

# KADASTRODA ÜÇÜNCÜ BOYUTUN KAPSAM VE İÇERİĞİ

F. Döner<sup>1</sup>, C. Bıyık<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Gümüşhane Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü, Kamu Ölçmeleri Anabilim Dalı, Gümüşhane, [doner.f@gmail.com](mailto:doner.f@gmail.com)

<sup>2</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü, Kamu Ölçmeleri Anabilim Dalı, Trabzon, [bivik@ktu.edu.tr](mailto:bivik@ktu.edu.tr)

## ÖZET

*Gelecekteki modern kadastrodan beklenen arazinin bütün yasal durumunu göstermesidir. Günümüzde araziyle ilgili hak, kısıtlama ve sorumluluklar sıklıkla üst üste çakıştığından mevcut iki boyutlu kadastro sistemleri bazı durumlarda yetersiz kalmaktadırlar. Bu durum son yıllarda üç boyutlu kadastroya olan ilginin artmasında neden olmuştur. Bu çalışmada, üç boyutlu kadastro için, kapsam ve içeriği belirlemeye yönelik olarak, ihtiyaç imkan ve kısıtlamalar irdelenmektedir. Üç boyutlu kadastro nun sağlayacağı faydalar belirlenerek, kadastro nun üç boyutlu olarak yürütülebilmesinde farklı alternatifler değerlendirilmektedir. Bu sayede, Türkiye kadastro su için hukuki ve kurumsal yapıya uygun, teknolojik olarak gerçekleştirilmesi mümkün bir yaklaşımın ortaya konması hedeflenmektedir.*

*Anahtar Sözcükler: Üç Boyutlu Kadastro, Kadastral Sistemler, Tescile Konu Haklar, Teknik Altyapı Tesisleri, Çok Amaçlı Kadastro.*

## ABSTRACT

## CONTENT AND CONTEXT OF THIRD DIMENSION IN CADASTRE

*What expected from future modern cadastre is to show complete legal situation of land including public rights and restrictions. Since all these rights, restrictions, and responsibilities are often located top of each other, current two dimensional cadastral systems have shown limitations. This situation has caused a growing interest for three-dimensional cadastre. In this paper, needs, possibilities and constrains of three-dimensional cadastre are examined to define content and context of the three-dimensional cadastre. Benefits of three-dimensional cadastre are presented by evaluating different alternatives. Thereby, it is aimed to describe an approach for Turkish cadastre which is suitable for legal and organizational structure and applicable from point of technological view.*

*Keywords: Three-Dimensional Cadastre, Cadastral Systems, Registered Rights, Technical Infrastructure Systems, Multipurpose Cadastre*

## 1. GİRİŞ

Geleneksel kadastro sistemleri iki boyutlu (2B) parselleri temel almaktadır. Bununla birlikte, arazi üzerindeki hakların parsellerin yalnızca yüzey üzerindeki iki boyutlu sınırlarıyla kısıtlı olmadığı bir gerçektir. Taşınmaz mallar genellikle yüzeyde kalıcı olarak bulunan bina ve diğer yapıları da içerecek şekilde yer yüzeyi üzerindeki arazi parçaları olarak düşünülürler. Yasal açıdan bu arazi parçaları veya parsellerin sınırları hava ve arz katmanları içine doğru uzanmaktadırlar. Ülkelerin çoğunda mülkiyet hakkı yer merkezinden gökyüzüne kadar uzanacak şekilde tanımlanmıştır. Bu nedenle parsel sınırları aslında yer yüzeyindeki parsel köşe noktalarının belirlediği çizgiler değil, bu noktalarla yatay ve düşey düzlemlerde tanımlanan yüzeylerdir. Yüzeyde işaretlenen sınır çizgileri düşey düzlemlerin yerkabuğu yüzeyini kestiği yerlerdir (UN, 2004; Kalantari vd., 2008). Arazi üzerindeki haklar arazinin üçüncü boyutunda yükseklikte ve derinlikte de bir konumsal bileşene sahiptir. O halde kadastro neden hakların uygulandıkları mekanı temsil ederken 2B düzlemi kullanmaktadır? Bu sorunun cevabı, geçmişte 2B fiziksel arazi parselinin üç boyutlu (3B) yasal durumu tescil ve temsil etmede çoğu zaman yeterli oluşu şeklinde verilebilir. Yüzey üzerindeki 2B sınırlarla tanımlanan parsel sütununda yalnızca bir kişi veya grup hak sahibi olduğunda 2B fiziksel arazi parseli yasal durumun tescili için yeterli olabilir.

Bununla birlikte, gelecekteki modern kadastrodan beklenen kamu hak ve kısıtlamaları da dahil olmak üzere arazinin bütün yasal durumunu göstermesidir (Kaufmann ve Steudler, 1998). Günümüzde araziyle ilgili tüm bu hak, kısıtlama ve sorumluluklar sıklıkla üst üste çakıştığından mevcut 2B kadastro sistemleri bazı durumlarda yetersiz kalmaktadırlar. Özellikle, nüfusun hızla artması neticesinde arazinin düşey boyutunun yoğun olarak kullanıldığı kentsel alanlarda farklı mülkiyet birimleri üst üste binmekte, kesişmekte veya daha karmaşık yapılar oluşturmaktadırlar. 2B kadastro nun modern dünyada ortaya çıkan bazı durumları tescil ve temsil etmede yetersiz

kalması son yıllarda 3B kadastroya olan ilginin artmasında başlıca neden olmuştur (Döner ve Bıyık, 2007). 2B kadastro parselini temel alan model araziyle ilgili bilgilerin yönetimi için artık elverişli değildir (Molen, 2003).

Bu çalışmada, 3B kadastro için, kapsam ve içeriği belirlemeye yönelik olarak, ihtiyaç imkan ve kısıtlamalar irdelenmektedir. 3B kadastroyunun sağlayacağı faydalar belirlenerek, kadastroyun 3B olarak yürütülebilmesinde farklı alternatifler değerlendirilmektedir. Bu sayede, Türkiye kadastro için hukuki ve kurumsal yapıya uygun, teknolojik olarak gerçekleştirilmesi mümkün bir yaklaşımın ortaya konması hedeflenmektedir.

## 2. NEDEN ÜÇ BOYUTLU KADASTRO?

Arazi üzerindeki mülkiyet yüzey üzerindeki 2B sınırlarla tanımlanır ve düşey boyutta açıkça çizilmiş bir sınır yoktur. Genellikle arazinin mülkiyeti parselin altında ve üstündeki kısımları ayrıca bu arazide kalıcı olarak bulunan tüm yapıları içermektedir. Sonuç olarak arazideki mülkiyet kadastroda 2B parseller aracılığı ile oldukça iyi bir şekilde tescil edilmekte iken düşey boyuttaki mülkiyet, sınırlı haklar, kat mülkiyeti tesisi ya da kamu yasaları tarafından oluşturulan sınırlamalar ile tescil edilmektedir. Mülkiyet çok eskiden beri üst üste konumlandırılmakla birlikte kadastroyun üçüncü boyutu da içermesinin gerekli olup olmadığı sorusu son yıllarda ortaya çıkmıştır. 3B kadastroya ilginin artmasına neden olan temel faktörler şu şekilde sıralanabilir (Stoter ve Salzman, 2003):

- Taşınmaz değerlerinin önemli ölçüde artması,
- Su, elektrik, kanalizasyon, gaz ve telefon hizmetleri için gerekli olan tünel, boru hattı ve kabloların; yer altı alışveriş merkezi, park yeri gibi yapıların; altından kara yolu ya da demiryolu geçen binaların sayılarının artması,
- Üç boyutlu CBS, üç boyutlu planlama gibi alanlarda yaşanan ilerlemelerin üç boyutlu kadastral tescili teknik açıdan mümkün kılması.

Kadastro sistemleriyle ilgili olarak Uluslararası Ölçmeciler Birliği (FIG) ve Birleşmiş Milletler (UN)'in yayınladığı raporlar dikkate alındığında mevcut sistemlerin araziyle ilgili karmaşık hak, sınırlama ve sorumlulukları yönetmede yetersiz olduğu görülmektedir (UN ve FIG, 1996; UN ve FIG, 1999). FIG'in yedinci komisyonu (Kadastro ve Arazi Yönetimi) 1998 yılında, gelecek 20 yıl sonunda kadastroyun nasıl olacağına dair bir rapor hazırlamıştır. Bu rapor hazırlanırken teknolojinin kadastro üzerindeki etkileri, değişen insan-arazi ilişkisi, özel sektörün kadastro çalışmalarındaki rolü gibi yönelimler dikkate alınmış ve sonuçta raporda altı ifade yer almıştır (Kaufmann ve Steudler, 1998):

- Kadastro 2014 kamu hak ve sınırlamaları da dahil olmak üzere arazinin tüm yasal durumunu gösterecek,
- Harita ve kayıtlar arasındaki ayırım ortadan kalkacak,
- Kadastral haritalamanın yerini modelleme alacak,
- Kağıt ve kalem bazlı kadastro ortadan kalkacak,
- Kadastro 2014 büyük ölçüde özelleşecek, kamu ve özel sektör birlikte çalışacak,
- Kadastro 2014 maliyet geri kazanımlı olacak.

Buradan da anlaşılacağı gibi geleceğin kadastroundan beklenen kamu hak ve sınırlamaları da dahil olmak üzere arazinin tüm yasal durumunu içermesidir. Günümüzde tüm bu hak, sınırlama ve sorumluluklar sıklıkla üst üste çakıştığından mevcut 2B kadastral sistemler bazı 3B durumlarda yetersiz kalmaktadır. Bunun sonucu olarak son yıllarda, 2B parseli temel alan geleneksel kadastral tescilin modern dünyada ortaya çıkan tüm koşulları tescil etmede yeterli olup olmadığı sorusu ve kadastro için 3B bir yaklaşımın gerekliliği gündeme gelmiştir.

Bunun yanında, Birleşmiş Milletler'in gerçekleştirdiği çalışmalara göre 1970 yılında dünya nüfusunun üçte ikisi kırsal alanlarda yaşamakta iken bugün nüfusun yaklaşık yarısı kentsel alanlarda yerleşmiş durumdadır. 25 yıl sonunda ise dünya nüfusunun üçte ikisinin kentsel alanlarda yaşayacağı öngörülmektedir. Ülkemiz için, 25 yıl sonra kentte yaşaması beklenen nüfus, tüm nüfusun yaklaşık %80'i kadar olacaktır (URL 1). Buradan da anlaşılacağı gibi, sınırlı miktardaki arazi üzerinde giderek artan yoğunluk arazinin düşey boyutunun daha fazla kullanılmasına neden olacaktır. Dolayısıyla daha fazla sayıda mülkiyet birimi üst üste binecek, kesişecek veya daha karmaşık yapılar oluşturacaktır.

Mevcut yasalar çerçevesinde bu gelişimi karşılayacak mülkiyet haklarının oluşturulması mümkün olmakla birlikte, bu hakların kadastroda tanımlanıp temsil edilmelerinde problemler yaşanmaktadır. Buradaki zorluk, üst üste binen ve kesişen yapıların, iki boyutlu parselleri temel alan kadastrodaki tescillerinin yüzeye indirgendiklerinde nasıl yapılacağıdır. Arazinin tüm boyutlarındaki hakları açık ve tartışmaya neden bırakmayacak şekilde güvence altına alabilmek, modern dünyada ortaya çıkacak karmaşık problemlerin çözümüne katkı sağlamak üzere kadastroyun üçüncü boyuta genişletilmesi gerekmektedir.

### 3. ÜÇ BOYUTLU KADASTRONUN KAPSAMI

3B kadaströ hak ve kısıtlamaları sadece parseller üzerinde değil ayrıca 3B mülkiyet birimleri üzerinde tescil eden bir kadaströdur. 3B mülkiyet birimi veya 3B mülkiyet, bir kişinin gerçek haklar aracılığı ile hak sahibi yapıldığı sınırlandırılmış bir mekandır. Yani 3B kadaströ, hakların uygulandıkları mekanı tescil ve geometrik olarak temsil edecek bir kadaströdur. Aslında, yalnızca bir kişinin kullandığı geleneksel parsel açık bir şekilde sınırlandırılmamış 3B mülkiyet birimidir. Böyle bir durumda üçüncü boyut dikkate alındığında herhangi bir problemle karşılaşılmamaktadır çünkü mevcut kadaströ bu mülkiyet durumları için yeterli olmaktadır. Problemler, aynı parsel sütunuyla tarif edilen mekanda birden fazla kişi veya grup hak sahibi olduğunda ortaya çıkmaktadır.

3B kadaströ kapsamı, 3B kadaströ için ihtiyaç, imkan ve kısıtlamaları belirleyecek üç kısımdan oluşmaktadır. Bu üç kısım diğerleriyle hiyerarşik olarak bir bağ içerisinde olup her kısımda aşağıda özetlenen sorulara yanıt aranmaktadır.

- *Hukuki kısım* üst üste binen mülklerin yasal durumları nasıl tescil edilebilir? Mülkiyet sınırları 2B parsel sınırlarından farklı olarak nasıl tesis edilebilir? Hangi haklar nasıl kullanılabilir?
- *Kadastral (kurumsal) kısım* 3B durumlarda mülkiyetin yasal durumu arazide ve kayıtlarda tesis edilip tanımlandıktan sonra bir sonraki aşama üç boyutlu olarak çevrelenmiş mülkiyetteki bu hak ve kısıtlamaların kadaströda nasıl tescil edileceği ve kadaströnun 3B mülkiyetle ilgili nasıl bilgi sağlayacağıdır.
- *Teknik kısım* nasıl bir sistem mimarisi (bilgisayar donanımı, yazılım, veri yapıları) 3B bir kadaströyu desteklemek için gereklidir? Hangi mimari teknolojik olarak mümkündür?

#### 3.1. Hukuki Kısım

Günümüzde birçok kadaströ sisteminde 2B kadaströ parselleri hakların tescili için temel alınmaktadır. Binalar ve arazi yüzeyinin altındaki/üstündeki nesnelere yasal durumları ise yüzeydeki parsel üzerinde tescil edilen haklar aracılığı ile belirlenmektedir.

Kişinin sahip olabileceği en kapsamlı hak mülkiyet hakkıdır. Mülkiyet hakkı için arazinin düşey boyutunda belirgin bir sınır çizilmemiştir. Parsel üzerindeki mülkiyet kişiye sahip olduğu araziye kullanma yetkisi vermektedir. Bu kullanım, kullanıcının faydası olduğu müddetçe parselin altı ve üstünde bir yüksekliği ve derinliği de içermektedir. Mülkiyetin kapsamına, yasal sınırlamalar saklı kalmak üzere yapılar, bitkiler ve kaynaklar da girmektedir (MK madde 718). Uygulamada, arazi yüzeyinin altının/üstünün kullanımında, bu kullanım yeterli yükseklikte ve derinlikte olmak şartıyla ve arazi sahibinin bu kullanıma haklı bir itirazı yoksa veya bu kullanım diğer yasalarla düzenleniyorsa (maden kanunu gibi) üçüncü kişilere izin verilmektedir.

Arazide sabit olarak bulunan bina ve diğer yapılar bu arazinin bir parçası olarak kabul edilirler. Sonuç olarak, yüzeydeki parsel üzerinde başka hak ve sınırlamalar tesis edilmedikçe yüzeyin altında ve üstünde yüzeye kalıcı olarak sabitlenmiş yapılar arazi sahibi tarafından sahiplenirler. Bununla birlikte, bu kesin bir kural değildir. Yüzey altı ve üstündeki bir yapının sahibinin her zaman arazi sahibi olması gerekli değildir. Arazideki sabit yapılar bu yapılar farklı mülkiyetin bir parçası olmadıkça ana yapının bir parçası olarak dikkate alınır. Ancak bu yaklaşım mevcut durumu haklı çıkarmaz. Şöyle ki; bir yapının başka bir parselde tecavüz etmesine bu parselin sahibinin izni olmaksızın müsaade edilmez. Bir yapının başkasına ait araziye taşınan kısmı, eğer yapıyı yapan malik taşınan arazi üzerinde bir irtifak hakkına sahip bulunuyorsa, ona ait taşınmazın bütünlüycü parçası olur (MK madde 725).

Taşınmazların düşey boyutunu ilgilendiren bir diğer hak üst hakkıdır. Bir üst irtifakına dayalı olarak başkasına ait bir arazinin altında veya üstünde sürekli kalmak üzere inşa edilen yapıların mülkiyeti, irtifak hakkı sahibine ait olur (MK madde 726). Üst hakkı, parsel sahibinin yapı sahibiyile aynı kişi olmaması durumunda kullanılabilir. Üst hakkının tescili yoluyla mülkiyetin arazinin düşey boyutunda bölümlenmesi gerçekleşmiş olur. Üst hakkının tescili, arazi sahibine kısıtlamaları belirtmek suretiyle yapıya verilecek zararlardan kaçınma imkanı sağlamaktadır.

Mülkiyet hakkı parsel üzerinde tesis edilir ve yüzey parselinin altında ve üstündeki tüm mekana uygulanır. Bir parselin mülkiyeti üçüncü boyutta sınırlandırılmamıştır. Parselin sahibi bir parsel sütununun kullanımında; parsel üzerinde sınırlı bir aynı hak tesis edilerek, kat mülkiyeti tesis edilerek ya da kamu yasalarıyla belirlenen kısıtlamalarla sınırlandırılabilir. Hiçbir hak tesis edilmediğinde mülkiyet kavramının temel kuralları uygulanmaktadır. Bunlar; bir parsel sahibinin aynı zamanda yüzey parseline kalıcı olarak sabitlenmiş olan yapıların da sahibi olduğu ve başka bir parselde tecavüz eden yapının kısımlarının ana yapının unsurları olduğunu şeklindedir. Tablo 1'de mevzuatımızda arazinin düşey boyutunun kullanımına etki edebilecek haklar, bunların içerik ve kapsamı hakkında bilgiler yer almaktadır.

Haklar	Kroki/plan düzenleniyor mu?	3B Konumsal veri mevcut mu?	Kadastr haritasına işleniyor mu?	2B Konumsal veri mevcut mu?	Veri ortamı (D/A)	3B tanımlama içeriyor mu? <sup>1</sup>	Tescil için temel alınan birim	Zamansal bileşen içeriyor mu? <sup>2</sup>	Parselin tamamına uygulanıyor mu? <sup>3</sup>
Mülkiyet hakkı	E	H	E	E 2B poligon	D	E	2B parsel	H	E
Geçit hakkı	E-H <sup>4</sup>	H	?	E 2B çizgi	A	H	2B parsel	E	E-H
İntifa hakkı	E-H <sup>4</sup>	H	?	E 2B çizgi	A	H	2B parsel	E	E-H
Kat irtifakı	E	E	?	E 2B çizgi	D-A	E	2B parsel	H	E
Kat mülkiyeti	E	E	H	E 2B çizgi, fotoğraf	D-A	E	Bağımsız bölüm	H	H
Kaynak hakkı	E-H <sup>4</sup>	H	E	E 2B çizgi	A	E	2B parsel	E	E-H
Mecra hakkı	E-H <sup>4</sup>	H	?	E 2B çizgi	A	E	2B parsel	E	E-H
Üst hakkı	E	H	?	E 2B çizgi	A	E	2B parsel	E	H
Diğer irtifak hakları	E-H <sup>4</sup>	H	?	E 2B çizgi	A	E	2B parsel	E	E-H

<sup>1</sup> Hakların arazinin düşey boyutunda bir mekân tarif edip etmediğini göstermektedir.

<sup>2</sup> Hakların belirli bir süre için tescil edilebileceğini göstermektedir.

<sup>3</sup> Hakların geometrik olarak parselin tamamı üzerine uygulanabileceğini göstermektedir.

<sup>4</sup> Parselin bir bölümü için tesis edilecekse kroki düzenlenmektedir.

Tablo 1: Mevzuatımızda arazinin düşey boyutunun kullanımına etki edebilecek haklar, bunların içerik ve kapsamları

### 3.2. Kurumsal Kısım

3B nesnelerin yasal durumları tesis edildikten sonra (hukuki aşama), bir sonraki soru eğer hakların uygulanacağı mekâna ait bilgi mevcut ve tescil edilecekse bu sınırlı hakların ve sınırlamalarının kadastrada nasıl tescil edileceğidir. 2B parsellerin konumsal boyutları yanında yasal durumları da kadastrada iyi bir şekilde tescil edilmektedir. Bununla birlikte, birçok durumda düşey boyuttaki hakların yasal durumlarına ait bilgiler doğrudan erişilebilir değildir (Molen, 2003).

3402 sayılı Kadastr Kanunu'nun (RG:09.07.1987/19512) 1. maddesi ve Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliğine (RG:15.07.2005/25876) göre, taşınmaz malların sınırlarının konum bilgilerinin 3B elde edilerek, kadastral topoğrafik haritaların üretilmesi gerekmektedir. Uygulamada üçüncü boyutla ilgili bir kısım bilgiler derlenerek arşivlenmekte, yalnızca kadastronun teknik işleri ihale yoluyla yaptırılan yerlerin haritaları 3B yani topoğrafik niteliği de taşıyacak biçimde hazırlanmaktadır (URL 2, 2005). Ancak bu uygulama 3B kadastr olarak algılanmamalıdır (Karataş, 2007).

Çünkü 3B kadastral sistemler tipik plan bilgilerinin ilerisinde bilgi sağlar. Mülkiyetin yüzeyinde, altında, üzerinde kayıtlı hakları güvence altına almada kullanılabilir. Böylece, arazinin yüzeyi, altı ve üstünün kullanımı bu yolla tanımlanabilir, analiz edilebilir ve en uygun şekilde geliştirilebilir ve işletilebilir. 3B kadastr kişileri yüzeyden ziyade gerçekte olduğu gibi belli bir hacimde hak sahibi yapan ve hakların uygulandığı 3B mekânı açık bir şekilde tescil ve temsil eden bir kadastrdur.

3B nesnelere tescil organize edilip gerçekleştirilmeli ve bu tescil kadastral bir görev olmalıdır. Bu tescilin uygulanması için tescil edilmesi gerekli olan 3B nesnelere listesi hazırlanmalıdır. Kadastroda tüm 3B fiziksel nesneye ait grafik ve grafik olmayan bilgi bu şekilde yer alacaktır. Bunun neticesinde 3B fiziksel nesne bir bütün olarak sorgulanabilir. Örneğin; hangi parseller 3B fiziksel nesne (izdüşümü) ile kesişiyor? (konumsal sorgudur) Bu parseller üzerinde hangi haklar tesis edilmektedir? Bunlarla ilişkili şahıslar kimlerdir? (Stoter ve Salzman, 2003).

Bununla birlikte, henüz kadastro doğrudan sorumluluk alanı olmayan verilerin yönetimiyle uğraşması konusunda günümüzde bir fikir birliğine varılmış değildir. Ancak, uygulamada karşılaşılan problemler yeni yaklaşımların benimsenmesini zorunlu kılmaktadır. Örneğin bazı ülkelerde altyapı tesisleri ve yüksek gerilim hatları gibi nesnelere parsellerden bağımsız olarak tescil edilebilmektedir. Benzer şekilde, Avustralya'nın Queensland eyaletinde de irtifak haklarının tescilinde birçok parselde isabet eden yapılar olması durumunda tüm yapı bir bütün olarak üç boyutlu geometrisiyle tescil edilebilmektedir. 3B kadastro için en ideal olan 3B fiziksel nesnelere kadastro veritabanında tutulmasından çok kadastrodan bu nesnelere erişimin mümkün olması şeklindedir. Böyle bir yaklaşım çözümün teknik boyutu yanında hukuksal ve kurumsal boyutunu da ele almayı gerektirmektedir. Öncelikle 3B bir kadastro için paylaşılacak veriler, bu verileri üreten ve kullanan kurumlar ayrıca ilgili mevzuat araştırılmalıdır. Tablo 2'de mevzuatımızda arazinin düşey boyutundaki haklarla ilgili kanunlar ve düşey boyutta bulunabilecek bazı nesnelere listelenmiştir. Bu kanunlardan bazılarında hakların tanımı, içeriği, tesis ve tescil ile ilgili hükümler yer alırken diğerlerinde arazinin düşey boyutun kullanımı düzenleyen/kısıtlayan ve düşey boyuttaki hakların vergilendirilmesi ile ilgili hükümler bulunmaktadır.

Kanunlar		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Anayasa</li> <li>Türk Medeni Kanunu</li> <li>Kadastro Kanunu</li> <li>Tapu Kanunu</li> <li>Kat Mülkiyeti Kanunu</li> <li>Kamulaştırma Kanunu</li> <li>İmar Kanunu</li> <li>Maden Kanunu</li> <li>Petrol Kanunu</li> <li>Telefon ve Telgraf Kanunu</li> <li>Yeraltı Suları Hakkında Kanun</li> <li>Milli Parklar Kanunu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Turizmi Teşvik Kanunu</li> <li>Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu</li> <li>Petrol Piyasası Kanunu</li> <li>Köy İçme Suları Hakkında Kanun</li> <li>Elektrik Piyasası Kanunu</li> <li>Doğal Gaz Piyasası Kanunu</li> <li>Endüstri Bölgeleri Kanunu</li> <li>Kültür Yatırımları ve Girişimlerini Teşvik Kanunu</li> <li>Gelir Vergisi Kanunu</li> <li>Harçlar Kanunu</li> <li>Emlak Vergisi Kanunu</li> </ul>	
NESNELER		
Yüzey	Yüzeyüstü	Yüzeyaltı
<ul style="list-style-type: none"> <li>Yapı bilgileri</li> <li>Bitki bilgileri</li> <li>Toprak bilgisi</li> <li>Jeolojik Yapı</li> <li>Heyelan</li> <li>Şev</li> <li>Taşkın alanı sınırları</li> <li>Arazi kullanımı</li> <li>İmar durumu</li> <li>İdari sınırlar</li> <li>Güvenlik sınırları</li> <li>Kıyı kenar çizgisi</li> <li>Vergilendirme</li> <li>Sit alanı</li> <li>Meteorolojik bilgiler</li> <li>Yangın muslukları</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enerji iletim hatları</li> <li>İletişim hatları</li> <li>Baz istasyonları</li> <li>Köprü</li> <li>Viyadük</li> <li>Teleferik hatları</li> <li>Monoray</li> <li>Uçuş koridorları</li> <li>Uçuş güvenliği sahası</li> <li>Su depoları</li> <li>Yol üstü binalar</li> <li>Hava kirliliği</li> <li>Gürültü kirliliği</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Madenler</li> <li>Yeraltı enerji tesisleri</li> <li>Yeraltı iletişim tesisleri</li> <li>Yeraltı su tesisleri</li> <li>Atıksu tesisleri</li> <li>Boru hatları (doğalgaz)</li> <li>Boru hatları (petrol)</li> <li>Boru hatları (su)</li> <li>Tüneller</li> <li>Galeriler</li> <li>Yeraltı otoparkları</li> <li>Yeraltı alışveriş merkezleri</li> <li>Sığınaklar</li> <li>Depo/kiler</li> <li>Metro ve geçit çarşıları</li> <li>Mağaralar</li> <li>Yeraltı su ırmakları</li> <li>Kuyular</li> <li>Tarihi eserler</li> </ul>

Tablo 2: Mevzuatımızda arazinin düşey boyutundaki haklarla ilgili kanunlar ve düşey boyutta bulunabilecek bazı nesnelere

### 3.3. Teknik Kısım

3B kadastronun teknik boyutu kapsamında ele alınabilecek konular şu başlıklar altında sırlanabilir:

- 3B veri toplama,
- Konumsal veri modelleri,
- 3B gösterim,
- 3B VTYS (Veri Tabanı Yönetim Sistemi), CBS ve CAD yazılımları.

3B kadastronun gerçekleştirilmesindeki aşamalardan biri 3B konumsal verinin teminidir. Sadece bir koordinat veri seti için düşünüldüğünde bu veri setinin, x ve y değerlerine z değerinin eklenmesi günümüz ölçme teknolojisinde çok zor değildir. Özellikle GPS bazlı ölçme teknikleri yüksek doğrulukta 3B koordinat değerlerini sağlayabilmektedir. Bununla birlikte, büyük miktardaki mevcut 2B veri setinin 3B olarak tanımlanmasında yersel ölçme tekniklerinden veya GPS teknolojiden faydalanmak oldukça zordur. Bu noktada, sayısal arazi modelleri (SAM) kullanarak mevcut 2B verilerin (örneğin kadastro parselleri) yükseklik verisiyle entegrasyonunu sağlamak mümkündür. SAM oluşturmak amacıyla fotogrametriden yararlanılabilir. Bunun yanında, son yıllarda lazer-altimetre (LIDAR) yöntemi geniş alanlar için yükseklik verisinin toplanmasında kullanılmaya başlanmıştır. Farklı teknikler mevcut olmakla birlikte, sadece kadastral amaçlar için geniş alanlarda 3B veri toplamak ekonomik açıdan uygun olmayabilir. Burada önemli olan nokta kadastrada ihtiyaç duyulduğunda farklı kaynaklardaki verileri kullanabilecek şekilde bir yapının oluşturulmasıdır (Stoter ve Salzmann, 2003).

Kadastrada hem konumsal (parseller) hem de konumsal olmayan (haklar, kişiler) veriler bulunmaktadır. Günümüzde bu türden verilerin yönetilmesinde bilgisayardan yararlanılmaktadır. Gerçek dünyanın bilgisayar ortamında anlaşılabilir şekilde tasvir edilmesinde ise veri modellerinden istifade edilir. Günümüzde konumsal veriler çeşitli modeller kullanılarak konumsal VTYS içerisinde modellenmektedirler. Konumsal VTYS'de nesnelerin geometrik ve topolojik yapıları tanımlanır. Geometrik yapı nesne koordinatlarına doğrudan erişim sağlarken topolojik yapı nesnelerin konumsal ilişkilerine dair bilgileri içerir. Bugün için 3B uygulamalarla ilgili en önemli sorun hacimsel veri tiplerinin VTYS'leri tarafından desteklenmemesi ve dolayısıyla algılanmamalarıdır. Bir diğer sorun da 3B topolojik yapının VTYS içinde tam olarak oluşturulamamasıdır. Bu konu üzerindeki araştırmalar hala devam etmektedir. Bunun neticesinde belli bir uygulama için tasarlanan veri modeli başka bir uygulama için başarısız olmaktadır. Bunun yanında 2B veri tipleri için geliştirilen standartlar (OpenGIS Simple Feature Specification) 3B veriler için mevcut değildir (Zlatanova vd., 2002).

Diğer teknik mesele de verinin gösterimidir. 3B mülkiyetin kadastronun konumsal veritabanında temsil edilmesi yanında nesnelerin geometrik durumlarının anlaşılabilir şekilde kullanıcılara sunulması gerekmektedir. 3B konumsal verinin gösterimi özellikle CBS alanında yapılan çalışmalarda ele alınmaktadır. Karşılaşılan problemlerden biri, 3B büyük veri setlerinin, gösterim için yüksek kapasitede yazılım ve donanıma ihtiyaç duymalarıdır. Donanım alanında ortaya çıkan ilerlemeler gösterim imkanlarının geliştirilmesine önemli katkı sağlamıştır. Yazılım alanında ise, nesnenin geometrisi yerine bir nevi resmi kullanarak veya farklı detay düzeyleri gibi metotlardan faydalanarak verinin gösteriminde kapasiteyi artırmak mümkündür. Bu gibi tekniklerin amacı nesnelere yakından daha fazla detay, uzakken daha az detay göstermektir. Bunlar yanında, 3B gösterimin bilgisayar ekranında ve kağıt ortamda daha gerçekçi olabilmesi için renklendirme, aydınlatma/karartma, gölgelendirme, doku kullanımı gibi tekniklerden yararlanılabilmektedir (Zlatanova vd., 2002).

3B uygulamalar için kullanılan yazılım paketleri genellikle o uygulama için özel olarak geliştirilirler. Standart yazılım paketlerinin bugün için sundukları 3B fonksiyonlar yeterli değildir. Bunun temel nedeni yukarıda bahsedilen 3B konumsal verinin modellenmesinde karşılaşılan problemlerdir. Günümüzde, bazı ticari VTYS yazılımları (örneğin Oracle Spatial, Ingres, IBM Informix Dynamic Server ve IBM DB2 Spatial Extender) nokta, çizgi ve poligon konumsal veri tipleri içerisinde üçüncü boyutu saklayabilmektedir. Fakat alan hesaplama, çakıştırma ve tampon oluşturma gibi geometrik fonksiyonlar hala iki boyut ile sınırlıdır. CBS ve CAD yazılım paketleri için de durum farklı değildir çünkü MapInfo, ArcGIS, MicroStation, AutoCAD gibi birçok CBS ve CAD yazılım paketi VTYS'lerin geometrik modellerini kullanmaktadır. CBS yazılımlarının genel özelliği 2B veri işleme/düzenleme ve 2B analizde başarılı olmalarıdır. Bunun yanında CBS yazılım paketleri 3B konumsal nesnelere, 3B koordinatları kullanarak 2B nesnelere olarak göstermektedir. Bu sistemler 2.5 boyutlu olarak adlandırılmaktadır. CAD yazılım paketleri ise uzun yıllardan beri mevcuttur. CAD yazılım paketleri 2B/3B veri düzenleme ve 3B gösterimde oldukça başarılıdır. CAD sistemlerinin en önemli eksikliği ise coğrafi bilginin analizinde zayıf olmalarıdır (Zlatanova vd., 2004).

Bir yandan artan 3B bilgi ihtiyacı diğer yandan 3B veri toplama tekniklerindeki gelişmeler ve bilgisayar donanımı alanındaki ilerlemeler (bellek ve işlemci kapasitelerinin artışı, grafik kartlarının gelişmesi vb.) çeşitli 3B çalışmaların yapılmasını olanaklı hale getirmiştir. Bununla birlikte, birçok uygulama alanı olmasına rağmen 3B

verinin ve 3B standart yazılım paketlerinin mevcut olmayışı gerçek anlamda 3B coğrafi bilgi işleme uygulamalarının geliştirilmesini sınırlandırmaktadır.

#### 4. ÜÇ BOYUTLU KADASTRODA DARBOĞAZLAR VE FAYDALAR

Kadastro verileri, bu verileri kullanarak sorgulama yapmak isteyen kişilere mevcut yasal durum hakkında bilgi sunmak durumundadır. Bununla birlikte, hak ve nesnelere 2B parsellerden bağımsız olarak tescil edilmediklerinden ve haklar çoğunlukla gerçek dünyadaki fiziksel nesnelere açık bir şekilde ilişkilendirilmediğinden üçüncü boyutun yasal durumuyla ilgili bilgilere erişim zayıftır.

Mevcut kadastroda dikey boyutun kullanım durumlarıyla ilgili olarak iki temel kısıtlamadan bahsedilebilir. Birincisi, bir hakkın uygulandığı mekanın tescil edilmemesi ve kadastroda bu mekanın mevcut olmayışıdır. İkincisi, parselin altında ve üstündeki nesnelere kadastroda tescil edilmemeleri ve dolayısıyla sorgulanamaz olmalarıdır. Gerçek durumun 3B temsiliyle ilgili bağlantı olmadığından kadastro gerçek durumu olması gerektiği gibi yansıtmamaktadır. Buradan hareketle, kadastroda 3B bir yaklaşımın iki kısım içermesi gerektiği söylenebilir:

- Hakların konumsal bileşenleri hakkında bilgi sunmak,
- Parsellere ilave olarak, diğer nesnelere ilgili konumsal olmayan bilgi yanında konumsal bilgilerin de muhafazasını mümkün kılmak.

Buradan hareketle, 3B kadastro hayata geçirilmesindeki temel darboğazları şu şekilde özetlemek mümkündür:

- Dikey boyuttaki haklara ait 3B konumsal bilgiler (geometri, konum) kadastro konumsal veri tabanında yer almamaktadır.
- Parsel yüzeyinin altında veya üstünde bulunan nesnelere ait veriler kadastroda mevcut olmadığından bu nesnelere varlıkları veya parsellerle olan ilişkileri analiz edilememektedir.
- Binalardaki mülkiyet birimlerinde kimin hangi daireye sahip olduğu biliniyor fakat kadastro bu mülkiyet birimlerinin yapı içerisinde nasıl konumlandırıldığına dair veri içermemektedir.
- 3B coğrafi verinin yönetilmesinde, veri ve standart yazılım eksikliği nedeniyle zorluklar yaşanmaktadır. Mevcut standart CBS/CAD ve konumsal VTYS yazılımları üçüncü boyutla ilgili yeterli fonksiyon sunmamaktadır. CBS yazılımları 2B veri düzenleme, analiz ve gösterimi desteklerken 3B fonksiyonlarda oldukça sınırlı kalmaktadırlar. CAD yazılımları ise 3B veri düzenleme ve gösterimde oldukça başarılı iken coğrafi bilginin analizinde yetersizdirler.
- Sadece kadastral amaçlarla 3B verinin toplanması uygun olmayabilir. Kadastroda, ihtiyaç duyulduğunda farklı kaynaklardaki 3B verilerin kullanılmasına olanak sağlayacak bir yapı gereklidir. Bununla birlikte veri paylaşımında, 3B veri tipleriyle ilgili bir standart bulunmamaktadır.

Yukarıda özetlenen darboğazlar aşıldığında, 3B kadastro sağlayacağı temel faydalardan biri dikey boyuttan kullanımıyla ilgili olan hakların kadastroda daha iyi temsil edilip yasal durumlarının etkili bir şekilde güvence altına alınması olacaktır. Bunun yanında, karmaşık kullanım durumları, üst üste binen veya kesişen mülkiyet birimleri daha iyi temsil edilecektir. Ayrıca, 3B kadastral veriler, başta vergilendirme olmak üzere tarım alanlarında ve kentlerde arazi kullanımının planlanmasında kullanılabilir, ülke ekonomisine katkılar sağlanacaktır. Kadastro verileri araziyle ilgili bilgi sistemleri içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Bu nedenle kadastroda 3B bir yaklaşımın benimsenmesi, 3B nesnelere modellenmesi, gösterim ve analizi ile 2B ve 3B konumsal nesnelere entegrasyonu alanında yapılan çalışmalara katkı sağlayacaktır. İlave olarak, kent planlaması ve yönetimi gibi alanlarda konumsal veri kullanan uygulamalarda 3B kadastro verileri kullanılabilir. Günümüzde birçok uygulama 3B konumsal veri gerektirmektedir. Bu anlamda 3B kadastro, yeni bina ve altyapı tesislerinin mevcut yapı üzerindeki etkisinin belirlenmesi, arazi yüzeyindeki değişimlerin analizi, altyapı tesislerinin bakım ve onarımı, gürültü ve hava kirliliği gibi kirlilik tiplerinin modellenmesi ve analizi, su baskınlarından etkilenebilecek arazi ve binaların tespiti, doğal kaynakların ve yeraltının modellenmesi gibi uygulamalara katkı sağlayacaktır.

#### 5. SONUÇ

Kadastro, geleceğin modern kadastrolarından beklenen gereksinimleri karşılayabilmesi için arazinin tüm boyutlarındaki bilgileri içererek yönetilecek bir yapıya kavuşturulması gerekmektedir. Bu yapı oluşturulurken, mevcut durum çok iyi analiz edilerek ihtiyaçlar ve olanaklar belirlenmelidir. 3B kadastro kapsamı birbiriyle ilişkili üç kısımda ele alınabilir. Bunlar sırasıyla hukuki, kurumsal ve teknik kısımlardır. Hukuki kısım için öncelikle, mevcut durum analiz edilerek ne gibi iyileştirmelere ihtiyaç olduğu belirlenmelidir. 2B kadastro da hala birçok durumda amacına uygun olarak hizmet verebilmektedir. Bu nedenle, 3B kadastro belli bir ölçüde mevcut hukuki yapıyla uyumlu olma durumundadır. Kurumsal açıdan bakıldığında, bilginin Internet aracılığı ile dağıtımını günümüz toplumunda oldukça önemlidir. Dolayısıyla, 3B kadastro konumsal veri altyapıları ile uyumlu olmalıdır. Kadastroda farklı kaynaklarda tutulan 3B konumsal verilere erişim sağlayabilecek bir yapı gereklidir. Böylece, farklı kullanım türleri üst üste çıktığında kadastro bu kullanımın yasal durumuna ilişkin daha iyi bilgi sunması sağlanabilir. Teknik açıdan 3B kadastro hayata geçirebilmek için 3B konumsal nesnelere nasıl modelleneceği, 3B verilerin

## *Kadastroda Üçüncü Boyutun Kapsam ve İçeriği*

mevcut 2B kadastro verileriyle entegrasyonu, 3B kadastro verilerinin gösterimi ve konumsal analizi konuları üzerinde durulmalıdır. 3B konumsal veri yönetiminde problemler olmakla birlikte son yıllarda özellikle veri toplama teknikleri, konumsal veri tabanları ve bilgi sistemleri alanlarında yaşanan hızlı ilerlemeler 3B kadastronun teknik olarak hayata geçirilmesi için birçok imkan sunmaktadır.

## KAYNAKLAR

- Döner ve Bıyık, 2007. *Üç Boyutlu Kadastro*, HKM Jeodezi Jeoinformasyon Arazi Yönetimi Dergisi, 97, 53-57.
- Kalantari, M., Rajabifard, A., Wallace, J. ve Williamson, I., 2008. *Spatially referenced legal property objects*, Land Use Policy, 25(2), 173-181.
- Karataş, K., 2007. *Kentsel Teknik Altyapı Tesisleri, Kadastrosu ve Türkiye'deki Uygulamaların Organizasyonu*, Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kaufmann, J. ve Steudler, D., 1998. *Cadastre 2014 – A Vision for a Future Cadastral System*, FIG Publication.
- Molen P., 2003. *Institutional aspects of 3D cadastres*, Computers, Environment and Urban Systems, 27, s: 383–394.
- Stoter, J. ve Salzmann, M., 2003. *Towards a 3D Cadastre: Where Do Cadastral Needs and Technical Possibilities Meet?*, Computers, Environment and Urban Systems 27, 395–410.
- UN ve FIG, 1996. *The Bogor Declaration*, UN Interregional Meeting of Experts on the Cadastre, Bogor, Indonesia.
- UN ve FIG, 1999. *Report of the Workshop on Land Tenure and Cadastral Infrastructures for Sustainable Development*, Final Edition, Bathurst-Australia.
- UN, 2004. *Guidelines on real property units and identifiers*. New York and Geneva  
[www.unece.org/env/documents/2005/wpla/Guidelines\\_On\\_Real\\_Property\\_Identifiers.pdf](http://www.unece.org/env/documents/2005/wpla/Guidelines_On_Real_Property_Identifiers.pdf).
- URL 1, United Nations Population Information Network, <http://www.un.org/popin/data.html>, 15 Ekim 2008.
- URL 2, DPT. *8. Beş Yıllık Kalkınma Planı Harita ve Kadaströ Özel İhtisas Komisyonu Raporu (2001-2005)*, <http://ekutup.dpt.gov.tr/harita/oik570.pdf>, 10 Mart 2005.
- Zlatanova, S., Rahman A. A. ve Shi W., 2004. *Topological Models and Frameworks for 3D Spatial Objects*, Computers & Geosciences 30, 419–428.
- Zlatanova, S., Rahman, A. ve Pilouk, M., 2002. *3D GIS: Current Status and Perspectives*, ISPRS, Ottawa, Canada, July 2002.