

T.C. İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GEOMATİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



— İSTANBUL —
OKAN ÜNİVERSİTESİ

TÜRKİYE İÇİN ARAZİ KULLANIMINA YÖNELİK
KONUMSAL VERİ ALTYAPISININ MODELLENMESİ

DOKTORA TEZİ

GEOMATİK YÜK. MÜH. MUZAFFER CAN İBAN

tarafından

DOKTORA

derecesi şartını sağlamak için hazırlanmıştır.

EKİM 2019

Program: Arazi Yönetimi ve Kullanımı

TÜRKİYE İÇİN ARAZİ KULLANIMINA YÖNELİK
KONUMSAL VERİ ALTYAPISININ MODELLENMESİ

DOKTORA TEZİ

GEOMATİK YÜK. MÜH. MUZAFFER CAN İBAN

tarafından

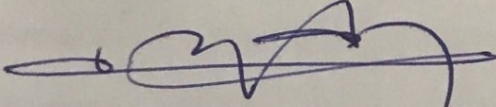
İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ

Arazi Yönetimi ve Kullanımı Programı'nda

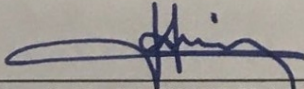
DOKTORA

derecesi şartını sağlamak için sunulmuştur.

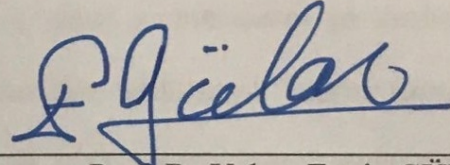
Onaylayan:



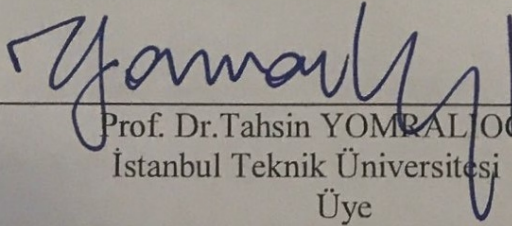
Dr. Öğr. Üyesi Oktay AKSU
Danışman



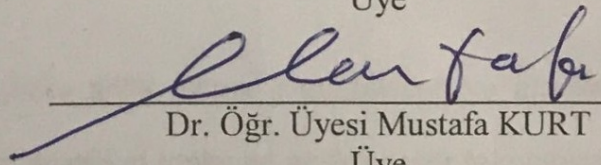
Prof. Dr. Halil ERKAYA
Üye



Prof. Dr. Vahap Engin GÜLAL
Yıldız Teknik Üniversitesi
Üye



Prof. Dr. Tahsin YOMBALIOĞLU
İstanbul Teknik Üniversitesi
Üye



Dr. Öğr. Üyesi Mustafa KURT
Üye

Ekim 2019

Program: Arazi Yönetimi ve Kullanımı

KISA ÖZET

Bir Konumsal Veri Altyapısı (KVA), arazi kullanımı kararlarını alabilmek için kullanıcılar ve veri sağlayıcılar arasında etkili konumsal veri akışını sağlar. Arazi kullanımı envanterleri ortaya koyan bir KVA, hem kentlerin hem kırsal alanların sürdürülebilir yönetişimi için oldukça önemlidir. Veri setlerinin statik olduğu bir KVA'da, arazi kullanımı hakkında anlık veri elde etmek ve hızlı kararlar vermek olanaklı değildir. Bu nedenle KVA'ların, çevrimiçi veri akışı ve büyük veri mimarisi ile geliştirilmesi gerekmektedir. Bu gereklilik, nesnelerin interneti ve büyük veri kavramlarını tartışmaya taşımaktadır.

Türkiye'nin arazi kullanımını izlenmesi ve yönetebilmesi için bir KVA kurulumunun gerekliliği çok açıktır. Türkiye'deki karar vericiler ve bilim adamları, güçlü bir ulusal KVA standartları çalışması gerçekleştirmiştir. Ancak, ülkemizdeki kırsal alanları, koruma alanlarını ve ekonomik arazi kullanımını ilgilendiren bir kavramsal tematik model henüz geliştirilmemiştir. Uluslararası anlaşmalara uygun olarak, bu modelin INSPIRE Direktifi, ISO ve Arazi Parsel Tanımlama Sistemi (LPIS) standartlarını benimsemesi beklenmelidir. Türkiye'deki arazi kullanımını yönetmek için arazi kullanım planlamasını, arazi sınıflamasını ve kısıtlamaları belirleyen çok fazla sayıda mevzuat bulunmaktadır. Özellikle 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Yasası, kırsal parselleri ilgilendiren bir KVA tasarımıdaki arazi kullanımı parametrelerini belirlemektedir.

Bunun yanı sıra, bu KVA modelinin doğa olaylarını anlık olarak izleyebilecek ve arazileri sınıflandırmaya yardımcı olabilecek parametreleri araziden toplayan akıllı sensör teknolojileri ile zenginleştirilmesi gerekmektedir. Bu çalışma, her türlü arazi kullanımı için sensör kullanımını ve özellik tiplerini birleştiren bir kavramsal model ihtiyacına odaklanmıştır. Çalışma, Türkiye'deki arazi kullanım reformlarını, mevcut veri setlerini ve meri mevzuatı da göz önünde bulundurmaktadır. Özellikle, kırsal alanlar için hazırlanmış veri şeması gıda güvenliği uygulamalarını ve çiftçilere yapılan hibe programlarını de desteklemektedir. Bu

çalışmada üretilmiş olan bütün kavramsal şemalar, Birleşik Modelleme Dili (UML) sınıf diyagramları ile üretilmiştir. Modeldeki temalarda kullanılan özellik tiplerinin, veri türlerinin ve kod listelerinin açık tanımlarını yapan ek bir veri sözlüğü hazırlanmıştır.

Bu kavramsal model, Türkiye'nin Avrupa Birliği'ne aday ülke olmasından ötürü uluslararası standartlarla ilintili olarak hazırlanmıştır. Özellikle de LPIS, INSPIRE ve ISO 19156 kataloglarını ve şartnamelerini desteklemektedir. Aynı zamanda, sürdürülebilir kalkınma hedeflerini yakalayabilmek adına arazinin kullanımının bütüncül olarak yönetilmesini sağlayan yerel bir anlayış da sunmaktadır. Bu çalışma Tarımsal İzleme ve Bilgi Sistemi (TARBİL) projesinin sensör çeşitliliğini zenginleştirmektedir. Aynı zamanda Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi (TUCBS) ile de bir arada çalışabilecek yeni tematik veri şemaları ortaya koymuştur. Yeni tematik veri şemaları, idari sınırları, her türlü koruma ve kırsal alanı, arazi kullanımını kapsamaktadır. Arazi kullanımını sınıflandıran yerli HILUCS kataloğu da oluşturulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Konumsal Veri Altyapıları, Nesnelerin İnterneti, Büyük Veri, Arazi Yönetimi, Arazi Kullanımı, Arazi Reformu, İklim Değişimi, Kırsal Kalkınma, Ekonomik Kalkınma, Türkiye, TUCBS, HILUCS, INSPIRE, LPIS, TARBİL, TARSEY

ABSTRACT

A Spatial Data Infrastructure (SDI) enables the effective spatial data flow between providers and users for their prospective land use analyses. The need for an SDI providing land use inventories is crucial in order to optimize sustainable management of urban and rural areas. In an SDI where datasets are static, it is not possible to make quick decisions about land use. Therefore, SDIs must be enhanced with online data flow and the capabilities to store big volumes of data. This necessity brings the concepts of the Internet of Things (IoT) and Big Data (BD) into the discussion.

Turkey needs to establish an SDI to monitor and manage its land use. Even though Turkish decision-makers and scientists have constructed a solid national SDI standardization, a conceptual model for rural areas, protected areas and land use has not been developed yet. In accordance with the international agreements, this model should adopt the INSPIRE Directive and Land Parcel Identification System (LPIS) standards. In order to manage land use in Turkey, there are several legislations which characterize the land use planning, land classification and restrictions. Especially, the Soil Protection and Land Use Law (SPLUL) enforces to use a lot and a variety of land use parameters that should be available in a big rural SDI.

Moreover, this model should be enhanced with IoT, which enables to use of smart sensors to collect data for monitoring natural occurrences and other parameters that may help to classify lands. This study focuses on a conceptual model of a Turkish SDI design that combines the sensor usage and attribute datasets for all sorts of land use. The study reviews Turkish land use reforms, current enterprises to a national SDI and sensor-driven agricultural monitoring. The suggested model integrates rural land use types, such as agricultural lands, meadowlands and forest lands. During the design process, available data sets and current legislation for Turkish land use are taken into consideration. Rural schema is associated also

with food security databases (organic and good farming practices), non-agricultural land use applications and local/European subsidies in order to monitor the agricultural parcels on which these practices are implemented. To provide a standard visualization of this conceptual schema, the Unified Modelling Language (UML) class diagrams are used and a supplementary data dictionary is prepared to make clear definitions of the attributes, data types and code lists used in the model.

This conceptual model supports the LPIS, ISO 19156 International Standard (Geographic Information: Observations and Measurements) catalogues and INSPIRE data theme specifications due to the fact that Turkey is negotiating the accession to EU; however, it also provides a local understanding that enables to manage land use holistically for sustainable development goals. It suggests an expansion for the sensor variety of Turkish agricultural monitoring project (TARBIL) and it specifies new data themes for Turkish National SDI (TUCBS). These new data themes cover administrative boundaries, all kinds of rural and protected areas, land use and related land use classification catalogues (including a local HILUCS vocabulary).

Keywords: Spatial Data Infrastructure, Internet of Things, Big Data, Land Management, Land Use, Land Reform, Climate Change, Rural Development, Economic Development, Turkey, TUCBS, HILUCS, INSPIRE, LPIS, TARBİL, TARSEY

ETİK BEYAN

“Bu doktora tezinde sunulan tüm veri ve bilgileri, etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yaptığımı, bildiririm. İfade ettiklerimin aksi ortaya çıktığında ise her türlü hak kaybını kabul ettiğimi beyan ederim.”

17/10/2019

Muzaffer Can İBAN



ARMAĞAN

Bu doktora tezi,

Değerli yol arkadaşım ve meslektaşım

Kocaeli Üniversitesi Araştırma Görevlisi

Geomatik Yük. Müh. Aydan MENDERES'in aziz hatırasına

ve

Akademik kariyerlerinin ilk yıllarında, penceresiz odalarda, soğuk laboratuvarlarda, kalabalık dersliklerde, psikolojik bunalımlarla, hayallerini gölgelemeye çalışan kişilerle ve maddi zorluklarla savaşılan dünyadaki tüm doktora öğrencilerine

ithaf edilmiştir.

TEŞEKKÜR

Öncelikle, Ulusal Tez Merkezi'nden bu çalışmayı bulup okuyan değerli araştırmacılara teşekkür ederim.

Bu doktora çalışmasının gelişmesinde büyük katkıları olan, her zaman bilgisini ve deneyimini benimle paylaşan hocam Dr. Oktay AKSU'ya emeği ve ayırdığı zaman için çok teşekkür ederim.

Çalışmam esnasında öneri ve eleştirileriyle, bu doktora tezinin daha iyi bir konuma gelmesini sağlayan sayın hocam Prof. Dr. Tahsin YOMRALIOĞLU'na teşekkürü bir borç bilirim.

Toprak ve arazi sınıflandırması hakkında beni bilgi sahibi yapan; kırsal arazilerle ilgili bir veri altyapısı oluşturma konusunda bana ilham veren sayın hocam Prof. Dr. Yusuf KURUCU'ya minnettarım.

Doktora eğitimim süresince, sundukları katkı ve görüşleriyle her zaman ufkumu açan sınıf arkadaşlarım İnşaat Yük. Müh. İlhami AKKUM'a, İnşaat Yük. Müh. Merter GÜRGÜN'e, Harita Yük. Müh. Nurbanu TÜRGEN'e, Harita Yük. Müh. Selçuk AYDEMİR'e özel bir teşekkür borçluyum.

Bu tezin çıkış fikrini oluşturan "İstanbul Geneli 1:25.000 Ölçekli Arazi Kullanımı Envanteri" Projesi'nin mimarları Emlak Konut GYO ve Kent Gelişim A.Ş. yönetimi ve çalışanlarına desteklerinden ötürü teşekkürlerimi sunarım.

Bu doktora tezinin kolaylıkla yazılmadığını bilen, aylar boyunca çalışma masamdan hiç kalkmadan çalıştığımı gören, bana her türlü desteği hiçbir zaman eksik etmeyen annem Ferda ÇELEBİ'ye, teyzem Aybal Uçak EVCİN'e ve Emre EKİNCİ'ye minnettarım.

16 Ekim 2019

İzmir

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	I
KISA ÖZET	II
ABSTRACT	IV
ETİK BEYAN	VI
ARMAĞAN	VII
TEŞEKKÜR	VIII
İÇİNDEKİLER	IX
TABLO LİSTESİ	XI
ŞEKİL LİSTESİ	XII
KISALTMALAR	XIV
I. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş	1
1.1.1. Problemin Tanımı	6
1.1.2. Çalışmanın Amacı	11
1.1.3. Metodoloji.....	13
1.2. Temel Tanım ve Kavramlar	16
1.2.1. Konumsal Veri Altyapıları (KVA)	16
1.2.1.1. Dünya’da KVA Girişimleri	22
1.2.1.2. Ülkemizdeki KVA Girişimleri ve TUCBS.....	26
1.2.1.3. KVA’ların Modellenmesi.....	32
1.2.1.4. KVA’larda Ölçülebilirlik ve Genelleştirme	34
1.2.1.5. Konumsal Veri Altyapılarında Arazi Kullanımı ve Planlaması.....	37
1.2.2. Arazi Yönetimi Gündemi.....	40
1.2.3. Ekonomik Kalkınma.....	41
1.2.3.1. Ekonomik Kalkınma ve Arazi Kullanımı İlişkisi.....	42
1.2.3.2. Doğru Arazi Kullanımı ve Ekonomik Yatırımlar	44
1.2.3.3. Türkiye’de Ekonomik Kalkınma ve Arazi Yönetimi İlişkisi	45
1.2.4. İklim Değişimi ve Doğal Afetler.....	50
1.2.4.1. Uluslararası İklim Değişimi Gündemi.....	52
1.2.4.2. İklim Değişimi ve Arazi Kullanımı İlişkisi.....	52
1.2.4.3. Arazi Yönetimi ve Geomatik Bilimlerin İklim Değişimi Çalışmaları.....	54
1.2.4.4. Arazi Kullanımı Politikaları Çerçevesinde Türkiye’de İklim Değişimi	57
1.2.5. Kırsal Kalkınma ve Gıda Güvenliği	59
1.2.5.1. Kırsallık ve Kırsal Alanlar	60
1.2.5.2. Kentsel Arazi Kullanımının Kırsal Alanlara Baskısı	61
1.2.5.3. Kırsal Arazilerin Sınıflandırılması	63
1.2.5.4. Gıdaya Erişim için Arazi Yönetimi	65
1.2.5.5. Kırsal Alanlarda Tarım Dışı Arazi Kullanımı	66

1.2.5.6. Türkiye’de Kırsal Reform Çalışmaları	68
1.2.6. Konumsal Veri Altyapılarının Geleceği.....	73
1.2.6.1. Nesnelerin İnterneti.....	73
1.2.6.2. Nesnelerin İnterneti ve Geomatik	77
1.2.6.3. Akıllı Şehirler.....	80
1.2.6.4. Akıllı Tarım	81
1.2.6.5. Büyük Veri.....	84
1.2.6.6. Büyük Konumsal Veri	86
1.2.6.7. Tarımsal İzleme ve Bilgi Sistemi Projesi (TARBİL).....	89
II. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	92
2.1. İstanbul İl Geneli Arazi Kullanımı Envanteri.....	92
2.2. TUCBS'ye Yönelik Yeni Tematik Veri Şemaları	97
2.2.1. İdari Birimler ve Sınırlar Veri Teması (TR.ID)	97
2.2.1.1. TR.ID Tanım ve Kapsam	97
2.2.2. TR.ID Uygulama Şeması.....	100
2.2.3. Koruma Alanları Veri Teması (TR.KA)	104
2.2.3.1. TR.KA Tanım ve Kapsam.....	104
2.2.3.2. TR.KA Uygulama Şeması.....	106
2.2.4. Kırsal Alanlar Veri Teması (TR.KR).....	110
2.2.4.1. TR.KR Tanım ve Kapsam.....	110
2.2.4.2. TR.KR Uygulama Şeması	114
2.2.5. Arazi Kullanımı Veri Teması (TR.AK).....	124
2.2.5.1. TR.AK Tanım ve Kapsam.....	124
2.2.6. TR.AK Uygulama Şeması	125
III. BULGULAR	133
3.1. Literatür Araştırmasından Elde Edilen Bulgular	133
3.2. KVA’lar için Yeni Veri Eldesi Paradigması	134
3.3. Çalışmanın TUCBS ile Bütünleştirilmesi	136
3.4. Çalışmanın Arazi Kullanım Planlaması ile İlişkisi.....	138
3.5. Çalışmanın Uluslararası Standartlara İlişkin Bulguları	140
IV. SONUÇLAR.....	142
V. KAYNAKLAR	145
EK – A.....	159
EK – B.....	163
EK – C.....	169
EK – D.....	188
EK – E.....	197
EK – F.....	201
ÖZGEÇMİŞ.....	204

TABLO LİSTESİ

Tablo 1.2: INSPIRE Direktifi'ne Göre Arazi Örtüsü ve Arazi Kullanımı	38
Tablo 1.3: İktisadi Faaliyet Kollarına Göre GSYH – 2016.....	48
Tablo 1.4: 2001 Genel Tarım Sayımına göre Türkiye'nin Arazi Varlığı	48
Tablo 1.5: Türkiye'de Tarım Arazilerinin Kullanım Dağılımı	70
Tablo 1.6: Türkiye Yerinde Koruma Alanları	71
Tablo 1.7: 2018 Yılı Tarım Ürünleri İhracatı Verileri.....	72
Tablo 2.1: TR.ID Veri Sözlüğünden Bir Kesit.....	103
Tablo 2.2: TR.KA Veri Sözlüğünden Bir Kesit.....	109
Tablo 2.3: TR.KR Veri Sözlüğünden Bir Kesit	123
Tablo 2.4: HILUCS Sistemi'ne Göre Kırsal Alanlar Veri Sınıfları	125
Tablo 2.5: TR.AK Veri Sözlüğünden Bir Kesit.....	130
Tablo 2.6: Ülkemize Özgü HILUCS Veri Sözlüğünden Bir Kesit.....	131
Tablo 2.7: Ülkemize Özgü Koşullar ve Kısıtlamalar Sözlüğünden Bir Kesit.....	132

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1: KVA'ların Arazi Yönetimindeki Rolü	19
Şekil 1.2 KVA ile Etkin Arazi Kullanım Kararları Arasındaki Akış.....	20
Şekil 1.3 TUCBS Kavramsal Modeli	27
Şekil 1.4: TUCBS Hiyerarşisi	28
Şekil 1.5: Gerçek Dünya Olaylarından Konumsal Veriye Geçiş Evreleri	29
Şekil 1.6: Sınıf Diyagramlarından Oluşan Bir UML Kavramsal Modeli.....	33
Şekil 1.7: UML Sınıf Diyagramları İlişki Türleri.....	34
Şekil 1.8: Türkiye CORINE 2018 Verilerinin Bakanlık Jeo-Portalında Gösterimi	39
Şekil 1.9: İnsanlığın Doğaya Olan Müdahalesi ve Doğru Arazi Kullanımı İlişkisi	47
Şekil 1.10: Ortalama Sıcaklıkların Artış Zaman Serisi	51
Şekil 1.11: Akıllı Sensör Örnekleri	76
Şekil 1.12: Yeni Veri Edinimi Paradigması.....	79
Şekil 1.13: Akıllı Tarım Donanımları ve Toplanan Veriler	83
Şekil 1.14: Büyük Konumsal Verinin KVA'lara Aktarımı Süreçleri.....	88
Şekil 1.15: TARSEY Veri Altyapısı Mimarisi	91
Şekil 2.1: 2002-2014 Yılları Arası İstanbul İli Arazi Kullanım Değişimi Haritası	94
Şekil 2.2: 1:25.000 Ölçekli Sakınılacak ve Korunacak Alanlar Haritası	95
Şekil 2.3: 1:25.000 Ölçekli Yerleşim – Orman – Ulaşım Haritası	96
Şekil 2.4: Türkiye'de Büyükşehir Belediyeleri	98
Şekil 2.5: Türkiye'de Kalkınma Ajansları'nın İdari Dağılımı.....	100
Şekil 2.6: TR.ID Uygulama Şeması	102

Şekil 2.7: TR.KA Uygulama Şeması	107
Şekil 2.8: TR.KA Uygulama Şeması Detay ve Kod Listeleri	107
Şekil 2.9: TR.KA Koruma Türü Veri Tipi ve Kod Listeleri	108
Şekil 2.10: Türkiye’de Kırsal Alanlarla İlgili Yasal Dayanaklar ve Derlenebilir Veriler	111
Şekil 2.11: TR.KR Uygulama Şeması	115
Şekil 2.12: Tarım Parseli Veri Tipi ve Kapsadığı Kod Listeleri	118
Şekil 2.13: Mera Alanları Özellik Tipi İlişkisel Şeması	119
Şekil 2.14: Orman Nesne Özellik Tipi İlişkisel Şeması ve Kod Listeleri	120
Şekil 2.15: Sensörler Veri Tipi ve İlişkili Kod Listeleri	122
Şekil 2.16: Mevcut Arazi Kullanımı Uygulama Şeması	127
Şekil 2.17: Arazi Kullanım Planları Uygulama Şeması	128
Şekil 2.18: TR.AK Uygulama Şemasında Kullanılan Kod Listeleri	129
Şekil 3.1: Yeni Veri Eldesi Paradigması ve Konumsal Veri Bilimi	135
Şekil 3.2: Modelin TUCBS ile Bütünleşme Çerçevesi	137
Şekil 3.3: Veri Temalarının TUCBS Detay Seviyeleri ve Arazi Kullanım Planlama Hiyerarşisi ile İlişkisi	139

KISALTMALAR

CAP	Common Agriculture Policy
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
CORINE	Coordinated Information on European Environment
ÇATAK	Çevre Amaçlı Tarım Arazilerini Koruma Programı
D-GNSS	Differential – Global Navigation Satellite System
DEM	Digital Elevation Model
DYY	Doğrudan Yabancı Yatırım
FAO	Dünya Tarım Örgütü
FIG	Dünya Haritacılar Birliği
GNSS	Global Navigation Satellite System
GPS	Global Positioning System
GSYH	Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla
HGK	Harita Genel Komutanlığı
HILUCS	Hierarchical INSPIRE Land Use Classification System
IACS	Integrated Administration and Control System
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Data in Europe
INU	Inertial Navigation Unit
IoT	Internet of Things
IR	Infrared
ISO	Uluslararası Standartlar Örgütü
IUCN	Dünya Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği
İBBS	İstatistiki Bölge Birimi Sınıfı

İTU	İyi Tarım Uygulamaları
KVA	Konumsal Veri Altyapısı
LADM	Land Administration Domain Model
LCM	LPIS Core Model
LPIS	Land Parcel Identification System
LUCAS	Land Use Classification System
MERNİS	Merkezi Nüfus İdare Sistemi
MS-HS	Multispektral - Hiperspektral
NDVI	Normalised Differential Vegetation Index
OECD	Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
OGC	Açık Coğrafi Konsorsiyum
PPP	Precise Point Positioning
RGB	Red Green Blue
RFID	Radyo Frekans Tanımlama
RDBMS	İlişkisel Veri Tabanı İşletim Sistemi
RTK	Real Time Kinematic
SQL	Yapılandırılmış Sorgu Dili
TAKBİS	Tapu Kadastro Bilgi Sistemi
TARBİL	Tarımsal İzleme ve Bilgi Sistemi
TARSEY	Tarım Sektörü Entegre Yönetim Sistemi
TMMOB	Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
TUCBS	Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UHUZAM	Uydu Haberleşme ve Uzaktan Algılama Merkezi

UML	Birleşik Modelleme Dili
UNESCO	Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü
URL	Uniform Resource Locator
USDA	Amerikan Tarım Bakanlığı
USGS	Amerikan Jeoloji Araştırmaları Kurumu
WRB	World Reference Base



I. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Arazi yönetimi politikalarının üretilebilmesi ve arazi kullanımına dair karar verme süreçlerinin eksiksiz olarak çalışabilmesi için konumsal veriye gereksinim vardır. Konumsal verilere temellendirilerek oluşturulan arazi politikaları, ülkenin ekonomik ve sosyal kalkınmasında olumlu rol üstlenir. Veri, her mühendislik disiplininin yakından ilgilendiği ve bir işlev tarafından girdi olarak kullanılan ya da bir işlevin çıktı ürünü olan bir varlıktır. Geomatik (Harita) mühendisliği disiplini de, araziye ilişkin mülkiyet, kullanım, değer ve diğer tematik verileri üretmek katma değer sağlayan mühendislik dalıdır. Bir başka deyişle Geomatik mühendisleri, araziye ilişkin verileri toplayan, analiz eden ve yorumlarını katarak yöneten mühendislerdir (Yomralıoğlu, 2000, 2004).

Arazi hakkında üretilen bilgi, birçok disiplin için karar verme süreçlerini destekleyen en önemli unsurlardan biridir. Bu bağlamda, farklı kurum ve kuruluşların belirli konularda sahip olduğu ortak amaçların gerçekleştirilmesindeki başarı, ancak ve ancak, tutarlı ve kaliteli konumsal verinin mevcut ve kolayca erişilebilir durumda olması ile doğrudan ilişkilidir. Üzerinde yaşadığımız gezegenimizin sahip olduğu arazilerin sayılamayacak kadar çok detayı barındırdığı göz önünde bulundurulursa, böylesine 'büyük veriyi' arazi yönetimi anlayışıyla ele almak için, güçlü konumsal veri altyapılarına (KVA) gereksinim vardır.

KVA'lar, insanoğlunun araziyle olan ilişkisini, doğal kaynakların yönetimini, planlamasını ve politikalarının belirlenmesini ve bu amaçlara hizmet eden verilere erişilmesini sağlayan karmaşık sayısal ortamlar bütünüdür. KVA'lar aslında, hizmet verebilen bütün paydaşların birlikte çalışabildiği ve ortak amaçlar uğruna teknolojiyen

birlikte faydalanabildiği bütünleşik bir hizmet girişimidir. Kısacası, idari hiyerarşi düzeninde farklı görev ve sorumluluklara sahip kamu kurum ve kuruluşları ve özel sektör arasındaki veri alışverişini KVA'lar sağlamaktadır. Veri üretiminin kontrolü ve verilere bir standardın kazandırılması ile veri tekrarlarını önlenir; bütün veri setlerinin bir araya getirilmesiyle o bölgeyi ilgilendiren tüm veriler bütünleştirilir; dikkat çeken bir maddi tasarruf sağlanır, girişimciliği ve iş kollarındaki performansı ve uygulamaların başarısını artırılır (Coleman, 1998).

Konumsal veri ve ürünleri, dünyanın tüm ülkelerinde ticari mal haline gelmiştir. Konumsal verinin ticarileşmesindeki en önemli sebeplerin arasında, verilerin orta ve büyük ölçeklerde üretilebilir ve kullanıma hazır olması, GPS ve diğer konumlandırma teknolojilerinin günlük yaşamda neredeyse her detayla özleştirilmesi, yol ağlarının, parsellerin, adres bilgisinin ve topoğrafik bilginin kapsanması verilebilir. Kamu kuruluşları tarafından bu veri setlerinin oluşturulmasına yönelik yapılan yatırımlar ve özel sektörün arazi ve konuma dayalı bilgiye daha çok gereksinim duyması ile konumsal veri ve ilgili teknoloji konusundaki gelişmeler hızlanmış, ticari anlamda da sektörün büyümesine ve çok büyük miktarda piyasa değerlerine ulaşılmasına ön ayak olmuştur (Yomralıoğlu, 2000).

1992 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde Bill Clinton yönetimi tarafından dünyada ilk kez dile getirilen "Ulusal Bilgi Altyapısı" kavramı ile birlikte (Clinton, 1994) küresel, ulusal ve bölgesel düzeyde KVA girişimleri hız kazanmıştır. 2003 yılına kadar yaklaşık 120 ülke KVA girişimlerini oluşturmuş ve bunlardan bazıları, internetten erişilebilir metaverileri kullanıma açmıştır. Ulusal ve uluslararası çalışma grupları ve kurumların da KVA standartlarını geliştirmek ve etkin kullanımını sağlayacak teknolojik altlığı hazırlamak amacıyla çok sayıda girişimi bulunmaktadır. Uluslararası Standartlar Organizasyonu (İngilizce'de International Standards Organisation - ISO)

ve Açık Coğrafi Bilgi Konsorsiyumu (İngilizce'de Open Geospatial Consortium - OGC) bunlara örnek olarak verilebilir (Aydınoğlu, 2009; Masser, 1999).

Ulusal düzeydeki KVA girişimlerine bakıldığında ise, Avrupa ülkelerinin genel anlamda belirli bir başarıya ulaştığı söylenebilir. Avrupa Birliği'nin Bangemort Raporu (1994), GI2000 çalışması (1995), Avrupa Coğrafi Bilgi Ağı (İngilizce'de Geographic Information Network in Europe – GINIE) (1996) çalışmalarından elde edilen deneyimler ve bu çalışmalarda coğrafi / konumsal bilginin kullanımının öneminin ortaya atılması, Avrupa Birliği'nin kendi konumsal bilgi altyapısı girişimini (İngilizce'de Infrastructure for Spatial Information in Europe – *kıs.* INSPIRE) 2001 yılında kurmasına ön ayak olmuştur. Bir başka deyişle Avrupa Birliği, kıta geneli bir KVA'nın meta verilerini, veri setlerini, hizmet akışını, paylaşım ve kullanımı belirleyen prosedürlerini belirli bir standarda kavuşturmak adına INSPIRE Direktifini oluşturmuştur. Buradaki amaç, Avrupa'nın çevre politikalarını destekleyecek konumsal verinin bütüncül bir çerçevede çalışmasını sağlamaktır. INSPIRE Direktifi, verinin varlığı, birlikte çalışılabilirliği, coğrafi kapsamı ve erişimi konusunda yoğun bir içeriğe sahiptir. Direktifin çekirdeğini oluşturan konumsal veriyi elde etmek için yapılması gereken gözlemler ve ölçümlere ilişkin 'Çevresel Gözlem Hizmetleri' (İngilizce'de Environmental Monitoring Facilities) adında teknik bir rehber bulunmaktadır. Bu rehber sayesinde, kullanıcılar ekosistem parametreleri ile ölçüm ve gözlemler arasında konumsal ilişkiyi kurabilmektedir (Avrupa Komisyonu, 2007; Aydınoğlu, 2009; INSPIRE, 2013; Pashova ve Bandrova, 2017).

INSPIRE Direktifi'nde temel ve tematik veri setlerinin üretimi belirli bir öncelik sırasına alınmıştır. Ek-1 dökümanında belirtilen veri temalarının 2010 yılına kadar, Ek-2 ve Ek-3 dökümanındaki veri temalarının ise 2013 yılına kadar hazırlanması hedeflenmiştir (Tablo 1.1). Avrupa Birliği İstatistik Kurumu (EuroSTAT), Avrupa Ortak

Araştırma Merkezi (İngilizce'de Joint Research Center – JRC) ve Avrupa Çevre Ajansı (İngilizce'de European Environment Agency – EEA) INSPIRE Direktifi'nin hükmettiği süreçlere teknik ve idari destek vermiştir (Avrupa Komisyonu, 2007; Aydınoglu, 2009).

Tablo 1.1: INSPIRE Direktifi Veri Temaları

Kaynak: (Aydınoglu, 2009)

EK-1	EK-2	EK-1	EK-3
Coğrafi Referans Sistemi	Sayısal Yükseklik Verileri	İstatistik Veriler	Sınırlandırılan ve Korunan Bölgeler
Coğrafi Grid Sistemi	Adres	Binalar	Atmosferik Olaylar
Coğrafi Yer İsimleri	Tapu Kadastro Bilgileri	Toprak	Meteorolojik Detaylar
İdari Birimler	Arazi Örtüsü	Jeoloji	Oşinografik Detaylar
Ulaşım Ağları	Ortofoto Görüntüler	Arazi Kullanımı	Denizler
Hidrografya		İnsan Sağlığı ve Güvenliği	Biyocoğrafik Bölgeler
Koruma Alanları		Kamu Hizmeti Tesisleri	Habitat Bölgeleri
		Üretim ve Endüstri Tesisleri	Hayvan ve Bitki Türlerinin Dağılımı
		Tarım Tesisleri	
		Nüfus Dağılımı ve Demografi	

ISO'nun hazırladığı ISO 19156:2011 Coğrafi Bilgi – Gözlemler ve Ölçümler adlı standart metni de, gözlemler ve gözlemler esnasında elde edilen konumsal özellikleri tanımlayan bir kavramsal şema ortaya koymaktadır. Bu standard, OGC tarafından yürütülen Sensör Ağı Etkinleştirme (İngilizcesi Sensor Web Enablement) çalışmasından türetilerek, her türlü sensör tipiyle gözlem ve ölçüm yapılmasını da desteklemektedir (ISO TC 211/SC, 2011; Kotsev ve diğerleri, 2018).

Arazi İdaresi Temel Modeli (İngilizcesi Land Administration Domain Model – LADM) ise, arazi yönetimi sistemlerinin yazılım uygulamalarına ilişkin küresel bir standart oluşturan ve paydaşlar arasındaki anlamlı veri değişimini yöneten bir çalışmadır. LADM, her türlü ölçmeye ve kadastroya ilişkin veriyi, hukuk düzenindeki tüm haklar, kısıtlamalar ve sorumluluklar ile birlikte irdeler (Lemmen, van Oosterom ve Bennett, 2015; van Oosterom ve Lemmen, 2015). Bunun yanı sıra, Arazi Parseli Tanımlama Sistemi (İngilizcesi Land Parcel Identification System – LPIS), Avrupa Ortak Tarım Politikası (İngilizcesi Common Agriculture Policy - CAP) çerçevesinde çiftçilere verilen tarımsal hibelerin yönetilmesini amaçlamaktadır. LPIS, sayesinde karar vericiler, tarımsal hibeye uygun olabilecek olan tarım parsellerine ilişkin kayıtları haritalayabilmekte ve görüntüleyebilmektedir. Aynı zamanda, LADM ve LPIS Temel Modeli (İngilizcesi LPIS Core Model – LCM) arasında işbirliği modelleri de üretilmiş; bu sayede, arazi kullanım hakları ve arazilerin geometrisi / topolojisi eş zamanlı olarak gözlemlenebilmiştir (Inan ve diğerleri, 2010; Sagris, Wojda, Milenov ve Devos, 2013).

INSPIRE Direktifi'nin beraberinde getirdiği süreçlerden elde edilen deneyimler, ulus ve kıta geneli KVA'ların oluşturulması esnasında veri bütünleştirilmesi ve birlikte çalışılabilirlik adına ortak bir dilin geliştirilebileceği sonucunu doğurmuştur. Ancak, veri tanımlamaları yerel uygulamaların gerek duyduğu detay seviyesine de inmek zorundadır (Tóth ve Kučas, 2016). Dolayısıyla, yerel ölçeği de ilgilendirebilecek uygulamalarda bu veri tanımlamalarının genişletilmesi ya da özelleştirilmesi söz konusu olabilir. Kısacası, veri standartlarını belirleyen çerçeve her ne kadar küresel olarak düşünülse de, araştırmacıların ve karar vericilerin kendi ihtiyaçları ve ellerinde bulundurdukları mevcut veri setleri de bu standartların içeriğini belirler (Reznik ve diğerleri, 2015).

Ülkemizde de ulusal KVA oluşturma çabaları 2011 yılında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın ve ona bağlı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü'nün kurulması ile ivme kazanmıştır. Bu genel müdürlüğün kurulma amaçları arasında Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi'ni (kıs. TUCBS) kurmak, standartlarını belirlemek ve barınacağı portalı oluşturmak bulunmaktadır. TUCBS girişiminde, INSPIRE, ISO ve OGC standartları benimsenmiş ve oluşturulan her bir veri teması için Bütünleşik Modelleme Dili (İngilizcesi Unified Modelling Language – UML) ve Coğrafi İşaretleme Dili (İngilizcesi Geographic Markup Language - GML) kullanılarak uygulama şemaları oluşturulmuştur. Bu şemalarda, her detayın sınıfları, öznelikleri, değerleri ve ilişkileri konumsal olarak görselleştirilmiştir (Aydınoğlu, 2009; Sani, 2013).

TUCBS'ye altlık oluşturan Ulusal Veri Değişim Modeli'nde (kıs. UVDM) üretilen adres, bina, tapu/kadastro, idari birimler, ulaşım, hidrografya, arazi örtüsü, ortofoto, topoğrafya ve jeodezi veri grupları, ülkemizin ihtiyaçları göz önünde bulundurulduğunda öncelik verilen **temel verilerdir**. Temel verilerin dışında, kullanıcı ve kurum ihtiyaçları doğrultusunda her türlü **tematik veriyi** üretmek ve TUCBS ile bütünleştirmek olanaklıdır (Aydınoğlu, 2009, s. 227; Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012).

1.1.1. Problemin Tanımı

'Kıt kaynak olarak arazi' ve 'yanlış arazi kullanım kararları', dünyamızın karşılaştığı en önemli sorunlardandır. Kentlerin kontrolsüz ve izlenemeyecek derecede hızlı büyümesi, tarım arazileri üzerindeki tarım dışı kullanımlar (yerleşmeler, endüstri vb.), sermayenin araziye yoğun bir talep göstermesi, nüfusun artışı gibi sebepler, arazi kıtlıklarının ya da yetersizliklerinin hızlı bir şekilde artmasına neden olmuştur. Bu sorunların çözümüne yönelik olarak uluslararası ve ulusal gündemde, planlama ve politika oluşturma çalışmaları, arazi hakkında uygun bir felsefi düşüncenin

geliştirilmesi, sürdürülebilir gelişme ilkelerinin uygulanması, kentsel ve kırsal alanları bütüncül bir anlayışla birlikte yönetme gerekliliği ve eko-yerleşimler gibi açılımlar ve eylemler bulunmaktadır. Bahsedilen sorunların çözümüne yönelik, arazi üzerindeki mevcut mülkiyetin ve onun kullanımının belirlenmesi ve bu düzenin içerisinde yapılacak olan her türlü düzenleme faaliyetlerinin organizasyonu, arazi yönetiminin konusunu oluşturur (Ülger, 2016). Arazi yönetimi, araziye ilişkin üretilen yeni açılımların, düşüncelerin, program ve planların, uygulamaların, hem kentsel hem kırsal alanlarda, sürdürülebilir gelişme ilkelerine uygun bir şekilde gerçekleştirildiği bilim alanıdır (UNECE, 1996). Arazi yönetimi kavramı, 1992'de Rio'da düzenlenen *Earth Summit* etkinliğinde ilk kez uluslararası belgelerde kendine yer bulmuş (Birleşmiş Milletler, 1992a); 1996'da İstanbul'da düzenlenen *HABITAT-II* Konferansı'nda ise, arazi kullanımı ve arazi yönetiminin ilişkilendirilmesinin ilk adımları atılmıştır (UN-HABITAT, 1996).

Arazi yönetimi, iyi yönetimi beraberinde getirmek zorundadır. İyi yönetim, toplumun bütün paydaşlarını içine alan, etkin ve verimli tüm sistem mekanizmalarının uygulanmasını ve faydalarının tüm topluma adil bir şekilde dağıtılmasını garanti altına alan, kalkınma faaliyetlerini destekleyen bir yönetim anlayışıdır. Dolayısıyla, arazi yönetimi süreçlerinde de, yasaların güçlü olması, eşitlik ve hesap verilebilirlik ilkelerinin göz önünde bulundurulması, şeffaf ve kapsayıcı çalışmaların gerçekleştirilmesi beklenir. Yanlış arazi kullanımı tercihleri, zayıf kamu yönetimi, yetersiz ve tutarsız yasal süreçler, her zaman kötü yönetimin sonuçları olmuş; arazi yönetimi faaliyetleri de bu olumsuz sonuçlardan payını almıştır. Dolayısıyla, etkili ve ses getiren arazi yönetimi politikalarının hazırlanabilmesi ve uygulanabilmesi, doğru ve iyi hazırlanmış yasal bir zemine ve gelişmiş yönetimsel süreçlere gereksinim duyar. Buradaki sorumluluk, öncelikli olarak devlete aittir (Avrupa Komisyonu, 2004; UNECE, 1996).

Çoğu gelişmiş ve üst gelir seviyesindeki gelişmekte olan ülkede olduğu gibi, Türkiye’de de çıplak mülkiyet ve mülkiyet haklarının tespiti ve tescili hususunda, güvence ve koruma sağlayan teknik altyapı ve mevzuat bulunmaktadır (Resmi Gazete, 1982, 2001). Ancak, bu mülkiyet haklarının yasalarla uyumlu ve imar kurallarına uygun olarak kullanıldığını söylemek oldukça güçtür. Dolayısıyla arazi politikalarının eksikleri ve yanlış yönleri, mülkiyetin hukuk ve kullanım eksenindeki çelişkileri de beraberinde getirmiştir (Ülger, 2016). Ülkemizdeki bu sorun, kentsel ve kırsal arazi kullanımlarının verimsiz, biyolojik ve estetik olarak sorunlu ve doğal afetlere karşı dirençsiz özellikler kazanmasına neden olmuştur. Bu olumsuzluklar, yaşam kalitesinin düşük seyretmesine, göç hareketlerinin yoğunlaşmasına, çarpık ve yoğun yapılaşmaya, tarımsal üretimin düşmesine ve doğal kaynakların tahribatına hız kazandırmıştır (Haktanır, 2000; Keleş, 2010).

Türkiye’de arazi mülkiyetinin kullanımı, edinimi ve düzenlenmesi farklı kamu idareleri ve kurumlar tarafından yönetilmekte, farklı mevzuatlar tarafından incelenmektedir. Dolayısıyla, Türkiye’de ülke ölçeğinde kapsamlı ve bütüncül bir arazi yönetimi sistemi henüz bulunmamaktadır (Çete ve Yomralıoğlu, 2009).

Arazi yönetimi gündemimiz, arazi kullanımına ilişkin kararlar ile doğrudan bağlantılıdır. Gündemimizi ekonomik kalkınma, iklim değişimi ve doğal afetler, kırsal alanlarda kalkınma ve gıda güvenliği gibi ana başlıklar oluşturmaktadır.

Arazi kullanım kararları ile beslenen bir arazi yönetimi anlayışı, ekonomik kalkınma hedeflerinin yakalanması için arazi varlık envanterlerinin oluşturulmasını, yerelin beklentilerinin belirlenmesini, arazi kullanım planlarının hazırlanmasını ve bu planların uygulanmasını hedefler (Ryan-Collins, Lloyd ve Macfarlane, 2017). Ülkemizdeki bölgesel farklılıklar, ekonomik faaliyet kolları ve bu faaliyetlerin toplam iş gücü ve gayri safi yurtiçi hasıladaki payı, arazinin ekonomik kullanım şekli, şirketlerin coğrafi

dağılımı, dengesiz gelir dağılımı ve kentsel zenginliğin adil dağıtılamaması gibi alt başlıklar ekonomi ve arazi yönetimini ilişkilendiren unsurlardır.

İklim değişimi ve doğal afetler, yanlış arazi kullanımının bir diğer sonucudur. Kanser ve kronik hastalıklar, aşırı kirlilik, iklim ve önlenemeyen değişimi ile gözlemlenen anormal hava olayları, susuz kalan topraklar, düzensiz yağış, yapılaşma standartlarımızın doğal afet risklerine karşı dirençli olamaması gibi problemler, yine yanlış arazi kullanımının sonuçlarıdır (Deininger, 2003; J. D. Sachs, 2015).

Kırsal alanların yönetimi, bir toplumun sürdürülebilir kalkınması için oldukça önemlidir. Kırsal kalkınmanın ve gıda güvenliğinin sağlanamadığı ülkelerde ekonomik, sosyal ve çevresel gelişimin yaşanması beklenemez. Herkes için ucuz ve sağlıklı gıdanın üretimi ve satışı, refaha erişmeyi bekleyen toplumlar için zorunluluktur (J. D. Sachs, 2015). Tohum bağımsızlığı ve genetiği değiştirilmiş ürünlerin denetimi, bir ülkenin arazilerinde yetişen ekonomik varlığı üzerindeki egemenliğini belirler (Bawa ve Anilakumar, 2013). Çiftçiliğin teşvik edilmesi ve desteklenmesi, kırsal alanlardaki kalkınma dinamiklerini güçlendirir ve insanları kırsal arazileri kullanmaya yöneltir. Orman ve meraların tahribatının önlenmesi, kırsal alanlardaki doğal yaşam alanlarının ve yeşil ekonominin sürdürülmesi için hayati önem taşımaktadır (Coulomb, 1994). Enerji verimliliği, göç yönetimi ve eko-yerleşimler de arazi kullanımını doğrudan ilgilendiren önemli başlıklardandır. Bu başlıklar çoğaltılabilir ya da genişletilebilir. Buradaki amaç, arazi kullanımı kararlarının doğru olarak gerçekleştirilmesinin önemini vurgulamaktır.

Doğru arazi kullanımını sağlayabilmek için yapılacak eylemlerin bütünüün adı "arazi kullanım reformudur". Günümüze kadar 'pragmatik' bir bakışla arazi kullanım çerçevesini belirleyen ülkemiz, üstte bahsedilen arazi kullanım sorunlarının ekonomik, çevresel ve sosyal olumsuzluklarını hissetmektedir. Ancak bu sorunların

temeli çok eski dönemlere dayanmaktadır. Dolayısıyla, bu çalışmanın adının içerisine de “Türkiye Arazi Kullanımı” ön adı eklenmiştir.

Türkiye’de arazi yönetimi anlayışı ve ona bağlı olarak arazi kullanımı sorunlarının çözümüne yönelik çalışmaların ivme kazanması, mevzuatımızdaki iki büyük değişiklikle ortaya çıkmıştır. Bunlardan birincisi 2005 yılında yürürlüğe giren, yıllar içerisinde bazı maddelerinde değişiklik yapılan ve nihayetinde uygulama yönetmeliklerinin yürürlüğe girdiği “5403 sayılı Tarım Alanlarının Korunması ve Arazi Kullanımı Kanunu’dur”. Bu Kanun ile toprağın korunması ve geliştirilmesi, tarım arazilerinin sınıflandırılması, yeter geliri tarım arazilerinin tespit edilmesi ve sürdürülebilir kalkınma ilkelerine uygun, planlı arazi kullanımlarının gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir (Resmi Gazete, 2005). Diğeri ise, 2012’de yürürlüğe giren ve 2014 yılında idari uygulamaya tabi tutulan 6360 sayılı “Yeni Büyükşehir Kanunu’dur”. Bu Kanun, büyükşehir belediyelerinin yönetimini il sınırına çekmektedir (Resmi Gazete, 2012). Dolayısıyla, büyükşehir belediyelerinin hem kırsal, hem de kentsel yerleşimlere hizmet götürme zorunluluğu doğmuştur. Büyükşehirlerin, ilin bütününe planlama ve planlarını uygulama sorumluluklarının doğmasıyla, aslında “arazi yönetimi ve kullanımı idari birimleri” büyükşehir belediyeleri olmuştur.

Bu yasal reformların ardından karar vericilerin il geneli arazi kullanımını, özellikle de kırsal arazi kullanımını nasıl yöneteceği sorgulanmaya açık hale gelmiştir. Arazi yönetimi anlayışında kentsel ve kırsal alanların sürdürülebilir kullanımını ve yönetimini sağlamak ise mevcut KVA’lar düşünüldüğünde oldukça zorlayıcıdır. Bu bağlamda, kırsal ve kentsel arazi kullanımını TUCBS bünyesinde zenginleştirme güdüsü ön plana çıkmaktadır. Aydınoglu çalışmasında (2009, s. 228) arazi örtüsü ve kullanımı verilerinde kurumlarımız tarafından farklı yöntemlerin ve lejantların kullanıldığını vurgulamaktadır. Yerel ölçekten ulusal ölçeğe doğru genişleyecek

şekilde, arazi örtüsü ve kullanımı sınıflarının ve standartlarının belirlenmesine işaret etmektedir. Aynı çalışmada Aydınöğlü (s.230), yerel ölçekte belirlenmiş konumsal veri ihtiyaçlarının il ölçeğinde (bir diğer deyişle, günümüzün büyükşehir belediye sınırlarını da kapsayacak şekilde) hazırlanacak bir uygulamaya doğru bütüncülleştirilebileceğini ve genelleştirilebileceğini hatırlatmaktadır.

İnan (2010, s. 147) ise kırsal arazi yönetimine vurgu yaparak, mevcut LPIS yaklaşımının tarımsal desteklerin yönetimi açısından yeterli olduğunu; ancak bütünlük bir kırsal arazi yönetimi açısından eksiklikler barındırdığını belirtmiştir. Gerçekten de, LPIS çalışmaları kapsamında kullanılan arazi kullanımı / örtüsü sınıflandırma sistemleri, tarım arazilerinin anlaşılması için gereken detaylı toprak sınıflaması anlayışından uzaktır. Aynı çalışmada (s.159) 5403 sayılı yasanın hükmettiği faaliyetleri destekleyecek KVA çalışmalarının kırsal arazi yönetimine katkı yapacağı öne sürülmektedir. İnan'ın danışmanlığında yürütülen Taşkanat'a ait bir çalışmada yapılan anketler sonucunda, kırsal arazilerin yönetimiyle ilgili 38 adet kamu kurumunun ihtiyaçlarının tarım reformu çalışmaları tarafından karşılanamadığı söylenmektedir (2016, s. 18). Dolayısıyla, bu çalışmada da kırsal arazi yönetiminin gerekliliklerini esas alan bir KVA ve standardizasyon çalışmasının yapılmasının TUCBS için bir zorunluluk olduğu savunulmaktadır (s. 87).

1.1.2. Çalışmanın Amacı

Bahsedilen yasal gelişmeler, kırsal mülkiyetin de gözlemlenmesini sağlayacak, tüm doğal ve insan eliyle oluşmuş arazi kullanımını irdelenecek ve planlayacak bir harita ölçeği arayışını da beraberinde getirmiştir. Ülke genelinde bu amaca hizmet edebilecek detayları ve öznelikleri, 1:25.000 ölçekli haritalarda görmek olanaklıdır. 5403 sayılı Kanun'un 7. maddesinde tanımlanan asgari tarımsal arazi büyüklükleri de (2 hektar), bu ölçekte gözlemlenebilir. Milli Savunma Bakanlığı'na bağlı Harita Genel

Müdürlüğü'nün (HGM) ürettiği 1:25.000 ölçekli standart topoğrafik haritalar, ülke sathının tamamını kaplayacak şekilde üretilmiştir. Bu ürünler, hizmete özel gizlilik dereceli olduğu için yalnızca kamu kurumlarının ve üniversitelerin kullanımına açıktır. Topoğrafik altlık olarak hem vektör, hem raster formatında bulunan bu haritalar kadastral veriler ile birleştirildiğinde, standart topoğrafik kadastral haritalar kullanıma hazır olmaktadır. Dolayısıyla, bu çalışmanın öne sürdüğü Türkiye geneli oluşturulması gereken KVA referans ölçeği 1:25.000'dir.

Oluşturulacak olan KVA'nın, arazi reformu çalışmalarına yönelik olarak elde etmesi gereken onlarca tematik veri seti ve yüzlerce öznetelik bulunmaktadır. Ülkemizde, her veri seti farklı standartlar kullanılarak, farklı kurumlar tarafından üretilmekte ve kullanılmaktadır. Bu KVA modelinde, ülkemizin de belirleyici ve katılımcı olduğu uluslararası standartlara ve ülkemizde hâlihazırda kamu eliyle yürütülmekte olan konumsal veri altyapıları çalışmalarının bilgi birikimi ve süreçlerine uyumlu bir veri şeması yapısı önerilecektir.

Bu çalışmada modellenen KVA, günümüz teknolojilerinden uzak bırakılmamıştır. Yeni veri toplama teknikleri, verilerin anlık ve internet üzerinden, sensörler vasıtasıyla, büyük veri altyapıları mimarisinde toplanması ve analiz edilmesi zorunludur. Bu çalışmada da, sensör teknolojilerinin ve büyük veri anlayışının model ile nasıl bütünleştirileceği gösterilmektedir. Bu bütünleştirmede, ülke kapasitesi ve geçmiş çalışmalar da göz önünde bulundurulmaktadır.

Bu çalışmada öncelikle, büyükşehir belediyesi sınırlarında arazi kullanımı ve arazi yönetimine yönelik envanter çalışması incelenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen deneyimler ve bulgular ışığında, Türkiye'deki KVA tasarımlarına yönelik önermelerde bulunulacaktır.

Bu çalışmada, bir adet temel veri şeması güncellenmiş ve üç adet yeni tematik veri şemasının oluşturulması üzerinde yoğunlaşmıştır. TUCBS'nin İdari Birimler veri şeması, yeni yasal gelişmelere uygun olarak güncellenmiştir. Aydınöğlü'nun işaret ettiği (2009, s. 228), ekonomik üretim yöntemlerini içeren arazi kullanım sınıflarının oluşturulmasına yönelik araştırmalar yapılmış; seçilen sınıflandırmaya göre ülkemize özgü bir arazi kullanımı veri şeması oluşturulmuştur. Kırsal alanlara yönelik olarak, hem orman ve mera alanlarını, hem de tarım alanlarını kapsayan bir kırsal arazi tematik veri teması oluşturulmuştur. Bu veri teması hem LPIS ile eşgüdümlü, hem de İnan'ın önerdiği (2010, s. 159) kırsal arazi kullanımı sorununu çözmeye yönelik bir içeriğe sahiptir. Üretilen kırsal alanlar veri temasında, araziden veri toplayan internete bağlı sensörlerin (akıllı sensörler) kullanımını TUCBS'ye ekleyen bir yapı bulunmaktadır. Tarımsal İzleme ve Bilgi Sistemi Projesi'nde (kıs. TARBİL) kullanılan sensör çeşitliliğin zenginleştirilmesi hedeflenmiştir. Son olarak, uluslararası anlaşmalarla uyumlu olan bir Koruma Alanları tematik veri şeması geliştirilmiştir. Her veri temasına ait UML uygulama şemaları ve detayları içeren veri sözlükleri hazırlanmıştır.

1.1.3. Metodoloji

'Temel Tanım ve Kavramlar' bölümünün ilk alt başlığında çalışmanın teknik çerçevesi çizilmiştir. KVA'lar, işlevleri, modellenmesi, içerdiği arazi kullanımı ve planlaması bileşenleri ve ölçülebilirlik – genelleştirme unsurları ile birlikte sunulmuştur. Aynı zamanda Türkiye'deki konumsal veri altyapısı çalışmaları ve tartışmaları, geldiğimiz yeri resmetmek için irdelenmiştir. Bölümün devamında, KVA'ların geleceğinde mutlaka bulunması gereken nesnelerin interneti ve büyük veri kavramlarına giriş yapılmış, sensör teknolojilerinin konumsal veri altyapılarında nasıl kullanılacağı, akıllı tarım ve akıllı kent konseptlerinin tasarımının sensörlerle ilişkisi, büyük verinin

geomatik uygulamaları ve yeni veri edinim paradigması tanıtılmıştır. Akabinde, Türkiye'den bir uygulama örneği olarak TARBİL projesi tanıtılmış ve katkılar sunulmuştur.

Çalışmanın 'Temel Tanımlar ve Kavramlar' bölümünün devamında, giriş bölümünde önceliği ortaya konulan arazi yönetimi ve arazi kullanımı konularının dünya ve ülkemiz gündemindeki konu başlıkları kapsamlı bir şekilde incelenecektir. Manzaradan parçaları sunan bu bölüm, çalışmanın nedensel çerçevesini oluşturmaktadır. Ekonomik kalkınma alt başlığı altında, ekonomik kalkınma ve arazi kullanımı ilişkilendirilecektir. Önerilecek olan "doğru arazi kullanımı" politikaları, ekonomik yatırımlar çerçevesinde incelenecek ve en sonunda Türkiye'deki ekonomik kalkınma ve arazi kullanımı ilişkisi tartışılacaktır. Akabinde iklim değişimi hakkında dünya ve ülkemiz gündemini oluşturan olaylar sunulacak ve iklim değişimi – arazi kullanımı ilişkisi gözler önüne serilecektir. Arazi yönetimi ve geomatik mühendisliği biliminin iklim değişiminde aldığı görev ve sorumluluklar sıralanacak; alt bölüm sonunda da Türkiye'deki arazi kullanımına bağlı iklim değişimi tartışması yapılacaktır. Daha sonrasında, kırsal kalkınma ve gıda güvenliği kavramları bulunmaktadır. Bu alt bölümde, okuyucuya kırsallık ve kırsal alanlarla ilgili tanımlamalar anlatılmıştır. Böylelikle okuyucunun kırsal ve kırsallığın ne demek olduğunu açık bir şekilde algılaması hedeflenmiştir. Akabinde ise, kentsel arazi kullanımının kırsal alanlara baskısı sorunu incelenmiş ve bu sorunun arazi yönetimi ve kullanımı perspektifinden ele alınış biçimi sunulmuştur. Daha sonrasında, kırsal arazi kullanımı başlığı altında, kırsal arazilerin nasıl sınıflandırıldığı, gıdaya erişim için arazi yönetiminin ne gibi işlevleri olduğu, kırsal alanlardaki tarım dışı arazi kullanımı ve en sonunda da Türkiye'deki kırsal reform çalışmaları okuyucuya detaylı bir şekilde aktarılmıştır.

'Yapılan Çalışmalar' bölümünde ilk olarak, "İstanbul İl Geneli Arazi Kullanım Envanteri Projesi" kapsamındaki metodoloji ve bulgular tartışılmıştır. Akabinde bu projenin bulguları ışığında, bu çalışmanın uygulama örneği olan ülkemize özgü arazi kullanımına konu olabilecek KVA modeli önerisi sunulmuştur. Burada, idari birimler ve sınırlar, korunan alanları, kırsal alanlar ve arazi kullanımı adlarında dört adet kapsamlı veri teması sunulmuş; her veri temasına ait özellik tipleri ve detay listeleri paylaşılmıştır. Her veri temasının tanım ve kapsamı, hem mevcut mevzuat içeriği, hem Türkiye'nin taraf olduğu uluslararası anlaşmalar ve standartlar, hem de Türkiye'de bugüne kadar farklı kurumların ürettiği KVA'ların varlığı göz önünde bulundurularak yapılmıştır.

Çalışmanın 'Bulgular' bölümünde, yapılan çalışmaların sonuçları, çalışmanın hem literatür hem de uygulama bölümlerinden elde edilen bulgular tartışılacak ve geleceğe dair fikir önerilerinde bulunulacaktır.

'Ekler' bölümünde ise, çalışmanın 'Yapılan Çalışmalar' bölümünde sunulan uygulama şemalarını besleyecek olan tüm veri sözlükleri sunulmuştur. Her özellik tipi ve detay listesinde bulunan veri sınıfları tanımlamaları, tekrarlanabilir olup olmadığı, veri türü ve her özneliğe ve koda atanmış bir adet eşsiz internet protokolü numarası bu bölümde tablolar halinde sunulmuştur. Veri temalarının içinde bulunan özellik tiplerinin birbirleriyle olan ilişkileri de bu bölümde açıklanmıştır.

1.2. Temel Tanım ve Kavramlar

1.2.1. Konumsal Veri Altyapıları (KVA)

Tanım olarak KVA; Kuhn'a göre *“arazi ile ilgili tüm veri ve bilgileri, hem kullanıcılar için, hem de hedeflenen amaçlar için daha kullanılabilir ve yönetilebilir hale getirmek amacıyla, teknolojik standartların, kurumsal anlaşmaların ve politikaların geliştirildiği koordineli bir dizi işlemi”* ifade eder (2005). Altyapı, birbirine kenetlenmiş donatılar anlamına gelmemektedir. Bu veri altyapılarını kullanan insanları, ilgili mevzuatı ve standartları ve altyapıyı oluşturma araçları hususunda daimi bir eğitime tabi tutmak gerekmektedir (Coleman, 1998). Bir altyapı aynı zamanda, mevcut ekonomik ve sosyal etkinlikleri desteklemeli, yüksek bir ana sermaye ile oluşturulmalı ve uzun süreli kullanılabilirliği (uzun vadeli yönetim ve fonlama ile) bulunmalıdır (McLaughlin ve Nichols, 1994).

KVA'lardan bahsedebilmemizi sağlayan Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) teknolojisi, 1980'lerde hayatımıza girmiş ve eğitim-araştırma çalışmalarının vazgeçilmez bir parçası olmuştur. CBS teknolojileri, gezegenimiz hakkındaki bilgiyi yakalamak, bu tür bilgileri kolaylıkla görüntülemek, analiz etmek ve paylaşmak için, aynı zamanda da çok geniş bir modelleme ve teori oluşturma aracı olarak tasarlanmıştır (Yomralıoğlu ve McLaughlin, 2017)

KVA'lar ve sürdürülebilir kalkınma arasında karşılıklı ilişki geçtiğimiz yıllarda artan bir seyir izlemiştir. Sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik, sosyal ve çevresel boyutları ve CBS'nin kullanımı ilk başta doğal kaynakların yönetimine odaklanan projeler ile başlamasına karşın, günümüzde arazi yönetimi sistemlerinin gelişmesiyle KVA kavramını da beraberinde getirmiştir. Bu durum, Kadastral Reform üzerinde BM-FIG Bogor Deklarasyonu (FIG, 1996), Sürdürülebilir Kalkınma için Arazi Yönetimi üzerine

BM-FIG Bathurst Deklarasyonu (FIG, 1999), BM-FIG Ajanda 21 (FIG, 2001), Sürdürülebilir Kalkınma için Arazi Bilgisi Üzerine Nairobi Bildirgesi (FIG, 2002a), Sürdürülebilir Kalkınma için Arazi Bilgi Yönetimi (FIG, 2002b) gibi belgelerde işaret edilmiştir.

KVA kavramının çıkış noktasında, ülke geneli varlıklar ön plandaydı, ancak son yıllarda KVA'lar içerisinde bir hiyerarşi kurularak, yerel ölçekten başlayarak, bölgesel, ulusal ve küresel ölçeklere kademelendirme çalışmaları yapılmıştır. Yerelde ve bölgesel seviyede 1:5.000-1:25.000 ölçeği, ulusal seviyede 1:25.000-1:100.000 ölçeği, küresel seviyede ise 1:1.000.000 ölçeği ön plana çıkmaktadır (Abbas Rajabifard ve Williamson, 2001)

Klasik yaklaşıma göre araziye ilişkin verilerin iki adet bileşeni bulunmaktadır. Bunlar:

Konumsal Veri: Gerçek dünyada bulunan konumların coğrafi özelliklerinin temsil edildiği verilerdir. Dosyalar halinde saklanır ve coğrafi bilgi sistemleri yazılımları içinde yönetilir.

Öznitelik Verisi: Betimleyici bilgiyi taşıyan verilerdir. Tablolar halinde saklanır. İlişkisel veri tabanı yönetim sistemleri yardımıyla bu veriler yönetilir¹ (Yomralıoğlu, 2000).

Örneğin; bir ormana ait koordinatlarla ifade edilen veriler, konumsal veri olarak adlandırılırken; ormana ait karakteristik özellikleri veren örtü grubu, baskın türler, ağaç kanopisi, yükseklik gibi veriler öznitelik verisi tanımına uygun düşer.

¹ İlişkisel veri tabanı (relational database), şekil olarak hazırlanmış tablo kümeleri üzerinden veri kayıtlarının yönetildiği, veri tabanı tablolarını yeniden organize etmeden verilere erişilebilen ya da verilerin yeniden düzenlenebildiği koleksiyonlardır (Yomralıoğlu, 2000).

Arazi üzerinde gösterilen her nesne bir konuma sahiptir ve konumu temsil etmek amacıyla bir koordinat bilgisi ile nitelendirilir. KVA'larda bulunan veriler vektör ya da raster veriler olarak iki türe ayrılır. Vektör veriler, köşe noktaları (vertice) ve izleklerden (path) oluşmaktadır. Vektör verileri niteleyen üç temel sembol türü, noktalar, çizgiler ve poligonlardır. Kartografya bilimi, arazi üzerindeki tüm gerçek nesnelere haritalar üzerinde temsil edebilmek için bu sembol türlerini kullanmaktadır; dolayısıyla da, haritadaki detayların ölçülebilirliği de bu sembol türlerinin kullanımı ile doğrudan ilişkilidir (Yomralıoğlu, 2000).

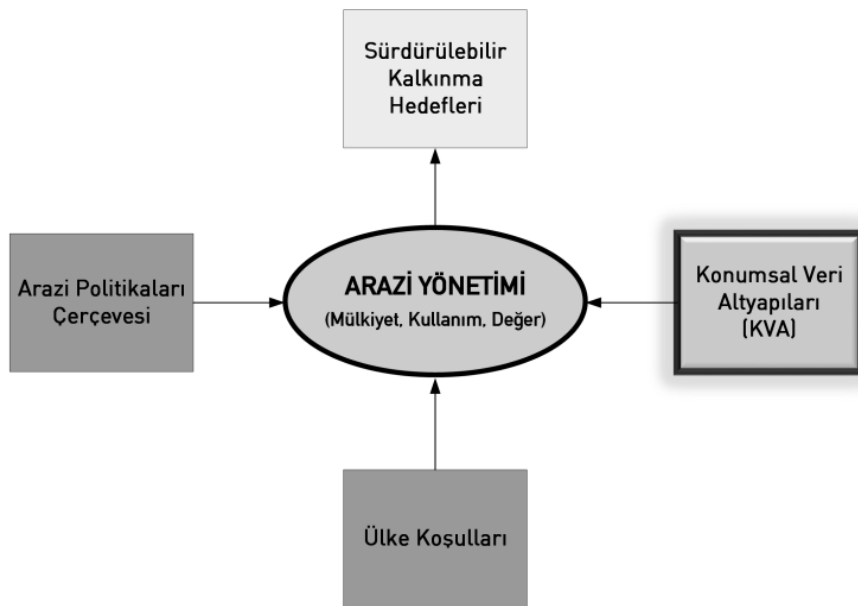
Arazi yönetimi sistemlerinin tasarımında iki amaç güdülmektedir: (1) mevcut olan bir sistemi geliştirmek, (2) yeni bir sistemi baştan tasarlamak. Mevcut sistem, arazi yönetimi sistemini kullanacak olan ülkenin ya da bölgenin tüm ihtiyaçlarına cevap verebilecek ölçütlere sahipse, geliştirilmeli; aksi takdirde yeni bir sistem tasarımı tercih edilmelidir. Arazi politikaları ve ülke koşullarının harmanlanarak arazi yönetimi sistemlerinin ulaşmaya çalıştığı sürdürülebilir kalkınma hedeflerini gerçekleştirmek adına, KVA'lara mutlaka gereksinim vardır (Abbas Rajabifard ve Williamson, 2001). KVA'lar, araziye ilişkin verileri barındıran bir envanterden, arazi verilerinin kullanıcılara dağıtımını sağlamalıdır. Bu dağıtımın sağlanması için;

- Konumsal verilerin görüntülenmesi, sorgulanması ve analiz edilmesi için bir yazılıma (bu bir web tabanlı tarayıcı ya da masaüstü CBS programı olabilir),
- Üstveri (meta veri)² ya da arazi bilgisi veri setlerine ve diğer kaynaklara erişim ve bunların tasniflenmesi için bir katalog hizmetine,
- Verilerin internet üzerinden dağıtımını için bir sunucu hizmetine,
- Datum ve projeksiyon dönüşümleri veya kadastral kayıtların tutulması gibi işlemlerin gerçekleştirilebileceği veri işleme hizmetine,
- Verilerin tamamını saklayabilecek depolama donanımlarına,

² Üstveri: Veri nesnelere hakkında bilgi veren veriler; örneğin, bir dosyanın başlığı, yazarı, boyu, konusu birer üstveridir; eşanlamı: yardımcı veri (TÜBA Türkçe Bilim Terimleri Sözlüğü).

- Arazi bilgisinin üretilebileceği ve güncellenebileceği bir CBS yazılımına gereksinme vardır.

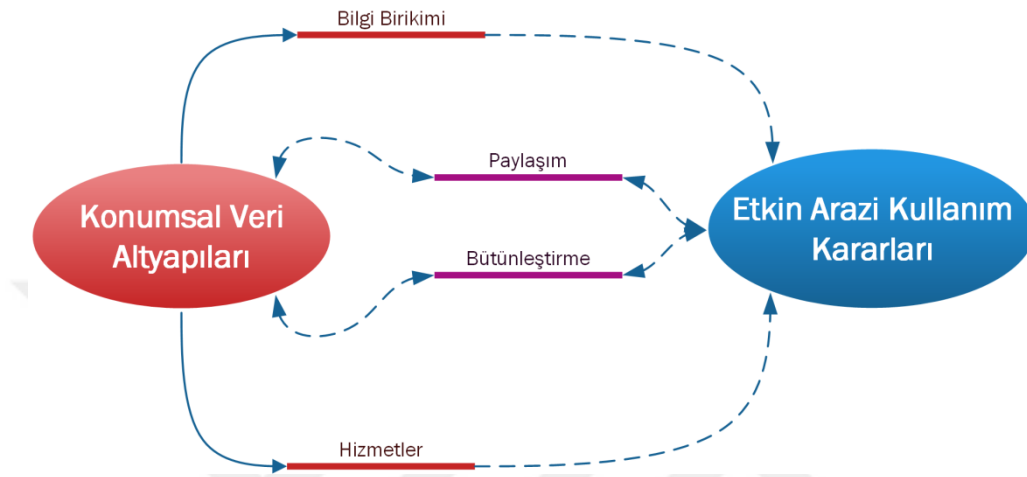
Bu yazılım bileşenleri haricinde; farklı yazılım bileşenleri arasında etkileşim kurabilmeyi sağlayan (uluslararası) teknik standartlara gereksinme vardır. Arazi ile ilgili verilerin standartlarını oluşturan OGC ve ISO vb. kuruluşlar, hem vektör ve raster verilerin dağıtımını, hem de veri formatları ve internet üzerinden aktarım standartlarını belirleyen belgeleri oluşturmaktadır (Aydınoğlu, 2009, s. 21). Arazi yönetimi yeterliliğini artırmak isteyen ülkeler KVA'lara yatırım yapmalıdırlar. KVA'lar, o ülkenin arazisine ilişkin tüm bilgiyi yönetip işleyebileceği merkezi bir sistem mimarisi ortaya koymalıdır. Arazi yönetiminin kullanım, mülkiyet ve değer gibi işlevleri göz önünde bulundurulduğunda, ülke koşullarının belirlediği arazi politikaları çerçevesinin de desteğiyle ve KVA'ların sunduğu bilgilerin ışığında, o ülkenin sürdürülebilir kalkınma hedeflerini gerçekleştirme beklenir (Şekil 1.1) (FIG, 2002b; Abbas Rajabifard ve Williamson, 2001)



Şekil 1.1: KVA'ların Arazi Yönetimindeki Rolü

(Williamson, Enemark, Wallace ve Rajabifard, 2010, s. 226)

KVA'lara altlık oluşturan bilgi ve belgeyi yöneten hizmetlerin oluşturduğu veri akışı bütüncül bir hale getirildiğinde ve etkin bir şekilde paylaşıldığında, karar vericilerin arazi hakkında daha etkili ve ses getiren kararlar alması kolaylaşır (Şekil 1.2).



Şekil 1.2 KVA ile Etkin Arazi Kullanım Kararları Arasındaki Akış
(Yazar tarafından üretilmiştir.)

Çoğu ülke KVA'larını oluştururken daha çok kadastral bileşen üzerinden hareket etmektedir (Abbas Rajabifard, Feeney ve Williamson, 2002). Bu doğru bir yaklaşımdır. Dünya geneli göz önünde bulundurulduğunda, özellikle gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerde, yönetilmesi gereken konumsal veri öncelikle mülkiyet ve ona bağlı haklarla ilişkilidir. Kadastral sistemlerini tamamlamış ve çalışır kılmış olan gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelerde, artık çıplak mülkiyete dayalı konumsal veri tek başına yetersiz kalmakta; o mülkiyetin nasıl kullanıldığını yönetebilen ve geliştirebilen konumsal verilere daha çok gereksinim duyulmaktadır.

KVA'ların oluşturulması sürecinde ortaklıklar sözkonusudur: Konumsal verinin teminini sağlayan paydaşlar, teknoloji tedarikini sağlayan paydaşlar ve nihayetinde konumsal veri ve teknolojsi kullanıcıları arasında etkin bir iletişim kurulmalı, her birinin görüş ve önerileriyle bu KVA inşa edilmelidir (Coleman, 1998). Bu paydaşlar

arasında oluşturulacak olan KVA için bir kimlik (KVA'nın ne amaçlara hizmet edeceği), bir teknolojik tasarım, bir yönetimsel şema ve sonuç ürün örneği oluşturulmalıdır.

Veri ve veriyi kullanacak insanlar arasında dinamik bir ilişki bulunmaktadır. Bu ilişkiyi sağlayan erişim ağı, politikalar ve standartlar, insanların KVA üzerindeki beklentilerine göre değişiklikler gösterebilir (Abbas Rajabifard ve diğerleri, 2002). Dolayısıyla, bir ülke ya da bir bölge için sabit bir KVA tasarımı söz konusu olanaklı değildir. KVA'lara temel olacak veri sınıflarını ve standartlarını sürekli güncel tutmak, paydaşların beklentilerini güncel olarak belirlemek ve çok hızlı gelişen teknolojik olanaklar, mevcut KVA tasarımlarının reforma tabi tutulmasını gerektirebilir.

Sürdürülebilir kalkınma hedeflerini oluşturabilmek amacıyla hem doğal hem de yapılı çevreleri kapsayan konumsal verilerin bütünleştirilmesi zorunludur (Williamson, I., Enemark, S., Wallace, J., & Rajabifard, 2010). Kadastral ve topografik veriler ise, herhangi bir ülkenin KVA'larını oluşturan veri setlerinden en önemlileridir. Bu verisetleri, modern piyasa ekonomilerini oluşturabilmenin bir ön şartıdır (Groot ve McLaughlin, 2000). KVA'lar oluşturulurken çok amaçlı olarak kullanılan verilerin hem yatayda hem de düşeyde bütüncülleştirilmesi gerekmektedir (Ryttersgaard, 2001). Bu, zor bir görevdir. Çünkü veri setlerinin bütüncül hale getirilmesinde karşılaşılan büyük sorun verilerin teknik anlamda uyumsuz ve tutarsız olmasıdır (Fonseca, Egenhofer, Agouris ve Camara, 2002). Teknik tutarsızlıklar, veriyi elinde bulunduran kurumların farklı farklı ve parçalı sosyal, yönetimsel, yasal ve siyasal altlıklara sahip olmasından kaynaklanmaktadır Topolojik ve geometrik olarak birbirine uyabilen verilerle karşılaşılsa dahi, bu verilerin öznitelik bilgilerinin birbiri ile uyumsuz ve çelişkili olduğu durumlar da gözlemlenebilir (Userly, Finn ve Starbuck, 2005). Bu fikirlerden yola çıkıldığında, mevcut KVA'ların kurumsal, teknik, politik, yasal ve

sosyal konularda heterojen görünümleri, araziye ilişkin veri ve bilgilerin yönetimini, aynı zamanda da karar verme sistemlerinin çalışabilirliğini zora düşürmektedir.

1.2.1.1. Dünya’da KVA Girişimleri

Dünya genelinde hükümetler tarafından arazi yönetimi ve kullanımına ilişkin veri ve bilgilerin yönetilmesine yönelik çalışmalar, 1990’lı yıllardan beri çok fazla sayıda KVA’nın inşa edilmesinin önünü açmıştır (Masser, 1999). Birleşik Devletler’de, coğrafi bilgi kaynaklarına standartlaştırılmış yollardan erişimi sağlayan ulusal bir KVA girişimi 1993 yılında Clinton Yönetimi tarafından başlatılmıştır. 12906 sayılı genelgede bir KVA’nın tanımı “coğrafi verinin kullanımını, saklanmasını, işlenmesini, dağıtılmasını ve kullanımının yaygınlaştırılmasını sağlayan teknolojiler, politikalar, standartlar ve insan kaynakları bütünü” olarak yapılmaktadır (Clinton, 1994). Federal Coğrafi Veri Komitesi (İngilizce’de The Federal Geographic Data Committee – FGDC), Birleşik Devletler’deki bu ulusal KVA girişimini yönetecek yetkilerle donatılmıştır. KVA tanımına bakıldığı zaman, Birleşik Devletler’de öne sürülen KVA oluşturma stratejisinin, elektrik şebekeleri ya da su temini gibi diğer altyapı türlerini oluşturma ve geliştirme anlayışından farklı olmadığı anlaşılmaktadır. Bunun da, bir ülkenin sosyoekonomik ve çevresel kalkınmasında temel bir rol üstleneceği beklenmektedir. Birleşik Devletler’deki ulusal KVA girişimi üç ana eksenden oluşmaktaydı: 1) veriyi ve metaveriyi tanımlayacak veri standartlarının geliştirilmesi; 2) verinin saklanması ve çevrimiçi erişimini sağlayacak dağıtıcı kuruluşun kurulması; 3) idari sınırlar vb. gibi ülkenin tamamını kapsayacak çerçeve verilerin oluşturulması (Longley, Goodchild, Maguire ve Rhind, 2001). İlk uluslararası KVA girişimlerinin ana hedefleri, Masser’in çalışmasında (1998) KVA’ların ekonomik kalkınmaya, daha iyi yönetişime ve çevresel sürdürülebilirliğe olan katkılarını vurgulanması ile şekillenmeye başlamıştır.

Günümüze değin gerçekleştirilen KVA girişimlerinin ve uygulamalarının üç önemli nesle ayrıldığını belirtmek mümkündür. İlk nesil KVA'lar, daha veri merkezli olup, KVA'larda verilerin tanımlanması, toplanması ve bütünleştirilmesi amaçlanan model geliştirmeyi ve bu modellerle hazırlanan veritabanlarının oluşturulmasını ve uygulamaya sokulmasını içermektedir. İlk nesil KVA girişimlerinde rol alan üç aktör göze çarpmaktadır: merkezi hükümet, yerel yönetimler ve özel sektör. İkinci nesil ise gelecekte kurulacak olan KVA'ların bilgi altyapısını zenginleştirmeyi, kapasitelerinin artırılmasını, iletişimi ve koordinasyonu artıracak eylemleri hızlandırmayı hedeflemiştir. 2000 yılı ikinci nesil KVA girişimleri için bir dönüm noktası olarak düşünülebilir. Üçüncü nesil KVA'lar ise pasif bir role sahip olan kullanıcıları aktifleştirmektedir. Böylece son nesil KVA'lar artık kullanıcılarının beklentileri doğrultusunda şekillenmekte ve konumsal olarak etkinleştirilmiş toplumları (İngilizcesi Spatially Enabled Societies) oluşturma yönünde etkili adımlar atmaktadır (Pashova ve Bandrova, 2017; Sadeghi-Niaraki, Rajabifard, Kim ve Seo, 2010).

2000'li yıllarda KVA uygulamaları için farklı yaklaşımlar denemiş ve oluşturulmuştur. KVA'nın kullanım ölçeğine göre – kurumsal, yerel, ulusal, bölgesel ya da küresel – konumsal verinin detayları, kurumsal anlaşmalar ve gerçekleştirme süreçleri hakkında çok geniş yelpazede çalışmalar yürütülmüştür. Birleşik Devletler'de, Avustralya'da, Kanada'da ve Avrupa ülkelerinde farklı uygulama süreçleri gözlemlense de, her birinin amaçları, koordinasyon yapısı, kaynakları, sektör ilişkilerinin kurulması, veri mevcudiyeti ve yeni kurumlar oluşturma bakışı benzer nitelikler göstermektedir (Cromptoets, Bregt, Rajabifard ve Williamson, 2004; Masser, 2005)

Mevcut haliyle, Birleşik Devletler, Avustralya ve Kanada, KVA'ların kurulması ve geliştirilmesi bağlamında lider ülkeler olarak tanınmaktadır. Avustralya, konumsal

olarak etkinleştirilmiş toplumu yaratmada daha güçlü iken, Birleşik Devletler ise daha iyi konumsal veri üretmektedir. KVA'lar, birçok disiplinden ve farklı yönetim seviyelerinden paydaşlarca farklı farklı tanımlanmakta ve anlaşılmaktadır. Asya-Pasifik, Avustralya, Kuzey Amerika ve Avrupa'daki KVA kurulumu deneyimlerinden yapılan en güçlü çıkarım, hükümetlerin aktif katılımı ve yürütücülüğü olmadan KVA geliştirilmesinin yapılamayacağı gerçeğidir. Girişimlerin çok büyük bir kısmı, ulusal veri üretici kuruluşlarca yürütülmektedir. KVA hiyerarşisi içerisinde hükümetlerin alt birimlerinin ve özel sektörün de proaktif bir rol alması zorunludur (A. Rajabifard, Binns, Masser ve Williamson, 2006).

Avrupa geneli KVA'nın kurulması ve geliştirilmesi süreci INSPIRE Direktifi aracılığı ile yönetilmektedir (Avrupa Komisyonu, 2007). INSPIRE Direktifi'nin uygulanmaya başlamasıyla birlikte, Avrupa Birliği'ne üye ve aday olan ülkelerin her birinin konumsal veri üretimindeki teknik süreçlerinin, kurumsal yapılanmasının ve yol haritalarının belirli bir ortaklığa oturtulmaya çalışıldığını söylemek mümkündür. INSPIRE Direktifi, farklı türdeki 24 adet veri setinin (kadastro, ulaştırma, hidrografya, koruma alanları, jeoloji, arazi kullanımı ve örtüsü, toprak, çevre, tarım, nüfus, doğal risk alanları, meteorolojik koşullar vb.) bütünleştirilmesini ön gören 3 adet ek doküman (İngilizce'de Annex I, II ve III) yayınlamıştır (Avrupa Komisyonu, 2007; Pashova ve Bandrova, 2017). Bu dokümanlar toplamda 24 dilde yayınlanarak, teknik detayları çoklu dilli bir şekilde anlaşılır hale getirilmiştir.

Direktifin tam anlamıyla Avrupa genelinde uygulanabilmesi için üye ülkeler adına yasal bir bağlayıcılığı bulunmaktadır. Ülkelerin direktifin hükmettiği standartlara uyumlanmasını denetlemek için performans kriterleri belirlenmiş ve bu kriterlere ilişkin yıllık raporlar toplanmıştır. Bu raporlar, ülkelerdeki koordinasyon yapıları, altyapının işlerliği, altyapının konumsal veriler için kullanımı, veri paylaşımı ve INSPIRE

Direktifi'nin uygulanışının maliyeti ve kazanımları hakkında nesnel verileri içermektedir (Nushi, Loenen ve Cromptvoets, 2015).

Avrupa'da, Avusturya, Almanya, Finlandiya, Fransa, İtalya, Hollanda, Polonya, Portekiz ve Birleşik Krallık KVA geliştirme açısından lider ülkeler konumundadır. Ancak, INSPIRE Direktifi'nin çizdiği yol haritasında bazı gecikmeler de gözlemlenmiştir. Bazı üye ülkelerde, bu direktifin ortaya attığı süreçlerin hızlı ilerlemediği açıktır. 2013 yılında, bu yavaşlığı gidermek adına bir uygulama grubu kurulmuş ve ülkelerin ilerlemelerini izlemek adına daha proaktif bir paydaş oluşturulmuştur (Masser ve Cromptvoets, 2015).

Özet olarak, INSPIRE Direktifi'nin temel ilkeleri şöyle sıralanabilir: 1) Veri, en verimli şekilde toplandığı ve bakımının en etkin yapıldığı yerde saklanacaktır; 2) Kıta genelinde farklı kaynaklardan toplanan konumsal veriyi paydaşlar arasında dağıtmak olanaklı olmalıdır; 3) Belirli bir ölçekte toplanmış konumsal verinin, diğer ölçeklere de aktarılması olanaklı olmalıdır; 4) Etkin bir arazi yönetimi için bütün ölçeklerde yeterli miktarda konumsal veri hazır bulunmalıdır; 5) Hangi konumsal verinin, hangi ihtiyaçlar doğrultusunda, nasıl kullanılacağı açık bir şekilde belirtilmelidir; 6) Konumsal verinin anlaşılır ifadelerle tanımlanmış olması gerekmektedir (Avrupa Komisyonu, 2007; Aydınoğlu, 2009, ss. 26–28). INSPIRE Direktifi, sadece uyulması gereken kurallardan oluşan bir yasal çerçeve olarak algılanmamalı, aksine yüksek standartlı kurallar ve uygulamalar bütünü olarak benimsenmelidir. Bu direktif, sürekli gelişmeyi ve kurumlar arası veri paylaşımını önermektedir. Dolayısıyla, sadece kriterleri sağlamak amacıyla değil, aynı zamanda da ülkelerin KVA'ların tüm toplum adına daha fayda getirebilecek şekilde inşa edilmesini sağlayan bir anlayışla hareket edilmelidir (Cho ve Cromptvoets, 2019, s. 7).

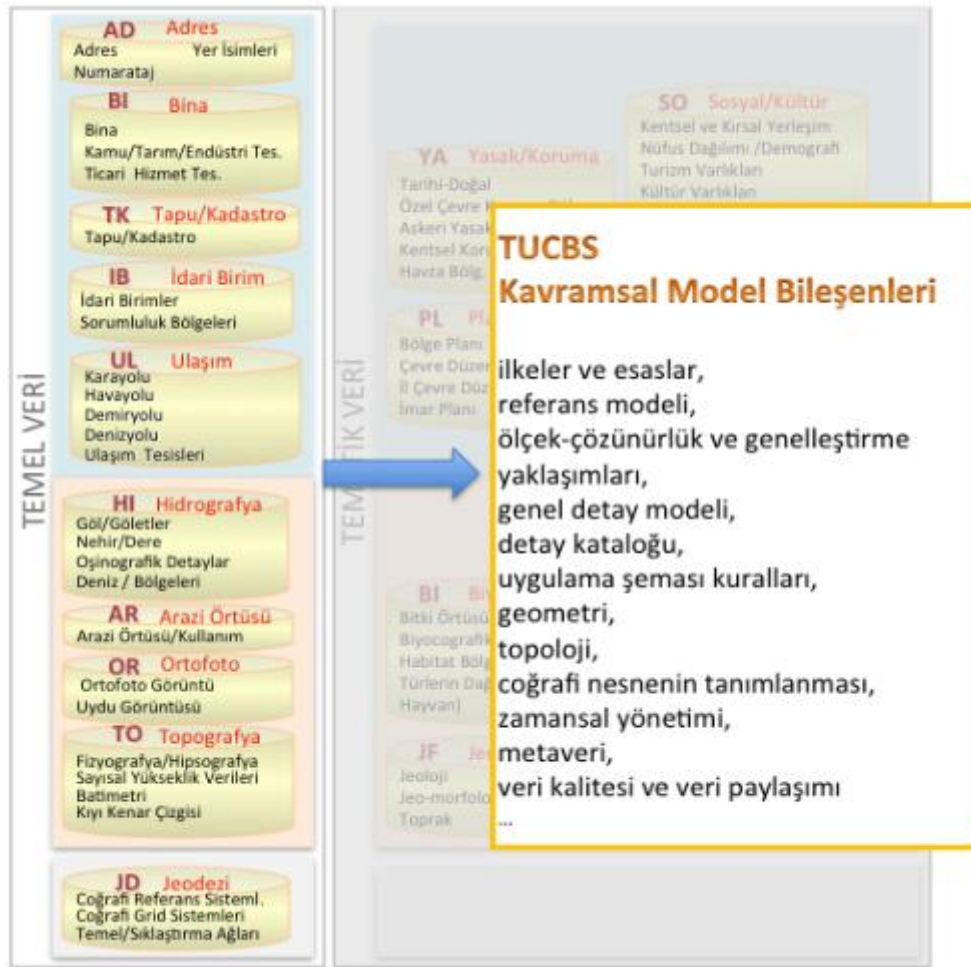
1.2.1.2. Ülkemizdeki KVA Girişimleri ve TUCBS

Türkiye'deki KVA oluşumuna altlık olabilecek ilk sayısal harita üretimi, Harita Genel Komutanlığı (*kıs.* HGK) yürütücülüğünde başlatılmış olup; 1:5000'den daha küçük ölçekli standart topoğrafik haritaların üretimi HGK tarafından sağlanmıştır. Daha büyük ölçekli ve mülkiyeti ilgilendiren haritalar ise Tapu Kadastro Genel Müdürlüğü (*kıs.* TKGM) ve belediyeler tarafından üretilmiştir. 1999 yılında ise, yine HGK yürütücülüğünde "Bakanlıklararası Harita İşlerini Koordinasyon ve Planlama Kurulu" oluşturulmuş ve Türkiye'de oluşturulması gereken bir coğrafi bilgi sisteminin esaslarına ilişkin taslak doküman hazırlanmıştır. Ancak bu çabalar, yetki yetersizliğinden dolayı etkisiz kalmıştır (Sani, 2013).

Türkiye'deki KVA girişimleri 2003 yılındaki Resmi Gazete'de yürürlüğe giren 'E-dönüşüm Türkiye / Bilgi Toplumu Stratejisi' belgesiyle başlamıştır. Bu belgeye bağlı olarak ulusal bir coğrafi bilgi sisteminin kurulmasına dair süreç, mülga Devlet Planlama Teşkilatı'nın 2004 yılında yayımladığı 47 numaralı Kısa Dönem Eylem Planı ile başlamıştır. Bu plana göre, TKGM sorumluluğunda mevcut durumun incelenmesi, kamu kurumlarının beklentileri, kurumların konumsal veri üretimindeki ve paylaşımındaki sorumlulukları, verilerin nasıl standardizasyona tabi tutulacağı ve verilere nasıl erişileceği tartışmaya açık hale gelmiştir. Bu planda aynı zamanda, 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nın sunduğu çerçeve de göz önünde bulundurulmuştur (Aydinoğlu, 2009; Sani, 2013; Yomralıoğlu, 2004).

2005 yılında hazırlanan 36 numaralı Eylem Planı içerisinde, Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi (*kıs.* TUCBS) kavramından ilk kez söz edilmiş ve Eylem-47'de belirtilen hususlar çerçevesinde bir TUCBS vizyonu oluşturulmaya çalışılmıştır. Buna göre, veri ve standartları, teknik altyapı, idari ve yasal altyapı ile ilgilenen çalışma komisyonları kurularak, ortak bir ulusal KVA'nın içeriğinin nasıl olması gerektiği, bu KVA'nın

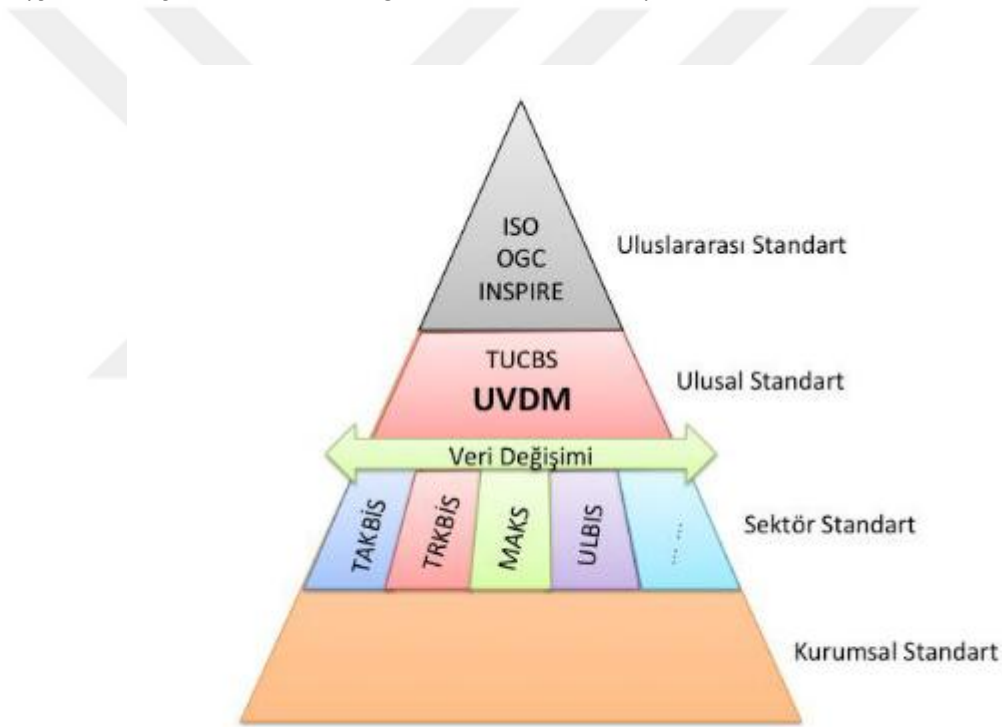
oluşturulması adına izlenecek politikaların neler olacağı, veri standartlarının nasıl tanımlanacağı, kurumların elinde hâlihazırda bulunan veri envanterlerine ilişkin metaverileri nasıl hazırlaması gerektiği, diğer kurumlarla veri paylaşımının nasıl olacağına işaret eden stratejik doküman oluşturulmuştur (Aydınöglü, 2009).



Şekil 1.3 TUCBS Kavramsal Modeli

Kaynak: (Aydınöglü, 2009; Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012)

TUCBS çalışmaları, 2011 yılında “644 sayılı Kanun Hükmünde Kararname” ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın ve ona bağlı olarak Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü'nün kurulması ile hız kazanmıştır. 2012 yılında, bu genel müdürlüğün yürütücülüğünde ve TÜRKSAT A.Ş. – İstanbul Teknik Üniversitesi Teknokent A.Ş. yükleniciliğinde “TUCBS ve Türkiye Kent Bilgi Sistemi Standartlarının Belirlenmesi (TRKBİS)” projeleri yürütülmüştür. Bu proje kapsamında, ulusal bir veri değişim formatı oluşturularak, on adet temel konumsal veri teması oluşturulmuştur (Şekil 1.3) (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012; Sani, 2013).

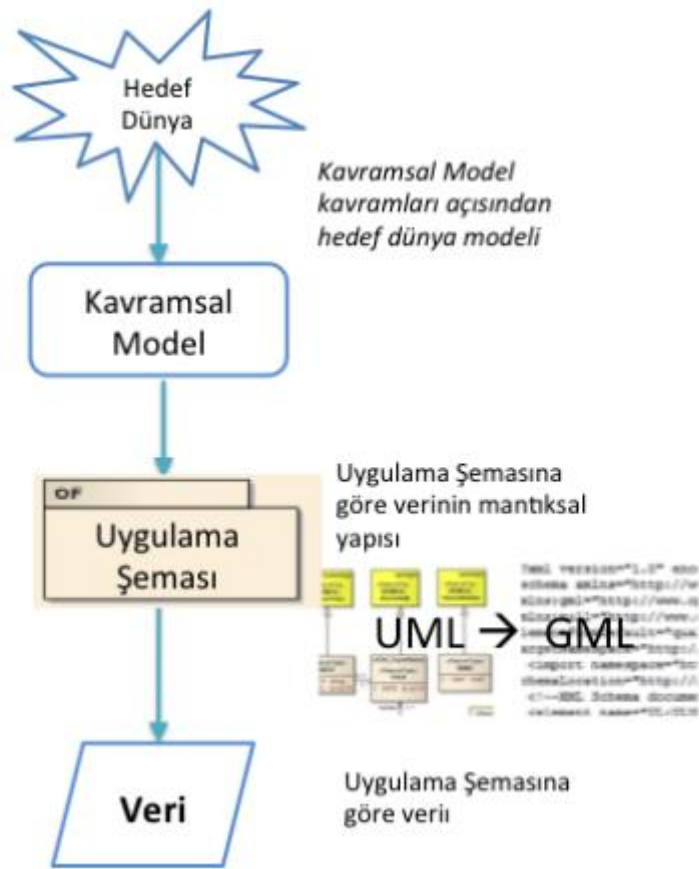


Şekil 1.4: TUCBS Hiyerarşisi

Kaynak: (Aydınöğlü, 2009; Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012)

TUCBS Veri Modeli, ortak olarak kabul edilen ve farklı sektörlerdeki kullanıcıların gereksinimlerine yanıt verebilecek bir veri standardı oluşturmayı hedeflemiştir. Bir başka deyişle, sektörün talepleri doğrultusunda gelişmeye ve genişlemeye açıktır. Dolayısıyla, uluslararası standartları benimseyen ve kurumsal / sektörel standartları

da kapsayan bir yerde bulunan ulusal standardın, hiyerarşinin farklı basamakları arasında veri değişimini de sağlaması gerekmektedir. Bu sebeple TUCBS, uluslararası standartlarla (OGC, ISO, INSPIRE vb.) ilintili olarak oluşturulmuş ve sektör özelinde oluşturulmuş diğer bilgi sistemleriyle de veri değişimi için altlığı oluşturmuştur (Şekil 1.4) (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012).



Şekil 1.5: Gerçek Dünya Olaylarından Konumsal Veriye Geçiş Evreleri

Kaynak: (Aydınöğlü, 2009; Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012)

Şekil 1.3'de gösterilen TUCBS kavramsal modelinde oluşturan her temel veri şeması için prensipler, referans modeli, ölçek ve çözünürlüğe dair detaylar, genelleştirmenin nasıl olacağı, geometrik ve topolojik detaylar, konumsal nesnenin tanımı ve zamansal ilişkilendirilmesi, metaveri, verinin kalitesi ve paylaşımı ile ilgili bilgiler sunulmuştur.

Bu temel verilere ait UML uygulama şemaları, GML uygulama şemaları ve her detayı kapsayan kataloglar hazırlanmıştır. Bu kavramsal model, hedef dünyanın bir temsili niteliğini taşımaktadır. Dolayısıyla, modelde belirtilen her bir detay, aslında gerçek dünyada meydana gelen bir olgu ve olayın soyut biçimine karşılık gelmektedir (Şekil 1.5).

2014 yılında “Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi’nin Kurulması ve Yönetilmesi Hakkındaki Yönetmelik” yürürlüğe girerek, coğrafi verilerin veri tanımlarının yapılması, kurumların veri üretiminin ve bunların veri servisleri aracılığı ile paylaşımının ve gerekli işlemler için kurumlar arası koordinasyonun gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir (Resmi Gazete, 2014a). Bu yönetmeliğin uygulanmasının sorumluluğu Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’na aittir. Yönetmeliğin 8. maddesi, temasına göre coğrafi verilerin ilgili kurum ve kuruluş tarafından Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi metaveri profiline uygun olarak üretilmesi ve coğrafi veri portalına kaydedilmesini hükmeder.

TUCBS’nin hedeflediği “Entegre Kamu Hizmet Yönetimi” çerçevesi içerisinde merkezi kurum ve kuruluşlar ve yerel yönetimler bulunmaktadır. Bu çerçevede, sistemin yasal boyutunu “Ulusal CBS Strateji ve Eylem Planı”³ belirlemektedir. Bu eylem planında, ülkemizin CBS olgunluk seviyesi, amaçları ve hedefleri, göstergeleri, izleme ve raporlamanın nasıl yapılacağı bulunacaktır. Sistemin organizasyonel boyutu için de, “TUCBS Birlikte Çalışabilirlik Rehberi” hazırlanarak, sistemi inşa edecek olan çalışma grupları, kurullar, üretimi yapılan coğrafi verilerin listesi ve ilgili sorumlu kurumlar belirtilmektedir. Sistemin anlamsal boyutunda ise “TUCBS Standardizasyon Çalışmaları” bulunmaktadır. Bunun içerisinde kavramsal modeller, standart liste

³ Bakanlık açıklamalarına göre Türkiye Ulusal CBS Strateji ve Eylem Planı, Türkiye’nin 2023 hedefleri doğrultusunda coğrafi bilgisinin koordineli ve bütüncül bir şekilde üretilmesi, erişim ve paylaşımının sağlanması, veriyi üreten ve kullanan paydaşların belirlenmesi, insan ve teknik kaynak kapasitelerinin yükseltilmesi ve gerekli yasal mevzuatın hazırlanması gibi stratejileri barındırmaktadır.

kayıtları, veri sözlüğü, koordinat referans sistemleri ve veri tanımlama doküman şablonu sunulmayı beklemektedir. Sistemin teknik boyutunda ise, “E-dönüşüm Türkiye Politikaları, TUCBS Politikaları, Metaveri, Ağ Servisi ve Veri Paylaşımı” gibi başlıklar bulunmaktadır. TUCBS'nin “Birlikte Çalışabilirlik Politikaları”, eşit erişim hakkı, güvenlik ve kişisel verilerin korunması gibi başlıklar içermektedir. Sorumluluk alanında üretilen coğrafi veriler, coğrafi veri web servislerine aktarılarak ulusal coğrafi veri platformu oluşturulmaktadır. Bu platforma akacak olan veriler KAMUNET⁴ üzerinden, ipsecVPN⁵ köprüleri kullanılarak sağlanmaktadır. Dolayısıyla, ülkemizin oluşturacağı KVA'nın iç güvenliğinin sağlanması ve birlikte çalışabilirlik usulüne göre bütünleştirilmesi hedeflenmektedir (Kısa, 2018)

TUCBS ile ilgili günümüzde yapılan proje çalışmalarının yükleniciliğini NETCAD A.Ş. üstlenmiştir ve bu etabın Ekim 2019'da tamamlanması taahhüt edilmiştir. Eylül 2018'de yapılan raporlamalara göre, toplam 32 kurum ve büyükşehir belediyeleri ile görüşmeler yapılmış ve bu kurumların elindeki verilerin tespit çalışmaları tamamlanmıştır. 13 kurumda 48 çeşit, 19 büyükşehir belediyesinde ise 30 çeşit coğrafi verinin tutulduğu, bu verilerin %95'inden fazlasının dijital veri olduğu, metaveri üretiminin %5 düzeyinde bulunduğu, %30 - 40'lık bir kısmının da web ortamında servis edildiği saptanmıştır. Kamu kurumlarının %77'sinin, büyükşehir

⁴ KAMUNET, yalnızca kamu kurumları için sanal olarak oluşturan bir ağıdır. Türk Telekom'un sunduğu bu hizmet sayesinde, 10 Gigabit'e kadar veri aktarım hızı söz konusudur.

⁵ Kurumların uzak konumlardaki şubelerini birbirine bağlayan bir iletişim altyapısıdır. Merkezde bulunan bir ofiste kurulacak olan güvenli bir köprü (tünel) ile uç noktalardan toplanan veri merkeze aktarılabilir. Mobil ya da kişisel cihazlarla da, ipsecVPN kullanımı olanaklıdır. Bu altyapının özelliği, hem merkez ofiste hem uç noktalarda da aynı üretici tarafından üretilmiş, yazılım – donanım olarak birbiriyle aynı cihazların kullanılması gerekmektedir. VPN (Virtual Private Network) teknolojileri, şifreli olduğu için dışarıdan görüntülenemez. Veri toplayan ya da veri aktaracak olan tüm cihazlar bir internet protokolüne (IP numarasına) gereksinim duyar. Kurulacak olan bu ağ içerisinde her bir veri setinin ve özneteliğin de bir internet protokolü ile sunulması zorunludur.

belediyelerinin de %85'inin donanımlarını yeterli gördüğü, ancak insan kaynağı taleplerinin karşılanmasını oldukça yetersiz bulduğu belirlenmiştir (Bilir, 2018).

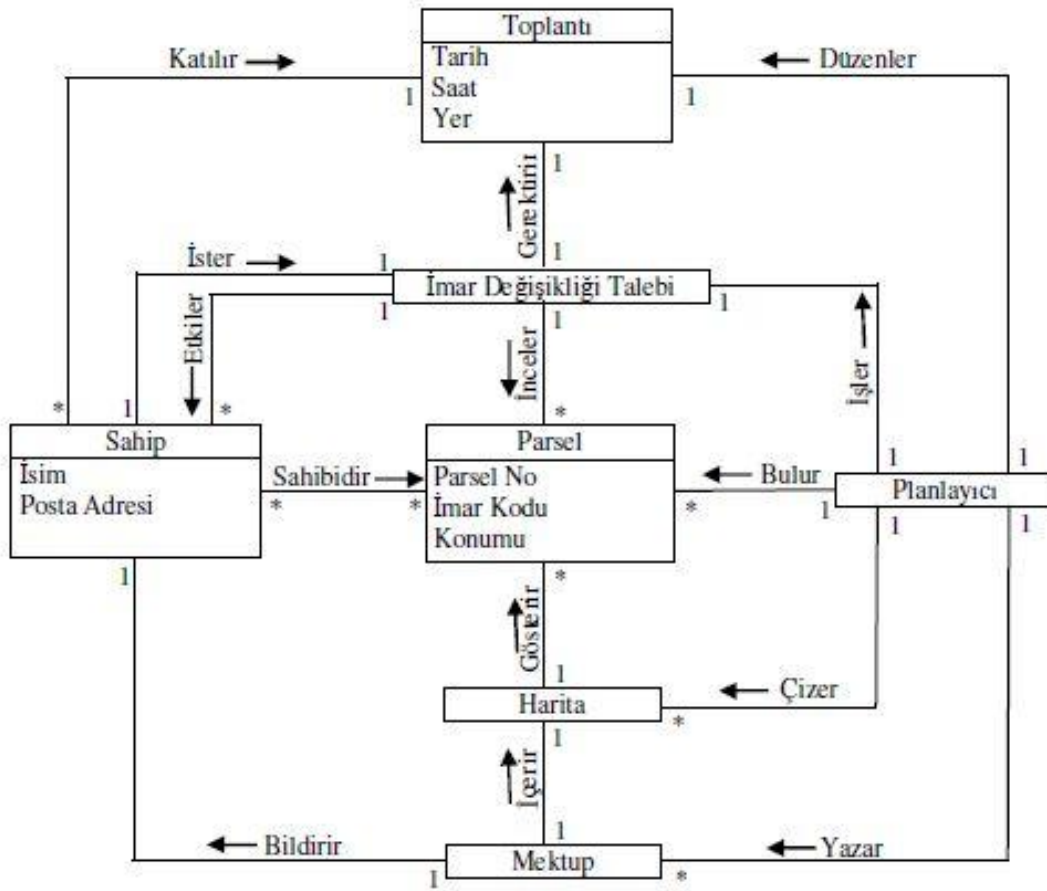
1.2.1.3. KVA'ların Modellenmesi

KVA modellemesinde belirli başlıkları ve standartları göz önünde bulundurmanın, hem kurumsal hiyerarşi içerisinde anlaşılır tasarımlar yapmak adına, hem de uluslararası normlara dayalı, dünyanın da anlayabileceği bir içerik hazırlamak için önemli bir husus olduğunu belirlemekte fayda vardır. Tez çalışmasında önerilecek olan ülkemize özgü KVA modellemesinde, modellemenin gerçekleştirileceği uluslararası standartların kabul ettiği bir dil kullanma zorunluluğu doğmaktadır.

“Birleştirilmiş Modelleme Dili” (ya da Tekil Modelleme Dili, İngilizce’de The Unified Modeling Language – UML), yazılım sistemlerinin tüm elemanlarının özelliklerinin belirlendiği, görselleştirildiği, yapısal tasarımının sunulduğu ve belgelendirildiği grafik bir dildir. ISO/TC 211 standartları, UML’i teknik içerik açısından ortak bir dil olarak kabul etmektedir. Bu standartlara göre hazırlanan modellerde, modelin uygulanışından daha çok kavramsal çerçevesine özgü tasarım çalışmaları gerçekleştirilir. UML dilinin kullanılması; modelin paydaşları arasında teknik ve sözdizimsel (syntactic) uyum ve anlamsal (semantik) çerçevenin ortak bir şekilde anlaşılabilmesi sağlar (Hjelmager ve diğerleri, 2008). Konumsal verilerin yönetimini sağlayacak olan kavramsal şemanın üretilmesini sağlayan UML; model içindeki ilişkileri, kavramları ve tanımları belirler. KVA'nın yönetilebilmesi için tematik veriler için üretilen her bir UML kavramsal şemasından, kullanılacak olan yazılım ortamına göre gerçek arazi tanımlayan ve konumsal verinin sunumunu sağlayan modelleri tanımlamak olanaklıdır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012).

UML dili, modellemenin farklı boyutları için çeşitli diyagram tiplerine sahiptir. En çok kullanılan ve standart olan diyagramlar; kullanım durumu diyagramı (use case

diagram), sınıf diyagramı (class diagram), dizi diyagramı (sequence diagram) ve faaliyet diyagramı (activity diagram) olarak sıralanabilir. Kullanım durumu diyagramları, sistemin dışarıdan görüntüsünü ve gerçek dünya ile etkileşimlerini inceler. Sınıf diyagramları ise, sistemde bulunan nesnelerin türlerini tanımlar ve kendi aralarındaki statik ilişkileri betimler (Güngör, 2009) (Şekil 1.6).

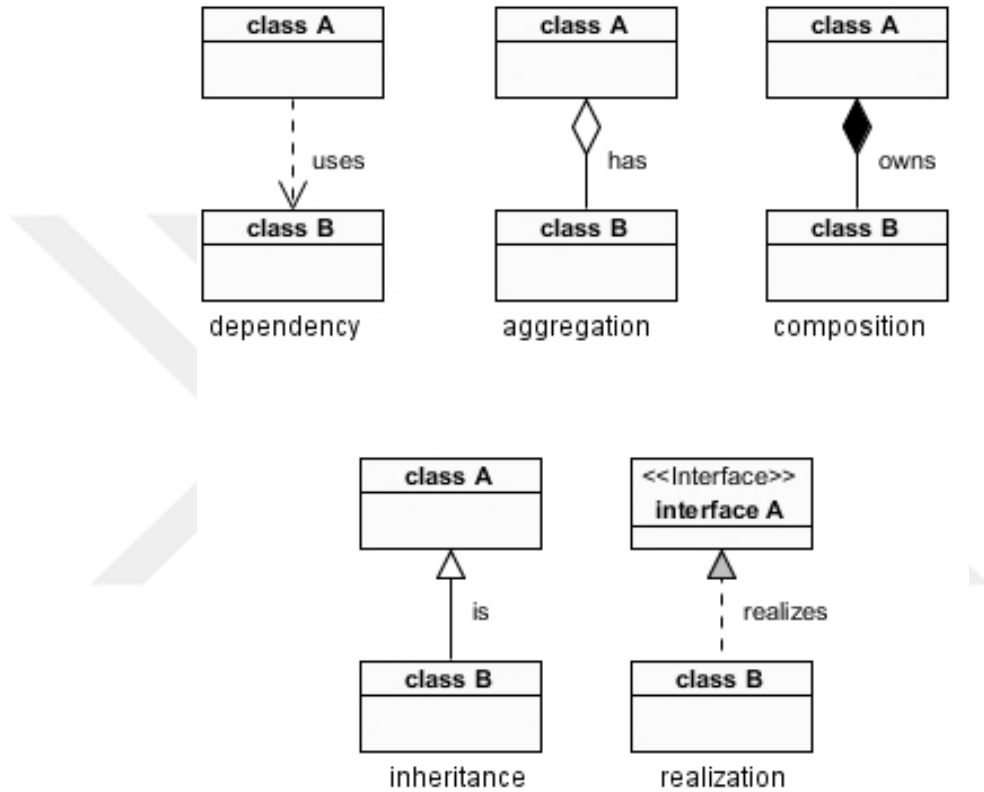


Şekil 1.6: Sınıf Diyagramlardan Oluşan Bir UML Kavramsal Modeli

Kaynak: (Güngör, 2009)

UML sınıf diyagramları arasındaki ilişki türleri, kalıtım (inheritance), ilişki (association), bileşim (composition), toplama (aggregation), gerçekleştirme (realization), bağımlılık (dependency) vb. olmak üzere farklı ok sembolleri ile temsil edilir (Şekil 1.7) (Güngör, 2009). Sınıflar arası verilerin tekrarlılığını (cardinality) temsil

etmek için de, bu ilişki oklarının üzerinde tekrarlılığı temsil eden semboller bulunur. Sıfır ya da bire (0..1), sadece ve sadece bire (1), sıfır ya da daha fazlaya (0..*), en az bir ya da daha fazla (1..*) ya da belirli bir değerden belirli bir değere (n..m) şeklinde verilerin tekrarlılığı okunabilir (Güngör, 2009).



Şekil 1.7: UML Sınıf Diyagramları İlişki Türleri

Kaynak: (Jackson, 2012)

1.2.1.4. KVA'larda Ölçülebilirlik ve Genelleştirme

Herhangi bir KVA'da, gerçek dünyaya ait varlıklar farklı detay seviyelerinde temsil edilebilirler. Genelleştirme süreci, bir bilginin temsilindeki detay miktarını düşürmeyi içermektedir. Kural olarak, KVA'lardaki detay miktarı arazi varlıklarının en iyi şeklini ve gerçeğe en yakın konumunu görselleştirmeyi sağlamakla ilgilidir. Daha az detay, daha basitleştirilmiş veri seti anlamına gelir; bu da verinin daha berrak, belirgin ve

okunaklı olmasını sağlar. Bir KVA'da farklı detay seviyelerinin bulunması çoklu-ölçek ya da çoklu-çözünürlük kullanıldığı anlamına gelmektedir (Tóth, Portele, Illert, Lutz ve Nunes, 2012)

KVA'larda hedeflenen amaçlar doğrultusunda bir ölçeğin belirlenmesi gerekmektedir. Buradaki amaç sözcüğü ile anlatılmak istenen, o KVA üzerinde neleri ölçeceğimizi ve neleri görmek istediğimizi de belirlememiz anlamına gelmektedir. Örneğin; kadastral çalışmaları kapsayan ve doğrudan tüm parselleri görmemizi gerektiren bir çalışmada çok küçük ölçekli konumsal veri kullanmak yanlış ve gereksiz olacaktır. Dolayısıyla, ölçülebilir bir KVA tasarımı gerçekleştirmek isteniyorsa, öncelikle arazi üzerinde kullanacağımız veri sınıflarının üretildiği ölçeğin (dijital formatlar için çözünürlüğün) iyi belirlenmesi gerekmektedir. Dolayısıyla modellenecek olan KVA'nın ölçeğinin tespit edilmesinde önerilen yöntem sırası şudur:

- KVA'nın hizmet edeceği amaçların hangi arazi örtüsü ve arazi kullanımı verisine ihtiyaç duyacağının belirlenmesi.
- Bu ölçekte veri ve bilgi üretebilecek teknolojik yeterliliğinin kontrol edilmesi.
- Belirlenen ölçekte gözlemlenmek ve ölçülmek istenen veri sınıfının kurumsal ve mevzuat bağlantılarının irdelenerek, veri sınıfının gereksinim duyduğu öznitelik ve operasyonların belirlenmesi.
- Kurumların elinde hâlihazırda var olan verilerin ölçeklerinin karşılaştırılması.
- Belirlenen ölçekte hazırlanacak olan veri altyapısının standartları yoksa, diğer ölçekler için hazırlanmış standartlara uyum gösterebilme.
- Uygulama (Abbas Rajabifard ve Williamson, 2001; Williamson, I., Enemark, S., Wallace, J., & Rajabifard, 2010)

Sayısal ortamlarda hazırlanan KVA'larda veri sınıflarının detayları, belirlenmiş ölçekte veya karşılığı gelen çözünürlükte üretildiğinden; bu çözünürlüğün gösterebileceği bir detay seviyesi (İngilizcesi Level of Detail - LOD) karşımıza çıkmaktadır. Türkiye'de

meri olan Harita ve Harita Bilgilerini Temin ve Kullanma Yönetmeliği (Resmi Gazete, 1994);

- 1:5.000'ten büyük ölçeği → büyük ölçek
- 1:25.000 ve 1:250.000 ölçeklerini ise kullanılan diğer ölçekler olarak kabul etmektedir.

TUCBS'de ise bu seviyeler 5 temel gruba sınıflandırılmıştır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012; Yomralıoğlu ve McLaughlin, 2017):

- 4. Seviye → 1:1.000 ölçeğinden daha büyük, konumsal verilerin en detaylı şekilde gözlemlendiği ve ölçüldüğü seviyedir.
- 3. Seviye → TUCBS'nin büyük ölçekli temel veri tabanını oluşturduğu, 1:1.000 – 1:5.000 ölçekleri arasında tanımlanan ve 0.50 metreden daha küçük çözünürlüğe sahip seviyedir.
- 2. Seviye → TUCBS'nin orta-ölçek olarak kabul ettiği, 1:5.000 – 1:25.000 arasında tanımlanan ve 2.5 metreden daha küçük çözünürlüğe sahip seviyedir.
- 1. Seviye → TUCBS'nin küçük-ölçek olarak kabul ettiği, 1:25.000 – 1:250.000 ölçekleri arasında tanımlanan seviyedir.
- 0. Seviye → 1:250.000 ve daha küçük ölçeklerde hazırlanan konumsal veriler için tanımlanan seviyedir.

Farklı seviyeler arası geçişler, kartografik genelleştirme ile mümkündür. Birçok ülkedeki ulusal harita daireleri, farklı ölçeklerde bulunan bu KVA'ların genelleştirilmesinin tam otomatik bir forma erişmesi için çalışmalarda bulunmaktadır. Avrupalılar ise genellikle yıldız ya da merdiven yöntemi genelleştirme stratejisini tercih etmektedir (Stoter, 2005). Yıldız stratejisi, tek bir büyük ölçekli veri altyapısından, çok daha düşük ölçekli veri altyapılarına doğru sıçramaların genelleştirilmesini yönetirken; merdiven stratejisi daha adım adım ilerleyen ölçek değişimlerinin genelleştirilmesi ile ilgilidir (Buttenfield, Stanislawski ve Brewer, 2011). Belçika ve Almanya'da, merdiven stratejisi kullanılmaktadır. Fransa, Danimarka,

Katalonya ve İsviçre’de ise bütünleşik bir yaklaşım ele alınmıştır (Stoter, 2005). Eurogeographics tarafından da bu karma yaklaşım benimsenmiştir. Dolayısıyla; ana veri tabanı ölçeği olarak kabul edilen 1:10.000 ve 1:25.000 ölçekleri arasında merdiven yaklaşımı, 1:25.000 ve 1:100.000 ölçekleri arasında da yıldız yaklaşımını önermiştir. TUCBS’de de bu bütünleşik yaklaşımın uygulanabileceği önerilmiştir (Aydinoğlu ve Yomralıoğlu, 2009). Birleşik Devletler Ulusal Jeoloji Birliği Harita Dairesi ise, her iki yöntemden de uzak durmuş; her bir ölçek için ayrı ayrı topoğrafik harita üretimi stratejisini tercih etmiştir (Buttenfield ve diğerleri, 2011).

Ülkemizde 1:25.000, 1:50.000, 1:100.000, 1:250.000 ve 1:500.000 ölçekli standart topoğrafik haritaların üretim sorumluluğu Harita Genel Müdürlüğü’ndedir. 1:25.000 ölçekli haritalar, fotogrametrik yöntemler ve arazi kontrolü ile elde edilen Sayısal Arazi Modelleri üzerinde nesne genelleştirilmesi uygulanarak üretilir. 1:50.000 ve 1:100.000 ölçekli haritalar ise, 1:25.000 ölçekli haritalardan kartografik genelleştirme ile üretilmektedir. Diğer bir deyişle, Harita Genel Müdürlüğü’nün 1:50.000 (KARTO50) ve 1:100.000 (KARTO100) ölçekli kartografik verileri, temel kartografik veri tabanı olan 1:25.000 ölçekli (KARTO25) haritalardan yıldız yaklaşımı ile türetilmektedir. Harita Genel Müdürlüğü’nde 2010 yılından beri, kıymetlendirilmiş ve bütünleştirilmiş tüm veriler yapılandırıldıktan sonra TOPO25 topografik veri tabanında saklanmaktadır (Şengün, Simav ve Çobankaya, 2013).

1.2.1.5. Konumsal Veri Altyapılarında Arazi Kullanımı ve Planlaması

INSPIRE Direktifi’nde KVA’lar için standart olarak belirlenen 34 veri teması bulunmaktadır. Her veri teması için, uygulama şemaları (.xsd dosyaları), kullanılacak olan veri sınıflandırma listeleri (code list), ve verilerin nasıl adlandırılacağına dair standartlar geliştirilmiştir. INSPIRE direktifi, temalarını direktifin Ek-1 dökümanında sıralamış (Annex I) ve bu temaların Kasım 2017’ye kadar Avrupa genelinde

tamamlamasını hükmetmiştir. Arazi Örtüsü teması (İngilizcesi Land Cover) direktifin Ek-2 dökümanında (Annex II), Arazi Kullanımı teması (İngilizcesi Land Use) ise direktifin Ek-3 dökümanında (Annex III) sunulmuş olup, bu veri temaları ile ilgili çalışmaların da Ekim 2020'ye kadar tamamlanması hedeflenmektedir. Arazi kullanımı verilerinin standartlara kavuşturulmasıyla, direktife katılımcı ülkeler arasında daha birlikte çalışabilir çevresel analizler ve etki değerlendirmeleri yapılması beklenmektedir. INSPIRE Direktifi'nin Arazi Kullanımı ve Arazi Örtüsü kavramları için ortaya sürdüğü tanımlar ve tarifler farklıdır (Tablo 1.2) (Avrupa Komisyonu, 2007)

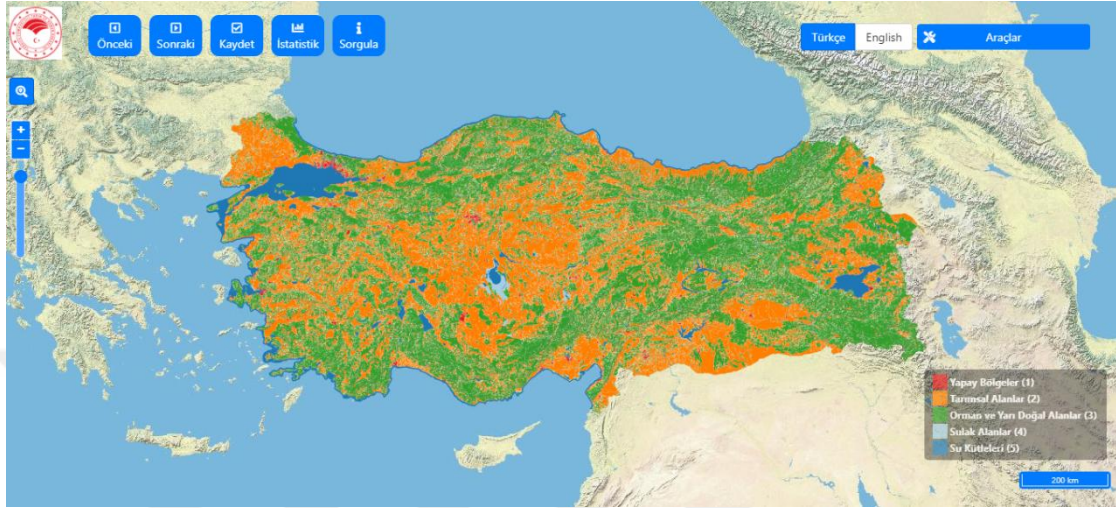
Tablo 1.2: INSPIRE Direktifi'ne Göre Arazi Örtüsü ve Arazi Kullanımı

Kaynak: (Avrupa Komisyonu, 2007)

Arazi Örtüsü	Arazi Kullanımı
Tanım: Dünya yüzeyinin fiziksel ve biyolojik örtüsüdür. Buna, insan etkinliği ile oluşmuş yüzeyler, tarım alanları, ormanlar, doğal alanlar, sulak alanlar ve su yüzeyleri dahildir	Tanım: Arazinin mevcut kullanılan ya da gelecek için planlanan işlevsel boyutu ya da sosyoekonomik kullanım amacıdır (örneğin; yerleşim, endüstriyel, ticari, tarımsal, ormancılık ve dinlenme alanları).
Tarif: Dünya yüzeyinin, fiziksel ve biyofiziksel örtüsünün soyut bir temsilini oluşturmaktır.	Tarif: Arazi Kullanımı, insan faaliyetlerinin araziye hangi işlevde, nasıl kullandığı ile ilgilidir. Mevcut arazi kullanımı ve planlanan arazi kullanımı olmak üzere iki türe ayrılır.

Arazi örtüsü ve arazi kullanımı veri setleri için kullanılacak olan veri sınıflandırma listeleri için INSPIRE Direktifi'ne taraf ülkelerin bilim insanları tarafından ortak

çalışmalar yapılmıştır. Buna göre, arazi örtüsü veri seti için “CORINE Arazi Örtüsü Programı” veri sınıflandırması yönteminin daha kapsayıcı olacağına karar verilmiştir.



Şekil 1.8: Türkiye CORINE 2018 Verilerinin Bakanlık Geo-Portalında Gösterimi

“CORINE (İngilizcesi Coordination of Information on the Environment) Programı” (Türkçesi Çevre Hakkında Bilgi Koordinasyonu), Avrupa’nın arazi örtüsü ve kullanımının takip edilebilmesi için standart ve periyodik arazi bilgisinin üretilmesi konusunda gerçekleştirilmiş en büyük projesidir. Bu amaçla, CORINE veri tabanı, hiyerarşinin üçüncü basamağında bulunan 1:100.000 ölçekli 44 adet arazi örtüsü ve kullanımı sınıfı içeren ve altı yılda bir güncellenen haritaları kapsamaktadır. Bu sayede, arazi örtüsü ve kullanımındaki değişimleri, adı geçen ölçekte izlemek olanaklıdır. Ülkemiz de, CORINE projesinin bir tarafı olarak, ilk CORINE arazi örtüsü haritasını 2000 yılında üretmiş, 2006-2012-2018 yıllarında ürettiği diğer haritalar ile de arazi örtüsü değişimlerini izleyebilmiştir (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019) (Şekil 1.8). Direktif, aynı zamanda farklı veri sınıflandırma yöntemlerinin de, ISO 19144-2

standartına uyması koşuluyla kullanılabileceğini belirtmektedir (Avrupa Komisyonu, 2013)

Aynı direktif, hem mevcut hem de planlanan arazi kullanımı için de “Hiyerarşik INSPIRE Arazi Kullanımı Sınıflandırma Sistemi – HILUCS (İngilizcesi Hierarchical INSPIRE Land Use Classification System) veri sınıflandırma sistemini geliştirmiştir. Bunu geliştirirken üye ülkeler tarafından kullanılan sınıflandırma yöntemlerini incelemiş, bazılarının sadece mevcut arazi kullanımı için, bazılarının da planlanan arazi kullanımı için uygun olduğunu tespit etmiştir. Sonuç olarak, hem yaygın olarak kullanılması, hem de diğer sınıflandırma yöntemlerinin kullanılmasına da olanak vermesinden ötürü, LUCAS sınıflandırma yönteminin⁶ kullanılmasına karar verilmiştir (INSPIRE, 2012). HILUCS, arazi sınıflandırmasını iki mantığın birleşimi ile ele almaktadır. Ekonomik perspektifi ile sektörleri birincil, ikincil ve üçüncül sınıflara ayırır. Arazi perspektifinden de, çevreyi altyapı, yerleşim alanları ve diğer kullanımlar şeklinde üç şekilde kategoriye ayırır (INSPIRE, 2013). INSPIRE Direktifi, gelecek arazi kullanımları için yapılacak olan planlama çalışmalarında kullanılmak amacıyla, arazi kullanımının koşullarını ve kısıtlılıklarını belirten hiyerarşik bir veri sınıflandırması da sunmaktadır (INSPIRE, 2013).

1.2.2. Arazi Yönetimi Gündemi

2000’li yıllarda insanlığın gündeminde olan küresel sorunlar, daha önceki yüzyıllardan günümüz nesillerine miras kalan, ötelenmiş, önemsenmemiş, ihmal edilmiş sorunların

⁶ Avrupa İstatistik Ofisi’nin (Eurostat), arazi kullanımının mevcut ve dinamik yapısını tespit etmek için üye ülkelerde gerçekleştirdiği “Arazi Kullanımı ve Örtüsü Çerçeve Gözlemleri” (İngilizcesi Land Use and Cover Area Frame Survey – LUCAS) ile arazi örtüsü ve kullanımındaki değişimlerin izlenmesi hedeflenmiştir. Bu gözlemler sayesinde, tarım alanlarında, çevre sektöründe ve kırsal alanlarda toplanan arazi bilgisinin eşgüdümlü olarak bir araya getirilmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Arazi çalışmaları, her üç yılda bir yerinde gerçekleştirilmektedir. 2 kilometrelik kareler dahilinde yaklaşık 1 milyon noktanın arazi örtüsü ve kullanımı verisi toplanmaktadır (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019).

başkalaşmış formlarıdır. Ekonomik gelirlerin adil dağılmamasının başı çektiği bu sorunların temelinde, bireylerin ve toplulukların araziyi yönetmek için oluşturduğu yanlış politikalar ya da hiç oluşturulmamış politikalar barınmaktadır. Arazi politikalarının oluşturulması esnasında, genellikle her zaman bir tarafın çıkarlarının daha ön planda tutulması ve bunun dışında olan unsurların ya da tarafların yeterince hesaba katılmaması anlayışı dikkat çekmektedir. Ancak, dünyanın geldiği yer ve karşılaştığı sorunlar insanlığın tamamını doğrudan ilgilendirir. Bu bağlamda, arazi politikalarının şekillenmesinde karar vericiler, istese de istemese de, toplumların tüm paydaşlarının arazi kullanım haklarını gözetmeye çalışan bir anlayışı benimsemek zorundadır. Bu durum da aslında, arazi yönetiminde acil eyleme çağıran, politikacıları bu eylemlere teşvik eden, yeni ekonomik modeller ortaya çıkaran yeni ideolojileri doğurmaktadır.

Dünya'da arazi yönetiminin gündemine alınmış olan ve bu çalışmada incelemeye değer görülen temel beklentiler üç kategoride incelenebilir:

- (1) *ekonomik kalkınma,*
- (2) *iklim değişimi ve doğal afetlerin önlenmesi,*
- (3) *kırsal kalkınma ve gıda egemenliği.*

Bu başlıklar aynı zamanda doğrudan ya da dolaylı olarak Birleşmiş Milletler'in 2000 yılında yürürlüğe koyduğu 'Milenyum Kalkınma Hedefleri' gündeminde de ele alınmaktadır ve Türkiye'yi ilgilendiren kısımları da irdelenmiştir (2000). Bu alt bölüm, adı geçen beklentiler üzerinde literatür çalışmasını ve çeşitli yorumlamaları yaparak, araştırmanın nedensel çerçevesini belirlemektedir.

1.2.3. Ekonomik Kalkınma

Ekonomik kalkınma, Business Dictionary'nin tanımına göre *“Bir ekonominin ilerlemesinin niteliksel ölçüsüdür. Genellikle, yeni teknolojilerin benimsenmesi, tarım temelli ekonomiden endüstri temelli ekonomiye geçişi ve yaşam standartlarındaki belli başlı iyileşmeleri temsil eder”* (2018). Britannica'ya göre bu terim, *“bazen ekonomik büyüme ile eş anlamlı olarak kullanılsa da, genellikle bir ülke ekonomisindeki nitel ve nicel gelişmelerin yer aldığı bir değişimi tanımlamak için kullanılır. Ekonomik kalkınma teorisi, ilkel ve yoksul ekonomilerin nasıl başarılı ekonomilere dönüştüğünü tartışır”* (2018). Ekonomik kalkınmanın ölçülebilmesi için çeşitli göstergeler kullanılmaktadır. Uluslararası kurum ve kuruluşlar, bu göstergeleri yıllık olarak hesaplayarak ülkelerin ekonomik kalkınma seviyelerini somutlaştırmaya yardımcı olur. Örneğin; *İnsani Gelişmişlik Endeksi (Human Development Index – HDI), yaşam beklentisi, kişi başına düşen gelir ve Gini Katsayısı* gibi göstergeler ekonomik kalkınmışlığın önemli ölçütlerindedir (J. D. Sachs, 2015).

Bu alt bölümde, ekonomik kalkınmanın arazi yönetimi / arazi kullanımı ile ilişkisi üzerine irdelemelerde bulunulduktan sonra, Türkiye’de ekonomik kalkınmanın arazi yönetimi ve kullanımı boyutu incelenecektir.

1.2.3.1. Ekonomik Kalkınma ve Arazi Kullanımı İlişkisi

Ekonomik kalkınma ve arazi yönetimi akademik dünyada birçok çalışmada bütünsel bir yaklaşımla incelenmiştir. Birçok yazar (Feder ve Nishio, 1998; Gallup, Sachs ve Mellinger, 1999; Polasky ve diğerleri, 2008; Takım, 2011), başarılı bir arazi yönetimi / arazi kullanım planlaması ile ekonomik kalkınma arasında güçlü bir ilişki olduğunu yayınlarında belirtmiştir.

Gallup ve çalışma arkadaşları (1999), “*coğrafyanın ve araziye ilişkin konuların gelir seviyelerine ve gelir artışına doğrudan büyük bir etkisinin olduğunu, bunun da ulaşım, tarımsal üretim ve diğer kanallar sayesinde gerçekleştiğini*” öne sürmektedir. Bu ifade ile aslında ekonomik coğrafyanın önemi ortaya çıkmaktadır. Bir ülkenin ya da bir bölgenin ekonomik kalkınma araştırmalarında, coğrafi gerçeklerini ve arazi varlığını göz önünde bulundurması doğrudur.

Takım ise (2011) “*ekonomik kalkınma çalışmalarının sadece gelişmekte olan ülkelerin gündeminde olmadığını, gelişmiş ülkelerin de verimli piyasa büyümeleri için çeşitli planlama faaliyetlerini uygulamaya geçirerek alternatifler oluşturduğunu*” belirtmektedir. Burada görülüyor ki, ekonomik büyümesi durağanlaşan gelişmiş ülkeler de, bu durağanlığın önüne geçebilmek için daha verimli arazi kullanımlarına kendilerini uyumlandırmaya çalışmaktadır.

Feder ve Nishio (1998), “*çoğu gelişmekte olan ülkenin ekonomilerini büyütme amacıyla arazi kayıt sistemlerini öncelikli konuları arasında aldığını, geçiş ekonomilerinde ise bu sistemlerin bu ülkeleri daha piyasa temelli kılacağını*” öne sürmüştür. Bir başka deyişle, arazi kayıt sistemleri (ya da devletin anayasal güvencesi altına alınmış arazi mülkiyeti ve ona bağlı hakların olduğu düzenlemeler) olmadan bir ülkenin ekonomik olarak kalkınması, doğrudan yabancı yatırım (DYY) çekmesi mümkün değildir.

Polasky ve çalışma arkadaşları (2008), “*arazi kullanım kararlarının birincil olarak ekonomik kriterler göz önünde tutularak alındığını, bu kararların o arazide yaşayan insan topluluklarının yaşam faaliyetlerini oluşturabilmek ya da ekonomik kârlılığını artıracak önlemleri kapsayacak şekilde düzenlendiğini*” hatırlatmaktadır. Bu ifade, bir eksik yön barındırmaktadır: Arazi kullanım kararlarından önce, ülkenin coğrafi

koşulları ve mevcut arazi varlığı da, o ülkenin ekonomik kalkınma stratejilerini (hatta siyasi manevralarını) belirlemektedir.

Ekonomik kalkınma beklentilerinin arazi yönetimi bünyesine dahil edilmesi bir tesadüf değildir. Bunun sebebi, ülkeler, bölgeler ve kentler arasındaki gelişmişlik farklılıklarının, gelir dağılımı eşitsizliklerinin ve sosyo-ekonomik yaşam kalitesinin coğrafi farklılıklara göre bir dokuda hareket etmesidir. Bu farklılıkların coğrafya ile ilişkili olup olmadığına dair farklı görüşler mevcuttur (Diamond, 1997; J. D. Sachs, 2015). Ancak, dünya gündeminde coğrafi koşulların ekonomik kalkınmayı engellemesi ya da zorlaştırması gibi hipotezlerin bir serzeniş olarak ortaya sunulması artık yersiz bir hal almıştır. Geçmişte sadece coğrafi koşullardan oluşan bölgesel ve ülkesel gelişmişlik farklarını, oluşturulacak olan yeni arazi politikaları ve arazi yönetimi bakışıyla ele almak gerekmektedir. **Bu yeni arazi politikalarının ve arazi yönetimi bakışının başlıca hedefi ise “doğru arazi kullanımı” olmalıdır.**

1.2.3.2. Doğru Arazi Kullanımı ve Ekonomik Yatırımlar

Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanabilmesi için gelişmekte olan ülkelerin göz önünde bulundurması gereken üç önemli konu başlığı bulunmaktadır: ekonomik kalkınma, sosyal katılım ve çevresel sürdürülebilirlik. Çoğu ülke dünyadaki sermaye birikimi sayesinde ekonomik olarak büyüye de, diğer başlıkları genellikle ihmal etmektedir (Deininger, 2003). Ekonomik büyümenin gerek duyduğu arazi kullanımının “doğru” bir şekilde seçilmesi, ekonomik büyüme ile karşılaşılan çevresel zorlukların aşılması için önemli bir adım olacaktır. Çevresel problemler her geçen gün daha da zorlu bir yapıya evrilmektedir. Kısacası, ekonomik kalkınma adına yapılacak olan her türlü yatırım için çevrenin, Sach’ın deyişiyle “*gezegenimizin sınırlarının ve kapasitesinin*” göz önünde mutlaka bulundurulması zorunludur (2015; 2019). Gezegenimizin bu

sınırları zorlandıkça, ekonomik olarak gelişim sağlansa bile, bu gezegende sağlıklı bir şekilde yaşayamayan topluluklar türemiştir.

İnsan nüfusu boyut olarak büyümekte ve bu nüfusun kaynak kullanımları hızla artmaktadır. Dolayısıyla insanoğlu, tarım, endüstri, rekrasyon ve uluslararası ticaret gibi girişimlerle gezegenimizin kaynaklarını kullanmakta ve değerlendirmektedir. Bu girişimler, arazilerin dönüşümünü (arazinin tarımdan arındırılması, orman tahribatı, mera haline getirme, yoğunluk artırımı vb.), küresel biyo-jeokimyasal etkileşimlerin değişmesini ve avlanma – toplayıcılık faaliyetlerinin aşırılılaşması gibi diğer canlı popülasyonlarına yapılan müdahaleleri kapsamaktadır. Bu girişimlerin, gezegenimizin sınırlarını aşan hacimlerde yapılması durumunda ise, gezegenimiz insanlığa iki şekilde tepki vermektedir. Artan sera gazı salınımı, aerosoller ve arazi örtüsü değişimi ile iklim değişimi oluşmaktadır. Diğer bir yandan da, bitki ve hayvan türlerinin yok olmasıyla, ekosistemler içerisinde kayıplar oluşur ve biyolojik çeşitlik azalır (Şekil 1.9). Gezegenin bu tepkilerinin etkilerini azaltabilecek çözüm, doğru arazi kullanımudur. Doğru arazi kullanımı, çevresel sürdürülebilirliği ve ekonomik kalkınmayı sosyal katılım ve adalet anlayışı içerisinde beraberinde getirecektir.

Küreselleşmiş dünyada ulusal ve uluslararası firmaların yatırım kararları bir arazi seçimi ve seçilen arazi üzerinde de bir arazi kullanımı gerektirmektedir. Yatırım yapılacak alanların seçimi için arazi kullanım planlamasıyla doğrudan ilgilenen mühendislik dalımız ve arazi yönetimi bakışımız da önemli bir yer tutmaktadır. Katma değer üretecek olan yatırımlar ve arazi kullanımını ilişkilendirmek için sorulması gereken bazı sorular bulunmaktadır:

- Ekonomik etkinlikler nerededir?

- Mevcut yatırımlar neden orada bulunmaktadır? Neden belirli bölgelerde yoğunlaşmıştır? Gelecek yatırımlar hangi faktörlere dayanarak nerede konumlandırılmalıdır?
- Bu ekonomik etkinlikler, orada ne tür ekonomik, çevresel ve sosyal sonuçlar doğurmaktadır? (Dicken ve Lloyd, 1990; Tümertekin ve Özgüç, 1995)

1.2.3.3. Türkiye’de Ekonomik Kalkınma ve Arazi Yönetimi İlişkisi

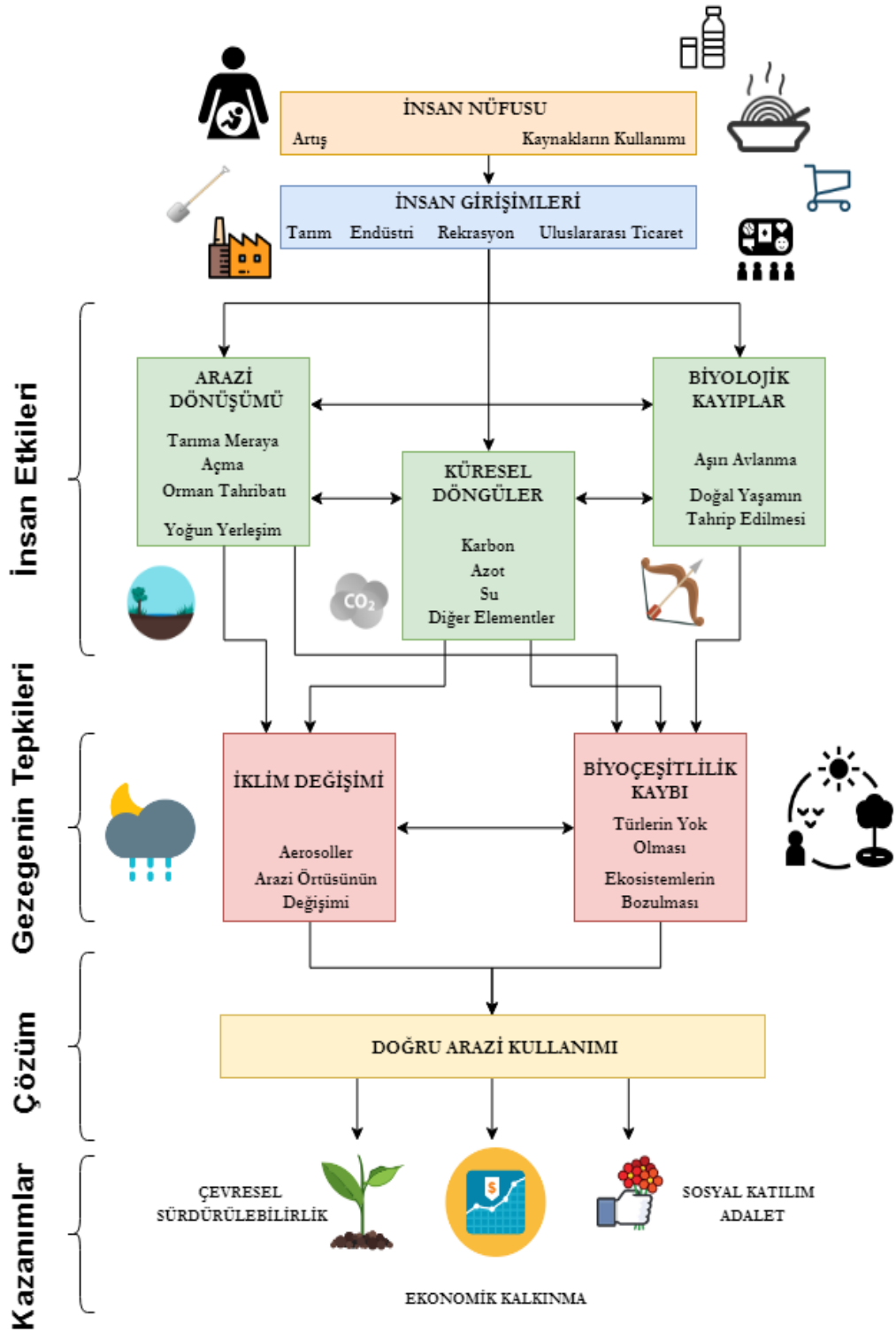
Türkiye’deki ekonomik kalkınma ve arazi yönetimi / arazi kullanımı ilişkisi, Dünya’nın geri kalanından çok da farklı olmayan bir konumda bulunmaktadır. Türkiye, Dünya Bankası endekslerine göre üst-orta düzey gelir grubunda bir ülkedir (Dünya Bankası, 2017) Ancak, Türkiye’deki bu gelir akışının adil olarak ülke nüfusuna dağıldığını söylemek oldukça güçtür. Credit Suisse adlı yatırım bankacılığı şirketinin 2015 yılında yayınladığı “Küresel Refah Raporu” da *“Türkiye’nin gelir adaletsizliği konusunda 2000 yılından itibaren başı çeken ülkeler arasında olduğunu”* belirtmiştir. *“Ülkemizin nüfusunun sadece %10’luk kısmı, toplam refahın %78’ini elinde bulundurmaktadır. 2000-2014 yılları arasında gelir adaletsizliğinin %21 oranında artmasıyla, Mısır ve Hong Kong’un ardından bu artışta üçüncü sırayı alan ülke Türkiye olmuştur”* (2015).

Hazine Müsteşarlığı Ekonomik Araştırmalar Genel Müdürlüğü’nün Temmuz 2017’de sunduğu “Aylık Ekonomik Göstergeler” raporunda (2017) “İktisadi Faaliyet Kollarına göre Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH) (cari fiyatlarla)” dağılımı ve 2016 yılı 4. çeyrekte gerçekleşen iktisadi faaliyet kollarına göre toplam işgücü ödemeleri Tablo 1.3’te gösterilmektedir. Türkiye’nin arazi varlığı ise, 2001 Tarım Sayımı’nın sunduğu ülkemiz topraklarının arazi kullanım şekli verileri ile incelenebilir. (Tablo 1.4) (TÜİK, 2001)

Tablo 1.4 yorumlandığında, ülkemiz topraklarının baskın bir şekilde kır karakterli olduğu gözlemlenebilir. Ancak, Tablo 1.3’te belirtilen hasıla ve işgücü verileri, arazi varlığı ile oranlandığında, gelir adaletsizliğinin hem

sektörler arası hem de kent-kır arasında mevcut olduğunu somutlaştırmaktadır. Ülkenin geneline bakıldığında, dar bir alanı kapsayan yerleşim alanlarında hizmet ve sanayi sektörünün icra edildiği, bu sektörlerde birim alana düşen gelir miktarının oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Ancak, tarım toprakları için birim alandan elde edilen gelir miktarı, ülkemizin koşulları göz önünde bulundurulduğunda düşüktür.





Şekil 1.9: İnsanlığın Doğaya Olan Müdahalesi ve Doğru Arazi Kullanımı İlişkisi

(Yazar tarafından üretilmiştir.)

Tablo 1.3: İktisadi Faaliyet Kollarına Göre GSYH – 2016

Kaynak:(Hazine Müsteşarlığı, 2017)

İktisadi Faaliyet Kolu	Miktar (Milyon TL)	GSYH Yüzdesi	Toplam İş Gücü Ödemeleri (Milyon TL)	Toplam İş Gücü Ödemelerindeki Payı
Tarım, Orman, Balıkçılık	158 031,9	% 6,1	2 187,0	%1,8
Sanayi	510 893,6	% 19,7	49 503,1	% 42,3
İnşaat	227 453,8	% 8,8	16 259,3	% 13,9
Hizmetler	1 385 586,4	% 53,5	48 902,0	% 41,9
Σ	2 281 965,7	% 88,1	116 851,4	% 100
Vergi – Sübvansiyon	308 551,4	% 11,9		
GSYH	2 590 517,0	% 100		

Tablo 1.4: 2001 Genel Tarım Sayımına göre Türkiye'nin Arazi Varlığı

Kaynak: (TÜİK, 2001)

Arazi Kullanım Şekli	Alanı (Ha)	Oranı(%)
İşlenen Tarım Arazileri	27 699 003	35,6
Çayır – Meralar	21 745 690	28
Orman – Funda – Çalılık	23 467 463	30,2
Yerleşim Alanları	569 161	0,7
Diğer Araziler	3 212 175	4,1
Çıplak Kayalar	2 930 933	3,62
Su Yüzeyleri	1 102 933	1,4
Genel Toplam	77 797 127	100

Ülkenin sektörler arası dengesiz gelir dağılımını incelerken, ülkeyi bağdaşık bir bütün olarak düşünmek, sorunları belirlemek için yanlış bir bakış açıdır. Bu yüzden, ülkemizin ekonomik gelişimi incelenirken, şekillendirilmesi gereken arazi politikaları “bölgesel” bir çerçevede ele alınmalıdır.

Türkiye’de, birçok gelişmekte olan ülkede olduğu gibi, “öncelikli gelişme bölgeleri” kavramının temel alındığını belirtmek söz konusudur. Ancak, bu modelin arzu edilen büyüme oranını sağlayamadığı ve bölgeler arasındaki gelişmişlik farklılıklarını azaltmadığı nihayetinde anlaşılmıştır (Keleş, 2006). Sonuç olarak, Türkiye’nin tüm ekonomik faaliyetlerini ülke geneline rasyonel bir şekilde dağıtan, ülkenin tüm coğrafi, lojistik, eğitim ve diğer tüm gerçeklerini gözetten, bir arazi yönetimi anlayışının edinilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bunun için de, ülkemize özgü bir arazi yönetimi ve kullanımı stratejisinin belirlenmesi ve arazi kullanım veri altyapısının geliştirilmesi zorunluluğu ortaya çıkmıştır.

Topoğrafik ve iklimsel olarak Türkiye, oldukça çeşitlilik barındıran bir ülkedir. Türkiye’nin bu avantajları, ülkemize çok-ürünlü (multi-product) ve kendine yeterli (self-contained) bir ekonomiye sahip olma avantajını sunmaktadır (Bazin ve De Tapia, 2012). Ancak, ülkemizin bu avantajları tam kapasiteyle ve adil bir şekilde değerlendirdiğini söylemek oldukça güçtür.

Türkiye’de son 10-20 yıllık dönemde doğrudan yatırım yapan yabancı firmaların lokasyon seçimleri incelenirse; bu yatırımların çok büyük bir kısmının hâlihazırda işgücünün ve kapasitenin yüksek kalitede olduğu illerde yoğunlaştığı görünmektedir (Cumhurbaşkanlığı Yatırım Ofisi, 2018). Dış ülkeler kaynaklı yabancı yatırımların çok büyük kısmı ileri teknoloji ürünleri üreten firmalardır. Ancak ileri teknoloji üreten firmaların büyük bir kısmı bahsi geçen yerleşim yerlerinde konumlanmaktadır. Şehirlerarası rekabet gücü indeksi düşük illerimizde ise, orta ve düşük teknoloji kullanılan ürünleri işleten yerli firmaların yatırımları daha çok ön plana çıkmaktadır. Bu yatırımlarda doğu, güneydoğu ve kuzeydoğu bölgeleri için devlet teşviği ve destekleri etkili olmaktadır. (Cumhurbaşkanlığı Yatırım Ofisi, 2018). Ancak, ileri teknoloji ürünlerinin artık liman ve hammadde tedarik zincirlerine gereksinim

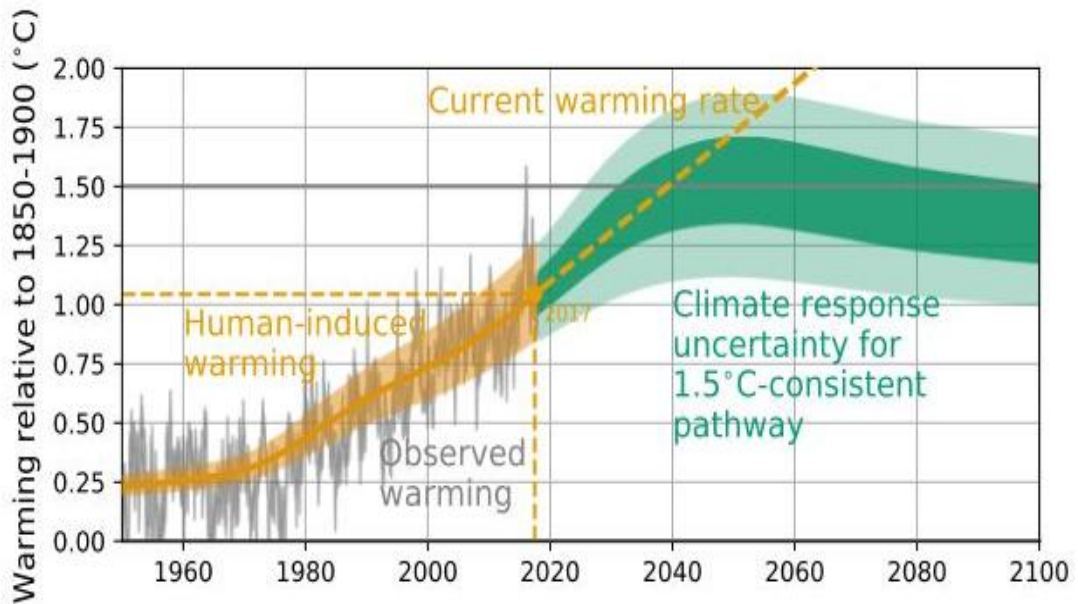
duymadığı çağımızda, ülke geneli kurulan üniversitelerin, teknoloji geliştirme bölgelerinin, inşa edilen havalimanlarının ve projelendirilen demir ve karayollarının desteği ile bu ileri teknoloji yatırımlarının diğer bölgelere de kaydırılması özendirilmelidir.

Güncel politikalar üzerine bir değerlendirme yapıldığında, Türkiye'nin ekonomik gelişimi için iç ve dış kaynaklı yatırımlara dönük slogan olan "Potansiyeli Keşfet" ilkesine uygun bir potansiyel arazi kullanımı ve tahsisine yönelik çalışmalar henüz bulunmamaktadır. Ekonomik gelişmenin en önemli unsurlarından olan kamu ve özel sektör yatırımlarının arazi kullanımı tercihleri konusunda ülkemiz, hem tercihlerini belirleyememiş, hem de tercihlerini belirleyecek olan veri ve bilgilerin eldesi konusunda yetersiz kalmıştır. Planlı büyüme dönemimiz halen devam etmektedir. Ancak kalkınırken, çevresel sürdürülebilirlik, iklim, gelir dağılımı gibi parametrelerin göz önünde bulundurulması zorunludur. Bu alt bölümde işlenen konular, giriş bölümünde bahsi geçen arazi reformu konusunun içinde işlenmeli ve konumsal veri altyapılarının bu konuya da gerekli beslemesinin sağlanması gerekmektedir.

1.2.4. İklim Değişimi ve Doğal Afetler

Uluslararası bilim çevrelerinin, yerkürenin insan müdahalelerinin etken olduğu bir iklim sistemi değişikliğine maruz kaldığına dair fikir birliğindedir. Bir başka deyişle, iklim değişimini reddetmenin ya da etkilerini hafife almanın hiç kimseye bir yararı yoktur. İklim değişimini ivmelendiren faktörler endüstriyel büyüme, sera gazı salınımı, ormanların tahrip edilmesi ve insan davranışları olarak sıralanabilir. İklimle ilgili değişiklikler ve birçok fiziksel değişken, ölçülebilir ya da tespit edilebilir durumdadır (Çınar, 2015; IPCC, 2013).

İklim Değişimi Hükümetlerarası Paneli'nin (İngilizcesi Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) 40 ülkeden 133 bilim insanının katkısıyla hazırladığı bu rapor, 6000'den fazla bilimsel araştırmayı derleyen bir içeriğe sahiptir. Bu araştırmanın bulguları da 1000'e yakın bilim insanına teyit ettirilmiştir. Raporun başlığı "1.5 Santigrad Derece Küresel Isınma" şeklindedir. Geçtiğimiz yüzyılda, dünyanın ortalama sıcaklığı sadece 1 derece yükseldi. Şekil 1.10'a dikkatli bakıldığında bu artışın göze çarpan bir kısmı, son 30 yılda gerçekleşmiştir. Bu gidişle, 2030 yılına kadar her sene yeni rekorlar kırılacak ve ortalama sıcaklık yarım derece daha yükselecek. Şu anda hangi önlem alınır alınsın, mevcut haliyle 2030'a kadar 1.5 derecelik artış gözlemlenecektir, ancak alınan ya da alınmayan önlemlere göre bu artış eğilimi ya azalacak ya da artmaya devam edecektir. Ancak ne yazık ki, 2018 yılında da karbondioksit salınımı artışı gözlemlenecektir. Raporda sunulan önlem ve politika önermeleri, hükümetler tarafından uygulanmaz ise yüzyılımızın sonunda bu artış 3 dereceyi bulacaktır (IPCC, 2018).



Şekil 1.10: Ortalama Sıcaklıkların Artış Zaman Serisi

Kaynak: (IPCC, 2018)

1.2.4.1. Uluslararası İklim Değişimi Gündemi

1992 yılında iklim değişimin tehlikeli boyutlarından sakınmak amacıyla, ülkeler bir araya gelip çabalarını ortaya koymak konusunda anlaştılar (Birleşmiş Milletler İklim Değişimi Çerçeve Sözleşmesi - UNFCCC). Karbon salınımı fazla olan gelişmiş ekonomiler de dahil, ülkelerin hemen hemen tamamı sözleşmede taraf olmuştur ve bu sözleşmeden sonra her bir ülke iklim değişimi konusunda politikalar üretmeye çalışmıştır (Birleşmiş Milletler, 1992b)

1997 yılında ise, sanayileşmiş ülkelerin sera gazı salınımlarını sınırlayan Kyoto Sözleşmesi kabul edilmiştir. Çin gibi gelişen ekonomiler bu sözleşme sınırlarının dışında tutuldu. ABD ise bu sözleşmeyi imzalamadı. Kyoto sözleşmesi bir anlamda uluslararası iklim değişimi hareketinin ilk sınırlandırıcı eylemidir. Eksiklikleri olsa da, dünyadaki ülkelerin her birinin salınım gazı miktarına dair raporlar düzenlemesi gerektiğini vurgulamaktadır (Birleşmiş Milletler, 1997). Kyoto Sözleşmesi'ni imzalayan ülkeler, 2020'ye kadar karbon salınımlarını azaltma hususunda anlaşmışlardır. Bu ülkeler; ağaçlandırma, yeniden ormanlaştırma ya da orman tahribatını engelleme gibi yöntemlerle, en fizibil karbon tutucu olan ormanların korunmasını sağlamaya çalışmaktadır. Bu yöntemleri uygulayan bazı Birleşmiş Milletler programları, yıllık 130.000 km² olan orman tahribatına karşılık, 40.000 km² orman yetiştirmeyi hedeflemektedir (Barnes ve Quail, 2011).

1.2.4.2. İklim Değişimi ve Arazi Kullanımı İlişkisi

İklim değişimi; sera gazlarının, aerosollerin hacimlerinin artması ve güneş ışınım yegînliğindeki değişimler tarafından gerçekleşen ve çoğunlukla atmosferik karbondioksit miktarının yükselmesi ile etkisini arttırdığı düşünülen doğal bir görüngüdür. 20. yüzyılın ortalarından itibaren, insanın doğa üzerinde gerçekleştirdiği yoğun tahribat sonucunda ivme kazanan bu görüngünün etkilerinin yüzyıllar boyunca

etkisinin devam etmesi beklenmektedir (IPCC, 2013). Arazi yönetimi kuramcılarını olarak iklim değışikliği süreçlerinin hangileri üzerinde yoğunlaşılması gerektiğine dair bir önermede bulunmamız gerekmektedir.

UNEP/GRID-Arendal tarafından iklim değışikliğinin süreçlerini, karakteristik özelliklerini ve oluşturduğu tehditleri sınıflandıran çalışmaya göre (UNEP/GRID-Arendal, 2005); iklim değışimine sebep olan insan eylemleri iki grupta toplanmaktadır: (i) Arazi kullanımındaki değışimler ve (ii) fosil yakıt kullanımı. Arazi kullanımındaki değışimler ise yeşil alanların tahrip edilmesi ve yoğun kentleşme olarak sınıflandırılabilir. Kentleşmenin yoğunlaşması ile toprak üzerinde geçirimsiz yüzeyler oluşur. Fosil yakıt kullanımı ise, ulaşım, tarım, ısıtma ve endüstriyel amaçlar için oldukça yaygındır. Aynı çalışmaya göre, iklim değışiminin en önemli sebepleri arasında sayılan arazi kullanımı ve bunun değışimi iki boyutta etkilidir:

- Ormanlar, tarım alanları, mera arazileri ve sulak alanlar gibi kara ekosistemlerini oluşturan arazi örtüsü ve kullanımları, yılda 2.3 milyar gigatonluk bir karbondioksit gazı emilimine sahiptir. Bu denli büyük bir gaz kütleini emerek içinde barındıran ekosistemler, hem erozyon önleyici hem de iklim değışimine karşı önleyici özellikler taşır.
- Mevcut olan bu arazi kullanımının değışimi, diğer bir deyişle, ormanların tarıma açılması, tarım alanlarının imara açılması, toprak kalitesinin bozunumu ve çölleşme gibi arazi kullanımı tercihleri, atmosfere 1.6 gigatonluk karbondioksit gazı salınımı ile sonuçlanır.

Birleşmiş Milletler İklim Değişimi Çerçeve Sözleşmesi sonrası ülkelerden, “Arazi Kullanımı, Arazi Kullanımı Değişimi ve Ormanları” hakkında raporların hazırlanması istenmiştir. Sözleşmelere taraf hükümetler, altı arazi kullanımı çeşidinde sera gazı salınımlarını ölçmek zorundadır:

- Ormanlar (işlenen ve işlenmeyen ayrı ayrı)
- Ekili Alanlar
- Çayırlar ve meralar (işletilen ve işletilmeyen ayrı ayrı olarak, tüm otlakları, rekrasyon alanlarını ve yaban hayat alanlarını kapsar)
- Sulak alanlar (su ile kaplı ve suya doymuş araziler)
- Yerleşim alanları
- Diğer alanlar (üstteki sınıflara uymayan yerler) (Birleşmiş Milletler, 1992b).

Ormanların tahrip edilmesi ve yoğun kentleşme konuları, arazi yönetimi ve kullanımı biliminin ilgilendiği alanlardandır. Bu başlıklar altındaki tüm analizlerin gerçekleştirilmesi ve politikaların üretiminin, arazi yönetimi ve kullanımı kuramlarına uygun bir şekilde yapılmasının gereği açıktır. Kısacası, iklim değişiminin en büyük etkenlerinden biri yanlış arazi kullanımı kararlarıdır. Yanlışlıklardan dönülmesi için de, hem mevcut arazi kullanımının takip edilebilmesi, hem de gelecekteki arazi kullanımlarının tasarlanabilmesi için arazi yönetimi sistemine gereksinim duyulmaktadır. Bu işlemlerin gerçekleştirilebilmesi için de, iklim değişikliği parametrelerinin de göz önünde bulundurulduğu bir konumsal veri altyapısı zorunludur.

1.2.4.3. Arazi Yönetimi ve Geomatik Bilimlerin İklim Değişimi Çalışmaları

İklim değişimi ile ilgili arazi yönetimi uzmanlarının ya da geomatik mühendislerinin, iklim değişimi etkenlerinin izlenmesi, etkilerinin azaltılması ya da iklim değişimine uyum sağlanması konularında ne tür sorumluluklar alacağına dair sorular gündemdeki yerini korumaktadır (FIG, 2014). Almanya'da üç adet ulusal geomatik derneği bir araya gelerek, "Geomatik Mühendisleri ve Enerjide Dönüşüm" (İngilizcesi Geodesists and the Energy Turnaround) adında bir politik rehber hazırlamışlardır. Bu rehberde, geomatik biliminin ve yeteneklerinin, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelim için yapılması gereken çalışmalarda nasıl kullanılabileceği sıralanmıştır.

Ayrıca aynı rehberde “politik, idari ve ekonomik alanlardaki karar vericilerin yeni enerji politikalarının belirlenmesinde ve uygulanmasında geomatik mühendislerinin mutlak surette uzmanlıklarından yararlanılması gerektiği” belirtilmiştir (IGG, 2014). FIG’in 65. yayını da iklim değişimine karşı önlemler ve risklerin azaltılmasında geomatik mühendislerinin alabileceği görev ve sorumlulukları incelemiştir. Özetle, “radar altimetresi, optik gözleme uyduları, havai LIDAR, yerçekimi sensörleri ve dijital kameralar vasıtasıyla yükseklik, arazi kullanımı, su kütlesi, buz kütlesi değişimleri ve dengeleri izlenebilmektedir. Geomatik sektörü aynı zamanda, bu verilerin analiz edilebilmesi için çeşitli yazılım geliştirme faaliyetleri de yürütmektedir” (FIG, 2014).

Yeryüzünü incelediğimiz sistemler, çok karmaşık ve büyük hacimli veri setlerinin bir araya getirildiği bir mimariye sahiptir. Sürdürülebilir gelişme ve iklim değişikliği konuları için gözlemler yapılabilmesi adına, hem zamansal çözünürlüğü yüksek olan, hem de farklı kaynaklardan toplanmış verilere gereksinim duyarız. Farklı konumsal verileri, ulusal ya da bölgesel bir veri altyapısında bütünleştirmek, iklim değişimi önleme ve sürdürülebilir gelişme senaryolarını belirlemek için doğanın çok fonksiyonlu görünümünü elde edebilme gereksinimimizi karşılar.

Veri altyapıları haricinde, arazi yönetimi kuramcılarının üstünde durması gereken diğer bir konu ise kentsel toplulukların ve yerleşim alanlarının tasarımındaki detaylardır. Kentsel alanlar, sadece insan nüfusunun %70’ini barındırmakla kalmayıp; aynı zamanda, sera gazlarının büyük bir kısmının salınımını sağlayan ve doğal kaynakları en fazla tüketen alanlardır (IPCC, 2007). İklim değişiminin etkilerini azaltacak ya da etkilere uyumlandırmayı sağlayacak olan çeşitli ölçütleri farklı yazarlar aşağıdaki gibi sıralamışlardır. Bu ölçütler aslında doğal afetlere karşı güçlü / dirençli (resilient) kentlerin oluşumu için önkoşuldur:

- Kentsel yaşam alanlarında, çok büyük hacimdeki suyu kontrol edebilme kapasitesine sahip yeni drenaj sistemlerinin geliştirilmesi,
- Düşük kotlu kıyı alanlarına ya da nehir yatakları üzerine yapılaşmaları engelleyecek, koruyucu malzemeler kullanan inşaatları destekleyecek ve aksi davranışlar için yaptırımlar uygulayabilecek politikaların geliştirilmesi,
- Zamanı doğru kullanan ve etkin doğal afetten korunma ve yeniden yapılanma stratejilerinin oluşturulması (Ehrhart, Thow ve Warhurst, 2009; Gemenne, 2011; IPCC, 2007)

Gelişmiş kentlerde, iklim değişimi risklerinin azaltılması için çeşitli fırsatlar mevcuttur. Geliştirilmiş yapı tasarımları sayesinde, daha iyi enerji verimliliği sağlayan, daha az kirliliğe neden olan ve daha fazla esneklik sağlayan kentleşme anlayışı oluşturulabilir. “Düşük karbonlu, karbonsuz, akıllı kentler” gibi yeni kavramlar, sera gazlarının azaltılması, enerjinin korunumu stratejileri mutlaka arazi kullanım planlaması ile bütüncül olarak düşünülmelidir. Kentsel saçaklanmanın, yerleşim alanlarının yoğunluğunun, köhneleşmiş alanların dönüşümünün, her türlü imar uygulamasının, sahipsiz / boş / terkedilmiş alanların nasıl kullanıldığının, mevcut yapıların genişlemesinin, ulaşım masraflarının ve toplu taşıma sistemlerinin kontrol edildiği bir sistemin varlığı (FIG, 2014; Zanon ve Verones, 2013), yine bizi bu konuda da arazi yönetiminin gerekliliğine ulaştırmaktadır. Her bir binanın enerji tüketimini ve verimliliğini, karbon gazı salımını incelemek başlı başına bir imar konusudur. Ancak, bu konuda topyekûn bir planlama ve kalkınma hareketi için arazi kullanım kararları ve daha üst ölçekli bir yönetim anlayışı gerekmektedir.

Aynı zamanda; doğal afetlere karşı riskli alanların ve yapıların belirlenebilmesi için de, bu alanların ve yapıların tespitine yarayacak olan teknik strateji metinlerinin, mevzuattaki yönetmeliklerin, insan kaynağının ve bilimsel yetkinliğine danışılacak olan diğer paydaşların katılımının da sağlanması devletlerin sorumluluğudur (UN-Habitat, 2011).

Kırsal alanlara bakıldığında ise; yağış rejimi, sıcaklık, fotosentez sonucu ortaya çıkan karbondioksit miktarı ve yüzey sularının akışı iklimin temel endekslerindedir. Artan iklim çeşitliliği ve sapmalar, hayvancılık sektörünü de doğrudan etkilemektedir. Tarım bitkilerinin üretiminde ise yağış ve sıcaklığın doğrudan etkisi bulunmaktadır (Dünya Bankası, 2008). Ormanların tahribi, tarım faaliyetleri ve hayvancılık için otlatma gibi etkenler, atmosfere salınan karbondioksitin %31'lik kısmını kapsar (Scherr ve Sthapitt, 2009). Bu önlemlerin uygulanması için, devlet görevlilerinin geliştirilmiş kırsal arazi yönetimi politikalarını ivediyle hayata geçirmelerinde fayda bulunmaktadır.

Ormanlık alanda oluşan ve orman vasfına uymayan arazi kullanımları, devletlerin ormanlar üzerindeki ticari emellere göz yumması, ormanlar üzerindeki mülkiyet rejiminin belirsiz olması, orman köylüsünün ormancılığı bırakıp, ormanları tarım arazisine çevirmesi, kentsel saçaklanmanın getirdiği orman işgalleri vb. sebeplerden dolayı oluşmaktadır.

1.2.4.4. Arazi Kullanımı Politikaları Çerçevesinde Türkiye’de İklim Değişimi

Ülkemiz Türkiye’nin, iklim değişiminden ne denli etkilendiğini ve iklim değişiminin tehlikelerine karşı ne tür önlemler aldığını sorgulamak da araştırmanın önemli hedeflerindedir. Bağdatlı ve Bellitürk’e göre *“ülkemiz, Akdeniz Havzası’nda en çok kuraklaşma riski ile karşı karşıya bulunan, 20-50 senelik vadede ortalama sıcaklıkların 2 derecelik bir artış göstereceği, yağış rejiminin düşmesi ve çeşitli ısı dalgaları ile düzenli su gerektiren tarımsal üretimin sekteye uğradığı, biyoçeşitliliğin azaldığı, orman yangınlarının arttığı, yer altı sularının miktarının azaldığı gözlemlenen bir coğrafyada bulunmaktadır. Her yıl gerçekleşen sel felaketlerinde 100 milyon dolarlık mal kaybına uğrayan ülkemiz, kalıcı kar örtülerini de her geçen gün kaybetmektedir”* (Bağdatlı ve Bellitürk, 2016).

Bu gözlenen değişikliklere rağmen Türkiye, Birleşmiş Milletler İklim Değişimi Sözleşmesi'ne 12 yıllık bir gecikme (2004 yılında) ile katılmış ve Kyoto Protokolü için de imza veren son ülkelerden olmuştur (2009 yılı). Türkiye'nin iklim değişimi ajandasına geç katılması ile ilgili olarak çeşitli görüşler mevcuttur: Doğu sorunu, 1990'larda gözlenen politik ve ekonomik dengesizlikler, 1980'de gerçekleşen askeri darbenin ardından gerçekleşen hızlı kentleşme, endüstrileşme ve enerji yatırımları (Ignatow, 2005), küreselleşen ekonomiye Türkiye'nin geç katılımı ile ortaya çıkan özelleştirme hareketleri (Christensen, 2010) ve koalisyon hükümetlerinin siyasi merkezi oluşturamaması (Kaya ve Çakmur, 2010) olarak sıralanabilmektedir.

2004 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişimi Çerçeve Sözleşmesi'ne taraf olan ülkemiz, İklim Değişimi Koordinasyonu adıyla bir kurul kurmuştur. Bu kurul dahilinde oluşturulan çalışma gruplarından birisi de, "Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormanlar" çalışma grubudur. Mevcut arazi kullanımının tespitini yapmak ve bu kullanımların coğrafi bilgi sistemine aktarılmasını sağlamak, sera gazı tutucu arazi kullanımlarının emdiği karbondioksit miktarını belirlemek, arazi kullanım değişikliğini önleyen mevzuat ve teşvik çalışmalarını yürütmek, tarım ve hayvancılık faaliyetlerinden oluşan sera gazı salınımlarının seviyesinin aşağıya çekilmesini sağlayacak önlemleri almak bu çalışma grubunun görevleridir(Birleşmiş Milletler, 1992b).

Bu çalışma grubunun yürütücülüğünü Orman Genel Müdürlüğü yapmaktadır ve diğer kamu kurumlarından sera gazı salınımı ve sera gazı tutma kapasitesi gibi veriler derlenerek, Birleşmiş Milletler'e hesaplama raporları sunulur. Türkiye'nin teslim ettiği raporlarda sera gazı tutmayı sağlayan arazi kullanımlarının, enerji sektörünün salınımlarını emerek, iklim değişimi açısından dengeli bir durumda olduğumuz belirtilmektedir. Ancak, hem Birleşmiş Milletler'in inceleme raporları, hem de bazı

bilim insanları bu hesaplamaların yanlış olduğunu, seçilen örneklem dağılımlarının mevcut arazi kullanımı dağılımıyla örtüşmediği için sonuçların gerçeği yansıtmadığını belirtmektedir (TEMA Vakfı, 2013).

Sonuç olarak, bu arazi kullanımlarının neden olduğu emilim ve salınımların ülkemizde doğru olarak ölçülebilmesi için bilimsel normlara ve coğrafi istatistiklere uygun bir dağılıma dayanan bir konumsal veri altyapısı tasarımı yapılması gerekmektedir. Ölçümlerin, doğru yerde ve zamanda yapılması, Türkiye'nin arazi kullanımından kaynaklı sera gazı salınımlarını doğru tespit etmesini kolaylaştıracak, politika ve eylemlerin belirlenmesinde etkili olacaktır.

1.2.5. Kırsal Kalkınma ve Gıda Güvenliği

19. yüzyıldan 1929 bunalımına kadar dünyadaki gıda sistemi sömürgeciliğe dayanmaktaydı. Sömürge olan ülkelerden taşınan tek çeşit ürünler, hammadde ya da gıda olarak sömüren ülkelerde gelir kapısı açmaktaydı. 1929 Ekonomik Bunalımı ile birlikte küçük aile çiftliklerinin yok olması, mülklerin terk edilmesine neden oldu. Şehre göç ile birlikte tarım bilgeliği ve tohum bilgisi yok olmaya başladı. Dolayısıyla tarım ürünleri bir kapital ürünü haline gelerek, dünyanın beslenme kültüründe önemli değişiklikler gözlemlendi. Teknik açıdan bakıldığında, geçmişte insanlar buldukları coğrafyanın özelliklerini kullanarak tarımsal üretimlerini gerçekleştirdiler. Tarım arazilerinin neredeyse tamamı paylaşıldı ve bu alanlar eskidikçe yeniden sürülüp ekildi. Nüfusun artması ve tarım nüfusunun kentlere doğru kaymasıyla, kimyasal içeriğe sahip katkı maddelerinin kullanımı özendirildi. Şirketler de, teknolojinin ilerlemesinden faydalanarak tohum, yem, kimyasal ilaç, makineleşme ve gübre konularında uzmanlıklarını artırdılar (Aysu, 2015; Erzincanlı, 2013).

O zaman hem dünyayı hem Türkiye'yi incelerken sormamız gereken ilk soru şudur: Kır ve kırsallık nedir? Maalesef bu sorunun cevabı günümüzde artık belirliliğini yitirmiştir. Çünkü kentlerin kırsal alanlara doğru saçaklanması, kırsal alanlarda kayıplara ya da kentsel arazi kullanımlarının görülmeye başlamasına neden olmuştur. Aynı zamanda, kırsal alanlardan kentsel alanlara dünya genelinde yaşanan yoğun göçün etkisiyle, kırsal alanlarda kırsal faaliyetleri gerçekleştirebilecek nüfusun sayısı da, bilgeliği de azalmıştır.

1.2.5.1. Kırsallık ve Kırsal Alanlar

“*Kır*” kavramı, Urry'e göre “yerel ekonominin baskın olarak tarımsal üretime dayandığı yerler” olarak tanımlanabilmektedir. “Tarımsal üretime dayandırılmış mülkiyet anlayışı ve sosyal ilişkiler, kırsal alanlarda incelenen öncelikli konulardandır. Kırsal alanlarda, beklenildiği üzere nüfus yoğunluğu daha düşüktür ve kentlerde görülen arazi kullanımı ve hizmetlerin çoğu ile karşılaşılmaz” (Urry, 1999).

Kentsel ve kırsal alanların ne olduğu, karar vericiler, araştırmacılar, yönetim birimleri tarafından hep tanımlanmaya çalışılmıştır. OECD, Birleşmiş Milletler ve Avrupa Birliği çalışmalarında da, bu tanım çalışması üzerinde sıklıkla durulmuştur (Avrupa Komisyonu, 2014). Bu iki terim genellikle halk tarafından kolaylıkla anlaşılabilse bile, uluslararası düzeyde ortak ve açık bir tanım yapabilmek zordur.

Kırsal alan kavramı üç farklı anlayışla değerlendirilebilir:

- Kırsal alanların arazi kullanım yapısı (tarım, mera ya da ormancılık) ve kırsal alanlarda bulunan yerleşim yapısı (daha küçük yerleşim alanı, daha fazla doğal yapı), kır tanımlamaya doğrudan etkilidir.
- Üretim faaliyetlerinin fazla, tüketim alışkanlıklarının daha az yoğun olduğu, kamu hizmetlerinin kente göre daha seyreltiği yerleşim alanı tanımı kır için uygundur.

- İnsan ilişkilerinin bireysellikten daha uzak olduğu, toplu yaşam bilincinin yaygınlaştığı, değerlerin ön plana çıktığı toplulukları, kırsal alanların sosyo-kültürel yapısını şekillendirmektedir (Devlet Planlama Teşkilatı, 2001; Resmi Gazete, 1924).

1.2.5.2. Kentsel Arazi Kullanımının Kırsal Alanlara Baskısı

“Kentsel alanların kırsal alanlar üzerine baskısı” kavramı, kırsal alanlar üzerindeki dış etkilerin bu bölgelerdeki arazi kullanımı üzerinde yarattığı zorlukları ifade etmektedir. İdeal olarak, arazi kullanım planlaması esnasında, kırsal alanlarda karşılaşılan çelişkiler ve talepler göz önünde bulundurulmalıdır. Ancak kırsal alanlarda karşılaşılan durum, yerel yönetimlerin, bölgesel otoritelerin, mevcut arazi sahiplerinin, arazi spekülâtörlerinin ve diğer aktörlerin arasında yaşanan dengesiz güç mücadelesi ile oluşmuş, kentsel arazi kullanımının kırsal alanlara yayılmasıdır. Kırsal alanlarda talep edilen kentsel arazi kullanımı, kırsal arazilerin verimli ve uygun bir şekilde kullanımını engeller. Bu bağlamda, kırsal alanlarda yaşayan kentsel tüketiciler, kırsal alanlarda yaşayan üreticiler ve bu iki topluluk tipini de yöneten yerel yönetimler arasında nasıl adil bir dengenin kurulacağını belirlemek önemli bir soru olarak karşımızda durmaktadır (Hoggart, Buller ve Black, 1995; Overbeek, 2006)

Kırsal alanlarda üretim alışkanlıklarının tüketim alışkanlıklarına evrilmesi ile kırsal bölgelerdeki yaşam kalitesi de yükselmiştir. Ancak bu yaşam kalitesi daha çok sosyal bir boyut ile ilişkilendirilmektedir. Çevresel olarak, kır karakterini koruyamayan arazi kullanımı ve ekonomik olarak tarımsal üretkenlik özelliğini yitiren kırsal alanların sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde değerlendirilmesi güçtür. Kentler, artan talepler doğrultusunda elbette sınırlarını kırsal alanlara doğru genişletecektir; ancak burada sorulması gereken, kırsal alanların hangi arazilerine doğru bu genişleme, hangi boyutta ve küttele, ne kadar sürede gerçekleşecektir sorusudur (Esparcia ve Buciega, 2005).

Kentsel saçaklanma süreçleri ile altyapı çalışmalarının hızlı bir şekilde kırsal alanlara da yayılmasıyla, kırsal alanlardaki ekonomik faaliyetin artması, yeşil ve tarımsal arazilerin amacına uygun kullanımını engellemektedir. Bunun sebebi de, kentlerdeki ekonomik faaliyetler ile çevresindeki kırsal alanlardaki ekonomik faaliyetlerin ilişkilendirilmemesidir. Sosyo-ekonomik ve doğal parametreler değerlendirilerek, kent ve kırsal alanlardaki aktörler bu ilişkinin kurulması hususunda politikalar geliştirmek zorundadır. Kent ve bölgenin arazi kullanım planlaması, vatandaşlar ve sivil toplum kuruluşların da katılım gösterdiği kalkınma stratejilerine dayandırılmalıdır (Garreau, 1991).

Kent-kır geçiş alanları (urban-rural fringe) ise, basit olarak kentsel ve kırsal alanların bulunduğu, karıştığı ve bazen de çatıştığı geçiş bölgesidir. Daha farklı bir deyişle, iki zıt ortam ya da ekosistemin yan yana geldiği, “kenar etkisinin” gözlemlendiği, insan yapımı bir kavramdır. Kentsel arazi kullanımlarının saçaklandığı geniş alanlar düşünüldüğünde, kendi başına bir arazi kullanımı özelliği taşımaktadır. Dolayısıyla, kentsel ve kırsal özelliklerin birbirine karıştığı ekonomik ve fiziksel alanlar, çeşitli arazi kullanımlarını, idari sistemleri ve yerel yönetimlerdeki yetki karmaşalarını da bir araya getirmektedir (Lamb, 1983).

Kent-kır geçiş alanlarında, tarımsal üretim halen devam etmektedir; ancak çiftçiler arazilerini, geliştirme projeleri karşısında korumakta zorlanmakta, çoğunlukla da satışa çıkarmaktadırlar. Bir çiftçi, arazisi üzerinde tarımsal faaliyet yaparken elde ettiği gelirin çok daha fazlasını, arazi geliştirme için satış yaptığında elde edebildiği için genellikle tercihini bu yönde kullanmaktadır (Crossman, Bryan, Ostendorf ve Collins, 2007). Kırsal alanlara ilişkin tanımlamalar irdelendikten sonra, kırsal alanlarda ne tür arazi kullanımlarının görüldüğü detaylı bir tartışma gerektirmektedir.

1.2.5.3. Kırsal Arazilerin Sınıflandırılması

Kırsal arazilerin sürdürülebilir kullanımı için detay özelliklerinin ve arazide nasıl dağıldığının bilinmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, kırsal araziler özellikle toprağın fiziksel ve kimyasal durumu, parselin konumu ve tarımsal üretkenliklerine göre sınıflandırılmakta ve haritalanmaktadır. Arazi kullanım planları için çok önemli olan bu sınıflandırma verisi, kırsal arazilerin verimliliklerini tespit etme açısından dikkate alınmaktadır.

Türkiye’de 1967-1971 yılları arasında Topraksu Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan ‘Türkiye Toprak Envanteri’ çalışmalarında, ‘Eski Amerikan Sınıflandırması’ olarak adlandırılan sistem kullanılmıştır. Aynı genel müdürlük, 1981-1984 yıllarında bu çalışmasını güncellemiş ve 1:25.000 ölçekli toprak haritaları üretilmiştir. Bu haritalar, ülkemizin detaylı tek toprak envanteridir. Ülkemizdeki bazı ovalara yönelik büyük projelerin gerçekleştirilmesiyle, bu ovalara özel daha büyük ölçekli toprak haritaları da üretilmiştir. Türkiye’de gerçekleştirilen en son toprak sınıflandırma çalışması, Çukurova Üniversitesi işbirliği ile Dünya Tarım Örgütü (FAO) tarafından 2005 yılında gerçekleştirilmiş olup, FAO’nun kendi sınıflandırma sistemi kullanılmış 1:800.000 ölçekli haritalardır.

Günümüzde kullanılan toprak sınıflandırma sistemlerinin bazıları uluslararası geçerlilik kazanırken, bazıları ise ulusal düzeyde kalmıştır. Bugün, FAO ve USDA (7. yaklaşım) sınıflandırma sistemleri, yeryüzünde en yaygın olarak kullanılan sınıflandırma sistemleridir. Sınırları içerisinde kendi sistemlerini kullanan ülkelerin bazıları; Fransa, Avustralya, Rusya, Kanada, Brezilya, Almanya, Norveç, İsveç, Amerika’dır.

Ülkemizde hem FAO’nun hem de USDA’nın sınıflandırma sistemleri bir arada kullanılmaktadır. Özel projeler için hazırlanan ‘planlama toprak etütleri’ ve ‘sulu arazi

tasnif sınıfları' haritaları, arazi toplulaştırma amacıyla yapılan 'storie indeks' haritaları, Türkiye toprak varlığı haritaları oldukça yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

Ülkemizde yapılması gerekli olan küçük ve orta ölçekli arazi kullanım planlarına altlık oluşturmak amacıyla, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından yeni bir toprak sınıflandırma sistemi getirilmiştir. TBMM'nin 2005 yılında yürürlüğe soktuğu, 5403 sayılı "Toprak Koruma ve Arazi Kullanım Kanunu" ile arazilerimizin; "Mutlak, Marjinal, Özel Ürün, Dikili Tarım" arazileri şeklinde dört ana grup altında toplanması hedeflenmiştir. Bu yasada bahsedilen sınıflandırma, toprağın doğrudan fiziko-kimyasal özelliklerinin yanı sıra, mevcut kullanım şekillerini de dikkate alan bir yöntemi ele almaktadır. Bu sistemde, dikili ya da özel ürün tarımsal kullanım şekli dışında kalan ve %8'den daha fazla eğimli araziler "Marjinal Tarım Arazileri" olarak sınıflandırılmışlardır. Marjinal Tarım Arazileri, diğer gruplar içerisinde tarım dışı kullanılmasına izin verilebilen tek grubu oluşturmaktadır. Tarımsal kullanım özelliği yüksek olan I ve II. sınıf arazilerin tamamı ve bir kısım III. sınıf araziler mutlak tarım arazileri sınıfında toplanmıştır. Kırsal arazilerin sınıflandırılması için arazide doğrudan gözlemlere, laboratuarda kimyasal, fiziksel ve mikromorfolojik analizlere ve kartografik ürünlere (topografik haritalar, uydu görüntüleri vb.) gereksinim vardır. Bu gözlemler ve ürünler sayesinde; toprak özellikleri (derinlik, bünye, erozyon durumu, drenaj koşulları, tuzluluk, alkalilik, taşlılık – kayalılık yüzdesi, pH, horizon yapısı, diğer organik ve inorganik maddeler ve renk) ve arazi özellikleri (eğim, arazi kullanım kabiliyet sınıfı, arazi kullanım kabiliyet alt sınıfı, büyük toprak grubu, parsel şekli ve büyüklüğü, konum, şimdiki arazi kullanımı, sulama durumu) tespit edilir (Akça ve diğerleri, 2015; Amerikan Tarım Bakanlığı, 2014; Dinç, Kapur, Özbek ve Şenol, 1987; Kurucu ve Günerhan, 2013; Şenol ve diğerleri, 2010; Tanju, 1996; Tarım Reformu Genel Müdürlüğü, 2013).

1.2.5.4. Gıdaya Erişim için Arazi Yönetimi

Arazi yönetimi faaliyetlerinin, dünya genelinde toplulukların yeterli seviyede sağlıklı gıdaya erişimini sağladığı açıktır. Araziye erişim, mülkiyet ve ona bağlı hakların güvence altına alınması, teknolojik yatırımlar ve dolayısıyla daha verimli bir şekilde elde edilen ürün, arazi yönetiminin konusu ve sonucudur. Bunun ötesinde, arazi yönetimi faaliyetleri kırsal alan düzenlemeleri ile birlikte dağınık halde bulunan parselleri bir araya getirerek tarımsal üretimin daha verimli gerçekleştirilmesini sağlamaktadır (Deininger, 2003; J. Sachs ve diğerleri, 2010; Vitikainen, 2004)

Gıdaya erişim güvencesi, tüm kişilerin her zaman, günlük beslenme ihtiyaçları ve sağlıklı bir yaşam için gerekli güvenilir, besleyici ve yeterli miktarda gıdaya ekonomik ve fiziksel olarak erişimini sağlamak anlamına gelmektedir. Gıda her zaman arz edilebilir miktarda üretilmeli ve saklanabilmelidir. Üretilecek olan miktar, ulusal seviyedeki ihtiyaca (pazar talebine) göre belirlenmelidir. Kişilerin üretilen bu gıdaya, gelirleri doğrultusunda uygun bir satış fiyatına, diğer bir deyişle, gelirinin çok büyük bir kısmını harcamadan erişmesi bir insan hakkıdır. Gıdanın hem üretiminde hem de erişilebilmesinde insanın önüne engeller çıkmamalıdır. Üreticinin ürününü halk ile buluşturduğu ortamlarda gıda denetimi dışında aracılık olması, gıda ürünleri üzerinde daha fazla maliyet oluşturarak fiyatları artırmaktadır. Gıdaya erişim güvencesi sağlanan toplumların kendi gıdalarını ve tarımsal faaliyetlerini seçme, yerel tarımsal üretim ve ticaret yöntemlerini koruma ve sürdürme ve piyasalardaki ürün arzını düşürücü eylemleri kısıtlama hakkı bulunmaktadır (Chigbu, Ntihinurwa, de Vries ve Ngenzi, 2019; Colglazier, 2015; J. D. Sachs ve diğerleri, 2019).

Gıdanın üretiminden tüketimine kadar kurulmuş olan tüm ilişkilerde sorunlar gözlemlenmektedir. Dünya genelinde gıda üretimi tüketimden daha fazladır. Buna karşın, dünyadaki nüfusun neredeyse yarısı hala gıdaya erişimde güçlüklerle

karşılaşmaktadır. Yüksek gıda fiyatlarına neden olan sebepler arasında iklim değişimi ve ekolojik tahribata sebep olan arazi kullanımı göze çarpmaktadır.

Ülkemizde gıdaya erişim güvencesi için organik tarım ve iyi tarım uygulamaları konusunda gelişmeler sağlanmaktadır (Aydın Eryılmaz, Kılıç ve Boz, 2019; Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2012). Aynı zamanda hem ihracata hem de iç piyasalara sunulan tarım ürünlerindeki kimyasal kalıntıları denetlemek amacıyla “Entegre ve Kontrollü Ürün Yönetimi Sertifikasyonu” çalışmalarını geliştirmektedir. Bu sertifika faaliyetlerinden tarım il müdürlükleri sorumludur (Çebi ve Olhan, 2017).

1.2.5.5. Kırsal Alanlarda Tarım Dışı Arazi Kullanımı

Orman alanlarının tarımsal arazi oluşturmak amacıyla tahrip edilmesi faaliyetlerinden sonra, mevcut tarım arazilerinin tarım dışı kullanıma, özellikle de endüstriyel tesis kurmak amacıyla, dönüştürülmesi de günümüz dünyasında sıklıkla karşımıza çıkan bir sorundur. Gıda ihtiyaçlarının karşılanması için ihtiyaç duyduğumuz tarım arazilerinin kaybı, çevresel sürdürülebilirlik hedeflerini yakalamamıza engel olan en büyük unsurlardan birisidir. Gelişmekte olan ve nüfusları hızla artan ülkelerin besin ihtiyaçlarını karşılaması için, tarım arazilerinin mutlaka tarım dışı kullanımını engelleyecek yöntemler belirlemesi gerekmektedir (Fajar, Kismartini ve Hartuti, 2018; Svensson ve diğerleri, 2009). Endüstriyel tesislerin yanı sıra, yerleşim alanları, yol çalışmaları, turizm alanları, enerji santralleri gibi arazi kullanım kararları da verimli tarım arazilerinin kaybolmasına neden olmaktadır. Arazi kullanım politikalarının yanlış ya da yetersiz oluşu, mevzuattaki boşluklar ve tarım gelirlerinden daha fazla gelir getirmesi beklenen arazi kullanımlarına yönelim güdüsü tarım alanlarının tarım dışı kullanılmasına ön ayak olan sebeplerdendir. Tarım alanlarında tarım dışı arazi kullanımı, çiftçilerin tarımsal faaliyetleri terk etmesi ya da ekstansif tarıma yönelmesine sebep olmaktadır.

Türkiye’de de tarım arazilerinin amaç dışı kullanımı ile karşılaşmakta olup; bu kullanıma genellikle tüm ülkelerde gözlemlenen kentsel genişleme, sanayileşme ve turizm alanları oluşturma gibi amaçlar neden olmaktadır. Aynı zamanda, taş ve maden ocakları işletmelerinin kurulması da, ülkemizdeki yaygın tarım dışı arazi kullanımlarına bir örnektir. Tarım dışı arazi kullanımı, Türkiye’nin birçok verimli ovasında uygulanmaktadır. Buna karşın, tarım yapılması daha güç olan ve marjinal tarım arazisi olarak sınıflandırılan V. ila VIII. sınıf toprakların 6 milyon hektardan fazla bir kısmında tarımsal faaliyetler sürdürülmektedir (Yiğitbaşıoğlu, 2000). Türkiye’de 1990 yılından bu yana yaklaşık 4 milyon hektara yakın tarım arazisi çeşitli sebeplerle tarım dışı kullanıma geçmiştir. Aynı zamanda kuraklık ve yarı kuraklık görülen bölgelerde de 4 milyon hektara yakın tarım arazisi nadasa bırakılmaktadır.

9 Aralık 2017 tarihinde yürürlüğe giren “Tarım Arazilerinin Korunması, Kullanılması ve Planlanmasına Dair Yönetmelik” içinde (Resmi Gazete, 2017) tarım arazilerinin tarımsal veya tarım dışı amaçlarla kullanım esaslarını belirleyen bir bölüm bulunmaktadır. Bu bölüm, 5403 sayılı Kanun metninin 13. Maddesi’ndeki hükümlere ilişkin teknik detayların yönergesi niteliğindedir. Bu bölüme göre;

- “Tarım arazisini kullanan bireyler, toprağın ekolojik, bitkisel üretim, sosyal, ekonomik ve endüstriyel işlevlerinin tamamının ya da bir kısmının kalıcı ya da geçici olarak bozulmamasından sorumludur (Madde 11).”
- “Savunmaya yönelik ihtiyaçlar, doğal afet sonrasında doğan yerleşim alanı ihtiyacı, petrol ve doğal gaz arama ve işletme çalışmaları, kamu yararı gereği yapılan madencilik çalışmaları, kamu yararı gereği gerçekleştirilen plan uygulamaları ve yatırımlar, ulaştırma yatırımları, enerji kaynak alanları oluşturma amaçlı gerçekleştirilen yatırımlar ve jeotermal sera yatırımları için mutlak tarım, dikili ve özel ürün arazileri ve sulu tarım arazileri tarım dışı kullanımlara açılabilir (Madde 12 / 1).”
- “Arazi kullanım planlarında tarım dışı kullanıma ayrılmış alanlar ve planlarda ayrılmamış alanlar için tarımsal verimin düşük olması ve tarımsal bütünlüğü

bozmayacak faaliyetlerin kurulması şartıyla tarım dışı kullanıma izin verilmektedir (Madde 12 / 4).”

- Talepler, “Tarım Arazileri Değerlendirme ve Bilgilendirme Portalı” üzerinden yapılmaktadır (Madde 13 / 5).

1.2.5.6. Türkiye’de Kırsal Reform Çalışmaları

Türkiye’deki kırsal alanlarda arazi kullanımı çerçevesinde çeşitli dönüşüm hareketleri gerçekleştirilmiştir. Özellikle, üretim yapan çiftçilerin elde ettiği verimliliği yükseltmek amacıyla parçalanmış **arazilerin toplulaştırılması ve tarım arazilerinin korunması** yönünde daha çok çaba sarfedilmiştir.

En son 2001 yılında gerçekleştirilen tarım sayımına göre Türkiye’de işletme başına düşen tarım parseli ortalaması 4,08’dir. Böylesine parçalı yapı gösteren kırsal mülkiyet düzeni, üretim gücünü ve verimliliği aşağıya çekmektedir. Temmuz 2005’te yürürlüğe giren 5403 sayılı yasa sayesinde 2012 yılına kadar 2,5 milyon hektarı aşkın tarım alanında arazi toplulaştırma çalışması yapılmış ve parsel sayısında azalma gerçekleştirilmiştir (Kurucu ve Esetli, 2013). Ülkemizde arazi toplulaştırması çalışmalarına konu olabilecek parsellerin kapladığı alan yaklaşık 14 milyon hektardır. 2023 yılında arazi toplulaştırması çalışmalarının ülke sathında tamamlanması hedeflenmektedir. Ülkemizde 23,8 milyon hektarlık tarım arazisi, bunların üzerinde 3 milyona yakın işletme ve 40 milyon civarı mülkiyet hissedarı bulunmaktadır. Bu hissedarların 37 milyonu, parsellerinin büyüklüğü yetersiz olduğu için tarımsal gelire sahip değildir. Bu parçalı ve hisseli yapı, yılda yaklaşık 17 milyon TL üretim kaybına neden olmaktadır (Küsek ve Deveci, 2013).

Devlet, miras yoluyla toprağın parçalanmasını önlemek adına Medeni Kanun’da da 2005 ve 2007 yılında değişiklikler yapmıştır. 2014 yılında yürürlüğe giren 6537 sayılı yasa ile Medeni Kanun ve 5403 sayılı yasa üzerinde değişiklikler yapılarak, tarımsal

arazilere “bölünemez” niteliği kazandırılmıştır. Her ilçe için belirlenen “asgari tarımsal büyüklük” bulunduğundan, miras yoluyla bu büyüklüğün altında kalacak olan parsel bölünmeleri devir yoluyla engellenmektedir. Mirasçılarının anlaşması durumunda, üzerinde anlaşılan bir mirasçıya devir işlemi gerçekleştirilmektedir. Anlaşılması durumunda, aile malları üzerinde bir ortaklık ya limited şirket kurularak ortak arazi kullanımı sağlanabilir. Anlaşmanın olmaması durumunda ise parselin hangi mirasçıya devrinin yapılacağını sulh mahkemeleri belirlemektedir. Bu sürecin izlenebilmesi için de “Tarım Arazileri Devir Takip Sistemi” kurulması planlanmaktadır (Resmi Gazete, 2014b). 5403 sayılı Kanununun 14. Maddesinde tanımlanan “büyük ova” kavramına dayanarak 2016 yılında 184 büyük ova belirlenmiş ve bu ovalar tarımsal sit alanı olarak ilan edilmiştir. Bu ovalarda bulunan ürünlerin dağılımı Bakanlar Kurulu tarafından saptanacaktır (Resmi Gazete, 2014b).

Tarım reformu amaçlı olarak çeşitli bilgi sistemleri geliştirilerek, tarımsal varlıklarımızın kayıt altına alınması hedeflenmiştir. 2001 yılında Çiftçi Kayıt Sistemi oluşturulmuş ve her çiftçinin toprak varlığının kayıt altına alınması hedeflenmiştir. Bu sistemin altında yardımcı alt sistemler de kurulmuştur. Bunlar; Sığır türü kimlik ve soy ağacı kayıt sistemi, Hayvancılık Bilgi Sistemi, Organik Tarım Bilgi Sistemi, Kontrollü Seracılık ve Örtü Altı Bilgi Sistemi, İyi Tarım Uygulamaları Bilgi Sistemi, Su Ürünleri Bilgi Sistemi şeklinde sıralanmaktadır

Türkiye’de nüfusun sürekli olarak artış göstermesi, kişi başına düşen tarım arazisi miktarını sürekli olarak azaltmıştır. 2005 yılına kadar tarla ürünleri için kullanılan alanlarda önemli bir değişiklik gözlemlenmemiştir. Ancak 2005’ten sonra %14’lük bir küçülme yaşanmıştır. Sebze yetiştirme alanları 1975-1995 arası sürekli artmış ancak daha sonra daha sabit bir eğilimde kalmıştır. Sera ve örtü altı tarım arazileri ise

sürekli olarak artış göstermiştir (Aksoy ve Özsoy, 2013) Bu veriler Tablo 1.5'te görülebilir.

Türkiye'deki biyolojik çeşitliliğin korunması için yerinde / doğal habitatı içinde koruma alanları oluşturulmuştur. Türkiye'nin topoğrafyası, iklim çeşitliliği ve jeolojik yapısı gereği genetik çeşitlilik oldukça fazladır. Kırsal alanlar içinde koruma alanlarının payı %8.10'dur Türkiye'deki ilan edilmiş yerinde koruma alanları ile ilgili bilgiler Tablo 1.6'da sunulmuştur (Doğal Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2014).

Tablo 1.5: Türkiye'de Tarım Arazilerinin Kullanım Dağılımı

Kaynak: (Aksoy ve Özsoy, 2013)

Yıllar	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2013	
Toplam Tarım Alanı		40553	39908	40234	39212	38755	41223	39012	38428	
Meralar Hariç Tarım Alanı	27662	28175	27530	27856	26834	26377	26606	24395	23813	
Tarla Alanı	Ekilen	16241	16372	17908	18868	18464	18207	18148	16333	15618
	Nadas	8177	8188	6025	5324	5124	4826	4876	4249	4149
	Toplam	24418	24560	23933	24192	23588	23033	23024	20582	19766
Sebze Bahçesi	490	596	662	635	785	793	806	802	808	
Bağ Alanı	790	820	625	580	565	535	516	478	469	
Meyve Ağaçlığı	1163	1386	1489	1583	1340	1416	1598	1749	1937	
Daimi Mera Çayır		12378	12378	12378	12378	12378	14617	14617	14617	
Orman Alanı	20170	20199	20199	20199	20199	20703	21189	21537	21678	
Değerler bin hektar cinsindedir.										

Tablo 1.6: Türkiye Yerinde Koruma Alanları

Kaynak: (Doğal Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2014)

Koruma Statüleri	İlgili Yasa	İlan Edilmiş Alan Sayısı	Toplam alan (hektar)
Milli Park	Milli Park Kanunu	40	848202
Tabiatı Koruma Alanı	Milli Park Kanunu	31	64243
Tabiat Anıtı	Milli Park Kanunu	112	6684
Tabiat Parkı	Milli Park Kanunu	192	90218
Muhafaza Ormanı	Orman Kanunu	55	320451
Gen Koruma Ormanı	Orman Kanunu	257	47978
Tohum Mescereleri	Orman Kanunu	351	47063
Tohum Bahçesi	Orman Kanunu	179	1414
Bal Ormanı	Orman Kanunu	200	24861
Kent Ormanı	Orman Kanunu	128	11722
Yaban Hayatı Geliştirme Sahası	Kara Avcılığı Kanunu	80	1191340
Sulak Alanlar		135	3215500
Doğal Sit Alanları	Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu	1273	1322749
Özel Çevre Koruma Alanları		16	2459116

Ülkemiz, özellikle hammadde özelliği taşıyan tarım ürünlerinin ihracatını gerçekleştirmektedir. Türkiye İhracatçılar Meclisi'nin 2018 yılı Kasım ayı verileri Tablo 1.7'de izlenebilir. Bunun yanı sıra, Türkiye'de tarım ürünlerinin ithalatı hem Türkiye'de yetişmeyen tropik gıdalar için, hem de Türkiye'de yetişen bitkiler için söz konusudur. Daimi arz açıkları, doğal koşullar ve bitki hastalıkları nedeniyle 133 tür tarım ürünü 126 ülkeden ithal edilmektedir (Türkiye İhracatçılar Meclisi, 2018)

Sonuç olarak, geniş sürülebilir topraklar sadece ihracat için değil, ülkenin (hatta dünyanın) gereksinim duyduğu gıdaları da tamamlamaya yeterli olmalıdır. Türkiye'de nüfus arttıkça, üretim eğrisi hemen hemen aynı düzlemde kalmakta, hatta hafif bir

düşüş gösterebilmektedir. Bu durum özellikle hayvancılık sektöründe görülmektedir. Nüfusun belirli bir kısmının halen tam olarak modernleşmemiş de olsa tarım sektöründe istihdam edildiği gerçeği ele alındığında, girişimcilerin payının her geçen gün düşüş gösterdiği de açıktır.

Tablo 1.7: 2018 Yılı Tarım Ürünleri İhracatı Verileri

Kaynak: (Türkiye İhracatçılar Meclisi, 2018)

ÜRÜNLER	1 OCAK 2018 - 30 KASIM 2018			SON 12 AYLIK		
	2017	2018	Değişim ('18/'17)	2016 - 2017	2017 - 2018	Değişim ('18/'17)
TARIM	19.085.420	20.574.508	7,8	21.082.272	22.706.057	7,7
BİTKİSEL ÜRÜNLER	13.050.028	13.716.914	5,1	14.481.220	15.178.736	4,8
Hububat, Bakliyat, Yağlı Tohumlar	5.806.992	6.101.511	5,1	6.421.275	6.663.699	3,8
Yaş Meyve ve Sebze	1.871.418	2.044.921	9,3	2.150.305	2.404.285	11,8
Meyve Sebze Mamulleri	1.298.306	1.437.006	10,7	1.409.821	1.554.569	10,3
Kuru Meyve ve Mamulleri	1.148.599	1.262.746	9,9	1.263.864	1.393.883	10,3
Fındık ve Mamulleri	1.703.692	1.472.481	-13,6	1.907.484	1.631.550	-14,5
Zeytin ve Zeytinyağı	279.295	366.587	31,3	304.938	410.210	34,5
Tütün	867.268	939.693	8,4	942.558	1.018.237	8,0
Süs Bitkileri ve Mam.	74.458	91.969	23,5	80.975	102.304	26,3
HAYVANSAL ÜRÜNLER	2.038.384	2.300.362	12,9	2.250.208	2.522.265	12,1
AĞAÇ VE ORMAN ÜRÜNLERİ	3.997.009	4.557.231	14,0	4.350.843	5.005.056	15,0

Kentlerdeki ve kırsal alanlardaki ayırık ve ortak sorunları göstermektedir. Kırsal alanlarda, üretkenliğin ve aktif çiftçiliğin düşmesi ile ülke geneli gıda fiyatları artış göstermektedir. Hayvancılıkta, ulaşımda ve eğitimde de görünen sorunlar, yasal olmayan fiili arazi kullanımları ile birleştiğinde kendini güvende hissedemeyen kırsal nüfusun kentlere göç etmesine neden olmaktadır. Bu göç ile birlikte, kentlerin nüfusu artmakta, kişi başına düşen arazi miktarının düşmesiyle de arazi değerleri

yükselmektedir. Bu durum, konut kapasitesinin yetersiz kalmasına, doğal afet risklerine karşı dirençli olmayan kentleşmeye, altyapı sorunlarına ve yine imara aykırı kaçak yapılaşmalara neden olmaktadır.

1.2.6. Konumsal Veri Altyapılarının Geleceği

1.2.6.1. Nesnelerin İnterneti

Hızlı kentleşen ve mega kentlerin olduğu ülkemizde ve gezegenimizde verilerin güncel olması, hatta anlık olarak canlı hizmet sunabilmesi gerekmektedir. Arazi yönetimi ve arazi kullanımının dinamik süreçleri, gezegenimizin ve ülkemizin karşı karşıya olduğu ve acil koduyla çözülmesi gereken sorunların kaynaklarının incelenmesi, veri ediniminin gerçek zamanlı olarak icra edilmesini yakıcı hale getirmektedir. Verilerin durağan olduğu bir KVA'da, beklenen seri kararların verilmesi güçtür. Bu yüzden, hazırlanması gereken KVA'ların içinde tuttuğu verileri canlı olarak (internet üzerinden) güncelleyebilmesi ve büyük hacimlerdeki veriyi yönetebilecek kapasitelerde tasarlanması zorunludur. Bu zorunluluk da, *Nesnelerin İnterneti* (*Internet of Things*) ve *Büyük Veri* (*Big Data*) adları verilmiş yeni teknolojik açılımları ve sensör teknolojilerini tartışma sonucunu doğurmuştur.

“Çevrimiçi olan her cihaz akıllıdır. Çevrimdışı olan her cihaz ise eksik ve dilsizdir. Gelecekte, her şey akıllı olacak.” (Kellmerit ve Obodovski, 2013) vecizesi bu alt bölümün başlangıcı için oldukça çarpıcı olacaktır. Teknolojinin etrafımızdaki her şeyi daha akıllı yapacağını düşünmekteyiz, ancak buna ilişkin henüz yeterli farkındalığa sahip değiliz. Bahsi geçen “çevrimiçi olmak” ya da “bağlı olmak”, cihazların internete bağlı bir şekilde, birbiriyle ya da insanlarla olan iletişimini anlatmaktadır.

İnsanlar ürettikleri cihazlar sayesinde, cihazları üzerine yerleştirdikleri nesnelere hakkında uzaktan veri ve bilgi edinme kolaylığına sahip olmuşlardır. İnternet

üzerinden gerçekleştirilen dijital iletişim sayesinde, makineler, diğer insanlar, hayvanlar, bitkiler ve akla gelebilecek her türlü nesne ile doğrudan “konuşabilme” ve onların durumlarını ve içinde bulunduğu koşulları “gözlemleyebilme” ve davranışlarını “inceleyebilme” olanağına sahip olan insanoğlu, bunu ışık hızında, daimi veri üretimi ile ve diğer dijital sistemlerle de kolay bütünleştirebilecek şekilde gerçekleştirmektedir. Bunun adı “Nesnelerin İnterneti” (Internet of Things) (IoT) olarak bilimsel literatüre girmiştir.

Fiziksel nesnelerin internete bağlanması ile uzaktan sensör verisine erişmek ve fiziksel dünyayı bir mesafeden kontrol etmek olanaklıdır. Böylelikle farklı kaynaklardan toplanan verileri, birbirleriyle ya da Web’de bulunan diğer verilerle de bütünleştirmek daha da kolaylaşmaktadır. Bir akıllı nesne (smart object), IoT’nin temel taşıdır ve aslında internete bağlı olan nesnenin kendi ismini ifade eder (Kopetz, 2011). IoT tasarımında en önemli gereklilik, nesneleri bizimle ve kendi aralarında bağlayacak olan “Kablosuz Sensör Ağlarının (Wireless Sensor Networks)” kullanılmasıdır (Yang, 2014).

IoT’nin ortaya çıkışı, çevrimiçi olarak bulunan akıllı sensörlerin kullandığı radyo-frekans tanımlama teknolojisi (RFID) ile ilgilidir. RFID etiketleri, sensörlerin elde ettiği sinyallerin, anlamlı bilgiye dönüştürülmesini sağlamaktadır (Vijai ve Sivakumar, 2016). Bilgisayarlar gün geçtikçe küçülmekte ve birer nesneye dönüşmektedir. Artık makine-makine etkileşimi değil, nesne-nesne iletişimi ön plandadır. Bu da, nesnelerin birbiriyle konuştuğu bir ekosistemi oluşturmaktadır ve bu ekosistemin ortasına da insanoğlu yerleşmiştir.

2016 yılında IoT çalışmalarının yapıldığı en büyük üç sektör sırasıyla üretim (178 milyon \$), ulaştırma (78 milyon \$) ve kamu hizmetleridir (69 milyon \$). 2022 yılında ise, farklı kaynaklara göre IoT piyasası 700 milyar \$’lık bir ekonomik

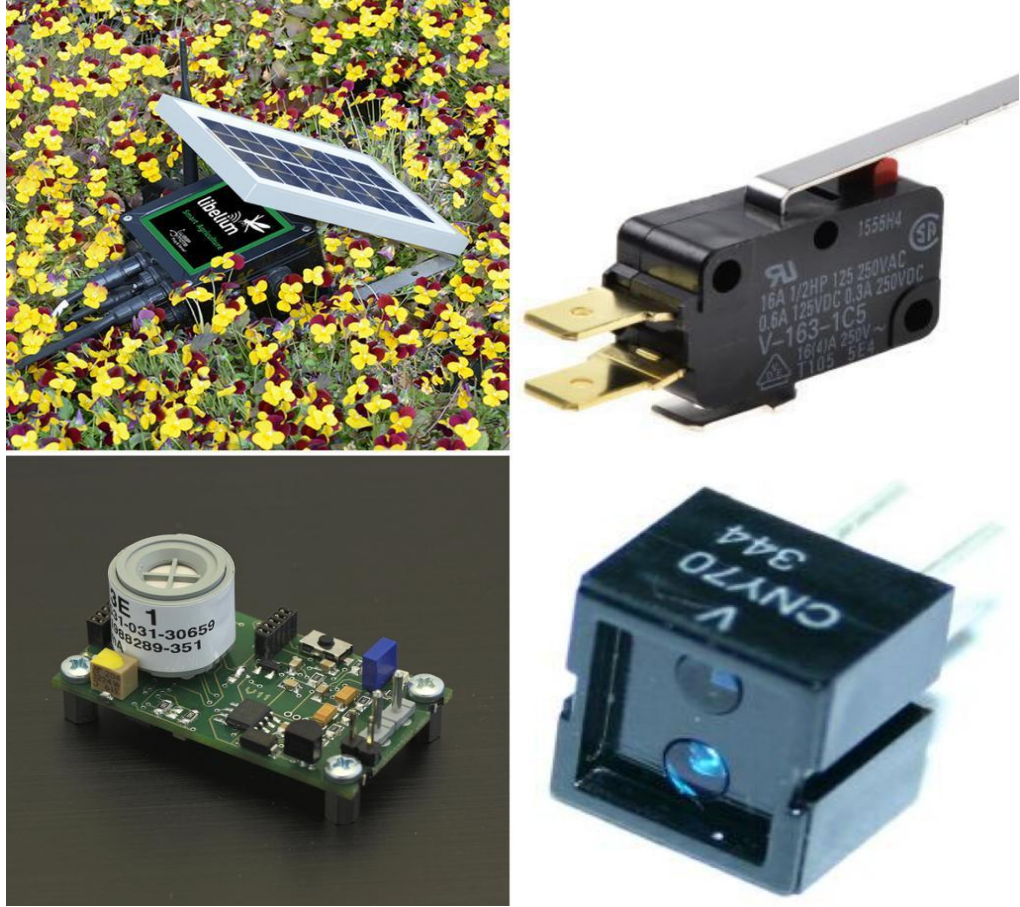
büyükölük oluşturacaktır (Kellmereit ve Obodovski, 2013). Mevcut durumda, dünyada üretim sektöründe %40.2, sağlık sektöründe %30.3, perakende sektöründe %8.3, güvenlik sektöründe %%7.7, ulaşım sektöründe %4.1 oranında bu teknolojiden yararlanılmaktadır (McKinsey Global Institute, 2016).

IoT hakkında konuşulurken çoğunlukla; akıllı sayaçlar, akıllı ev ürünleri, sportif takip cihazları, akıllı ampuller, akıllı alarm sistemleri, robotlar, bağlı endüstriyel üretim araçları, akıllı cadde aydınlatması veya akıllı binalardan bahsedilmektedir. Bu çok doğal bir durumdur. IoT'nin ortaya çıkışı ve uygulamaları daha çok ticari beklentiler üzerine kurulmuştur. Ancak, IoT'nin uygulamaları olan bu teknolojilerin en önemli yapıtaşları sensörler, aktüatörler, antenler, çipler ve mikro-elektro-mekanik sistemler olarak sıralanabilir. Sensörler ve aktüatörler özelinde inceleme yapmak gerekirse; bunların birer güç dönüştürücü olduğu ve belirli bir formdaki enerji ile gelen bir sinyali, başka bir enerji formundaki sinyale dönüştürme işlevine sahip olduğu bilgisi yeterli olacaktır.

Sensörler; ısı, nem, basınç, gaz varlığı, ivme v.b. konularda üretilen sinyalleri, bir kontrol ve / veya veri toplama sistemine taşıyan dijital sinyallere dönüştürür. IoT teknolojilerinin temelini oluşturan veri toplama burada başlar ve bu veri toplama işleminin doğruluğu yüksek olmalıdır. Gerçekleştirilen projelerin amacına yönelik olarak uygun tipteki sensör seçilmeli ve gerektiğinde de çok fazla sayıda ve tipte sensör bir arada kullanılmalıdır (Şekil 1.11).

Aktüatörler ise sensörlerin tam tersi işlevlere sahiptir. Bir sinyal algıladığında ya da bir durum değişikliği belirlendiğinde, fiziksel ortam üzerinde bir hareketin yönetiminden sorumludur. Örneğin, sensörler tarafından algılanan bir ısınma sinyaline cevap olarak vantilatörlerin çalıştırılmasını sağlayan düzenek aktüatörlere örnektir. Akıllı sensörlerin ve aktüatörlerin birlikte çalıştığı sistemler, IoT'nin tam kapasite olarak

çalıştığı uygulamaların gerçekleştirilmesini sağlar (IBM, 2017). Önemli olan, bu sensörlerin her yerde bulunması, her zaman çalışır olması ve her kullanıcıya hizmet edebilmesidir. Bu tür ağların tasarımı, kurulumu ve işlerlik kazanması da ciddi bir yatırım gerektirmektedir (ESRI, 2014).



Şekil 1.11: Akıllı Sensör Örnekleri

Sağ alt: Optik Sensör (Sandeckers), Sol alt: Elektrokimyasal Sensör (WUR),

Sağ Üst: Mekanik Sensör (Lunatica Astronomical), Sol Üst: Meteorolojik Sensör (Libelium)

Bu bilgilerin ışığında; nesnelerin interneti teknolojisinin arazi yönetimi ve kullanımını amaçlı KVA'lar ile bütünleştirilmesi önem kazanmaktadır. Dünya'da ve ülkemizde

oluşturulacak olan KVA çalışmalarında, veri üretimi adına akıllı sensörlerin kullanımı günümüz koşullarında kaçınılmaz bir gerekliliktir.

1.2.6.2. Nesnelerin İnterneti ve Geomatik

Geomatik teknolojilerin kullanıldığı ve tüm insanlığın faydalandığı altyapı projelerinde, IoT teknolojilerinin veri ve bilgi üretiminde kullanılacağı açıktır. Avrupa Komisyonu ya da dünyanın en büyük meslek derneği olan IEEE gibi geniş çevreler de, IoT uygulamalarının pratiğe dökülmesi için çeşitli çalışmalar yürütmüşlerdir. 2009 yılında Avrupa Komisyonu, “IoT üzerinden iletişim” konulu raporunu yayınlamış ve “Avrupa IoT Çalışma Birimi”ni kurmuştur (Avrupa Komisyonu, 2019).

Okuyucu, nesnelerin interneti teknolojilerinin geomatik kullanımlarını sorgulayabilir. Buna verilebilecek cevaplar oldukça fazladır. Kısacası, insan faaliyetlerinin girdiği tüm geomatik uygulamalarda IoT'den faydalanılabilir. Geomatik mühendisliğinin ana unsuru olan “harita” üzerinde, sensörler üzerinden elde edilen tüm veri ve bilgiler dinamik ve anlık bir şekilde gösterilebilir. Bu da yeni bir “veri edinimi paradigmasının” doğuşuna işaretler. Şekil 1.12’de sensör verilerinin, geleneksel konumsal veri eldesi yöntemleriyle bütünleştirildiği, kullanıcıların tüm bu verileri birlikte çalışabilir bir şekilde yönettiği, analiz ettiği ve sonuç ürünlere ulaştığı eylemleri gösteren UML dizi diyagramı görünmektedir. Dolayısıyla, sensörlerden elde edilen veriler, konumla eşleştirildiğinde, hem raster hem de vektör formatında konumsal veri olarak diğerleriyle birlikte kullanılabilir. Küresel Uydu Konumlandırma Sistemleri (GNSS) ve Ataletsel Konumlandırma Sistemleri (INU) ise sensör ağları hiyerarşisinde, önemli bir yer tutan Geomatik teknolojileridir (Bisio, 2016). IoT uyumlandırması arttıkça, araziye ilişkin verilerin kullanımı da artmaktadır. Araziye ilişkin verilerin üretilmesinde ve kullanılmasında IoT kullanımının diğer bir önemli yanı ise, sensörlerin ve uzaktan algılama uydularının topladığı görüntülerden elde edilen

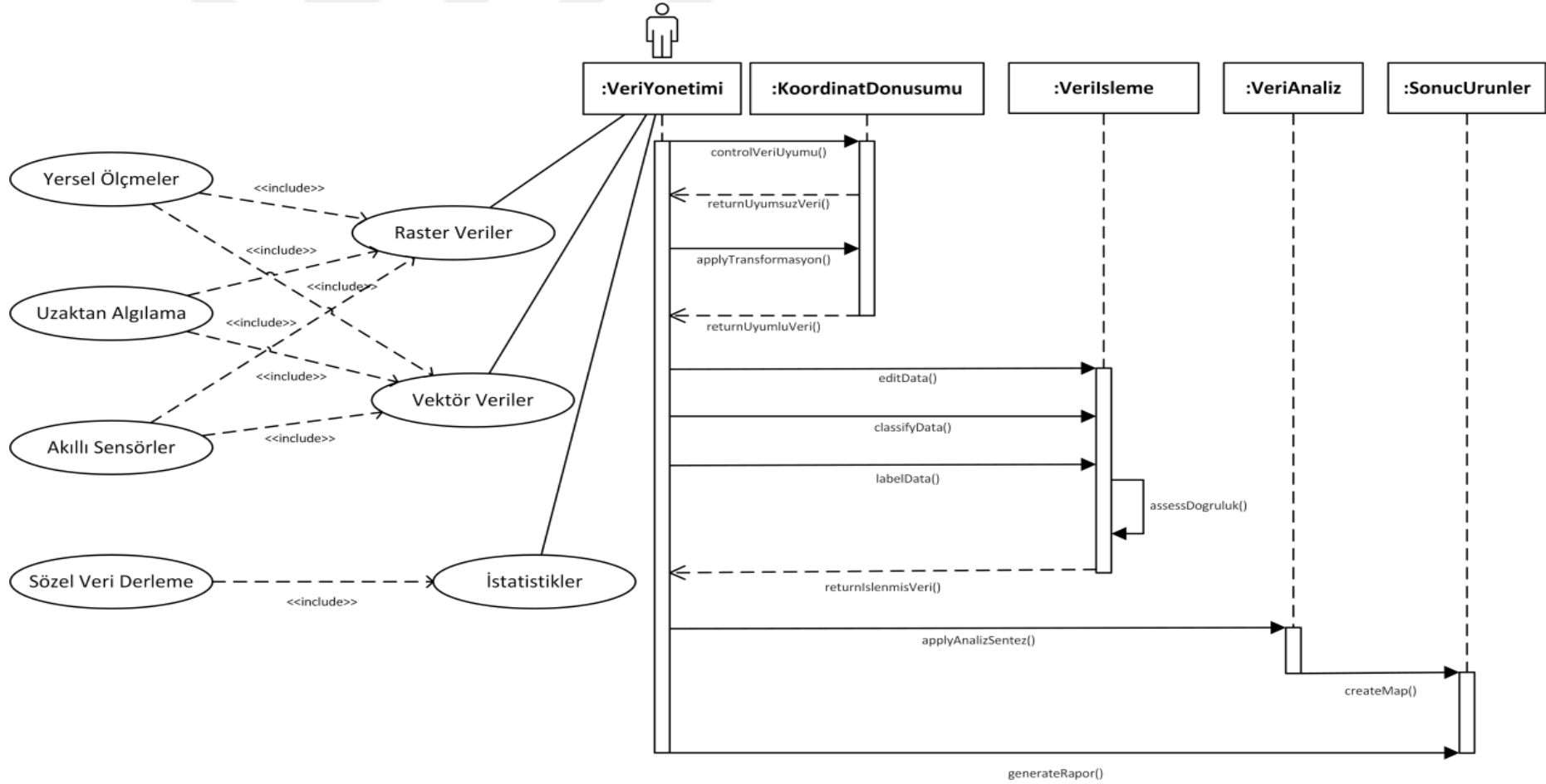
bilgilerin karşılaştırılması olanağının olmasıdır (Zenus, 2018). Böylelikle araziye ilişkin gerçeğin (ground truth) küçük ölçek ve büyük ölçekli veri toplama sistemleriyle karşılaştırılarak eldesi, verinin doğruluğunu artıracaktır.

Arazi yönetiminde kullanılan geomatik veri girdilerinin tarihsel gelişimine esas olarak, günümüz verileri artık hem kâğıt haritalar, CBS katmanları, çoklu veri tabanları gibi klasikleşmiş araçlarla, hem de sensörler, LIDAR, 3 boyutlu modeller, konumlandırılmış videolar, mobil-web ve kitle kaynaklı (crowd-sourcing) sunucular gibi modern araçlarla üretilebilmektedir. Sensörlerle çok hızlı bir şekilde elde edilen veriler, geniş veri tabanlarında saklanmakta; makine öğrenmesi (machine learning) ve yapay zekâ algoritmaları (artificial learning) kullanılarak gerçek zamanlı olarak analiz edilip, görselleştirilmektedir (Hagan, 2014).

Sensörlerin devreye girmesiyle, coğrafi bilgi sistemleri kullanıcıları şu tür sorgulamaları artık yapabilmektedir:

- Şu an neler oluyor?
- Gerçekleşen olay nerede oluyor?
- Olaydan kim(ler) etkileniyor?
- Hangi varlıklar mevcut bulunuyor?

Nesnelerin interneti kavramını irdelemek, bu teknolojiye doğmuş olan “akıllı şehirler” ve akıllı tarım” uygulamalarını da inceleme gereğini ortaya çıkarmaktadır.



Şekil 1.12: Yeni Veri Edinimi Paradigması

(Yazar tarafından üretilmiştir.)

1.2.6.3. Akıllı Şehirler

Kentsel KVA'lar, kent yönetimlerinin dijitalleşmesinde temel bir çerçeveyi oluşturmaktadır. Bu bağlamda, kentten elde edilebilecek her türlü sayısal veri modellenabilir ve sınıflandırılabilir. Dolayısıyla, bu verilerin algılanması, kontrolü ve analizi bir şehri “akıllı” kılar (Joss, 2018).

Akıllı şehirler, yaşam kalitesini artırmak amacıyla verilerle ve dijital teknolojilerle bir arada çalışmaktan başka bir içeriğe sahip değildir. Daha modern ve gerçek zamanlı veriler, karar vericilere karşılaştıkları olayların eğilimlerini ve değişimlerini daha çabuk gözleme ve daha ucuz ve hızlı çözümler üretebilme kapasitesi sağlar.

Akıllı şehir kavramının birinci boyutu, akıllı telefonlardaki dâhili sensörlerin ve araziye apliedilmiş diğer sensörlerin bir arada oluşturduğu yüksek hızlı iletişim ağıdır. Sensörler, trafik akışı, hava kalitesi ve günlük yaşamda kullanılacak her türlü veriyi toplar. İkinci boyut ise, toplanan ham verinin anlamlı uyarılara, görüşlere ve eylemlere, diğer bir deyişle bilgiye dönüştürülmesidir. Üçüncü boyut ise bu bilginin kamu tarafından kullanımınıdır (McKinsey Global Institute, 2018)

Türkiye’de devam eden mevcut akıllı şehir projeleri;

- Smart City – İstanbul, Türk Telekom ve Innova Ortaklığı (Türk Telekom, 2018)
- Akıllı Fikrim Çanakkale, Kale Grubu / Türkiye Bilişim Vakfı / Novusens (Türkiye Bilişim Vakfı, 2018)
- Bursa Akıllı Şehir, Vodafone / Türkiye Bilişim Vakfı / Deloitte Türkiye (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2018)
- RePG Energy – İstanbul ve Bursa, REPG, Trangel ve İTÜ (RePG, 2018)

Akıllı şehir anlayışı, 2015-2018 dönemi için hazırlanan “Bilgi Toplumu Stratejisi” dökümanında da ele alınan konulardan biridir. Kalkınma Bakanlığı’nın yaptığı çalışmalarda; akıllı şehirler için sunulacak çözüm önerilerinin, kentlerle ilgili toplumsal

sorunların çözümünde dikkate alınması gerektiği gerçeği ortaya çıkmıştır. Kentlerde bulunan insan kaynakları eksiklikleri ve akıllı uygulamalar konusunda toplumsal bilincin yeterince oluşmaması karşılaşılan önemli engellerdendir. CBS altyapısı ve açık veri eksiklikleri de akıllı şehir çalışmalarını sekteye uğratan diğer başlıklardır (Elvan, 2017). Çevre ve Şehircilik Bakanlığı da, “Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü” bünyesinde “Akıllı Şehirler ve Bulut Şehir Bilgi Sistemi” projesi ile yerel yönetimlerin bilgi teknolojileri kapasitesini artırmayı ve kent bilgi sistemleri ile büyük tasarruf sağlanmasını hedeflemektedir. “KENTGES 2010-2023 Eylem Planı’nda” da akıllı bilgi teknolojileri kullanımını destekleyen stratejiler sunulmuştur (Kayapınar, 2017).

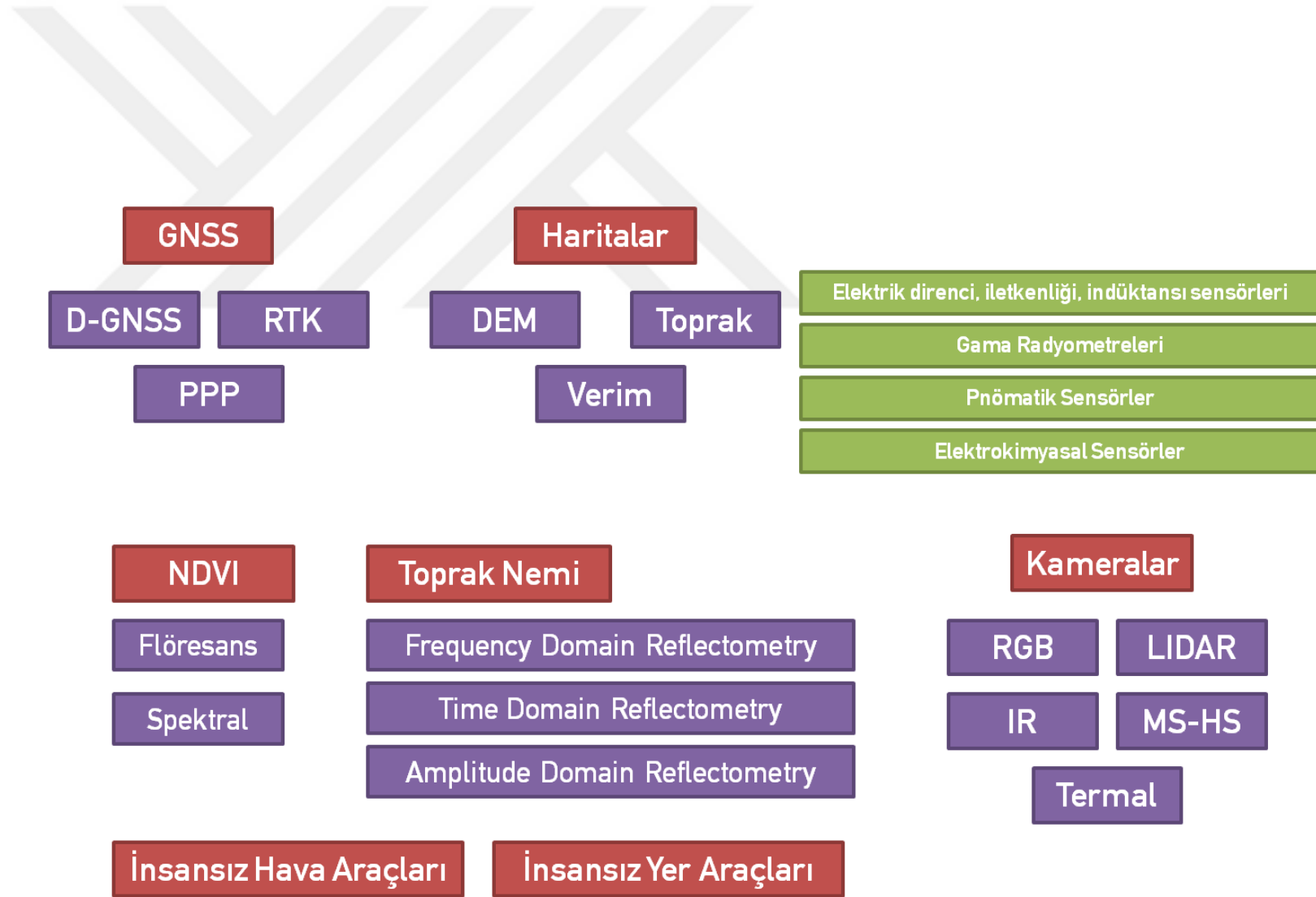
1.2.6.4. Akıllı Tarım

Akıllı tarım, yoğun sermaye ve ileri teknoloji sistemleri gerektiren, gıda üretiminin temiz ve sürdürülebilir bir şekilde sağlanmasına yardımcı olan modern bilgi ve iletişim teknolojilerinin tarıma yönelik uygulamalarının bütünüdür (IoT for All, 2018). Parselleri ve tarım aletlerini sensörler ile donatmak olanaklıdır. Dolayısıyla çiftçiler ve tarım alanlarının yönetiminden sorumlu kişiler gübre seçimini, hava tahminini, bitkilerin gereksinim duyduğu besinleri ve su miktarının belirlenmesini, toprağın mevcut fiziksel ve kimyasal özelliklerinin izlenmesini ve hasat kestirimlerini kapsamlı ve gerçek zamanlı bir şekilde icra edebilir. Çoğu kaynak akıllı tarım sistemlerini Endüstri 4.0’ın bir sonuç ürünü olarak gördüğü için, Tarım 4.0 ismini de bu kavramlaşma için kullanmaktadır (Giraldo, Wu, Newkirk ve Kruss, 2019; Lowry, Avellan ve Gilbertson, 2019; Xu ve diğerleri, 2018).

Tarım faaliyetlerinde, araziden elde edilmiş geçmiş veriler ve sensörlerin verdiği günümüzün verileri birlikte analiz edilerek bitki üretiminin verimliliği artırılabilir (Köksal ve Tekinerdoğan, 2019) (bkz Şekil 1.13). Bir uygulama aracılığıyla, tarlada bulunan

sensörlerden elde edilen veriler, o anda parselde yaşanan fiziksel ve kimyasal değişimlerin izlenmesini sağlar. Sensörler ile nem, pH vb. sayısal veriler elde edilerek toprağın durumu takip edilebilir. Geçmiş ekim ve hasat zamanları ile karşılaştırmalar yapılabilir ve sulamaların ne zaman gerçekleştiği görülebilir. Örneğin, bir çiftçi tarlasının ne zaman sulanacağını belirlemek için, öncelikle toprağın nem ölçümlerini irdeleyerek, verdiği kararın doğruluğunu artırabilir. Sensörlerin geçmişte aynı gün ve saat aralığında tespit ettiği nem verisini, enterpole ederek gelecekte benzer zaman aralığındaki nem tahminini kestirmek kolaylaşır. Parselin bulunduğu coğrafyada, sensörlerle elde edilen meteorolojik tarihçe ile yağış kestirimi yapılabilir ve gereksiz sulama masraflarından kaçınılabilir (Patil ve Kale, 2016; Prathibha, Hongal ve Jyothi, 2017; Ray, 2017).

Ülkemizde parsel / çiftlik ölçeğinde akıllı tarım uygulamaları özel sektör tarafından uygulanmaktadır. İngiltere – Türkiye işbirliğinde AgriTech projesi, Turkcell Akıllı Tarım, Vodafone Çiftlik Kulübü, Farmbot ve Libelium girişimleri bunlara örnektir (Internet of Things Türkiye, 2017). Türkiye’de akıllı tarım uygulamalarının kamu sektöründe ele alınışı henüz somut bir görüntü kazanmamıştır. 2018 yılındaki demeçlere göre Tarım, Gıda ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü bünyesinde Ar-Ge çalışmaları için 900 milyon liralık bütçe ayrılmış, bunun gelecek yıllarda iki katına çıkarılacağı belirtilmiştir (Gıda Hattı, 2018). Buna karşın, Türkiye’de Tarım sayımı en son 2001 yılında gerçekleştirilmiştir. Geçtiğimiz seneler boyunca tarım ile ilgili sayısal verilerin değerleri, 2001 verilerine göre uyumlandırılmıştır ve bu tercih, verilerin güvenilirliğini düşürmektedir (Donat, 2018).



Şekil 1.13: Akıllı Tarım Donanımları ve Toplanan Veriler
(Yazar tarafından üretilmiştir.)

1.2.6.5. Büyük Veri

Arazi ile ilgili veri ve bilgilerin üretilmesine yönelik ilk kullanılan teknolojik cihazlar olan pusula, teleskop, sekstant, oktant gibi artık ilkel sayabileceğimiz ve “kütle” olarak çok az veri üreten donanımların yerini; artık çok daha büyük kütlelerde veri toplayabilecek yazılım ve donanım teknolojiler almıştır. Sorun, bu kadar büyük kütledeki verinin tekrarlı yapıdan uzak, yönetilebilir bir kavram şemasında ve belirlenmiş standartlarda üretilmesinin sağlanmasıdır.

Günümüzde veriye ulaşmak isteyen ve veri satmak isteyen paydaş sayısı arttıkça, veri üretiminin bütüncüllüğünden bahsedebilmek de giderek zorlaşmaktadır. Veriden bahsedilince artık çok karmaşık bir yapı ile karşılaşmaktayız. Bazı veriler, geleneksel ilişkisel veri tabanlarında yapılandırılıp saklanırken, bazıları da halen belge, görüntü, video olarak saklanmaktadır. Kurumlar, sensör ve benzeri yeni veri üretim kaynakları üzerinde çalışmalar yaparken; aynı zamanda toplumun sosyal medya ve web hareketleri gibi doğrudan insan kitlelerinin veri kaynağı olduğu durumlarla da karşı karşıyadır (Acharya ve Chellappan, 2015).

Büyük veri, sadece özel sektörü değil, aynı zamanda bilimsel araştırmaları ve devletlerin faaliyetlerini de kolaylaştıran çözümler sunmaktadır. İnsan genomu üzerine araştırmalar ya da bir rasathanede toplanan astronomik verilerin her biri çevremizi oluşturan dünyayı anlamamızı sağlayan büyük veri çalışmalarına birer örnektir (Harkness, 2016)

Günümüz konumsal veri toplama araçları; uydular, insanlı ya da insansız hava araçları, mobil ve sabit kameralar ve tarayıcılar, mühendislik ölçmeleri için kullanılan mekanik ve optik cihazlar olarak sayılabilir. Bu verilerin “gerçek zamanlı” olmaması ve “anlık durumu” yansıtamaması, karar vericilerin güncel tercihleri ile tezat

oluşturmaktadır. Bir önceki alt bölümde bahsedilen, kablosuz iletişim teknolojileri, sensörler ve bunların uygulamalarına yönelik yazılımlar daha seri kararlar alınmasını kolaylaştırmaktadır. Gerçek zamanlı ve kablosuz iletişim ile toplanan bu veriler bir buluta bağlıdır. GNSS istasyonlarından ya da sensörlerden toplanan veriler, bilginin oluşturulabileceği ve analiz edilebileceği güçlü sunuculara akmaktadır. Burada veri toplamanın artık daha hızlı, kolay ve esnek olduğundan bahsedebilmek söz konusudur. Bu denli büyük ve çeşitli arazi bilgisinin toplanması, yönetilmesi ve kullanılması ciddi bir çalışma gerektirir. Bu büyük veri akışını kontrol edememek, büyük verinin değerinin gölgede kalmasına sebep olacaktır. Bu bağlamda, büyük verinin değeri, akış içerisinde yapılan analizler ile anlamlı (semantik) olabilecek bilginin çıkarılması ile doğru orantılıdır. Kısacası, araziden her türlü veriyi, her an toplamanın tek başına bir faydası yoktur; doğru olan, bu büyük veriden arazi yönetimi ve kullanımının irdelenmesine yönelik işe yarayan bilgilerin elde edilmesini sağlayacak olan koşulları ve standartları belirlemektir. KVA'lar ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilgilenen sektörün önde gelen bireylerinin Geospatial World Dergisi'ndeki *"The Continuum: Big Data, Cloud & Internet of Things"* başlıklı makalede belirtilen Büyük Veri hakkındaki görüşlerini incelemekte yarar vardır (Dasgupta, 2016):

- *"Veri üretim hızımız, veriyi analiz edebilme hızımızın önüne geçmeye başlamıştır. Buradaki kural, büyük verinin getirdiği yükümlüğü güce çevirebilmektir."* Dr. Patrick Wolfe (Veri Bilimi Uzmanı – University College of London)
- *"Tüm teknolojiler, dünyanın sorunlarını çözüme kavuşturmak için vardır; bunlar da küçük ya da büyük ölçekte uygulanabilir. Yerleşim yerlerinin daha etkin ve daha verimli yönetilebilmesi için, daha fazla çevresel gözlem yapılmalı ve bireysel seviyeye kadar veri üretilmelidir. Bu da Büyük Veri kavramına bizi ulaştırmaktadır."* Ed Parsons (Arazi Bilgisi Teknolojisi Uzmanı – Google)

- *“Büyük Veri'nin, iktisadi gözleme sistemlerinde, tedarik zincirlerinde, lojistik alanlarında, ticari mal piyasalarında, çevresel araştırmalarda ve gözlemlerde, denizcilik sektöründe, ormancılıkta ve tarımda, arazi yönetiminde, gayrimenkul yatırım sektöründe ve enerji piyasalarında geniş çaplı uygulamaları vardır.”* Taner Kodanaz (Digital Globe Eski Yöneticisi)
- *“Tüketici odaklı Büyük Veri, piyasaların gereksinim duyduğu arazi bilgisini kapsar. Hava tahmini, tüm dünyadaki sensörlerden gelen verileri kullanmaktadır. Bu tahminler, sigortacılık sektöründe de kullanılabilir. Finansal hizmetler için, ürünlerin fiyatlarındaki dalgalanmanın ve yükümlülüklerin etkisini kestirebilmek için de kullanılabilir. Perakende sektörü için de, yılın belirli zamanındaki ürün satış dokusunu anlamaya yardımcı olur.”* Tony Boobier (Sigorta Lideri – IBM, Birleşik Krallık)
- *“Coğrafi Bilgi Sistemleri bakış açısından, Büyük Veri hem hacim hem de karmaşıklık açısından çok büyük veri setlerini tanımlamaktadır. Yönetim, veri işleme ve analiz için ileri düzeydeki araçlara ve beceriye gereksinme vardır.”* Ron Bisio (Trimble Geospatial – Başkan Yardımcısı)

Bu kişilerin görüşlerinden yola çıkıldığında, Büyük Veri kavramının karakterini oluşturan beş özelliği sıralamak zor olmayacaktır: Hacim (Volume), Hız (Velocity), Çeşitlilik (Variety), Doğruluk (Veracity) ve Değer (Value).⁷ Hacim, Hız, Çeşitlilik ve Doğruluk özellikleri hemen anlaşılabilir sıfatlardır. Değer özelliği ise, hızlı akan veriyi kontrol edebilmek ve onu değer yaratan bir şeye analiz yoluyla dönüştürebilmek anlamına gelir. Büyük veriyi yönetmek ve analiz etmek, her boyuttaki yönetimin / kurumun ve tüm sektörlerin önüne hem büyük faydalar sunmuştur, hem de çeşitli zorlukları beraberinde getirmiştir (Marr, 2015)

1.2.6.6. Büyük Konumsal Veri

Bulduğumuz çağda uzaktan algılayan sensörlerin kaydettiği teknolojik ilerleme, araçlardaki ve cep telefonlarındaki GPS cihazlarının yaygın kullanımı, mobil

⁷ Literatürde bu karakteristik özellikler “5V Kuralı” olarak adlandırılmaktadır.

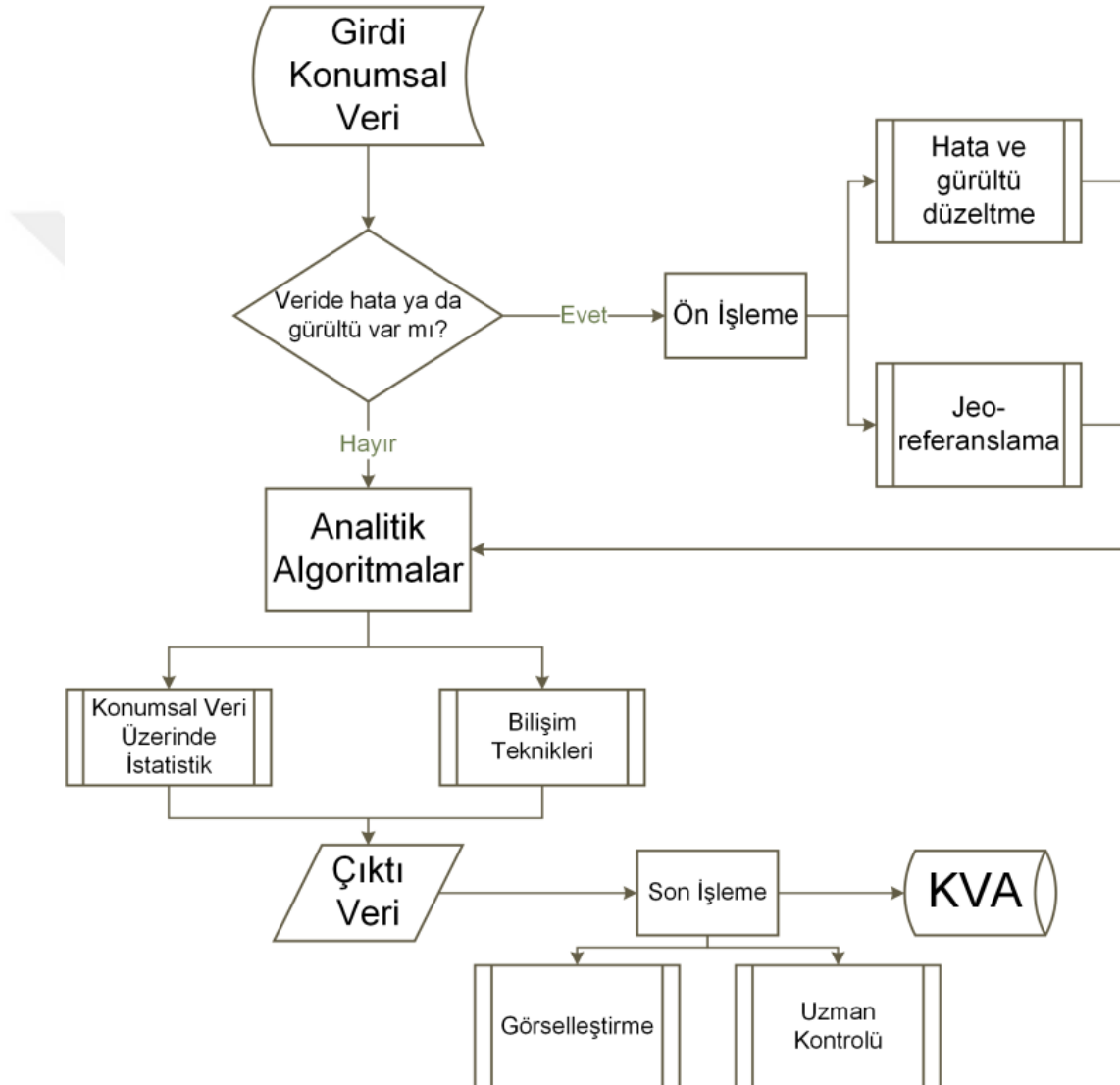
uygulamaların halk tarafından benimsenmesi, kitle kaynak veriler⁸ ve coğrafi bilgi sistemlerinin yanı sıra, geniş ve ucuz depolama seçenekleri ve hesaplama aygıtları sayesinde çok büyük konumsal veri toplanmaktadır. Facebook'ta yapılan konum bildirimleri, Twitter'daki iletilerin çoğunun konum bilgisi içermesi, Instagram'daki fotoğraf ve videoların çekildiği konumlara göre etiketlenmesi insanların hareketlerinin, düşüncelerinin ve ürettikleri medya unsurlarının arazi üzerinde konum bilgileriyle birlikte izdüşürülmesini kolaylaştırır (Jiang ve Shekhar, 2017)

Dünyayı gözlemleyen uydu ve hava platformları sensörleri, dünya yüzeyinin görüntülerini toplamaktadır. NASA, her yıl petabytelarca arazi görüntüsü toplar ve hem kendi web sitesinde hem de "ABD Jeoloji Araştırmaları Kurumu – USGS" web sitesinde bu görüntüler ücretsiz olarak kullanıma sunulur (NASA, 2018). Ulaşımında UBER gibi mobil uygulamalar, daha verimli taksi güzergâhı belirlemek ve kentsel ulaşım altyapısındaki darboğazları azaltabilmek için araçlardan GPS verilerini derler. Geçici yol ağı ve dinamik (anlık) rota önerileri sağlamak için, hergün birkaç dakikada bir trafik hacmini ve hız profillerini analiz eder (Jiang ve Shekhar, 2017)

Şekil 1.14, büyük konumsal verilerin yönetiminin tüm süreçlerini görselleştirmektedir. Süreç, hata düzeltme, gürültü giderimi, jeoreferanslama gibi girdi büyük veri üzerine yapılan ön işleme ile başlar. Bu süreçte, verilerin harita üzerine dağılımı kontrol edilebilir ve verinin arazi üzerinde oluşturduğu dokular incelenebilir. Bu işlemin ardından, verinin oluşturduğu bu dokuları anlamlandırmak ve üzerinde kestirimler yapabilmek için analitik algoritmalar ve bilişim teknikleri çalıştırılır. Bu algoritmalar, konuma dayalı istatistikî temellere sahiptir ve birçok programlama tekniği ve platformu verimliliği artırmak için bir arada kullanılır. Girdi verilerin türü ve istenilen çıktı verinin

⁸ Kullanıcıların büyük uygulamalar ve servisler vasıtasıyla internet üzerinden belirli bir amaç için bilgi veya girdi veri oluşturduğu araçlardır.

özelliklerine göre kullanılacak olan algoritmalar belirlenir. Bu algoritmaların ürettiği çıktı veriler son işleme sürecinde uzman kontrolünden geçerek ve görselleştirilerek, anlamlı bilgi üretimi sağlanır. Bu üretim, büyük konumsal verideki asıl değeri oluşturur. İşlenen veriler ve üretilen bilgiler KVA'ya aktarılır (Jiang ve Shekhar, 2017).



Şekil 1.14: Büyük Konumsal Verinin KVA'lara Aktarımı Süreçleri

Türetilme Kaynağı: (Jiang ve Shekhar, 2017)

Büyük konumsal veri kavramını geomatik teknolojileri ile ilişkilendirdikten sonra, hem nesnelerin interneti teknolojilerini kullanan, hem de büyük veri anlayışı ile hareket eden yerli proje TARBİL'i irdelemekte fayda vardır.

1.2.6.7. Tarımsal İzleme ve Bilgi Sistemi Projesi (TARBİL)

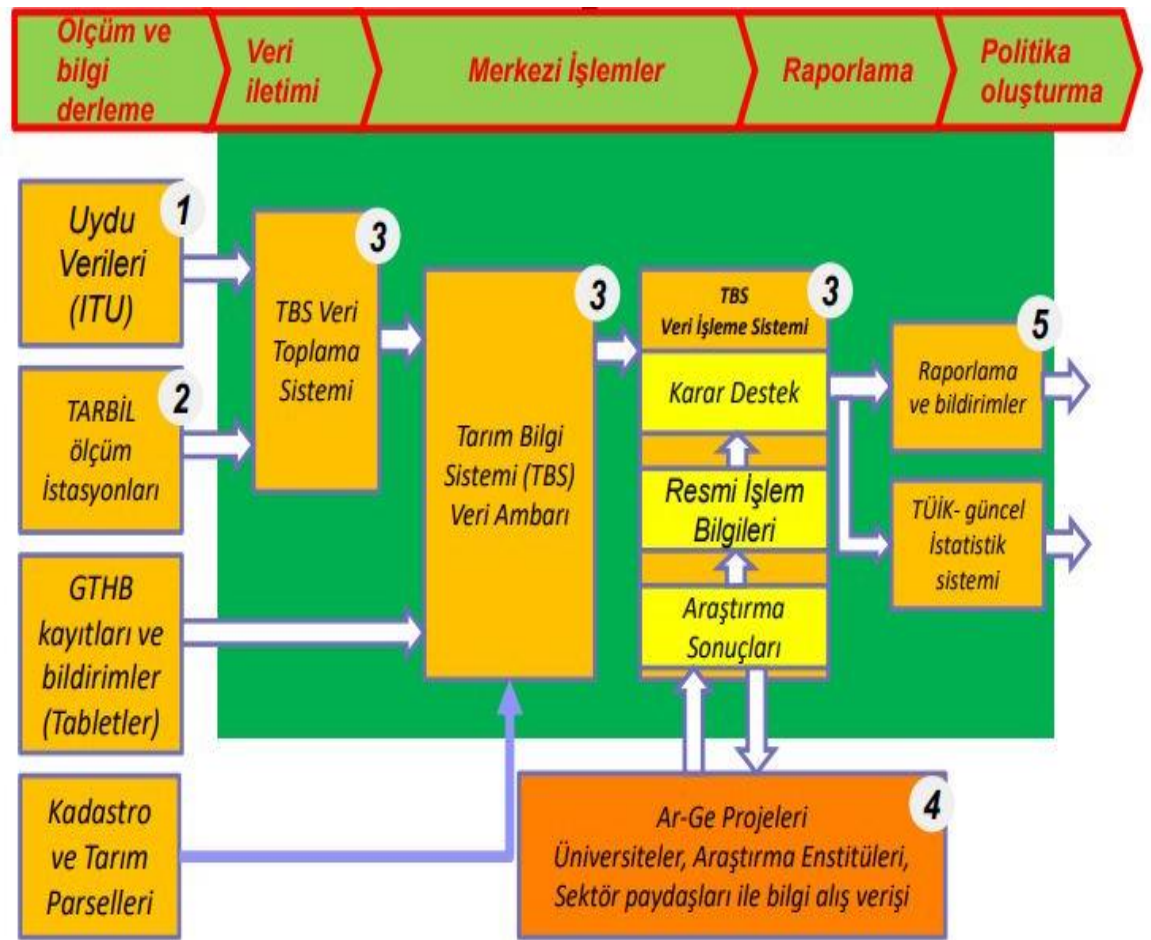
Tarımsal İzleme ve Bilgi Sistemi Projesi (TARBİL), 2008 yılında başlatılan çalışmalar neticesinde Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Orman ve Su İşleri Bakanlığı ve İstanbul Teknik Üniversitesi Uydu Haberleşmesi ve Uzaktan Algılama Merkezi (UHUZAM) arasında sağlanan protokol ile bir veri füzyonu projesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Uydulardan ve yerden alınan verileri, verimli bilgiye dönüştüren bir mekanizma kurmayı hedeflemektedir. Türkiye genelinde tesis edilmiş istasyonlardan elde edilen veriler, UHUZAM'da toplanarak, aynı merkezden indirilen uydu verileri ile birleştirilmektedir. Ülke sathında 2014 yılı itibariyle %80'lik bir alan kaplanmıştır. TARBİL kapsamında araziye apliedilen sensörlerle elde edilen kayıtlar ve uydu gözlem verileri, bir bulut ortamında saklanarak, mobil teknolojiler aracılığıyla tarımda birey-makine-teçhizat bütünleştirilmesi yoluna gidilmiştir. Bitkiler ve suyun ilişkisi incelenerek; %15 ila 20 oranında bir verim artışı, veri toplama çalışmalarının ortak bir sistem kullanımı ile de yılda 60 milyon Türk Lirası'nı aşan bir tasarruf beklenmektedir. Toplamda, bu projenin ekonomik kazanımı yılda 20 milyar Türk Lirası'nı bulmaktadır. TARBİL projesi, tarım ürünlerinin yerel ölçekte yıllık ürün tahminlerini ve planlanmasını yüksek doğrulukta sunabilmek için tarımsal meteorolojik gözlem istasyonlarını kullanmaktadır. Bu istasyonlarda bulunan görüntü, sıcaklık, nem, basınç, güneş ışınımı vb. sağlayan sensörler Turkcell'in M2M (makinalar arası iletişim) kanalları ile UHUZAM'daki bulut sunuculara aktarılmaktadır. Bu istasyonlardan anlık olarak elde edilen veriler, Meteorolojik Veri Yönetimi Sistemi, Ekin Büyüme Evresi Takip Sistemi, Zirai Erken Uyarı Sistemi, Bitki Su Tüketim Hesaplama Sistemi, Hastalık Tespit Sistemi, Kuraklık İzleme Sistemi, Verim

Hesaplama ve Yönetim Sistemi içinde derlenerek bitkilerin farklı fenolojik evrelerdeki durumları takip edilmektedir (Durmus, Gunes, Kirci ve Ustundag, 2015; Kirci, Gunes, Cakir ve Sentürk, 2014; Sönmez, Üstündağ, Başış ve Çetin, 2015; Ustundag ve Senturk, 2015; Yazar, Ozelkan ve Berk Ustundag, 2014).

%100 yerli tasarlanmış bir platform olan TARBİL, tarımı yönetirken ihtiyaç duyulabilecek bütün verilerin toplandığı ve kaydedildiği, uygun sorgulamalar ile kullanıcıya sunulduğu bir sistemdir. Aynı zamanda, çiftçilerin ve kooperatiflerin tarımsal desteklere olan başvurularını da çevrimiçi olarak yapabileceği bir platform olarak tasarlanmıştır (Küsek, 2017).

TARBİL projesindeki verileri parsellerle ilişkilendirebilmek için tarım parsellerinin sayısallaştırılması çalışmaları da yürütülmüştür. Dolayısıyla SPOT uydu görüntülerinden yapılan sayısallaştırmalar ve Tapu – Kadastro verilerinden derlenen kadastral parsel sınırları ile Türkiye’de 23.1 milyon kadastro parseline karşılık, 32.5 milyon tarım parselinin varlığı tespit edilmiştir ve bu parsellere elektronik kimlik numarası verilmiştir. “Tarım Parseli Bilgi Sistemi” olarak adlandırılan bu çalışmada, parsellerin malik ve kullanıcı bilgileri, tarım parseli kimliği (kimlik numarası, ada, parsel numaraları), parselin rakım, büyük toprak grubu, eğim, organik madde, derinlik ve tohum gibi zirai ve fiziksel verileri, aynı zamanda da verilen desteklerle ilgili veriler bulunmaktadır. Aynı zamanda, 81 ilde 10 bine yakın personelin çalıştırılması ile “Tarım Envanteri Yönetim Sistemi” kurulmuş; personellere canlı görev yönetimi, canlı raporlama ve anlık iletişim gibi işlemler internete bağlı tablet bilgisayarlar ile sağlanmıştır. Görevliler kendi ekranlarından yetkilendirildikleri köyleri görerek bu alanlardaki hayvan, ekipman, ürün, tarım parseli, işletme sayısını sisteme girebilmektedir (TARSEY WEB, 2015).

Sonuç olarak, TARBİL ölçüm verileri, UHUZAM'da toplanan uydu verileri, bakanlığın kayıtları ve Tarım Parseli Bilgi Sistemi verileri birleştirildiğinde oluşturulan “Büyük Veri” uygulamasının adı “Tarım Sektörü Entegre Yönetim Bilgi Sistemi” (TARSEY) olmuştur. Bu bütünleşik ve nihai büyük veri altyapısının mimarisi Şekil 1.15’de gösterilmektedir (Küsek, 2017).



Şekil 1.15: TARSEY Veri Altyapısı Mimarisi

Kaynak: (Küsek, 2017)

II. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. İstanbul İli Geneli Arazi Kullanımı Envanteri

2005 yılı üretimi 1:25.000 ölçekli standart topoğrafik haritaların vektör formatında altlık olarak kullanıldığı ve diğer arazi kullanımı verilerinin de veri setleri olarak eklendiği ilk proje çalışması 2015 yılında yapılmıştır. Sadece İstanbul İli'ni kapsayan bu projenin bulguları, analiz ve sentez paftalarının zenginliği, veri füzyonundaki kolaylaştırıcı özellikleri ulusal ölçekte raporlanmış, lisansüstü tez çalışmalarına konu olmuş (Gedikli, 2017; Kurum, 2017) ve uluslararası makaleler ve bildiriler olarak akademi ile paylaşılmıştır (Aksu ve İban, 2019; Ülger, 2016; Ülger, Aydemir, İban ve Akbulut, 2018).

Bu envanter çalışması örneğinde, en güncel ve en yüksek çözünürlüklü hava fotoğrafları (2013 tarihli 30 cm çözünürlüklü ortofotolar) ve uydu görüntüleri kullanılmıştır. Orman ve Su İşleri Bakanlığı'ndan Orman – Kadastro ve 2B alanlarına ilişkin veriler, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'ndan "Sorunlu Tarım Alanlarının Tespiti ve İyileştirilmesi Projesi" (STATİP) ve "Büyük Toprak Grubu" (BTG) verileri, İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nden "1:25.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı, 1:5.000 ölçekli Nazım İmar Planları" verileri, ulaştırma verileri, Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü'nden de hazine arazileri ile ilgili veriler temin edilip belirtilen ölçekte bütünleştirilmiştir. Bu verilerin her biri, ortofotolar üzerine süperimpoze edilmiş ve yerleşim alanları – tarım alanları kontrol edilmiştir.

HGK tarafından üretilen 1:25.000 ölçekli standart topoğrafik haritaların standart referans sistemi WGS84 (UTM Projeksiyonunda, GRS80 elipsoidine dayalı) olduğu için, Gauss-Kruger Projeksiyonu ve ED50 Datumu ya da coğrafi koordinat sistemi

kullanılarak üretilmiş diğer kurumlardan temin edilen veriler için gerekli datum ve koordinat sistemi dönüşümleri gerçekleştirilmiştir.

Bu envanter için kullanılacak olan jeo-veritabanının oluşturulması için Oracle Konumsal Veritabanı İşletim Sistemi ve ArcGIS yazılımı kullanılmıştır. Vektör ve öznitelik veri üretimi ortofotolar ve arazi çalışmaları gerçekleştirilerek tamamlanmış ve güncellenmiştir.

Arazi yönetimi ve kullanımına konu olan veri setlerindeki detaylar, detay sınıfı ve alt tip olarak tasarlanmıştır. Farklı kaynaklardan elde edilen verilerin öznitelikleri saklanmış, boş sütunlar temizlenmiştir. İl, ilçe ve mahalleler arasındaki konumsal ilişki sağlanmış ve mahalle adları birincil anahtar olarak kabul edilmiştir.

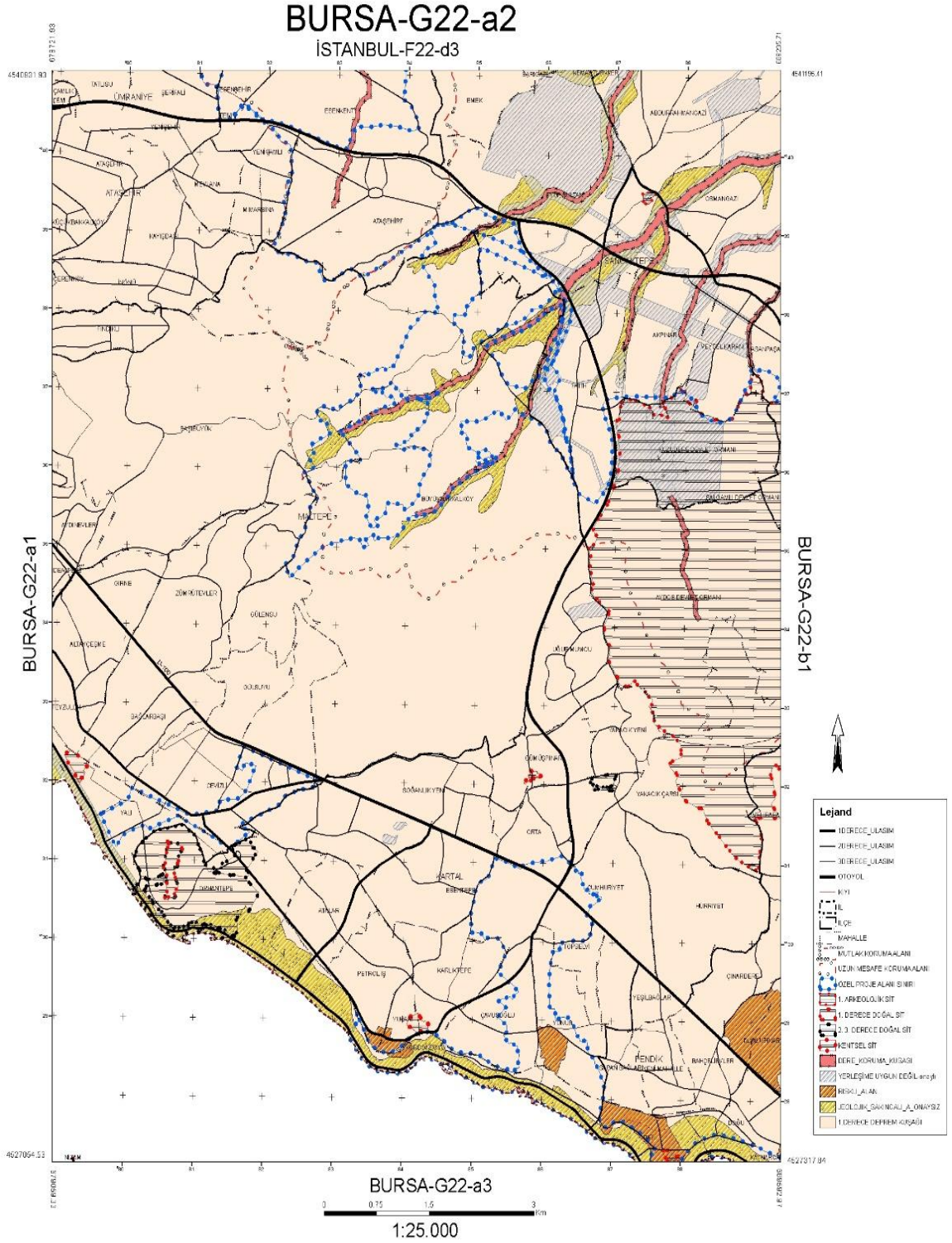
İstanbul İli'nin arazi kullanımı ve arazi örtüsünün değişimini irdeleyebilmek için, 1984, 1987, 2002 ve 2014 yıllarına ait LANDSAT uydu görüntüleri kontrollü sınıflandırma işlemlerinden geçirilerek, kentin dinamizmini gösteren arazi kullanımı değişikliğinin tespit edilmesi (change detection) çalışmaları bu envanter çalışması içerisinde gerçekleştirilmiştir. 2002-2014 yılları arası değişim Şekil 2.1'de gösterilmektedir.

Elde edilen tüm arazi kullanımı verileri "doğal yapı" ve "yerleşim alanları" veri grupları altında bir araya getirilmiş ve bunların haritaları hazırlanmıştır. Tarımsal arazi sınıfları, arazi kullanım kabiliyet sınıfları, sakınılacak ve korunacak alanlar haritası (Şekil 2.2) ve yerleşim-ulaşım-orman sentez haritaları (Şekil 2.3) gibi analizlere konu olabilecek kartografik ürünler üretilmiştir. Bu çalışmalar sonucunda orta ölçekli konumsal veri altyapılarının daha büyük ve küçük ölçekli arazi kullanım planlarına konu veri altyapıları ile nasıl ilişkilendirilebileceği tartışılmış ve parsel ölçeğindeki uygulamalara nasıl yansıtılabileceği irdelenmiştir.



Şekil 2.1: 2002-2014 Yılları Arası İstanbul İli Arazi Kullanım Değişimi Haritası

Kırsal mülkiyetin görüldüğü standart topoğrafik haritalar ülkemiz arazi kullanım planlaması hiyerarşisi içerisinde, 5403 ve 6360 sayılı yasalara dayanarak kendine “orta ölçekli arazi kullanımı” sınıfında yer bulabilmektedir. 1:25.000 ölçeği, ülkemizin arazi yönetimi ve kullanımı sistematüğinde uygulamalar için ölçülebilir veri ve bilgilerin oluşturulması için başlangıç referans ölçeğidir. Daha büyük ölçekli arazi kullanımı planları ise, mülkiyete ve onun kullanımına ilişkin verilerin daha detaylı bir şekilde elde edilmesini sağlayarak, tescile konu olan imar düzenlemelerinin yapılmasını sağlar. 1:25.000 ölçeğinde hazırlanan bu arazi kullanım verileri ve kararları, üst ölçekte bulunan genel arazi kullanımı ve küçük ölçekli arazi kullanımı plan kararları ile uyumlu ve bütünlük içerisinde olmalıdır.



Şekil 2.2: 1:25.000 Ölçekli Sakınılacak ve Korunacak Alanlar Haritası

2.2. TUCBS'ye Yönelik Yeni Tematik Veri Şemaları

Bu çalışmanın uygulama kısmını oluşturan Türkiye Arazi Kullanımına yönelik bir KVA modeli önerisi bu alt bölümde sunulacaktır. Bu çalışmada oluşturulan veri temaları şu şekildedir:

- **TR.ID → İdari Birimler ve Sınırlar Veri Teması:** TUCBS'nin İdari Birimler veri teması (TUCBS. ID v.1.1), hem mevzuat değişikliklerine göre güncellenmiş, hem de 1:25.000'lik ölçeğe göre sadeleştirilmiştir.
- **TR.KA → Korunan Alanlar Veri Teması:** TUCBS'de henüz hazır bulunmamaktadır. İlk defa hazırlanmıştır.
- **TR.KR → Kırsal Alanlar Veri Teması:** TUCBS'de henüz hazır bulunmamaktadır. İlk defa hazırlanmıştır.
- **TR.AK → Arazi Kullanımı Veri Teması:** TUCBS'de henüz hazır bulunmamaktadır. İlk defa hazırlanmıştır.

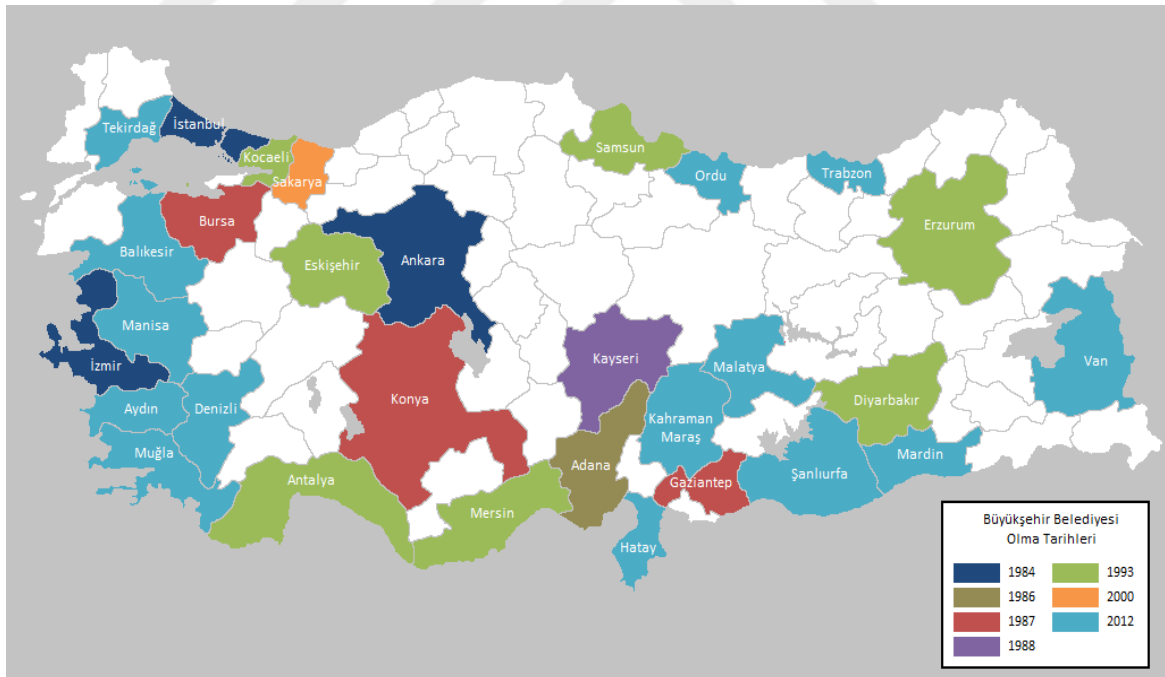
2.2.1. İdari Birimler ve Sınırlar Veri Teması (TR.ID)

2.2.1.1. TR.ID Tanım ve Kapsam

İdari birimler ve sınırlara ilişkin veri temasının nasıl modellendiği, TUCBS çalışmaları bünyesinde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yayınlanan 14.12.2012 tarihli "TUCBS. ID" belgesinde açıklanmıştır. Ancak, 2012 yılından sonra gerçekleşen idari mevzuat değişiklikleri ile idari birimlerin ve sınırlarının tanımları değiştirilmiş ve bu modelin güncellenmesi gereği doğmuştur. 12.11.2012 tarihinde yürürlüğe giren 6360 sayılı "On Dört İlde Büyükşehir Belediyesi ve Yirmi Yedi İlçe Kurulması ile Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun" ile "Aydın, Balıkesir, Denizli, Hatay, Malatya, Manisa, Kahramanmaraş, Mardin, Muğla, Ordu, Tekirdağ, Trabzon, Şanlıurfa ve Van" illerinde, sınırları il mülki sınırları olmak üzere aynı adla büyükşehir belediyesi kurulmuş ve bu illerin il belediyeleri büyükşehir

belediyesine dönüştürülmüştür. Aynı zamanda, Adana, Ankara, Antalya, Bursa, Diyarbakır, Eskişehir, Erzurum, Gaziantep, İzmir, Kayseri, Konya, Mersin, Sakarya ve Samsun büyükşehir belediyelerinin sınırları il mülki sınırları olmuştur. Sayılan illere bağlı ilçelerin mülki sınırları içerisinde yer alan köy ve belde belediyelerinin tüzel kişiliği kaldırılmış, köyler mahalle olarak, belediyeler ise belde ismiyle tek mahalle olarak bağlı buldukları ilçenin belediyesine katılmıştır. Diğer bir taraftan, bu illerdeki il özel idarelerinin tüzel kişiliği de kaldırılmıştır.

Böylelikle ülkemizde iller ve ilçeler ikili bir yapıya bürünmüştür. 81 ilin 30'unda "büyükşehir il belediyeleri", 51'inde "il belediyeleri" bulunmaktadır ve bu illere bağlı olan "büyükşehir ilçe belediyeleri" (519 adet) ve "ilçe belediyeleri" (403 adet) tüzel kişiliğini sürdürmektedir (Şekil 2.4).



Şekil 2.4: Türkiye'de Büyükşehir Belediyeleri

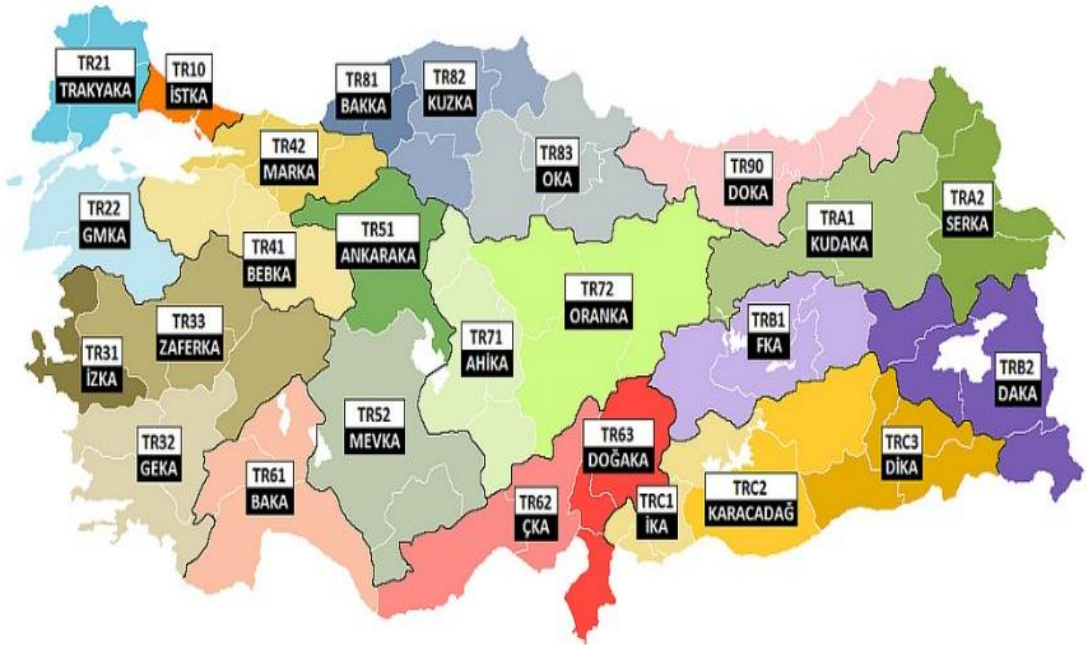
İdari birimlerin, ülkemiz genelinde il, ilçe, mahalle, köy, belde gibi yerleşim alanları hiyerarşisinde isim olarak değişiklik olmamasına karşın, üstte bahsedilen ilişkisel tanımlamaları değişmiştir. Dolayısıyla, ilişkisel veri teması modelinin güncellenmesi zorunluluğu doğmuştur.

İçişleri Bakanlığı'nın Türkiye Mülki İdari Bölümleri Envanteri'ne göre; ülkemizde 81 il, 921 ilçe, 32054 mahalle, 18331 köy bulunmaktadır. Ülkemizin mülki idare bölümleri hiyerarşisinde genelden yerele doğru sıralanan il-ilçe – mahalle / köy sıralamasında kapsayıcılık açısından “düzgünlük” söz konusudur. Her mahalle ve/veya köy bir ilçeye, her ilçe de bir ile idari olarak bağlıdır. Her yerleşim biriminin resmi tek bir ismi bulunmaktadır. Türkiye'nin mülki idari bölümlerinin “yerel yönetimler” anlayışında daha karmaşık bir yapı bulunmaktadır.

6360 sayılı Yeni Büyükşehir Yasası ile kırsal ve kentsel tüm arazilerin kullanım ve düzenlenmesinde tek yetkili karar verici büyükşehir belediyesi idareleri olmuştur. Bu şekli ile 6360 sayılı Kanun ile büyükşehirleri bir anlamda arazi yönetiminin temel idareleri olarak öne çıkarmıştır (Ülger, 2016). İdari birimler ve sınırları hemen hemen tüm arazi yönetimi ve kullanımı veri altyapısında, tüm kurumlarda ve ülkemizin idari teşkilatı içerisinde alınan yapılan tüm uygulamalarda kullanılmaktadır.

Avrupa Birliği tarafından belirlenen bölgesel istatistikleri uyumlaştırmak ve sosyo-ekonomik analizlerin yapılmasına olanak vermek üzere NUTS (Nomenclature of Territorial Units for Statistics- İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırması) adı verilen bir sınıflama sistemi Türkiye için de oluşturulmuştur. Avrupa Birliği'ne aday ülkelerce hazırlanması gereken bu sınıflama, Türkiye tarafından da karşılaştırılabilir bölgesel istatistikler üretmek üzere hazırlanmıştır. İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflaması (İBBS) olarak adlandırılan sınıflama, 2001 yılı içerisinde Devlet İstatistik Enstitüsü (Türkiye İstatistik Kurumu) ve Devlet Planlama Teşkilatı (Kalkınma Bakanlığı) tarafından

hazırlanmış, Bakanlar Kurulu'nun 2002/4720 sayılı kararı ile 22 Eylül 2002 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanmıştır. Düzey 1 (İBBS1), Türkiye'nin 7 coğrafi bölgesine karşılık gelmektedir. Düzey 2 (İBBS2) ise, illerin oluşturduğu kümelerden meydana gelmektedir. İstanbul, Ankara ve İzmir tek başlarına Düzey 2 sınıfındadır. Düzey 3 ise (İBBS3), her bir ilin sınıridır. Kurulan 26 adet ikinci düzey İstatistikî Bölge Birimlerinin her biri için **Kalkınma Ajansları** (Şekil 2.5) kurulmuştur. 5449 sayılı Kanun, Kalkınma Ajanslarının görev ve yetkilerini tanımlamıştır.



Şekil 2.5: Türkiye'de Kalkınma Ajansları'nın İdari Dağılımı

2.2.2. TR.ID Uygulama Şeması

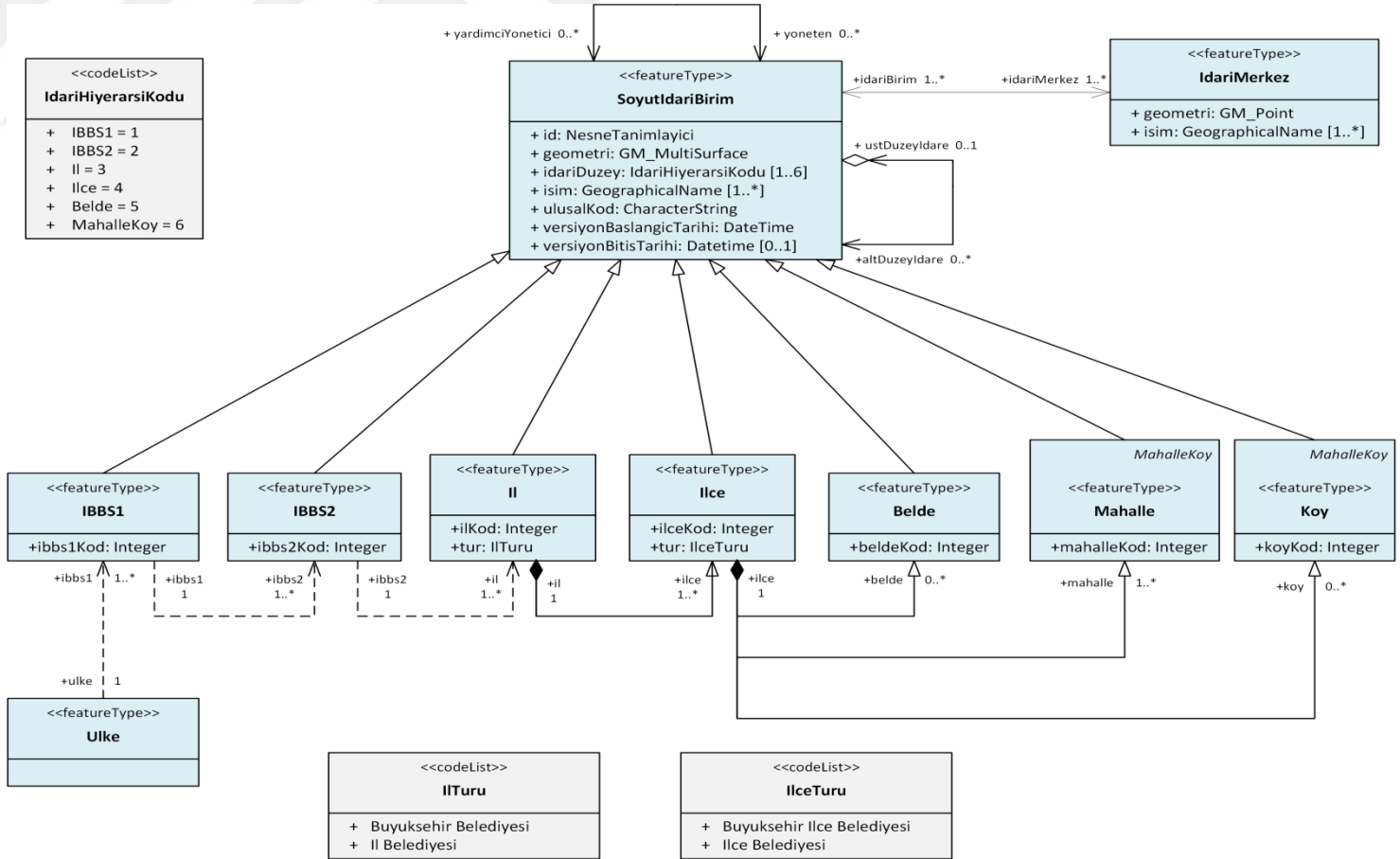
Türkiye İdari Birimler ve Sınırlar güncel uygulama şeması TR.ID hazırlanırken INSPIRE Direktifi'nin güncel İdari Birimler veri teması özelliklerinden (Annex I Administrative Units) ve TUCBS.ID çalışmalarından faydalanılmıştır. Oluşturulan TR.ID uygulama şemasında organize sanayi bölgeleri, teknoparklar, serbest bölgeler ve diğer kamu kurumlarının sınırları ve merkezleri bulunmamaktadır. Çünkü İçişleri

Bakanlığı'nın e-İçişleri Projesi kapsamında, bu alanlar idari birim olarak alınmamıştır. Bu idareler, Ekonomi ve Sanayi Bakanlıklarının yönetimi altındaki ekonomik özellikli arazi kullanımlarıdır. Bu alanlar, diğer veri temalarında işlenecektir.

Bu uygulama şemasında “*SoyutIdariBirim*” olarak tanımlanan “**özellik tipi**”, İBBS, il, ilçe, köy, mahalle, belde gibi idari birimlerin sınırlarını “alan” (çoklu yüzey) geometrisinde içermektedir. Bu idari birimlerin içinde bulunan her bir “*IdariMerkez*” özellik tipi⁹ ise “nokta” geometrisine sahip olup, soyut idari birimlerle karşılıklı olarak ilişkilendirilmiştir. “*SoyutIdariBirim*” ile “*Ulke*”, “*IBBS1*”, “*IBBS2*”, “*Il*”, “*Ilce*”, “*Belde*”, “*Mahalle*”, “*Koy*” özellik tipleri birbirleri ile hiyerarşik olarak ilişkilendirilmiştir (Şekil 2.6).

Uygulama şemasında, “*SoyutIdariBirim*” özellik tipinde belirtilen “*idariDuzey*” **özniteliği** için “*IdariHiyerarsiKodu*” belirtilmiştir. Bu kod listesi, 1'den 6'ya hiyerarşik bir şekilde nesnenin idari düzeyini belirlemektedir. Nesnenin sahip olduğu düzeye göre, bu öznitelik için bu kod listesine uygun değer ataması gerçekleştirilir. Bunun yanı sıra, “*Il*” ve “*Ilce*” özellik tipinde de “*tur*” özniteliği atanarak, ilçenin ve/veya ilin 6360 ya da 5393 sayılı Kanunlardan hangisine tabi olduğu “*ilTuru*” ve “*ilceTuru*” kod listeleri ile betimlenmiştir. Bu uygulama şemasında kullanılan kod listeleri Şekil II.6'de gösterilmektedir. Tüm şemayı ilgilendiren veri sözlüğü Ek-A'da “TR.ID Veri Sözlüğü” başlığında sunulmuştur. Ancak bu veri sözlüğünden bir kesit Tablo 2.1'de sunulmuştur.

⁹ Her il, ilçe, mahalle, belde ve köy merkezini gösteren nokta özellik tipi taşıyan veri sınıfıdır. Bu veri sınıfı Harita Genel Komutanlığı'nın (HGK), Türkiye Yerleşim Yerleri Veri Tabanı (YYVT) ile türetilebilir. Bu veri tabanında her bir yerleşim yeri için; isim, koordinat ve bağlılık hiyerarşisi mevcuttur. Veri tabanı, değişen bilgilerle birlikte güncel tutulmaktadır. Veri tabanının dağıtımı çok farklı formatlarda ve WGS-84 datumu ile sağlanmaktadır.



Şekil 2.6: TR.ID Uygulama Şeması

Tablo 2.1: TR.ID Veri Sözlüğünden Bir Kesit

Özellik Tipi	Öznitelik	Tekrar	Durum	Veri Tipi	Tanım	IPv6
SoyutIdariBirim	id	1	Zorunlu	String	id	6a2:7787:cf8d:7da4:fc6d:863f:f3c8:7836
SoyutIdariBirim	geometri	1	Zorunlu	Area	geometri	3fc5:40e6:ac5e:9043:e31:19ba:6d8d:1089
SoyutIdariBirim	idariDuzey	1	Zorunlu	Integer	idariDuzey	ebae:5041:220:dc5d:7d06:bd3:68e9:c5c6
SoyutIdariBirim	isim	1	Seçmeli	String	isim	591c:d166:a295:7666:aff9:3a0e:1e51:6427
SoyutIdariBirim	ulusalKod	1	Zorunlu	String	ulusalKod	d79c:72e9:d606:9f69:7cf8:cbfd:9741:4c06
SoyutIdariBirim	versiyonBaslangicTarihi	1	Zorunlu	DateTime	versiyonBaslangicTarihi	2e4:52f2:d99a:2539:f7db:6230:8c9:e95a
SoyutIdariBirim	versiyonBitisTarihi	1	Seçmeli	DateTime	versiyonBitisTarihi	ed2:5b72:159d:2cca:b0f3:843:f1f7:d53d
IdariMerkez	geometri	1	Zorunlu	Area	geometri	86b5:ad7e:85b7:cf5e:8d55:9234:efb0:fee7
IdariMerkez	isim	1	Seçmeli	String	isim	f494:f343:698d:f1b7:fd6a:e654:9744:88d
IBBS1	ibbs1kod	1	Zorunlu	Integer	ibbs1kod	e961:394b:7753:2810:d31b:80ad:7e2c:931
IBBS2	İbbs2kod	1	Zorunlu	Integer	ibbs2kod	c076:4269:a430:a175:26ae:4265:cfda:11a7
İl	ilKod	1	Zorunlu	Integer	ilKod	344b:3bd6:2d77:1435:50e9:2b1:1564:5178
İl	tur	1	Zorunlu	String	tur	97cc:8559:52b3:e73f:c382:f5a6:d67e:e861
İlce	ilceKod	1	Zorunlu	Integer	ilceKod	d090:deff:11a4:9ba9:89f0:c091:f581:1005
İlce	tur	1	Zorunlu	String	tur	1e0:ba3c:dea1:9d7:bd09:f483:4afe:28a5
Belde	beldeKod	1	Zorunlu	Integer	beldeKod	c650:72e1:af61:4a0:da02:fcae:e676:e68b
Mahalle	mahalleKod	1	Zorunlu	Integer	mahalleKod	2be8:165d:edd0:e66e:48:8185:fb9a:7428
Koy	koyKod	1	Zorunlu	Integer	koyKod	b251:649d:4cc3:db:a41d:4680:6593:54cd
Ulke		1	Zorunlu	featureType		778:4fe8:3b95:bc8e:b192:106:60e1:d2a5

2.2.3. Koruma Alanları Veri Teması (TR.KA)

2.2.3.1. TR.KA Tanım ve Kapsam

Korunan Alanlar; Dünya Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği (IUCN) tarafından 1994 yılında “biyolojik çeşitliliğin, doğal ve doğalla ilişkili kültürel kaynakların korunması ve devamlılığının sağlanması amacıyla yasal ve diğer etkili yollarla yönetilen kara ya da deniz alanları” olarak tanımlanmıştır. Yine IUCN tarafından 2008 yılında güncellenen tanıma göre korunan alanlar; doğanın ve ilişkili ekosistem servisleri/hizmetleri ve kültürel değerlerin uzun vadeli korunması amacıyla açıkça tanımlanmış coğrafi sınırları olan, tanınmış, adanmışlık içeren ve yasal veya diğer etkin yöntemlerle yönetilen alanlardır.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından çıkarılan 19.07.2012 tarih ve 28358 sayılı “Korunan Alanların Tespit, Tescil ve Onayına İlişkin Usûl ve Esaslara Dair Yönetmelik” kapsamında korunan alanlar; “biyolojik çeşitliliğin, doğal ve bununla ilişkili kültürel kaynakların korunması ve devamlılığının sağlanması amacıyla ilgili mevzuata göre yönetilen; milli parklar, tabiat parkları, tabiat anıtları, tabiatı koruma alanları, doğal sit alanları, sulak alanlar, özel çevre koruma bölgeleri ve benzeri koruma statüsü bulunan kara, su ya da deniz alanları” olarak tanımlanmıştır.

Tabiat Parkları; aynı yönetmelikte “bitki örtüsü ve yaban hayatı özelliğine sahip, manzara bütünlüğü içinde halkın dinlenme ve eğlenmesine uygun tabiat parçaları” olarak tanımlanmaktadır. **Tabiat anıtları;** “tabiat ve tabiat olaylarının meydana getirdiği özelliklere ve bilimsel değere sahip ve milli park esasları dâhilinde korunan tabiat parçaları” olarak tanımlanmaktadır. “Bilim ve eğitim bakımından önem taşıyan nadir, tehlikeye maruz veya kaybolmaya yüz tutmuş ekosistemler, türler ve tabii

olayların meydana getirdiği seçkin örnekleri ihtiva eden ve mutlak korunması gerekli olup sadece bilim ve eğitim amaçlarıyla kullanılmak üzere ayrılmış tabiat parçaları” **Tabiatı Koruma Alanı** olarak tanımlanmaktadır. “Doğal veya yapay, devamlı veya geçici, suları durgun veya akıntılı, tatlı, acı veya tuzlu, denizlerin gelgit hareketlerinin çekilme devresinde altı metreyi geçmeyen derinlikleri kapsayan, başta su kuşları olmak üzere canlıların yaşama ortamı olarak önem taşıyan bütün sular, bataklık, sazlık ve turbiyeler ile bu alanların kıyı kenar çizgisinden itibaren kara tarafına doğru ekolojik açıdan sulak alan olarak kalan yerler”; **Sulak Alanlar** olarak tanımlanmaktadır. Sulak alanların yanı sıra diğer bir önemli kavram ise Ramsar Sözleşmesi ile kabul edilmiş olan ve sulak alanlar ile bağlantılı olarak tanımlanan **Ramsar Alanları**’dır. 1971 yılında İran’da imzaya açıldığı kentin adıyla anılan Ramsar Sözleşmesi, sulak alanların korunmasını öngören, aynı zamanda doğayı korumayı hedefleyen imzaya açılmış ilk sözleşmedir. Ülkemizde Ramsar Alanı; Ramsar Sözleşmesinin 2. maddesi gereğince, “Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanlar Listesine” dâhil edilen sulak alanları ifade etmektedir. Türkiye genelinde 2015 yılı verilerine göre 14 adet Ramsar Alanı ve 20 adet Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan bulunmaktadır. **Yaban Hayatı Geliştirme Alanları**; “av ve yaban hayvanlarının ve yaban hayatının korunduğu, geliştirildiği, av hayvanlarının yerleştirildiği, yaşama ortamını iyileştirici tedbirlerin alındığı ve gerektiğinde özel avlanma plânı çerçevesinde avlanmanın yapılabildiği sahalar” olarak tanımlanmaktadır.

Önemli Bitki Alanları (ÖBA); “nadir, tehlike altında ve/veya endemik bitki türlerinin çok zengin popülasyonlarını barındıran ve/veya botanik açıdan olağanüstü zengin ve/veya çok değerli bitki örtüsü içeren doğal ya da yarı doğal alanlardır”. Uluslararası anlaşmalara dayanarak mevzuatımızda yapılan değişiklikler ile koruma altına alınan alanların yanı sıra Bern Sözleşmesi, Avrupa Birliği Habitat ve Tür Yönetmeliği ve CITES (“Nesli Tehlike Altında Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası

Ticaretine İlişkin Sözleşme”) Sözleşmesi’nde yer bulan kriterlere ve sözleşmeler ek listelerine alınan bitkilerin korunma gerekliliğine göre; Doğal Hayatı Koruma Vakfı (WWF Türkiye) tarafından Türkiye’nin önemli bitki alanı (ÖBA) tespit çalışmaları tamamlanmış ve bu alanlara ait bilgiler 2005 yılında “Türkiye’nin 122 Önemli Bitki Alanı” adıyla yayınlanan kitap içerisinde de yer almıştır.

Korunacak alanlar kapsamında değerlendirilen sit alanları; arkeolojik sit alanlar, birinci derece doğal sit alanları, ikinci ve üçüncü derece doğal sit alanları, kentsel sit alanları ve sit koruma alanları olarak sıralanmaktadır.

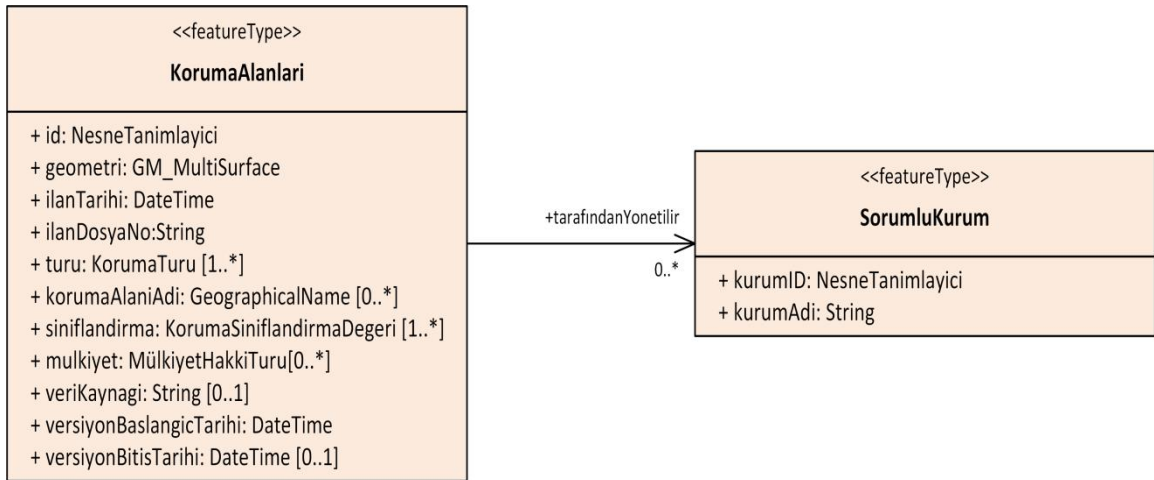
2.2.3.2. TR.KA Uygulama Şeması

Türkiye Koruma Alanları Uygulama Şeması hazırlanırken, INSPIRE Direktifi’nin 1.Ek’inde bulunan “Koruma Alanları Veri Teması” (Annex I – Protected Sites Simple) özelliklerinden, IUCN tanımlarını kullanan ulusal yönetmeliğimizden ve aşağıda sıralanan ülkemizin de imzasının bulunduğu metinlerden yararlanılmıştır.

- 1975 tarihli Dünya Mirası Sözleşmesi (World Heritage Convention),
- 1971 tarihli Ramsar Sözleşmesi,
- 1976 tarihli Barcelona Sözleşmesi,
- 1992 Habitat Direktifi (Natura2000),
- UNESCO Dünya Mirası Listesi,
- UNESCO İnsan ve Biyosfer Programı¹⁰

Bu uygulama şemasında iki adet özellik tipi üretilmiştir. Koruma alanlarının özniteliklerini belirten “*KorumaAlanları*” özellik tipi ve bu koruma alanlarının yönetiminden sorumlu olan “*SorumluKurum*” özellik tipi üretilerek, birbiriyle ilişkilendirilmiştir (Şekil 2.7).

¹⁰ Türkiye’nin ilk ve tek biyosfer rezervi Artvin İli Borçka İlçesi sınırları içerisinde yer alan Camili Yöresidir.

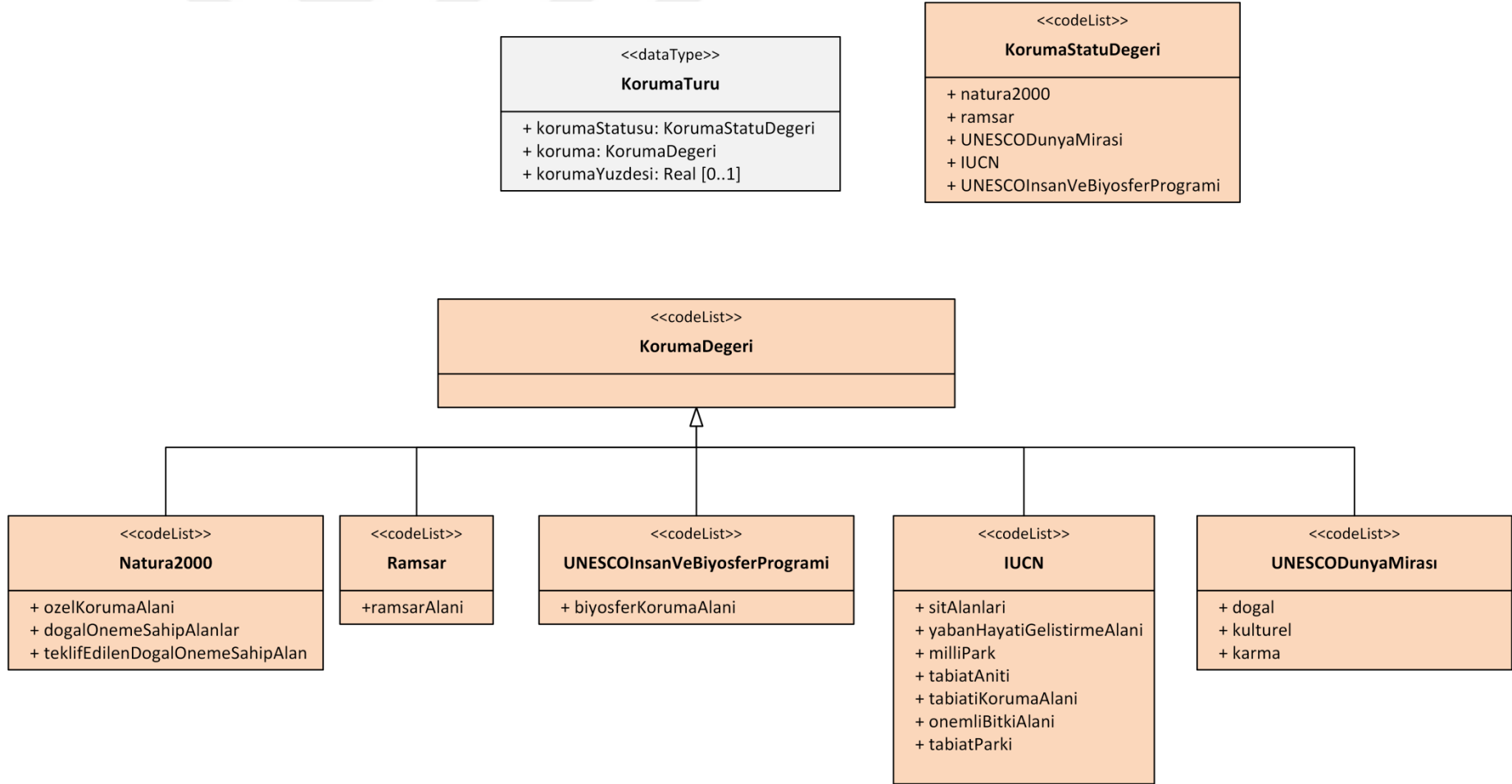


Şekil 2.7: TR.KA Uygulama Şeması



Şekil 2.8: TR.KA Uygulama Şeması Detay ve Kod Listeleri

“*KorumaAlanlari*” özellik tipi veri setinde, koruma alanları “alan” (çoklu yüzey) geometrisinde temsil edilmektedir. Veri seti içindeki öznitelikler incelendiğinde, her koruma alanına denk gelen eşsiz bir tanımlayıcı, koruma alanının ülkemiz tarafından ne zaman ve hangi belgeye dayanarak ilan edildiği, koruma alanının adı, koruma alanının nasıl sınıflandırıldığı, mülkiyet hakkı türü, bu koruma alanına ilişkin verinin hangi kaynaklardan elde edildiği vb. bilgiler edinilebilmektedir. “*SorumluKurum*” özellik tipinde ise, sınırları belirtilen koruma alanından hangi kurumlarımızın sorumluluğunun olduğu, eşsiz tanımlayıcısı ve ismi ile belirtilmektedir. ‘*siniflandirma*’ özneliği ‘*KorumaSiniflandirmaDegeri*’ adlı kod listesi, ‘*mulkiyet*’ özneliği ise



Şekil 2.9: TR.KA Koruma Türü Veri Tipi ve Kod Listeleri

Tablo 2.2: TR.KA Veri Sözlüğünden Bir Kesit

Code List	Code	Tanım	IPv6
MulkiyetHakkiTuru	kamu	Koruma alanları üzerindeki kamu mülkiyetini gösterir.	94ee:fff9:8e8c:7196:be52:97a5:9116:6a29
MulkiyetHakkiTuru	ozel	Koruma alanları üzerindeki özel mülkiyeti gösterir.	1830:76fb:fbf1:cac5:b2c1:a3b2:22be:1066
MulkiyetHakkiTuru	karma	Koruma alanları üzerindeki kamunun tahsis ettiği mülkiyeti gösterir.	fae:b5a0:e1:8a2f:8735:6bbe:515e:c429
KorumaStatuDeğeri	natura2000	Korunan alan, Habitat Direktifi (92/42/EEC) ya da Kuş Direktifi (79/409/EEC) çerçevesiyle koruma altındadır.	6667:9a66:5dca:18f8:4c3b:10b5:9e46:ad33
KorumaStatuDeğeri	ramsar	Korunan alan, Ramsar Sözleşmesi çerçevesiyle koruma altındadır.	adc8:5341:1f2d:1e46:e6c6:344:c1e9:1e89
KorumaStatuDeğeri	UNESCO Dünya Mirasi	Korunan alan, UNESCO Dünya Mirası Anlaşması çerçevesiyle koruma altındadır.	cea8:4b0:fac8:c547:3c20:7739:46db:2b1c
KorumaStatuDeğeri	IUCN	Korunan alan, IUCN sınıflandırma şeması kullanılarak koruma altına alınmıştır.	8423:fe0b:9ff0:6f80:746:fafb:ab85:ce90
KorumaStatuDeğeri	UNESCO İnsan ve Biyosfer Programı	Korunan alan, Unesco İnsan ve Biyosfer programı çerçevesiyle koruma altındadır.	a5d3:73e9:d3ce:f90d:18e9:8ddf:c837:95cb
Natura2000	ozelKorumaAlani	Korunan alan, Natura2000 çerçevesinde Özel Koruma Alanı olarak belirlenmiştir. Popülasyonun en az %1'inin tehlike altında olduğu alanlar bu statüye dahildir.	affe:7e8b:d8ab:8803:a9df:b2cc:bf3a:289
Natura2000	dogalOnemeSahipAlanlar	Korunan alan, Natura2000 çerçevesinde kamu yararı gereğince ilan edilen, önemli bitki ve hayvan türlerinin yaşadığı alanlardır.	c8af:25b5:6978:d524:7428:4882:83f2:57ab

'*MulkiyetHakkiTuru*' adlı detay listesi ile nitelik kazanmaktadır (Şekil 2.8). 'turu' özniteliği için 'KorumaTuru' veri tipi sınıfı oluşturulmuştur. Bu veri tipi içinde bulunan 'korumaStatusu' özniteliği için 'KorumaStatuDeğeri' kod listesi hazırlanmıştır. 'koruma' özniteliği için de, 'KorumaDeğeri' kod listesi hazırlanmış ve içinde barındırdığı hiyerarşiye göre alt sınıflarının kod listesi ile ilişkilendirilmiştir (Şekil 2.9).

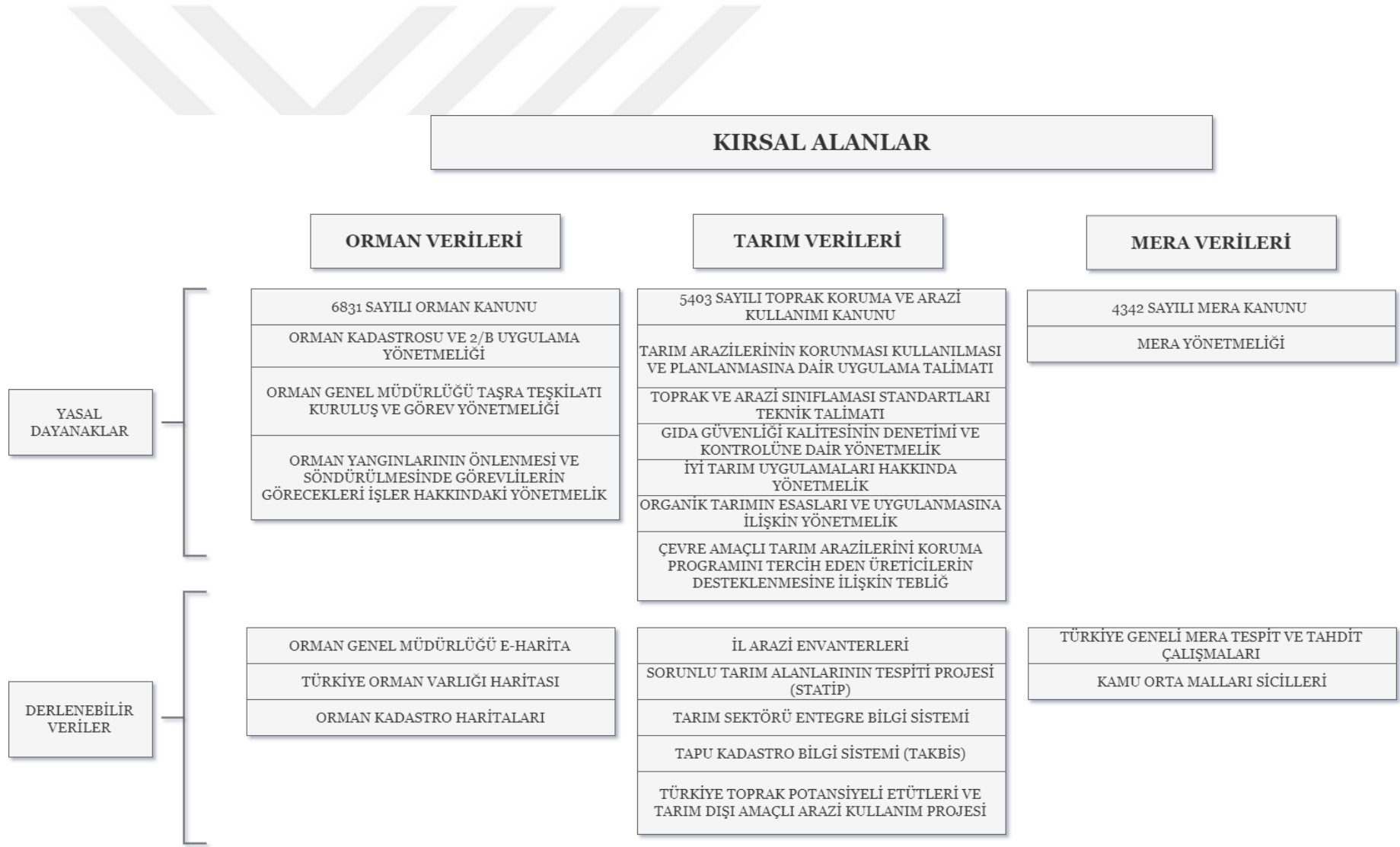
Hazırlanan bu veri tipi ve kod listeleri aracılığı ile KVA'da bulunan koruma alanlarının hangi tür amaçla koruma altına alındığı, bu korumanın hangi program ya da anlaşma gereğince yapıldığı ve arzu edildiğinde alanın hangi yüzdelik kısmının korunduğu bilgisini elde etmek olanaklıdır.

Bu veri temasını kapsayan veri sözlüğü Ek-B'de "TR.KA Veri Sözlüğü" başlığı altında sunulmuştur. Ancak bu veri sözlüğünden bir kesit Tablo 2.2'de sunulmuştur.

2.2.4. Kırsal Alanlar Veri Teması (TR.KR)

2.2.4.1. TR.KR Tanım ve Kapsam

Bu veri teması, ülkemizdeki kırsal alanlarda bulunan tarım arazilerini, mera arazilerini ve orman arazilerini doğrudan ilgilendirmektedir. Ülkemizde kırsal arazi kullanımları, ayrı ayrı veri altyapılarında ve ayrı yasal dayanaklarla yönetilmektedir. Bütün kırsal arazi kullanımlarının bütünleşik bir veri altyapısı modeli içinde, teknolojinin geldiği yere uygun bir anlayışla yönetilmesi zorunluluğu bulunmaktadır. Kırsal Alanlar Veri Teması (TR.KR) da, bu istenç doğrultusunda hazırlanmıştır. Türkiye'deki kırsal alanların şematik tarifi Şekil 2.10'da gösterilmiştir. Şema incelendiğinde, her bir veri setinin hazırlanmasını hükmeden yasal mevzuatı ve devletin kalkınma stratejilerine uygun olarak hazırladığı ya da gerçekleştirdiği projelerden elde ettiği derlenebilir veri setlerini görmek olanaklıdır.



Şekil 2.10: Türkiye’de Kırsal Alanlarla İlgili Yasal Dayanaklar ve Derlenebilir Veriler

(Yazar tarafından üretilmiştir.)

Türkiye'deki orman verileri, Orman Genel Müdürlüğü, Tapu Kadastro Genel Müdürlüğü ve bazı durumlarda büyükşehir belediyeleri tarafında üretilmektedir. Bu farklılıklar, orman verileri arasında sınır çizgisi bakımından tutarsızlıklar oluşturmaktadır. Bu veri temasında Orman Genel Müdürlüğü'nün güncel arazi kullanımına uygun elektronik haritalarındaki veri setlerinden faydalanılmıştır. Orman vasfını yitirmiş 2/B Arazileri için de, Milli Emlak Genel Müdürlüğü'nün sınır ve rayiç bedel verileri göz önünde bulundurulmuştur. Arazi kullanım planlamasının "koruma" amacını düşünerek, yine Orman Genel Müdürlüğü'nün orman yangınlarını önleme ve söndürme teçhizatlarını gösteren elektronik harita verileri değerlendirilmiştir.

Türkiye'deki mera varlığı, "Türkiye Geneli Mera Tespit ve Tahdit Çalışmaları" neticesinde tespit edilmiş, 3402 sayılı Kadastro Kanunu'nun 16. maddesi (b) bendi gereği "Kamu Orta Malları Sicilleri" içinde tescil edilmiştir. 4342 sayılı Mera Kanunu'nda belirtilen arazi kullanımı ile ilgili tanımlar da, bu veri şemasına eklenmiştir. Türkiye'nin mera varlığı ve üzerindeki tahsis, işgal, ıslah, hayvan varlığı gibi veriler Mera Bilgi Sistemi'ne (MERBİS) aktarılmıştır. Dolayısıyla, MERBİS içindeki veriler, burada önerilen kırsal alanlar veri temasına güncelleme ve kontroller sağlandıktan sonra doğrudan aktarılabilir.

Türkiye'deki tarım verileri daha karmaşık bir mevzuat ve uygulama yapısı içermektedir. Kırsal arazi yönetiminin ve arazi kullanımının temelini oluşturan en önemli yasa, 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu'dur. Bu kanun uyarınca, arazi kullanım planlamaları, kırsal parsellerin gelecek kullanımı ile ilgili kararlar, kırsal parsellerin bölünmesine ilişkin kısıtlamalar ve en önemlisi de kırsal arazilerin sınıflandırılmasına ilişkin teknik detayları içeren süreçler yönetilir. Bu kanuna doğrudan bağlı olan yönetmelikler ve teknik talimatlar, uluslararası

standartları da göz önünde bulundurarak arazilerin nasıl sınıflandırılacağını belirtmektedir.

Aynı zamanda, Türkiye'deki tarım ürünlerinin verimliliğini, kalitesini ve güvenliğini artırmak amacıyla Gıda Güvenliği, İyi Tarım Uygulamaları, Organik Tarım, Çevre Amaçlı Tarım Arazilerini Koruma Programı (ÇATAK) gibi yeni uygulamalar da bu veri şeması içinde düşünülmüştür. Bunun yanı sıra, 5403 sayılı Kanun kapsamında, tarım arazileri üzerindeki tarım dışı faaliyetlerin izlenmesi ve bu konudaki başvuruların değerlendirilmesi süreçlerinde gereken iş akışına uygun veriler de bu veri şemasına dahil edilmiştir.

Daha önce bahsedilen Tarım Sektörü Entegre Bilgi Sistemi'ndeki tüm altlıklar düşünüldüğünde, sensörlerden elde edilen anlık verilerin de bu büyük veri altyapısı içinde olmazsa olmaz bir yer aldığı anlaşılacaktır. **Ancak mevcut durumda TARBİL Projesi için kullanılan sensör verileri, 5403 sayılı Kanun'un yüklediği arazi kullanım planlaması ve arazi sınıflandırması sorumluluğunu yeterli derecede karşılamamaktadır. Hâlihazırda toplanan veriler, anlık bitki ve su etkileşimlerini izleyip eylemleri oluşturmak ve meteorolojik izlemelerin yapılmasını sağlamakta olup; mevzuatın ve teknik talimatnamelerin sunduğu arazi sınıflandırması ve arazi kullanım planlamasına altlık olabilecek verileri içermemektedir. Dolayısıyla, TARBİL çalışmalarına toprak sınıflandırmasında önemli yer tutan analitik verileri üretebilecek optik, jeoelektrik, mekanik ve elektrokimyasal sensörlerin de dahil edilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, sunulan bu veri şemasında tüm sensörlere ilişkin özellik tipleri de eklenmiştir.**

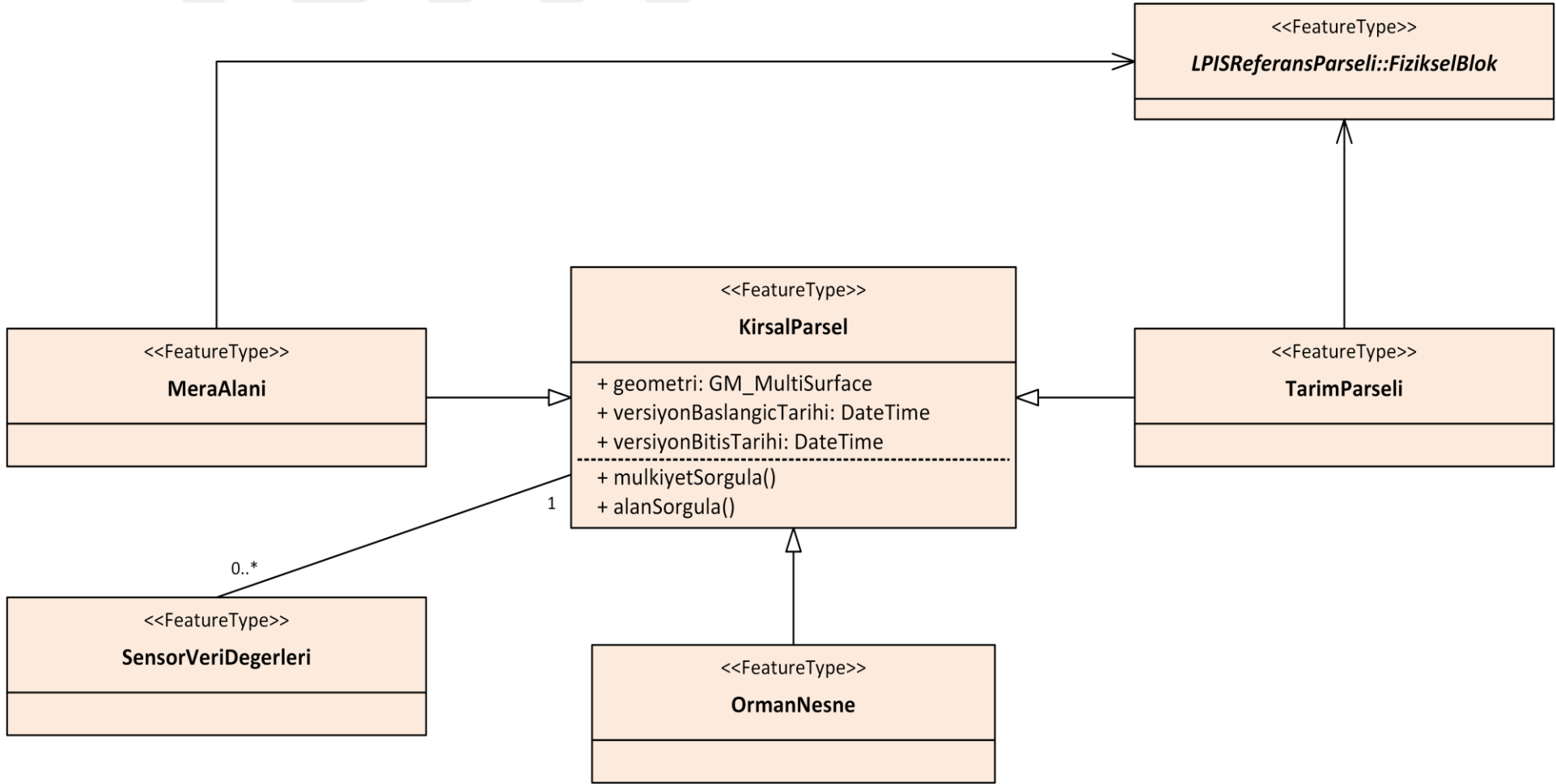
İnternete bağlanan akıllı sensörler, sadece tarım arazilerinde değil, orman ve mera arazilerinde de kullanılabilir. TARBİL projesinin başarılı sensör kullanımı

girişimini, diğer kırsal alan türlerinde de desteklemek amacıyla, orman ve mera veri setleri de sensör veri setiyle ilişkilendirilmiştir.

Avrupa'nın INSPIRE Direktifi Ek-3'te bulunan "Toprak Veri Şeması", hem ülkemizde yürürlükte olan mevzuatlar tarafından sunulan tanımlara uygunsuzluğu, hem de tarım arazilerimiz hakkında topladığımız veri ve bilgilerin direktifin önerdiği veri setlerinden daha zengin olması gibi nedenlerle ülkemize birebir uyumlu bir şema değildir. Ancak INSPIRE Direktifi, toprak türü sınıflandırması için hem yerel olarak tercih edilen sistemi, hem de FAO'nun sınıflandırma sistemini önermektedir. Dolayısıyla 5403 sayılı yasaya göre yapılan sınıflandırmayı içeren veri setinde, hem yerel olarak kullandığımız eski Amerikan sınıflandırmasına dayanan 1984 yılında tamamlanan Türkiye Toprak Envanteri'nde kullanılmış "Büyük Toprak Grubu" sınıfları hem de FAO'nun World Reference Base (WRB) sınıfları bir arada öznitelik olarak sunulmuştur.

2.2.4.2. TR.KR Uygulama Şeması

TR.KR Uygulama Şeması'nın ana bileşeni "*KırsalParsele*" adlı özellik tipidir. Bu özellik tipi, tarım parsellerini (*TarımParsele*), mera alanlarını (*MeraAlanı*), orman alanlarında bulunan nesnelere (*OrmanNesne*) kapsayan diğer özellik tiplerinden hiyerarşik olarak oluşur. Aynı zamanda, kırsal parsellerdeki sensör kullanımından toplanan verileri kapsayan özellik tipi (*SensörVeriDeğerleri*) ile de doğrudan ilişkilendirilmiştir (Şekil 2.11). Bu uygulama şemasında Avrupa Birliği'nin tarım hibelerine destek olacak "Arazi Parseli Tanımlama Sistemi" (LPIS) standartlarına göre hazırlanan yerli proje düşünülmüştür. Şemada üst kısımda ilişkilendirilmiş olarak gösterilen ve LPIS Fiziksel Bloklarını temsil eden özellik sınıfı sayesinde, LPIS projesi bünyesinde sayısallaştırılan fiziksel bloklara ilişkin toprak ve arazi kullanım verilerini bütüncül bir şekilde irdelemek olanaklı olmaktadır.



Şekil 2.11: TR.KR Uygulama Şeması

Her tarım parseli “*TarımParseli*” özellik tipi altında toplanmıştır. Bu özellik tipinde, parselin tarımsal özellikleri ve yetenek sınıfları, tarım dışı arazi kullanımı, yerel hibeler ve gıda güvenliği sertifikaları işlenmektedir. “*tarımsalNitelik*” özniteliği, *5403Siniflandirma* veri tipi ile bağdaştırılarak, 5403 sayılı yasaya uygun bir şekilde tarım arazilerimizin nasıl sınıflandırılacağına ilişkin verileri tanımlar. *TarımParseli* özellik tipi ile ilişkilendirilen diğer öznitelikler ise *GıdaSertifikasi*, *CATAK* ve *TarımDisiAraziKullanimi* şeklindedir. Sorgulanan tarım parselinde şayet bu uygulamalar yürütülüyorsa, bunlara ilişkin öznitelikleri bir arada görmek olanaklıdır. Adı geçen uygulamaların içindeki öznitelikler, uygulamaların mevzuatlarından ve kayıt sistemlerinden derlenmiştir (Şekil 2.11).

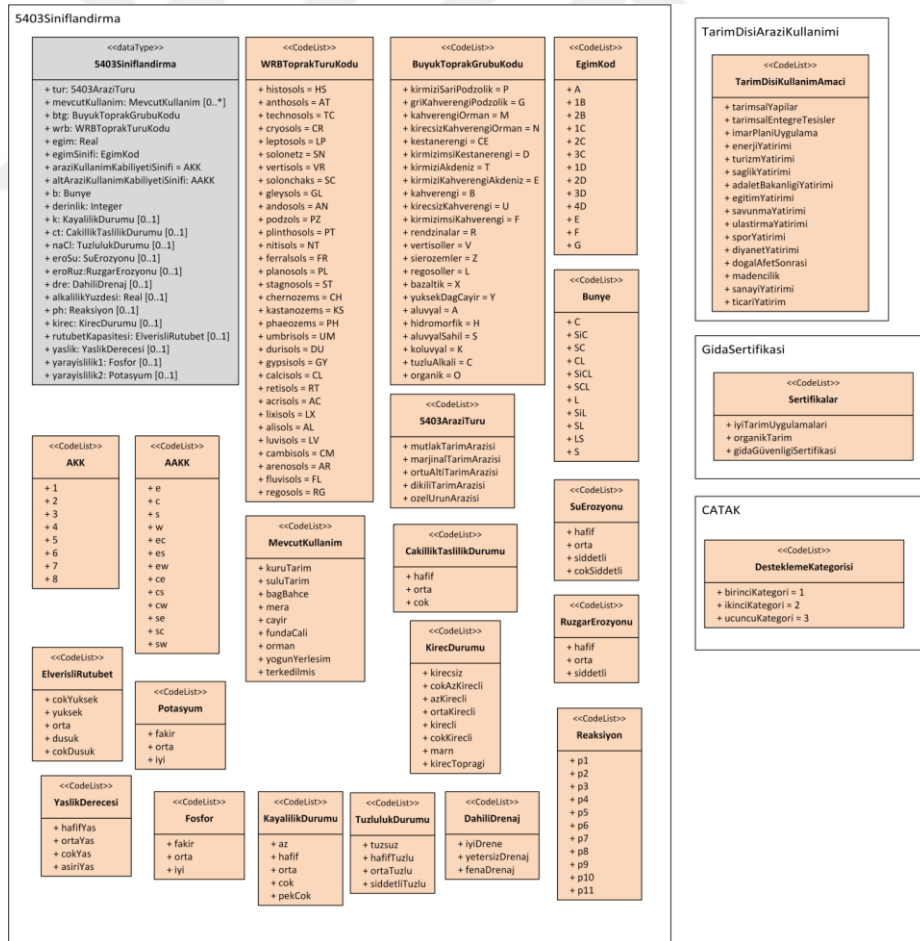
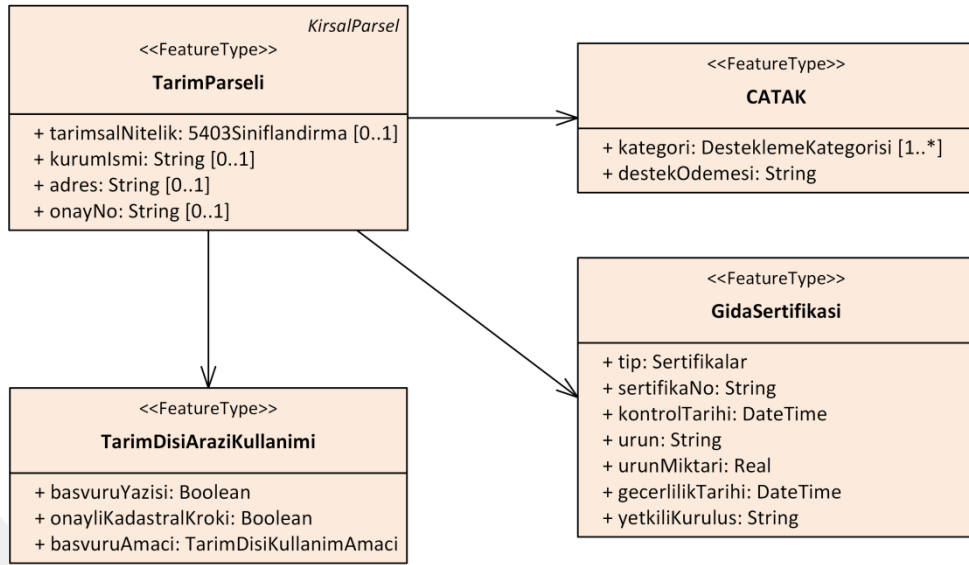
“*TarımDisiAraziKullanimi*” özellik tipinde belirtilen “*basvuruAmaci*” özniteliğinin detayları ‘*TarımDisiKullanimAmaci*’ kod listesinde belirtilmiştir. Bu kod listesi hazırlanırken, Tarım Arazilerini Değerlendirme Genel Müdürlüğü’nün Tarım Dışı Otomasyon Sistemi’nden yararlanılmıştır. “*CATAK*” özellik tipinde belirtilen “*kategori*” özniteliğinin detayları ‘*DesteklemeKategorisi*’ kod listesinde belirtilmiştir. “*GıdaSertifikasi*” özellik tipinde belirtilen “*tip*” özniteliğinin detayları da, hâlihazırda bulunan Gıda Güvenliği Bilgi Sistemi’ne dayandırılarak “*Sertifikalar*” kod listesinde sunulmuştur. Bu sertifikalar, mevzuattaki şartları sağlayan şirketlere verilen **organik tarım, iyi tarım uygulamaları ya da gıda güvenliği** sertifikaları olarak sıralanır (Şekil 2.12).

Tarım parsellerinin tarımsal niteliğini belirten “*5403Siniflandirma*” adlı veri tipi, “**5403 sayılı yasadaki 7. ve 8. maddeler, kanunun uygulama yönetmeliğinin 8. ve 14. maddeleri, 9 Aralık 2017 tarihinde yürürlüğe giren Tarım Arazilerinin Korunması, Kullanılması ve Planlanmasına Dair Yönetmelik ve ilgili uygulama talimatı, Toprak ve Arazi Sınıflandırması Teknik Talimatı**” göz önünde

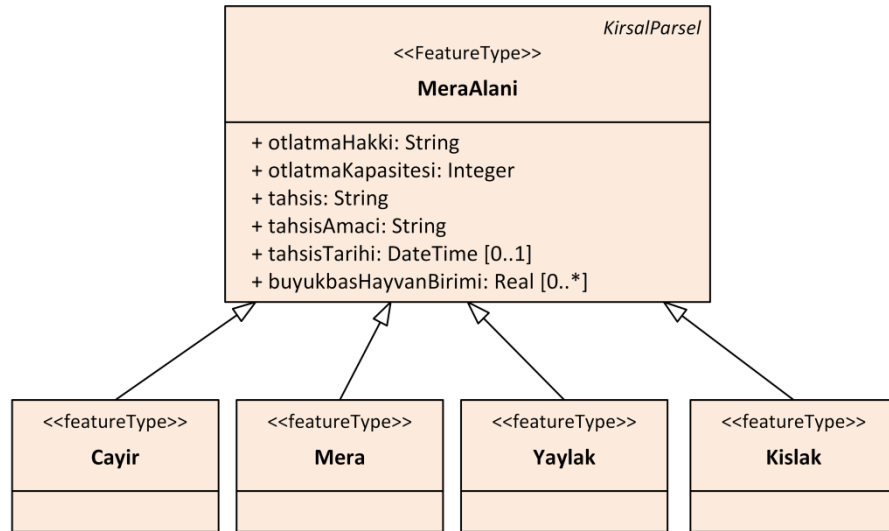
bulundurulmuş ve hazırlanmıştır. Bu veri tipinde, sınıflandırma işleminin yapılabilmesi için zorunlu ya da seçmeli olarak elde edilmesi gereken toprakla ilgili öznitelikler bulunmaktadır. Eğer öznitelik bir kod listesi barındırıyorsa, bu da veri şeması içine eklenmiştir (Şekil 2.12).

Hazırlanan kod listeleri, mevzuatın, standartların ya da kullanılan teknolojilerin değişim göstermesi nedeniyle güncellenebilir. Bu veri tipinde, arazi kullanım planlaması için en çok öneme sahip olan öznitelik "5403AraziTuru" kod listesi ile betimlenen "tur" özniteliğidir. Bu öznitelik aslında, elde edilen diğer veriler aracılığıyla karar verilen sınıflandırma sonucu olup, arazinin mutlak, marjinal, örtü altı, dikili ya da özel ürün tarım arazisi olması arazi kullanım planlaması kararlarını doğrudan etkilemektedir.

"*MeraAlani*" özniteliği, 4342 sayılı Mera Kanunu'nda bulunan tanımlar doğrultusunda yapılmıştır. Meralar, kanunun tanımladığı "çayır, mera, yaylak, kışlak" kategorilerine ayrıldığı için, bu alt özellik tiplerinden meydana gelmektedir. Her mera alanı için, otlatma hakkı ve kapasitesi, tahsis bilgileri ve büyükbaş hayvan birimi gibi nitel ve nicel veriler öznitelik olarak eklenmiştir. MERBİS sistemi de benzer bir işleyişe sahiptir, ancak meralardaki toprak ve su etkileşimlerini izlemek ve hayvanlara ilişkin güncel bilgileri anlık olarak toplayabilmek amacıyla oluşturulmuş dinamik bir altlıktan yoksundur. Dolayısıyla, *MeraAlani* özellik tipi de sensör verilerinin sunduğu özniteliklere kavuşturulmuştur. Tarım ve Orman Bakanlığı'nın meralara da akıllı sistemleri bütünleştirme çalışmalarını projelendirilmesi koşullarında, MERBİS ve sensör verileri bütünleştirilerek modelde önerilen Kırsal Alanlar veri şemasının kapsamına dahil edilebilir (Şekil 2.13).

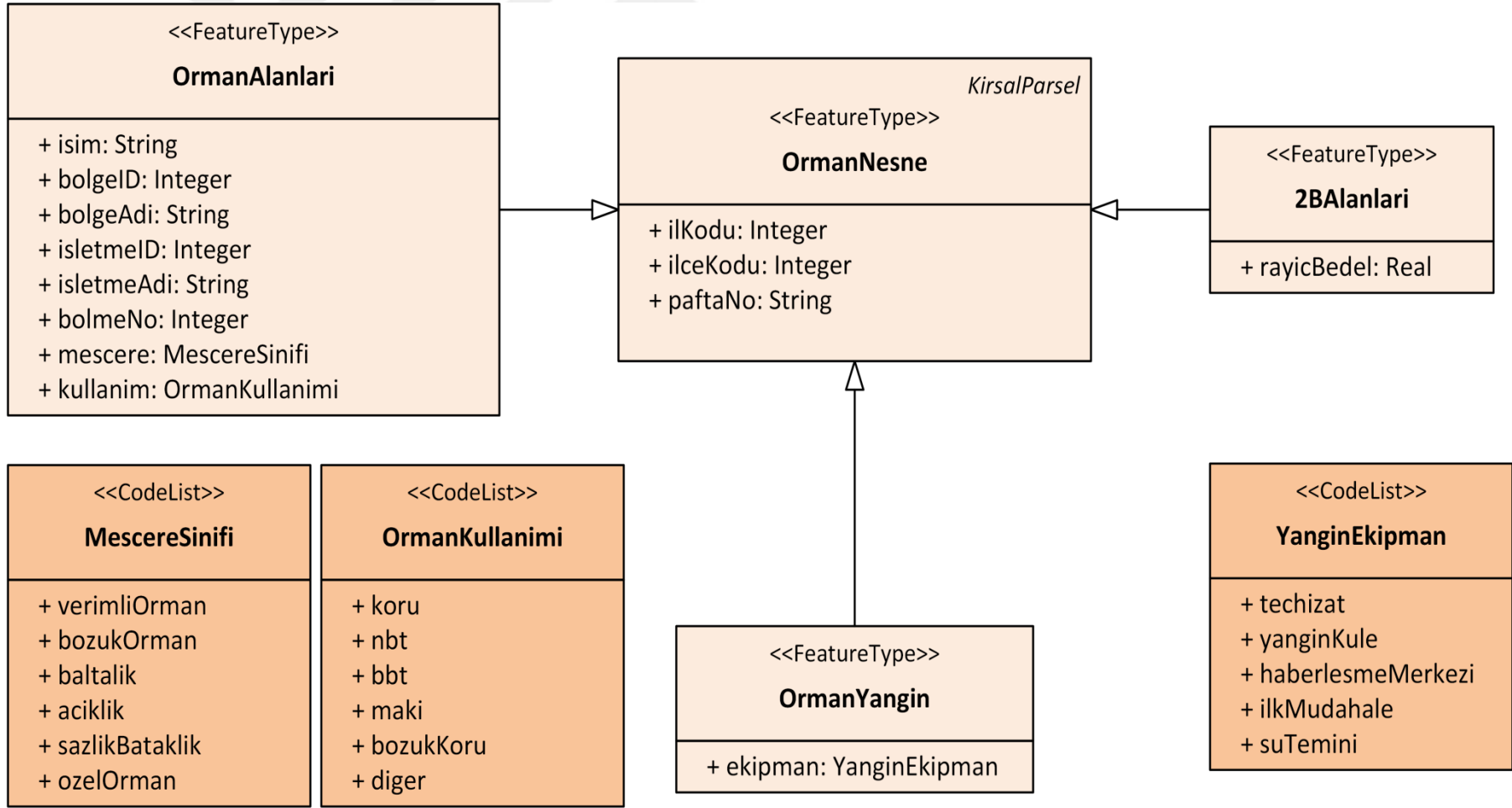


Şekil 2.12: TarimParseli Veri Tipi ve Kapsadığı Kod Listeleri



Şekil 2.13: Mera Alanları Özellik Tipi İlişkisel Şeması

“OrmanNesne” özellik tipi, “OrmanAlanlari”, “OrmanYangin” ve “2bAlanlari” özellik tiplerini kapsamaktadır. 6831 sayılı Orman Kanunu’nun tanımları ve Orman Genel Müdürlüğü Teşkilat Yönetmeliği’ndeki idari hiyerarşi ve Milli Emlak Genel Müdürlüğü’nün 2B Alanları ile ilgili kayıtları göz önünde bulundurularak bu özellik tipleri hazırlanmıştır (Şekil 2.14). Orman Genel Müdürlüğü’nün hazırladığı Orman Bilgi Sistemi’ndeki (ORBİS) orman kullanımı öznitelikleri ve Orman Mescere Haritaları’nın meşcere sınıfları da, veri temasının bu kısmına kod listesi olarak eklenmiştir. “OrmanYangin” özellik tipi, veri altyapısı modelinin önerdiği ölçek doğrultusunda geometrik olarak nokta türü nesnelere oluşmuştur. Bu özellik tipindeki yangın ekipmanı türleri ise, Orman Genel Müdürlüğü’nün e-Harita servislerindeki özniteliklerden derlenmiştir.

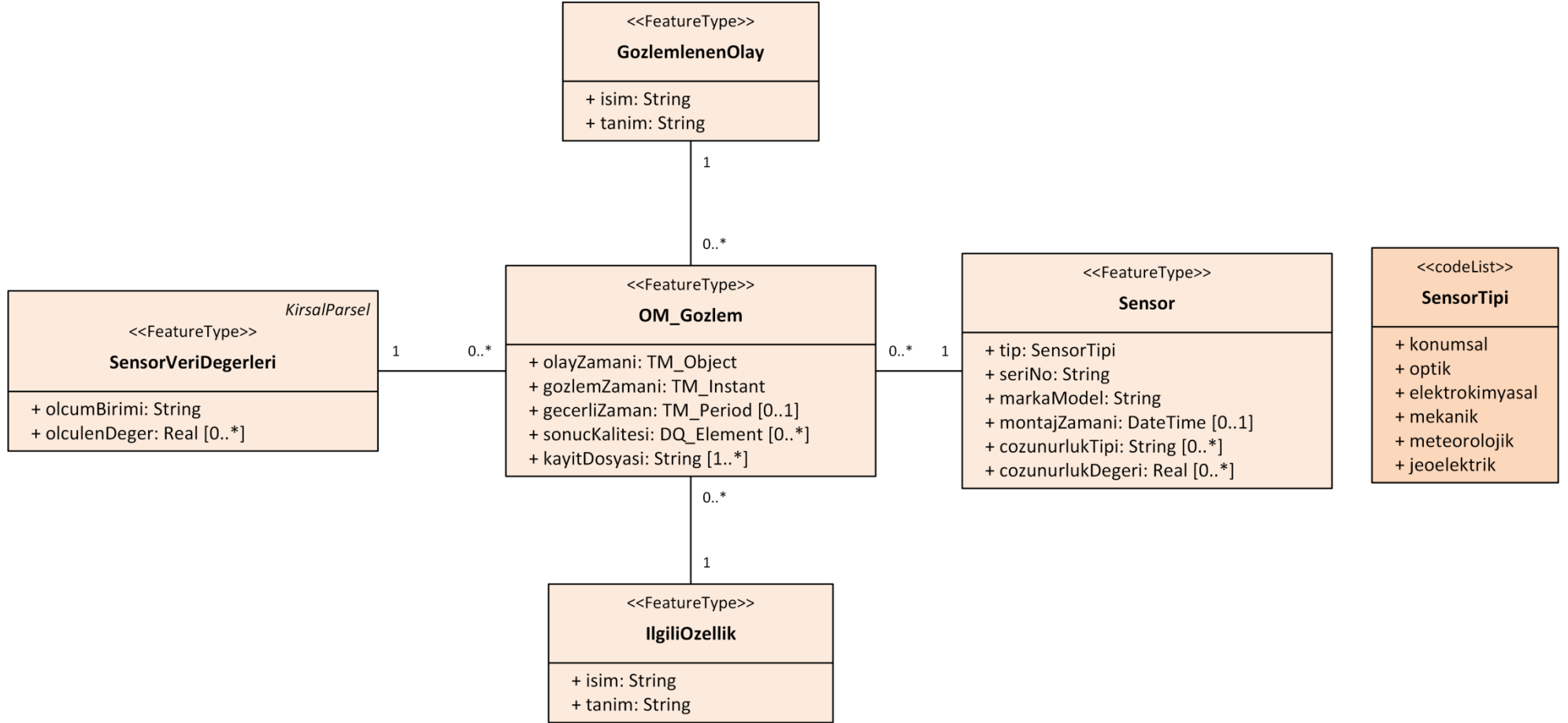


Şekil 2.14: Orman Nesne Özellik Tipi İlişkisel Şeması ve Kod Listeleri

TR.KR veri temasında bütün kırsal parseller *SensorVeriDegerleri* olarak adlandırılan ve her çeşit kırsal parselden sensör veri akışını sağlayan özellik tipi ile ilişkilendirilmiştir (Şekil 2.15). Bu özellik tipi, ISO 19156 standardının sunduğu çözümlerden uyarlanarak, birçok sensör tipini destekleyen niteliktedir. ISO 19156 standartındaki “Noktasal Gözlem” (*Point Observation*) anlayışı tercih edilerek, herhangi bir konumda anlık olarak tek bir özelliğin gözlemlenmesi hedeflenmiştir.

İlişkili olan *OM_Gozlem* özellik tipi anlık olarak gözlemlenen olayı temsil eder. Gözlemlenen olayın özelliklerini *GozlemlenenOlay (ObservedPhenomenon)* özellik tipi, gözlemlerle ilişkili özellikleri *IlgiliOzellik (FeatureOfInterest)* ve gözlemleyen sensörün özelliklerini de *Sensor* özellik tipleri ile nitelenmek olanaklıdır. Sensör tipleri (*SensorTipi* kod listesi ile nitelenen) ise çok çeşitlidir. Örneğin arazi üzerinde konumsal, optik, elektro-kimyasal, mekanik, meteorolojik ve jeoelektrik sensörler kullanılabilir. Bu özellik tiplerinde bulunan öznitelikler teknolojik gelişmelere ve gelecekte karşılaşılabilecek yeni gereksinimlere göre esnek olarak tasarlanmıştır. Araziye apliance edilen ya da mobil bir platform üzerinde kurulan sensör istasyonlarında bir ya da birden fazla çeşit sensör kullanılabilir. *SensorVeriDegerleri* özellik tipinde kaydedilen gözlemlerin ölçü değerleri ve ölçü birimleri saklanır ve bu her bir kırsal parselle ilişkilendirilmiş olur. Kullanıcı bu sayede, sorguladığı parseldeki hâlihazırda mevcut olan sensör verilerini inceleyebilir.

Bu veri temasını ilgilendiren veri sözlüğü, Ek-C’de “TR.KR Veri Sözlüğü” başlığı altında sunulmuştur. Detay listelerinde bulunan terimlerin tanımları veri sözlüğünde bulunmaktadır. Ancak bu veri sözlüğünden bir kesit Tablo 2.3’te sunulmuştur.



Şekil 2.15: Sensörler Veri Tipi ve İlişkili Kod Listeleri

Tablo 2.3: TR.KR Veri Sözlüğünden Bir Kesit

Özellik Tipi	Öznitelik	Tekrar	Durum	Veri Tipi	Tanım	IPv6
Sensor	tip	1	Zorunlu	codeList	Parsele applike edilmiş sensörlerin tipini sunan kod listesini betimleyen veri türüdür.	c3f:129:9ff3:19cf:38cf:dc25:5ce4:7901
Sensor	seriNo	1	Zorunlu	String	Parsele applike edilmiş sensörlerin seri numaralarıdır.	3ccb:c404:ba57:394:4dde:818f:6cd:dd93
Sensor	markaModel	1	Zorunlu	String	Parsele applike edilmiş sensörlerin marka ve modelidir.	fac6:b777:f0b9:8e61:fecc:ac14:28f3:e446
Sensor	montajZamani	1	Seçmeli	DateTime	Parselede bulunan sensörün aplikasyon tarihini belirtir.	1009:40f7:4dcb:cfa1:8c81:fa37:a0ff:9e89
Sensor	cozunurlukTipi	1+	Seçmeli	String	Parselede bulunan sensörlerin hangi çözünürlükte veri topladığını belirtir.	caa9:c964:f250:e89c:bf1e:85d2:2b8e:82d0
Sensor	cozunurlukVeri	1+	Seçmeli	Real	Parselede bulunan sensörlerin veri topladığı çözünürlüğün niceliğini belirtir.	d4e2:fa5b:bd13:86e5:fd2:d6e8:7d18:86ab

2.2.5. Arazi Kullanımı Veri Teması (TR.AK)

2.2.5.1. TR.AK Tanım ve Kapsam

Kırsal alanların TR.KR uygulama şemasında detaylı bir şekilde işlenmesinden sonra, kentsel arazi kullanımının da uygulama şemasının hazırlanması zorunludur. Daha önceden bahsi geçen “HILUCS Arazi Kullanımı Sınıfları”, bu uygulama şemasının veri sözlüğünü oluşturmaktadır. Uygulama şemasının mimarisi, INSPIRE Direktifi’nin hükmettiği şekilde tasarlanmıştır.

INSPIRE direktifi, CORINE sistemine tabi “Arazi Örtüsü” uygulama şemasını ayrı olarak ele alınmaktadır. Arazi Örtüsü uygulama şeması ise TUCBS projesinde ele alınmıştır ve sunulmuştur. Ancak, INSPIRE Direktifi Ek-III’te sunulan “Arazi Kullanımı” uygulama şeması ülkemize henüz uyarlanmamıştır.

INSPIRE Direktifi, HILUCS sınıflandırma sistemini üye ülkeler için zorunlu kılmaktadır. Ancak, ülkelerin mevcut arazi kullanımı sınıflandırma sisteminin de seçimli bir şekilde kullanılabileceğini belirtmektedir. TR.KR uygulama şeması incelenirken de belirtildiği üzere, INSPIRE direktifi “ekonomik tarımsal arazi kullanımı” ve “toprak” temalı uygulamaları ayrı ayrı irdelemektedir. Ülkemizin hazırladığı tarımsal veri altyapıları, hem bu ayrıma sahip değildir, hem de bütünleşik bir kırsal arazi yönetimi için bu ayrımın sürdürülebilirliği yoktur. Dolayısıyla, kırsal kullanımdaki parseller için de, “arazi kullanımı uygulama şeması” içinde bir yer ayrılmasına gerek yoktur. HILUCS sisteminin kırsal parselleri sınıflandırma biçimi, Tablo 2.4’te gösterilmiştir. Bu sınıflandırma biçimi, ülkemizin tarım ve ormancılık arazi kullanımlarını betimlemek için oldukça zayıftır.

Aynı zamanda, bu alanlar belirtilen veri sınıflarına uygun bir şekilde mevzuatta ve mevcut veri altyapılarında düzenlenmemiştir. Eğer ülkemiz, HILUCS'a uygun bir sınıflandırma yapmak isterse, bunun için öncelikle mevzuatındaki tanımları gözden geçirmesi gerekir. Dolayısıyla, hem uyum göstermediğinden, hem de veri tekrarı sağlayacağından tarım ve ormancılık ile ilgili HILUCS arazi kullanım sınıfları bu veri temasında değerlendirmeye alınmamıştır.

HILUCS sistemindeki diğer birincil üretim veri sınıfları, ikincil ve üçüncül üretim, altyapı, yerleşim alanları ve diğer kullanımlar ile ilgili veri sınıfları, TR.AK veri şemasında kullanılacaktır.

Tablo 2.4: HILUCS Sistemi'ne Göre Kırsal Alanlar Veri Sınıfları

1. Seviye Sınıf	2. Seviye Sınıf	3. Seviye Sınıf	Not	Kod
Birincil Üretim	Tarım		Bitki ve mantar üretimi	1_1
		Ticari Tarımsal Üretim	Kalıcı bitki üretimi ve hayvancılık	1_1_1
		Çiftçilik Altyapısı	Ahır, depo vb.	1_1_2
		Öz Tüketim için Tarımsal Üretim	Kişilerin kendi tüketimi için üretim yaptığı alanlar	1_1_3
	Ormancılık		Ağaç ve ağaç ürünleri üretimi için kullanılan alanlar	1_2
		Kısa Rotasyonlu Ormanlar	50 yıldan kısa sürede kendini yenileyen ormanlar	1_2_1
		Orta ve Uzun Rotasyonlu Ormanlar	50 yıldan daha uzun sürede kendini yenileyen ormanlar	1_2_2
		Daimi Ormanlar	Daimi yenilenmenin olduğu ormanlar	1_2_3

2.2.6. TR.AK Uygulama Şeması

INSPIRE Direktifi, hem mevcut arazi kullanımı için, hem de planlanan arazi kullanımı için ayrı özellik tipleri kullanılması gerektiğini önermektedir. Buradan hareketle, mevcut arazi kullanımı uygulama şeması, arazide hâlihazırda bulunan, belirli bir zamandaki gerçek arazi kullanımını gösteren veri setlerine karşılık gelmektedir (Şekil

2.16). *MevcutAraziKullanimiVeriSeti*, birçok veri kaynağından üretilebilir. Böylece *MevcutAraziKullanimiNesnesi*, arazi kullanımı sınıflandırmasına uygun arazi kullanımını belirli bir zaman için tanımlar.

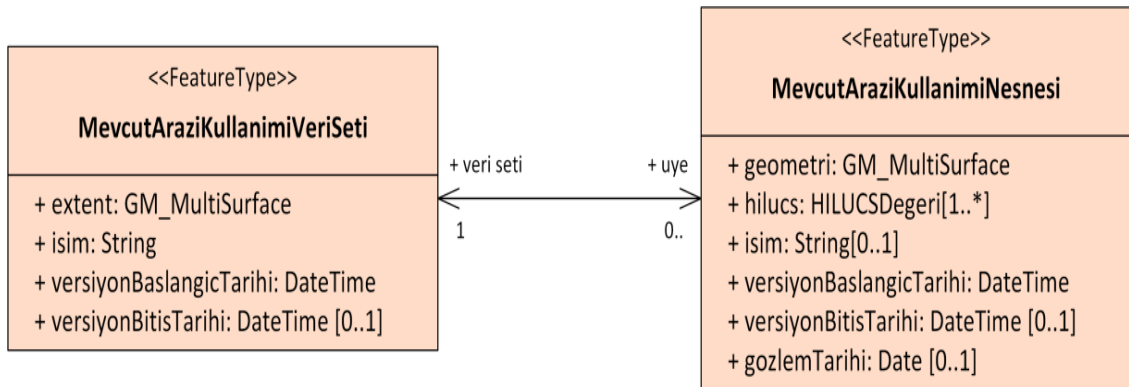
Arazi kullanım planları ile ilgili uygulama şeması da Şekil 2.17'de gösterilmiştir. Bu veri seti, bir arazi kullanım planına ilişkin verilerden meydana gelmektedir. Arazi kullanım planındaki arazi kullanım kararı ve diğer destekleyici tanımlamalar (plan notları vb.), bu veri setindeki özniteliklerdir.

AraziKullanımPlanı özellik tipi, onaylanmış arazi kullanım planı dökümanına karşılık gelir. Plan ismi, planlama hiyerarşisindeki yeri gibi arazi kullanım planına özgü niteliksel verileri içerir. Uygulama tarihleri ve ilişkili bulunduğu mevzuat bilgileri de, bu özellik tipi için de sunulabilir.

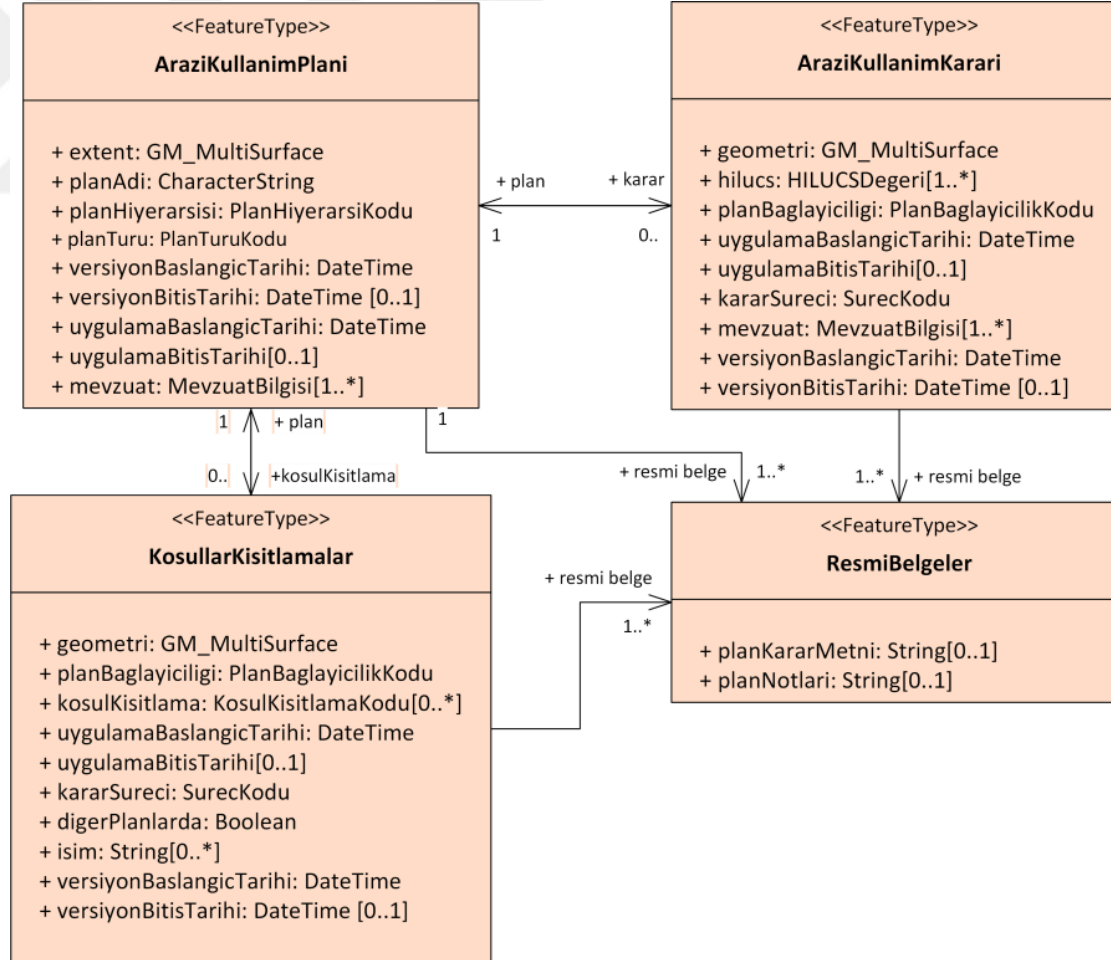
AraziKullanımKararı özellik tipi ise, planda belirtilen arazi kullanım kararlarını HILUCS sınıflandırmasına tabi tutarak sunar. Bu kararlar her zaman kapalı alan (poligon) geometrisi ile ifade edilir. Arazi kullanım kararının hangi kurumlar ya da kişiler ile bağlayıcılığı olduğunu açıklar. Kararın uygulanış tarihlerini, kararın hangi süreçte olduğunu, kararın ilişkili olduğu mevzuat bilgisini bu özellik tipinde sunabilmek olanaklıdır. Arazi kullanım planları içinde belirtilen koşullar ve kısıtlamalar için de *KosullarKisitlemeler* özellik tipi üretilmiştir. Bu özellik tipinde, hangi tür kısıtlamaların ve koşulların, o arazi kullanım kararı için geçerli olduğu bir veri seti ile sunulmaktadır. Her üç özellik tipini de ilgilendiren resmi belgeler için de, *ResmiBelgeler* özellik tipi oluşturularak ilişkilendirilmesi sunulmuştur (Şekil 2.17). TR.AK'yı ilgilendiren veri sözlüğü Ek-D'de sunulmuştur. Ancak, bu veri sözlüğünden bir kesit Tablo 2.5'te gösterilmektedir.

Hem mevcut arazi kullanımı, hem de planlanan arazi kullanımı sınıfını belirten HILUCSDegeri kod listesi aslında bir veri sözlüğüne karşılık gelmektedir. Ülkemiz için uyarlanan ve nasıl hazırlandığı bu alt bölümün başında anlatılan *HILUCS VeriSozlugu TR*, Ek-E'de sunulmuştur. Diğer bir yandan, arazi kullanım kararlarının kısıtlamalarını ve koşullarını belirten ve INSPIRE direktifinin belirttiği veri sözlüğünden ülkemize uyarlanan *Kusul Kisitlama Sozlugu TR*, Ek-F'de sunulmuştur (Bu veri sözlüklerinden küçük kesitler için bkz. Tablo 2.6 ve Tablo 2.7). Hem bu iki kod listesini, hem de özellik listelerinde kullanılan diğer kod listeleri Şekil 2.18'de gösterilmiştir.

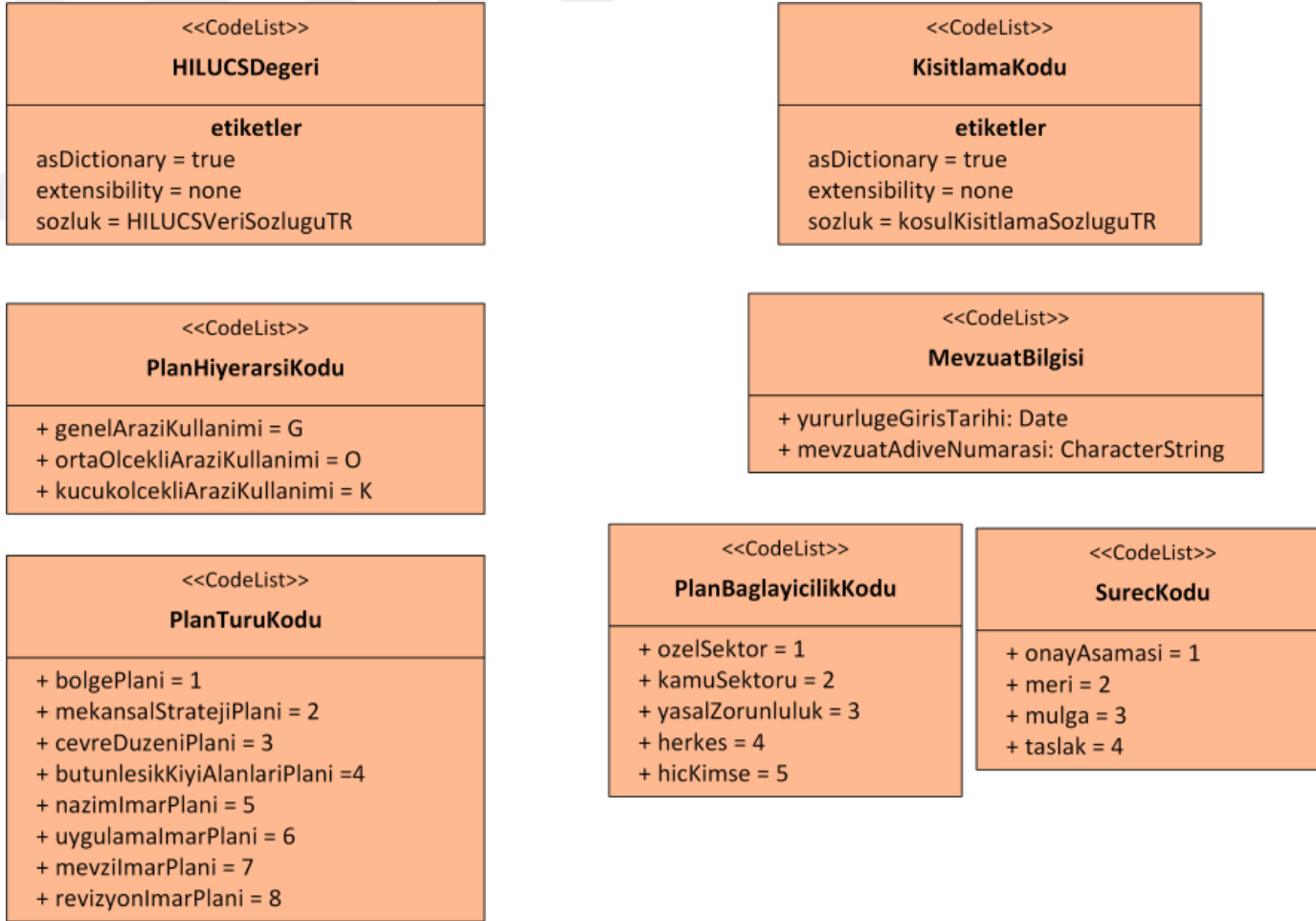
TR.AK uygulama şemalarında hem mevcut hem de planlanan arazi kullanımı için, altyapı, üstyapı, yerleşim alanları (konut alanları, çalışma alanları, kamu hizmet alanları, eğitim alanları, dini tesisler, özel proje alanları, çöküntü alanları, inşaat alanları) ve diğer arazi kullanımlarını bulabilmek olanaklıdır. Oluşturulan veri sözlüğü, ülkemizdeki mevzuat ve uygulamaların değişimine göre esneklik gösterebilmektedir.



Şekil 2.16: Mevcut Arazi Kullanımı Uygulama Şeması



Şekil 2.17: Arazi Kullanım Planları Uygulama Şeması



Şekil 2.18:TR.AK Uygulama Şemasında Kullanılan Kod Listeleri

Tablo 2.5: TR.AK Veri Sözlüğünden Bir Kesit

Özellik Tipi	Öznitelik	Tekrar	Durum	Veri Tipi	Tanım	IPv6
KosullarKisitlemeler	id	1	Zorunlu	String	Koşul ya da kısıtlama için eşsiz tanımlayıcı.	f0ac:942a:11e6:1859:5a65:8f29:230a:439b
KosullarKisitlemeler	geometri	1	Zorunlu	Area	Veri nesnesinin geometrisi. Çoklu yüzey.	1dff:a05d:c7da:1848:1cbf:4a7d:b06a:1d43
KosullarKisitlemeler	planBaglayiciligi	1	Zorunlu	CodeList	PlanBaglayicilikKodu kod listesini atflayan öznitelik.	a817:e4cf:c711:4481:48dd:8a86:92b8:4de5
KosullarKisitlemeler	kosulKisitleme	1+	Seçmeli	CodeList	KisitlemeKodu kod listesini atflayan öznitelik.	541f:bfa9:5c0:3dee:3925:bbb6:640f:89c3
KosullarKisitlemeler	uygulamaBaslangicTarihi	1	Zorunlu	DateTime	Koşul ya da kısıtlamanın uygulama başlangıç tarihi.	fd10:1082:5fdd:1826:6283:f1a5:500:2eb6
KosullarKisitlemeler	uygulamaBitisTarihi	1	Seçmeli	DateTime	Koşul ya da kısıtlamanın uygulama bitiş tarihi.	262a:e813:31f9:1d39:a9d1:b2a2:f68b:e316
KosullarKisitlemeler	kararSureci	1	Zorunlu	CodeList	SurecKodu kod listesini atflayan öznitelik.	2c29:1fc1:ce71:5ffe:4274:feab:2273:41a2
KosullarKisitlemeler	digerPlanlarda	1	Zorunlu	Boolean	Bu kısıtlamanın ya da koşulun üst ya da alt ölçekli arazi kullanım planlamalarında olup olmadığını belirten koşul özniteliği.	6f0c:64b6:dc2a:a572:94e4:adea:b8a7:ac6d

Tablo 2.6: Ülkemize Özgü HILUCS Veri Sözlüğünden Bir Kesit

1. Seviye Sınıf	2. Seviye Sınıf	3. Seviye Sınıf	Not	Kod
Birincil Üretim	Madencilik		Mineral ve maden çıkarma alanları	1_3
		Enerji Üretim Malzemelerinin Madenciliği	Kömür, linyit, petrol, turba, doğalgaz, uranyum vb.	1_3_1
		Metal Cevherleri	Demir, Bakır, Gümüş, Altın vb.	1_3_2
		Diğer	Taş, kil, kum, kimyasal, tuz, suni gübre vb.	1_3_3
	Su Ürünleri		Profesyonel balıkçılık ve su ürünleri	1_4
		Üretim Çiftlikleri		1_4_1
		Uzman Avlanma Alanları	Balık avlanma faaliyetlerinin profesyonel olarak yürütüldüğü alanlar	1_4_2
	Diğer			1_5
		Avcılık	Profesyonel avlanma alanları	1_5_1
		Göçmen Hayvanları Koruma Alanları	Göçmen hayvanların korunduğu ve beslendiği alanlar	1_5_2
		Doğal Ürün Toplama Alanları	Liken ve yosun gibi ekilemeyen bitkilerin ticari amaçla toplandığı alanlar	1_5_3
		Diğer	Üstteki tanımlara uymayan tüm birincil üretim sınıfları	1_5_4
	Hammadde Sanayisi			2_1
		Tekstil Ürünleri	İplik üretimi, örme ve dokuma	2_1_1
		Ahşap ve Ahşap Ürünleri	Kaplama, Kontrplak, Lamine ve Marangozluk	2_1_2

Tablo 2.7: Ülkemize Özgü Koşullar ve Kısıtlamalar Sözlüğünden Bir Kesit

1. Seviye Sınıf	2. Seviye Sınıf	3. Seviye Sınıf	Kod
Çevresel Etki			1
	Gürültü Yönetimi Alanları		1_1
		Gürültü Önleme Alanı	1_1_1
	Emisyon Kontrol Alanı		1_2
		Hava Kalitesi İzleme Alanı	1_2_1
	Yenilenebilir Enerji Alanı		1_3
	Doğal Koruma		1_4
		Ekolojik Koridor	1_4_1
		Biyçeşitlilik	1_4_2
		Orman Koruma	1_4_3
		Kent İçi ve Çevresi Tarımsal Koruma	1_4_4
		Sulak Alan Koruma	1_4_5
		Bitki Sağlığı Koruma Alanı	1_4_6
		Diğer Doğal Koruma	1_4_7
		İklim Koruma	1_5
		Su Koruma	1_6
		Koruma Altındaki Su Yüzeyleri	1_6_1
		Nitratlı Alanlar	1_6_2
		Hassas Alanlar	1_6_3
		Kaplıca Suları	1_6_4
	İçme Suyu Koruma Alanları	1_6_5	

III. BULGULAR

3.1. Literatür Araştırmasından Elde Edilen Bulgular

Kalkınma çalışmaları esnasında karşılaşılan arazi kullanımı problemlerinin çözümleri için, güncel, dinamik ve yeni teknolojiler ile bütünleşik **konumsal veri altyapılarının kullanımına**, bu altyapılardan elde edilecek veri ve bilgilerin analizi ışığında yapılacak arazi kullanımı planlamasına ve uygulamasına gereksinim vardır.

Oluşturulacak olan konumsal veri altyapıları, çok kapsamlı ve geniş hacimli veriler ile beslenmelidir. Bu denli büyük bir veri altyapısının anlaşılabilmesi için **büyük veri** kavramının, bu veri altyapısının araziden anlık veri toplayabilmesi için de **sensör ve nesnelerin interneti** teknolojilerinin irdelenmesi zorunludur.

Büyük Veri, yeni bir teknolojik icat değildir. Geliştirilen teknolojiler sayesinde karşımıza çıkan yeni problemi tasvir eden bir kavramdır. Dolayısıyla konumuzda arazi ile ilgili büyük veriye karşılık gelen, kapasitesi yüksek KVA'lardır. Bahsedilen özelliklerdeki veriden, doğru ve anlamlı veriyi ve bilgiyi çekip çıkarabilecek olan kapasite için KVA'ların modellenmesinde;

- Büyük veri setlerini tutabilecek olan sunucu ve bulut kapasitesi yeterince iyi seçilmelidir.
- Bu sunucu ve bulutların, hangi kurumlar ve yetkililer tarafından yönetileceği kararlaştırılmalıdır.
- Büyük veri setlerinden gerekli veri ve bilgiyi çıkarabilecek karar destek algoritmaları ve gereken diğer istatistiksel analizler belirlenmelidir.
- Büyük veri setlerinden KVA'nın veri sınıflarını besleyecek olan veri akışının zamansal ve konumsal çözünürlüğü belirlenmelidir.
- Kuruluşların bugün ve gelecekte yönetmesi gereken veri miktarı nedir?
- Kuruluşların verilerini ne sıklıkta üretmesi gerekmektedir?

- Kuruluşlar, verilerin güvenliği konusunda ne kadar risk alabilir? Sıkı güvenlik koşulları oluşturulacak mıdır? Verilerin gizliliği ne kadar önemlidir?
- Verileri yönetme hızı ne olacaktır?
- Verilerin doğruluğu ve hassasiyeti ne olmalıdır?

Bahsedilen teknolojilerle donatılmış konumsal veri altyapılarının kullanımı ile gerçekleştirilecek ve uygulanacak olan arazi kullanım planları ile eko-yerleşimlerin oluşturulması ve yaşatılması hedeflenmelidir. **Eko-yerleşimler**, literatür taramasında tespit edilen sorunların etkilerinin ortadan kaldırıldığı ya da etkilerinin düşürüldüğü yerleşim alanlarının oluşturulması amacıyla yönelik olarak hem gezegenimiz, hem de ülkemiz için önemli bir stratejik kavramdır.

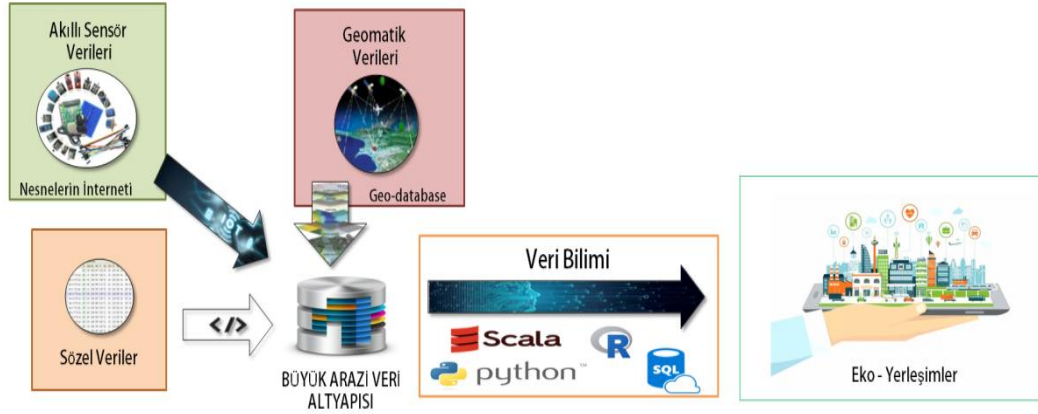
Eko-yerleşimleri günümüz kent politikaları ile birlikte düşündüğümüzde yine karşımıza arazi ile ilgili veri ve bilgilerin değeri ve bunların tutulduğu KVA'lar çıkmaktadır. Eko bir yerleşimin, çevresindeki bölgeyle karşılıklı etkileşim içinde bulunduğunu söylemek doğrudur. Eko-yerleşimleri oluşturmak adına yapılması gereken arazi kullanım planlaması için, temel arazi kullanım haritaları, iklim haritaları vb. çok sayıda temel bilgiye gereksinim vardır.

Bu kadar geniş bilginin toplanabilmesi için insan gücüne ve zaman alıcı süreçlerin işletilmesine ihtiyaç vardır. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda, KVA oluşturma ve coğrafi bilgi sistemleri tekniği ile yeryüzünün biyolojik ve fiziksel göstergelerini ve değişimlerini anlık olarak ve her ölçekte, hava fotoğrafları, sensörler ve uydu görüntüleri ile tespit etmek olanaklıdır.

3.2. KVA'lar için Yeni Veri Eldesi Paradigması

KVA'ların oluşturulmasında kullanılan raster ve vektör verilerin eldesi, artık sadece arazi çalışmaları, uzaktan algılama ve GNSS verilerinden oluşan geomatik veriler ve sözel verilerden derlenememektedir. Arazi yönetimi anlayışının hedeflediği dinamik

süreçlerin takip edilebilmesi için, veri eldesi paradigmasına akıllı sensör verilerinin mutlaka eklenmesi gerekmektedir. Bu ekleme ile birlikte büyük KVA oluşturulacaktır. Bu veri altyapısının içinde toplanan yapılandırılmış verilerden gerçekleşen olayları, eğilimleri, görüngüleri ve bilgileri çıkarabilmek için “veri bilimi” (data science) devreye girmektedir. Veri bilimi de, belirtilen amaç adına programlama, makine öğrenmesi, istatistik analizleri ve algoritmalar gibi çeşitli tekniklerin birleştirilerek kullanılmasıdır. “Python, R, Scala” programlama dilleri, SQL veri tabanı yönetim sistemi veri biliminde en çok kullanılan veri işleme yazılımlarıdır. Veri bilimi sayesinde elde edilen analiz sonuçları ve çıkarımlar ile hedeflenen eko-yerleşimlere yönelik arazi kullanım planlaması gerçekleştirilecektir. Veri bilimi, geomatik mühendislerinin de ilgilenmesi gereken oldukça geniş bir bilim dalıdır ve gelecekte bu çalışmada önerilen modelin projelendirilip saha uygulaması gerçekleştirildiğinde oldukça sık başvurulacak bir alandır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1: Yeni Veri Eldesi Paradigması ve Konumsal Veri Bilimi

(Yazar tarafından üretilmiştir.)

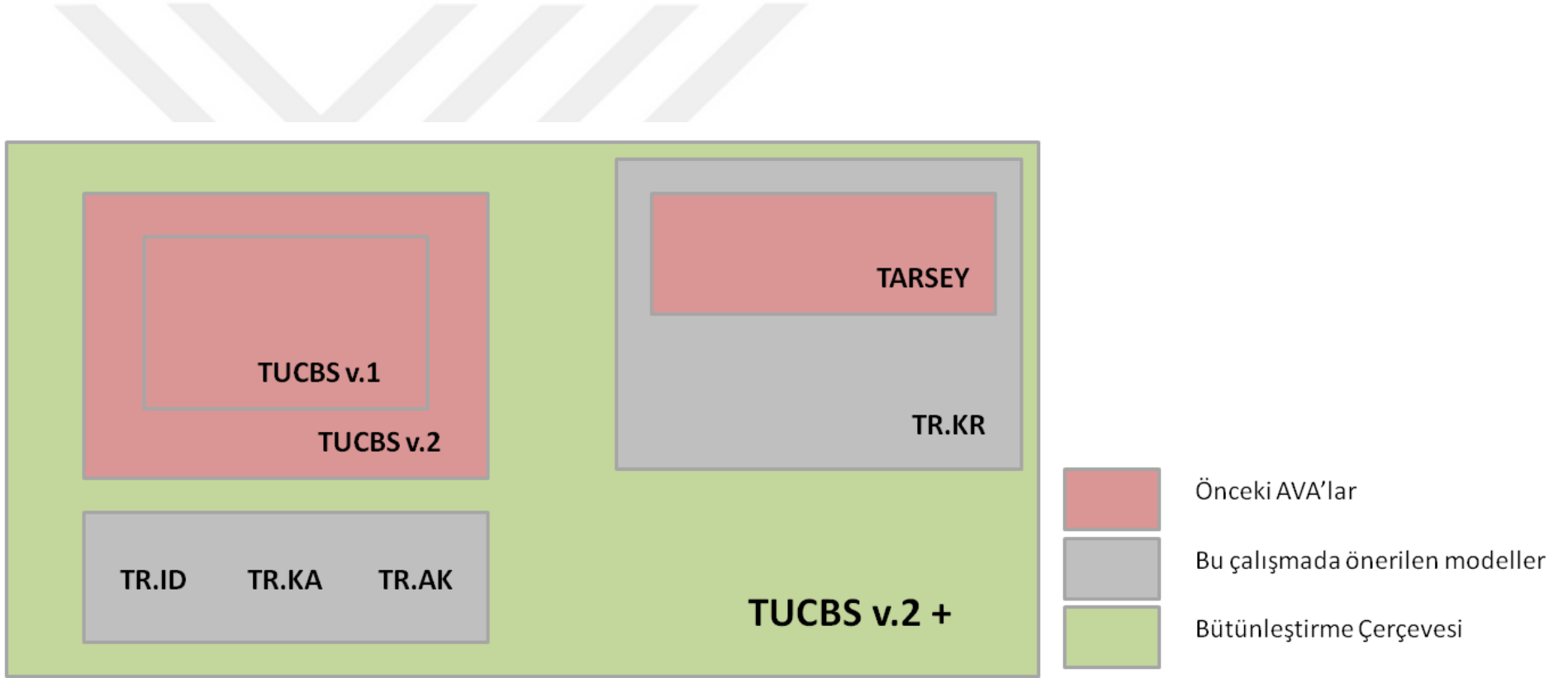
3.3. Çalışmanın TUCBS ile Bütünleştirilmesi

Bu çalışmada önerilen KVA modelinin, gerçek verilerle ve gerçek arazi çalışmalarıyla test edilmesi zorunluluğu bulunmaktadır. Bu çalışmada elde edilen bulgular, bir proje aracılığıyla kamu kurumları çatısı altında tartışılabilir, kamunun beklentilerinin ve diğer bilim insanlarının katkılarının da eklenmesi ile zenginleşebilir.

TARBİL projesinin uyguladığı yöntemler doğrudur. Ancak, sensör çeşitliliği arazi kullanımını tam kapasite ile tespit etmek amacıyla yükseltilmelidir. Türkiye'deki akıllı şehir uygulamaları 1:25.000 ölçeğinde başlatılmalıdır. Dolayısıyla, hem kentsel hem kırsal alanlarda, izlenecek olan arazi kullanımı ya da arazi kullanımı değişkenlerine özel akıllı sensörlerin sahaya applike edildiği, 1:25.000 ölçeğindeki veri altyapısını altlık olarak kullanan "topyekun sensör kullanımı", bu konudaki yatırımların hem daha az parçacıl, hem daha verimli olmasını sağlayacaktır.

Bu çalışmanın önerdiği veri şeması modellerinin (TR.ID, TR.KA, TR.AK, TR.KR), daha önceden gerçekleştirilmiş TUCBS v.1, TARSEY¹¹ ve şu an çalışmaları yürütülen TUCBS v.2 ile bütünleştirilmesi olanaklıdır. Bu bütünleştirme sayesinde, hem sensör kullanımı zenginliği sağlanacaktır, hem de mevzuatımıza ve ülkemizin kalkınma hedeflerine uygun, özellikle kırsal ve kentsel arazi kullanımı sorunlarını irdeleyen veri şemaları çerçevesi oluşturulabilir (Şekil 3.2).

¹¹ TARSEY-TARBİL projeleri INSPIRE ve LPIS girişimlerinin tamamen dışında yürütülmüştür. Kırsal arazilerle ilgili veri ve bilgi üreten bu projelerin, ulusal coğrafi sistemi ağı dışında kalması parçalı ve sürdürülebilir olmayan bir görünümle karşılaşılmasına neden olmaktadır.



Şekil 3.2: Modelin TUCBS ile Bütünleşme Çerçevesi
(Yazar tarafından üretilmiştir.)

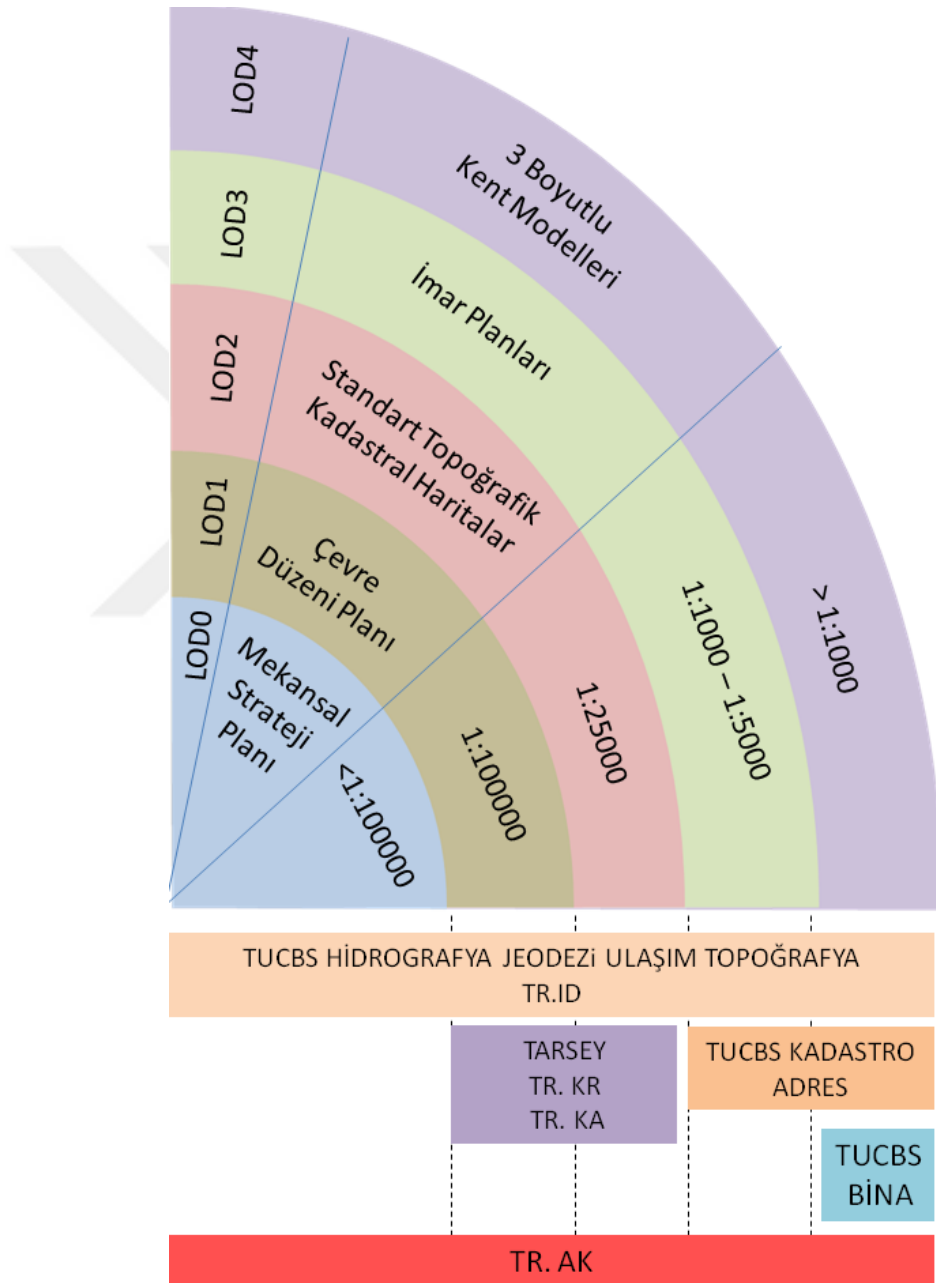
3.4. Çalışmanın Arazi Kullanım Planlaması ile İlişkisi

KVA'ların kullanımında aktörler ve yetki sınırlamaları belirlenmeli, TUCBS çalışmalarında yapılan kurumlararası veri koordinasyonu çalışmalarını daha geniş bir kapsamda ele almalı, özel kurumlara ihale edilen proje aşamalarının süreçlerini belirten dökümanların açık olarak kamuya sunulması, dünya standartlarının rehber olarak görüldüğü, yerel gerçeklerin ise uygulama iş akışlarını belirlediği bir eylem planı ile yola devam edilmelidir.

Bu çalışmanın orta ölçekli ve genel arazi kullanım kararlarına altlık olabilecek bir KVA modeli önerdiği gerçeğinden yola çıkıldığında, Türkiye'de sadece kentsel mülkiyetin ve değerlerin incelenebildiği veri altyapısı çalışmalarının, artık kırsal alanları da ele alan, arazi kullanımının tamamını gözlemleyen bir anlayışa dönüşmesi gerekliliğine varılması zor değildir. Önemli olan, bu çalışmanın ikinci ve üçüncü bölümlerinde bahsi geçen, yerel gerçeklerimiz ve alınan derslerin iyi okunması, güncel teknolojik gelişmelerin iyi takip edilmesidir. Arazi kullanımı ve onunla ilişkili diğer sorunların yönetilebilmesi ve eko-yerleşimlerin oluşturulabilmesi için odaklanılması gereken ölçek, 2. seviyedeki 1:25.000 ölçeğidir.

TUCBS'nin hidrografya, jeodezik altyapı, ulaşım, topoğrafya, hidrojeoloji, jeofizik, jeoloji temaları ve bu çalışma ile güncellenen idari sınırlar veri teması (TR.ID), her seviyedeki (LOD) KVA'yı ve her ölçekteki arazi kullanım planını ilgilendirmektedir. TUCBS adres ve tapu-kadastro, bina veri temaları, 3. seviye ve 4. seviye KVA'larda kullanılabilir olup, 1:5.000 – 1:1.000 ölçekli imar planları ve daha büyük ölçekli 3 boyutlu kent bilgi sistemlerinde değerlendirilebilir. TARSEY ve bu çalışmada üretilen TR.KR, TR.KA veri temaları 1:25.000 ölçeğindeki standart topoğrafik kadastral haritalarını barındıran veri altyapılarını ve üretilecek olan orta ölçekli arazi kullanım

planlarını ilgilendirmektedir. TR.AK veri teması ise, 1:100.000 ve daha büyük tüm planlarda ve veri altyapılarında kullanılmaya uygundur, ancak en sürdürülebilir ölçek 1:25.000'dir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3: Veri Temalarının TUCBS Detay Seviyeleri ve Arazi Kullanım Planlama Hiyerarşisi ile İlişkisi

(Yazar tarafından üretilmiştir.)

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, TUCBS projesinin yürütülmesinde ve coğrafi veri ve hizmetlerinin standartlarının oluşturulmasında tek yetkili makamdır. Standartların adım adım oluşturulmasında birçok girişimde bulunulmasına karşın, erişilebilir ve paylaşılabilir verilerin yaşam döngüsünün oluşturulmasında hala sıkıntılar bulunmaktadır.

3.5. Çalışmanın Uluslararası Standartlara İlişkin Bulguları

INSPIRE Direktifi, her bir kırsal arazi kullanımı tipi için daha küçük ve özel model üretimini önermektedir; böylece sonuç ürünler temaya özgü veri standartlarında üretilebilecektir. Ancak, bu çalışma tüm kırsal arazi kullanımını tek bir model içerisinde irdemektedir. Bu tercih, bir takım avantajları ve dezavantajları beraberinde getirmektedir. Türkiye’de tüm kırsal alanlar büyükşehir belediyelerinin ve iki adet bakanlığın domine ettiği bir sistem içerisinde yönetilmektedir. Her kurumun farklı sıklıklarda, farklı standartlarda ve farklı ölçeklerde topladıkları bu veriler, bazen aynı araziler için bile farklı nitelikler taşımaktadır. Kurumlar arası tutarlı veri üretiminin sağlanması ve geniş bir veri altyapısının kullanılması daha doğru arazi kullanımı bilgisi sunacaktır. Aksi takdirde, mevcut durumda birlikte çalışılabilirlik karnesi ve yasal bütüncüllüğü zayıf olan ülkemiz için parçalı modeller, güncel olmayan ya da hatalı konumsal bilginin üretilmesine neden olacaktır. Böylesine geniş bir KVA kullanımında karşılaştığımız bir zorluk ise düzenli bakım süreçlerinin (back-up kontrolleri vb.) maliyetinin artması ve daha geniş disk alanlarına gereksinim duyulması olarak söylenebilir.

INSPIRE Direktifi’nin “Tarım ve Akuakültür” veri temasında etkinlik alanı, site, holding gibi kullanımlarla tarımsal işletmeler nitelendirilmiştir. Ancak bu kullanım biçimi ülkemiz yerel gerçeklerine uygun değildir: (1) tarım ürünleri ve gıda üretimi ile ilgilenen endüstriler ülkemizde toprak sahibi olmak yerine, hammaddenin geleneksel

çiftçilikle uğraşan kır nüfusundan temin etme yolunu tercih ettiği açıktır; (2) Geleneksel tarımla uğraşan köylümüzün holding ya da marka oluşturabilecek kooperatifleşme kapasitesi zayıftır; (3) Tarım arazilerinin ortaklaşa kullanımı tapu sicil sisteminde kayıt altında değildir. Dolayısıyla LPIS projesindeki fiziksel blokların kullanımı tercih edilmiştir.

LPIS çalışmalarında kullanılan Tarım Parseli özellik tipi Avrupa genelinde tarım parselini tanımlar ve onun konumunu belirtir; tarımsal hibelere uygun olan alanı tespit eder ve çiftçilerin hibe başvuruları ile ilgili bilgileri saklar. Türkiye’de gerçekleştirilen LPIS projesi üç aşama geçirmiştir: (1) orto-görüntülerin oluşturulması (24 ay), (2) kalite kontrol (26 ay) ve (3) sayısallaştırma. Türk LPIS Projesi, tarımsal hibe verilebilecek arazilerin tespiti için FAO’nun Arazi Örtüsü Sınıflandırma Sistemi’ni (LCCS)’yi kendinde yöntem olarak belirlemiştir. Bu yöntem arazileri yaşam formu, konumsal özellikleri, bitki türleri ve tarım kültürü uygulamaları açısından sınıflandırır (Aslan, 2016; Sagris, Wojda, Milenov ve Devos, 2013; Tarım ve Orman Bakanlığı, 2014, 2017). Bu yaklaşım, gıda güvenliği, arazi ve üretim envanterlerinin oluşturulması, toprak analizleri gibi IACS (Entegre İdare ve Kontrol Sistemi) hedefleri için yeterli olmamaktadır. Dolayısıyla TR.KR veri şemasında genişletilmiş bir tarım parseli özellik tipi sunularak tarım bilgi sistemimizin daha çok veri ile beslenmesi hedeflenmiştir.

IV. SONUÇLAR

Bu çalışmada, Türkiye geneli oluşturulması gereken arazi kullanımına yönelik KVA'ya esas olacak model önerisi yapılmıştır. Model tasarımında 5403 ve 6360 sayılı kanunların ülkemiz arazi yönetimi ve kullanımı sistematiğine getirdiği yenilikler göz önünde bulundurulmuştur. Hem kırsal, hem de kentsel alanları bütün olarak ele alan bu KVA modelinin ölçeği, kırsal mülkiyetleri görmeye başladığımız ölçek olan 1:25.000 ölçeğidir. Bu ölçekte bir KVA tasarlanabilmekte ve orta ölçekli arazi kullanım kararlarına altlık oluşturulabilmektedir.

Bu çalışmanın teknik dayanağını ve omurgasını oluşturan 1:25.000 ölçekli kırsal mülkiyetin gözüktüğü "Standart Topoğrafik Haritalar", ülkenin gereksinim duyduğu konumsal veri altyapıları için ülkenin tamamına uygulanabilir bir fizibiliteye sahiptir. . Etkili bir arazi yönetimi için, il / büyükşehir geneli 1:25.000 ölçekli envanter / konumsal veri altyapısı çalışmaları tamamlanmalıdır. Bu altyapıdan, 1:25.000 ölçekli kentsel dönüşüm master planları, 1:5.000 ve 1:1.000 ölçekli imar planları ve imar uygulamalarına altlık veri akışı ve analizleri sunulmalıdır.

Bu KVA tasarlanırken, gerek Avrupa INSPIRE Direktifi standartlarından, gerek Türkiye'deki mevcut KVA çalışmalarından faydalanılmıştır. INSPIRE Direktifi'ne göre TUCBS çalışmaları kapsamında tamamlanması gereken "Arazi Kullanımı, Koruma Alanları ve Kırsal Alanlar" ile ilgili tematik veri şemaları hazırlanmıştır. Hazırlanan bu tematik şemaların, INSPIRE Direktifi ile gerek mevzuat, gerek yerel gerçeklerimiz açısından %100 uyumlu olabilmesi olanaklı değildir. Dünyadan esinlenip, yerel gerçeklerle düşünüldüğünde, uluslararası standartlardan çok uzaklaşmadan, yerel gerçekleri ve mevzuatı da mutlaka göz önünde bulunduran yerli bir KVA üretmek mümkündür. Tasarlanan KVA modeli, hem büyük veri mimarisi, hem de nesnelere

interneti teknolojilerinin sunduğu sensör kullanımı anlayışı ile bütüncüleştirilmiştir. Özellikle kırsal alanları ilgilendiren veri şemasının ISO 19156 standardı kullanılarak sensörlerle entegrasyonu sağlanmıştır. Bu model, TARBİL projesinde kullanılan sensör çeşitliliğini artırmakta ve TARSEY projesinin gerekliliklerini daha çok kapsamaktadır. Bu büyük KVA mimarisini açıklayan geniş veri sözlükleri, hem standartları ile hem de tanımları ile sunulmuştur.

Oluşturulan model ile hem mevcut arazi kullanımı, hem de planlanan arazi kullanımı verileri elde edilmekte ve buna ilişkin analizlerle arazi kullanım kararlarının belirlenmesi kolaylaşmıştır. Aynı zamanda, anlık sensör verilerinin kullanılması ile iklim değişimi ve doğal afetlere karşı hassas olan arazi kullanımlarının izlenmesi ve acil eylemlerin oluşturulabilmesi söz konusudur. Özellikle koruma alanları veri şeması sayesinde, arazi reformu politikaları ve arazi kullanım kararları belirlenirken, korumacı bir anlayış öne sürülebilmektedir. Türkiye'ye özgü HILUCS arazi kullanım sınıflandırması sözlüğü sayesinde, arazi kullanımlarının ekonomik durumları hakkında analiz yapılabilir ya da her arazi kullanımına ekonomik bir anlam katılabilmektedir. Bu konumsal veri altyapısı ile aşağıdaki analizler gerçekleştirilebilir:

- Yeni yerleşim alanları rezerv edilir: Kentsel dönüşüm ve riskli alanların tahliyesi, yoğun kentlerin ve endüstrilerin taşınımı, yerleşim yerlerinin tespitinde sakınılacak ve korunacak alanların göz önünde tutulması, göçmenlere yönelik iskan politikalarının belirlenmesi vb. konular bu başlığın altında bulunmaktadır.
- Yeni iş sahaları oluşturulur: En verimli ve en ulaşılabilir yeni ticari ve sanayi alanlarının belirlenmesi, iş parkları, tekno yerleşimler, eko-yerleşimler, tarım turizmi gibi yeni atılımların nerede konumlandırılacağı kararlaştırılır.

- İklim değişimi ve diğer doğal afetlere duyarlılık ölçölür: En çok hava kirliliğinin nerede olduğu, nerede dere yatağına ev kurulduğu, en çok orman ve mera tahribatının nerede olduğu, zemin en çok nerede çürük, nerede sivilaşma riski var, heyelan alanları nerede, havza sınırlarının ne olduğu sorgulanabilir.
- Arazi reformuna uygun konut, istihdam ve hizmet üretimi sağlanır: Hangi alanlar korunmalıdır? Hangi alanlara dokunmamalıyız? Kirlilik nasıl bertaraf edilmelidir? Topoğrafik engellerin önüne nasıl geçilebilir? Hammadde eldesi nereden sağlanır?



V. KAYNAKLAR

- Acharya, S. ve Chellappan, S. (2015). *Big Data and Analytics*. Wiley India Private Limited. ISBN: 9788126579518
- Akça, E., Aydın, G., Bayramın, İ., Çullu, M. A., Dengiz, O., Dingil, M., ... Demirel, B. Ç. (2015). *Toprak Etüd Haritalama El Kitabı*. Ankara: T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarım Reformu Genel Müdürlüğü.
- Aksoy, E. ve Özsoy, G. (2013). Tarım Arazilerinde Amaç Dışı Kullanım ve Sürdürülebilir Arazi Yönetim Sorunları. *Türkiye’de Tarımın Ekonomi Politikası 1923-2013* içinde . Ziraat Mühendisleri Odası.
- Aksu, O. ve İban, M. C. (2019). Considerations on the land management system approach in Turkey by the experiences of a case study. *Survey Review*, 51(364), 87–96. doi:10.1080/00396265.2017.1383711
- Amerikan Tarım Bakanlığı. (2014). *Illustrated guide to soil taxonomy*. Lincoln, Nebraska.
- Aslan, M. (2016). LPIS in Turkey. 19 Ocak 2019 tarihinde https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/21_S6_Aslan_ST.pdf adresinden erişildi.
- Avrupa Komisyonu. (2004). *EU Land Policy Guidelines: Guidelines for support to land policy design and land policy reform*.
- Avrupa Komisyonu. (2007). Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE). *Official Journal of the European Union*, 108, 1–14.
- Avrupa Komisyonu. (2013). *Data Specification on Land Cover – Technical Guidelines*. <https://inspire.ec.europa.eu/id/document/tg/lc> adresinden erişildi.
- Avrupa Komisyonu. (2014). *A harmonised definition of cities and rural areas: the new degree of urbanisation*. https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/work/2014_01_new_urban.pdf adresinden erişildi.
- Avrupa Komisyonu. (2019). Alliance of Internet of Things Innovation. 14 Nisan 2019 tarihinde <https://aioti.eu/> adresinden erişildi.
- Aydın Eryılmaz, G., Kılıç, O. ve Boz, İ. (2019). Türkiye’de Organik Tarım ve İyi Tarım Uygulamalarının Ekonomik, Sosyal ve Çevresel Sürdürülebilirlik Açısından Değerlendirilmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 330–339. doi:10.29133/yyutbd.446002
- Aydınoğlu, A. Ç. (2009). *Türkiye için Coğrafi Veri Değişim Modelinin Geliştirilmesi*.

Karadeniz Teknik Üniversitesi Doktora Tezi.

- Aydinoğlu, A. . ve Yomraloğlu, T. (2009). Developing Geospatial data specification following INSPIRE with Turkey case. *ISPRS International Workshop on Geospatial Data Cyber Infrastructure and Real-time Services with special emphasis on Disaster Management* içinde . Hyderabad, India.
- Aysu, A. (2015). *Gıda Krizi: Tarım, Ekoloji ve Egemenlik*. İstanbul: Metis Yayınları.
- Bağdatlı, C. ve Bellitürk, K. (2016). Negative Effects of Climate Change in Turkey. *Advances in Plants & Agriculture Research*, 3(2), 44–46. doi:10.15406/apar.2016.03.00091
- Barnes, G. ve Quail, S. (2011). Land Tenure Challenges in Managing Carbon Property Rights to Mitigate Climate Change. *Land Tenure Journal*, 2, 81–103.
- Bawa, A. S. ve Anilakumar, K. R. (2013). Genetically modified foods: safety, risks and public concerns—a review. *Journal of Food Science and Technology*, 50(6), 1035–1046. doi:10.1007/s13197-012-0899-1
- Bazin, M. ve De Tapia, S. (2012). *La Turquie: Géographie d'une puissance émergente*. Paris, France: Armand Colin.
- Bilir, H. (2018). TUCBS Entegrasyon Analizi Soru ve Cevaplar. <https://www.youtube.com/watch?v=YJkWhQ5UXJs> adresinden erişildi.
- Birleşmiş Milletler. (1992a). *Agenda 21: United Nations Conference on Environment & Development*. Rio de Janeiro, Brazil.
- Birleşmiş Milletler. (1992b). *United Nations Framework Convention on Climate Change*.
- Birleşmiş Milletler. (1997). *Kyoto Protocol to the UNFCCC*.
- Birleşmiş Milletler. (2000). *UN Millennium Development Goals*.
- Bisio, R. (2016). Big data or bust: The geospatial data connection to IoT. 14 Kasım 2018 tarihinde <https://internetofthingsagenda.techtarget.com/blog/IoT-Agenda/Big-data-or-bust-The-geospatial-data-connection-to-IoT> adresinden erişildi.
- Britannica. (2018). Economic Development. 18 Ekim 2018 tarihinde <https://www.britannica.com/topic/economic-development> adresinden erişildi.
- Bursa Büyükşehir Belediyesi. (2018). Akıllı Belediyecilik ve Akıllı Şehircilik Uygulamaları. 30 Aralık 2018 tarihinde <https://www.bursa.bel.tr/dosyalar/birimek/akilli-belediyecilik-ve-akilli-sehircilik-uygulamaları.diger.t1Lh9pthSj..pdf> adresinden erişildi.
- Business Dictionary. (2018). Economic Development. 18 Ekim 2018 tarihinde <http://www.businessdictionary.com/definition/economic-development.html> adresinden erişildi.

- Buttenfield, B., Stanislawski, L. V. ve Brewer, C. A. (2011). A Comparison of Star and Ladder Generalization Strategies for Intermediate Scale Processing of USGS National Hydrography Dataset Workshop. *ICA Commission on Generalisation and Multiple Representation* içinde . Paris, France.
- Çebi, S. Y. ve Olhan, E. (2017). Avrupa Birliği Gıda ve Yemde Hızlı Alarm Sistemi'nin Türkiye'nin Gıda Ürünleri İhracatı Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 23(1), 133–133. doi:10.24181/tarekoder.325641
- Çete, M. ve Yomralıoğlu, T. (2009). Türkiye İçin Bir Arazi İdare Sistemi Yaklaşımı. *Harita Kadastro Mühendisliği Dergisi*, 100, 33–43.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2012). *Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi Standartlarının Belirlenmesi Projesi: TUCBS Kavramsal Model Bileşenleri*.
- Chigbu, Ntihinurwa, de Vries ve Ngenzi. (2019). Why Tenure Responsive Land-Use Planning Matters: Insights for Land Use Consolidation for Food Security in Rwanda. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(8), 1354. doi:10.3390/ijerph16081354
- Cho, G. ve Cromptoets, J. (2019). The INSPIRE directive: some observations on the legal framework and implementation. *Survey Review*, 51(367), 310–317. doi:10.1080/00396265.2018.1454686
- Christensen, M. (2010). Notes on the public sphere on a national and post-national axis. *Global Media and Communication*, 6(2), 177–197. doi:10.1177/1742766510373715
- Çınar, İ. (2015). Assessing the Correlation between Land Cover Conversion and Temporal Climate Change—A Pilot Study in Coastal Mediterranean City, Fethiye, Turkey. *Atmosphere*, 6(8), 1102–1118. doi:10.3390/atmos6081102
- Clinton, B. (1994). Coordinating Geographic Data Acquisition and Access : The National Spatial Data Infrastructure. *Executive Order 12906*.
- Coleman, D. J. (1998). Defining global geospatial data infrastructure (GGDI): components, stakeholders and interfaces. *Geomatica*, 52(2), 129–143. doi:https://doi.org/10.5623/geomat-1998-0021
- Colglazier, W. (2015). Sustainable development agenda: 2030. *Science*, 349(6252), 1048–1050. doi:10.1126/science.aad2333
- Coulomb, P. (1994). *De la terre à l'état: Éléments pour un cours de politique agricole*. Montpellier, France: ENGREF - INRA-ESR Laboratoire d'Économie des Transitions.
- Credit Suisse. (2015). *Global Wealth Report*.
- Cromptoets, J., Bregt, A., Rajabifard, A. ve Williamson, I. (2004). Assessing the worldwide developments of national spatial data clearinghouses. *International Journal of Geographical Information Science*, 18(7), 665–689. doi:10.1080/13658810410001702030

- Crossman, N. D., Bryan, B. A., Ostendorf, B. ve Collins, S. (2007). Systematic landscape restoration in the rural–urban fringe: meeting conservation planning and policy goals. *Biodiversity and Conservation*, 16(13), 3781–3802. doi:10.1007/s10531-007-9180-8
- Cumhurbaşkanlığı Yatırım Ofisi. (2018). Invest in Turkey - Başarı Öyküleri. 21 Ocak 2019 tarihinde <http://www.invest.gov.tr/tr-TR/successstories/Pages/SuccessStories.aspx> adresinden erişildi.
- Dasgupta, A. (2016). The Continuum: Big Data, Cloud & Internet of Things. *Geospatial World*.
- Deininger, K. (2003). *Land policies for growth and poverty reduction*. Oxford: Oxford University Press.
- Devlet Planlama Teşkilatı. (2001). *Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı*.
- Diamond, J. (1997). *Tüfek Mikrop ve Çelik*. Tübitak Yayınları.
- Dicken, P. ve Lloyd, P. E. (1990). *Location in Space: Theoretical Perspectives in Economic Geography*. New York City: Paul Chapman.
- Dinç, U., Kapur, S., Özbek, H. ve Şenol, S. (1987). *Toprak Genesisi ve Sınıflandırılması*. Adana: Çukurova Üniversitesi Yayınları.
- Doğal Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. (2014). *Doğa Koruma Durum Raporu (2002-2013)*.
- Donat, İ. (2018). Akıllı Tarım. *Bloomberg HT*. 21 Aralık 2018 tarihinde <https://www.bloomberght.com/yorum/irfan-donat/2094042-akilli-tarim> adresinden erişildi.
- Dünya Bankası. (2008). *World Development Report 2008: Agriculture for Development*. Washington D.C.
- Dünya Bankası. (2017). Upper Middle Income. <http://data.worldbank.org/income-level/upper-middle-income> adresinden erişildi.
- Durmus, H., Gunes, E. O., Kirci, M. ve Ustundag, B. B. (2015). The design of general purpose autonomous agricultural mobile-robot: AGROBOT; 2015 *Fourth International Conference on Agro-Geoinformatics (Agro-geoinformatics)* içinde (ss. 49–53). IEEE. doi:10.1109/Agro-Geoinformatics.2015.7248088
- Ehrhart, C., Thow, A. ve Warhurst, A. (2009). Humanitarian Implications of Climate Change: Mapping Emerging Trends and Risk Hotspots.
- Elvan, L. (2017). Akıllı Şehirler: Lüks Değil İhtiyaç. *İTÜ Vakfı Dergisi, Temmuz-Eylül*, 6–9.
- Erzincanlı, H. O. (2013). *Organik Ötesi Tarım*. İstanbul: Yeni İnsan Yayınevi.
- Esparcia, J. ve Buciega, A. (2005). *New Rural-Urban Relationships in Europe: A Comparative Analysis - Experiences from the Netherlands, Spain, Hungary*,

Finland and France. Valencia, Spain.

- ESRI. (2014). Cyberland, towards an Ubiquitous Intelligent Land. 19 Aralık 2018 tarihinde <https://community.esri.com/thread/118492> adresinden erişildi.
- Fajar, I. D., Kismartini, K. ve Hartuti, P. (2018). The Land Use Change From Agricultural to Non-Agricultural in Bungo Regency, Indonesia. *E3S Web of Conferences* 31 içinde .
- Feder, G. ve Nishio, A. (1998). The benefits of land registration and titling: Economic and social perspectives. *Land Use Policy*, 15(1), 25–43. doi:10.1016/S0264-8377(97)00039-2
- FIG. (1996). UN-FIG Bogor Declaration on Cadastral Reform. 18 Ekim 2018 tarihinde <https://www.fig.net/organisation/comm/7/activities/reports/events/sing97/sing974.htm> adresinden erişildi.
- FIG. (1999). The Bathurst Declaration on Land Administration for Sustainable Development. 18 Ekim 2018 tarihinde <http://www.fig.net/resources/publications/figpub/pub21/figpub21.asp> adresinden erişildi.
- FIG. (2001). FIG Agenda 21. 18 Ekim 2018 tarihinde http://www.fig.net/organisation/general_assembly/agendas_and_minutes/2001/agenda21.asp adresinden erişildi.
- FIG. (2002a). The Nairobi Statement on Spatial Information for Sustainable Development. 18 Ekim 2018 tarihinde <https://www.fig.net/resources/publications/figpub/pub30/figpub30.pdf> adresinden erişildi.
- FIG. (2002b). Land Information Management for Sustainable Development. 18 Ekim 2018 tarihinde <http://www.fig.net/resources/publications/figpub/pub31/figpub31.asp> adresinden erişildi.
- FIG. (2014). *The Surveyor's Role in Monitoring, Mitigating and Adapting to Climate Change.*
- Fonseca, F. T., Egenhofer, M. J., Agouris, P. ve Camara, G. (2002). Using Ontologies for Integrated Geographic Information Systems. *Transactions in GIS*, 6(3), 231–257. doi:10.1111/1467-9671.00109
- Gallup, J. L., Sachs, J. D. ve Mellinger, A. D. (1999). Geography and Economic Development. *International Regional Science Review*, 22(2), 179–232. doi:10.1177/016001799761012334
- Garreau, J. (1991). *Edge Cities*. New York City: Doubleday.
- Gedikli, H. (2017). *Bir Kentsel Dönüşüm Stratejisi Önermesi: İstanbul Örneği*. İstanbul Okan Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi.
- Gemenne, F. (2011). Climate-induced population displacements in a 4 ° C+ world.

Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 369(1934), 182–195. doi:10.1098/rsta.2010.0287

Giraldo, J. P., Wu, H., Newkirk, G. M. ve Kruss, S. (2019). Nanobiotechnology approaches for engineering smart plant sensors. *Nature Nanotechnology*, 14(6), 541–553. doi:10.1038/s41565-019-0470-6

Gıda Hattı. (2018). Türk tarımının geleceği için “akıllı tarım”. 21 Şubat 2019 tarihinde <https://www.gidahatti.com/turk-tariminin-gelecegi-akilli-tarim-96013/> adresinden erişildi.

Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. (2012). *Türkiye Organik Tarım Stratejik Planı (2012-2016)*. 2012.

Groot, R. ve McLaughlin, J. (2000). *Geospatial Data Infrastructure*. Oxford University Press.

Güngör, B. (2009). *1:25000 Ölçekli Sayısal Harita Üretiminde Kullanılan Fotogrametrik Vektör Veriler için Uygun Veri Tabanı Tasarımı*. İstanbul Teknik Üniversitesi Doktora Tezi.

Hagan, S. (2014). Land Administration and Management: Big Data, Fast Data, Semantics, Graph Databases, Security, Collaboration, Open source, Shareable Information Platform. *FIG Congress 2* içinde . Kuala Lumpur, Malaysia.

Haktanır, K. (2000). Türkiye’de Toprak Kullanımı ve Tarımsal Arazideki Nicelik ve Nitelik. *Türkiye’de Çevrenin ve Çevre Korumanın Tarihi Sempozyumu* içinde . İstanbul.

Harkness, T. (2016). *Big Data: Does Size Matter?* Bloomsbury Sigma.

Hazine Müsteşarlığı. (2017). *Ekonomik Göstergeler*.

Hjelmager, J., Moellering, H., Cooper, A., Delgado, T., Rajabifard, A., Rapant, P., ... Martynenko, A. (2008). An initial formal model for spatial data infrastructures. *International Journal of Geographical Information Science*, 22(11–12), 1295–1309. doi:10.1080/13658810801909623

Hoggart, K., Buller, H. ve Black, R. (1995). *Rural Europe: Identity and Change*. London: Arnold Publications.

IBM. (2017). A Guide to Internet of Things. 19 Aralık 2018 tarihinde <https://www.intel.com/content/dam/www/public/us/en/images/iot/guide-to-iot-infographic.png> adresinden erişildi.

IGG. (2014). *Geodesists and the Energy Turnaround*. 14 Ekim 2017 tarihinde https://www.ig-geodaesie.de/fileadmin/igg/Energiewende_englisch_01-2014_final.pdf adresinden erişildi.

Ignatow, G. (2005). Economic dependency and environmental attitudes in Turkey. *Environmental Politics*, 14(5), 648–666. doi:10.1080/09644010500257946

İnan, H. İ. (2010). *Arazi İdare Sisteminin Tarım Bileşeni Olarak Konumsal Veri Modeli*

Geliştirilmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Doktora Tezi.

Inan, H. I., Sagris, V., Devos, W., Milenov, P., van Oosterom, P. ve Zevenbergen, J. (2010). Data model for the collaboration between land administration systems and agricultural land parcel identification systems. *Journal of Environmental Management*, 91(12), 2440–2454. doi:10.1016/j.jenvman.2010.06.030

INSPIRE. (2013). *D2.8.II/III.7 Data Specification on Environmental Monitoring Facilities – Technical Guidelines*. 14 Aralık 2018 tarihinde <https://inspire.ec.europa.eu/id/document/tg/ef> adresinden erişildi.

Internet of Things Türkiye. (2017). Tarımın geleceği: Akıllı Tarım Sistemleri. 21 Aralık 2018 tarihinde <https://ioturkiye.com/2017/06/tarimin-gelecegi-akilli-tarim-sistemleri/> adresinden erişildi.

IoT for All. (2018). IoT Applications in Agriculture. 29 Aralık 2018 tarihinde <https://www.iotforall.com/iot-applications-in-agriculture/> adresinden erişildi.

IPCC. (2007). *Summary for Policymakers -Climate Change 2007*. 14 Şubat 2019 tarihinde <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar4/> adresinden erişildi.

IPCC. (2013). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis - Fifth Assessment Report*. 14 Şubat 2019 tarihinde <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/> adresinden erişildi.

IPCC. (2018). *Global Warming of 1.5 C*. 14 Şubat 2019 tarihinde <https://www.ipcc.ch/sr15/> adresinden erişildi.

ISO TC 211/SC. (2011). *ISO 19156 Geographic information -- Observations and measurements*. doi:10.13140/2.1.1142.3042

Jackson, R. (2012). UML Class Diagram Relationships. 13 Ekim 2017 tarihinde <http://usna86-techbits.blogspot.com/2012/11/uml-class-diagram-relationships.html> adresinden erişildi.

Jiang, Z. ve Shekhar, S. (2017). *Spatial Big Data Science: Classification Techniques for Earth Observation Imagery*. Cham, Switzerland: Springer International Publishing AG. doi: 10.1007/978-3-319-60195-3

Joss, S. (2018). Future cities: asserting public governance. *Palgrave Communications*, 4(1), 36. doi:10.1057/s41599-018-0087-7

Kaya, R. ve Çakmur, B. (2010). Politics and the Mass Media in Turkey. *Turkish Studies*, 11(4), 521–537. doi:10.1080/14683849.2010.540112

Kayapınar, Y. E. (2017). Akıllı Şehirler ve Uygulama Örnekleri. *İTÜ Vakfı Dergisi, Temmuz-Eyl*, 14–19.

Keleş, R. (2006). *Kentleşme Politikası*. Ankara: İmge Yayınevi.

Keleş, R. (2010). Türkiye’de Kentleşme Kime Ne Kazandırıyor? *İdeal Kent*, 1, 28–31.

Kellmerein, D. ve Obodovski, D. (2013). *The Silent Intelligence: The Internet of*

Things. DND Ventures LLC.

- Kirci, M., Gunes, E. O., Cakir, Y. ve Sentiirk, S. (2014). Vegetation measurement using image processing methods. *2014 The Third International Conference on Agro-Geoinformatics* içinde (ss. 1–5). IEEE. doi:10.1109/Agro-Geoinformatics.2014.6910608
- Kısa, A. (2018). TUCBS Entegrasyonu Kamu Yönetici Çalıştayı. <https://www.youtube.com/watch?v=nVUIjFCuKLw> adresinden erişildi.
- Köksal, Ö. ve Tekinerdoğan, B. (2019). Architecture design approach for IoT-based farm management information systems. *Precision Agriculture*, 20(5), 926–958. doi:10.1007/s11119-018-09624-8
- Kotsev, A., Schleidt, K., Liang, S., van der Schaaf, H., Khalafbeigi, T., Grellet, S., ... Beaufils, M. (2018). Extending INSPIRE to the Internet of Things through SensorThings API. *Geosciences*, 8(6), 221. doi:10.3390/geosciences8060221
- Kuhn, W. (2005). *Introduction to Spatial Data Infrastructures*.
- Kurucu, Y. ve Esetli, M. T. (2013). Ulusal Tarım Arazisi Kullanım Planlamasında Kavram ve Altyapı Sorunları. *Türktarım, Mart-Nisan*, 28.
- Kurucu, Y. ve Günerhan, S. A. (2013). Mekansal Planlamalarda Doğal Yapı Envanteri: İzmir İli Örneği. *TMMOB 2. İzmir Kent Sempozyumu* içinde . İzmir.
- Kurum, M. (2017). *İstanbul'da Arazi Yönetimi Gerekliliği ve 1:25000 Ölçekli Arazi Kullanım Planları*. İstanbul Okan Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi.
- Küsek, G. (2017). Tarımsal İzleme ve Bilgi Sistemi Projesi. 12 Kasım 2018 tarihinde http://www.gurselkusek.com.tr/_d/TKK_Destekler14.pdf adresinden erişildi.
- Küsek, G. ve Deveci, H. V. (2013). Ülkemizde Arazi Toplulaştırması. *Türktarım, Mart-Nisan*, 37.
- Lamb, R. F. (1983). The Extent and Form of Exurban Sprawl. *Growth and Change*, 14(1), 40–47. doi:10.1111/j.1468-2257.1983.tb00395.x
- Lemmen, C., van Oosterom, P. ve Bennett, R. (2015). The Land Administration Domain Model. *Land Use Policy*, 49, 535–545. doi:10.1016/j.landusepol.2015.01.014
- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J. ve Rhind, D. W. (2001). *Geographic Information System and Science*. John Wiley & Sons, Ltd.
- Lowry, G. V., Avellan, A. ve Gilbertson, L. M. (2019). Opportunities and challenges for nanotechnology in the agri-tech revolution. *Nature Nanotechnology*, 14(6), 517–522. doi:10.1038/s41565-019-0461-7
- Marr, B. (2015). *Big Data: Using SMART Big Data, Analytics and Metrics To Make Better Decisions and Improve Performance*. Wiley.
- Masser, I. (1998). *Governments and Geographic Information*. Boca Raton, Florida:

CRC Press.

- Masser, I. (1999). All shapes and sizes: the first generation of national spatial data infrastructures. *International Journal of Geographical Information Science*, 13(1), 67–84. doi:10.1080/136588199241463
- Masser, I. (2005). The Future of Spatial Data Infrastructures. *ISPRS Workshop on Service and Application of Spatial Data Infrastructure, XXXVI (4/W6)* içinde (s. 7–16). Hangzhou, China.
- Masser, I. ve Cromptvoets, J. (2015). Implementing INSPIRE in the Member States. I. Masser (Ed.), *Building European Spatial Data Infrastructures* içinde . Redlands: ESRI Press.
- McKinsey Global Institute. (2016). Strategy Analytics M2M Strategies Advisory Service. *New York Times*.
- McKinsey Global Institute. (2018). *Smart Cities: Digital Solutions for a More Livable Future*.
- McLaughlin, J. ve Nichols, S. (1994). Developing a National Spatial Data Infrastructure. *Journal of Surveying Engineering*, 120(2), 62–76. doi:10.1061/(ASCE)0733-9453(1994)120:2(62)
- NASA. (2018). MODIS Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer. 1 Ocak 2018 tarihinde <https://modis.gsfc.nasa.gov/> adresinden erişildi.
- Nushi, B., Loenen, B. Van ve Cromptvoets, J. (2015). The STIG – A new SDI assessment method. *International Journal of Spatial Data Infrastructure Research*, 10, 55–83. doi:10.2902/1725-0463.2015.10.art3
- Overbeek, T. (2006). *Rural Areas Under Urban Pressure*.
- Pashova, L. ve Bandrova, T. (2017). A brief overview of current status of European spatial data infrastructures – relevant developments and perspectives for Bulgaria. *Geo-spatial Information Science*, 20(2), 97–108. doi:10.1080/10095020.2017.1323524
- Patil, K. A. ve Kale, N. R. (2016). A model for smart agriculture using IoT. *2016 International Conference on Global Trends in Signal Processing, Information Computing and Communication (ICGTSPICC)* içinde (ss. 543–545). IEEE. doi:10.1109/ICGTSPICC.2016.7955360
- Polasky, S., Nelson, E., Camm, J., Csuti, B., Fackler, P., Lonsdorf, E., ... Tobalske, C. (2008). Where to put things? Spatial land management to sustain biodiversity and economic returns. *Biological Conservation*, 141(6), 1505–1524. doi:10.1016/j.biocon.2008.03.022
- Prathibha, S. R., Hongal, A. ve Jyothi, M. P. (2017). IOT Based Monitoring System in Smart Agriculture. *2017 International Conference on Recent Advances in Electronics and Communication Technology (ICRAECT)* içinde (ss. 81–84). IEEE. doi:10.1109/ICRAECT.2017.52

- Rajabifard, A., Binns, A., Masser, I. ve Williamson, I. (2006). The role of sub-national government and the private sector in future spatial data infrastructures. *International Journal of Geographical Information Science*, 20(7), 727–741. doi:10.1080/13658810500432224
- Rajabifard, Abbas, Feeney, M.-E. F. ve Williamson, I. P. (2002). Future directions for SDI development. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 4(1), 11–22. doi:10.1016/S0303-2434(02)00002-8
- Rajabifard, Abbas ve Williamson, I. P. (2001). Spatial Data Infrastructures: An Initiative to Facilitate Spatial Data Sharing. R. . Tateishi ve D. Hastings (Ed.), *Global Environmental Databases - Present Situation and Future Directions* içinde (ss. 108–136). International Society for Photogrammetry and Remote Sensing.
- Ray, P. P. (2017). Internet of things for smart agriculture: Technologies, practices and future direction. *Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments*, 9(4), 395–420. doi:10.3233/AIS-170440
- RePG. (2018). RePG Anasayfa. 30 Aralık 2018 tarihinde <http://www.repgenergy.com.tr/> adresinden erişildi.
- Resmi Gazete. (1924). 442 sayılı Köy Kanunu. Sayı: 68
- Resmi Gazete. (1982). Türkiye Cumhuriyeti Anayasası. Sayı: 17863
- Resmi Gazete. (1994). Harita ve Harita Bilgilerini Temin ve Kullanma Yönetmeliği. Sayı: 22037
- Resmi Gazete. (2001). 4721 sayılı Türk Medeni Kanunu. Sayı: 24607
- Resmi Gazete. (2005). 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu. Sayı: 25880
- Resmi Gazete. (2012). 6360 sayılı On Dört İlde Büyükşehir Belediyesi ve Yirmi Yedi İlçe Kurulması ile Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun. Sayı: 28489
- Resmi Gazete. (2014a). Ulusal Coğrafi Bilgi Sisteminin Kurulması ve Yönetilmesi Hakkındaki Yönetmelik. Sayı: 29301
- Resmi Gazete. (2014b). 6537 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanununda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun. Sayı: 29001
- Resmi Gazete. (2017). Tarım Arazilerinin Korunması, Kullanılması ve Planlanmasına Dair Yönetmelik. Sayı: 30265
- Reznik, T., Charvat, K., Lukas, V., Charvat Jr., K., Horakova, Š. ve Kepka, M. (2015). Open Data Model for (Precision) Agriculture Applications and Agricultural Pollution Monitoring. *Proceedings of EnviroInfo and ICT for Sustainability 2015* içinde (ss. 97–107). Paris, France: Atlantis Press. doi:10.2991/ict4s-env-15.2015.12

- Ryan-Collins, J., Lloyd, T. ve Macfarlane, L. (2017). *Rethinking the Economics of Land and Housing*. Zed Books.
- Ryttersgaard, J. (2001). Spatial Data Infrastructure – Developing Trends and Challenges. *International Conference on Spatial Information for Sustainable Development* içinde . Nairobi, Kenya.
- Sachs, J. D. (2015). *The Age of Sustainable Development*. New York City: Columbia University Press.
- Sachs, J. D., Schmidt-Traub, G., Mazzucato, M., Messner, D., Nakicenovic, N. ve Rockström, J. (2019). Six Transformations to achieve the Sustainable Development Goals. *Nature Sustainability*, 2(9), 805–814. doi:10.1038/s41893-019-0352-9
- Sachs, J., Remans, R., Smukler, S., Winowiecki, L., Andelman, S. J., Cassman, K. G., ... Sanchez, P. A. (2010). Monitoring the world's agriculture. *Nature*, 466(7306), 558–560. doi:10.1038/466558a
- Sadeghi-Niaraki, A., Rajabifard, A., Kim, K. ve Seo, J. (2010). Ontology Based SDI to Facilitate Spatially Enabled Society. *Proceedings of GSDI 12 World Conference* içinde (ss. 19–22). Singapore.
- Sagris, V., Wojda, P., Milenov, P. ve Devos, W. (2013). The harmonised data model for assessing Land Parcel Identification Systems compliance with requirements of direct aid and agri-environmental schemes of the CAP. *Journal of Environmental Management*, 118, 40–48. doi:10.1016/j.jenvman.2012.12.019
- Sani, İ. B. (2013). *Coğrafi Veri Modelleri Arasında Uygulamaya Yönelik Dönüşüm Algoritmalarının Geliştirilmesi*. İstanbul Teknik Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi.
- Scherr, S. J. ve Sthapitt, S. (2009). *Mitigating Climate Change Through Food and Land Use*.
- Şengün, Y. S., Simav, Ö. ve Çobankaya, O. (2013). Genelleştirme Kavramı ve Topoğrafik Harita Üretimindeki Uygulamalarına Genel Bir Bakış. *TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi* içinde . Ankara.
- Şenol, S., Aksoy, E., Çullu, M. A., Bayramin, İ., Kılıç, Ş., Dingil, M. ve Koca, K. (2010). Türkiye'de Toprak Koruma ve Arazi Kullanım Kanunu Gereği Yapılması Zorunlu Toprak Etütleri ve Önemi. *TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası VII. Teknik Kongresi* içinde .
- Sönmez, İ., Üstündağ, B. B., Bağış, S. ve Çetin, A. (2015). Agro-meteorological data Quality Control System design for Turkey's agricultural monitoring and information system (TARBIL). *2015 Fourth International Conference on Agro-Geoinformatics (Agro-geoinformatics)* içinde (ss. 276–279). IEEE. doi:10.1109/Agro-Geoinformatics.2015.7248118
- Stoter, J. M. (2005). Generalisation within NMAs in the 21st Century. *ICC 2005: Proceedings of the 22nd international cartographic conference : mapping approaches into a changing world* içinde 11 p. A Coruña, Spain.

- Svensson, P., Serrao, J. V., Pinilla, V., Petmezas, S., Morell, M., Peltonen, M. ve Pozsgai, P. (2009). Agricultural Production and Rural Land Use in the Long Run: The Future in a Historical Perspective. *Conference of COST action A 35* içinde . Girona - Spain.
- Takım, A. (2011). Turkish Financial Policies in Development Plans Between 1960 and 1980. *Maliye Dergisi*, 10.
- Tanju, Ö. (1996). *Toprak Genesisi ve Sınıflandırılması*. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Tarım Reformu Genel Müdürlüğü. (2013). *Toprak Tanımlama Kılavuzu*. Ankara: Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı.
- Tarım ve Orman Bakanlığı. (2014). Arazi Parsel Tanımlama Sisteminin (LPIS) Kurulmasına Yönelik AB Projesi Başladı. 19 Ocak 2019 tarihinde https://www.tarimorman.gov.tr/TRGM/Haber/34/Arazi-Parsel-Tanimlama-Sisteminin-_lpis_-Kurulmasına-Yonelik-Ab-Projesi-Basladi adresinden erişildi.
- Tarım ve Orman Bakanlığı. (2017). LPIS in Turkey. 19 Ocak 2019 tarihinde <http://iacs.tarim.gov.tr/wp-content/uploads/2018/03/Presentation-LPIS-in-Turkey.pdf> adresinden erişildi.
- Tarım ve Orman Bakanlığı. (2019). CORINE CBS. <https://corinecbs.tarimorman.gov.tr/> adresinden erişildi.
- TARSEY WEB. (2015). Dr. Gürsel Küsek'in Tarsey (Tarbil) Projesi ile İlgili Röportajı. 22 Kasım 2018 tarihinde <https://www.youtube.com/watch?v=kXZ98kwMa8w> adresinden erişildi.
- Taşkanat, T. (2016). *Çiftçi ve Tarım Arazilerinin Yönetimine İlişkin İhtiyaç Analizi Yapılması ve Bir Veri Modeli Geliştirilmesi*. Erciyes Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi.
- TEMA Vakfı. (2013). *İklim Değişikliği ve Arazi Kullanımı, Arazi Kullanımı Değişikliği ve Ormancılık (AKAKDO)*.
- Tóth, K. ve Kučas, A. (2016). Spatial information in European agricultural data management. Requirements and interoperability supported by a domain model. *Land Use Policy*, 57, 64–79. doi:10.1016/j.landusepol.2016.05.023
- Tóth, K., Portele, C., Illert, A., Lutz, M. ve Nunes, M. (2012). A Conceptual Model for Developing Interoperability Specifications in Spatial Data Infrastructures. Publications Office of the European Union.
- TÜİK. (2001). *Genel Tarım Sayımı Köy Genel Bilgileri*.
- Tümertekin, E. ve Özgüç, N. (1995). *Ekonomik Coğrafya*. İstanbul: Çantay Yayınları.
- Türk Telekom. (2018). Türk Telekom Akıllı Şehirler. 30 Aralık 2018 tarihinde <http://www.sehirlerakillaniyor.com/> adresinden erişildi.

- Türkiye Bilişim Vakfı. (2018). Aklım Fikrim Çanakkale. 30 Aralık 2018 tarihinde <http://www.tbv.org.tr/aklim-fikrim-canakkale,DP-1126.html> adresinden erişildi.
- Türkiye İhracatçılar Meclisi. (2018). *İhracat Rakamları*.
- UN-Habitat. (2011). *Cities and Climate Change: Global Report on Human Settlements 2011*.
- UN-HABITAT. (1996). *Birleşmiş Milletler, Habitat Gündemi ve İstanbul Deklarasyonu; Hedef ve İlkeler, Taahhütler ve Küresel Eylem Planı*. İstanbul, Türkiye.
- UNECE. (1996). *Land Administration Guidelines. ECE/HBP/96*. Geneva, Switzerland.
- UNEP/GRID-Arendal. (2005). *Climate change: processes, characteristics and threats*.
- Urry, J. (1999). *Mekanları Tüketmek*. İstanbul: Ayrıntı Yayınları.
- Usery, E. L., Finn, M. P. ve Starbuck, M. (2005). Integrating data layers to support The National Map of the United States. *Proceedings International Cartographic Conference* içinde . Coruña, Spain.
- Ülger, N. E. (2016). *Arazi Yönetimi*. İstanbul: YEM Yayınevi.
- Ülger, N. E., Aydemir, S., İban, M. C. ve Akbulut, H. (2018). Land Use Problems and Land Management: A Land Inventory Study in İstanbul. *World Bank Conference on Land and Poverty* içinde . Washington D.C.: World Bank.
- Üstündağ, B. B. ve Şentürk, S. (2015). Parcel based air humidity trend analysis based on meteorological and phenological data obtained from a robo-stations subset of TARBIL's network. *2015 Fourth International Conference on Agro-Geoinformatics (Agro-geoinformatics)* içinde (ss. 298–303). IEEE. doi:10.1109/Agro-Geoinformatics.2015.7248085
- van Oosterom, P. ve Lemmen, C. (2015). The Land Administration Domain Model (LADM): Motivation, standardisation, application and further development. *Land Use Policy*, 49, 527–534. doi:10.1016/j.landusepol.2015.09.032
- Vijai, P. ve Sivakumar, P. B. (2016). Design of IoT Systems and Analytics in the Context of Smart City Initiatives in India. *Procedia Computer Science*, 92, 583–588. doi:10.1016/j.procs.2016.07.386
- Vitikainen, A. (2004). An overview of land consolidation in Europe. *Nordic Journal of Surveying and Real Estate Research*, 1(1), 25–44.
- Williamson, I., Enemark, S., Wallace, J., & Rajabifard, A. (2010). Land Administration for Sustainable Development. Redlands: ESRI. *FIG Congress 2010; Facing the Challenges - Building the Capacity' Sydney, Australia, 11-16 April 2010*, (April), 11–16.
- Williamson, I. ., Enemark, S. ., Wallace, J. . ve Rajabifard, A. (2010). *Land Administration for Sustainable Development* (1st Ed.). Redlands: ESRI Press.

- Xu, X., Chen, W., Zhao, G., Li, Y., Lu, C. ve Yang, L. (2018). Wireless whispering-gallery-mode sensor for thermal sensing and aerial mapping. *Light: Science & Applications*, 7(1), 62. doi:10.1038/s41377-018-0063-4
- Yang, S. H. (2014). Internet of Things. *Wireless Sensor Networks* içinde . London: Springer.
- Yazar, M. F., Ozelkan, E. ve Berk Ustundag, B. (2014). Multi-parameter spatial interpolation of solar radiation in heterogeneous structured agricultural areas. *2014 The Third International Conference on Agro-Geoinformatics* içinde (ss. 1–6). IEEE. doi:10.1109/Agro-Geoinformatics.2014.6910636
- Yiğitbaşıoğlu, H. (2000). Türkiye’de Tarım Topraklarının Kullanımında Yapılan Yanlışlıklar ve Bunlara Bir Örnek: Eskişehir. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 40(3–4), 3–12.
- Yomralıoğlu, T. (2000). *Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar*. Seçil Ofset.
- Yomralıoğlu, T. (2004). Developing Infrastructure Potential in Turkey with GI. *GEOInformatics*, (7), 52–55.
- Yomralıoğlu, T. ve McLaughlin, J. (2017). *Cadastre: Geo-Information Innovations in Land Administration*. (T. Yomralıoğlu ve J. McLaughlin, Ed.) *Cadastre: Geo-Information Innovations in Land Administration*. Cham: Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-319-51216-7
- Zanon, B. ve Verones, S. (2013). Climate change, urban energy and planning practices: Italian experiences of innovation in land management tools. *Land Use Policy*, 32, 343–355. doi:10.1016/j.landusepol.2012.11.009
- Zenus, M. (2018). Is IoT data taking geospatial analytics to the next level? *Geospatial World*.

EK – A

TR.ID VERİ SÖZLÜĞÜ

Özellik Tipi	Öznitelik	Tekrar	Durum	Veri Tipi	IPv6
SoyutIdariBirim	id	1	Zorunlu	String	6a2:7787:cf8d:7da4:fc6d:863f:f3c8:7836
SoyutIdariBirim	geometri	1	Zorunlu	Area	3fc5:40e6:ac5e:9043:e31:19ba:6d8d:1089
SoyutIdariBirim	idariDuzey	1	Zorunlu	Integer	ebae:5041:220:dc5d:7d06:bd3:68e9:c5c6
SoyutIdariBirim	isim	1	Seçmeli	String	591c:d166:a295:7666:aff9:3a0e:1e51:6427
SoyutIdariBirim	ulusalKod	1	Zorunlu	String	d79c:72e9:d606:9f69:7cf8:cbfd:9741:4c06
SoyutIdariBirim	versiyonBaslangicTarihi	1	Zorunlu	DateTime	2e4:52f2:d99a:2539:f7db:6230:8c9:e95a
SoyutIdariBirim	versiyonBitisTarihi	1	Seçmeli	DateTime	ed2:5b72:159d:2cca:b0f3:843:f1f7:d53d
IdariMerkez	geometri	1	Zorunlu	Area	86b5:ad7e:85b7:cf5e:8d55:9234:efb0:fee7
IdariMerkez	isim	1	Seçmeli	String	f494:f343:698d:f1b7:fd6a:e654:9744:88d
IBBS1	ibbs1kod	1	Zorunlu	Integer	e961:394b:7753:2810:d31b:80ad:7e2c:931
IBBS2	İbbs2kod	1	Zorunlu	Integer	c076:4269:a430:a175:26ae:4265:cfda:11a7
İl	ilKod	1	Zorunlu	Integer	344b:3bd6:2d77:1435:50e9:2b1:1564:5178
İl	tur	1	Zorunlu	String	97cc:8559:52b3:e73f:c382:f5a6:d67e:e861
İlce	ilceKod	1	Zorunlu	Integer	d090:deff:11a4:9ba9:89f0:c091:f581:1005
İlce	tur	1	Zorunlu	String	1e0:ba3c:dea1:9d7:bd09:f483:4afe:28a5
Belde	beldeKod	1	Zorunlu	Integer	c650:72e1:af61:4a0:da02:fcae:e676:e68b
Mahalle	mahalleKod	1	Zorunlu	Integer	2be8:165d:edd0:e66e:48:8185:fb9a:7428
Koy	koyKod	1	Zorunlu	Integer	b251:649d:4cc3:db:a41d:4680:6593:54cd
Ulke		1	Zorunlu	featureType	778:4fe8:3b95:bc8e:b192:106:60e1:d2a5

Özellik Tipi	Öznitelik	Tanım
SoyutIdariBirim	id	Nesne Tanımlayıcı. TR.ID kapsamında nesnelere karşılık gelen tek ve eşsiz alfanümerik kodlardır.
SoyutIdariBirim	geometri	GM_MultiSurface. İdari birimin geometrik olarak temsilini sağlar. Bu öznitelikte çoklu alan geometrisi uygulanır.
SoyutIdariBirim	idariDuzey	İdari birimin, idari hiyerarşi düzeninde bulunduğu düzeyin temsilini sağlar. IdariHiyerarsikKodu kod listesi ile betimlenir.
SoyutIdariBirim	isim	INSPIRE direktifinin GeographicalName veri tipine uygun, idari birimin resmi ismini temsil eder.
SoyutIdariBirim	ulusalKod	Veri şemasından sorumlu idari otoritenin kararlaştırdığı şekilde, idari birimlerin her birine atanan alfanümerik koddur.
SoyutIdariBirim	versiyonBaslangicTarihi	Nesnenin, veri altyapısının mevcut versiyonuna eklendiği ya da en son değiştirildiği zamanı temsil eder.
SoyutIdariBirim	versiyonBitisTarihi	Nesnenin, veri altyapısının mevcut versiyonundan çıkarıldığı zamanı temsil eder. Bu özniteliğin bulunması durumunda, nesneyi betimleyen başka bir veri girişi sağlanmıştır.
IdariMerkez	geometri	GM_Point. İdari birimin geometrik olarak temsilini sağlar. Bu öznitelikte nokta geometrisi uygulanır.
IdariMerkez	isim	INSPIRE direktifinin GeographicalName veri tipine uygun, idari merkezin resmi ismini temsil eder.
IBBS1	ibbs1kod	İstatistiki Bölge Birimi Sınıfı Düzey 1 nesnelere için atanmış olan nümerik kod.
IBBS2	ibbs2kod	İstatistiki Bölge Birimi Sınıfı Düzey 2 nesnelere için atanmış olan nümerik kod.
İl	ilKod	İl nesnelere için atanmış olan nümerik kod. E-icisleri ile türetilebilir.
İl	tur	İlin 5393 ya da 6360 sayılı yasaya göre hangi tür olduğunu betimleyen metin koddur. İITuru kod listesi ile atama yapılır.
İlçe	ilceKod	İlçe nesnelere için atanmış olan nümerik kod. E-icisleri ile türetilebilir.
İlçe	tur	İlçenin 5360 ya da 6360 sayılı yasaya göre hangi tür olduğunu betimleyen metin koddur. İlceTuru kod listesi ile atama yapılır.
Belde	beldeKod	Belde nesnelere için atanmış olan nümerik kod. E-icisleri ile türetilebilir.

Özellik Tipi	Öznitelik	Tanım
Mahalle	mahalleKod	Mahalle nesnelere için atanmış olan nümerik kod. E-içişleri ile türetilebilir.
Koy	koyKod	Köy nesnelere için atanmış olan nümerik kod. E-içişleri ile türetilebilir.

Bağlayıcı	Kaynak	Hedef	İlişki	Açıklama
Association	SoyutIdariBirim	SoyutIdariBirim	0:N	Bir idari birim, bir diğer idari birim tarafından yönetilebilir.
Association	SoyutIdariBirim	SoyutIdariBirim	0:N	Bir idari birim, bir diğer idari birimi yönetebilir.
Aggregation	SoyutIdariBirim	SoyutIdariBirim	0:1	Hiyerarşide, alt düzey birim nesnesi mutlaka bir adet üst düzey birim nesnesi ile bütünleşir.
Association	SoyutIdariBirim	SoyutIdariBirim	0:N	Hiyerarşide, üst düzey birim nesnesinin alt düzey birim nesnelere ile ilişkisi olabilir.
Association	SoyutIdariBirim	IdariMerkez	1:N	Her soyut idari birim nesnesinin, en az bir adet idari merkez nokta nesnesi ile ilişkisi vardır.
Association	IdariMerkez	SoyutIdariBirim	1:N	Her idari merkez nokta nesnesinin, en az bir adet soyut idari birim ile ilişkisi vardır.
Inheritance	IBBS1	SoyutIdariBirim		Hiyerarşideki her bir yerleşim birimi, soyut idari birimleri oluşturur.
Inheritance	IBBS2	SoyutIdariBirim		
Inheritance	İl	SoyutIdariBirim		
Inheritance	İlçe	SoyutIdariBirim		
Inheritance	Belde	SoyutIdariBirim		
Inheritance	Mahalle	SoyutIdariBirim		
Inheritance	Koy	SoyutIdariBirim		
Dependency	Ulke	IBBS1	1:N	Ulke sınırları içinde, IBBS1 sınırları oluşturulmak zorundadır.
Dependency	IBBS1	IBBS2	1:N	IBBS1 sınırları içinde, IBBS2 sınırları oluşturulmak zorundadır.

Bağlayıcı	Kaynak	Hedef	İlişki	Açıklama
Dependency	IBBS2	İl	1:N	IBBS2 sınırları içinde, İl (IBBS3) sınırları oluşturulmak zorundadır.
Association	İl	İlçe	1:N	Her il, en az bir ilçe nesnesini barındırır.
Composition	İlçe	İl	1	Her ilçenin, bağlı olduğu bir il vardır. İl nesnesindeki değişiklikler, barındırdığı ilçe nesnesini bağlar.
Association	İlçe	Belde	0:N	Her ilçe, en az bir belde nesnesini barındırır (Büyükşehir ilçeleri için 0).
Association	İlçe	Mahalle	1:N	Her ilçe, en az bir mahalle nesnesini barındırır.
Association	İlçe	Köy	0:N	Her ilçe, en az bir köy nesnesini barındırır (Büyükşehir ilçeleri için 0).
Composition	Belde	İlçe	1	Her beldenin, bağlı olduğu bir ilçe vardır. İlçe nesnesindeki değişiklikler, barındırdığı belde nesnesini bağlar.
Composition	Mahalle	İlçe	1	Her mahallenin, bağlı olduğu bir ilçe vardır. İlçe nesnesindeki değişiklikler, barındırdığı mahalle nesnesini bağlar.
Composition	Köy	İlçe	1	Her köyün, bağlı olduğu bir ilçe vardır. İlçe nesnesindeki değişiklikler, barındırdığı köy nesnesini bağlar.

EK – B

TR.KA VERİ SÖZLÜĞÜ

Özellik / Veri Tipi	Öznitelik	Tekrar	Durum	Veri Tipi	IPv6
KorumaAlanlari	id	1	Zorunlu	String	9958:87d8:eec9:c80e:9e01:4c3:1e06:8b
KorumaAlanlari	geometri	1	Zorunlu	Area	3187:784f:3a62:8841:c5da:655f:941e:7f0b
KorumaAlanlari	ilanTarihi	1	Zorunlu	DateTime	3c5c:b2ed:421a:b21f:25ea:2fb3:d227:966a
KorumaAlanlari	ilanDosyaNo	1	Zorunlu	String	40ff:eb78:ac4d:e0c7:2661:f7d6:5fb8:9005
KorumaAlanlari	туру	1+	Zorunlu	String	8dbb:8eb6:320a:7ecb:3489:1b4d:2560:a9ca
KorumaAlanlari	korumaAlaniAdi	1+	Seçmeli	String	4484:fcc2:2ab6:d812:73c9:709b:c34c:6508
KorumaAlanlari	Siniflandirma	1+	Zorunlu	String	34cc:49fd:3731:54e3:eaea:efca:7618:fc97
KorumaAlanlari	Mulkiyet	1+	Seçmeli	String	6bc2:8dc2:f322:45d0:a8ea:7698:ae0c:1207
KorumaAlanlari	veriKaynagi	1	Seçmeli	String	5c4b:613b:1043:a58f:826f:443c:1a37:5037
KorumaAlanlari	versiyonBaslangicTarihi	1	Zorunlu	DateTime	d70a:24fb:d027:9f5f:d93:f533:d90e:1a5f
KorumaAlanlari	versiyonBitisTarihi	1	Seçmeli	DateTime	5cee:20a9:d275:9e6a:7b4:2ff9:bc4a:672
SorumluKurum	kurumID	1	Zorunlu	String	579e:edc7:f058:561c:32ea:586c:bd2f:6573
SorumluKurum	kurumAdi	1	Zorunlu	String	9761:1ceb:be6e:16f8:7516:e92f:a9ac:9611
KorumaTuru	korumaStatusu	1+	Zorunlu	String	96ee:362d:5d49:40dd:a6c3:1967:fbef:674a
KorumaTuru	koruma	1+	Zorunlu	String	6a56:579a:62ec:a2ce:c21f:934b:759b:f64a
KorumaTuru	korumaYuzdesi	1	Seçmeli	Float	6e03:9a3a:c816:cb9b:4a2c:7a1b:4d65:cbe1

Özellik / Veri Tipi	Öznitelik	Tanım
KorumaAlanlari	id	Nesne Tanımlayıcı. TR.KA kapsamında nesnelere karşılık gelen tek ve eşsiz alfanümerik kodlardır.
KorumaAlanlari	geometri	GM_MultiSurface. Koruma alanının geometrik olarak temsilini sağlar. Bu öz nitelikte çoklu alan geometrisi uygulanır.
KorumaAlanlari	ilanTarihi	Koruma alanının yasal olarak ilan edildiği tarihtir.
KorumaAlanlari	ilanDosyaNo	Koruma alanının ilanını bildiren dosyanın numarası ya da URL kodu.
KorumaAlanlari	turu	Koruma alanının koruma türü. En az bir koruma türü gereklidir. Bazı durumlarda bir koruma alanı için birden fazla koruma türü belirlenebilir. <i>KorumaTuru</i> veri tipi ile betimlenir.
KorumaAlanlari	korumaAlaniAdi	Koruma alanının resmi adı.
KorumaAlanlari	Siniflandirma	Koruma alanının, koruma amacını baz alan sınıflandırması. Bir koruma alanı birden fazla koruma sınıfına sahip olabilir.
KorumaAlanlari	Mulkiyet	Koruma alanının mülkiyetinin tarifi. <i>MulkiyetHakkiTuru</i> kod listesi ile betimlenir.
KorumaAlanlari	veriKaynagi	Koruma alanı ile ilgili verileri üreten ve elinde bulunduran ajansın ya da kurumun ismi, adresi ya da URL bağlantısı.
KorumaAlanlari	versiyonBaslangicTarihi	Nesnenin, veri altyapısının mevcut versiyonuna eklendiği ya da en son değiştirildiği zamanı temsil eder.
KorumaAlanlari	versiyonBitisTarihi	Nesnenin, veri altyapısının mevcut versiyonundan çıkarıldığı zamanı temsil eder. Bu öz niteliğin bulunması durumunda, nesneyi betimleyen başka bir veri girişi sağlanmıştır.
SorumluKurum	kurumID	Nesne Tanımlayıcı. TR.KA kapsamındaki nesnelerin yönetiminden sorumlu kurumu betimleyen tek ve eşsiz alfanümerik kodlardır.
SorumluKurum	kurumAdi	Koruma alanı nesnelerinin yönetiminden sorumlu kurumun resmi adı.
KorumaTuru	korumaStatusu	Korumanın şeklini, yasal ya da sözleşmelere bağlı dayanağını gösteren statü açıklamasıdır.
KorumaTuru	koruma	Koruma alanının asıl koruma türünü açıklayan kod listelerini taşıyan öz nitelik.
KorumaTuru	korumaYuzdesi	Koruma alanının ne kadar oranlık bir kısmının koruma altında olduğunu betimler. Bu öz nitelik, daha çok IUCN kategorizasyonunda kullanılır. Eğer bu öz nitelik için bir ondalık sayı belirtilmediyse, koruma yüzdesinin %100 olduğu varsayılır.

Kod / Detay Listesi	Kodun / Detayın Adı	Tanım	IPv6
MulkiyetHakkiTuru	kamu	Koruma alanları üzerindeki kamu mülkiyetini gösterir.	94ee:fff9:8e8c:7196:be52:97a5:9116:6a29
MulkiyetHakkiTuru	ozel	Koruma alanları üzerindeki özel mülkiyeti gösterir.	1830:76fb:bf1:cac5:b2c1:a3b2:22be:1066
MulkiyetHakkiTuru	karma	Koruma alanları üzerindeki kamunun tahsis ettiği mülkiyeti gösterir.	fae:b5a0:e1:8a2f:8735:6bbe:515e:c429
KorumaStatuDeğeri	natura2000	Korunan alan, Habitat Direktifi (92/42/EEC) ya da Kuş Direktifi (79/409/EEC) çerçevesiyle koruma altındadır.	6667:9a66:5dca:18f8:4c3b:10b5:9e46:ad33
KorumaStatuDeğeri	ramsar	Korunan alan, Ramsar Sözleşmesi çerçevesiyle koruma altındadır.	adc8:5341:1f2d:1e46:e6c6:344:c1e9:1e89
KorumaStatuDeğeri	UNESCODunyaMirası	Korunan alan, UNESCO Dünya Mirası Anlaşması çerçevesiyle koruma altındadır.	cea8:4b0:fac8:c547:3c20:7739:46db:2b1c
KorumaStatuDeğeri	IUCN	Korunan alan, IUCN sınıflandırma şeması kullanılarak koruma altına alınmıştır.	8423:fe0b:9ff0:6f80:746:fab:ab85:ce90
KorumaStatuDeğeri	UNESCOİnsanVeBiyosferProgramı	Korunan alan, Unesco İnsan ve Biyosfer programı çerçevesiyle koruma altındadır.	a5d3:73e9:d3ce:f90d:18e9:8ddf:c837:95cb
Natura2000	ozelKorumaAlani	Korunan alan, Natura2000 çerçevesinde Özel Koruma Alanı olarak belirlenmiştir. Popülasyonun en az %1'inin tehlike altında olduğu alanlar bu statüye dahildir.	affe:7e8b:d8ab:8803:a9df:b2cc:bf3a:289
Natura2000	dogalOnemeSahipAlanlar	Korunan alan, Natura2000 çerçevesinde kamu yararı gereğince ilan edilen, önemli bitki ve hayvan türlerinin yaşadığı alanlardır.	c8af:25b5:6978:d524:7428:4882:83f2:57ab

Kod / Detay Listesi	Kodun / Detayın Adı	Tanım	IPv6
Natura2000	teklifEdilenDogalOn emeSahipAlan	Doğal öneme sahip alan şeklinde koruma statüsüne kavuşması için teklifte bulunulmuş alanlardır.	9b10:122d:d9af:99d0:20ed:6756:7199:44de
Ramsar	ramsarAlani	Uluslararası öneme sahip ve mutlak surette korunması gereken sulak alanlardır.	923b:d173:ae21:7d8a:3732:fa52:60ee:3591
UNESCOİnsanVeBiyos ferProgrami	biyosferKorumaAlani	UNESCO'nun İnsan ve Biyosfer Programı (MAB) çerçevesinde insan ve doğa arasında ekolojik, ekonomik ve sosyal ilişkilerin korunması gereken alanlardır.	58f:dd3a:7f4a:8b44:1012:f83f:5998:b7bd
IUCN	sitAlanlari	İnsanların ziyareti, kullanımı ve etkileşimi için katı bir şekilde korunan ve kullanımı kısıtlanan biyoçeşitliliğin, jeolojik ve jeomorfolojik özelliklerin korunduğu alanlardır.	7df0:b59a:b4b9:566c:dcf0:a072:f928:b64
IUCN	yabanHayatiGelistir meAlani	İnsan kullanımına açılmamış ya da kısmen kullanılan, ancak doğal karakterinin korunması ve insan yerleşiminin engellenmesi gereken alanlardır.	f924:29da:408:7a1c:8867:5f5b:be67:5d07
IUCN	milliPark	Geniş ölçekli ekolojik süreçleri, türleri, alanın ekosistemsel karakterini koruma amacını gözeterek, insanların ziyaret, dinlenme, eğitim ve ibadet gibi ihtiyaçlarını gidermek amacıyla oluşturulmuş alanlardır.	8c61:2175:3dc0:3eb4:f30c:67ac:b9eb:c101
IUCN	tabiatAniti	Arazi oluşumu, kıyı kenarı, denizaltı mağarası, mağara, gibi doğal anıtlardır. Ziyaret için idealdir.	ef1d:be73:8366:74b7:476:42c:31b1:e35a

Kod / Detay Listesi	Kodun / Detayın Adı	Tanım	IPv6
IUCN	tabiatiKorumaAlani	Öncelikli olarak belirli türlerin korunmasının amaçlandığı alanlardır.	9c77:60d1:f408:5aa5:2512:4fa1:8de2:9bf1
IUCN	onemliBitkiAlani	Nadir, nesli tehlike altında bulunan ve/veya endemik özellikler gösteren bitki türlerinin korunmasının amaçlandığı alanlardır.	c5c1:b2f8:ea7f:6531:4a43:1265:b608:231f
IUCN	tabiatParki	Manzara bütünlüğü içinde vatandaşların dinlencesine uygun alanlardır.	88d6:51d0:446b:923b:24:9b85:510b:6f23
UNESCODunyaMirasi	dogal	Dünya için kritik öneme sahip üstün doğal olayların gerçekleştiği, dikkat çekici ekolojik ve biyolojik süreçleri barındıran alanlardır.	36a9:18d7:f2db:d312:8d1b:308f:b3ac:1540
UNESCODunyaMirasi	kulturel	Kültürel geçmişin, kapasitenin ve geleneklerin korunduğu, bu özelliklerin ve kültürel ürünlerinin sadece bu sahada kalmasını hedefleyen alanlardır.	f6bb:cb23:9194:d142:35d5:dc66:2a82:1e22
UNESCODunyaMirasi	karma	Hem doğal hem de kültürel özellikleri bakımından koruma altına alınmış alanlardır.	194a:8472:b281:4959:ebf4:7ed6:6af8:5412
KorumaSiniflandirmaDegeri	dogalKoruma	Sürdürülebilir biyoçeşitlilik	d16a:17fc:274f:c455:a91f:367d:3b06:dd16
KorumaSiniflandirmaDegeri	arkeolojik	Arkeolojik mirasın korunumu	f149:bf46:20d1:94f8:1414:47d0:24b3:a97a
KorumaSiniflandirmaDegeri	kulturel	Kültürel mirasın korunumu	3e14:ab41:5efa:f982:4b49:dea:2af2:742d
KorumaSiniflandirmaDegeri	ekolojik	Ekolojik stabilitenin korunumu	6a1c:b650:645d:cbf:7aa8:2046:d048:8ca8
KorumaSiniflandirmaDegeri	peyzaj	Peyzaj özelliklerinin korunumu	ac8:a80:eb94:d90c:4af2:3334:96aa:c1da

Kod / Detay Listesi	Kodun / Detayın Adı	Tanım	IPv6
KorumaSiniflandirmaDegeri	cevre	Çevresel stabilitenin korunumu	31b4:e51a:cd70:c5cb:ddb0:32b4:af65:b157
KorumaSiniflandirmaDegeri	jeolojik	Jeolojik özelliklerin korunumu	f1e7:a08f:3117:765f:ef2c:d52:7ad8:d7ec

Bağlayıcı	Kaynak	Hedef	İlişki	Açıklama
Inheritance	KorumaAlanlari	SorumluKurum	0:N	Koruma alanı, sorumlu kurum tarafından yönetilir. Sorumlu kurum tek ya da diğer kurumlarla birlikte bu yönetimi gerçekleştirebilir.
Inheritance	Natura2000	KorumaDegeri		Koruma değeri, ülkemizin kullanmayı kararlaştırdığı sınıflandırma sistemlerine ya da koruma statülerine göre alt tip veri setlerini oluşturur ve her biri için kod listelerini hazırlar.
Inheritance	Ramsar	KorumaDegeri		
Inheritance	UNESCOInsanVeBiyosferProgrami	KorumaDegeri		
Inheritance	IUCN	KorumaDegeri		
Inheritance	UNESCODunyaMirasi	KorumaDegeri		

EK – C

TR.KR VERİ SÖZLÜĞÜ

Özellik / Veri Tipi	Öznitelik	Tekrar	Durum	Veri Tipi	Tanın	IPv6
KırsalParsel	geometri	1	Zorunlu	Area	GM_MultiSurface. Kırsal parselin geometrik olarak temsilini sağlar. Bu öznitelikte çoklu alan geometrisi uygulanır.	3556:3bd1:4dc9:8a38:676:d33a:84c4:4b48
KırsalParsel	versiyonBaslangicTarihi	1	Zorunlu	DateTime	Nesnelerin, veri altyapısının mevcut versiyonuna eklendiği ya da en son değiştirildiği zamanı temsil eder.	258:bb83:fca7:50aa:97dc:c515:be90:76ba
KırsalParsel	versiyonBitisTarih	1	Zorunlu	DateTime	Ölçümü yapılan niceliğin SI standartlarındaki birimini belirtir.	2720:ebdd:eaef:702a:1142:5f7b:b606:d808
Measurement	Hassasiyet	1	Seçmeli	String	Niceliğin ölçümünde kullanılan cihazın ve yöntemin hassasiyetini belirtir.	7b6b:2cad:8db6:2046:3ad2:c90d:58dd:7d92
Measurement	olculenDeger	1	Zorunlu	String	Niceliğin ölçülen değerini, veri tipinde bahsedilen birim ve hassasiyete göre belirtir.	4133:28f3:a19a:e1cc:5793:e9d1:355e:5c41
TarımParseli	tarımsalNitelik	1	Seçmeli	dataType	Tarım parselinin 5403 sayılı yasaya göre nasıl sınıflandırılacağını belirten veri tipine atanmasını sağlayan özniteliktir.	abb2:e22a:5343:4c96:f5c6:cb59:6af7:6853
TarımParseli	kurumIsmi	1	Seçmeli	String	Tarım parseli üzerinde faaliyet gösteren kurumun ismi.	5563:b672:bd72:66be:396:6d4f:3e26:5e00
TarımParseli	adres	1	Seçmeli	String	Tarım parseli üzerinde faaliyet gösteren kurumun resmi adresi.	d232:262f:85ba:47ca:bc30:1e3b:467e:79de

Özellik / Veri Tipi	Öznitelik	Tekrar	Durum	Veri Tipi	Tanım	IPv6
TarımParseli	onayNo	1	Zorunlu	String	5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu ve İlgili Yönetmelikler kapsamında onay almış hayvansal gıda üreten işletmenin onay numarasıdır.	d232:262f:85ba:47ca:bc30:1e3b:467e:79de
TarımDisiAraziKullanimi	basvuruYazisi	1	Zorunlu	Boolean	5403 sayılı yasa kapsamında tarım arazilerinde tarımsal amaçlı yapı veya tarım dışı amaçlı kullanım taleplerine yönelik olarak, plan yapmaya yetkili kamu kuruluşunun ya da plan müellifinin sunduğu başvuru yazısı örneğini adres gösteren özniteliktir.	5232:5ce8:4c87:ba1:d6b5:4b7a:165b:6f87
TarımDisiAraziKullanimi	onayliKadastralKroki	1	Zorunlu	Boolean	Tarım dışı kullanım talebinin konusu olan parselin 1/10.000 ya da 1/5.000 ölçekli onaylı kadastral haritası ya da onaylı krokisini adres gösteren özniteliktir.	db69:6fea:3d2e:4d56:cfbe:4180:ac27:4bf5
TarımDisiAraziKullanimi	basvuruAmaci	1+	Zorunlu	codeList	Tarım dışı kullanım talebine gerekçe olarak sunulan başvuru amacını belirten kod listesini niteleyen özniteliktir.	a371:60da:60c0:2013:d94b:f60:ccc3:89fa
GıdaSertifikasi	tip	1	Zorunlu	codeList	İyi Tarım Uygulamaları Hakkında Yönetmelik, Organik Tarım Kanunu ya da 5996 sayılı yasa uyarınca verilen sertifika türünü belirten kod listesidir.	aba4:4e0f:315e:a34a:a6e:861e:b0d2:8e1e
GıdaSertifikasi	sertifikaNo	1	Zorunlu	String	Sertifikanın seri numarası	66ad:b5c2:1203:796b:b8df:9196:8cf6:92b8
GıdaSertifikasi	kontrolTarihi	1	Zorunlu	DateTime	Yetkili kuruluşlar tarafından üretici kuruluşun en son denetlenme ve kontrol tarihi.	b550:1902:3154:94e5:2b3e:5271:12ef:96ef
GıdaSertifikasi	urun	1	Zorunlu	String	Uygulamalar kapsamında üretici kuruluşun ürettiği ürün adı.	7193:a229:5468:55e5:f032:72b4:9ac9:e5ef

Özellik / Veri Tipi	Öznitelik	Tekrar	Durum	Veri Tipi	Tanım	IPv6
GıdaSertifikasi	urunMiktari	1	Zorunlu	Real	Sertifika kapsamında üretici kuruluşun bir önceki sene ürettiği ürün miktarı.	8b3d:d038:cd12:63ea:905d:db89:407b:dcfe
GıdaSertifikasi	gecerlilikTarihi	1	Zorunlu	DateTime	Yetkili kuruluşlar tarafından üreticiye en son verilen sertifikasının son gecerlilik tarihi.	75b3:bda7:9549:757a:c171:c41:d062:a9b1
GıdaSertifikasi	yetkiliKurulus	1	Zorunlu	String	Sertifikayı veren yetkili kuruluşun adıdır.	114e:a31b:79ca:b086:86ea:50a:827a:521a
CATAK	DesteklemeKategorisi	1	Zorunlu	CodeList	ÇATAK desteğinin kategorisini betimleyen veri tipini içeren özniteliktir.	6d3c:10ac:5497:3d67:f78a:f1fb:c13d:506f
CATAK	destekOdemesi	1	Zorunlu	String	ÇATAK destek ödemesi meblağsını belirten özniteliktir.	a6af:f366:3797:73d1:f390:b578:ad56:6344
MeraAlani	otlatmaHakki	1	Zorunlu	String	Bir veya birden fazla köy veya belediyeye tahsis edilmiş olan mera, yaylak ve kışlaklarda, çiftçilerin her birinin müşterek otlatabileceği büyükbaş hayvan birimi sayısıdır.	28dc:b40:30:f3a3:bd07:a8cc:43a3:489
MeraAlani	otlatmaKapasitesi	1	Zorunlu	Integer	Belli bir alanda ve eşit zaman aralıkları ile uzun yıllar bitki örtüsüne, toprak, su ve diğer tabii kaynaklara zarar vermeden otlatılabilecek büyükbaş hayvan birimi miktarı.	5925:12c8:a469:d359:7df5:5efa:ed44:6a68
MeraAlani	tahsis	1	Zorunlu	String	Meraların münferiden ya da müştereken yararlanılmak üzere tahsis edildiği yerel yönetim birimini ifade eder.	8942:aec8:78e6:9598:2b7f:da08:4008:173d
MeraAlani	tahsisAmaci	1	Zorunlu	String	Meraların tahsis amacını ifade eder.	fafe:cb0e:1def:af34:5ea:78a5:e17d:f0ca
MeraAlani	tahsisTarihi	1	Seçmeli	DateTime	Meraların tahsis kararını gösteren resmi belgeyi adres gösteren özniteliktir.	38a2:906e:55b0:98c1:1b70:143e:891a:1914
MeraAlani	buyukbasHayvanBirimi	1+	Seçmeli	Real	Meradaki hayvan sayısının, bir büyükbaş hayvan birimi olan 500 kg canlı ağırlığa çevrilerek ifade edilen şeklidir.	960a:397a:e3c1:5492:bca4:658d:1ae1:2745

Özellik / Veri Tipi	Öznitelik	Tekrar	Durum	Veri Tipi	Tanım	IPv6
Cayir		1+	Zorunlu	featureType	Taban suyunun yüksek bulunduğu veya sulanabilen yerlerde biçilmeye elverişli, yem üretilen ve genellikle kuru ot üretimi için kullanılan yerleri anlatır.	dc7b:d1b8:8c0d:e37b:f4ae:6d9a:94d7:f5a
Mera		1+	Zorunlu	featureType	Hayvanların otlatılması ve otundan yararlanılması için tahsis edilen veya kadimden beri bu amaçla kullanılan yerleri anlatır.	9a10:ac46:b348:9fc9:1818:e0d9:ed22:cffc
Yaylak		1+	Zorunlu	featureType	Çiftçilerin hayvanları ile birlikte yaz mevsimini geçirmeleri, hayvanlarını otlatmaları ve otundan yararlanmaları için tahsis edilen veya kadimden beri bu amaçla kullanılan yerleri anlatır.	d8f6:3fc1:6f39:51e7:dfaa:55c4:4e2d:95d1
Kislak		1+	Zorunlu	featureType	Hayvanların kış mevsiminde barındırılması ve otundan yararlanılması için tahsis edilen veya kadimden beri bu amaçla kullanılan yerleri anlatır.	e0fa:ad21:3888:5bcb:d995:19b:fc3c:a3e7
OrmanNesne	ilKodu	1	Zorunlu	Integer	Orman parselinin sınırları içinde bulunduğu ilin kodunu ifade eder.	f08f:db57:3399:1097:5721:9d9f:d2ff:5d26
OrmanNesne	ilceKodu	1	Zorunlu	Integer	Orman parselinin sınırları içinde bulunduğu ilçenin kodunu ifade eder.	96f0:d6a6:7b38:783d:ccda:481d:65d7:490
OrmanNesne	paftaNo	1	Zorunlu	String	Orman parselini gösteren 1/25.000 ölçekli paftanın bölümlendirmeye uygun adı.	3d6a:180e:5c9b:7bc5:ce95:2bd8:eb54:dceb
OrmanAlanlari	isim	1+	Seçmeli	String	Orman parseline ait belirlenmiş isim.	19e7:1366:a416:d4c:fad5:7058:6dca:6a1c
OrmanAlanlari	bolgeID	1	Zorunlu	Integer	Orman parselinin yönetiminden sorumlu Orman Bölge Müdürlüğü'nün kodudur.	1423:a056:248:a469:cc60:1b9e:26ad:c10

Özellik / Veri Tipi	Öznitelik	Tekrar	Durum	Veri Tipi	Tanım	IPv6
OrmanAlanlari	bolgeAdi	1	Zorunlu	String	Orman parselinin yönetiminden sorumlu Orman Bölge Müdürlüğü'nün adıdır.	9c83:e92c:8627:a2f7:19ad:5b3:adfd:25b4
OrmanAlanlari	isletmeID	1	Zorunlu	Integer	Orman parselinin yönetiminden sorumlu Orman İşletme Müdürlüğü'nün kodudur.	53d9:d318:2261:1332:d658:e8cc:4d7c:b51a
OrmanAlanlari	isletmeAdi	1	Zorunlu	String	Orman parselinin yönetiminden sorumlu Orman İşletme Müdürlüğü'nün adıdır.	a1f5:e6eb:233c:f168:5d9a:9d55:b14f:393a
OrmanAlanlari	bolmeNo	1	Zorunlu	Integer	Orman parselinin denk düştüğü, amenajman haritası bölmesinin numarasıdır.	fad3:f98c:3e43:d304:a741:9d27:38eb:cf05
OrmanAlanlari	mescere	1	Zorunlu	codeList	Orman parselinin meşcere sınıflarına göre kod listesini betimleyen özniteliktir.	f4e5:3de:852c:5e2a:3ca9:a59:9b1a:c306
OrmanAlanlari	kullanım	1	Zorunlu	codeList	Orman parselinde bulunan ağaçların kullanım şeklini belirten kod listesini betimleyen özniteliktir.	a9a4:26ae:7683:5a31:7a2a:7d18:c6c5:a2fc
OrmanYangin	ekipman	1	Zorunlu	codeList	Orman yangın veri setinde bulunan ekipmanların kod listesini betimleyen özniteliktir.	38e0:bb9:f4d7:484a:6d09:cb8a:5b:ce61
2bAlanlari	rayicBedel	1	Zorunlu	Real	2B alanının üzerinde oluşmuş taşınmazlar için Milli Emlak Genel Müdürlüğü tarafından belirlenen rayiç bedeldir.	9727:3bad:2704:b4f4:3ac6:3ee5:7455:8dd3
5403Siniflandirma	tur	1	Zorunlu	codeList	5403 sayılı yasaya göre tarım arazisinin sınıfını belirleyen kod listesini betimleyen özniteliktir.	d161:a281:a7ff:2cea:58c0:51e6:65c9:b07f
5403Siniflandirma	mevcutKullanım	1+	Seçmeli	codeList	Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatnamesi'ne göre, arazinin şimdiki kullanma şeklini belirten kod listesini betimleyen özniteliktir.	c9e9:5c36:5b2d:fff8:2278:e41d:c56e:c43e

Özellik / Veri Tipi	Öznitelik	Tekrar	Durum	Veri Tipi	Tanım	IPV6
5403Sınıflandırma	btg	1	Zorunlu	codeList	Eski Amerikan Toprak Sınıflaması sistematığına göre 1966-1971 ve 1982-1984 yıllarında yürütülmüş toprak haritalama çalışmalarında kullanılan toprak sınıflarını sunan kod listesini belirten özniteliktir.	796:bff9:7ec6:1d98:ba60:a0d0:39e4:c5a4
5403Sınıflandırma	wrb	1	Zorunlu	codeList	INSPIRE Direktifi'nde de kullanılan, FAO tarafından uluslararası toprak sınıflandırma sistemine göre kullanılan toprak sınıflarını sunan kod listesini belirten özniteliktir.	17a8:cd40:79dc:9269:fe16:1ebb:ffff:92a9
5403Sınıflandırma	egim	1	Zorunlu	Real	Tarım parselinin ortalama eğimi	a0f1:a00:a782:c367:7024:4569:6cd2:b872
5403Sınıflandırma	egimSinifi	1	Zorunlu	codeList	Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatnamesi'ne göre tarım parselinin eğim grubu.	b889:841e:e02:d4a1:d954:b4ac:d16a:883c
5403Sınıflandırma	araziKullanımKabilyetiSinifi	1	Zorunlu	codeList	Tarım parsellerini ekonomik ve kullanım kolaylığı açısından sınıflandıran, en iyisinin I. Derece, en fenasının VIII. derece olduğu kabilyet sınıflandırmasıdır. Parselin kabilyet sınıfını belirten kod listesini adres gösteren özniteliktir.	f159:3b39:f640:6c70:71fe:8088:9d24:12ff
5403Sınıflandırma	altAraziKullanımKabilyetSinifi	1	Zorunlu	codeList	Tarım parselinin ekonomik ve kullanım kolaylığı açısından sınıflandırırken, sınırlayıcı faktörleri doğasına göre ele alan alt sınıflardır. Parselin alt kullanım kabilyet sınıfını belirten kod listesini adres gösteren öz niteliktir.	d092:c022:2f4c:907a:3df6:e062:6190:dfcd

Özellik / Veri Tipi	Öznitelik	Tekrar	Durum	Veri Tipi	Tanım	IPv6
5403Sınıflandırma	b	1	Zorunlu	codeList	Tarım parselindeki toprak örneğinin parçacık büyüklüğüne göre sınıflandırılmasıdır. Talimatnameye göre sınıflandırılır (Bünye üçgeni kullanılır).	7aaa:3684:27ca:e286:cf3d:5211:ac47:ff05
5403Sınıflandırma	derinlik	1	Zorunlu	Integer	Tarım parselinde yapılan etütlerde ölçülen üst düzey toprak derinliğidir. Talimatnameye göre sınıflandırılır.	b784:a7e5:1290:a2bb:f483:5dbb:4fa:ade0
5403Sınıflandırma	k	1	Seçmeli	codeList	Toprağın yüzeyinde ve 40 cm'e kadar olan derinlikte bulunan kaya miktarının dağılımsal yüzdesidir. Talimatnameye göre sınıflandırılır.	ada8:150e:8df2:dc40:312f:ab7a:5222:8c57
5403Sınıflandırma	ct	1	Seçmeli	codeList	Toprağın yüzeyinde ve 40 cm'e kadar olan derinlikte bulunan taş ve çakıl miktarının dağılımsal yüzdesidir. Talimatnameye göre sınıflandırılır.	2f97:ef8a:c3a7:b10c:4996:4e65:6db4:c442
5403Sınıflandırma	naCl	1	Seçmeli	codeList	Bitki gelişimine zarar verebilecek olan tuz miktarının talimatnameye göre sınıfı.	8cf6:3ad7:a91c:7fd0:b233:5a5f:334b:75c8
5403Sınıflandırma	eroSu	1	Seçmeli	codeList	Toprak etütlerinde belirlenen su erozyunu sınıfıdır.	a6a8:e373:c09d:e125:862:fa5:6c2a:302
5403Sınıflandırma	eroRuz	1	Seçmeli	codeList	Toprak etütlerinde belirlenen rüzgar erozyunu sınıfıdır.	8e5a:9399:4645:8f16:ef00:1b05:70e8:1110
5403Sınıflandırma	dre	1	Seçmeli	codeList	Arazi etütlerinde yapılan sondajlar sonucunda tarım parselinin toprağının drenaj sınıflandırmasını gösterir.	1b9c:fd3:fd60:119:591a:c06a:e0d1:5ab1
5403Sınıflandırma	alkalilikYuzdesi	1	Seçmeli	Real	Topraktaki yer değiştirebilir sodyum miktarını belirten sınıflandırmadır.	8a35:91c:889:fb96:687c:50e1:8e6f:c273

Özellik / Veri Tipi	Öznitelik	Tekrar	Durum	Veri Tipi	Tanım	IPv6
5403Sınıflandırma	ph	1	Seçmeli	codeList	Toprağın asidik ya da bazik reaksiyon gösterme eğilimine göre sınıflandırılmasıdır.	9bed:af71:1fc8:bc5a:81e3:bd2:df07:5b46
5403Sınıflandırma	kirec	1	Seçmeli	codeList	Toprağın içerdiği kireç kütesine göre sınıflandırılmasıdır.	33e0:3a35:e674:baab:a817:5326:6a0f:2cdb
5403Sınıflandırma	rutubetKapasitesi	1	Seçmeli	codeList	Toprağın tesirli derinliğinde elverişli rutubet tutma kapasitesini sınıflandırır.	fed7:755e:23a8:6a01:574f:3428:bb8e:54a5
5403Sınıflandırma	yaslik	1	Seçmeli	codeList	Kültür bitkilerini etkileyen yaşlık derecesinin sınıflandırılmasıdır.	7b38:703b:78e4:4fcf:feb7:ab29:f297:8c8
5403Sınıflandırma	yarayislilik1	1	Seçmeli	codeList	Birim arazide bulunan P ₂ O miktarına göre sınıflandırılmasıdır.	1ade:65da:9651:81d3:150c:28a9:c368:3332
5403Sınıflandırma	yarayislilik2	1	Seçmeli	codeList	Birim arazide bulunan K ₂ O miktarına göre sınıflandırılmasıdır.	5ad0:70c0:bf93:e038:890:f91e:bf86:2b84
Sensor	tip	1	Zorunlu	codeList	Parsele aplike edilmiş sensörlerin tipini sunan kod listesini betimleyen veri türüdür.	c3f:129:9ff3:19cf:38cf:dc25:5ce4:7901
Sensor	seriNo	1	Zorunlu	String	Parsele aplike edilmiş sensörlerin seri numaralarıdır.	3ccb:c404:ba57:394:4dde:818f:6cd:dd93
Sensor	markaModel	1	Zorunlu	String	Parsele aplike edilmiş sensörlerin marka ve modelidir.	fac6:b777:f0b9:8e61:fecc:ac14:28f3:e446
Sensor	montajZamani	1	Seçmeli	DateTime	Parselde bulunan sensörün aplikasyon tarihini belirtir.	1009:40f7:4dcb:cfa1:8c81:fa37:a0ff:9e89
Sensor	cozunurlukTipi	1+	Seçmeli	String	Parselde bulunan sensörlerin hangi çözünürlükte veri topladığını belirtir.	caa9:c964:f250:e89c:bf1e:85d2:2b8e:82d0
Sensor	cozunurlukVeri	1+	Seçmeli	Real	Parselde bulunan sensörlerin veri topladığı çözünürlüğün niceliğini belirtir.	d4e2:fa5b:bd13:86e5:fd2:d6e8:7d18:86ab
SensorVeriDegerleri	olcumBirimi	1	Zorunlu	String	Sensör tarafından toplanan verinin ölçüm birimidir.	67d4:548f:dafd:c893:abb9:57d6:d8b0:17af
SensorVeriDegerleri	olculenDeger	1	Zorunlu	Real	Sensör tarafından toplanan verinin sayısal değeridir.	cc90:103a:b2d2:5c3a:77ce:9ad0:f62f:6a90

Özellik / Veri Tipi	Öznitelik	Tekrar	Durum	Veri Tipi	Tanım	IPv6
GozlemlenenOlay	isim	1	Zorunlu	String	Parselde bulunan sensörlerin yaptığı ölçümün süresinin saniye cinsinden belirtilmesidir.	a9:52e1:e386:5407:5bb6:ce22:9701:9999
GozlemlenenOlay	tanım	1	Zorunlu	String	Parselde bulunan sensörün bulunduğu coğrafi konum veri listesini betimleyen özniteliktir.	999f:9def:202c:8cd0:55b2:a30a:f746:2730
IlgiliOzellik	isim	1	Zorunlu	String	Parselde bulunan sensörün bulunduğu coğrafi konumu hesaplayan GNSS sensörünün, veri toplama kanalına aktardığı konum dosyasını adres gösteren özniteliktir.	371:94bd:10a1:5e4e:6811:d2a1:7c92:f201
IlgiliOzellik	tanım	1	Zorunlu	String	Parselde bulunan sensörün bulunduğu coğrafi konumu hesaplayan GNSS sensörünün, veri toplama kanalına aktardığı konum dosyasının veri yapısını gösteren özniteliktir.	9d13:cb23:ee2c:b34:34dd:d318:19d5:d8cb
OM_Gozlem	olayZamani	1	Zorunlu	TM_Object	Olayın ilk gerçekleşmeye başladığı andır.	a676:145:d2e2:832a:70ec:e26a:612c:9333
OM_Gozlem	gozlemZamani	1	Zorunlu	TM_Instant	Düzeltilmelerden geçirilmiş zamandır.	965:e039:cfc5:238c:ee78:a2d:8c69:5d92
OM_Gozlem	gecerliZaman	1	Seçmeli	TM_Period	Coğrafi analizler esnasında olayın kullanılmak istenilen zamanıdır.	a367:d14a:b10e:8fd2:1a9f:f59b:67c5:c859
OM_Gozlem	sonucKalitesi	1+	Seçmeli	DQ_Element	Gözlem kayıtlarının kalitesini tanımlar.	5f62:fb20:50c7:efb2:76ec:9cc:22fd:3c67
OM_Gozlem	kayitDosyasi	1+	Zorunlu	String	Gözlemlerin kaydedildiği log dosyasının ismi ya da URL adresidir.	77a5:d615:3afc:a53b:5027:21c7:fd08:e71f

KOD / DETAY LİSTESİ	KODUN / DETAYIN ADI	TANIM	IPV6
WRBToprakTuruKodu	HS	histosols	df5c:f281:aa86:a0d6:4a3f:d5aa:435b:b1f9
WRBToprakTuruKodu	AT	anthosols	2fcf:5054:63e:7376:2301:ae2c:187:fc31
WRBToprakTuruKodu	TC	technosols	e65c:4a0f:c2b4:8793:c963:89b9:42e1:bfd3
WRBToprakTuruKodu	CR	cryosols	4f75:8776:a6ee:ef63:5d00:f044:f433:66f3
WRBToprakTuruKodu	LP	leptosols	c78:97ab:6cdb:abe:d00d:9b57:8a4:654f
WRBToprakTuruKodu	SN	solonetz	c55:474f:f24e:28f6:20a6:49ac:58a0:77c5
WRBToprakTuruKodu	VR	vertisols	1061:6b56:26b3:96f2:1ae:e161:81da:3fb
WRBToprakTuruKodu	SC	solonchaks	7062:7a43:26c0:9e48:d772:69f2:9449:9653
WRBToprakTuruKodu	GL	gleysols	d1d9:79a0:5520:e0ec:57:4c0e:1a09:75d4
WRBToprakTuruKodu	AN	andosols	19e1:533a:41da:1a8f:c6bc:bbbf:3479:94c6
WRBToprakTuruKodu	PZ	podzols	b11b:9f4a:292:3fc5:cef:283:6949:93bf
WRBToprakTuruKodu	PT	plinthosols	27f6:ffc6:8d94:8c2e:77b7:9a30:7ec6:581
WRBToprakTuruKodu	NT	nitisols	4377:d058:2532:c2c2:1f77:9fe7:405b:4ae1
WRBToprakTuruKodu	FR	ferralsols	249f:49ff:c567:544c:3c5c:3ff6:84da:f44f
WRBToprakTuruKodu	PL	planosols	de6a:6397:84e:c241:3cf0:ec47:a87e:3c80
WRBToprakTuruKodu	ST	stagnosols	3d21:debd:2d06:e430:9b24:d192:6a43:9911
WRBToprakTuruKodu	CH	chernozems	3f07:8be6:68ee:177b:3a8e:1b79:a242:701c
WRBToprakTuruKodu	KS	kastanozems	c5be:d97e:4b49:37fa:72c9:109b:5ef4:d08a
WRBToprakTuruKodu	PH	phaeozems	e729:75d2:16ca:e9fd:9a64:ad5b:55e3:eeeb
WRBToprakTuruKodu	UM	umbrisols	795b:580d:47f8:3c7e:e707:306:1e86:2c32
WRBToprakTuruKodu	DU	durisols	f98b:b715:e050:1427:5e79:7cb5:a12e:70a1
WRBToprakTuruKodu	GY	gypsisols	8b4b:e16a:a07d:3266:6fbb:2f92:b0f2:82c9
WRBToprakTuruKodu	CL	calcisols	f5e7:189:16de:ea79:b175:725f:e3b4:83ea
WRBToprakTuruKodu	RT	retisols	2dfc:d488:1726:19be:b842:98b4:7f90:41b7
WRBToprakTuruKodu	AC	acrisols	a28c:edb9:7be5:10d6:839e:3d5c:7d5f:1463
WRBToprakTuruKodu	LX	lixisols	c22b:f1b7:85de:f3ae:c5f1:bd4f:9ec8:885d
WRBToprakTuruKodu	AL	alisols	886f:50db:611d:6bbf:578e:746d:974c:440b
WRBToprakTuruKodu	LV	luvisols	df6b:3750:1eb5:5800:a549:b4f6:e7fc:f6a3
WRBToprakTuruKodu	CM	cambisols	d628:e10d:e903:e54e:461c:4e68:d12e:f84c
WRBToprakTuruKodu	AR	arenosols	3ff:78d6:80c0:ebc8:99d1:6edf:fcca:8425
WRBToprakTuruKodu	FL	fluvisols	de2f:714:7397:5e05:b05e:2ba6:406e:ebb
WRBToprakTuruKodu	RG	regosols	fee1:adf:34c0:af87:ad2f:4e18:6700:884d
BuyukToprakGrubuKodu	P	Kırmızı Sarı Podzolik	72d4:e80c:5649:9bed:3d1c:e91c:f355:4c2a
BuyukToprakGrubuKodu	G	Gri Kahverengi Podzolik	6e12:d20f:48e4:2e86:f55b:fc52:ea81:c1c7

KOD / DETAY LİSTESİ	KODUN / DETAYIN ADI	TANIM	IPV6
BuyukToprakGrubuKodu	M	Kahverengi Orman	fb3:8e52:5703:4003:63dc:871e:1344:ce2c
BuyukToprakGrubuKodu	N	Kireçsiz Kahverengi Orman	6611:baa4:a724:b863:4008:ccf4:ee32:10bc
BuyukToprakGrubuKodu	CE	Kestanerengi	25f7:61a9:19fe:5059:6cea:837e:deb2:d32c
BuyukToprakGrubuKodu	D	Kırmızımsı Kestanerengi	931b:9207:8f01:1f13:7373:d449:1fd0:6e87
BuyukToprakGrubuKodu	T	Kırmızı Akdeniz	b76f:e8b6:f847:fe1:192b:99aa:7d57:2e19
BuyukToprakGrubuKodu	E	Kırmızı Kahverengi Akdeniz	6c7c:8786:8a03:1a09:9d0d:65b1:3a13:2c97
BuyukToprakGrubuKodu	B	Kahverengi	c12f:8ca0:f89a:d46d:a7c0:965f:c391:3059
BuyukToprakGrubuKodu	U	Kireçsiz Kahverengi	5aec:ee7d:65d1:892b:c13f:8cab:990f:b88
BuyukToprakGrubuKodu	F	Kırmızımsı Kahverengi	284b:e7fd:4d12:c28d:bca5:6f0a:a0bb:9f57
BuyukToprakGrubuKodu	R	Rendzinalar	66d0:c77a:e43a:537:8a8f:ec4e:a02a:d4d2
BuyukToprakGrubuKodu	V	Vertisoller	ac83:b8c8:1aa2:2f89:cb34:77e2:7e8b:20dc
BuyukToprakGrubuKodu	Z	Sierozemler	94ce:bcc3:bbe3:d09d:f0c8:e95:2177:ccb6
BuyukToprakGrubuKodu	L	Regosoller	f0cb:4220:2a49:1102:d71d:49a6:58fe:f098
BuyukToprakGrubuKodu	X	Bazaltik	6f1b:884c:8c3b:17e6:c571:ff58:ad30:f722
BuyukToprakGrubuKodu	Y	Yüksek Dağ / Çayır	9833:1051:1c7d:a9e:4b0b:6c7f:5d5d:b74e
BuyukToprakGrubuKodu	A	Alüvyal	796e:4faf:68b4:aed:b66e:a5cb:90ae:f2fb
BuyukToprakGrubuKodu	H	Hidromorfik	9313:d98f:75bf:6593:63b7:e0a5:9bed:d82e
BuyukToprakGrubuKodu	S	Alüvyal Sahil	e376:d5a0:aa15:2b0a:c878:4b57:77d7:4740
BuyukToprakGrubuKodu	K	Kolüvyal	7bea:1678:cbc:a152:b11f:b235:1379:6e2b
BuyukToprakGrubuKodu	C	Tuzlu Alkali	a0f3:381a:a168:58d1:c607:b0a9:5625:4f01
BuyukToprakGrubuKodu	O	Organik	d72:a431:23ec:8384:7b69:7d3:543f:8fd
5403AraziTuru	mutlakTarımArazisi	Bitkisel üretim için; toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin ürün alınabilmesi için sınırlayıcı olmadığı, topografik sınırlamaların az olduğu, bölgesel ve yerel olarak önemi bulunan, mevcut olarak tarımsal üretimde kullanılan ya da kullanıma uygun olan arazilerdir.	d8e3:14d3:9a:5030:481a:494f:480e:ebc6
5403AraziTuru	marjinalTarımArazisi	Mutlak tarım, özel ürün ve dikili tarım arazileri sınıfına düşmeyen, toprak ve topografik özelliklerinin sınırlayıcı olması nedeniyle sadece geleneksel işlemeli tarımın yapılabildiği arazilerdir.	9469:b061:fb15:1e34:343c:c830:6c36:ea7b

KOD / DETAY LİSTESİ	KODUN / DETAYIN ADI	TANIM	IPV6
5403AraziTuru	ortuAltiTarimArazisi	İklim ve diğer dış etkenlerin olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak ya da azaltmak için cam, plastik vb. malzemeler kullanılarak oluşturulan örtülerin altında tarım yapılan arazilerdir.	cf88:aaba:84f7:d9c6:45b5:7751:28ac:718e
5403AraziTuru	dikiliTarimArazisi	Mutlak ve özel ürün arazileri sınıfına düşmeyen, çok yıllık ağaç, ağaççık ve çalı şeklindeki bitkilerin ekiminin yapılabildiği, bölgesel ve yerel öneme sahip tarım arazileridir.	7539:74f1:381a:1361:1a32:a489:ae2a:47ba
5403AraziTuru	ozelUrunArazisi	Mutlak tarım arazileri sınıfının dışında kalan, sınırlamalar nedeniyle yöreye özgü bitkilerin tamamının yetiştirilemediği ancak özel bazı bitkilerin, su ürünlerinin ya da av hayvanlarının yetiştirilebildiği, yerel ve bölgesel öneme sahip arazilerdir.	ce6a:689e:b169:49b1:2ae7:3396:bf0:e129
AKK	1	Tarım toprağının kullanımını kısıtlayan çok hafif derecede bir veya iki tür sınırlama bulunur. Hemen hemen düz arazilerdir. Erozyon zararı yok ya da çok azdır. Derinlik fazla ve drenajları iyidir. Tuzluluk, alkalilik ve taşlılık gibi sorunları yoktur. Bağ-bahçe tarımında ve sebze, mısır ve pamuk ekiminde tercih edilen arazilerdir.	1703:4580:93d4:aec6:bbcf:33e4:a8c5:1755
AKK	2	Tarım toprağının kötüleşmesini engellemek ya da toprak işleme esnasında hava ve su ilişkilerini iyileştirmek amacıyla uygulamalar gerektiren sınıftır. Hafif eğim, orta derecede erozyona maruz kalma riski, idealden az toprak derinliği vb. durumlar görünür.	a176:d9fe:235e:af15:e304:3187:9094:9021
AKK	3	Bu tarım topraklarında, 2. sınıftakilerden daha fazla sınırlamalar görülür. Bu sınırlamalar, bitki seçimini, ekim, dikim, hasat zamanlarını ve ürün miktarlarını etkiler.	ba7a:bf9e:2cd3:3968:8d93:1e95:5c39:4e48
AKK	4	Bu tarım topraklarında, 3. sınıftakilerden daha fazla sınırlamalar görülür. Koruma önlemlerinin alınması ve muhafazası daha zordur.	933c:a7f6:dd7e:2f27:eb9a:dcac:ddf1:3ad6
AKK	5	Yetiştirilecek bitki cinslerini kısıtlayan özelliklere sahiptir. Hemen hemen düzdür. Çok taşlı ve kayalıdır. Çayır ıslahı yapmak ve uygun ağaçları yetiştirmek için kullanılabilir.	2c7e:e628:f8ad:cdc7:20e5:9873:15d:1f50
AKK	6	Bu topraklarda kültür bitkilerinin geliştirilmesi uygun değildir. Çayır, mera ve orman için kullanılabilirler.	1a00:d137:7263:5faf:20eb:4914:1d1e:9d80

KOD / DETAY LİSTESİ	KODUN / DETAYIN ADI	TANIM	IPV6
AKK	7	İyileştirme, koruma ve kontrol uygulamalarına elverişli değildir. Çayır ve mera ıslahı için kullanılmaları zordur.	db6d:2b6e:aa19:33c7:24a8:67f2:58fb:199b
AKK	8	Çok aşınmış araziler, kumsallar, kayalıklar, nehir yatakları, eski maden ocakları bu sınıfa girer. Bitki yetiştirmeye uygun değildir. Rekrasyon alanı ya da yaban hayatı geliştirme alanları olarak kullanılabilir.	84ba:2f42:c828:ccd:b168:5c0a:2e3a:4cd8
AAKK	e	Başlıca problem ve zarar erozyondur.	6586:7e:aac7:ebc6:6ece:d3a8:f9df:4fdb
AAKK	c	Başlıca zarar ve sınırlama iklim özellikleridir.	a751:ad31:65a2:5ca2:79d8:b43c:b630:ebe9
AAKK	s	Sığ kök bölgesi, taşlılık, kayalılık, düşük su tutma kapasitesi, tuzluluk vb. toprak sorunlarının başlıca sınırlama olduğu topraklardır.	7764:fb69:1ef9:9bc6:3854:a921:64ab:4495
AAKK	w	Aşırı su varlığının başlıca zarar ve sınırlandırma olduğu topraklardır.	96c:8e11:b3dc:9d3c:76fa:6c2f:feb3:2151
AAKK	ec	Baskın erozyon, hafif iklim sorunu	557a:e890:11cb:1098:df69:19e7:dd53:b907
AAKK	es	Baskın erozyon, hafif toprak sorunu	2d70:c2a:3589:d6cb:5880:2dbf:cb17:b440
AAKK	ew	Baskın erozyon, hafif yaşlık sorunu	8db8:f873:1054:cbe8:d264:6c34:95b3:30e4
AAKK	ce	Baskın iklim, hafif erozyon sorunu	125e:d390:c8da:4106:5593:59bc:9725:33bc
AAKK	cs	Baskın iklim, hafif toprak sorunu	1604:ef25:7dc4:e448:9b08:dfac:1476:c4ac
AAKK	cw	Baskın iklim, hafif yaşlık sorunu	f7a5:345:df0b:e81b:b729:e9bb:11e0:2735
AAKK	se	Baskın toprak, hafif erozyon sorunu	9829:73a2:3ceb:6b6c:dedd:d908:1c67:d0f9
AAKK	sc	Baskın toprak, hafif iklim sorunu	7482:3ad4:bbb1:a491:df82:6187:171a:2039
AAKK	sw	Baskın toprak, hafif yaşlık sorunu	e81f:c8b9:17e9:da92:51ed:96c9:1514:d60
EgimKod	A	Düz – düze yakın (% 0-2)	8636:6084:13ca:693f:b5aa:388a:9e32:d52c
EgimKod	1B	Hafif Eğimli (% 3-4)	88cd:b069:15d2:1077:6:eb4b:764a:787b
EgimKod	2B	Hafif Eğimli (% 5-6)	f3cd:e6a4:7844:812c:9084:7942:8f4f:625c
EgimKod	1C	Orta Eğimli (% 7-8)	78a5:8161:5ce3:ee09:755c:28ea:f55a:9ada
EgimKod	2C	Orta Eğimli (% 9-10)	7e7e:7857:d67a:b7a9:3953:89bb:e8eb:db07
EgimKod	3C	Orta Eğimli (% 11-12)	a367:d225:9d8c:e185:3325:805c:7e8e:9e7c
EgimKod	1D	Dik Eğimli (% 13-14)	49be:ef41:6107:6649:1d09:821f:2e74:a09c
EgimKod	2D	Dik Eğimli (% 15-16)	9c4d:99f4:87ff:dd14:4b44:19a1:ef7a:ee5d
EgimKod	3D	Dik Eğimli (% 17-18)	1985:792b:85fc:3f:ab93:fb26:93be:6d20
EgimKod	4D	Dik Eğimli (% 19-20)	d175:959:ab65:367f:8562:2fcd:6f3a:b95b
EgimKod	E	Çok Dik Eğimli (% 20-30)	20ee:9f91:3f1e:e7d9:70d7:caac:8e23:fcfc
EgimKod	F	Sarp Eğimli (% 30-45)	869f:c21c:b064:f0fe:f680:24d3:4447:9445

KOD / DETAY LİSTESİ	KODUN / DETAYIN ADI	TANIM	IPV6
EgimKod	G	Çok Sarp Eğimli (% 45 +)	f6f3:63dd:1ad3:2cfb:8d3a:d608:29bc:9153
Bunye	C	Kil	8a71:5e4e:9d53:9dd:2a88:a2ae:ee89:71d7
Bunye	SiC	Siltli Kil	477d:4971:e019:c14f:6977:115d:43da:dd73
Bunye	SC	Kumlu Kil	6973:29dd:71a4:9f39:86ad:3697:3712:9367
Bunye	CL	Killi Tın	db51:2d66:ba39:579a:1efb:dddd:2f1b:1059
Bunye	SiCL	Siltli Killi Tın	e79d:6906:ca0b:44ee:c344:3182:dc89:598c
Bunye	SCL	Kumlu Killi Tın	cce7:d7d2:a04e:c175:ebfb:fd93:3182:dfda
Bunye	L	Tın	5981:76e2:8473:b1ff:8bc8:7868:6b3:79d1
Bunye	SiL	Siltli Tın	4609:13d6:d472:5c49:a1aa:110d:6c45:ecc5
Bunye	SL	Kumlu Tın	a655:df45:a419:a2f1:e809:8e48:bbf5:4820
Bunye	LS	Tınlı Kum	97a6:3820:ba19:5451:f756:140a:9a8f:c849
Bunye	S	Kum	ec0e:ba7b:53d1:24dd:56a2:b85e:5ec2:ac99
MevcutAraziKullanimi	kuruTarim	Hâlihazırda kuru tarım faaliyetlerinin sürdürüldüğü arazilerdir.	d0bc:c3d0:3d1f:4be:8c03:e097:3bc:2ce8
MevcutAraziKullanimi	suluTarim	Hâlihazırda sulu tarım faaliyetlerinin sürdürüldüğü arazilerdir.	ce63:67d:5a84:4489:655d:a294:bb09:bcd3
MevcutAraziKullanimi	bagBahce	Hâlihazırda bağ ve / veya bahçe olarak kullanılan arazilerdir.	3a87:7bcf:87e3:8edd:ef27:86a3:ae6:6468
MevcutAraziKullanimi	mera	Hâlihazırda mera olarak kullanılan arazilerdir.	ef54:9892:e36c:faad:bd3d:4660:c5fd:7d56
MevcutAraziKullanimi	çayir	Hâlihazırda çayır olarak kullanılan arazilerdir.	c05e:21d0:e9bd:3903:c435:7ba1:c5e8:7ef5
MevcutAraziKullanimi	fundaCali	Hâlihazırda fundalık ve çalılık olarak kullanılan arazilerdir.	bdb4:487e:af02:ebd2:b731:7a98:e8d7:f9f9
MevcutAraziKullanimi	orman	Hâlihazırda orman olarak kullanılan arazilerdir.	a989:7940:6394:2:9857:326b:69d1:5b9d
MevcutAraziKullanimi	yogunYerlesim	Hâlihazırda üzerinde yoğun yerleşimin bulunduğu arazilerdir.	f178:fbde:462c:1639:30e8:a5b0:c135:afd2
MevcutAraziKullanimi	terkedilmis	Hâlihazırda herhangi bir kullanımı olmayan, terkedilmiş arazilerdir.	5eb3:e697:4fa3:8a9e:cb54:42c4:6991:4181
CakillikTaslilikDurumu	hafif	Profilin % 2-10'u çakıllı	36b9:c654:ae5e:e16f:6538:738a:e7f6:c867
CakillikTaslilikDurumu	orta	Profilin % 10-50'si çakıllı	6bc8:d77f:e67e:4192:4fb:be68:616e:691f
CakillikTaslilikDurumu	cok	Profilin % 50-90'ı çakıllı	29ad:c645:aa2c:5786:b241:5173:a28a:7359
SuErozyonu	hafif	A horizonun % 25'i erozyona uğramış.	a20a:951:8abb:a2ab:ff8d:4093:7e8e:4448
SuErozyonu	orta	A horizonunun %75'i erozyona uğramış.	ebc:8eca:f513:c87:60b9:6645:5819:af16
SuErozyonu	siddetli	B horizonunun % 25'i erozyona uğramış.	e267:c5be:99e9:1785:9904:8b0:fc6c:19f5
SuErozyonu	cokSiddetli	B horizonunun %25'ten fazlası erozyona uğramış (yarıntı).	ca8b:a0bd:326c:4dca:edb1:47ee:1610:15a9
RuzgarErozyonu	hafif	A horizonunun %25 ila 75'i erozyona uğramış / 5 cm'den az yığılma var.	c736:c6d6:76fa:9dca:8eff:5ad2:2de6:5a7f

KOD / DETAY LİSTESİ	KODUN / DETAYIN ADI	TANIM	IPV6
RuzgarErozyonu	orta	B horizonunun %25'i erozyona uğramış / 5-35 cm yığılma var.	bef:e63a:405c:ce73:6abf:b767:4165:3445
RuzgarErozyonu	siddetli	B horizonunun %75'i erozyona uğramış / 35-70 cm yığılma var.	4971:cf85:97e4:8972:6a01:26e4:d751:4640
KirecDurumu	kirecsiz	% 0 kireç yüzdesi	8586:258d:c9af:7800:ead5:3c3c:263f:16c3
KirecDurumu	cokAzKirecli	% 0-2 kireç yüzdesi	af69:8753:180f:2fa5:6271:4676:5a8a:5f4b
KirecDurumu	azKirecli	% 2-4 kireç yüzdesi	d9a:1ad6:b76e:e277:34f1:a457:6615:e46
KirecDurumu	ortaKirecli	% 4-8 kireç yüzdesi	4aab:15e7:d46a:1b67:11fd:ae6d:be26:7507
KirecDurumu	kirecli	% 8-15 kireç yüzdesi	1680:5862:bbaf:52ef:c0f7:9997:eb81:b193
KirecDurumu	cokKirecli	% 15-30 kireç yüzdesi	5f7e:32fa:217f:8d03:57e5:50b5:77dc:5f11
KirecDurumu	marn	% 30-50 kireç yüzdesi	bb25:8993:9ae8:ae4:5b7b:875a:1209:9c87
KirecDurumu	kirecTopragi	% 50 + kireç yüzdesi	c818:582f:854f:a87d:129c:cb0b:f682:8e67
ElverisliRutubet	cokYukse	> 30.5 cm +	b474:e3b9:aa49:15b3:5ed1:22:aa15:11c9
ElverisliRutubet	yukse	23 – 30.5 cm	cad6:39b7:ff3:951f:f351:7f89:d2bf:1921
ElverisliRutubet	orta	15 – 23 cm	9dc6:cbbc:5b53:2fd3:1d8f:d205:51c2:3fb0
ElverisliRutubet	dusuk	7.5 – 15 cm	4b91:b4ee:52a7:b487:a1e7:11a3:90aa:6e28
ElverisliRutubet	cokDusuk	< 7.5 cm	4ca1:c703:33b9:8d10:33ae:3d1:1b40:f1a9
Potasyum	fakir	20 kg / dekar	6eeb:a74b:c5c4:a686:a93e:b439:5b0e:28b3
Potasyum	orta	20 – 50 kg / dekar	b291:90f2:a16b:daad:ae35:3abe:7673:fa5d
Potasyum	iyi	50 + kg / dekar	972:6038:ff89:31d8:2042:7281:2d6a:32e3
Fosfor	fakir	1-3 kg / dekar	6e74:93e1:fbdc:78c4:842d:3ac7:2e81:7b48
Fosfor	orta	3 -6 kg / dekar	1bee:5707:e296:2d20:a00d:b6e4:48b8:c25f
Fosfor	iyi	6 + kg / dekar	f666:70d3:8400:94ee:ef3f:d99d:2598:2b24
YaslikDerecesi	hafifYas	Az etkili	b01b:d9af:b216:5ec5:d3dc:6a34:9779:b90e
YaslikDerecesi	ortaYas	Orta etkili	3f4c:f406:8a36:f7a1:79ab:9779:bd2:3491
YaslikDerecesi	cokYas	Şiddetli Etki	ad35:fd11:3b1e:9443:11fc:d7ef:12be:8e93
YaslikDerecesi	asiriYas	Uygun olmayan yaşlık	89e3:98e7:e182:2e03:38cd:5d25:1cdb:812e
KayalilikDurumu	az	Arazi yüzeyinin % 0 – 5'i	83b5:97c8:548d:e2e8:3cc:a4e9:fe67:ebf
KayalilikDurumu	hafif	Arazi yüzeyinin % 5 – 10'u	9a2c:c40:4334:5d1f:eda9:728f:6f58:f6f1
KayalilikDurumu	orta	Arazi yüzeyinin % 10 – 30'u	9659:bc5a:1673:fe56:19:ddf5:5b96:c73f
KayalilikDurumu	cok	Arazi yüzeyinin % 30 – 50'si	7c93:31d1:2ece:9e5a:293b:1e87:87a8:4223
KayalilikDurumu	pekCok	Arazi yüzeyinin % 50 – 90'ı	ed40:20e5:951:537e:d6d6:cb21:3760:1a34
TuzlulukDurumu	tuzsuz	% 0 – 0.15	66b7:a9e0:1ae7:f427:48c5:4a05:ceb7:450f
TuzlulukDurumu	hafifTuzlu	% 0.15 – 0.35	90e7:d54d:e70c:d830:519:1bc6:b288:5bb3

KOD / DETAY LİSTESİ	KODUN / DETAYIN ADI	TANIM	IPV6
TuzlulukDurumu	ortaTuzlu	% 0.35 – 0.65	ad2:3dca:90b7:b95:cc7f:1c1c:be2:ffb5
TuzlulukDurumu	siddetliTuzlu	+ % 0.65	90b2:223b:c4ef:3a9d:c47d:4542:589:f83b
DahiliDrenaj	iyiDrene	Toprağın su kapasitesi normaldir. Taban suyu mevcut değildir. Sulu tarım yapıldığında taban suyu oluşmaz.	1bde:7430:59be:8f13:d7bf:8d0d:c8ec:e52d
DahiliDrenaj	yetersizDrene	Su, toprağı yavaş terk eder. Uzun süre toprak yaş kalır. Ekim zamanları gecikebilir. Zaman zaman taban suyu 1 metreye kadar yükselebilir. Yüksek taban suyundan dolayı bitki üzerinde zarar oluşturur.	1f2b:b65:7b3c:d4c7:d5aa:4b2e:148c:4438
DahiliDrenaj	fenaDrenaj	Su, toprağı çok yavaş terk eder. Taban suyu, yüzeye kadar yükselebilir. Kültür bitkilerinin gelişimi çok zayıftır. Yaş çayır lar ve bataklıklar bu sınıftadır.	bf48:ca9c:b74c:570f:4321:954f:c904:c06c
Reaksiyon	p1	pH < 4.5 (aşırı asit)	5d:4276:88e4:647e:b6d:7c06:d534:441e
Reaksiyon	p2	pH 4.5 – 5.0 (kuvvetli asit)	2723:fad4:66c0:a105:f0f7:d8f9:ce39:7dc9
Reaksiyon	p3	pH 5.0 – 5.5 (orta kuvvetli asit)	50a2:919d:9aa3:4028:d994:8c3a:a25c:3ec0
Reaksiyon	p4	pH 5.5 – 6.0 (orta derecede asit)	5aea:46c8:9bc1:a5ef:f484:118f:ccf1:f617
Reaksiyon	p5	pH 6.0 – 6.5 (hafif asit)	f7db:3568:a8af:aa78:dd3b:e89f:2ae5:e59
Reaksiyon	p6	pH 6.5 – 7.0 (çok hafif asit)	399c:a636:2a9c:c8b3:6272:689d:b835:7ae6
Reaksiyon	p7	pH 7.0 – 7.5 (çok hafif alkali)	1044:43ae:7531:c46e:6d00:185c:597d:dd0b
Reaksiyon	p8	pH 7.5 – 8.0 (hafif alkali)	b77b:dbde:b501:f001:b73d:461b:715d:fba3
Reaksiyon	p9	pH 8.0 – 8.5 (orta derecede alkali)	3e3e:7673:4afa:d03a:99e5:94bc:54e: added
Reaksiyon	p10	pH 8.5 – 9.5 (kuvvetli alkali)	5f3c:3f2e:1a45:dcf8:c2d5:cf2a:dddc:80a2
Reaksiyon	p11	pH > 9.5 (çok kuvvetli alkali)	f7aa:f3cc:a98b:c693:ecdf:ab07:5f21:aff0
TarımDisiKullanımAmacı	tarımsalYapılar	Tarımsal depo, soğuk hava deposu, ahır, kümes, tarım alet ve makinelerin muhafazasında kullanılan sundurma ve çiftlik atölyeleri, bağ evleri, su ürünleri üretim sahaları, seralar, mantar üretimi, haralar, mandıralar, sulama amaçlı baraj, göl, göletler, sulama tesisleri vb.	6e0b:daa5:2c27:855d:3a37:2cbe:fdc8:60d3
TarımDisiKullanımAmacı	tarımsalEntegreTesisler	Teknolojik seralar, zeytinyağı sıkma tesisleri, tohum seleksiyon tesisleri, kurutma tesisleri, yem üretim tesisleri, mezbaha, et entegre tesisi, hayvancılık OSB, çırçır fabrikası, süt ve süt ürünleri tesisi vb.	bc62:2a9b:1cb7:5301:7774:f210:3f5d:3830

KOD / DETAY LİSTESİ	KODUN / DETAYIN ADI	TANIM	IPV6
TarimDisiKullanımAmaci	imarPlaniUygulama	Köy yerleşim alanı, nazım, mevzi, ilave, revizyon, uygulama imar planları, çevre düzeni planları, köy gelişme alanı, konut amaçlı planlama, mezarlık yeri,	c3e5:413d:c1ad:f840:50f2:45e9:b08d:6ae2
TarimDisiKullanımAmaci	enerjiYatirimi	Enerji nakil hatları, kök, pılan yeri, trafo, şalt, direk yeri, petrol ve doğalgaz arama ve işletme faaliyetleri, doğalgaz boru hattı ve sabit tesisleri, petrol boru hatları ve sabit tesisleri	fd16:ded0:f6f4:8eba:8d77:ba8e:9252:61e1
TarimDisiKullanımAmaci	turizmYatirimi	Turizm amaçlı yatırım	65f3:78a8:1224:5a7b:6805:df5e:74b4:3b33
TarimDisiKullanımAmaci	saglikYatirimi	Sağlık tesisleri yatırımı	208e:3a56:4683:7771:44d9:8931:ae3c:bc2a
TarimDisiKullanımAmaci	adaletBakanligiYatirimi	Ceza ve tutukevleri vb.	81bc:8c8:e0a7:51bd:ea6c:2d16:d8c5:cb42
TarimDisiKullanımAmaci	egitimYatirimi	Okul, üniversite, yurt vb.	d254:c7da:9abe:6720:b67:e149:d73:57c7
TarimDisiKullanımAmaci	savunmaYatirimi	Savunmaya yönelik stratejik ihtiyaçlar	c841:278b:90e7:8185:186:9bc7:da49:1ce4
TarimDisiKullanımAmaci	ulastirmaYatirimi	Liman, havaalanı, karayolları, planti tesisleri, demiryolları vb.	3659:e597:1885:a4b2:19cd:9fed:b946:c73f
TarimDisiKullanımAmaci	sporYatirimi	Spor merkezleri ve stadyumlar vb.	23f0:3f3b:b3b2:e78a:9c41:dfd5:b08f:ba51
TarimDisiKullanımAmaci	diyanetYatirimi	Dini tesisler vb.	15ba:a475:6aa8:6947:e545:fd6:f7f5:2cf7
TarimDisiKullanımAmaci	dogalAfetSonrasi	Doğal afet sonrası ortaya çıkan her türlü yerleşim ihtiyacı	9d74:3332:7b24:2337:9f04:f16a:39a2:939c
TarimDisiKullanımAmaci	madencilik	Taş, kum, çakıl, kireç, kil ocakları	f97f:83f3:f965:b497:49c2:b35:f6f8:776f
TarimDisiKullanımAmaci	sanayiYatirimi	OSB, küçük ve orta ölçekli sanayi bölgeleri, endüstri bölgeleri, teknoloji geliştirme bölgeleri, fabrikalar, beton santrali, konkasör, katı ve sıvı atık depolama vb.	1189:b9b4:3fdd:d0ec:5e03:d9bf:1f54:1030
TarimDisiKullanımAmaci	ticariYatirim	Akaryakıt satış, şovrum, araç bakım ve servis, otel, lokanta, konaklama vb.	c894:aa7f:f3d:8ff8:57f1:66bc:5058:e801
DesteklemeKategorisi	1	Tek yıllık bitkilerin yetiştiği parsellerde asgari işlemeli tarımın yapılabilmesi için sağlanan ödemeler [ÇATAK Tebliğ (2016/9)].	d72e:6a81:3d3:3e1f:2390:2117:dc51:f111
DesteklemeKategorisi	2	Toprak ve su yapısının korunması ve erozyonun önüne geçmek amacıyla yapılan uygulamalar ve çok yıllık bitkiler ile her yıl en az iki uygulamanın yapılması için yapılan ödemeler [ÇATAK Tebliğ (2016/9)].	ca8c:345f:c5a0:237e:b378:2dc0:6c33:58a6
DesteklemeKategorisi	3	Çevre dostu tarım teknikleri ve kültürel uygulamalar için yapılan ödemeler [ÇATAK Tebliğ (2016/9)].	9647:9231:9613:e611:1129:1e81:cec7:63df
İsletmeKategorisi	I	Genel faaliyet	1982:d7df:a646:82ca:e895:9306:1a:c687
İsletmeKategorisi	II	Evcil tınaklıların eti	e795:d039:7346:6316:c971:10f:a2aa:4af7
İsletmeKategorisi	III	Kanatlı ve tavşanımsıların eti	4468:d1cc:381c:9543:931b:3869:8666:5e2c

IsletmeKategorisi	IV	Çiftlik av hayvanları eti	bcc0:480a:e256:3bb4:15a8:4de5:7db2:5ef8
IsletmeKategorisi	V	Taban av hayvanı eti	4e23:2a68:26f0:baa6:c6a2:b040:e301:9c2e
IsletmeKategorisi	VI	Kıyma, hazırlanmış et karışımları ve MAE	133e:18e5:b6ce:9ff2:1b95:1747:2457:b798
IsletmeKategorisi	VII	Et ürünleri	9c86:d5d7:d3c2:ba44:b5e8:2bb7:8bf5:54aa
IsletmeKategorisi	VIII	Çift kabuklu yumuşakçalar	7050:44b3:dfc2:17c0:97ca:a45c:79bf:2add
IsletmeKategorisi	IX	Balıkçılık ürünleri	ca08:c6c6:ca48:2c70:1918:871a:b70:91a0
IsletmeKategorisi	X	Çiğ süt ve süt ürünleri	2e9d:ba14:720c:fd8:2b2a:40ae:a002:a090
IsletmeKategorisi	XI	Yumurta ve yumurta ürünleri	4d58:3a0:33bb:8e72:a091:8fd8:676:e9cd
IsletmeKategorisi	XII	Kurbağa bacağı ve salyangoz	dd5d:8071:5a04:30be:e448:af3d:84f5:de0a
IsletmeKategorisi	XIII	Eritilmiş hayvansal yağ ve donyağı tortusu	3b05:da97:6d2c:c41e:a594:c37d:e58f:9b31
IsletmeKategorisi	XIV	İşlenmiş mesane, mide ve bağırsaklar	b8f0:df:106b:e647:aca4:8036:ff4:ef3c
IsletmeKategorisi	XV	Jelatin	21e9:edbc:36e5:6e5d:e09a:63ab:f57c:9192
IsletmeKategorisi	XVI	Kollajen	3cfd:dd54:c80f:3bc1:f8ba:6df8:6ae5:19b8
IsletmeKategorisi	TEG	Takviye edici gıdalar	4aba:20a7:8061:1389:6a57:f58c:3130:5bf9
SensorTipi	optik	Işık yansımaları kullanarak toprak ve bitki özelliklerini belirleyen sensörlerdir. Yakın kızılötesi, orta kızılötesi ya da polarize ışın yansıtımı kullanılabilir. Toprağın kil, organik madde, nem kapasitesini belirler.	fa76:c97f:41e4:8fbd:404b:857f:3cdd:da04
SensorTipi	elektrokimyasal	İyon ayıklayabilen elektrotları kullanan, toprağın nitrat, potasyum, hidrojen gibi iyonlarını ayırıştırarak ölçen sensörlerdir. pH ve toprak besinlerini belirler.	3817:1be3:bf70:c029:39c0:5ef7:a8d3:18ca
SensorTipi	mekanik	Toprağın mekanik direncini ölçen sensörlerdir. Su emilim kapasitesini belirler.	4d74:ea4b:232b:abda:ab34:b041:bc25:b28a
SensorTipi	meteorolojik	Tarım arazisinin anlık meteorolojik verilerini derleyen sensörlerdir. Toprak yüzeyinde ya da altında bulunabilir.	fe30:5faa:4bd2:a635:65c0:e6cd:6dd0:d408
SensorTipi	jeoelektrik	Toprağın elektrik geçirgenliğini ya da elektrik yüklenmesi kapasitesini ölçen elektrik devrelerinden oluşan sensörlerdir.	1552:5f21:2bb9:c1bd:972b:96bd:9f8e:37f1
YanginEkipman	teçhizat	Orman yangın söndürme çalışmaları için kullanılan teçhizatların toplandığı noktadır.	abe2:7b87:a33c:7514:b9a6:65a1:ec08:6a50
YanginEkipman	yanginKule	Ormanları olası yangın tehlikesine karşı gözetlemek için kullanılan insanlı ya da insansız gözlem kuleleridir.	fb36:e570:3052:7185:5041:20d7:5bc:884a
YanginEkipman	haberlesmeMerkezi	Yangına müdahaleye katılacak olan birimleri organize etmek adına ilçe merkezi ile iletişim kurulmasını sağlayan haberleşme merkezleridir.	8350:518e:14de:109f:3d88:4c9a:a8de:8898

KOD / DETAY LİSTESİ	KODUN / DETAYIN ADI	TANIM	IPV6
YanginEkipman	ilkMudahale	Ormanlık alanlarda konuşlandırılan ve orman yangınına ilk müdahaleyi yapacak ekip ve teçhizatının bulunduğu bina.	15e8:cdae:7ae6:1ab8:cf85:e71b:b2a2:a733
YanginEkipman	suTemini	Orman yangınlarına müdahale etmek amacıyla, araçların ve yangın helikopterlerinin su alması için kullanılan su kaynakları, gölet ve havuzlardır.	cac4:bcac:d6bc:579a:b5c4:d501:bff4:9cbf
MescereSinifi	verimliOrman	Amenajman planlarında eta verilmiş olan devlet ormanıdır.	330e:9e3f:1018:f24c:9016:33fc:2512:78c5
MescereSinifi	bozukOrman	İnsan faaliyetleri ile işlevi bozulan, hacmi alan, verimliliği düşük orman.	6acd:134:84e4:3427:53a:1a06:1e5f:3953
MescereSinifi	baltalik	Traşlama kesildikleri zaman yeniden yeşerek ve yeni nesiller oluşan sürgün kökenli ağaçlardan oluşan ormanlardır.	f312:6fd3:3464:bb65:985:44fd:6166:f3c6
MescereSinifi	aciklik	Orman alanları içinde doğal olarak ağaç türü içermeyen alanlardır.	660f:b90c:8611:7159:784d:74bd:998:bdd5
MescereSinifi	sazlikBataklik	Kanuna göre orman sayılmayan sazlık ve bataklık bölgede yetişen ağaçlık alandır.	f553:3848:1f7e:10fb:dbfc:ef2d:e306:4db9
MescereSinifi	ozelOrman	Orman sahalarının genişletilmesini hedefleyen ağaçlandırma projesi alanlarıdır.	bfe9:b849:dca3:6a5b:427a:c184:926c:9f1e
OrmanKullanimi	koru		6a3b:e05c:9e00:e95:2fe:cf55:13aa:bac5
OrmanKullanimi	nbt	Normal Baltalık	75c8:317:68f5:a38d:ea48:17d2:35f1:952d
OrmanKullanimi	bbt	Bozuk Baltalık	4071:9d35:27aa:25fd:3488:d18c:edf1:870f
OrmanKullanimi	maki		f49a:aef:abe5:878a:369b:d9fe:bd42:2cf1
OrmanKullanimi	bozukKoru		2a6e:2c96:580c:97a1:e661:ee19:2902:5ba6
OrmanKullanimi	diger		c3b4:ce3e:9a05:eef:38cd:fc4:e67c:e18f

EK – D

TR.AK VERİ SÖZLÜĞÜ

Özellik / Veri Tipi	Öznitelik	Tekrar	Durum	Veri Tipi	Tanım	IPv6
MevcutAraziKullanimiVeriSeti	id	1	Zorunlu	String	Mevcut arazi kullanım veri setini tanımlayan eşsiz tanımlayıcı.	9843:a05e:d405:b671:f29a:36dc:e9a8:4d12
MevcutAraziKullanimiVeriSeti	extent	1	Zorunlu	Area	Veri setinin bütünlük geometrisi. Çoklu yüzey.	fff:325f:2933:bd48:c993:8434:eb8:6c1f
MevcutAraziKullanimiVeriSeti	isim	1	Zorunlu	String	Veri setinin ismi.	d15c:2b65:ac6c:b47b:51c1:7df7:f491:511a
MevcutAraziKullanimiVeriSeti	versiyonBaslangicTarihi	1	Zorunlu	DateTime	Nesnenin, veri altyapısının mevcut versiyonuna eklendiği ya da en son değiştirildiği zamanı temsil eder.	b8b0:1e8a:fc1:a1bd:1e6f:db1f:f94f:9f29
MevcutAraziKullanimiVeriSeti	versiyonBitisTarihi	1	Seçmeli	DateTime	Nesnenin, veri altyapısının mevcut versiyonundan çıkarıldığı zamanı temsil eder. Bu özneliğin bulunması durumunda, nesneyi betimleyen başka bir veri girişi sağlanmıştır.	8316:882:d76f:fec7:d441:d9fd:9b1e:67ad
MevcutAraziKullanimiNesnesi	id	1	Zorunlu	String	Mevcut arazi kullanım nesnesini tanımlayan eşsiz tanımlayıcı.	ba95:50af:50c5:8341:5236:9e27:d3fe:b4ac
MevcutAraziKullanimiNesnesi	geometri	1	Zorunlu	Area	Veri nesnesinin geometrisi. Çoklu yüzey.	ef85:9f69:5e7:606a:8380:298d:eb19:d102
MevcutAraziKullanimiNesnesi	hilucs	1+	Zorunlu	CodeList	HILUCS sistemine göre düzenlenmiş yerli veri sözlüğündeki arazi kullanım kodu.	3c93:3b17:b5d6:386a:375:727f:544a:cfc9
MevcutAraziKullanimiNesnesi	isim	1	Zorunlu	String	Arazi kullanım nesnesine atanmış isim.	7279:3fc2:dcf0:a027:105f:1185:8fb8:ce67
MevcutAraziKullanimiNesnesi	versiyonBaslangicTarihi	1	Zorunlu	DateTime	Nesnenin, veri altyapısının mevcut versiyonuna eklendiği ya da en son değiştirildiği zamanı temsil eder.	f8a1:e813:c4fd:cbe3:195b:92dc:314:d9c8
MevcutAraziKullanimiNesnesi	versiyonBitisTarihi	1	Zorunlu	DateTime	Nesnenin, veri altyapısının mevcut versiyonundan çıkarıldığı zamanı temsil eder. Bu özneliğin bulunması durumunda, nesneyi betimleyen başka bir veri girişi sağlanmıştır.	7934:8657:a161:7348:222f:fb48:69d9:867d
MevcutAraziKullanimiNesnesi	gozlemTarihi	1	Seçmeli	DateTime	Arazi kullanımının gözlem tarihi.	165d:cef9:fe0b:b5bc:ec4:dd20:6377:1d87

Özellik / Veri Tipi	Öznitelik	Tekrar	Durum	Veri Tipi	Tanım	IPv6
AraziKullanımPlani	id	1	Zorunlu	String	Arazi kullanım planı nesnesini tanımlayan eşsiz tanımlayıcı.	e743:c66a:2ee8:d7f8:3cf3:1f:9d32:136e
AraziKullanımPlani	extent	1	Zorunlu	Area	Veri setinin bütünlük geometrisi. Çoklu yüzey.	f349:111c:3bdd:d6fa:81f6:6703:9ae5:567c
AraziKullanımPlani	planAdi	1	Zorunlu	String	Arazi kullanım planının adı.	2a6e:9889:a866:5a4c:146:f35a:27b0:8879
AraziKullanımPlani	planHiyerarsisi	1	Zorunlu	CodeList	PlanHiyerasiKodu kod listesini atıflayan öznitelik.	9f8d:8802:f67:454c:1d5:71ef:7efc:4803
AraziKullanımPlani	planTuru	1	Zorunlu	CodeList	PlanTuruKod lod listesini atıflayan öznitelik.	d2ea:a99d:eccd:fc20:6688:8f5e:e2a5:e43b
AraziKullanımPlani	versiyonBaslangicTarihi	1	Zorunlu	DateTime	Nesnenin, veri altyapısının mevcut versiyonuna eklendiği ya da en son değiştirildiği zamanı temsil eder.	db71:8996:5576:f0d9:d0b9:cbf:929:aa26
AraziKullanımPlani	versiyonBitisTarihi	1	Seçmeli	DateTime	Nesnenin, veri altyapısının mevcut versiyonundan çıkarıldığı zamanı temsil eder. Bu özneliğin bulunması durumunda, nesneyi betimleyen başka bir veri girişi sağlanmıştır.	992f:6ba5:6c16:6db1:c0e0:63b2:ce89:c260
AraziKullanımPlani	uygulamaBaslangicTarihi	1	Zorunlu	DateTime	Arazi kullanım planının uygulama başlangıç tarihi.	57e9:e6ee:e0bb:edda:a55:75f7:9f36:5f2d
AraziKullanımPlani	uygulamaBitisTarihi	1	Seçmeli	DateTime	Arazi kullanım planının uygulama bitiş tarihi.	81fb:e80a:4045:abea:8a1a:8069:d35:e102
AraziKullanımPlani	mevzuat	1+	Zorunlu	CodeList	Arazi kullanım planının ilişkili olduğu mevzuatları belirten MevzuatBilgisi kod listesini atıflayan öznitelik.	8bda:f211:e1b3:923c:4d40:3cc4:9d2c:e0b3
AraziKullanımKarari	id	1	Zorunlu	String	Arazi kullanım kararı için eşsiz tanımlayıcı.	526d:a043:af0:6dcc:a553:845d:5882:47ed
AraziKullanımKarari	geometri	1	Zorunlu	String	Veri nesnesinin geometrisi. Çoklu yüzey.	a550:641b:37cb:5850:f6c0:dffb:b06:1f88
AraziKullanımKarari	hilucs	1+	Zorunlu	String	HILUCS sistemine göre düzenlenmiş yerli veri sözlüğündeki arazi kullanım kodu.	45b9:eb30:671e:289:640f:74b8:e24f:a2d7
AraziKullanımKarari	planBaglayiciligi	1	Zorunlu	CodeList	PlanBaglayicilikKodu kod listesini atıflayan öznitelik.	d33e:1fe5:9ba5:4fc9:1ef9:9b44:2acc:74e5
AraziKullanımKarari	uygulamaBaslangicTarihi	1	Zorunlu	DateTime	Arazi kullanım kararının uygulama başlangıç tarihi.	c1d1:2843:5fd0:efa0:e424:bff0:c14d:fc10
AraziKullanımKarari	uygulamaBitisTarihi	1	Seçmeli	DateTime	Arazi kullanım kararının uygulama bitiş tarihi.	5ccc:1465:89d7:62ea:6b59:5b33:a237:2ba1
AraziKullanımKarari	kararSureci	1	Zorunlu	CodeList	SurecKodu kod listesini atıflayan öznitelik.	7013:7eed:afcc:ac0a:4f57:5282:6f86:84ec
AraziKullanımKarari	mevzuat	1+	Zorunlu	CodeList	Arazi kullanım kararının ilişkili olduğu mevzuatları belirten MevzuatBilgisi kod listesini atıflayan öznitelik.	a93a:955c:4002:9b88:7a00:72a9:2c8e:6d58

Özellik / Veri Tipi	Öznitelik	Tekrar	Durum	Veri Tipi	Tanım	IPv6
AraziKullanımKarari	versiyonBaslangicTarihi	1	Zorunlu	DateTime	Nesnenin, veri altyapısının mevcut versiyonuna eklendiği ya da en son değiştirildiği zamanı temsil eder.	504:7924:b487:7626:a82c:868d:acc:8858
AraziKullanımKarari	versiyonBitisTarihi	1	Seçmeli	DateTime	Nesnenin, veri altyapısının mevcut versiyonundan çıkarıldığı zamanı temsil eder. Bu özneliğin bulunması durumunda, nesneyi betimleyen başka bir veri girişi sağlanmıştır.	112:14a5:a528:aab4:558d:1a8b:2a9b:a45b
KosullarKisitlemeler	id	1	Zorunlu	String	Koşul ya da kısıtlama için eşsiz tanımlayıcı.	f0ac:942a:11e6:1859:5a65:8f29:230a:439b
KosullarKisitlemeler	geometri	1	Zorunlu	Area	Veri nesnenin geometrisi. Çoklu yüzey.	1dff:a05d:c7da:1848:1cbf:4a7d:b06a:1d43
KosullarKisitlemeler	planBaglayiciligi	1	Zorunlu	CodeList	PlanBaglayicilikKodu kod listesini atıflayan öznelik.	a817:e4cf:c711:4481:48dd:8a86:92b8:4de5
KosullarKisitlemeler	kosulKisitleme	1+	Seçmeli	CodeList	KisitlemeKodu kod listesini atıflayan öznelik.	541f:bfa9:5c0:3dee:3925:bbb6:640f:89c3
KosullarKisitlemeler	uygulamaBaslangicTarihi	1	Zorunlu	DateTime	Koşul ya da kısıtlamanın uygulama başlangıç tarihi.	fd10:1082:5fdd:1826:6283:f1a5:500:2eb6
KosullarKisitlemeler	uygulamaBitisTarihi	1	Seçmeli	DateTime	Koşul ya da kısıtlamanın uygulama bitiş tarihi.	262a:e813:31f9:1d39:a9d1:b2a2:f68b:e316
KosullarKisitlemeler	kararSureci	1	Zorunlu	CodeList	SurecKodu kod listesini atıflayan öznelik.	2c29:1fc1:ce71:5ffe:4274:feab:2273:41a2
KosullarKisitlemeler	digerPlanlarda	1	Zorunlu	Boolean	Bu kısıtlamanın ya da koşulun üst ya da alt ölçekli arazi kullanım planlamalarında olup olmadığını belirten koşul özneliği.	6f0c:64b6:dc2a:a572:94e4:adea:b8a7:ac6d
KosullarKisitlemeler	isim	1	Seçmeli	String	Koşul ya da kısıtlamanın özel ismi.	85b9:8d10:d24e:1547:5129:8d0b:3650:1850
KosullarKisitlemeler	versiyonBaslangicTarihi	1	Zorunlu	DateTime	Nesnenin, veri altyapısının mevcut versiyonuna eklendiği ya da en son değiştirildiği zamanı temsil eder.	1154:5630:843:92c2:547c:62e4:f81e:a6fd
KosullarKisitlemeler	versiyonBitisTarihi	1	Seçmeli	DateTime	Nesnenin, veri altyapısının mevcut versiyonundan çıkarıldığı zamanı temsil eder. Bu özneliğin bulunması durumunda, nesneyi betimleyen başka bir veri girişi sağlanmıştır.	6329:58bd:5275:428f:9b1b:6615:b3f4:3813

Kod / Detay Listesi	Kodun / Detayın Adı	Tanım	IPv6
PlanHiyerarsikodu	G	Genel arazi kullanımı planı.	35d4:992:3cda:e01c:86b4:2b9c:2926:e371
PlanHiyerarsikodu	O	Orta ölçekli arazi kullanımı planı.	c1be:61dc:415:22a1:242a:63f4:810b:258d
PlanHiyerarsikodu	K	Küçük ölçekli arazi kullanımı planı.	d25:7d08:491:51a2:e4d7:5e67:c239:5a2b
PlanTuruKodu	1	Bölge Planı	402b:ef4:8820:be10:1380:1621:5cb1:ece6
PlanTuruKodu	2	Mekansal strateji planı	5ae6:875e:d968:38fe:3c39:f760:9ad6:6da5
PlanTuruKodu	3	Çevre düzeni planı	7a67:e836:908a:bd6d:1503:5fcb:bc15:d95f
PlanTuruKodu	4	Bütünleşik kıyı alanları planı	61a9:9cb0:2f1f:1e8d:7d3f:f0b8:7a89:518
PlanTuruKodu	5	Nazım imar planı	e78f:5648:d9d8:b197:1b68:791c:1487:b364
PlanTuruKodu	6	Uygulama İmar Planı	465e:578a:9b67:a125:26ea:30a3:5a1f:509
PlanTuruKodu	7	Mevzi İmar Planı	aa75:1a7:4d8e:df8c:7434:7d26:2112:265a
PlanTuruKodu	8	Revizyon İmar Planı	34d:c74e:2edc:c997:a8a9:a3ec:8a20:4746
PlanBaglayicilikKodu	1	Plan kararı özel sektörü bağlar.	1098:d70c:d788:2c59:2cc4:ac7:75ea:faa7
PlanBaglayicilikKodu	2	Plan kararı kamu sektörü bağlar.	58b9:bf3:85d1:cd03:f19a:b144:b65c:6465
PlanBaglayicilikKodu	3	Plan kararı, yasal zorunluluktan dolayı alınmıştır.	d209:296d:bc4b:2c9:3d4d:fe3:ed67:731b
PlanBaglayicilikKodu	4	Plan kararı, herkesi bağlar.	25a6:4bf8:8482:6634:bf2f:99a3:6077:5f9e
PlanBaglayicilikKodu	5	Plan kararının kişiler üzerinde bir bağlayıcılığı yoktur.	3956:93be:e2e5:338a:518a:3441:ca8c:f29a
SurecKodu	1	Arazi kullanım kararı onay aşamasındadır.	e6e9:7ae3:decd:8745:b2a9:3dd8:10a0:aa66
SurecKodu	2	Arazi kullanım kararı meridir, geçerlidir.	5a11:1da7:9996:b2f3:6d6d:960c:4878:cb4e
SurecKodu	3	Arazi kullanım kararı artık geçerli değildir, mülgadır.	348c:2187:ab06:4755:f7d2:b9f7:c763:5f9
SurecKodu	4	Arazi kullanım kararı taslak halindedir.	7955:d2a2:1af9:8383:7336:f69d:e7e9:ef4e
MevzuatKodu	yururlugeGirisTarihi	Planı ve /veya arazi kullanım kararını ilgilendiren mevzuatın yürürlüğe giriş tarihi.	1ef8:ad6:de96:519d:ddc2:edf6:a6de:cec1
MevzuatKodu	mevzuatAdiVeNumarasi	Planı ve / veya arazi kullanım kararını ilgilendiren mevzuatın adı ve numarası.	8642:4575:f8f2:a175:20b:e689:3e14:543c

EK – E

HILUCS-TR VERİ SÖZLÜĞÜ

1. Seviye Sınıf	2. Seviye Sınıf	3. Seviye Sınıf	Not	Kod
Birincil Üretim	Madencilik		Mineral ve maden çıkarma alanları	1_3
		Enerji Üretim Malzemelerinin Madenciligi	Kömür, linyit, petrol, turba, doğalgaz, uranyum vb.	1_3_1
		Metal Cevherleri	Demir, Bakır, Gümüş, Altın vb.	1_3_2
		Diğer	Taş, kil, kum, kimyasal, tuz, suni gübre vb.	1_3_3
	Su Ürünleri		Profesyonel balıkçılık ve su ürünleri	1_4
		Üretim Çiftlikleri		1_4_1
		Uzman Avlanma Alanları	Balık avlanma faaliyetlerinin profesyonel olarak yürütüldüğü alanlar	1_4_2
	Diğer			1_5
		Avcılık	Profesyonel avlanma alanları	1_5_1
		Göçmen Hayvanları Koruma Alanları	Göçmen hayvanların korunduğu ve beslendiği alanlar	1_5_2
		Doğal Ürün Toplama Alanları	Liken ve yosun gibi ekilemeyen bitkilerin ticari amaçla toplandığı alanlar	1_5_3
		Diğer	Üstteki tanımlara uymayan tüm birincil üretim sınıfları	1_5_4
	Hammadde Sanayisi			2_1
		Tekstil Ürünleri	İplik üretimi, örme ve dokuma	2_1_1
		Ahşap ve Ahşap Ürünleri	Kaplama, Kontroplak, Lamine ve Marangozluk	2_1_2
		Kağıt ve Kağıt Ürünleri	Kâğıt Hamuru, kağıt, karton, sıhhi ürünler, duvar kağıdı	2_1_3
		İşlenmiş Petrol Ürünleri ve Nükleer Yakıt	Kok kömürü, rafine petrol üretimi ve nükleer yakıtın üretimi	2_1_4
		Kimyasallar ve Fiberler	Temel kimyasallar, tarımsal kimyasallar, boyalar, eczacılık, sabun, deterjanlar, yapıştırıcılar, suni elyaflar	2_1_5
		Temel ve İşlenmiş Metaller	Demir, çelik ve diğer demir dışı metallerin üretimi, işlenmesi ve dökümünü kapsar. Metal ürünlerin imalatı	2_1_6
		Ametaller	Cam, tuğla, beton, kireç, sıca, taş	2_1_7
İkincil Üretim		Lastik ve Plastik Ürünleri	Tekerler, boru, ambalaj ve tüm plastikler	2_1_8
		Diğer Hammaddeler	Üstte tanımlanmayan tüm hammaddeler	2_1_9
	Ağır Sanayi			2_2
		Makine Üretimi	Üretim, tarım, ormancılık faaliyetleri için makine üretimi ve silah, mühimmat ve savunma ürünleri üretimi.	2_2_1
		Taşıt ve Ulaştırma Ekipmanları	Motorlu taşıt, uçak, uzay taşıtı, gemi, tekne, demiryolu ve tramvay ekipmanları, bisiklet ve diğer taşıt ekipmanları	2_2_2
		Diğer Ağır Sanayi Ürünleri	Üstte tanımlanmayan tüm hammaddeler	2_2_3
	Hafif Sanayi			2_3

1. Seviye Sınıf	2. Seviye Sınıf	3. Seviye Sınıf	Not	Kod
		Gıda, İçecek ve Tütün Ürünleri	Et, balık, meyve, sebze, yağ, tahıli nişansta, yem ürünleri, alkollü – alkolsüz içecekler, sigara ve diğer tütün mamulleri	2_3_1
		Giyim ve Deri	Giyim, aksesuar, kürk ürünleri, bavul, çanta ve ayakkabı imalatı	2_3_2
		Yayın ve Baskı	Baskı ve matbaacılık, ses kayıt, gazete, dergi üretimi	2_3_3
		Elektrik ve Optik Ekipmanlar	Ofis cihazları, bilgisayarlar, motor ve jeneratörler, elektrik dağıtım ve kontrol aparatları, kablo ve teller, akü, batarya, lamba, radyo, TV, telefon, elektrikli pompa, medikal cihazlar, hassas ve optik cihazlar vb.	2_3_4
		Diğer Hafif Sanayi Ürünleri	Mobilya, mücevherat, spor ürünleri oyun ve oyuncak vb.	2_3_5
	Enerji Üretimi			2_4
		Nükleer Bazlı Enerji Üretimi	Nükleer enerji santrallerinin bulunduğu alanlar	2_4_1
		Fosil Yakıt Bazlı Enerji Üretimi	Kömür, petrol, doğal gaz, kok kömürü ve diğer fosil yakıtların kullanıldığı enerji santralleri	2_4_2
		Biyokütle Bazlı Enerji Üretimi	Bitki ve ahşap bazlı üretilmiş katı ve sıvı biyoyakıtların kullanıldığı enerji santralleri	2_4_3
		Yenilenebilir Enerji Üretimi	Su, rüzgar, güneş ve termal enerjinin kullanıldığı enerji santralleri	2_4_4
	Diğer Sanayi		Üstte adı geçmeyen diğer sanayi sınıfları	2_5
				3
	Ticari Hizmetler			3_1
		Toptan Satış, Perakende, Araç Tamiri, Kişisel ve Hane Halkı Malları		3_1_1
		Gayrimenkul Hizmetleri	Konut satış ve kiralama hizmetlerinin gerçekleştirildiği alanlar	3_1_2
		Konaklama ve Gıda Hizmetleri	Otel, lokanta, bar, kamp alanları, tatil köyü vb.	3_1_3
		Diğer Ticari Hizmetler	Üstte adı geçmeyen diğer ticari hizmetler	3_1_4
	Finans ve Bilgi Hizmetleri			3_2
		Finans ve Sigortacılık Hizmetleri	Bankacılık, kredi, sigortacılık hizmetleri	3_2_1
Üçüncül Üretim		Teknik ve Bilimsel Hizmetler	IT danışmanlığı, veri işleme, ArGe, muhasebe, işletme, mimarlık, mühendislik, reklamcılık, danışmanlık vb.	3_2_2
		Bilgi ve İletişim Hizmetleri	Telekomünikasyon, televizyon hizmetleri, bilgisayar vb.	3_2_3
		İdari ve Destek Hizmetler	Kamu ve özel idari hizmet yapıları, seyahat acenteleri, kiralama, temizleme ve güvenlik hizmetleri	3_2_4
		Diğer	Üstte adı geçmeyen diğer finans ve bilgi hizmetleri	3_2_5
Hizmet Alanları	Toplum Hizmetleri			3_3
		Kamu Yönetimi, Savunma ve Sosyal Güvenlik Hizmetleri	Genel idare, savunma, adalet, kamu güvenliği, yangın ve sosyal güvenlik hizmetlerinin sağlanması için kullanılan alanlar	3_3_1
		Eğitim Hizmetleri	İlk ve orta dereceli okullar, yüksek öğrenim, yetişkin eğitim merkezleri, yurtlar ve diğer eğitim hizmetleri	3_3_2
		Sağlık ve Sosyal Hizmetler	İnsan ve hayvan sağlığı için hizmet verilen alanlar ve sosyal hizmetler	3_3_3
		Dini Hizmetler	İbadet yerleri	3_3_4
		Diğer Toplum Hizmetleri	Üstte bahsedilmeyen toplum hizmetleri (örn: mezarlıklar)	3_3_5
	Kültür, Eğlence ve			3_4

1. Seviye Sınıf	2. Seviye Sınıf	3. Seviye Sınıf	Not	Kod
	Dinlenme Hizmetleri			
		Kültür Hizmetleri	Sanat merkezleri, kütüphaneler, hayvanat bahçeleri, botanik bahçeler, tarihi alanlar vb.	3_4_1
		Eğlence Hizmetleri	Eğlence ve tema parkları, kumarhaneler vb.	3_4_2
		Spor Hizmetleri	Stadyumlar, spor salonları, yüzme havuzları, fitness merkezleri, kayak merkezleri, golf sahaları vb.	3_4_3
		Açık Hava Dinlenme Hizmetleri	Kent parkları, oyun bahçeleri, milli parklar, doğal rekreasyon alanları	3_4_4
		Diğer	Üstte adı geçmeyen kültür, eğlence ve dinlenme hizmetleri	3_4_5
	Diğer Hizmetler		3_1'den 3_4'ün sonuna kadar adı geçmeyen hizmetler	3_5
Altyapı				4
	Ulaşım Ağları			4_1
		Karayolu Taşımacılığı	Karayolları, otoparklar, karayolu hizmet istasyonları	4_1_1
		Demiryolu Taşımacılığı	Demiryolları ve istasyonları	4_1_2
		Havayolu Taşımacılığı	Havalimanları, heliportlar	4_1_3
		Su Yolu Taşımacılığı	Rihtim ve iskeleler, limanlar	4_1_4
		Diğer Taşımacılık	4_1_1'den 4_1_4'ün sonuna kadar adı geçmeyen taşımacılık sınıfları	4_1_5
	Lojistik ve Depolama			4_2
	Kamu Altyapısı			4_3
		Elektrik, Gaz ve Termal Güç Dağıtımı	Boru hatları dahildir.	4_3_1
		Su ve Kanalizasyon Altyapısı	Boru hatları dahildir.	4_3_2
		Atık Yönetimi	Kirli su arıtma, atık bertaraf ve depolama	4_3_3
		Diğer Altyapı	4_3_1'den 4_3_3'ün sonuna kadar adı geçmeyen altyapı sınıfları	4_3_4
				5
Yerleşim Alanları	Kalıcı Yerleşim Alanları		Daimi ikametgâh olarak kullanılan bahçeli müstakil evler, tek evler, teraslı evler, sıra evler, apartman blokları	5_1
	Diğer Kullanımlara Uyumlu Yerleşim Alanları		Hem ikametgâh hem de diğer amaçlar için kullanılan (hafif endüstri, çeşitli hizmetler) karma alanlar	5_2
	Diğer Yerleşim Alanları		Devremülkler, mülteci kampları gibi geçici ikametgah sağlayan alanlar	5_3
Diğer Kullanımlar				6
	İnşaat Alanları		Mevcut arazi kullanımı için belirtilir. Planlanan arazi kullanımı için uygun bir sınıf değildir.	6_1
	Terkedilmiş Alanlar		Geçmişte bir amaç için kullanılan ama artık bu amaç için faaliyet barındırmayan, boşalmış alanlar	6_2
	Ekonomik Kullanımı Olmayan Doğal Alanlar			6_3
		Ekonomik Kullanımı Olmayan Araziler	Herhangi bir üretim, hizmet ve yerleşim amacının olmadığı alanlardır. Bu alanlar, "doğal alan" statüsü ile koruma altına alınmış yerleri de kapsamaktadır.	6_3_1
	Ekonomik Kullanımı Olmayan Sulak Alanlar	Herhangi bir üretim, hizmet ve yerleşim amacının olmadığı sulak	6_3_2	

1. Seviye Sınıf	2. Seviye Sınıf	3. Seviye Sınıf	Not	Kod
			alanlardır (nehir, göl yüzeyleri, kalıcı kar ve buzullar vb.)	
	Her Türü Kullanıma İzin Verilen Alanlar		Arazi kullanım planlarında herhangi bir arazi kullanımına izin verilebilecek alanlar.	6_4
	Planlanan Kullanımı Olmayan Alanlar		Arazi kullanım planlarında herhangi bir kullanım kararı olmayan ya da plan dışı alanlar.	6_5
	Kullanımı Bilinmeyen Alanlar			6_6

EK – F

KOŞUL VE KISITLAMALAR - TR VERİ SÖZLÜĞÜ

1. Seviye Sınıf	2. Seviye Sınıf	3. Seviye Sınıf	Kod
Çevresel Etki			1
	Gürültü Yönetimi Alanları		1_1
		Gürültü Önleme Alanı	1_1_1
	Emisyon Kontrol Alanı		1_2
		Hava Kalitesi İzleme Alanı	1_2_1
	Yenilenebilir Enerji Alanı		1_3
	Doğal Koruma		1_4
		Ekolojik Koridor	1_4_1
		Biyçeşitlilik	1_4_2
		Orman Koruma	1_4_3
		Kent İçi ve Çevresi Tarımsal Koruma	1_4_4
		Sulak Alan Koruma	1_4_5
		Bitki Sağlığı Koruma Alanı	1_4_6
		Diğer Doğal Koruma	1_4_7
	İklim Koruma		1_5
	Su Koruma		1_6
		Koruma Altındaki Su Yüzeyleri	1_6_1
		Nitratlı Alanlar	1_6_2
		Hassas Alanlar	1_6_3
		Kaplıca Suları	1_6_4
	İçme Suyu Koruma Alanları	1_6_5	
Orman Yönetimi		1_7	
Diğer Çevre Etkisi		1_8	
Risk Etkisi			2
	Sel Riski		2_1
		Sel Riski Taşıyan Alanlar	2_1_1
		Sel Riski Yönetim Alanları	2_1_2
	Endüstriyel Risk		2_2
		Kurşun Sızıntısı	2_2_1
		Kirli Alanların Çevresindeki Kısıtlama Bölgeleri	2_2_2
		Köhnemiş Alanlar	2_2_3
		Kimyasal Sızıntı Alanları Çevresindeki Kısıtlama Bölgeleri	2_2_4
	Madencilik		2_3

1. Seviye Sınıf	2. Seviye Sınıf	3. Seviye Sınıf	Kod
	Erozyon		2_4
	Diğer Riskler		2_5
Doğal ve Kültürel Mirasın Korunumu			3
	Doğal Miras		3_1
		Biyçeşitlilik Korunumu	3_1_1
		Jeoçeşitlilik Korunumu	3_1_2
	Peyzaj Korunumu		3_2
	Kültürel Miras Yapıları		3_3
	Arkeolojik Koruma		3_4
	Diğer		3_5
Kamu Yararı			4
	Kamusal İrtifak Hakları		4_1
		Havalimanı İrtifak Hakları	4_1_1
		Demiryolu İrtifak Hakları	4_1_2
		Altyapı İrtifak Hakları	4_1_3
		Plaja Erişim	4_1_4
		Doğal Koruma Amaçlı İrtifak Hakları	4_1_5
		Tarihsel Koruma Amaçlı İrtifak Hakları	4_1_6
		Diğer	4_1_7
		Diğer İrtifak Hakları	4_2
	Kamu Yararına Ayrılmış Diğer Alanlar		4_3
Mülkiyet Hakları			5
	Yapılaşma için Uygun Alanlar		5_1
	Ön Alım Hakkı Bulunan Parseller		5_2
	Dönüşüm Kararı Alınmış Alanlar		5_3
	Dönüşüm Alanları		5_4
	Kaynak Hakları		5_5
	Diğer Mülkiyet Hakları		5_6
İmar Tüzesi			6
	Bina Cephe Hattı		6_1
	Parsel Cephesi		6_2
	Yapı Düzeni		6_3
	Müştemilat		6_4
	Ortak Alanlar		6_5
	Yükseklik Kuralları		6_6
	Yapı Yoğunluğu Kuralları		6_7
	Asgari Parsel Büyüklüğü		6_8
Diğer		6_9	
Kalkınma Politikaları			7
	Yerleşim Yapısı		7_1
		Merkezi İş Alanları	7_1_1

1. Seviye Sınıf	2. Seviye Sınıf	3. Seviye Sınıf	Kod
		Akslar	7_1_2
		Geçmiş Arazi Kullanım Kararları	7_1_3
		Arazi Kullanım Kategorileri	7_1_4
		Arazi Geliştirme Projeleri	7_1_5
		Diğer	7_1_6
	Kırsal Alanlar		7_2
		Tarım Faaliyetleri	7_2_1
		Orman	7_2_2
		Rekrasyon Alanı	7_2_3
		Turizm	7_2_4
		Yeşil Kuşak	7_2_5
		Yeşil Alan Kullanımına Ayrılmış Alanlar	7_2_6
		Hammadde Üretimi	7_2_7
	Altyapı		7_3
		Ağlar	7_3_1
		Temin	7_3_2
		Tanzim	7_3_3
		İletişim	7_3_4
		Diğer	7_3_5
	Kentsel Gelişim		7_4
		Kentsel Yenileme	7_4_1
		Kentsel Dönüşüm	7_4_2
		Kentsel Restorasyon	7_4_3
		Ticari Gelişim Alanı	7_4_4
		İmar Uygulama Alanı	7_4_5
	Özel Alanlar		7_5
		Harabe Yerler	7_5_1
		Otopark Zorunluluğu Olan Alanlar	7_5_2
		Yıkım Kararı Alınmış Alanlar	7_5_3
		Enerji Tasarrufu Alanları	7_5_4
		Yargı Kararı	7_5_5
	Plan Değişikliği Önerileri		7_6
Sosyal ve Sağlık Kararları			8
			9
Eylemler	Kısıtlı Eylemler		9_1
	İzinli Eylemler		9_2
	Yasaklı Eylemler		9_3
	Uygun Eylemler		9_4
Diğer			10

ÖZGEÇMİŞ

Kisisel Bilgiler

Adı – Soyadı: Muzaffer Can İBAN
 Uyuşu: Türkiye Cumhuriyeti
 Doğum Yeri: Konak, İzmir
 Doğum Tarihi: 2 Ağustos 1988

Eğitim

- 2014 ~ 2019 **İstanbul Okan Üniversitesi – Arazi Yönetimi ve Kullanımı (PhD) (Tam Burslu)**
Tez: Türkiye için Arazi Kullanımına Yönelik Konumsal Veri Altyapısının Modellenmesi
Danışmanlar: Dr. Oktay Aksu, Prof. Dr. Tahsin Yomralıoğlu
- 2011 ~ 2013 **Politecnico di Milano - Geomatik ve Çevre Mühendisliği (M.Sc.) (Tam Burslu)**
Tez: DSM Extraction and Vegetation Volume Estimation from UAV Photogrammetric Survey in Parco dell'Adda Nord, Cisano Bergamasco (Province of Bergamo) - Italy
Danışman: Doç. Dr. Giovanna Sona
- 2006 ~ 2011 **İstanbul Teknik Üniversitesi – Geomatik Mühendisliği (B.Sc)**
Tez: Spatial and Visual Analyses on Digital Dental Radiographs
Danışmanlar: Prof. Dr. Rahmi Nurhan Çelik, Prof. Dr. Orhan Altan

Denevım

- 2015 – 2018: İstanbul Okan Üniversitesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü, Öğr. Gör.
- 2013 – 2015: İstanbul Okan Üniversitesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü, Arş. Gör.
- 2012 -2013: Politecnico di Milano – Geomatik Laboratuvarı, Tez Araştırmacısı
- 2009: İnta Spaceturk , Ankara, Stajyer Mühendis

Yayınlar

A.1. Aksu O., İban C. (2019) "Considerations on the Land Management System Approach in Turkey by the Experiences of a Case Study", Survey Review, Vol 51, Issue 364 doi: 10.1080/00396265.2017.1383711 (SCI-Expanded Index)

C.1 Ulger N.E., Aydemir S., İban C., Akbulut H. (2018) "Monitoring Land Use Problems and Sustaining a Solid Land Management: A Land Inventory Study in İstanbul", Annual World Bank Conference on Land and Poverty, Washington DC – USA (Tam Metin)

C.2 Ulger N.E., Ulger B.C., İban C., Aydemir S., Kurum M. (2016) A Strategy Suggestion: How A Value-Based Urban Regeneration Project Can Be Righteous in Turkey?, Annual World Bank Conference on Land and Poverty, Washington DC – USA (Tam Metin)

C.3 Ulger N.E., Yıldırım C., İban C. (2015) An Evaluation on Current Turkish Cadastral Systems in accordance with FIG Cadastre 2014 Statements, FIG Working Week 2015, Sofia – Bulgaria (Tam Metin)

C.4 Usta H.T., Ulger N.E., İban C. (2015) Urban Regeneration Projects in İstanbul: Gaziosmanpaşa Case, FIG Working Week, Sofia – Bulgaria (Tam Metin)

F.1 İban C. (2017) 1/25000 Ölçekli Arazi Kullanım Veri Altyapıları, 7. Arazi Yönetimi Platformu Çalıştayı, Samsun, Ekim 2017. (Özet Metin)

F.2 İban C., Aksu O. (2014) Uzaktan Algılama ile Büyükşehirlerde Arazi Sınıflaması, 4. Arazi Yönetim Platformu Çalıştayı, Trabzon, Mayıs 2014. (Tam Metin)

Hakemlik Sürecindeki Yayınlar

A.2. İban, C., Aksu O. "A Model for Big Spatial Rural Data Infrastructure in Turkey: Sensor Driven and Integrative Approach", Land Use Policy (SSCI Index)

Yabancı Dil

Türkçe: Ana Dili
 İngilizce: Çok İyi
 İtalyanca: İyi