



**Research Article / Araştırma Makalesi**  
**AN ONTOLOGY DESIGN FOR TURKISH ADMINISTRATIVE UNIT**  
**GAZETTEER**

**Abdullah KARA\*, Volkan ÇAĞDAŞ**

*Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Davutpaşa-İSTANBUL*

**Received/Geliş: 25.02.2014 Revised/Düzelme: 25.05.2014 Accepted/Kabul: 10.06.2014**

---

**ABSTRACT**

Digital gazetteers are seen as the basic building blocks of the Web-based mapping services and spatial search engines. The most recent local and global gazetteer development initiatives have focused on representing gazetteers as Linked Data, by using the Resource Description Framework (RDF). In the present study, an ontology model, namely Turkish Administrative Units Ontology is developed for publication of administrative unit gazetteer as Linked Data. The developed ontology, represented by Web Ontology Language (OWL), specifies Turkish administrative units, their locations and properties, as well as spatial relationships (i.e. mereological and topological relationships) between these units. The Linked Data representation of administrative units enables integration of all RDF datasets (e.g. population, taxation, public services, statistics) prepared by different public organizations for the same administrative units. This approach facilitates accessing all administrative unit related information via Web, without making any additional search.

**Keywords:** Linked data, ontology, semantic web, gazetteer, geographic information system.

**TÜRKİYE İDARİ BİRİMLER DİZİNİ İÇİN BİR ONTOLOJİ TASARIMI**

**ÖZET**

Sayısal coğrafi yer adları dizinleri, Web temelli haritacılık servisleri ve konumsal arama motorları gibi uygulamaların temel yapı taşı olarak görülmektedir. Yerel ve küresel coğrafi yer adları dizinleri oluşturmaya yönelik son girişimler, dizinlerin Anlamsal Web (Semantic Web) dili olan Kaynak Tanımlama Çatkısı (Resource Description Framework – RDF) ile temsili ve Bağlı Veri (Linked Data) yaklaşımı ile sunumuna odaklanmıştır. Bu çalışmada, idari birimlere özgü bir coğrafi yer adları dizininin Anlamsal Web ve Bağlı Veri yaklaşımıyla sunumuna olanak sağlayacak Türkiye İdari Birimler Ontolojisi geliştirilmiştir. Tasarlanan ontoloji, idari birimlerin adları, konumları, öznitelikleri ve birimler arasındaki konumsal ilişkileri (mereolojik ve topolojik ilişkiler) Web Ontoloji Dili (Web Ontology Language – OWL) ile tanımlamaktadır. Geliştirilen ontolojiyle temsil edilecek ve Bağlı Veri yaklaşımı ile sunulacak bir idari birimler dizini, idari birimlerle ilgili tüm RDF veri setlerinin (örn., nüfus, vergi, kamu hizmetleri, seçim, istatistik) Web yoluyla entegrasyonunu sağlayacaktır. Bu yaklaşım, ilave sorgulama yapmadan bir idari birimle ilgili tüm verilere Web yoluyla erişimi etkinleştirecektir.

**Anahtar Sözcükler:** Bağlı veri, ontoloji, anlamsal web, coğrafi yer adları dizini, coğrafi bilgi sistemi.

---

\*Corresponding Author/Sorumlu Yazar: e-mail/e-ileti: abkara@yildiz.edu.tr, tel: (212) 383 53 22

## 1. GİRİŞ

Bu makalede, Türkiye'deki idari birimlere ilişkin bir coğrafi yer adları dizini (gazetteer) modeli ve bu dizinin Bağlı Veri (Linked Data<sup>†</sup>) ilkeleriyle sunumuna olanak veren Türkiye İdari Birimler Ontolojisi geliştirilmiştir.

*Coğrafi ad*, bir coğrafi yer veya detayı (feature) tanımlayan addır [1]. *Coğrafi yer adları dizini* ise coğrafi detayların adları, konumları ve özniteliklerine ilişkin bilgileri içeren bir coğrafi sözlüktür. Genellikle topoğrafik haritaların eki olarak basılı formatta yayımlanan coğrafi yer adları dizinleri, günümüzde yerini bilgisayar sistemleri tarafından erişilebilen sayısal dizinlere bırakmıştır [2]. Sağladığı servislerin çeşitliliğin artmasıyla birlikte sayısal coğrafi yer adları dizinlerinin önemi giderek artmaktadır [3]. Coğrafi yer adları dizinleri; doğal (örn., dağ, göl) ve yapay (örn., idari birimler) detayları içerebilir [1]. Bu çalışmada, yönetsel amaçlarla bölünmüş ve idari birim (örn., il, ilçe, bucak, köy vb.) olarak adlandırılan coğrafi detaylar üzerine odaklanılmıştır.

Ülkemizde coğrafi yer adları dizini kapsamında, Harita Genel Komutanlığı (HGK) tarafından '1/250.000 Ölçekli Türkiye ve Çevresi Coğrafi Ad Dizini' ile bu dizine idari birim detayı açısından veri sağlayan 'Türkiye Yerleşim Yerleri Veri Tabanı' geliştirilmiştir. 1/250.000 Ölçekli Türkiye ve Çevresi Coğrafi Ad Dizini; Türkiye ve çevresine ait yerleşim yerleri, topoğrafik ve hidrografik detayların adları, türleri ve coğrafi koordinatlarını basılı formatta sunmaktadır. Türkiye Yerleşim Yerleri Veri Tabanı ise yerleşim yerlerinin resmi adı, 1/25.000 ölçekli paftası ve grid numaraları, coğrafi koordinatları ve yüksekliğine ilişkin verileri içermektedir. İçişleri Bakanlığı da benzer işlemlere sahip 'Mülki İdare Birimleri Envanteri'ni oluşturmuştur. Bu envanter; idari birim adlarını basit bir liste biçiminde sunmakta, Web ara yüzü ile sorgulanan birimin bağlı olduğu birim adını ve türünü göstermektedir. Ayrıca yetkili kullanıcılar, sorguladıkları birimlerin konumlarını bir harita üzerinde görebilmektedirler. Kısaca açıklanan bu ulusal dizin ve envanterler, coğrafi yer adları dizinlerinin temel bileşenlerine kısmen sahip olmakla birlikte bazı yetersizlikler göstermektedir. Bu çalışma, aşağıda belirtilen yetersizlikleri giderecek bir dizin modeli tasarlamayı amaçlamaktadır:

- (1) Dizinler; detayların alternatif adları, zamansal faktörler ve referans kaynaklarına ilişkin öznitelikleri sunmamaktadır.
- (2) Dizinlerde, idari birim sınırlarına ilişkin konum verisi bulunmamaktadır. Çoklu doğru veya alan geometrisi ile temsil edilmesi gereken idari birimler nokta geometrisi ile temsil edilmektedir.
- (3) Dizinler, detaylar arasındaki topolojik ilişkileri tanımlamamaktadır.

Yerel ve küresel coğrafi yer adları dizinleri oluşturmaya yönelik son girişimler, dizinlerin ontolojilerle modellenmesi, Anlamsal Web (Semantic Web) işaretleme dili olan *Kaynak Tanımlama Çatısı* (Resource Description Framework – RDF) ile yapılandırılması ve Bağlı Veri yaklaşımıyla sunumuna odaklanmıştır. *Anlamsal Web*, Web sayfalarının içeriklerini standartlaştıran, verileri bilgisayarların da anlayabileceği bir yapıya kavuşturan, Web 3.0 yapısının bir uzantısıdır [4]. Anlamsal Web, paylaşılan veriler arasında *anlamsal bağlantılar* (semantic links) kurulmasına odaklanır. *Web Ontoloji Dili* (Web Ontology Language – OWL), *SPARQL Protokol ve RDF Sorgulama Dili* (SPARQL Protocol and RDF Query Language – SPARQL) gibi teknolojiler, Anlamsal Web'in temel bileşenleridir [5]. *SPARQL*, RDF veri modeliyle yayımlanan verilerin sorgulanmasında kullanılan bir standarttır [6]. *Açık Coğrafi Bilgi Konsorsiyumu* (Open Geospatial Consortium – OGC), RDF veri modeliyle temsil edilen coğrafi verilerin Web üzerinden sorgulanabilmesi sağlamak için 2011 yılında *GeoSPARQL* olarak adlandırılan bir sorgulama dili geliştirmiştir. Ayrıca, Anlamsal Web için geliştirilmiş Sindice

<sup>†</sup> Linked Data terimi Türkçeye Bağlı Veri ya da Bağlantılı Veri biçiminde çevrilebilir. Ancak yazarlar, literatürde yaygın biçimde kullanılan Bağlı Veri karşılığını tercih etmektedirler.

(<http://sindice.com/>) gibi arama motorları, aynı coğrafi detay ile ilgili tüm kaynaklara Web üzerinden erişimi etkinleştirmektedir [7]. Web ortamında çeşitli alanlarda yaygın olarak kullanılmaya başlanan bu yaklaşım, son yıllarda coğrafi yer adları dizinlerinin yayımlanmasında da kullanılmaktadır.

Ülkemizde coğrafi detayların resmi ve alternatif adlarının mevzuata uygun biçimde modellendiği ve organize edildiği, paylaşılabilir, yeniden kullanılabilir ve güncel teknolojilerle sunulan bir coğrafi yer adları dizinine gereksinim duyulmaktadır. Bu makalede, idari birimlere özgü bir coğrafi yer adları dizininin Anlamsal Web ve Bağlı Veri yaklaşımıyla sunumuna olanak sağlayacak Türkiye İdari Birimler Ontolojisi geliştirilmiştir. Tasarlanan ontoloji, idari birimlerin adları, konumları, özellikleri ve birimler arasındaki konumsal ilişkileri (mereolojik ve topolojik ilişkiler) OWL ile tanımlanmaktadır. Makalenin geri kalan kısmı şöyle organize edilmiştir: İkinci bölümde, coğrafi yer adları dizinleri hakkında temel bilgiler verilmiş; üçüncü bölümde Bağlı Veri ilkeleri ve bu alandaki uluslararası gelişmeler özetlenmiştir. Dördüncü bölümde idari birimlere ilişkin mevzuat analizi yapılarak, beşinci bölümde Türkiye İdari Birimler Ontolojisi tasarlanmıştır. Makale, sonuç bölümüyle tamamlanmıştır.

## 2. COĞRAFİ YER ADLARI DİZİNLERİ

Web kullanıcıları, tarayıcılar ve arama motorları aracılığıyla birçok veriye kolaylıkla erişebilmektedir. Verilerin önemli bir bölümünün coğrafi alanla ilişkili olmasından ötürü kullanıcılar, sorgulamalarında konumu da tanımlamak isterler [8]. Ancak çoğu kullanıcı, konumla ilgili verilere erişmek için koordinat yerine coğrafi yer isimlerini tercih eder [9]. Bu nedenle yer adları, konumla ilgili veriye erişimde temel unsur olarak görülür. Coğrafi yer adları dizini olarak bilinen coğrafi sözlükler; coğrafi yerlerin adları, konumu ve detay türüne ilişkin formal (biçimsel) bilgileri içeren bir araçtır [9]. Dizinler, ‘*Adı X olan yer nerededir?*’ ya da ‘*Y konumunda hangi detaylar bulunmaktadır?*’ gibi sorgulamalara cevap verir. Geleneksel olarak topoğrafik haritaların eki olarak hazırlanmış dizinler; günümüzde sayısal formatta yayımlanmaya başlamıştır. Sayısal coğrafi yer adları dizinleri, özelleşmiş bir Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) olarak değerlendirilmekte; Web temelli haritacılık servisleri ile konumsal arama motorları gibi uygulamaların temel yapı taşı olarak görülmektedir [10, 11].

Bir coğrafi yer adları dizininin iki temel işlevi sağlaması beklenir. Bunlardan birincisi, yer adı ve coğrafi konum arasındaki eşlemenin, ikincisi de yer adı ile detay sınıfı arasındaki eşlemenin sağlanmasıdır [3, 12]. Bu nedenle, bir coğrafi yer adları dizininin üç temel bileşene sahip olması beklenir [2, 3, 9, 13, 14, 15, 16]:

- (1) Yer adı,
- (2) Detay sınıfı,
- (3) Coğrafi konum.

*Coğrafi ad, yer adı ve toponomi* terimleri yeryüzündeki bir yeri, noktayı, alanı ya da olguyu tanımlayan veya ima eden, kültürel olarak kabul görmüş, resmi ya da geleneksel bir addır [9]. 15.07.2004 tarih ve 4431 sayılı Bakanlık onayıyla yürürlüğe giren ‘Coğrafi Adlar Uzmanlar Kurulu Çalışma Esas ve Usullerine İlişkin Yönerge’de ise coğrafi ad, ‘*resmi ve özel kullanım için, yeryüzünde, denizde, deniz alanında ve yerküre dışında bir yeri, detay ya da alanı tanımlamaya mahal vermeden gösteren ad*’ biçiminde tanımlanmıştır (mad. 3). Yer terimi; dağ, nehir gibi doğal nesnelere ve insan yapımı detayların yanı sıra, bir konum ifade eden soyut kavramları da içerebilir. Hatta trafik kazaları, sel ve yangın gibi doğal afetler de bir konumla ilintili olduğundan yer adı ile ifade edilebilir [17]. *Yer* (place) ve *coğrafi detay* (feature) terimleri çoğu zaman eş anlamlı olarak kullanılsa da, farklı kavramları temsil ettiği not edilmelidir [3]: *Coğrafi detay*, kesin coğrafi konumu ve sınırları belirli somut fiziksel nesnelere ifade ederken; *yer* belirsiz konumları ve sınırları kapsayan soyut bir terimdir [12, 18].

Coğrafi yer adları dizinlerinin sorgulama ve veriye erişim yeteneklerini geliştirmek için nesnelere detay sınıfları veya kataloglarına göre organize edilir [14, 17]. Örneğin, bir dizinde il,

ilçe vb. gibi nesnelere bir idari birim sınıfı ile organize edilmişse; kullanıcının bu detay sınıfındaki tüm idari birimlere erişimi etkinleştirilir. Detay sınıfları veya katalogları; taksonomi, kavramlar dizini (thesaurus) veya ontoloji gibi farklı düzeylerdeki *Bilgi Organizasyon Sistemleri* (Knowledge Organization Systems – KOS) ile tasarlanabilir [9, 12].

Coğrafi yer adları dizinlerinin diğer temel bileşeni konumdur. *Konum*, detay geometrisinin coğrafi koordinatları veya diğer referans sistemlerindeki koordinatlarıyla ifade edilir [14]. Bir yerin konumu farklı geometriler ile temsil edilebilir. Bu geometriler, OGC tarafından nokta, kutu, düz çizgi, kapalı çizgi, poligon, çoklu nokta, çoklu düz çizgi, çoklu poligon, çoklu geometri ve bunların alt türleri olarak belirlenmiştir [19]. Benzer şekilde, Uluslararası Standartlar Kuruluşu (International Organization for Standardization – ISO) tarafından yayımlanan ISO 19107:2003 Coğrafi bilgi – Konumsal şema standardında, konumsal verilerin geometrik ve topolojik temsiline ilişkin bir kavramsal şema sunulmuştur [20].

Dizinlerde detay konumu, genellikle nokta geometrisi ile temsil edilmektedir [14]. Ancak bazı coğrafi detayların nokta yerine, poligon veya çizgi geometrileri ile temsili daha uygundur [21]. Örneğin bir il; merkezini gösteren nokta yerine, sınırlarını gösteren poligonlarla temsil edilmelidir.

Yer adları dizinleri, yukarıda açıklanan temel bileşenlerin yanı sıra ilave bileşenler veya öznitelikler de içerebilir. EDINA [17] ve Hill [14], ilave bileşenleri şöyle sıralamaktadır:

- (1) Alternatif adlar,
- (2) Konumsal (mereolojik ve topolojik) ilişkiler,
- (3) Zamansal faktörler ve
- (4) Referans kaynakları.

*İlave bileşenlerden ilki*, dizinlerde resmi adların yanı sıra alternatif adların da bulunmasını öngörür. Bir yer birden fazla adla anılabileceği gibi, tarihsel süreçte değişen yer adları da dizinlere eklenebilir. Dizinlerde alternatif adların kullanılması, sorgulamalarda coğrafi detayların bulunma doğruluğunu artırır. *İkinci ilave bileşen*, detayların nokta geometrisi yerine daha uygun geometrilerle temsili öngörür. Bazı detayların çoklu geometriler ile temsili; detaylar arasındaki konumsal ilişkileri açığa çıkararak sorgulama sonuçlarını iyileştirir. Yer adları dizinlerindeki konumsal ilişkiler; mereolojik / partonomik ve topolojik olarak sınıflandırılabilir. Klasik dizinlerde görülen mereolojik / partonomik ilişkiler iki detay arasındaki parça – bütün ilişkisini ifade eder (örn., il, ilçe ve köy arasındaki ilişkiler). Bu tür ilişkilerin tanımlanması, bir detayın alt ya da üst hiyerarşideki ilgili diğer konumsal detaylara erişimini kolaylaştırır. Topolojik ilişkiler ise coğrafi nesnelere arasındaki bağlanabilirlik derecesini açığa çıkarır. Coğrafi detaylar arasındaki topolojik ilişkiler şunları içerebilir: (1) Eşittir (equals), (2) Ayrıktır (disjoint), (3) Kesişir (intersects), (4) Dokunur (touches), (5) Keser (crosses), (6) İçinde (within), (7) Kapsar (contains), (8) Kısmen örtüşür (overlaps) ve (9) İlişkilidir (relate) [20]. *Üçüncü ilave bileşen* zamansal faktörlerdir. Konum, konumlar arasındaki ilişkiler ve yer adlarının zaman içinde değişmesi; dizinlere zaman bileşeninin eklenmesini zorunlu kılar. Zaman faktörü, dizinlere tarihsel bir nitelik kazandırır. *Dördüncü ilave bileşen*, detayla ilgili referans kaynakların dizinlerde yer almasını öngörür. Bu, farklı kaynaklardan alınan bilgilerin kaynak bilgilerinin belirtilmesi anlamına gelir. Bir köyün veya ilçenin adının veya sınırlarının değiştirilmesine veya kaldırılmasına ilişkin bir idari karar; bu tür referans kaynaklara örnek gösterilebilir.

Genel içeriği bu bölümde verilen coğrafi yer adları dizinlerinin son yıllarda ontolojilerle modellenmesi, RDF ile temsili ve Bağlı Veri yaklaşımı ile sunumuna yönelik çalışmalar yürütülmektedir [16]. İzleyen bölüm, bu teknoloji ve yaklaşımları kısaca özetlemektedir.

### 3. BAĞLI VERİ YAKLAŞIMI

Bağlı Veri terimi, Web ortamında Birörnek Kaynak Tanımlayıcılar (Uniform Resource Identifiers – URIs) ile tanımlanmış ve RDF veri modeliyle yapılandırılmış verilerin sunulması, paylaşılması ve entegrasyonuna ilişkin uygulamaları tanımlar [22]. Bağlı Veri yaklaşımı aşağıda belirtilen dört temel ilke ile uygulanır:

- (1) *Şeyleri* (things) tanımlamak için URI kullanımı,
- (2) Bu şeylere insanlar ve makineler tarafından başvurulabilmesi için Zengin-Metin Transfer Protokolü (Hyper-Text Transfer Protocol – HTTP) URI'lerin kullanımı,
- (3) RDF ve Genişletilebilir İşaretleme Dili (Extensible Markup Language – XML) gibi standartları kullanarak şeylerle ilgili açıklamaları içeren Web belgelerinin hazırlanması,
- (4) Şeylerle ilgili daha çok bilginin Web'den bulunmasını sağlamak için RDF belgelerinde diğer URI'lere link verilmesi [23].

Bağlı Veri yaklaşımının *birinci ilkesi*; klasik Web belgelerinin yanı sıra tüm gerçek dünya nesnelere ve soyut kavramların, kısaca tüm *kaynakların* (resources) URI referansları kullanılarak tanımlanmasını savunur. Bu bağlamda; örneğin, insanlar, araçlar gibi somut şeyler ve 'birini tanımak' gibi soyut bir ilişkinin URI'lerle tanımlanabileceği kabul edilir. Bu ilke Web'in, çevrimiçi kaynakların yanı sıra, dünyadaki tüm kaynakları veya şeyleri içerecek biçimde genişletilmesini öngörür. Anlamsal Web'de verilerin makinelerin anlayabileceği şekilde yapılandırılması ve birbirine bağlanmasını sağlamak için URI referansları kilit rol oynar. *İkinci ilke*, Web'in evrensel erişim mekanizması olan HTTP protokolünün kullanımınıdır. Kaynaklara bakılıp (*dereferenced*), bunlarla ilgili açıklamaların bulunduğu belgelere erişilmesi için HTTP URI'lerinin kullanımı öngörülür. Böylelikle bir HTTP istemcisi, HTTP protokolü ile bir URI'ye bakıp, bu URI ile tanımlanmış kaynağa ilişkin bilgilere erişebilir. Kaynaklara ilişkin bilgiler Web belgeleriyle sunulur. *Üçüncü ilke*, kaynaklara ilişkin standart Web belgelerinin hazırlanmasını savunur: İnsanlar tarafından okunabilen açıklamalar HTML, makineler tarafından okunabilen açıklamalar RDF veri modelleriyle temsil edilir. *Dördüncü ilke*, tanımlanan kaynağın Web'de bulunan diğer kaynaklara bağlanabilmesi için RDF linklerinin kurulmasını öngörür. RDF linkleri, veri setlerini birbirine bağlayarak kullanıcıların ilave verileri keşfetmesine olanak verir; başka bir deyişle küresel ve sanal bir veri tabanının oluşmasını sağlar [22].

Bağlı Veri yaklaşımının üçüncü ilkesi uyarınca, URI ile tanımlanan kaynaklara ilişkin açıklamalar RDF veri modeli ile temsil edilmelidir. RDF; insanlar, konum, soyut kavramlar vb. gibi kaynakları tanımlamak ve bu kaynaklar arasındaki ilişkileri formel biçimde temsil etmek üzere geliştirilmiş bir işaretleme dilidir [24]. Bu dil; Turtle, RDF/XML, N3, N-Triples gibi farklı kodlamalarla uygulanabilir. Kaynakların temsili, RDF ifadesi olarak adlandırılan <S, P, O> üçlüsünün kullanımıyla olur. Bir RDF ifadesinde, *S*, özneyi; *P*, yüklemi; *O*, nesneyi temsil eder. Her bileşen bir URI ile ifade edilir. RDF, Web'de olan veya olmayan ama URI ile tanımlanan kaynakları anlamsal ilişkilerle birbirine bağlar. RDF, kaynakları Web'de Anlamsal Web formatına uygun biçimde ifade etmesine karşın, belirli bir *alana* (domain) ilişkin terimler ile bu terimler arasındaki anlamsal ilişkileri sunamamaktadır. Belirli bir alana ilişkin terimler ve terimler arasındaki anlamsal ilişkiler farklı düzeylerdeki ontolojiler ile ifade edilir. Bu makale, Türkiye idari birim coğrafi yer adları dizininde bulunması gereken terimler ve terimler arasındaki ilişkileri temsil eden bir ontoloji geliştirmeyi amaçlamaktadır.

Ontoloji, '*paylaşılmış bir kavramsallaştırmanın formel ve açık bir tanımlaması*'dır [25]. Ontolojiler bilgi mühendisliği, bilgisayar bilimleri, bilgi yönetimi, Anlamsal Web ve Coğrafi Bilgi Bilimlerinde yaygın biçimde kullanılmaktadır [26]. Ontolojiler; sınıfları, kavramları, ilişkileri ve kuralları tanımlayarak, bilginin insanlar ve makineler tarafından anlaşılmasına olanak tanır. Farklı sistemlerden gelen verilerin bütünleştirilmesine ilişkin problemleri minimize ederek birlikte çalışabilirliği destekler [27]. World Wide Web Konsorsiyumu (W3C), Web'de farklı tanımlama düzeylerinde ontoloji modelleme dilleri geliştirmiştir: Basit Bilgi Organizasyon Sistemi (Simple Knowledge Organization System –

SKOS), Kaynak Tanımlama Çatki Şeması (Resource Description Framework Schema – RDFS) ve OWL.

SKOS; sınıflandırma şemaları, taksonomiler gibi basit bilgi organizasyon şemalarının temsili için genel bir veri modeli sunar. Alan terimlerini sadece *hiyerarşik* (broader / narrower) ve *bağlantısal* (related) ilişkilerle organize eden kontrollü sözlüklerin temsilde tercih edilir. SKOS, hiyerarşik ve bağlantısal ilişkilerin dışındaki daha kapsamlı ilişkileri temsil edemez [28]. Buna karşın, RDFS ve OWL, detaylı anlamsal ilişkilerin tanımlanmasına olanak tanır [29]. RDFS alan kaynaklarının sınıflarla temsil edilmesini ve sınıflar arasında ilave anlamsal ilişkilerin kurulmasını olanaklı kılar. RDFS’de önce alan kavramlarını ifade eden sınıflar oluşturulur. Ardından bu sınıflar arasındaki ilişkileri ifade eden ilişki türleri belirlenir ve standart RDFS özellikleri ile sınıflar (kavramlar) arasında tanımlamalar yapılır [30]. Amaç kapsamlı bir alan ontolojisi geliştirmek ise OWL kullanılmalıdır. RDFS dilinin gelişmiş bir versiyonu olarak düşünülebilecek olan OWL, karmaşık ilişki tanımlamalarının (örn., ayrık, tamamlayıcıdır), öznel karakteristiklerinin (örn., simetrik, geçişken) ve öznel kısıtlayıcılarının (örn., tek sınıftan değer seçme, birçok sınıftan değer seçme) temsili sağlar. OWL’nin ek modelleme olanakları, RDFS dilinin ifade gücünü artırır: Örneğin, owl:equivalentClass ve owl:equivalentProperty aksiyomları ile sırasıyla sınıflar ve ilişkiler arasında eşitlik bağımlıları kurulabilir. Bu aksiyomlar rdfs:subClassOf ve rdfs:subPropertyOf ve rdfs:subPropertyOf özellikleriyle birleştirildiği zaman, farklı sözlüklerden terimler arasındaki dönüşümleri tanımlamak için güçlü mekanizmalar sağlanabilir. Yine OWL ile ilişkilere fonksiyonel tanımlamalar yapılabilir. Örneğin, owl:inverseOf özelliği bir ilişkinin bir başka ilişkinin tersi olduğunun belirtilmesini sağlar [29].

Konumsal verilerin Anlamsal Web ve Bağlı Veri yaklaşımları ile sunumuna yönelik son yıllarda artan girişimler bulunmaktadır. Örneğin, Birleşik Krallık Hükümeti, Avrupa Birliği’nin Kamu Sektör Bilgileri Direktifini uygulamak, yerel ve merkezi kamu kuruluşları tarafından tutulan (kişisel olmayan) kamu verilerine vatandaşların erişimini sağlayarak şeffaflığı ve hesap verebilirliği artırmak amacıyla <data.gov.uk> portalını oluşturmuştur [31]. Bu kapsamda, Birleşik Krallık Ulusal Haritacılık Kurumu (Ordnance Survey), Konum Programı kapsamında ‘Büyük Britanya İdari Coğrafya Dizini’, ‘1/50.000 Ölçekli Yer Adları Dizini’ ve ‘Posta Kodu Birimleri Dizini’ni Bağlı Veri yaklaşımıyla sunarak kamuoyunun kullanımına açmıştır [32]. Büyük Britanya İdari Coğrafya Dizini; birim adlarını, birimler arasındaki mereolojik ve topolojik ilişkileri Bağlı Veri biçiminde sunmaktadır. Dizindeki detay türleri, detaylara ilişkin öznel ilişkiler ve detaylar arasındaki mereolojik ilişkiler ‘İdari Coğrafya ve Seçim Bölgeleri Ontolojisiyle’, idari birimlerin konumları ve topolojik ilişkileri de sırasıyla ‘Geometri Ontolojisi’ ve ‘Konumsal İlişkiler Ontolojisi’ ile tanımlanmıştır. Kullanıcılar, Birleşik Krallık Ulusal Haritacılık Kurumu Web sayfasından seçim bölgeleri ve idari birimlere atanmış URI’lerle bu birimlere ilişkin belgelere erişip; birimin adı, konumu, seçim kodları, konumsal ilişkileri ve harici veri kaynaklarına ulaşabilirler [32]. Yunanistan ve İspanya’da da konum verilerininin Bağlı Veri ile yayımına ilişkin çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Yunanistan’da Konumsal Bağlı Veri girişiminin bir parçası olarak ‘Yunanistan Kıyı Şeridi Geometrisi’, ‘Yunanistan CORINE Arazi Örtüsü’ ve ‘Yunanistan İdari Birimler Dizini’, Bağlı Veri yaklaşımıyla yayımlanmıştır [33]. İspanya’da oluşturulan *GeoLinked Data* girişimi de öncelikle İspanya Ulusal Coğrafya Enstitüsü ve Ulusal İstatistik Enstitüsü verileri olmak üzere konumsal verileri RDF formatında yayımlamayı amaçlamaktadır [34].

Bağlı Veri yaklaşımının yer adları dizinlerine uygulanmasına yönelik yukarıda değinilen ulusal girişimlerin yanında bazı uluslararası projeler de yürütülmektedir. Bunlardan en dikkat çeken, *Geonames* projesidir. Geonames, yaklaşık 8,3 milyon yer, detay tipi, yükseklik, nüfus ve WGS 84 datumundaki enlem, boylam koordinatlarıyla beraber sunmaktadır. Tüm yer isimlerini nokta geometrisi ile temsil eden bu dizin, XML ve Java Uygulaması Nesne Değişkenleri (Javascript Object Notation – JSON) formatlarındaki Uygulama Programlama Ara yüzü (Application Programming Interface – API) ve Temsili Durum Transferi (Representational

State Transfer – REST) servisi aracılığıyla verilerini Google Haritalar üzerinde göstermektedir [35]. Ayrıca, Geonames dizinindeki her yer ismi için eşsiz bir Birörnek Kaynak Konumlayıcı (Uniform Resource Locator – URL) tanımlanmış ve RDF belgeleri hazırlanmıştır.

Türkiye İdari Birimler Dizininin Bağlı Veri yaklaşımıyla geliştirilmesine olanak sağlayacak Türkiye İdari Birim Ontolojisinin tasarlanması amacıyla, izleyen bölümde yürürlükteki mevzuat incelenmiştir.

#### **4. TÜRKİYE’NİN İDARİ ÖRGÜTLENMESİ**

Bu bölümde, Türkiye İdari Birim Ontolojisinin geliştirilmesine temel oluşturacak, başta 1982 Anayasası olmak üzere, 5442 sayılı İl İdaresi Kanunu, 5302 sayılı İl Özel İdaresi Kanunu, 5393 sayılı Belediye Kanunu, 442 sayılı Köy Kanunu ile 6360 sayılı On Üç İlde Büyükşehir Belediyesi Ve Yirmi Altı İlçe Kurulması İle Bazı Kanun Ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun ve ilgili yönetmeliklerde tanımlanan idari yapılanmaya ilişkin kısa bir mevzuat analizi sunulmaktadır.

1982 Anayasası’nın 123’üncü maddesi idari yönetim birimlerini, (1) merkezden (mülki) ve (2) yerinden (yerel) yönetim olarak ikiye ayırmaktadır. Merkezden yönetim, başkent ve taşra örgütlerinden oluşur. Başkent örgütü cumhurbaşkanı, başbakan, bakanlar ve yardımcı kuruluşlardan (Milli Güvenlik Kurulu, Sayıştay, Danıştay) oluşurken; taşra örgütü iller, ilçeler ve bucaklardan oluşmaktadır. *Mülki idare birimleri* 5442 sayılı İl İdaresi Kanunu göre iller, ilçeler ve bucaklardan oluşmaktadır. Ancak, 2012 yılında yürürlüğe giren 6360 sayılı Kanunla, büyükşehir belediyesi bulunan illerde bucak teşkilatı kaldırılmıştır. Bu nedenle, büyükşehir olan illerde mülki birim olarak sadece il ve ilçeler bulunmaktadır.

Yerel (mahalli) yönetimler ise, 1982 Anayasasının 127’inci maddesinde şöyle tanımlanmaktadır: *‘Mahalli idareler; il, belediye veya köy halkının mahalli müşterek ihtiyaçlarını karşılamak üzere kuruluş esasları kanunla belirtilen ve karar organları, gene kanunda gösterilen, seçmenler tarafından seçilerek oluşturulan kamu tüzelkişileridir.’* Yerel yönetimler; il özel idareleri, belediyeler (büyükşehir belediyesi, il belediyesi, ilçe belediyesi, belde belediyesi) ve köylerden oluşmaktadır. 5302 sayılı İl Özel İdaresi Kanunu *il özel idaresini; ‘il halkının mahalli müşterek nitelikteki ihtiyaçlarını karşılamak üzere kurulan ve karar organı seçmenler tarafından seçilerek oluşturulan, idarî ve malî özerkliğe sahip kamu tüzel kişisi’* olarak tanımlamaktadır (mad. 3). 6360 sayılı Kanun ile büyükşehir olan illerde, il özel idareleri kaldırılmıştır (mad. 5). Başka bir deyişle, büyükşehir olmayan illerde il özel idaresi bulunmamaktadır. İkinci yerel yönetim birimi *belediyedir*. 5393 sayılı Belediye Kanunu belediyeyi; *‘belde sakinlerinin mahalli müşterek nitelikteki ihtiyaçlarını karşılamak üzere kurulan ve karar organı seçmenler tarafından seçilerek oluşturulan, idarî ve malî özerkliğe sahip kamu tüzel kişisi’* olarak tanımlanmıştır (mad. 3). 5393 sayılı Belediye Kanunu, il ve ilçe merkezlerinde belediye kurulmasını zorunda tutmuştur (madde 4). 6360 sayılı Kanun ile büyükşehir olan illerde belde belediyeleri kaldırılmıştır. Ancak, büyükşehir olmayan illerde, ilçe mülki sınırları içerisinde ilçe belediyesinin yanı sıra belde belediyesi de bulunabilir. Üçüncü yerel yönetim birimi ise köylerdir. 442 sayılı Köy Kanunu *köyü, ‘nüfusu 2000’in altındaki yerler’* olarak tanımlanmıştır (mad. 1). Bir köy birden çok mahalleden oluşabilir. *Mahalleler, ‘belediye sınırları içinde, ihtiyaç ve öncelikleri benzer özellikler gösteren ve sakinleri arasında komşuluk ilişkisi bulunan idarî birim’lerdir* (5393 sayılı Belediye Kanunu, mad. 9). 6360 sayılı Kanun uyarınca, büyükşehir olan illerde köyler kaldırılmış; mevcut köyler mahalle olarak bulunduğu yerdeki belediyeye bağlanmıştır (mad. 3).

Mülki idari birimi olan il ve ilçe sınırları, 5442 sayılı Kanuna göre İçişleri Bakanlığının kararı ve Cumhurbaşkanının onayı ile belirlenir. Mahalli idare birimlerinden il özel idaresinin yetkili olduğu sınır, 5302 sayılı Kanuna göre il mülki sınırları ile çakışıktır. Belediye sınırları ise 5393 ve 6360 sayılı kanunlara göre belirlenir. Buna göre, büyükşehir olan illerde, il ve ilçe mülki sınırlarıyla il ve ilçe belediye sınırları çakışır. Ayrıca, ilçe belediyelerinin en dış sınırları

büyükşehir belediyesinin sınırlarını oluşturur. Büyükşehir olmayan illerde ise belediye ve mülki idare sınırlarının çakışma zorunluluğu yoktur. Böyle illerde il belediyesinin yetki sınırları merkez ilçe olarak belirlenen ilçenin mülki sınırları ile çakışık olabilir veya olmayabilir. Benzer şekilde ilçe belediyelerinin yetki sınırları da ilçe mülki sınırları ile çakışık olabilir veya olmayabilir. Olmadığı durumlarda, ilçe mülki sınırları içerisinde bir ilçe belediyesinin yanında, belde belediyesi de bulunabilir. En küçük mahalli idare birimi büyükşehir olmayan illerde köy, büyükşehir olan illerde mahalledir. Köy sınırları 442 sayılı Kanuna göre, mahalle sınırları 5393 sayılı Kanuna göre belirlenmektedir. Ayrıca, 3152 sayılı İçişleri Bakanlığı Teşkilat ve Görevleri Hakkındaki Kanun ile coğrafi yerlerin (köy, önemli mevki ve tabii yerler) adlarının değiştirilmesine ait işlemlerde İçişleri Bakanlığına bağlı İller İdaresi Genel Müdürlüğü yetkili kılınmıştır [36]. Özetle,

- (1) İdari birimler, mülki ve mahalli idare birimlerinden oluşmaktadır.
- (2) Mülki idare birimleri; il, ilçe ve bucakları içerir. Ancak, bucaklar, pratikte bulunmamaktadır [37].
- (3) İlçe mülki sınırları birleşerek il mülki sınırlarını oluşturur.
- (4) Mahalli idare birimleri; büyükşehir olmayan illerde il özel idaresi, ilçe ve belde belediyeleri ile köylerden oluşur. Büyükşehirlerde ise sadece büyükşehir belediyesi ve ilçe belediyeleri bulunur.
- (5) Büyükşehir olmayan illerde il mülki sınırı ile il özel idaresi sınırı; büyükşehirlerde ise il mülki idare sınırı ile büyükşehir belediyesi sınırı çakışıktır.
- (6) Her ilçede bir ilçe belediyesi bulunur. Büyükşehir belediyesi olan illerdeki ilçe mülki sınırları ile ilçe belediyelerinin sınırları çakışır. Büyükşehir olmayan illerde ise ilçe mülki sınırları içerisinde bir ilçe ve bir veya birden çok belde belediyesi bulunabilir.
- (7) En küçük mahalli idare birimi büyükşehir olmayan illerde köy, büyükşehir olan illerde mahalledir. Büyükşehirlerde köy bulunmamaktadır.

Çizelge 1, mevzuattan derlenen bilgilerle oluşturulan mülki ve mahalli idare birimlerinin, büyükşehir olan ve olmayan illere göre sınıflandırılmasını göstermektedir.

**Çizelge 1.** Türkiye'deki mülki ve mahalli idare birimleri

İl türü	Mülki idare birimleri	Mahalli idare birimleri
<b>Büyükşehirler İller</b>	• İl	• Büyükşehir belediyesi
	• İlçe	• Büyükşehir ilçe belediyesi
		• Mahalle
<b>Büyükşehir olmayan iller</b>		• İl belediyesi
	• İl	• İlçe belediyesi
	• İlçe	• Belde belediyesi
		• Köy
		• Mahalle

## 5. TÜRKİYE İDARİ BİRİMLER ONTOLOJİSİ

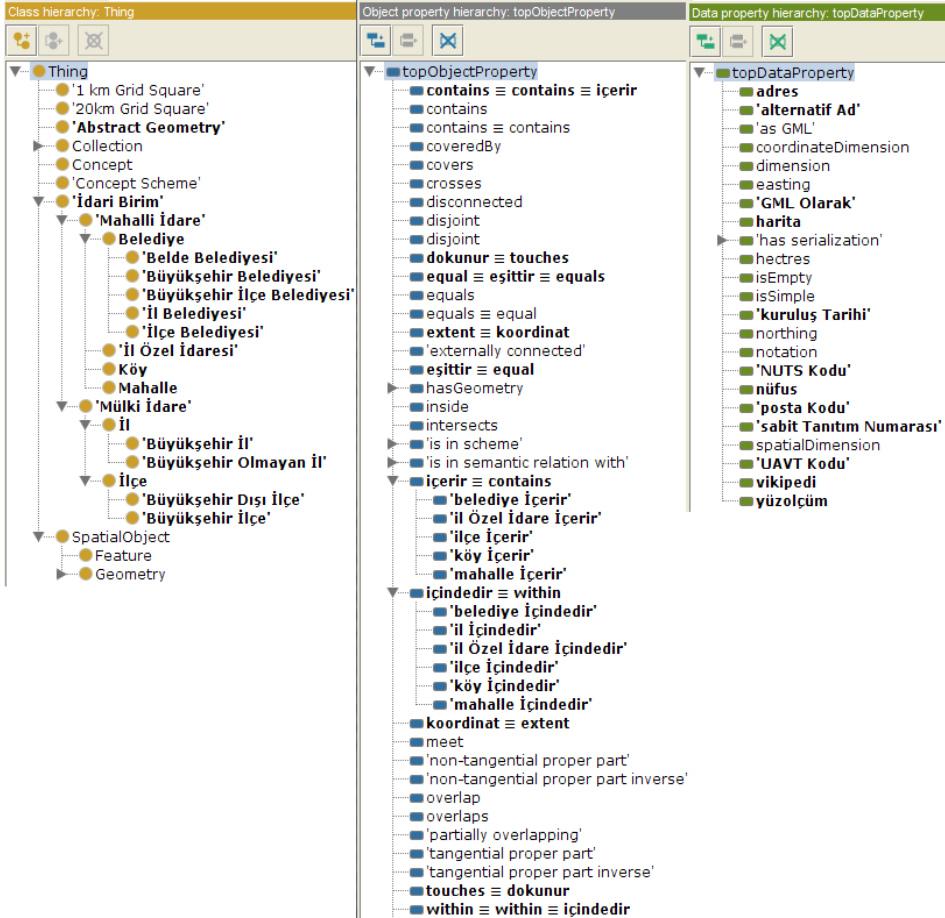
Bu bölüm, idari birimler detayına özgü bir coğrafi yer adları dizininin Bağlı Veri yaklaşımıyla sunumuna olanak verecek bir ontoloji tasarımına odaklanmıştır. Mevzuatla belirlenmiş idari örgütlenme, ontoloji mühendisliği ilkeleriyle modellenerek Türkiye İdari Birimler Ontolojisi geliştirilmiştir. Ontoloji; uluslararası alanda kabul gören, OWL 2.0 tanımlamalarını içeren ve gelişmiş görsel olanaklara sahip 'Protégé Ontology Editor' (version 4.3) yazılımıyla geliştirilmiştir (bkz. <http://cadastralvocabulary.org/ontoloji/idaribirim.owl>).

Ontoloji mühendisliği, önceden geliştirilmiş ontolojilerin kullanımını öngörür. Bu ilke, farklı ontolojilerle tanımlanmış sınıf, öznitelik ve ilişkilerin yeniden tanımlanmasını önleyerek,



tutarlılığı sağlar. Bu ilke uyarınca, Türkiye İdari Birimler Ontolojisinde geometri ve konumsal ilişkileri yeniden tanımlamak yerine; Birleşik Krallık Ulusal Haritacılık Kurumu tarafından ISO, OGC ve GeoSPARQL standartlarına uygun olarak geliştirilen Geometri Ontolojisi ile Konumsal İlişkiler Ontolojisinden yararlanılmıştır. Protégé 4.3 yazılımının içeri aktarma (import) özelliği ile Geometri Ontolojisi ve Konumsal İlişkiler Ontolojisi ile tanımlanmış sınıflar, sınıf öznitelikleri ve sınıflar arası ilişkiler Türkiye İdari Birimler Ontolojisine aktarılmıştır.

Şekil 1, Türkiye İdari Birimler Ontolojisi, Konumsal İlişkiler Ontolojisi ve Geometri Ontolojisi ile tanımlanan tüm sınıf, ilişki ve öznitelikleri göstermektedir. Önceki bölümde açıklanan ülkemizdeki idari örgütlenme, Türkiye İdari Birim Ontolojisine şöyle aktarılmıştır: Ontolojideki ana sınıf 'İdari Birim', 'Mülki İdare' ve 'Mahalli İdare' olarak aynı hiyerarşik düzeydeki iki alt sınıfı içermektedir. Bunlardan ilki mülki idare birimlerini, ikincisi mahalli idare birimlerini temsil etmektedir. 'Mülki İdare' sınıfı aynı düzeydeki İl ve 'İlçe' alt sınıflarına ayrılmıştır. İl sınıfı, konumsal ve hiyerarşik ilişkileri ifade edebilmek için 'Büyükşehir İl' ve 'Büyükşehir Olmayan İl' olarak aynı düzeyde iki alt sınıfa ayrılmıştır. İlçe sınıfı da benzer şekilde 'Büyükşehir İlçe' ve 'Büyükşehir Dışı İlçe' sınıflarına ayrılmıştır. 'Mahalli İdare' sınıfının alt sınıfları olarak 'İl Özel İdaresi', 'Belediye', 'Köy' ve Mahalle sınıfları belirlenmiştir. Bu sınıflardan Belediye; 'Büyükşehir Belediyesi', 'İl Belediyesi', 'Büyükşehir İlçe Belediyesi', 'İlçe Belediyesi' ve 'Belde Belediyesi' olarak aynı hiyerarşik düzeydeki alt sınıflara ayrılmıştır. Bu hiyerarşik tanımlamalarla sınıflar arasında kısmi bir mereolojik / partonomik ilişki kurulmuştur. Oluşturulan tüm sınıfların *örneklemeleri* (instances) birbirinden farklı olduğundan tüm sınıflar birbirinden owl:disjointWith özelliğiyle ayrılmıştır. Sınıflar için yapılan ilişki ve öznitelik tanımlamalarıyla da sınıfların tüm özelliklerini belirlenmiştir.



Şekil 1. Türkiye İdari Birimler Ontolojisi ile tanımlanmış sınıflar, ilişkiler ve öz nitelikler

Yukarıda belirtildiği gibi, idari birimlerin geometrileri ve idari birimler arasındaki topolojik ilişkiler, Birleşik Krallık Ulusal Haritacılık Kurumu tarafından geliştirilen Konumsal İlişkiler ve Geometri Ontolojilerinden Türkiye İdari Birimler Ontolojisine aktarılan sınıflarla tanımlanmıştır. Konumsal İlişkiler Ontolojisi, OGC tarafından belirlenen 9 topolojik ilişki ile diğer standart konumsal ilişkileri belirlemektedir. Türkiye İdari Birimler Ontolojisinde, Konumsal İlişkiler Ontolojisinde tanımlanan contains (içerir), touches (dokunur) ve within (içindedir) ilişki türleri, Türkçe sorgulamalara olanak tanımak için Türkçe karşılıklarıyla kullanılmıştır. Orijinal ilişki adı ile Türkçe karşılığı owl:equivalentProperty özelliği ile eşitlenmiştir (örn., contains=içerir). Bu ilişki türlerinden bazıları sorgulama sonuçlarını etkinleştirmek amacıyla özelleştirilmiştir. Örneğin, içerir ilişkisi 'il İçerir', 'ilçe İçerir', 'köy İçerir' vb. gibi alt ilişki türlerine ayrılmıştır. Bu ilişkilerin hangi sınıflar arasında kurulabileceği rdfs:range ve rdfs:domain özellikleriyle tanımlanmıştır. İlişkilerin simetrik, geçişken gibi fonksiyonel özellik tanımlamaları yapılmıştır. Örneğin, içerir ilişkisi içindedir ilişkisinin tersidir. Türkiye İdari Birimler Ontolojisindeki sınıf örneklemelerinin koordinat bilgilerini temsil etmek üzere, Geometri Ontolojisiyle tanımlanmış extent ilişkisinin eşleniği (koordinat) kullanılmıştır.

Türkiye İdari Birimler Ontolojisinde, idari birimlerin öznitelikleri mevzuat ve literatür göz önüne alınarak şöyle belirlenmiştir:

Resmi ad,  
Yerel ya da eski ad,  
Geometri türü,  
Konum koordinatları,  
Yüzölçüm,  
Nüfus,  
İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırması (NUTS) kodu,  
Posta kodu,  
Ulusal Adres Veri Tabanında kayıtlı sabit tanıtım numarası,  
İdari birimin oluşturulma tarihi.

Konumsal İlişkiler ve Geometri Ontolojisinde tanımlanmış olan 'Spatial Object' ve 'Abstract Geometry' sınıfları, idari birimlerin geometri türü ve konum koordinatlarının belirlenmesini sağlamaktadır. GeoSPARQL standardına uygun hazırlanmış 'Spatial Object' sınıfında, bir idari birimin temsil edilebileceği geometri türleri (örn., nokta, alan vb.) tanımlanmıştır. 'Abstract Geometry' sınıfıyla ise idari birimlerin geometri türlerinin konum koordinatlarının olması gerektiği ifade edilmektedir. Konum koordinatlarının hangi formatta ifade edileceği 'Abstract Geometry' sınıfına atanan bir öznitelikle belirlenir (örn., Geography Markup Language – GML, Well-known text – WKT). Türkiye İdari Birimler Ontolojisinde idari birimlerin geometrisi poligon, koordinat formatı GML olarak belirlenmiştir.

Ortak olan öznitelikler ana sınıf için tanımlanarak, öznitelik tekrarıdan kaçınılmıştır. Örneğin, 'Mahalli İdare' sınıfının tüm alt sınıflarında ortak olan 'kuruluş Tarihi', yüzölçüm ve idari birimlerin geometrisini bir harita üzerinde gösteren harita özniteliği sadece 'Mahalli İdare' ana sınıfına atanmıştır. Bu öznitelikler 'Mahalli İdare' sınıfının tüm alt sınıflarına miras kalacaktır. Ancak, alt sınıflara farklı öznitelik tanımlamaları da yapılmıştır. Örneğin, 'sabit Tanıtım Numarası' ve 'posta Kodu' öznitelikleri sadece Mahalle sınıfına atanmıştır. Özniteliklerin hangi değerleri alabileceği (örn., tamsayı, tarih, metin vd.) OWL özellikleri ile belirlenmiştir.

Çizelge 2, 'Büyükşehir İl' sınıfı için OWL formatında yapılan bazı ilişki tanımlamalarını göstermektedir. 'Büyükşehir İl' owl:Class özelliğiyle bir sınıf olarak belirlenmiş ve <http://www.cadastralvocabulary.org/ontoloji/idaribirim/BuyuksehirIl> URI'si ile tanımlanmıştır. Ardından iki ilişki tanımlaması yapılmıştır: Bu tanımlamalarda 'belediye İçerir' ilişkisi ile 'Büyükşehir İl' sınıfının 'Büyükşehir İlçe Belediyesi' içerdiği; 'ilçe İçerir' ilişkisi ile de 'Büyükşehir İl' sınıfının 'Büyükşehir İlçe' içerdiği belirtilmiştir. İlişki tanımlamaları bazı OWL özellikleri ile kısıtlanmıştır. İlk tanımlamada 'belediye İçerir' ilişkisi owl:someValuesFrom özelliğiyle kısıtlanarak, 'belediye İçerir' ilişkisinin, 'Büyükşehir İl' sınıfı için 'Büyükşehir İlçe Belediyesi' sınıfından başka sınıflarla da kurulabileceği belirtilmiştir. İkinci tanımlamada 'ilçe İçerir' ilişkisi için konulan owl:allValuesFrom özelliği ise 'ilçe İçerir' ilişkisinin, 'Büyükşehir İl' sınıfı için yalnızca 'Büyükşehir İlçe' sınıfı ile kurulabileceğini ifade etmektedir.

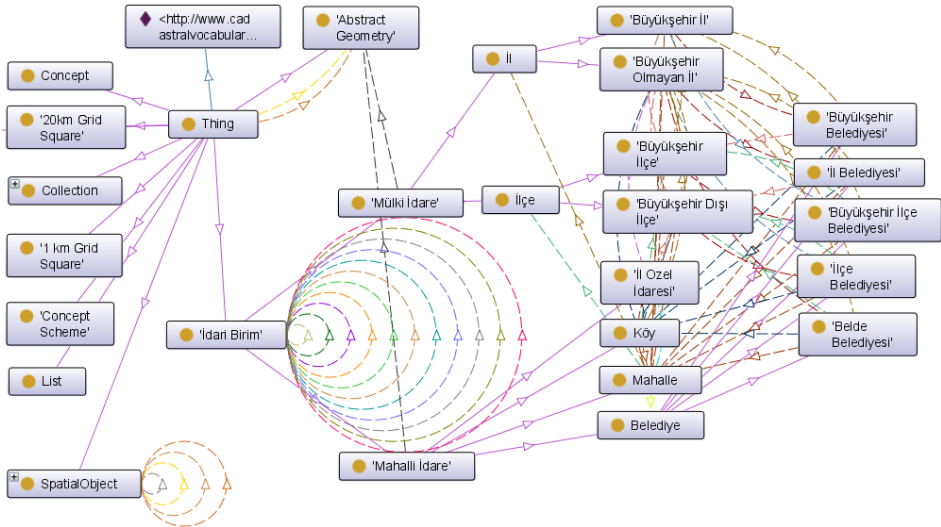
Çizelge 2. 'Büyükşehir İl' sınıfı ve bazı ilişkileri

```

<owl:Class rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/ontoloji/idaribirim/BuyuksehirIl">
<rdfs:label>Büyükşehir İl</rdfs:label>
<rdfs:subClassOf rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/ontoloji/idaribirim/Il"/>
<rdfs:subClassOf>
<owl:Restriction>
<owl:onProperty
rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/ontoloji/idaribirim/belediyeIcerir"/>
<owl:someValuesFrom
rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/ontoloji/idaribirim/BuyuksehirIlceBelediyesi"/>
</owl:Restriction>
</rdfs:subClassOf>
<rdfs:subClassOf>
<owl:Restriction>
<owl:onProperty
rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/ontoloji/idaribirim/ilceIcerir"/>
<owl:allValuesFrom
rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/ontoloji/idaribirim/BuyuksehirIlce"/>
</owl:Restriction>
</rdfs:subClassOf>
</owl:Class>

```

Şekil 2, Türkiye İdari Birimler Ontolojisi, Konumsal İlişkiler Ontolojisi ve Geometri Ontolojisindeki tüm sınıflar ve bu sınıfların birbirleriyle olan ilişkilerini göstermektedir. Şekildeki düz çizgiler sınıflar arasındaki hiyerarşiyi, kesikli çizgiler sınıflar arasında kurulmuş ilişkileri, daire şeklinde kesikli çizgilerse ilişkilerin *domain* ve *range* tanımlamalarını göstermektedir.



Şekil 2. Türkiye İdari Birimler Ontolojisi sınıfları ve ilişkileri

Geliştirilen ontolojinin test edilmesi amacıyla, İstanbul ilindeki idari birimler Türkiye İdari Birimler Ontolojisi ile modellenerek, bu birimlere ilişkin RDF belgeleri hazırlanmış ve

W3C RDF Validation Service (<http://www.w3.org/RDF/Validator/>) ile doğrulanmıştır (örn., <http://www.cadastralvocabulary.org/doc/istanbul-besiktas.ttl>). Bu süreçte, idari birimlerin geometrik tanımlamaları, konumsal ilişkileri ve diğer öznelik verileri İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nden edinilen coğrafi veri tabanında yapılan analizlerle derlenmiştir. RDF belgelerinin hazırlanmasında Google Refine RDF Extension (<http://refine.deri.ie/>) yazılımı kullanılmıştır.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bağlı Veri ve Coğrafi Bilgilerin Standardizasyonuna ilişkin ISO TC/211 çalışma grubuna sunulan *Delft Raporunda*; Bağlı Veri ve coğrafi bilgi standartlarının konumsal veriye erişim, verilerin entegrasyonu ve kullanımını kolaylaştırmayı amaçlayan aynı temel ilkeyi paylaştıkları, ancak Bağlı Veri yaklaşımının ilave olarak farklı alanlardaki (örn., ulaşım ve sağlık) verilerin entegrasyonunu etkinleştirdiği ifade edilmiştir. Delft Raporu, Bağlı Veri yaklaşımının ISO/TC 211 standartlarına dayalı var olan servis yönelimli çözümlerin yerini alamayacağı; bunun yerine konumsal verinin coğrafi bilgi toplumu dışına yayımlanabilmesi için Web yönelimli bir altyapı sağlayacağı, böylelikle servis yönelimli yaklaşımları destekleyebileceğini belirtmektedir [38]. Bu çalışma, ülkemizde servis yönelimli mimari ile gerçekleştirilmesi hedeflenen Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi projesini, Bağlı Veri yaklaşımıyla desteklemeye odaklıdır.

Bağlı Veri yaklaşımı, konumsal ve konumsal olmayan verilerin Web ortamında esnek biçimde paylaşımı ve bilgiye erişim için büyük bir potansiyel taşımaktadır. Aynı coğrafi detaya ilişkin veri üreten kuruluşların bu verileri ontolojiler ile modelleyerek ve RDF ile temsil ederek Web ortamında yayımlaması, kullanıcıların tek bir sorgulamayla aynı detay ile ilgili tüm kaynaklara (örn., bilgi ve belgeler) Web üzerinden erişimini etkinleştirecektir. Örneğin, Türkiye İstatistik Kurumu, Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü, Gelirler Genel Müdürlüğü vd. kamu kuruluşları aynı taşınmaz veya parsel için üretilen farklı veri setlerinin RDF temsili, kullanıcıların o taşınmaz / parsel ile ilgili tüm bilgi ve belgelere Web yoluyla erişimini olanaklı kılar.

Makalede, yürürlükteki mevzuat ve ontoloji mühendisliği ilkeleri temel alınarak Bağlı Veri yaklaşımıyla sunumu önerilen Türkiye İdari Birimler Dizini için bir ontoloji geliştirilmiştir. Tasarlanan Türkiye İdari Birimler Ontolojisi, idari birimlerin adları, konumları, öznelikleri ve birimler arasındaki konumsal ilişkileri (mereolojik ve topolojik ilişkiler) OWL ile formel biçimde tanımlanmaktadır. İdari birimlere URI atanmasına ilişkin ilkeler ile Bağlı Verinin sunumu ve sorgulanması başka bir çalışmanın konusunu oluşturduğundan, bu makalede detaylandırılmamıştır.

Makale, coğrafi yer adları dizinleri bağlamında, konumsal verinin Bağlı Veri yaklaşımıyla sunumuna yönelik ülkemizdeki ilk çalışmadır. Sonraki çalışmalar, Avrupa Birliği Konumsal Veri Altyapısı (INSPIRE) kapsamında tanımlanan *arazi yönetimi* ile ilgili diğer konumsal veri temalarının (örn., adres, kadastral parsel, bina) Bağlı Veri yaklaşımı ile sunumuna yönelik ontolojilerin geliştirilmesini; böylelikle 'Bağlı Arazi Yönetimi' (*Linked Land Administration*) [39] kavramına katkı sağlamayı hedeflemektedir.

## REFERENCES / KAYNAKLAR

- [1] Hill L. L., Frew J., Zheng Q., "Geographic Names The Implementation of a Gazetteer in a Georeferenced Digital Library", D-Lib Magazine, 5(1), 1999.
- [2] Hastings J.T., "Automated Conflation of Digital Gazetteer Data", International Journal of Geographical Information Science, 22(10), 1109-1127, 2008.
- [3] Goodchild M.F., Hill.L., "Introduction to Digital Gazetteer Research", International Journal of Geographical Information Science, 22(10), 1039-1044, 2008.
- [4] Berners-Lee T., Hendler J., "The Semantic Web", Scientific American, 21, 2001.

- [5] Kolas D., “Supporting Spatial Semantics with SPARQL”, *Transactions in GIS*, 12(1), 5–18, 2008.
- [6] DuCharme B., “Learning SPARQL” O’Reilly Media, Inc., United States of America, 2011.
- [7] Tummarello G., Delbru R., Oren E., “Sindice.com: Weaving the Open Linked Data”, *ISWC’07/ASWC’07 Proceedings of the 6th international The semantic web and 2nd Asian conference on Asian semantic web conference*, 2007, 552-565.
- [8] Jones C. B., Alani H., Tudhope D., “Geographical Information Retrieval with Ontologies of Place”, *Proceedings of the International Conference on Spatial Information Theory: Foundations of Geographic Information Science (COSIT)*, Morro Bay, CA, USA, 2001, 322-335.
- [9] López-Pellicer F. J., Javier-Zarazaga F., Mogollon-Diaz A., Nogueras-Iso J., Muro-Medrano P.R., “The gazetteer content model issue: Could Spatial Data Infrastructures provide it?” *AGILE Conf.*, Springer, 2007, 187-200.
- [10] Vögele T., “Spatial Information Retrieval with Place Names”, *Doctoral Dissertation*, University of Bremen, 2004.
- [11] Keßler C., Janowicz K., Bishr M., “An Agenda for The Next Generation Gazetteer: Geographic Information Contribution and Retrieval”, In *Proceedings of the ACM International Conference on Advances in Geographic Information Systems*, Seattle, Washington, 2009.
- [12] Janowicz K., Keßler C., “The Role of Ontology in Improving Gazetteer Interaction”, *International Journal of Geographical Information Science*, 22(10), 1129-1157, 2008.
- [13] International Organization for Standardization (ISO). *Geographic information – spatial referencing by geographic identifiers*. Published standard 19112:2005, ISO/TC 211 Geographic information/Geomatics, 2005.
- [14] Hill L. L., “Georeferencing: The Geographic Associations of Information” The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England, 2006.
- [15] INSPIRE D2.8.I.3 *Data Specification on Geographical Names – Guidelines*, 2007.
- [16] Southall H., Mostern R., Berman M. L., “On Historical Gazetteers”, *International Journal of Humanities and Arts Computing* 5(2), 127–145, 2011.
- [17] EDINA, “European Data Models Documentation”, University of Edinburgh, 2007.
- [18] Burrough P.A., And Frank A.U., “Geographic Objects with Indeterminate Boundaries” Bristol, PA: Taylor & Francis, 1996.
- [19] Open GIS Consortium, Inc. *OpenGIS Simple Features Specification For SQL Revision 1.1*, 1999.
- [20] International Organization for Standardization (ISO). *Geographic information - Spatial schema*. Published standard ISO 19107:2003, ISO/TC 211 Geographic information/Geomatics, 2003.
- [21] Jones C.B., Purves R.S., Clough P.D., Joho H., “Modelling Vague Places With Knowledge From The Web”, *International Journal of Geographical Information Science*, 22(10), 1045 – 1065, 2008.
- [22] Bizer C., Heat T., Berners-Lee T., “Linked Data: The Story So Far”, *International Journal on Semantic Web and Information*, 5(3), 1-22, 2009.
- [23] Berners-Lee, T. (2006), "Linked Data - Design Issues." W3C, 09/20. URL: <http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html> [erişim tarihi: 02.06.2014].
- [24] Manola F., Miller E., (2004), “RDF Primer”, W3C Recommendation. URL: <http://www.w3.org/TR/2004/REC-rdf-primer-20040210/> [erişim tarihi: 02.06.2014].
- [25] Gruber T., “A translation approach to portable ontology specifications”, *ACM Knowledge Acquisition*, 5, 199–220, 1993.
- [26] Mark, D., Smith, B., Tversky, B., “Ontology and geographic objects: an empirical study of cognitive categorization”, *Lecture Notes in Computer Science*, 1661, 283–298, 1999.

- [27] Torres M., Quintero R., Moreno-Ibarra M., Menchaca-Mendez R., Guzman G., "GEONTO-MET: An approach to conceptualizing the geographic domain", *International Journal of Geographical Information Science*, 25(10), 1633-1657, 2011.
- [28] Miles A, Bechhofer S., (2009) "SKOS Simple Knowledge Organization System Reference", W3C Recommendation. URL: <http://www.w3.org/TR/skos-reference/#L895> [erişim tarihi: 02.06.2014].
- [29] Bizer C., Heat T., "Linked Data: Evolving the Web into a Global Data Space, Synthesis Lectures on the Semantic Web: Theory and Technology", 1:1, Morgan & Claypool, USA, 2011.
- [30] Brickley D., Guha R.V., (2004) "RDF Vocabulary Description Language 1.0: RDF Schema", W3C Recommendation. URL: <http://www.w3.org/TR/rdf-schema/> [erişim tarihi: 02.06.2014].
- [31] Goodwin J., Dolbear C., Hart G., "Geographical Linked Data: The Administrative Geography of Great Britain on the Semantic Web", *Transactions in GIS*, 12, 19–30, 2008.
- [32] URL: <http://data.ordnancesurvey.co.uk/ontology> [erişim tarihi: 02.06.2014].
- [33] URL: <http://linkedopendata.gr/> [erişim tarihi: 02.06.2014].
- [34] Vilches-Blazquez L. M., Villazon-Terraza B., Leon A. D., Priyatna F. And Corcho O., "An Approach to Publish Spatial Data on the Web: The GeoLinked Data Use Case", In *Workshop on Linked SpatioTemporal Data 2010 in conjunction with the 6th International Conference on Geographic Information Science*, Zurich, 2010.
- [35] URL: <http://www.geonames.org/> [erişim tarihi: 02.06.2014].
- [36] Batuk F., Öztürk D., Enem O., "Türkiye Ulusal Konumsal Veri Altyapısı İçin Temel Veriler", HKM, 96, 2007.
- [37] Küçükyavaş N., "Bucakların İşlevsizleştirilmesinde Merkezin/Merkezi Siyasetin Rolü", Türkiye Cumhuriyeti Başbakanlık, Ankara, 2013.
- [38] Lopez, F.J., Vilches, L.M., Zarazaga, F.J., Muro, P.R., Corcho, O., "The Delft Report: Linked Data and the challenges for geographic information standardization", *Revista Catalana de Geografia*, 17(44), 2012.
- [39] Çağdaş V., Stubkjær, E., in press. Core immovable property vocabulary for European linked land administration. *Survey Review*.