

EN UYGUN ARAZİ KULLANIM PLANLARININ CBS İLE İNCELENMESİ: SİVAS İLİ ÖRNEĞİ

İ. Saykılı^a, A.C. Birdal^a, T. Türk^a *

^aCumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü, 58140, Sivas (tarikturk@gmail.com)

Anahtar Kelimeler: Arazi uygunluk analizi, CBS; En uygun arazi kullanımı

Özet:

Arazi uygunluk analizi, en uygun arazi kullanımı amacına yönelik arazi kullanımının esaslarını belirleyen bileşenlerden biridir. En uygun arazi kullanımı, bölgeye ait doğal ve kültürel potansiyelin saptanması ve ekolojik yapıya uygun bir arazi kullanımının tercih edilmesi ile sağlanır.

Bu çalışmada en uygun arazi kullanım planlanmasının CBS ile belirlenmesine yönelik bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Sivas İli Merkez İlçe Dikmencik köyüne ait kadastral sınırlar içerisinde yer alan tarım, mera ve orman olmak üzere üç ana sınıflandırmaya tabii tutulan arazilerin arazi kullanım biçimleri dikkate alınmıştır. Daha sonra, en uygun arazi kullanım haritaları üretilmiş ve sonuçlar günümüzdeki mevcut arazi kullanım özellikleri ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre çalışma alanındaki arazilerin büyük bir bölümünün en uygun arazi planlamasına uygun bir şekilde kullanılmadığı belirlenmiştir.

Keywords: Land suitability analysis, GIS; Optimal land use

Abstract:

Land suitability analysis is one of the components that determines the principles of land use for the purpose of optimal land use. Optimum land use is achieved by determining the natural and cultural potential of the region and by preferring the use of land suitable for the ecological structure.

In this study, an application was made to determine the most suitable land use plan with GIS. Land use patterns of the three main categories of agricultural land, pasture and forest within the cadastral borders belonging to the Dikmencik village of the Sivas province Central District were taken into consideration. Subsequently, the most appropriate land use maps were produced and the results compared with the current land use characteristics. According to the results obtained, it has been determined that a large part of the land in the study area is not appropriately used for optimal land planning.

1. Giriş

Arazi Kullanım Planları; Arazinin özellikleri gözetilerek farklı kullanımlar karşısındaki davranışlarını ortaya çıkarmak için toprak ve arazi etütlerine dayanılarak yapılan yerel, bölgesel ve ülkesel ölçekte tarım arazileri, mera arazileri, orman arazileri, özel kanunlarla belirlenen alanlar, yerleşim-sanayi-turizm alanları, sosyal ve ekonomik amaçlı altyapı tesisleri ile diğer arazi kullanım şekillerini ve ileriye yönelik sürdürülebilir arazi kullanım türlerini gösteren rapor ve haritalardan oluşan planlardır. Ülkemizde çoğu zaman tarımsal arazi kullanımları rasyonel bir plana bağlı kalmadan kullanılmaktadır. Bunun sonucu olarak toprak ve topografik özelliklerine göre en verimli araziler yerleşme alanı ya da endüstri işletmeleri ve sanayi bölgeleri için kuruluş yeri olarak kullanılmakta, öte yandan da orman ve mera arazileri ise tecavüzlerle tarım alanı olarak kullanılmaya çalışılmaktadır (Akten 2008). Gerek ülkemizde gerekse gelişmekte olan ülkelerde bulunan tarımsal niteliğe sahip araziler, yanlış ve plansız arazi kullanımı, yüksek nüfus artışı, toprak erozyonu, kıt kaynaklara yönelik çok yönlü tarım dışı talepler, fakir ve eğitimsiz kırsal nüfus, kurumsal desteklerin yetersizliği veya olmayışı vb. nedenler ile baskı altında bulunmaktadır.

Bunlardan özellikle arazi kullanım planlamasına dayalı olmayan arazi kullanımı sonucu, birbirlerine komşu durumda olan sektörler birçok yerde çatışma halinde

bulunmaktadır. Yine plansız arazi kullanımı uygulamalarının yanlış tarımsal teknik ve mekanizasyon uygulamaları ile birleşerek neden olduğu sonuçlardan erozyonun olumsuz etkisi de yadsınmaz. Toprağın rüzgâr ve su akışı ile kısa sürede taşınması, toprağın taşınmasıyla oluşan aşırı yüzeysel akış sonucu sel ve taşkınlar meydana gelmesi, taşınan toprakların yerleşim yerlerini, barajları ve limanları doldurması, yamaç arazilerde bu taşınmanın direk neticesi olarak ana kaya yapısının ortaya çıkması ve arazinin su tutma ve depolama kapasitesinin kaybolması, çoraklaşma ve çölleşme yani antropojen (insan eliyle) kurak alanlar oluşmasına neden olmaktadır. Bu durum tarımsal üretim kaybı, kırsal fakirliğin artışı, kırsal kesimden kentlere göçün yoğunlaşması, arazilerin görsel değerinin düşmesi vb. birçok ekolojik, sosyal, ekonomik ve kültürel sorunları da beraberinde getirmektedir. Sonuç olarak doğal kaynaklarımız bozulmakta ve sürdürülebilir kırsal kalkınmanın ana lokomotif olan tarım sektörü tehlikeye girmektedir.

Bu olumsuzlukların önüne geçebilmek için, temeli araziye dayalı sektörler olan tarım, ormancılık, yerleşim, sanayi, ulaşım vb. sektörlerin mevcut çalışma alanlarının biyofiziksel, sosyal, ekonomik, kültürel ve çevresel değişkenlere bağlı olarak kesin bir şekilde belirlenip en uygun arazi kullanım planına ve haritasına bağlanmasına ihtiyaç bulunmaktadır. Bilimsel esaslara göre

gerçekleştirilecek bu planlamanın artan nüfusun talep, ihtiyaç ve beklentilerini karşılanması, ekosistemlerin bugünkü ve gelecekteki verimliliğinin korunması arasında bir denge kurması ve böylece sürdürülebilir arazi kullanımını gerçekleştirmesi gerekmektedir.

Konuya kırsal yöreler açısından yaklaşıldığında, çalışma alanında yaşayan halkın büyük ölçüde tarım ve hayvancılık faaliyetleri ile uğraştığı ve bu arazilerden elde edilen çeşitli ürün ve hizmetlere bağlı olarak yaşadığı görülmektedir. Bu nedenle kırsal yörelerdeki orman, tarım ve mera arazilerinin tanımlarına uygun mekânsal tahsisini gerçekleştiren planların yapılması ve bu planlara göre yönetilmesinin sağlanması önemli bir konudur. Ancak bu şekilde arazi kaynakları etkin ve verimli bir şekilde kullanılacak ve sürdürülebilir kırsal kalkınmaya katkı sağlanmış olacaktır.

Bu çalışmada, tarım, orman ve mera sektörlerinin, arazideki adres ve yerleşkelerinin (konumlarının) nasıl belirlenebileceği konusunda bir "arazi kullanım planlaması modeli" geliştirilmiştir. Belirli bir arazi parçasına yönelik arazi kullanım kararları, bu arazinin belirli bir sektör (arazi kullanım şekli) için uygunluğuna bağlı olacaktır. O nedenle bu aşamada öncelikle arazi uygunluk değerlendirmeleri gerçekleştirilmiştir.

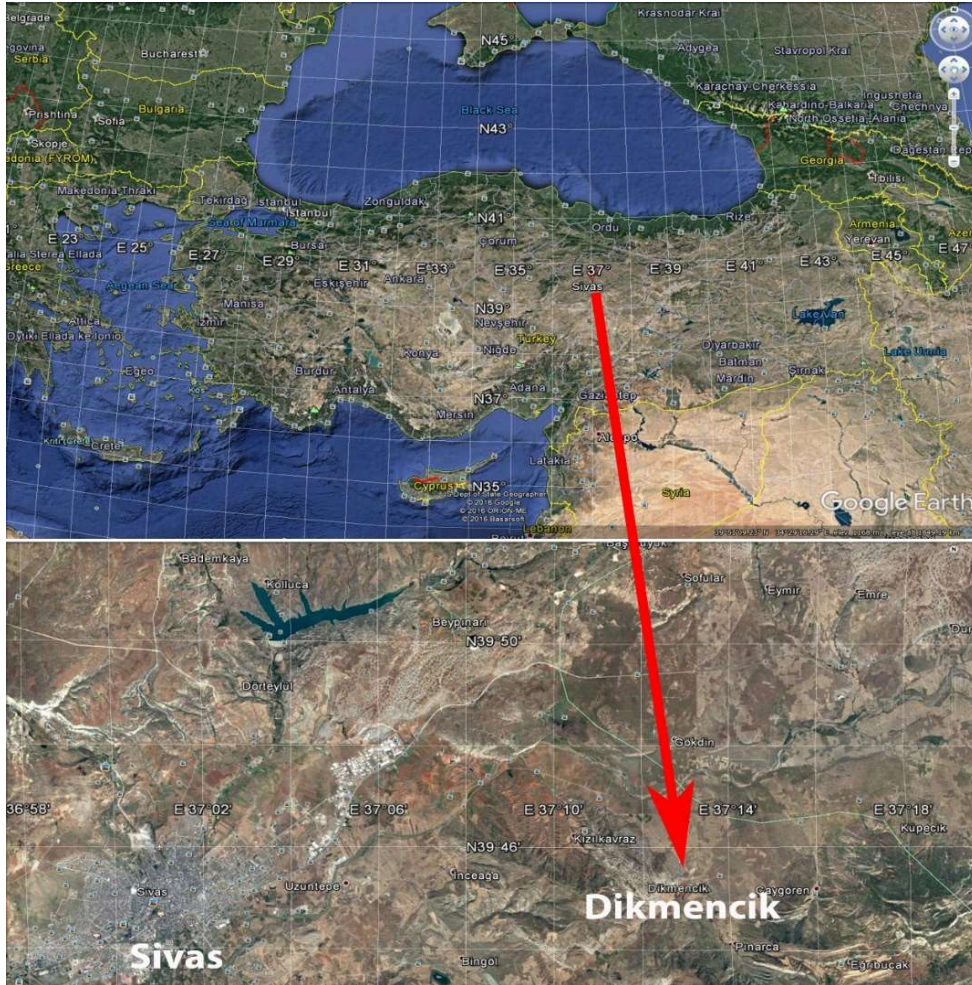
Bu amaçla ağırlıklı çakıştırma tekniği kullanılmıştır.

Böylece arazinin her bir sektör için uygunluk potansiyeli ortaya konmuş ve arazi uygunluk haritaları üretilmiştir. Sonrasında, arazi uygunluk değerlendirmelerine bağlı olarak, arazilerin alternatif sektörlerle tahsis yönündeki karar verme problemi ele alınmıştır. Bunun için öncelikle her bir sektöre yönelik arazi uygunluk haritaları kullanılarak "arazi uygunluklarına dayalı arazi kullanım tahsisi" ve ardından ilgili sektörlerle tahsis edilmesi gereken alan düzeyleri dikkate alınarak "en uygun arazi kullanım tahsisi" çözümlenmeleri gerçekleştirilmiştir.

2. Çalışma Alanı

Coğrafi konum olarak Sivas 35° 50' ve 38° 14' doğu boylamları ile 38° 32' ve 40° 16' kuzey enlemleri içerisinde yer almaktadır. 28.488 km²'lik yüzölçümüyle, Türkiye'nin toprak bakımından ikinci büyük ilidir. İl topraklarının Kızılırmak havzasına giren bölümünde Karadeniz iklimi, Fırat Havzasına giren bölümde ise, Doğu Anadolu iklimi egemendir.

Çalışma alanına konu Dikmencik Köyü ise Sivas İl Merkezine yaklaşık 17,5 km uzaklıkta yer alan, 20-25 hane ve 75 nüfuslu bir yerleşim yeridir. Köyün iklimi yazlar sıcak ve kurak, kışlar soğuk ve kar yağışlı şeklinde belirlenen karasal iklim kuşağı içerisinde yer almaktadır. Ana geçim kaynağı tarım ve hayvancılıktır.



Şekil 1. Çalışma alanı

3. Yöntem

Bu çalışmada ağırlıklı çakıştırma yöntemi kullanılarak Sivas İli Merkez İlçe Dikmencik Köyü için en uygun arazi kullanım planlarını oluşturulmuştur. Bu çalışmada kamu kurum ve kuruluşlarında çalışan uzmanlarla da (Ziraat Mühendisi) görüşmeler yapılmıştır. En uygun arazi kullanım planlamasının verilerinin oluşturulması amacıyla, Sivas Kadastro Müdürlüğü'nden köye ait sayısal kadastro verileri temin edilmiştir. Sivas İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'ndeki toprağın kimyasal ve morfolojik özelliklerine ait verilerden yararlanılmış, 5403 Sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu kapsamında tarım alanlarının tanımı, sınıfı ve bu sınıflara ait özellikleri belirlenmiştir. Belirlenen toprak verilerinden çalışma amacına uygun eğim, derinlik, erozyon, Büyük Toprak Grubu (BTG), kullanım durumu, Arazi Kullanım Planlaması (AKP) uygunluk sınıfları verileri kullanılmıştır. Çalışma alanına ait veriler derinlik, erozyon, BTG, AKP verileri ArcGIS 10.1 yazılımında toprak etütleri yapılmış etüt sonucu elde edilen alansal vektör verilerinden mekansal analiz yapılarak derinlik, erozyon, BTG, kullanım durumu, AKP verileri hazırlanmıştır.

Toprak etüdü ve toprak haritası ve sayısal veri tabanının oluşturulmasında hukuki dayanak olarak 3083 Sayılı

Sulama Alanlarında Arazi Düzenlenmesine dair Tarım Reformu Kanunu, 5403 Sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu ile bu kanunlara ait yönetmelik ve talimat hükümleri baz alınmıştır. Çalışmaya konu Dikmencik Köyü 3083 Sayılı Kanun Kapsamında uygulama alanı ilan edilen yerlerden olup bölgede Arazi Toplulaştırma ve Tarla içi Geliştirme Hizmetleri projesi devam etmektedir. Bu proje kapsamında bölgede proje çalışmalarından önce arazi etütleri yapılmış ve derecelendirme haritalarına göre toprak indeks haritaları oluşturulmuştur. Bu standartlar 5403 Sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu'nundaki Ek.5'te yer almaktadır. Çalışmamızda altlık oluşturacak toprak indeks haritalarında şimdiki arazi kullanım durumu verileri kullanılarak "mevcut arazi kullanım" haritaları oluşturulmuştur.

Tanımlanan veri sınıfları alan geometrisi ve sözel verilerden oluşan vektör veri formatındadır. Vektörel veri formatında değeri olmayan sınıflara da değer atamak için hücresel veriye dönüşüm yapılmıştır. Çalışma alanı içerisindeki araziler için belirlenen derinlik, erozyon, BTG, mevcut arazi kullanım durumu, AKP vektör verileri raster verilere dönüştürülmüştür. Daha sonra bu veriler yeniden sınıflandırılma işlemine tabii tutulmuştur.

Tablo 1. Tarım, mera ve orman alanları için belirlenen sınıflandırma değerleri

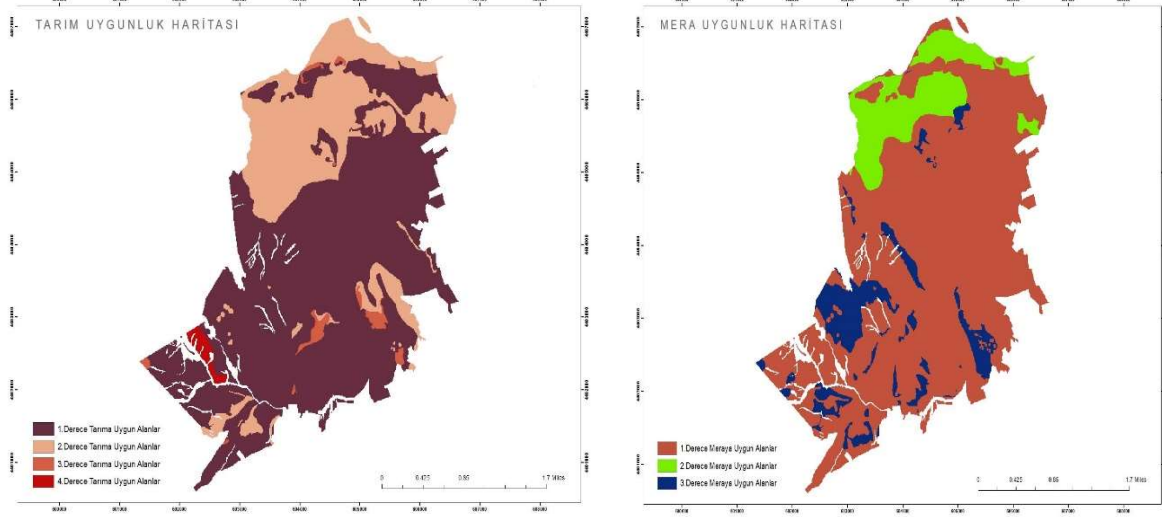
	Tarım		Mera		Orman	
Erozyon	Hiç /hafif erozyon	5	Hiç /hafif erozyon	1	Hiç /hafif erozyon	1
	Orta erozyon	3	Orta erozyon	2	Orta erozyon	2
	Şiddetli erozyon	2	Şiddetli erozyon	3	Şiddetli erozyon	4
	Çok şiddetli erozyon	1	Çok şiddetli erozyon	5	Çok şiddetli erozyon	5
Toprak Derinliği	110 cm olan ve üzeri derinlik	5	110 cm olan ve üzeri derinlik	1	110 cm olan ve üzeri derinlik	1
	75-109 cm olan derinlik	3	75-109 cm olan derinlik	2	75-109 cm olan derinlik	2
	20-75 cm olan derinlik	2	20-75 cm olan derinlik	3	20-75 cm olan derinlik	4
	0-20 cm olan derinlik	1	0-20 cm olan derinlik	4	0-20 cm olan derinlik	5
Eğim	Düz düze yakın (A)	6	Düz düze yakın (A)	1	Düz düze yakın (A)	1
	Hafif eğimli (B)	5	Hafif eğimli (B)	2	Hafif eğimli (B)	2
	Orta eğimli (C)	4	Orta eğimli (C)	3	Orta eğimli (C)	3
	Dik eğimli (D)	3	Dik eğimli (D)	4	Dik eğimli (D)	4
	Çok dik eğimli	2	Çok dik eğimli	5	Çok dik eğimli	5
	Sarp eğimli	1	Sarp eğimli	6	Sarp eğimli	6
BTG	Aluvial	2	Aluvial	3	Aluvial	1
	Kahverengi	3	Kahverengi	2	Kahverengi	2
	Kırmızımsı Kahverengi	3	Kırmızımsı Kahverengi	2	Kırmızımsı Kahverengi	3

Ağırlıklı çakıştırma yönteminde kullanılacak girdilerin normalize edilebilmesi için, ağırlıklı çakıştırma öncesi, eşit piksel büyüklüklerinde raster yapıya dönüştürmeleri gereklidir.

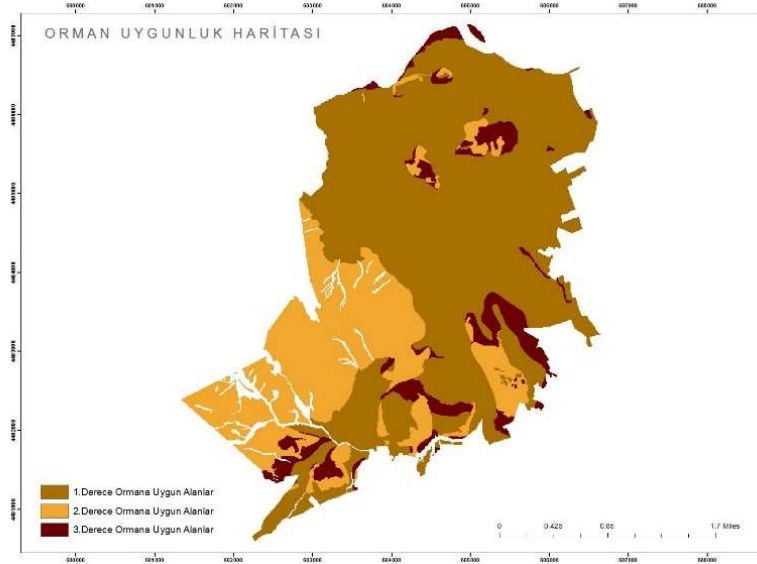
Yeniden sınıflandırılan değerlerin oranlarını belirlemek için ağırlıklı çakıştırma yöntemi kullanılarak AKP, eğim, BTG, erozyon ve derinlik sınıflarının ne kadar oranda olacağı belirlenmiştir.

Tablo 2. Tarım, mera ve orman alanlarının ağırlıklı çakıştırma oranları

Tarım		Mera		Orman	
Derinlik	%30	Derinlik	%25	Derinlik	%25
Eğim	%30	Eğim	%15	Eğim	%20
Erozyon	%10	Erozyon	%25	Erozyon	%25
BTG	%10	BTG	%10	BTG	%15
AKP uygunluk	%20	AKP uygunluk	%25	AKP uygunluk	%15



Şekil 2. Tarıma uygunluk ve Mera uygunluk Haritaları



Şekil 3. Orman uygunluk Haritası

4. Bulgular

Arazi kullanımları için arazi uygunluk çözümlemelerinde belirleyici olabilecek üst ve alt ölçütler seçilirken, çalışma alanı için mevcut harita verileri dikkate alınmıştır. Bu ölçütler ile her bir ölçüte ait alt ölçütlere yönelik açıklamalar aşağıda sunulmuştur.

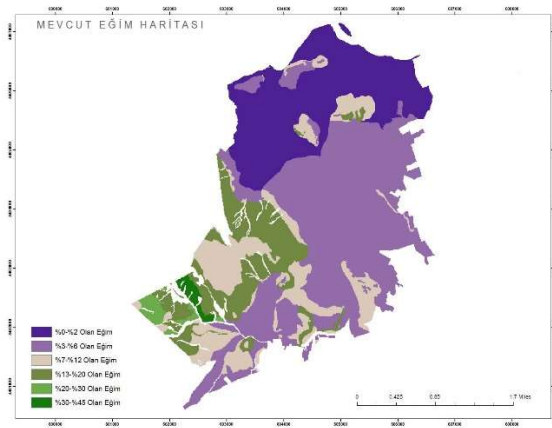
Eğimin Etkisi: Arazinin eğimi, arazinin engebelilik derecesini ifade etmektedir. Eğim birçok bakımdan

önemlidir. Eğim derecesinin fazla olması erozyon tehlikesini artırdığı gibi, infiltrasyon, bitki seçimi ve sulama yöntemini etkiler. Arazi etüt ölçütlerinde yer alan % 0-2, % 2-4, % 4-6, % 6-12 ile % 12 eğimden fazla olan alanlar genel anlamda arazinin kullanım durumunu da belirtmektedir. Tarımsal arazilerin genelde % 0-6 eğim aralığında olduğu buna karşın % 12 ve daha yüksek eğimli alanların mera ya da orman arazilerini kapsadığı ve arazi kullanım durumunda eğim özelliklerinin bu yönü ile

belirleyici bir faktör olduğu görülmektedir. Diğer taraftan eğimin olmaması veya çok az olması drenaj üzerinde olumsuz etki yapabilir.(5403 Sayılı Kanun).Tarımsal uygunlukta eğimi az olan yerler genel anlamda tarım için daha elverişlidir.

Erozyon Etkisi: Erozyon, ana hatları ile üst toprak yapısının rüzgâr ve su marifeti ile kütleler halinde taşınmalarıdır. Taşınmayı gerçekleştiren faktörlerin başlıcaları su, rüzgâr ve buzullardır. Erozyon, toprağın dokusal yapısını kökleri vasıtası ile tutan bitkisel örtünün ortadan kaldırılması, yoğun yağışlar, aşırı otlama, uygun olmayan tarımsal teknik ve aşırı mekanizasyon ile bilgisiz arazi kullanması sonucunda şiddetlenmektedir. Eğim derecesi yükseldikçe erozyon zararı da artmaktadır. (5403 sayılı kanun) Tarımsal uygunlukta erozyon toprağın kalite ve sınıflandırılmasında etki etmektedir. Tarımsal uygunlukta erozyonu düşük alanlar tarım için elverişlidir.

Toprak Derinliğin Etkisi: Bitkilerin kökleri vasıtası ile nüfus edebildiği, su ve besin maddelerinden yararlanabildiği derinliktir. Oluştukları ana kayanın özelliklerine, yeryüzü şekline, bitki örtüsüne, iklim özelliklerine ve canlıların etkilerine bağlı olarak toprak derinliği değişmektedir (5403 Sayılı Kanun). Toprak derinliği tarım için önemli bir faktördür. Toprak derinliği artıka tarımsal potansiyel de doğru orantılı olarak artmaktadır.



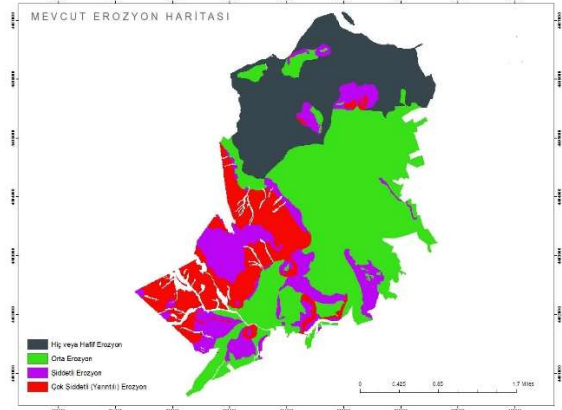
Şekil 4. Mevcut Eğim Haritası

BÜYÜK TOPRAK GRUPLARI (BTG)

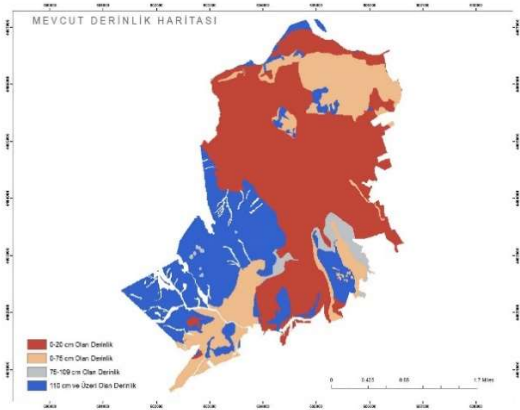
Alüvyal Topraklar: Bu topraklar aşırı toprak rutubeti ile karakterize edilir. Orman şeridinin bittiği yerde oluşan bu topraklar, çeşitli ana maddeden bozuk drenaj ve soğuk iklim şartlarında oluşmuştur. Üstte koyu renkli bir katman, bunun altında gri renkli toprak yer alır. Üzerlerindeki doğal bitki örtüsü ot, saz ve çiçekli bitkilerdir. Soğuk iklimden dolayı verimleri sınırlıdır. Çoğunlukla yazın otlamada kullanılırlar. (5403 sayılı kanun toprak sınıflandırması teknik talimatı)

Kahverengi Topraklar: Bu topraklar daha çok kurak ve yarı kurak iklimlerde bulunur. Üzerlerindeki doğal bitki örtüsü kısa ot ve çalılardan ibarettir. Profillerinde çok miktarda kalsiyum bulunur. Bitki besinlerince zengindirler. Doğal drenajları iyidir (5403 sayılı kanun toprak sınıflandırması teknik talimatı).

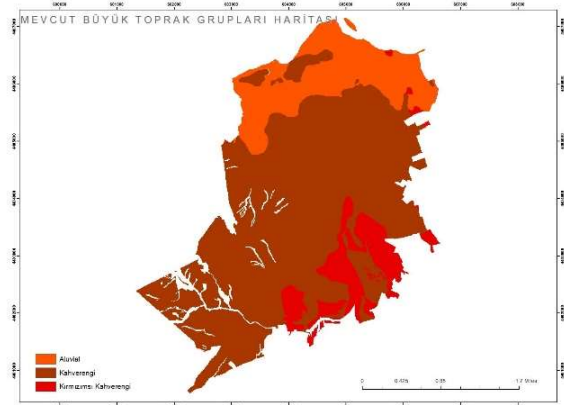
Kırmızımsı Kahverengi Topraklar: Renk hariç, hemen hemen bütün özellikleri Kahverengi toprakların aynı veya benzeridir. Yine onlar gibi, kurak ve yarı kurak iklimlerde bulunurlar. Doğal bitki örtüsü ot ve çalılardır. Doğal drenajları iyidir. Bu topraklarda biyolojik etkinlik düşüktür. Doğal verimleri yüksektir (5403 sayılı kanun toprak sınıflandırması teknik talimatı)



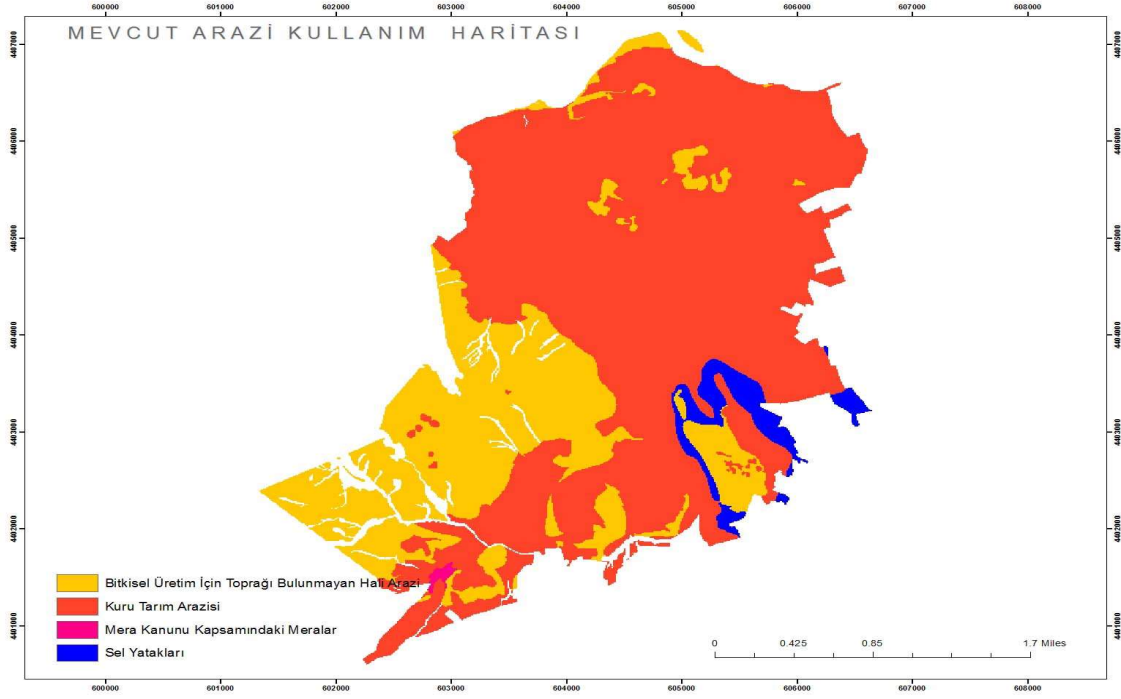
Şekil 5. Mevcut Erozyon Haritası



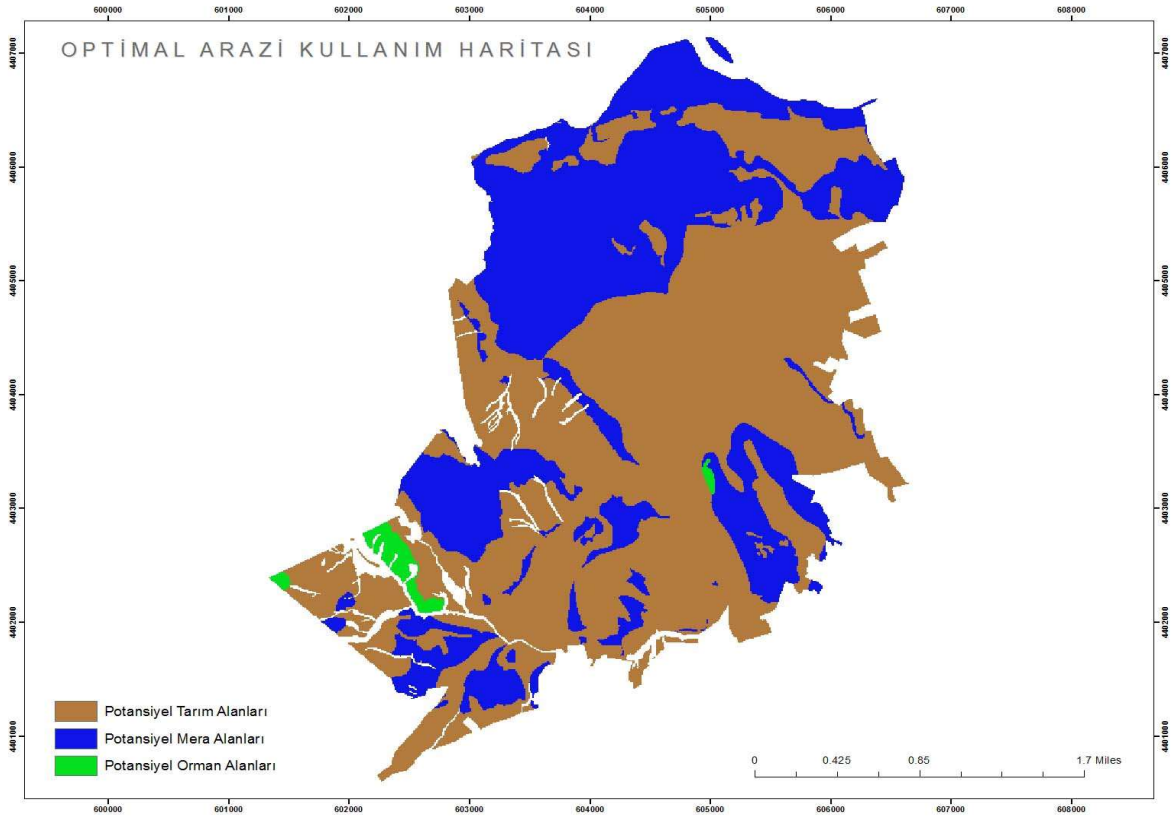
Şekil 6. Mevcut Derinlik Haritası



Şekil 7. Mevcut Büyük Toprak Grupları Haritası



Şekil 8. Mevcut Arazi Kullanım Haritası



Şekil 9. En uygun Arazi Kullanım Haritası

5. Sonuç

Çalışma alanında yapılan analizler neticesinde arazinin doğal yetenek ve kabiliyetlerine göre değerlendirilmesi yapılmış ve en uygun arazi kullanım planı oluşturulmuştur. Bu amaçla arazinin doğal yetenek ve kabiliyet kullandırılması esas alınmıştır.

Mevcut tarım arazileri kullanımı 12,30 ha iken en uygun arazi kullanım planlaması sonucu 10,62 ha olarak belirlenmiştir. Mevcut mera arazileri kullanımı 13,46 ha iken en uygun arazi kullanım planlaması sonucu 6,5 ha olarak belirlenmiştir. Mevcut orman arazileri kullanımı 1,1 ha iken en uygun arazi kullanım planlaması sonucu 0,18 ha olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre mevcut arazi kullanımında bulunan tarım, mera ve orman alanlarının en uygun arazi kullanım planlarında bulunan

tarım, mera ve orman alanlarından daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Buna göre analizi yapılan Sivas İli Merkez İlçe Dikmencik köyündeki arazilerin büyük bir bölümünün en uygun arazi planlamasına uygun bir şekilde kullanılmadığı belirlenmiştir.

Arazilerin belirlenen en uygun arazi kullanım planlarına uygun olarak kullanımı doğal kaynakların, toprağın ve suyun korunması, tarımsal üretimde verimlilik ve kalitenin artırılması, üretim planlaması ile bitkisel üretim deseninin ortaya çıkarılması için gereklidir. Bu planlamaların yapılması ve yaygınlaştırılması ile kırsal kalkınmanın başlatılarak kırsaldan göçün önüne geçilmesi sağlanabilecektir.

Kaynaklar

Akten M (2008). Isparta ovasının optimal alan kullanım planlaması üzerine bir araştırma. Doktora tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta.

Cengiz T., Akbulak C., Özcan H., Beytekin H., 2013. Gökçeada'da Optimal Arazi Kullanımının Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi: 149-162

5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu. 19 Temmuz 2005 Tarihli, 25880 Sayılı Resmi Gazete.