

# KIRSAL ARAZİ YÖNETİMİ İÇİN COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ MODELİ

Halil İbrahim İnan<sup>1</sup>, Tahsin Yomralıoğlu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>EÜ, Erciyes Üniversitesi, Harita Müh.Bölümü, Melikgazi, Kayseri, hinar@erciyes.edu.tr  
<sup>2</sup>İTÜ, İstanbul Teknik Üniversitesi, Geomatik Müh.Bölümü, Maslak, İstanbul, tahsin@itu.edu.tr

## ÖZET

Ülkemizde kırsal alan yönetimine ilişkin en kapsamlı yasal düzenleme olan Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu ve uygulama yönetmeliği 2005 yılında yürürlüğe girmiştir. Kanunda yer alan “Toprak ve Arazi Varlığı”, “Arazi Kullanım Planları” ve “Tarımsal Amaçlı Arazi Kullanım Planları” hakkındaki hükümler sürdürülebilir arazi yönetimi doğrultusunda planlama çalışmalarını işaret etmektedir. Uygulama için önemli ölçüde konumsal veriye ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak veri organizasyonu için bilgi sistemi oluşturma ve standardizasyon konularında şimdiye dek kapsamlı bir çalışma yapılamamıştır. Bu çalışma ile veri ihtiyacı doğrultusunda kavramsal bir coğrafi bilgi sistemi modeli geliştirilmiştir. Bu modelin daha teknik içerikli bir yönetmelik hazırlamada yol gösterici olacağı öngörülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu (TKAKK), Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS), Kırsal Arazi Yönetimi, Konumsal/Mekânsal Veri, UML.

## ABSTRACT

### GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM MODEL FOR RURAL LAND MANAGEMENT

Being the most comprehensive law related to the rural land management Soil Conservation and Land Use Law and its application regulation came into force in 2005. Items in the law related to “Soil and Land Resources”, “Land Use Plans” and “Agricultural Land Use Plans” indicates planning process in conjunction with sustainable land management. For the application considerably large array of spatial data are needed. However, until now, any complete work has not yet been able to be carried out on the issues of establishing information systems for data organisation and standardization. With this study, in line with the data need, a conceptual geographical information system model is developed. This model is envisaged to be a guide for the preparation of a new regulation with more technical content.

Keywords: Soil Conservation and Land Use Law, Geographical Information System (GIS), Rural Land Management, Spatial Data, UML.

## 1. GİRİŞ

Ülkemizde kırsal arazi yönetimi için tüm ülke genelini ilgilendiren bütüncül tedbirler almayı öngören yasal düzenleme 2005 yılında yürürlüğe giren 5403 numaralı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu'dur (Resmi Gazete, 2005a). Kanunda kırsal arazi yönetimi için birçok hüküm bulunmakla birlikte tüm ülke genelinde kırsal arazi ve toprak varlığı envanterinin oluşturulması ve sonrasında arazi kullanım planlama çalışmalarının yapılması hususlarında getirilen hükümler ülkeye sağlayacağı fayda yanında uygulanmaları için gerekli konumsal veri açısından da ön plana çıkan hükümler olmaktadır. Bu hükümler: (1) Toprak ve Arazi Varlığının Belirlenmesi, (2) Arazi Kullanım Planlarının Yapılması ve (3) Tarımsal Amaçlı Arazi Kullanım Plan ve Projelerinin Hazırlanması başlıkları altında ele alınmıştır. Bu başlıklar ile tanımlanan üç kavram da kolayca anlaşılacak, farklı kişiler tarafından farklı yorumlanabilecek niteliktedir. Yine 2005 yılında yürürlüğe giren Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu Uygulama Yönetmeliği (Resmi Gazete, 2005b) bu kavramları daha detaylı olarak tanımlamaktadır ancak gerekli konumsal veriler ve oluşturulması öngörülen veri tabanları konusunda belirgin bir teknik uygulama bilgisi içermemektedir.

Bu çalışmada kanunda ve yönetmelikte öngörülen bu üç kavramın uygulanması için ihtiyaç duyulan konumsal verilerin temel özellikleri belirlenmiş ve bu çerçevede kırsal planlamaya altlık oluşturacak verilerin yönetimi için bir coğrafi bilgi sistemi modeli geliştirilmiştir. Model tasarımında UML sınıf diyagramları kullanılmış olup, model ile temsil edilemeyecek karmaşık ilişki ve kurallar konusunda ise açıklamalar yapılarak modelin anlaşılabilirliği desteklenmiştir. Ayrıca modelin uygulanması için veri erişilebilirliği ve muhtemel uygulama problemleri ile alınması gereken tedbirler de tartışılmıştır. Konumsal verilerin temel özelliklerinin belirlenmesinde büyük ölçüde Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü ve il müdürlüklerinde yürütülen görüşme, tartışma ve değerlendirme çalışmalarından yararlanılmıştır. Aynı zamanda ülkemizde ulusal konumsal veri altyapısının oluşturulması için yürütülen çalışmalar da dikkate alınmıştır.

## 2. VERİ İHTİYACI

Bu çalışmaya konu olan üç temel husus ilgili kanunun 7, 10 ve 11. maddeleri ile ilgili yönetmeliğin 8, 9 ve 10. maddelerinde yer almaktadırlar. Bu üç temel husus aşağıda listelenmiş ve alt başlıklar halinde veri gereksinimleri irdelenmiştir.

- Toprak ve Arazi Varlığının Belirlenmesi,
- Arazi Kullanım Planlarının Yapılması ve
- Tarımsal Amaçlı Arazi Kullanım Plan ve Projelerinin Hazırlanması

İlgili maddelerdeki veri ihtiyacına işaret eden hükümler açık/net değildir. Dolayısı ile farklı kişiler tarafından veya farklı meslek mensupları tarafından farklı yorumlanmaları mümkündür. Bu nedenle işaret edilen veri ihtiyacının daha doğru yorumlanması için Tarım ve Köyişleri Bakanlığı taşra ve merkez teşkilatı bünyesinde farklı zamanlarda ve farklı kişilerle yapılan görüşme ve değerlendirmelerden faydalanılmıştır.

### 2.1. Toprak ve Arazi Varlığı

Kanunun 7. maddesinde yer alan “Toprak ve arazi varlığının belirlenmesi, sınıflandırılması, etüt, analiz ve sınıflama ile ilgili standart oluşturulması, harita ve veri tabanının hazırlanması ...” ifadesi ile bu konuda yapılması gereken işlemler özetlenmiş ve işlem adımları detayları ve gerekli veriler için uygulama yönetmeliğine işaret edilmiştir. Yönetmeliğin 8. maddesinde ise:

- “Toprak ve araziyle ilgili sınıflama, etüt, analiz ve değerlendirmeye yönelik sistemler, standartlar ve çalışma kriterleri Bakanlık tarafından belirlenir.” ifadesi ile toprak etütleri, toprak sınıflaması ve arazi (kullanım) sınıflaması (mevcut veya planlanan) konusunda gerekli çalışmalara,
- Mera Kanunu, Orman Kanunu, İmar Kanunu ve diğer özel kanunlarla yönetilen arazilere ilişkin bilgilerin toplanılması hakkındaki hüküm ile kamu ve özel mülkiyete konu olan ve herhangi bir şekilde kayıt altına alınan arazilere ilişkin bilgilerin (harita ve diğer) derlenmesi için gerekli çalışmalara,
- “Tarım arazileri belirlenen kriterlere uygun olarak toprak ve arazi bilgilerini içerecek şekilde köy, belde, ilçe, il, ülke bazında sıralı olarak tespit edilir ...” ifadesi ile toprak ve arazi varlığı verilerinden tarım arazilerine ilişkin bilgilerin derlenmesi için gerekli çalışmalara,
- “Arazi varlığının belirlenmesi ve toprak etütlerinin yapılmasında ihtiyaç duyulan ölçekte topoğrafik haritalar, hava fotoğrafları, uydu görüntüleri gibi sayısal veya manuel kartoğrafik materyal kullanılır.” ifadesi ile de toprak etütleri, toprak ve arazi sınıflaması çalışmaları için gerekli olan yardımcı kartoğrafik altlıklara/haritalara, işaret edilmektedir.

Kanun ve yönetmelik hükümlerinin yorumlanması ve görüşmeler sonucunda toprak ve arazi varlığının belirlenmesi hususunda yapılacak işlemler:

- Toprak etüt ve analizleri,
- Toprak sınıflaması,
- Arazi kayıtlarının (kentsel, kırsal, özel ve kamu mülkiyeti, kayıtsız alanlar) derlenmesi,
- Arazi kullanım sınıflaması (mevcut durum),
- Tarım arazilerinin belirlenmesi mülkiyet, arazi kullanımı ve toprak özelliklerine göre farklı idari düzeylerde ülke çapında envanterlerin hazırlanması, şeklinde sıralanabilir.

Bu işlemlerin gerçekleştirilmesi için önemli ölçüde konumsal veriye ihtiyaç duyulmaktadır. İhtiyaç duyulan veri, içeriği ve kullanım amacı aşağıda belirtilmiştir.

1. Büyük ölçekli (1/5.000 – 10.000 veya 25.000) temel topoğrafik harita: Arazinin topoğrafik yapısını ve temel arazi örtüsü bilgisini içerir. Toprak etütleri ön hazırlıklarının yapılması, tahmini toprak serilerinin oluşturulması, kayıtlı mülkiyet (özel ve kamu) verileriyle karşılaştırma ve kayıt dışı alanların ve niteliklerinin belirlenmesi amacıyla kullanılabilir.
2. Orto-foto ve/veya orto-görüntü: Bu tür altlıklar büyük ölçekli topoğrafik haritalara nazaran görsel açıdan daha detaylı bilgi içermektedir. Eşyükseklik eğrileri ile bütünleştirilmedikleri sürece topoğrafyanın doğru bir şekilde yorumlanması zorlaşır. Yine detopoğrafik haritalarla benzer amaçlarla kullanılabilir. Buna ilaveten kayıt dışı alanların niteliklerinin (arazi kullanım cinsi) net olarak belirlenmesi, planlama birimlerinin (doğal eşiklerle çevrili arazi parçaları: bloklar) oluşturulması için kullanılabilir.
3. Sayısal yükseklik modeli (SYM): Temelde eşyükseklik eğrilerinden oluşur, veri işleme ile eğim ve bakı bilgileri elde edilebilir. Arazi topoğrafyası hakkında bilgi üretme amaçlı, toprak etütleri ön hazırlıkları ve toprak sınıflaması işlemlerinde, arazi kullanım planlamasında kullanılabilir.

4. Detaylı toprak etütleri ile oluşturulmuş büyük/orta ölçekli (1/10.000 – 25.000) toprak haritaları: Toprak etüt ve analiz bilgilerini toprak serileri bazında içeren temel toprak haritalarıdır. Her türlü toprak sınıflaması için kullanılabilir.
5. Toprak sınıflama (arazi yeteneği vb.) haritaları: Toprak haritalarından üretilen toprak sınıflaması bilgilerini içerirler. Planlama aşamasında arazi kullanım sınıflarının belirlenmesinde bir faktör olarak kullanılabilir.
6. Mülkiyet haritaları: Tapu-kadastro sistemi verilerinden veya orman ve mera kayıtlarından elde edilen veya kayıt dışı olan bölgelerde mevcut arazi kullanımlarının temel topoğrafik haritalar veya orto-foto veya görüntüle yardımıyla tespiti sonucu elde edilen arazi varlığı/mülkiyet (özel ve kamu) haritalarından oluşmaktadır. Arazi varlığının ve mülkiyet durumunun tespitinde, planlama aşamasında katılımın sağlanmasında, planların uygulama aşamasında özendirici tedbirlerin (destekleme) uygulamasında kullanılabilir.
7. İmar planları: Kentsel arazi kullanım planlama bilgilerini içermektedir. Arazi varlığının tespitinde, planlı alanlardaki arazi kullanımının belirlenmesinde kullanılabilir.
8. İdari ve diğer sınırlar: Farklı düzeydeki (il, ilçe, belde, mahalle/köy) idari sınır haritalarını ve sınır özelliği taşıyan diğer verileri (havza sınırları gibi) içermektedir. İdari sınırlar veya havza bazında veri derleme/özetleme işlemlerinde, plan raporlarının hazırlanması işlemlerinde, her türlü haritada ek bilgi olarak kullanılabilir.
9. Arazi Varlığı: Mevcut arazi kullanımı türlerini gösteren en temel arazi kullanım sınıflaması haritasıdır. Arazi varlığına ilişkin derlenmesi öngörülen yukarıdaki verilerin değerlendirilmesi sonucu elde edilmesi öngörülmektedir. Arazi kullanım planlarının hazırlanmasında kullanılacak temel veridir (bölüm 2.2'ye bakınız).
10. Tarımsal Arazi Varlığı: Arazi Varlığı veri setinde yer alan tarım arazisi niteliğindeki arazileri içermektedir. Bu veri setinde arazi sınırlarının yanında toprak özellikleri de yer almaktadır. Bu konuda Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından kanunun ülke genelinde uygulanmasına yönelik katkı sağlaması beklenen bir girişim olan STATİP (Sorunlu Tarım Arazilerinin Tespiti ve İyileştirilmesi Projesi) (URL-1, 2011) kapsamında yoklama düzeyinde veya yarı detaylı toprak etütlerine dayanan bir sınıflama yöntemiyle tarım arazileri sınıflandırılmaktadır.

Arazi varlığına ilişkin ihtiyaç duyulan bu veriler genel amaçlı her çeşit kırsal arazi yönetimi faaliyeti için gerekli verilerdir. Tüm ülke genelinde belirli standart/kalite çerçevesinde elde edilmeleri ve belirli periyotlarla (ilgili verinin güncelliğini kaybetme özelliğine göre) sistematik olarak güncellenebilmeleri son derece önemlidir.

## 2.2. Arazi Kullanım Planları

Yönetmeliğin 9. maddesine göre, Arazi Kullanım Planlarının hazırlanması için, Toprak ve Arazi Varlığına ilişkin konumsal veriler kullanılacak olup bunun dışında;

- Diğer fiziki planlama faaliyetleri sonucu üretilen planlama verileri/haritaları (çevre düzeni planları gibi),
- Su potansiyeli verileri,
- Sosyo-ekonomik veriler (idari birim bazında öznitelik verisi),
- Sürdürülebilir arazi yönetimi ile kırsal kalkınma ve diğer kapsamlarda alınan çevre/doğa koruma tedbirlerine ilişkin verilerin (konumsal veya öznitelik)

kullanılması gerekmektedir.

Planın hazırlanmasında kullanılacak verilere erişim paralelinde verilerin planlama uzmanları tarafından yorumlanması doğru planlama kararlarının alınmasında son derece önemli olacaktır. Hazırlanan planın hassasiyeti veya detaylılığı da önemlidir. Detaylılığın belirlenmesinde ise belirleyici faktör planlama kararlarının alınmasında kullanılan konumsal birimdir. Bu çerçevede kullanılacak en küçük temel konumsal birimin ne olması gerektiği belirlenmelidir. Bunun için idari sınırların yeterli olmayacağı açıktır, çünkü bir idari birimde birçok farklı toprak serisi veya sınıfı bulunabilmektedir. Bu açıdan değerlendirildiğinde bu temel birim toprak serisi (veya alt birimleri) veya toprak sınıfı (alt birimleri) olabileceği bu çalışma ile öngörülmektedir.

## 2.3. Tarımsal Amaçlı Arazi Kullanım Plan ve Projeleri

Yönetmeliğin 10. maddesine göre, Tarımsal Amaçlı Arazi Kullanım Plan ve Projelerinin hazırlanması için, Toprak ve Arazi Varlığına ilişkin konumsal veriler ve hazırlanan Arazi Kullanım Planlarının yanında tarım politikası çerçevesinde öngörülen çevre korumaya yönelik tedbirlere ilişkin bilgilere (konumsal veya öznitelik) ihtiyaç duyulmaktadır. Bu aşamada, bahsedilen hususlarda tedbirleri içeren bütüncül bir Kırsal Kalkınma Planı gereksinimi olduğu açıktır.

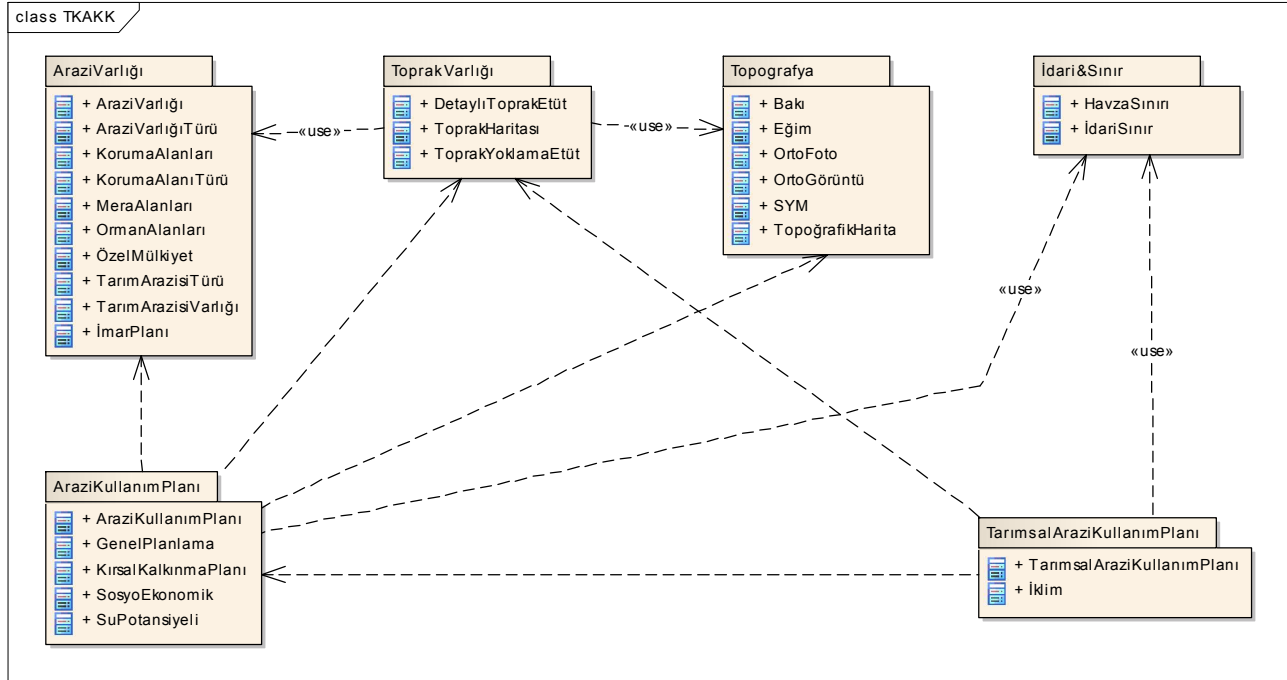
Bu bilgiler yardımıyla ziraat konusunda uzman kişilerin görüşü kullanılarak bu plan ve projelerin hazırlanması gerekmektedir. Ancak hazırlanacak planlarda plan kararlarının ilişkilendirileceği en küçük temel konumsal birimin net bir şekilde belirlenmesine ihtiyaç vardır. Bu konumsal birim yasa ve yönetmelikte çok açık şekilde tanımlanmamaktadır, bu çalışma bünyesinde ise toprak serileri veya sınıfları içerisinde yer alan doğal eşiklerle (yol, duvar, dere vb.) çevrili fiziksel bloklar (İnan ve Çete, 2007; İnan, 2010; İnan vd., 2010) olması öngörülmektedir. Ancak bu fiziksel bloklar için öngörülen plan kararlarının arazi varlığı/mülkiyet verileriyle ilişkilendirilmesi planlama sürecine katılım, uygulama ve kontrol açısından son derece önemlidir.

### 3. VERİ MODELİ TASARIMI

Model tasarımında verilerin doğal yapılarına uygun şekilde modellenmelerine imkân sağlayan nesne yönelimli yaklaşım kullanılmıştır. Bu yöntem artık CBS tasarımında yaygınca kullanılmaya başlanmıştır ve bu konuda ilk çalışmalardan birisi Egenhofer ve Frank (1992) tarafından yapılmıştır. Model geliştirme sürecinde nesne yönelimli tasarıma imkân veren UML sınıf diyagramları (Page-Jones, 2002) kullanılmıştır. Tasarımda öncelikle ihtiyaç duyulan veriler bir arada yönetilmesi gereken gruplara (veri setlerine) ayrılmıştır ve bu veri setleri arasındaki temel ilişkiler (bağlı olma, kullanım vb.) tanımlanmıştır (Şekil 1). Veriler özniteliklere sahip sınıflarla (UML'e göre ortak özelliklere sahip nesnelerin temsili için sınıflar kullanılmaktadır) temsil edilmektedir. Farklı gruplara ait verileri temsil eden sınıflar farklı renklerle gösterilmiştir. Sırasıyla Arazi Varlığı, Toprak Varlığı, Topoğrafya, İdari&Sınır, Arazi Kullanım Planı ve Tarımsal Arazi Kullanım Planı veri setlerinde yer alan sınıflar yeşil, pembe, gri, mavi, sarı ve turuncu renkleriyle gösterilmiştir. Bir veri/nesne türü bir sınıfla tanımlanmıştır. Bu tanımlamalarda karışıklığa meydan vermemek için birçok nesneden (farklı geometriye sahip) oluşan haritalar (örneğin TopoğrafikHarita) bir kompleks/karmaşık nesne olarak tanımlanmış ve bir sınıfla temsil edilmişlerdir. Konumsal olarak yalnız bir geometrik nesne türünden (örneğin poligon) oluşan veri/nesne türleri (örneğin AraziVarlığı, ToprakHaritası) için tanımlanan sınıflar ise tüm harita yerine temel haritalama birimi (örneğin arazi kullanım sınıfı sınırları, toprak serisi sınırları) olan bu geometrik yapıyı temsil etmektedir. Aynı veri türünden farklı nitelikte (ölçek, konumsal birim) olanlar ise veriyi temsil eden sınıfların öznitelikleri ile ayrılmaktadır.

#### 3.1. Model Tasarımı Genel Yapısı: Veri Setleri (Grupları)

Model altı adet veri setinden (grubundan) oluşmaktadır (Şekil 1). Veriler arasında bağlı olma (dependancy) ve kullanım (use) ilişkileri tanımlanmıştır. Toprak varlığı veri setinde yer alan veri (lerin) üretimi için arazi varlığı ve topoğrafya verilerinden yararlanılabileceği öngörüldüğü için aralarında kullanma ilişkisi tanımlanmıştır. Arazi Kullanım Planı veri setinde yer alan veri (lerin) üretimi için Arazi Varlığı, Toprak Varlığı ve Topoğrafya veri setlerinin kullanımına ihtiyaç vardır (zorunluluk vardır), bu nedenle aralarında bağlı olma ilişkisi tanımlanmıştır. İdari sınırlara göre arazi kullanım planı oluşturma ihtiyacı (isteğe bağlı) dikkate alınarak İdari&Sınır veri seti ile bu veri seti arasında kullanım ilişkisi tanımlanmıştır. Benzer şekilde Tarımsal Arazi Kullanım Planı veri seti ile diğer veri setleri arasında uygun ilişkiler tanımlanmıştır.

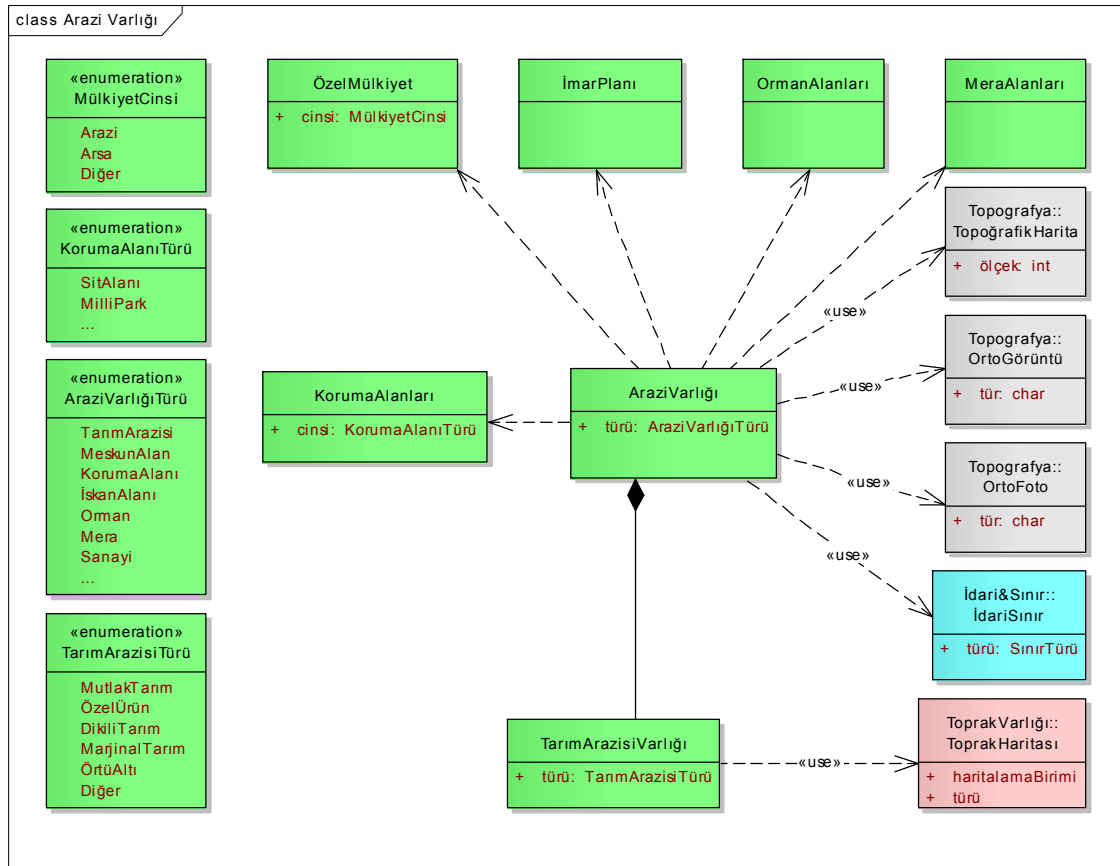


Şekil 1: Model veri setleri/grupları genel görünümü ve ilişkileri

#### 3.2. Arazi Varlığı Veri Seti

Veri içeriği açısından en önemli ve karmaşık veri setidir. Bu veri setine ait sınıflar yeşil renkte gösterilmiştir (Şekil 2). Şekil 2'de farklı renkte görülen sınıflar diğer veri setleri içeriğinde yer alan sınıflardır. Bu veri seti içeriğindeki sınıflarla ilişkilerinin gösterilebilmesi amacıyla grafikte yer almaktadırlar.

Model tasarımında yasa ve yönetmelikte yer alan öngörüler doğrultusunda Arazi Varlığı sınıfının temsil ettiği mevcut arazi kullanımına ilişkin envanter verisinin diğer veri kaynaklarından derleneceği düşüncesi doğrultusunda bir model tasarımı yapılmıştır (Şekil 2). Bu veri kaynakları grafikte (Şekil 2) de görüldüğü gibi temel olarak bu veri setinde yer alan özel mülkiyet, imar planı, orman alanları, mera alanları ve koruma alanlarıdır. Bu verileri temsil eden sınıflarla AraziVarlığı sınıfı arasında veri üretiminde kullanım zorunluluğu düşünülerek bağlı olma ilişkisi tanımlanmıştır. Derlemede kullanılacak diğer veri setlerinde yer alan veri kaynakları ise topoğrafik harita, orto-görüntü veya ortofoto ve idari sınırlardır. Bu verilerden ilk üçü kayıt dışı alanların (eğer mevcutsa) arazi çalışmasına gerek kalmadan gözlenmesi, yorumlanması ve bu alanlardaki arazi varlığının belirlenmesi için kullanılacaktır. İdari sınırlar ise gerekli hallerde arazi varlığı verilerinin idari birimler bazında derlenmesi için kullanılabilir. Ancak bu dört veri kaynağının da kullanımında bir zorunluluk söz konusu değildir. Bu nedenle veriler arasındaki ilişki kullanım (use) olarak tanımlanmıştır.



Şekil 2: Arazi varlığı veri seti içeriği ve ilişkileri

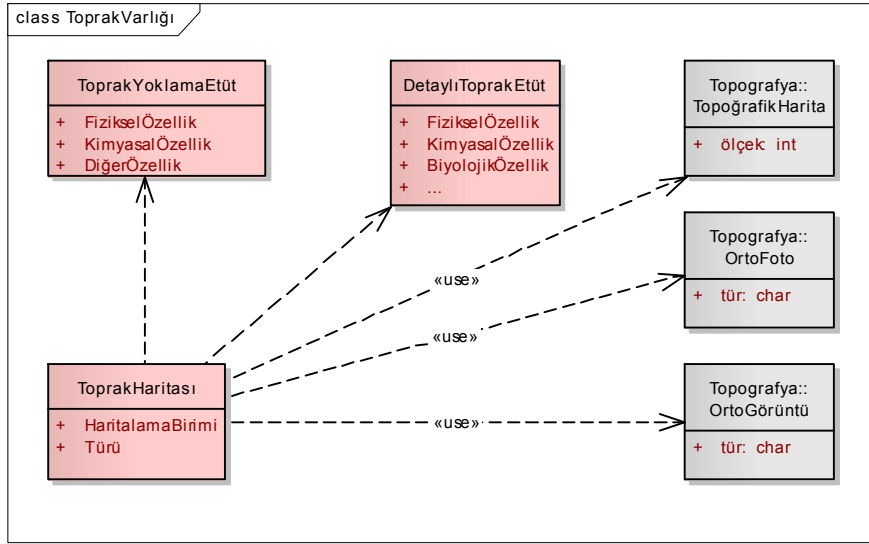
Derlenen arazi varlığı verilerinden tarım arazisi varlığı verilerinin elde edilmesi öngörülmektedir. Bu öngörü modelde bu verileri temsil eden sınıflar arasındaki bağlı olma ilişkisine benzer olan ancak aralarındaki ilişkiyi daha net tanımlayan parçası olma (composition) mantıksal ilişkisiyle tanımlanmıştır (Şekil 2). Ayrıca bu verilerin temel toprak özellikleri de dikkate alınarak düzenlenmesi öngörülmektedir. Bu öngörü de modelde görülen kullanım ilişkisiyle tanımlanmıştır (Şekil 2).

Verilerde gerekli olan gruplamalar/sınıflamalar verileri temsil eden sınıfların öznitelikleri (türü, cinsi, sınıfı) ile tanımlanmıştır. Bu özniteliklerin veri tipleri olarak tanımlanan tanım kümeleri (enumeration) bunu sağlamaktadır. Arazi varlığı veri setinde bu şekilde dört adet tanım kümesi tasarlanmıştır (Şekil 2). Bunlarda yer alan sınıflamalar kesin olmayıp yalnızca anlamayı kolaylaştırıcı fikir verme amaçlıdır.

### 3.3. Diğer Veri Setleri

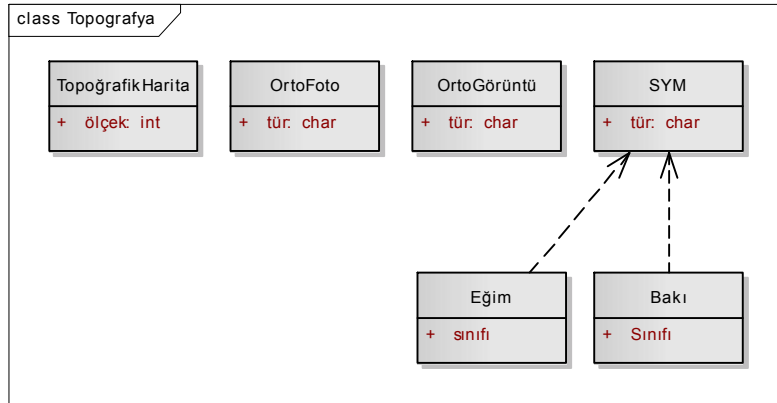
Planlama aşamasından önce veri toplanması gereken diğer veri setleri Toprak Varlığı, Topoğrafya ve İdari&Sınır veri setleridir. Toprak Varlığı veri setinde yoklama ve yarı detaylı etüt verilerini temsil etmek için ToprakYoklamaEtüt sınıfı tasarlanmıştır. Toprak profilinde yer alan bütün fiziksel kimyasal ve biyolojik özellikleri içeren verileri temsil etmek için de DetaylıToprakEtüdü sınıfı tanımlanmıştır. Toprak haritası üretiminde temel olarak etüt verilerinden faydalandığı için bu veriler arasında bağlı olma ilişkisi tanımlanmıştır (Şekil 3). Bunun yanında haritalama birimlerinin oluşturulmasında toprak oluşumuna etki eden diğer faktörler olan bitki örtüsü ve doğal eşikler (dere, tepe,

sırt, vb.) hakkında bilgi kullanımını sağlamak düşüncesiyle Topoğrafya veri setindeki veri türlerini temsil eden TopoğrafikHarita, OrtoFoto ve OrtoGörüntü sınıflarıyla da kullanım ilişkisi tanımlanmıştır (Şekil 3).

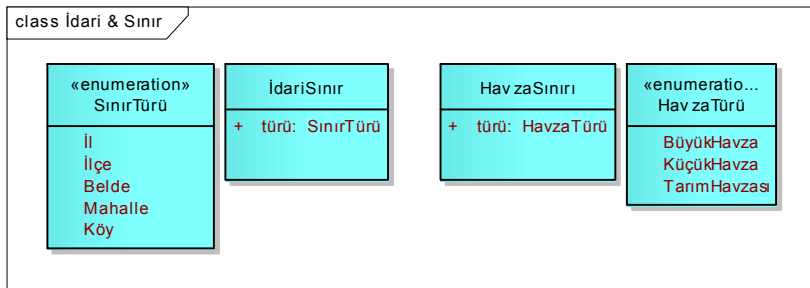


Şekil 3: Toprak varlığı veri seti

Topoğrafya veri setinde arazi varlığına ilişkin yorumlamaya imkan verecek en temel harita kaynakları olan topoğrafik harita ve bunun yanında topoğrafik haritalara alternatif olabilecek hava fotoğraflarından elde edilen orto-foto haritalar ve benzer şekilde yüksek çözünürlüklü (0.5 – 2 m konumsal çözünürlük) uydu görüntülerinden elde edilen orto görüntüleri temsil eden sınıflar yer almaktadır. Ayrıca arazi topoğrafyasını temsil eden Sayısal Yükseklik Modeli (SYM) verisi ve bu veriden türetilmiş eğim ve bakı sınıflarını içeren verileri temsil eden sınıflar yer almaktadır (Şekil 4). Bu verilerin arazi varlığı envanterlerinin oluşturulmasında, toprak haritalarının üretiminde ve arazi kullanım planlarının hazırlanmasında kullanımı öngörülmektedir. İlgili işlemleri temsil eden grafiklerde (Şekil 2, 3, 6 ve 7) bu verilerle diğer veri ilişkileri gösterilmiştir.



Şekil 4: Topografya veri seti

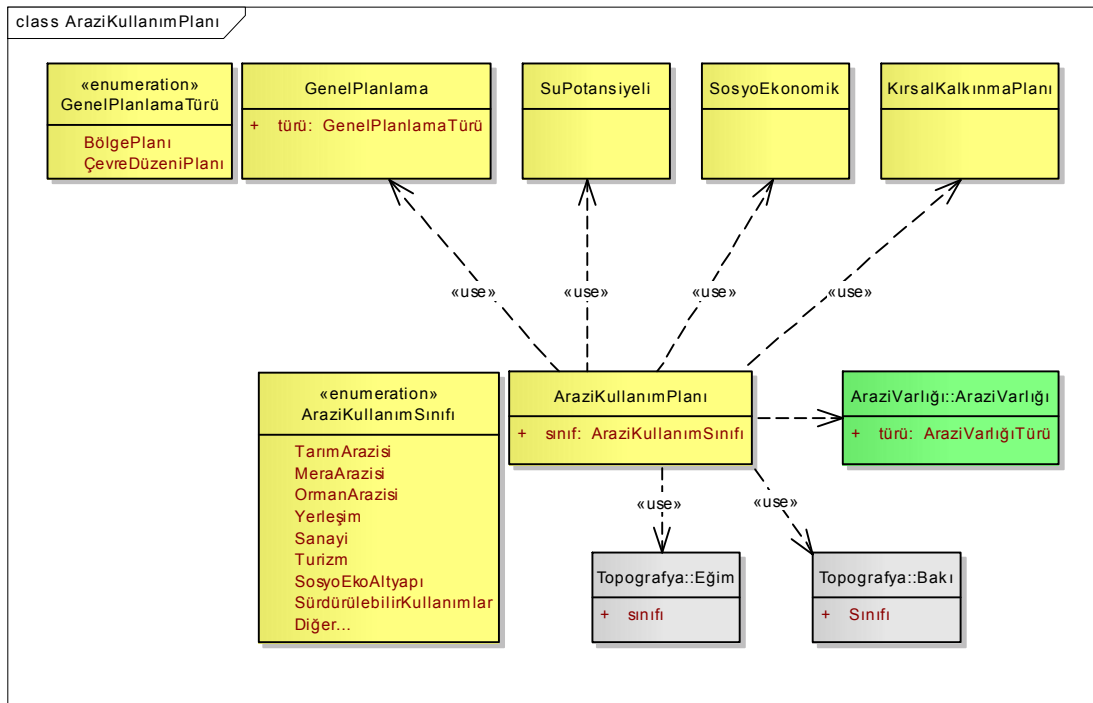


Şekil 5: İdari&Sınır veri seti

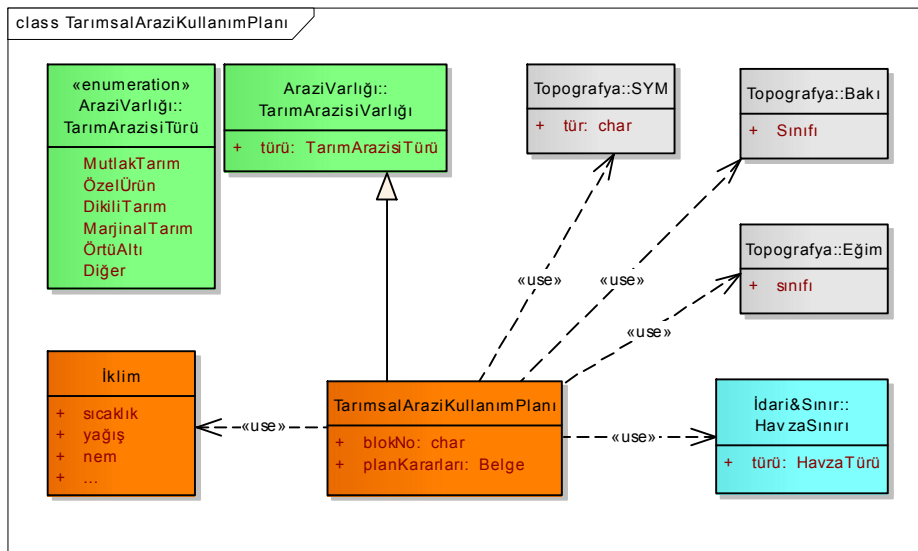
İdari&Sınır veri setinde temel idari birimlere ilişkin verilerle planlamada kullanılacak birimlerin yer alması öngörülmektedir. Bu doğrultuda farklı düzeydeki idari birimleri (SınırTürü tanım kümesi ile tanımlı) ve havza sınırlarını (HavzaTürü tanım kümesi ile tanımlı) temsil eden sınıflar tanımlanmıştır (Şekil 5).

### 3.4. Planlamaya İlişkin Veri Setleri

Arazi kullanım planlarının arazi varlığına ilişkin veriler üzerine hazırlanması ve ek olarak diğer planlama, su potansiyeli, sosyo-ekonomik yapı, kırsal arazi yönetimine yönelik tedbirleri içeren verilere ihtiyaç olduğu öngörülmektedir. Bu doğrultuda arazi kullanım planını temsil eden sınıf ve ilgili verileri temsil eden diğer sınıflar hazırlanmış ve aralarındaki ilişkiler tanımlanmıştır. Planın hazırlanması için arazi varlığı verisine ihtiyaç duyulduğu için bu verileri temsil eden sınıflar arasında bağlı olma ilişkisi tanımlanmıştır. Diğer verilerle olan ilişkiler ise ihtiyaç halinde dikkate alma çerçevesinde kullanım ilişkisi olarak tasarlanmıştır (Şekil 6). Arazi kullanım planlaması sonucu planlanabilecek muhtelif sınıflar AraziKullanımSınıfı tanım kümesi ile temsil edilmektedir. Bu sınıflar yönetmelikte belirtilen sınıflardır. Planlama tecrübeleri sonucu geliştirilmesi/genişletilmesi öngörülmektedir.



Şekil 6: Arazi kullanım planı veri seti içeriği



Şekil 7: Tarımsal arazi kullanım planı veri seti içeriği

Tarımsal amaçlı arazi kullanım planlarının tarım arazisi varlığına ilişkin verilerin esas alınması ve buna ilaveten tarımsal arazi kullanımı konusundaki öneri niteliğindeki hükümlerin getirilmesi ile hazırlanması öngörülmektedir. Bu öngörüğü yansıtmak için modelde bu verileri temsil eden sınıflar arasında miras alma (inheritence) ilişkisi tanımlanmıştır (Şekil 7). Bu sayede modelde TarımArazisiVarlığı sınıfının bütün özelliklerinin TarımsalAraziKullanımPlanı sınıfına aktarılması imkânı sunulmaktadır. Ayrıca plan hazırlama esnasında iklim ve topoğrafyaya ilişkin verilerin de değerlendirilmesi öngörülmektedir. Bu öngörünün gerçekleştirilmesi için de modelde sınıflar arasında kullanım ilişkisi tanımlanmıştır (Şekil 7).

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma ile önerilen kırsal planlamaya altlık oluşturacak verilerin yönetimi için coğrafi bilgi sistemi modeli kavramsal bir modeldir. Modelde kullanılan kavramsal düzey anlaşılmalı sağlayacak nitelikte olup konumsal veri geometrisi ve topolojisi detayına inilmemiştir. Bu model kanun ve yönetmeliğin yorumlanması sonucu ihtiyaç duyulan veri içeriğinin ve verilerin birbirleriyle olan ilişkisinin daha iyi anlaşılmasına yardımcı olmak amacıyla geliştirilmiştir. Model ile uygulama standartlarının belirlenmesi ve geliştirilmesinde katkı sağlanması öngörülmektedir.

Model çerçevesinde temel özellikleri ve ilişkileri belirlenen birçok verinin üretilmesi veya mevcut kaynaklardan veri kalitesi kontrolü yapılarak derlenmesi ve bir temel veri tabanı oluşturulması gerekmektedir. Ancak bu işlemlerin tüm ülke genelinde aynı standart/kalitede yürütülebilmesi için yönetmeliğe ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yönetmeliğin oluşturulmasında bu çalışma ile sunulan modelin yol gösterici olacağı öngörülmektedir. Ancak bazı konularda daha detaylı teknik standartların belirlenmesi de gerekebilir. Bu çalışmanın kapsamı dışında kalmakla birlikte gerekli verilerin toplanması ve veri tabanı kurulumundan sonra ilgili plan ve projelerin hazırlanabilmesi için veri analiz yöntemleri ve uyulması gereken idari ve işbirliği kurallarını içeren bir dizi yönetmeliğe de ihtiyaç duyulduğu açıktır. Bu amaçla pilot uygulamalara ihtiyaç duyulmaktadır.

#### KAYNAKLAR

- Egenhofer M. J. ve Frank A. U., 1992. *Object-Oriented Modeling for GIS*, URISA Journal, 4, 2, 3-19.
- İnan H. İ., Çete M., 2007. *Tarımsal Amaçlı Arazi Parseli Tanımlama Sistemleri ve Kadastro*, 11. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 2-6 Nisan, Ankara.
- İnan, 2010. *Arazi İdare Sisteminin Tarım Bileşeni Olarak Konumsal Veri Modeli Geliştirilmesi*, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- İnan H. İ., Sagris V., Devos W., Milenov P., van Oosterom P., Zevenbergen J., 2010. *Data Model for the Collaboration between Land Administration Systems and Agricultural Land Parcel Identification Systems*, Journal of Environmental Management, 91 (2010), 2440-2454.
- Page-Jones M., 2002. *Fundamentals of Object-Oriented Design in UML*. Addison-Wesley, Dorset House Publishing, New York, ISBN 020169946X.
- Resmi Gazete, 2005a. *Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu* (25880), 17.07.2005.
- Resmi Gazete, 2005b. *Toprak Korum ve Arazi Kullanımı Kanunu Uygulama Yönetmeliği* (26024), 15.12.2005.
- URL-1, 2011. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı İnternet Sitesi, *Sorunlu Tarım Arazilerinin Tespiti ve İyileştirilmesi Projesi (STATİP)*, [www.tarim.gov.tr/Files/Files/e\\_kutuphane/statip.doc](http://www.tarim.gov.tr/Files/Files/e_kutuphane/statip.doc), 01 Mart 2011.
- URL 1, HKMO İnternet sitesi, *Taşınmaz Değerleme Komisyonu Raporu - Mart 2004*, <http://www.hkmo.org.tr/taslak/raporliste.asp>, 1 Şubat 2009.