınırlandığı derinlik arasındaki bünye

x=Toprak profilini sınırlayan etmen

Projeli Koşullarda Arazi Sınıflandırma Haritası

Varolan koşullarda arazi sınıflandırma haritasında tespit edilen ve ıslahı gereken toprak-topografya ve drenaj yetersizliklerinin arazi geliştirme çalışmaları sonucunda giderilmesi ile sulu koşulları gösteren bir haritadır.

Rapor çalışmaları

Yukarıda belirtilen tüm aşamalardaki bilgilerin ve oluşturulan arazi sınıflandırma ve bünye dağılımı haritalarının ışığı altında arazi sınıflandırma ve drenaj raporu yazılır.

1 DRENAJ ÇALIŞMALARI

Tarımsal drenaj; toprak yüzeyi ile bitki kök bölgesindeki fazla suların zamanında ve kontrollü bir şekilde uzaklaştırılması şeklinde tanımlanabilir. Kurak ve yarı kurak bölgelerde drenaj; taban suyunu bitki gelişimini engellemeyecek şekilde kök derinliği altına düşürmek ve toprakların tuzlanmasını önlemek için yapılan çalışmalardır.

Etüt Öncesi Büro Çalışmaları

Proje sahasına ilişkin arazi sınıflandırma ve varsa drenaj etüt raporları ile tarımsal ekonomi raporu; jeolojik-jeofizik ve hidrolojik çalışma sonuçları; taşkın konusunda varolan done ve raporlar ile işletme projesi harita ve raporları etüde çıkmadan önce incelenmelidir. Etüt öncesi yapılacak büro çalışmalarının arazi etütlerine büyük ölçüde yön vereceği ve arazi çalışmalarını hızlandırarak ana sorunlara daha fazla ilginin gösterilebileceği unutulmamalıdır.

Arazi Çalışmaları

Drenaj çalışmalarında, büroda ön bilgi derlenmesinden sonra ikinci adımı arazi etütleri oluşturmaktadır. Drenaj sorunlarının varlığı, dereceleri nedenleri ve çözüm seçenekleri ile önerilecek drenaj sisteminin belirlenmesine yönelik olarak yapılacak arazi etütlerinde;

- Toprağın fiziksel ve kimyasal niteliklerinin araştırılması
- Doğal koşullarda toprağın hidrolik geçirgenliğinin ölçümü;
- Taban suyunun niteliği ve düzeyi ile boşaltım olanakları, çıkış ağız koşulları
- Sulama ve drenaja ilişkin var olan sistem veya sanat yapılarının yeterliliği
- Kanal, akarsu ve pınar gibi kaynaklardan sızmalar ile artezyenik beslenmelerin varlığının saptanması
- Uygulanan sulama yöntemleri, drenajın olumlu katkısı sonucu görülecek gelir artışları
- Taşkın ile drenaj ve sulamaya etkili olabilecek etmenler
- Arazi çalışmaları sırasında, gereksinim duyulursa sızma ve artezyenik etmenlerin saptanması için piezometrik etütler
- Var olan kanal ve doğal akım yataklarının en ve boy kesitleri çıkartılması.

Gibi amaçlar güdülür.

Toprak ve taban suyunun özelliklerini öğrenme amacıyla açılan kuyular, alt toprak niteliklerine göre derinlikleri değişmesine karşın, genellikle 4-4.20 m derinliktedirler.

Planlama aşamasındaki etütlerde her biri 100 ha' ı örnekleyen kuyuların ara uzaklıkları ortalama 1 km olmalıdır.

Kuyu yerlerinin belirlenmesinde, düz arazilerde çoğunlukla kare veya dikdörtgen ızgara (grid) ve dar vadilerde ise eşkenar üçgen sistemlerine uyularak, taban suyunu karakterize edebilecek bir gözlem ağının oluşturulması öngörülmektedir.

Drenaj kuyularının açılması ile;

- Toprak tabakalarının bünyeleri ile derinlik ve kalınlıkları
- Aküfer veya bariyer katmanının derinlik ve süreklilikleri
- Toprağın yapısı, renk ve leke durumları, nemliliği
- Bitki kök derinlikleri
- Taban suyu düzeyi
- Yüzeysel ve derin doğal drenaj durumu
- Arazinin sulanma durumu
- Topografya ve eğim koşullarına

İlişkin olarak derlenen veriler her kuyu için ayrı tutulan profil formlarına yazılır.

Genellikle planlama ve ayrıntılı drenaj etütlerinde, profili incelemek ve hidrolik iletkenlik testi için açılan kuyular, taban suyu örneği alındıktan sonra gözlem kuyusu olarak tesis edilmektedirler. Boşaltım ve ana boşaltım niteliğinde olan doğal akım yatakları üzerindeki köprülere eşel noktası verilmelidir. Boşaltım miktarının kısıtlandığı dönemi yakalayabilmek, akarsu ve yan dereler ile gözlem kuyularının su kotları arasındaki bağıntıyı ve dolayısıyla çıkış ağız olanakları ile su tablası dalgalanma sınırlarını vurgulamak bakımından, akarsuların proje alanına girdiği ve çıktığı yörelerde yapılacak eşel ölçümleri birçok soruyu cevaplandırabilecek veriyi sağlayacaktır. Drenaj veya köy kuyularında gözlemler, minimum 1 yıl süre ile her ay düzenli olarak yapılmalıdır. Yağışlar normal düşmemişse gözlemler 2 ya da 3 yıl da sürdürülebilir.

Laboratuvar Çalışmaları

Arazi ve büro çalışmaları ile etüdün tamamlanmasından sonra, arazide torbalara konularak etiketlendirilen toprak örnekleri ile su örnekleri laboratuvara gönderilir.

Daha çok yapı, renk ve bünye değişimlerine göre alınan toprak örneklerinde arazi sınıflandırma çalışmalarının belirtilen analizlerin yanında, daha çok toprağın kimyasal özelliklerini belirtilen analizlere önem verilir (geçirgenlik, tuzluluk, sodyumluluk)

Harita Çalışmaları

Gözlem programının uygulanması bitirildikten sonra, su tablası haritalarının çizimine başlanır. Herhangi bir drenaj alanının taban suyu özelliklerinin en iyi şekilde analizlerinin yapılarak sorunun belirlenmesi ve çözüm yollarının ortaya koyulması, ancak taban suyu verilerinin bir harita üzerine çizilmesiyle mümkün olur.

Uygulamada en çok kullanılan haritalar şöylece sıralanabilir.

- Taban suyu hidrografları
- Taban suyu eş düzey eğrileri haritası
- Taban suyu eş derinlik eğrileri haritası
- Taban suyu eş dalgalanma eğrileri haritası
- Taban suyu eş tuzluluk eğrileri haritası
- Taban suyu düzeyi altındaki katmanların hidrolik iletkenlik eşdeğer grupları haritası
- Oransal bariyer katmanı eş derinlik grupları haritası
- Aküfer katmanı eş derinlik grupları haritası

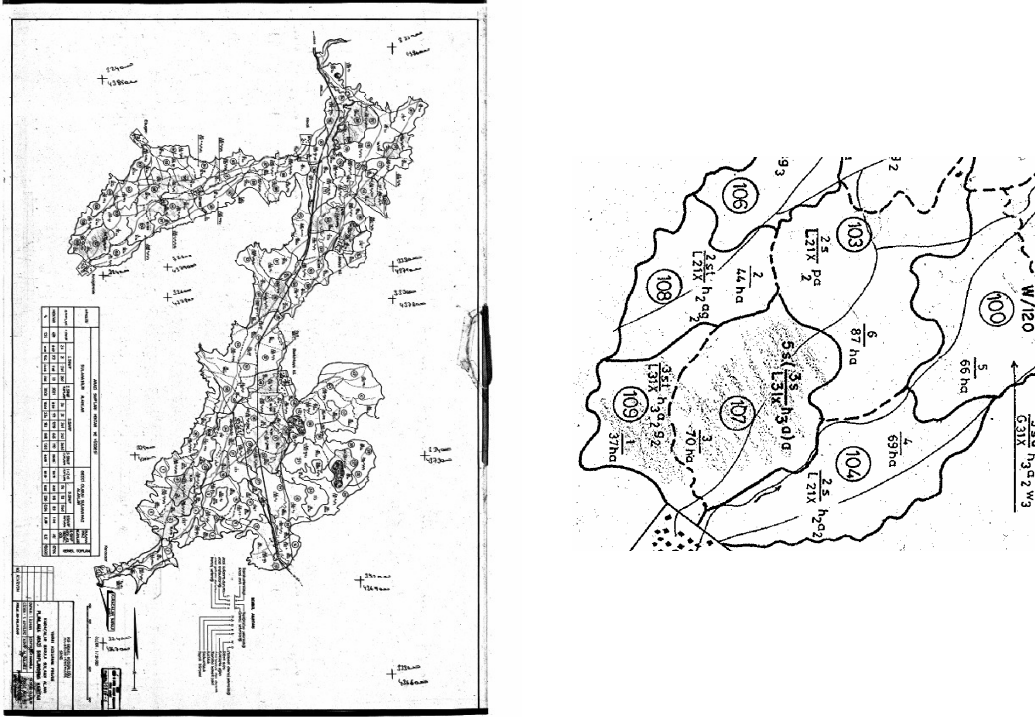
Rapor Çalışmaları

Yapılan tüm bu çalışmaların sonucunda, drenaj raporu yazılır.

3 ARAZİ SINIFLANDIRMA VE DRENAJ ÇALIŞMALARINDA KLASİK YÖNTEM İLE CBS UYGULMALARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Arazi sınıflandırma ve drenaj haritaları, büro, arazi ve laboratuvar çalışmalarını sonucu derlenen verilerin bir gösterimini ifade eder. Şu ana kadar yapılan drenaj ve arazi sınıflandırma haritaları teknik elemanlar yoluyla aydınlatıcı kağıtlara çizilmiş, sayısallaştırılmamış, coğrafi konumları olmayan, DSİ Genel Müdürlüğü Etüt ve Plan Dairesi arşivinde saklanan haritalardır. (Şekil 1: Klasik yöntem ile yapılan arazi sınıflandırma haritası)

Bu haritaların dezavantajları aşağıda sıralanmıştır.



Şekil 1:Klasik Yöntem ile Yapılan Arazi Sınıflandırma Haritası

- 1 Klasik Arazi sınıflandırma ve drenaj çalışmalarında genellikle 1/25000 ölçekli topoğrafik haritalar (raster) kullanılmaktadır. Çalışmaların hangi alanlarda yoğunlaştırılacağı, kuyu yerlerinin seçimi teknik elemanının raster haritayı okuma yeteneğine bağlıdır.
- 2 Sulama projelerinin planlanmasına yönelik istenilen analizler yapılamamaktadır.
- 3 İstenilen ölçek ve nitelikte harita üretilmemektedir.
- 4 Özellikle sulama projesinin gerçekleşmesinden sonraki işletme aşamasına uygun bir altlık oluşturamamaktadır.
- 5 Arazi kullanımlarındaki hızlı değişimlere karşı revize olanaklarını sınırlamaktadır.
- 6 Farklı amaçlara yönelik çalışmalara yeterince hizmet edememektedir.
- 7 Aydınlar kağıtlarda arşiv koşullarında saklandığı için, verilerin ulaşılabilirliği, paylaştırabilirliği sınırlı olmaktadır.

Toprak ve Drenaj Şube Müdürlüğü'nde bu dezavantajları dikkate alarak, hem güncel çalışmalarında hem de geçmiş dönemde üretilen çalışmaları için CBS uygulamalarını tercih etmiştir. CBS ortamında üretilen haritaların (Şekil.2: CBS ortamında üretilmiş arazi sınıflandırma haritası.) avantajları aşağıda verilmiştir.

oluşturmaktadır. Bu nedenle özellikle bu alanlar drenaj sorunu açısından daha dikkatli çalışılması gereken alanları ifade etmektedir. Mavi-yeşil alanlar ise eğimin % 2-10 olduğu alanları göstermektedir. Bu alanlar; tarımsal sulama açısından erozyona duyarlı alanları, sadece topoğrafik eğim dikkate alındığında öncelikli olarak basınçlı sulama yöntemlerinin tercih edileceği, basınçlı sulama yöntemi için diğer kriterler uygun değil ise yüzeysel sulama yöntemlerinde açılacak tava ve karıkların konturlara paralel olması gerektiğini ifade eder. (Şekil 4: Eğimli bir alanda yüzeysel sulama)



Şekil 4: Eğimli Bir Alanda Yüzeysel Sulama

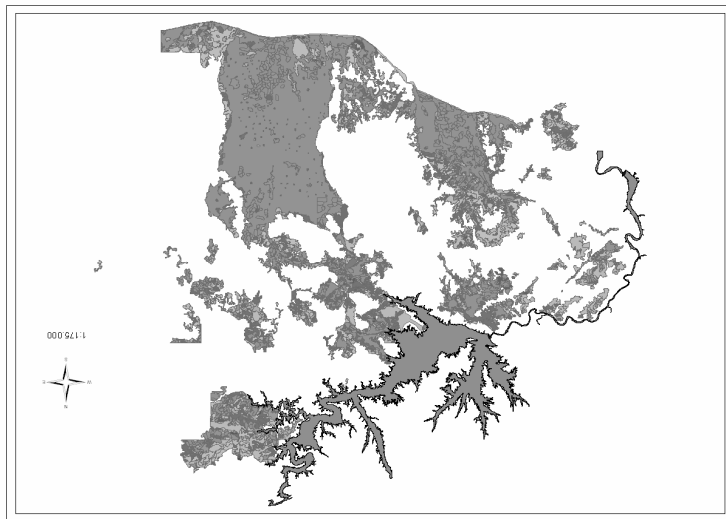
- 9 Vektör haritalar ile yapılan eğim analizleri ve hidrolojik analizler, drenaj açısından da çalışmaların hangi alanlarda yoğunlaştırılacağı, hangi alanların drenaj açısından sorun oluşturabileceğini, yüzeysel doğal akım yolları, toplanma noktalarını ve yağış havzalarını tespit etme açısından önemlidir.
- 10 Sulama projelerinin planlanmasına yönelik, arazi sınıflandırma ve drenaj çalışmaları açısından istenilen analizleri yapabileme imkânı sağlamaktadır. Bu analizler;
 - Sulanabilir-sulanamaz nitelikteki alanların dağılımı (sulanabilir ve sulanamaz alanları ve bunları aşağıda belirtilen nitelikleri hakkında bilgi verir.)
 - Profil kısıtlılığı (seçilecek bitki türü, bir defada verilmesi gereken su miktarı vs bakımından önemlidir.
 - Üst toprak bünyesi dağılımı (Sulama alanında önerilecek bitki türü, sulama yöntemlerinin planlanması yönünden önemlidir)
 - Tuzlu-sodyumlu toprakların dağılımı (Bu alanlar bir yatırım masrafı gerektiren ıslah alanlarıdır, ıslah edildikten sonra sulanmaları uygundur)
 - Toprak geçirgenliği dağılımı (toprak geçirgenliği sulama randımanına ve sulama yöntemlerin planlanmasında öneme sahiptir.)
 - Eğim derecelerinin dağılımı (sulama yönteminin seçiminde, erozyona duyarlı alanların belirlenmesi ve burada uygulanacak tarımsal işlemlerin niteliğine etki eder)
 - Tesviye ihtiyacının dağılımı (Özellikle yetersiz tesviyenin olduğu alanlar suyun üniform dağılımını etkileyerek sulama randımanını düşürür.)
 - Yüzeysel taşlılık dağılımı (yüzeysel taşlılık, tarımsal faaliyetleri ve suyun üniform dağılımını etkileyerek sulama randımanını düşürür)

- Çalı-ağaç örtüsü (çalı ve ağaç örtüsü tarımsal faaliyetleri ve suyun üniform dağılımını etkileyerek sulama randımanını düşürür)
 - Taban suyu durumu dağılımı(yüksek taban suyunun olduğu alanlar, drenaj sisteminin kurulmasından sonra sulamanın yapılması gerektiğini ifade eden alanlardır)
 - Feyezan alanları dağılımı
- 11 Sulama projelerinin planlanması, farklı disiplinlere sahip meslek gruplarının her bir çalışmasının planlama mühendisi tarafından değerlendirilmesi sonucu oluşturulan seçenekler içerisinde en uygun, en ekonomik olan planlama projesinin seçimine dayanır. Dolayısıyla planlama çalışmalarına kaynaklık edecek her bir çalışmanın CBS ortamında olması planlama çalışmalarını daha da anlamlı kılacak, planlama, kesin proje, inşaat ve işletme aşamalarına varan süreçte önemli bir altlık oluşturacaktır.
 - 12 İstenilen ölçek ve nitelikte harita üretme imkânı sağlamaktadır.
 - 13 Özellikle sulama projesinin gerçekleşmesinden sonraki işletme aşamasına uygun bir altlık oluşturmaktadır.
 - 14 Arazi kullanımlarındaki hızlı değişimlere karşı ,sağladığı esneklik dolayısıyla revize olanaklarını kolaylaştırmaktadır
 - 15 Farklı amaçlara yönelik çalışmalara, gerçek coğrafi konumunda olması ve sayısal veri içermesi nedeniyle olanak sağlamaktadır.
 - 16 Verileri daha kolay ulaşılabilir, paylaşılabılır kılmaktadır.

4 TOPRAK VERİ TABANI ÇALIŞMALARI

1954 yılından bu güne, DSİ Genel Müdürlüğü Etüd ve Plan Dairesi Başkanlığı Toprak ve Drenaj Şube Müdürlüğü ve bu müdürlüğe bağlı olarak çalışan 25 Bölge Müdürlüklerinde ki Toprak ve Drenaj Başmühendisliği elemanları tarafından, sulama projelerinin planlanması aşamasında yaklaşık olarak 3000 adet projede arazi sınıflandırma ve drenaj çalışmaları yapılmış, bunun sonucu 7 700 adet harita üretilmiş, yaklaşık 13 milyon ha alanda arazi sınıflandırma ve drenaj çalışmaları yapılmıştır. Ancak üretilen bilgilerin sayısal ortamda olmaması, bu verileri temel alan çalışmalar için; bir analiz imkanı sağlamamakta, çalışma amacına yönelik bilgilerin derlenmesini sağlayamamaktadır. Artık teknolojik gelişmeler verilerin esnek kullanıma imkan sağlamaktadır. Dolayısıyla Toprak ve Drenaj Şube Müdürlüğünün öncelikli amaçlarından biri 55 yılda yaratılan toprak ve tarımsal drenajla ilgili çalışmaları sayısallaştırarak bir veri tabanı oluşturmak, bu veri tabanının oluşturulmasında en uygun ve en kullanışlı yöntemi belirlemektir.

Bu amaçla DSİ Diyarbakır XV. Bölge Müdürlüğü çalışma alanı içindeki arazi sınıflandırma çalışmaları 1 150 000 ha alanda gerçekleştirilmiştir. (Şekil :5 DSİ XV. Bölge Müdürlüğü toprak kaynakları çalışmaları)



Şekil :5 DSİ XV. Bölge Müdürlüğü Toprak Kaynakları Çalışmaları

KAYNAKÇA

- Toprakođlu.H., 1974."Sulu Ziraat Arazi Tasnifi Teknik Rehber-04.02-04."
Toprak ve Drenaj Uzman Mũşavirliđi, 1976 "Sulu Tarım Koşullarında Kullanılan Arazi Tasnif ve Drenaj Raporu"
DSİ Etüd ve Plan Dairesi Başkanlığı 1984 "Arazi Sınıflandırma ve Drenaj Çalışmalarının Planlama İçindeki Yeri"
DSİ Etüd ve Plan Dairesi Başkanlığı 1984 "Toprak ve Drenaj Şube Müdürlüğü Yayınları Cilt"
DSİ Etüd ve Plan Dairesi Başkanlığı, 1999-2004 "Su ve Toprak Laboratuvarı Seminerleri "
DSİ Etüd ve Plan Dairesi Başkanlığı, 2002-2003 "Toprak ve Drenaj Seminerler"